

解剖学の新しい扉をひらく
～これまでを振り返り、これからを考える～

The 129th Annual Meeting of The Japanese Association of Anatomists

第129回日本解剖学会総会・ 全国学術集会

抄録集

会期：2024年3月21日(木)～23日(土)

会場：那覇文化芸術劇場なはーと、ホテルコレクティブ

会頭：高山 千利 (琉球大学大学院医学研究科 分子解剖学講座)

副会頭：木村 亮介 (琉球大学大学院医学研究科 人体解剖学講座)



第129回 日本解剖学会 総会・全国学術集会

The 129th Annual Meeting of The Japanese Association of Anatomists

抄録集

テーマ

解剖学の新しい扉をひらく
～これまでを振り返り、これからを考える～

会期

2024年3月21日(木)～23日(土)

会場

那覇文化芸術劇場なはーと
ホテルコレクティブ

第129日本解剖学会総会・全国学術集会

会頭 高山 千利 琉球大学大学院医学研究科 分子解剖学講座

副会頭 木村 亮介 琉球大学大学院医学研究科 人体解剖学講座

大会事務局

琉球大学大学院 医学研究科 分子解剖学講座

〒903-0215 沖縄県中頭郡西原町字207番地

TEL : 098-895-1105

解剖学機器の老舗専門トップメーカー



KATOMAN SEISAKUSHO CO.,LTD
創業 1940年



解剖器具・鋼製小物類

ANATOMY EQUIPMENTS



FA環境対策局所排気実習用解剖台



遺体保存ロッカー



インジェクター(注入器)



急速遺体防腐処理装置

PIONEE バイオニア® はカトマンの政府登録商標です。



株式会社 加藤萬製作所

詳細はカタログ御請求下さい



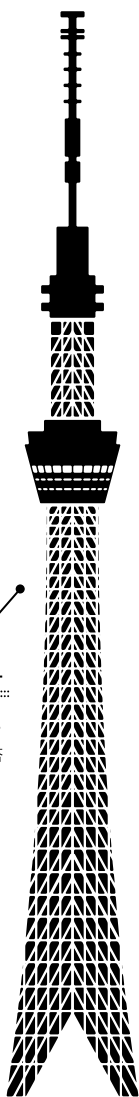
当社は本社、埼玉工場、サービスセンター
全社で国際品質保証規格 ISO 9001 の
認証を取得しております。

本 社 〒113-0033 東京都文京区本郷3-41-10 TEL.03-3811-7353 (代)
FAX.03-3815-6751
埼玉工場 〒332-0003 埼玉県川口市東領東2-37-3 TEL.048-223-4515
URL : <http://www.katoman.co.jp> E-mail : katoman@katoman.co.jp



ANATOMICA スガワラ

負けない鋭さ。



634 m

東京スカイツリー
東京墨田区にある
世界の電波塔

TOKYO
SKYTREE



125 mm

SB型
マクロピンセット
形態科学を
解き明かす道具

SUGAWARA
TWEEZERS

ANATOMICA
SUGAWARA.CO.,Ltd
since 1930

資料請求・お問い合わせ先



株式会社 菅原製作所

〒131-0044 東京都墨田区文花 3-20-18
tel_ 03-3611-7610 / fax_ 03-3611-7612
email_ anatomy@sugawara-ss.co.jp



誇れる仕事で
プロになる。



 Omotokai Group

沖縄リハビリテーション福祉学院

理学療法学科・作業療法学科・言語聴覚学科・介護福祉学科

www.omoto-okiriha.ac.jp

沖縄看護専門学校

www.omoto-kango.ac.jp

〒901-1393 沖縄県与那原町字板良敷1380-1

TEL 098-946-1000

Instagram



OMOTO_POSCN

第129回 日本解剖学会 総会・全国学術集会

The 129th Annual Meeting of The Japanese Association of Anatomists

抄録集

テーマ

解剖学の新しい扉をひらく
～これまでを振り返り、これからを考える～

会期

2024年3月21日(木)～23日(土)

会場

那覇文化芸術劇場なはーと
ホテルコレクティブ

第129日本解剖学会総会・全国学術集会

会頭 高山 千利 琉球大学大学院医学研究科 分子解剖学講座

副会頭 木村 亮介 琉球大学大学院医学研究科 人体解剖学講座

大会事務局

琉球大学大学院 医学研究科 分子解剖学講座

〒903-0215 沖縄県中頭郡西原町字207番地

TEL : 098-895-1105

目次/Contents

■ ご挨拶	2
■ 会場へのアクセス	3
■ 会場案内	4
■ 懇親会のご案内	6
■ 大会組織	7
■ 参加者の皆様へのご案内	8
■ 託児所のご案内	11
■ 座長・演者の皆様へのご案内	13
■ 利益相反の開示とヒトを対象とした研究について	17
■ 日程表	19
■ 日本解剖学会 各種委員会開催日程	23
■ 2023年度 日本解剖学会奨励賞受賞講演	25
■ 篤志解剖全国連合会 第54回総会および関連行事日程	26
■ 2023年度 第17回肉眼解剖トラベルアワード(献体協会賞) 受賞者	27
■ 研究集会・懇話会	28
■ プログラム	31
特別講演	32
ランチョンセミナー	34
指定シンポジウム	38
企画シンポジウム	46
公募シンポジウム	51
一般演題口演	65
一般演題ポスター	81
学部学生セッション(ポスター)	108
■ 抄録	
特別講演	119
ランチョンセミナー	125
指定シンポジウム	132
企画シンポジウム	147
公募シンポジウム	155
一般演題口演	183
一般演題ポスター	208
学部学生セッション(ポスター)	262
■ 協賛一覧	283

ご挨拶

第129回日本解剖学会総会・全国学術集会を2024年(令和6年)3月21日(木)～23日(土)、沖縄県那覇市にて開催します。明治26年(1893年)第1回総会が東京帝国大学によって主催され、以後130年間続く伝統の学術集会ですが、これまで沖縄県内で開かれたことは無く、沖縄本土復帰50周年を経て、その最初の機会となることを大変嬉しく感じております。

解剖学は、形を論ずる学問であり、生命科学の中で最も長い歴史を持ちます。肉眼観察から始まり、光学顕微鏡・電子顕微鏡と機器の進歩によって、対象はナノレベルまで広がりました。同時に、免疫組織化学法など染色法・標識法の開発、光遺伝学、コンピューター技術の導入により、形にとどまらず機能も論ずることが出来るようになりました。生理学、生化学、遺伝学などと結びついて、生命科学の中に溶け込んでいます。研究者のあくなき探求心と、サポートする機器・手法の開発により、ますます生命現象の本質にせまるでしょう。

そんな今、“解剖学ってなに？”という根源的な問いが浮かびあがってきます。医学・医療系の教育において、解剖学、組織学は独立して重要な位置にあります。また、形態を解析することで見えてくる世界があります。Seeing is believing. 生命現象の説明に形態は必須です。必要性・重要性は明確なのですが、生命科学の中に溶け込んだ結果として、“解剖学”の形が見えにくくなっている気がします。本学会のタイトルは、“解剖学の新しい扉をひらく ～これまでを振り返り、これからを考える～”としました。これまでの解剖学研究の歴史を振り返り、その意義を確認する機会を作りたいと思います。解剖学だからできること、開かれる世界観について考える特別講演を企画しています。そのうえで、“新しい扉をひらき”、解剖学教育、解剖学研究の将来について考える機会になればと願っています。

メイン会場の「那覇文化芸術劇場なは一と」は、那覇市の中心部に位置し、観光地として有名な国際通りは歩いて3分ほどの距離にあります。空の玄関口那覇空港と世界遺産首里城を結ぶモノレール(ゆいレール)の駅から徒歩6分と、交通の便が極めて良い場所です。行動制限が緩和され、通常の生活が戻りつつあります。開催時期は、沖縄地方の最も過ごしやすい季節でございます。是非とも多くの方々にお集まりいただき、熱気のある学問の会話が広がる大会としていただきますよう、お願い申し上げます。

グスーヨー ウチーナンカイ メンソーチ ウタビミソーリ

(みなさん、沖縄にお越し下さいませ)

第129回日本解剖学会総会・全国学術集会

会頭 高山千利

琉球大学大学院医学研究科 分子解剖学講座

会場へのアクセス



那覇文化芸術劇場なはーと 〒900-0015 沖縄県那覇市久茂地3-26-27

■ バス停から

- 若松入口..... 徒歩 約6分
- 久茂地公民館前..... 徒歩 約2分
- 沖銀本店前..... 徒歩 約6分
- 松尾一丁目..... 徒歩 約6分
- 松尾..... 徒歩 約6分

■ ゆいレール(モノレール) 駅から

- 県庁前駅..... 徒歩 約6分
- 美栄橋駅..... 徒歩 約6分

ホテルコレクティブ 〒900-0014 沖縄県那覇市松尾2丁目5-7

■ バス停から

- 松尾..... 徒歩 約0分

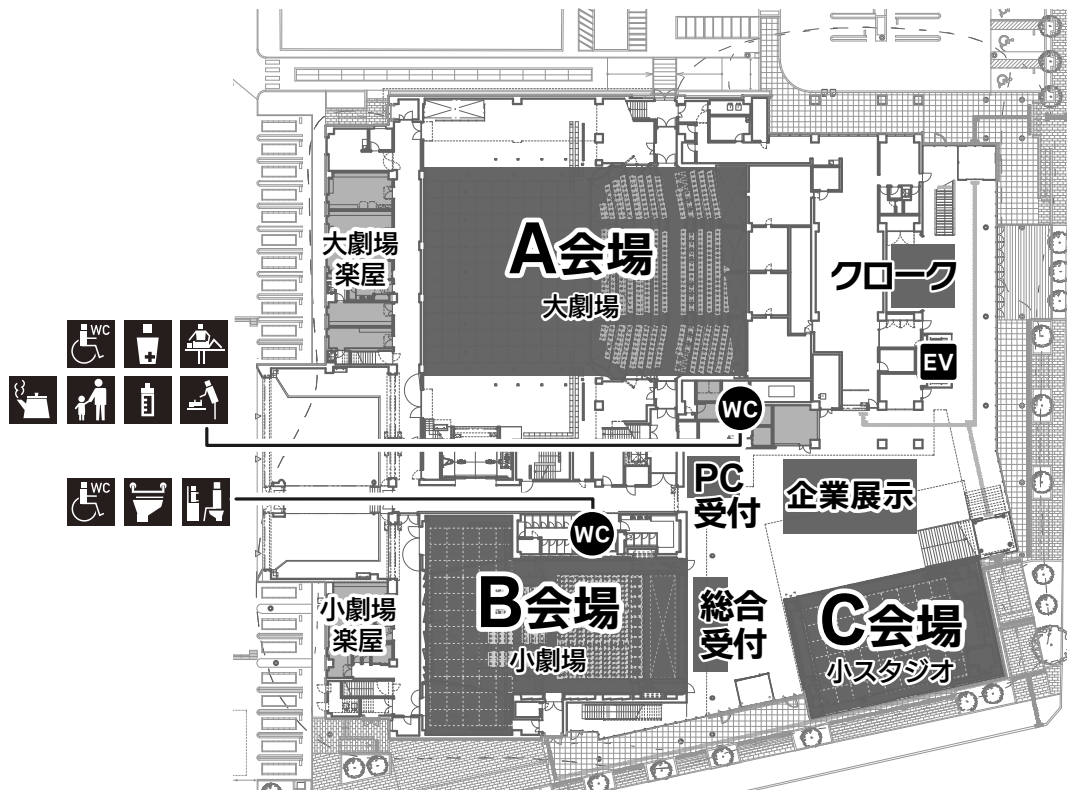
■ ゆいレール(モノレール) 駅から

- 県庁前駅..... 徒歩 約7分

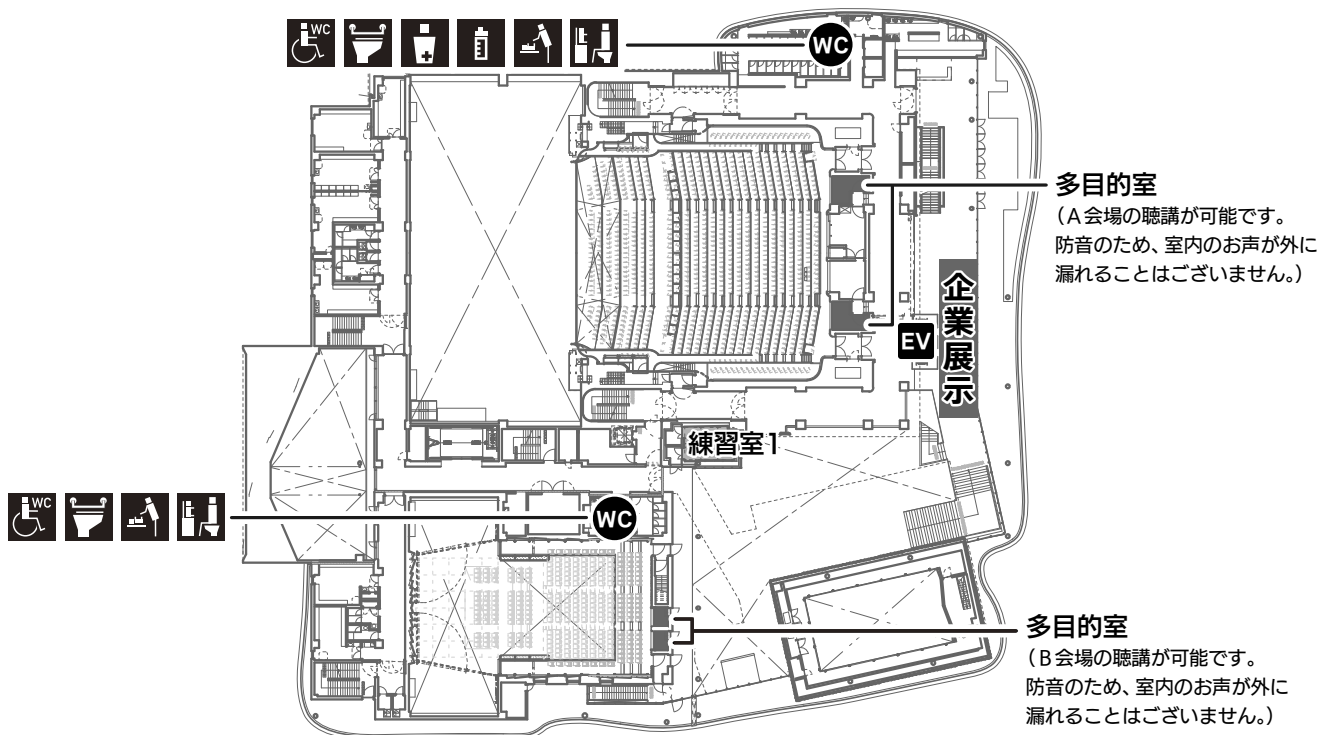
※那覇文化芸術劇場なはーと、ホテルコレクティブともに駐車場はございません。

会場案内

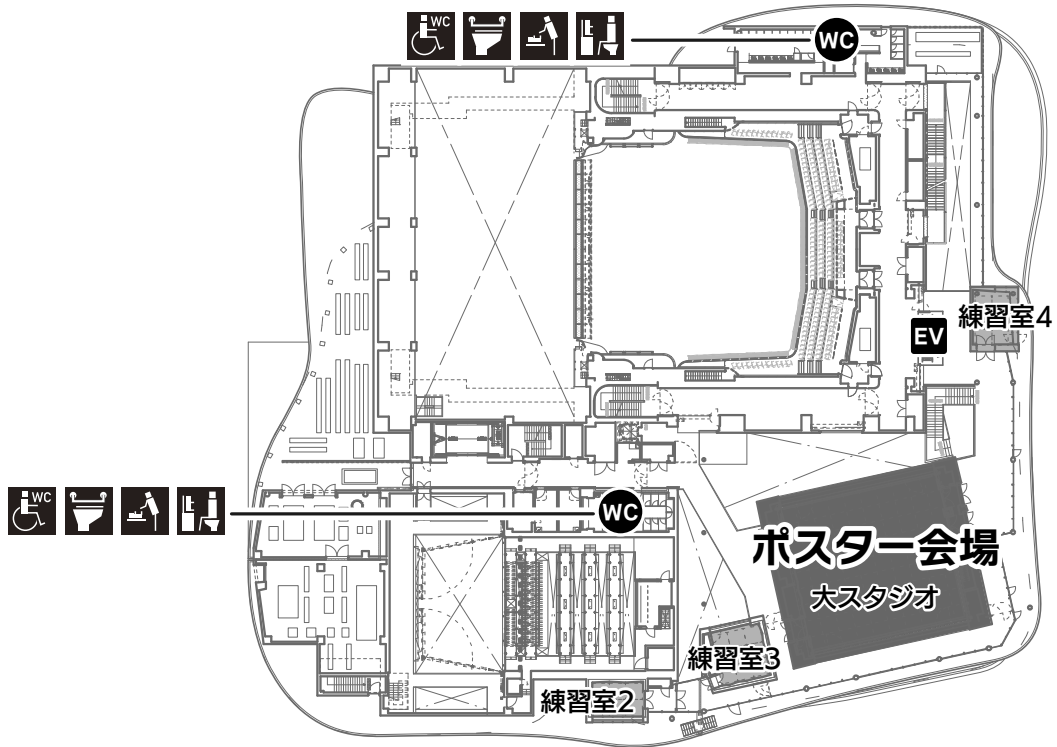
那覇文化芸術劇場なはーと 1F



那覇文化芸術劇場なはーと 2F



那覇文化芸術劇場なは一と 3F



- バリアフリートイレ
- 一般トイレ内手摺
- オストメイト
- 大人用おむつ交換台
- 授乳室
- 子ども用おむつ交換台
- ベビーチェア
- 給湯室
- 親子休憩室

ホテルコレクティブ 2F



懇親会のご案内

日 時：2024年3月22日(金) 19:00～21:00

会 場：ホテルコレクティブ 2F「大宴会場」

<https://hotelcollective.jp/>

立食型ビュッフェスタイルにて実施予定です。

ウェルカムドリンクをご用意しています。

定 員：280名程度

当日参加については参加定員に達していない場合に限り受付をいたします。

参加費：会員・非会員 10,000円

大学院生 5,000円

学部学生 2,000円

参加者御同伴者

中学生・高校生 1,000円

小学生 1,000円(無料)

幼児 無料

※御同伴者のうち、小学生の懇親会参加費について、若手育成を目的として、
日本解剖学会より小学生の懇親会費(1,000円)を補助致します。

大会組織

会 頭

高山 千利 (琉球大学)

副会頭

木村 亮介 (琉球大学)

プログラム委員会

プログラム委員長

福田 孝一 (熊本大学)

プログラム副委員長

若山 友彦 (熊本大学)

プログラム委員

赤澤 祐子 (長崎大学)

東 華岳 (産業医科大学)

稲井 哲一郎 (福岡歯科大学)

太田 啓介 (久留米大学)

神野 尚三 (九州大学)

城戸 瑞穂 (佐賀大学)

倉岡 晃夫 (佐賀大学)

小賤 健一郎 (鹿児島大学)

後藤 哲哉 (鹿児島大学)

榊間 春利 (鹿児島大学)

澤口 朗 (宮崎大学)

柴田 昌宏 (鹿児島大学)

嶋 雄一 (久留米大学)

瀬田 祐司 (九州歯科大学)

立花 克郎 (福岡大学)

田松 裕一 (鹿児島大学)

畠山 雄次 (福岡歯科大学)

濱田 文彦 (大分大学)

菱川 善隆 (宮崎大学)

森本 景之 (産業医科大学)

山座 孝義 (九州大学)

山崎 美和子 (北海道大学)

渡部 功一 (久留米大学)

日本解剖学会 常務理事

大和田 祐二 (東北大学)

日本解剖学会 学術委員会 委員長

小田 賢幸 (山梨大学)

日本解剖学会 海外交流委員会 委員長

久保田 義顕 (慶応大学)

日本解剖学会 ガイバーシティ推進委員会

和氣 弘明 (名古屋大学)

日本解剖学会 若手研究者の会

井原 大 (滋賀医科大学)

実行委員会

実行委員長・事務局長

清水 千草 (琉球大学)

副委員長

佐藤 丈寛 (琉球大学)

実行委員

江角 重行 (熊本大学)

岡 雄一郎 (大阪大学)

松平 一成 (琉球大学)

(五十音順)

参加者の皆様へのご案内

1. 総合受付

総合受付は、那覇文化芸術劇場なは一と1階に設置いたしております。
会期中の受付時間は次の通りです。

3月21日(木) 8:20~18:00

3月22日(金) 8:20~18:00

3月23日(土) 8:20~16:00

尚、都合により会場に来場されない場合でも、必ず参加費の支払いをお願いします。

(1) 事前参加登録がお済みの方へ

- 予め、マイページにログインいただき参加証をダウンロードしご持参ください(ホルダーは総合受付に準備しております)。
- 事前参加登録がお済みの方は、総合受付での手続きは不要です。
- 参加証のない方の入場はお断りいたします(参加証を持参しなかった場合、プログラム集がお手元に届いていない場合は、総合受付までお越しください)。

(2) 当日参加を申し込まれる方へ

- 当日参加登録をされる方は、総合受付の当日参加受付にてご登録ください。
- 参加費のお支払いは現金のみです。

【当日参加費】会員 19,000円 / 非会員 20,000円 / 大学院生 6,000円 / 学部学生 3,000円

※学生の方は受付にて学生証の提示をお願いします。

- 学術集會会期中、会場内では参加証を必ずご着用ください。

(3) 懇親会参加を申し込まれる方へ

- オンラインで事前にお申し込みください。
- 感染予防の観点から、募集定員を280名程度とさせていただきます。
- 当日参加については参加定員に達していない場合に限り、なは一と1階総合受付にて受付をいたします。

【懇親会費】会員・非会員 10,000円 / 大学院生 5,000円 / 学部学生 2,000円

※参加者御同伴者

中学生・高校生 1,000円 / 小学生 1,000円

御同伴者のうち、小学生の懇親会参加費について、若手育成を目的として、日本解剖学会より小学生の懇親会費(1,000円)を補助致します。

2. 講演プログラム集

購入をご希望の方は、一冊500円で総合受付にて販売いたします。

3. 呼び出し・伝言

会場内PC画像および館内放送での呼び出しは行いません。

4. クローク

- ・ 那覇文化芸術劇場なは一と1階、ホテルコレクティブ2階にクロークを開設いたします。
- ・ 貴重品・傘などはお預かりできませんので予めご了承ください。

3月21日(木) 8:20~18:45

3月22日(金) 8:20~18:45 ※懇親会中はホテルコレクティブのクロークは使用可能です。

3月23日(土) 8:20~17:30

5. 企業展示、書籍展示販売

那覇文化芸術劇場なは一と1階で行います。参加者の方は是非ご来観ください。

3月21日(木) 9:00~18:00

3月22日(金) 9:00~18:00

3月23日(土) 9:00~15:00

6. ランチョンセミナー

3月21日(木)・22日(金)・23日(土)のランチョンセミナーの整理券は当日受付開始時刻より、「総合受付」横の「ランチョンセミナー整理券配布窓口」にてお渡しいたします。

3月22日(金)ランチョンセミナー5に関しましてはホテルコレクティブでも整理券を配布いたします。

7. 託児所

- ・ 有料の託児所を設けます。ご利用にあたっては必ず事前のご予約が必要となります。
- ・ 詳しくは学会ホームページおよび託児所のご案内ページをご覧ください。

8. 喫煙について

会場内は全スペース禁煙となっております。

9. オンデマンド配信について

【オンデマンド配信】

- ・ 会期後にご視聴可能となります(一部の講演を除く)。
- ・ 詳しい視聴方法、配信期間については、大会終了後、大会ホームページをご覧ください。

10. お子様連れの方へ

第129回日本解剖学会総会・学術集会では、学会参加者御同伴者として、お子様(幼児~高校生)とご一緒に、学会会場内にお入りいただくことが可能です。

託児所(生後6か月~小学3年まで)及び親子休憩室をご用意する予定です。

- ・ お子様は、高校3年生(2024年3月卒業の生徒を含む)までといたします。
- ・ お子様についての事故や怪我などについての責任を負いかねます。
- ・ すべての発表会場(ポスター会場を含む)にお子様のご入場可能ですが、シンポジウム等の講演会場においては、発表者・聴講者の皆様へのご配慮をお願いいたします。
- ・ 発表会場内(ポスター会場を含む)での写真撮影などについては、ご遠慮いただきますようお願い申し上げます。お子様にもお伝えください。
- ・ お子様には、参加証をご準備いたします。参加登録の際に、ご入力をお願いします。
- ・ お子様の参加費は無料です。
- ・ お子様の懇親会へのご参加が可能です。詳細は懇親会ページなどを御覧ください。
- ・ 授乳室などの設備については、なは一と及びホテルコレクティブのホームページを御覧下さい。

11. エクスカーションについて

- 日 時：3月22日(金)
8：50 ホテルコレクティブ 集合 → 17：00 那覇文化芸術劇場なは一と 到着
- 行 先：美ら海水族館 他(昼食付)
- 参加者：第129回日本解剖学会総会・全国学術集会の参加者、その配偶者及びお子様
- 参加年齢：18歳以上の方はお一人で参加可能です。
12～17歳以下のお子様がお一人でご参加の場合には、保護者の同意が必要です。
12歳未満のお子様は保護者の同伴が必要です。
- 最小催行人数：10名

詳細はHPまたは、下記までお問い合わせください。

問い合わせ先

株式会社プロコムインターナショナル
〒135-0063 東京都江東区有明3-6-11 TFTビル東館9階
TEL：03-5520-8821
E-mail：anat129@procom-i.jp

託児所のご案内

大会に参加されるみなさまに、託児所開設のご案内をいたします。

ご利用を希望される方は、1月25日(木)以降に、株式会社テノ・コーポレーション宛にファックスまたはメールにてお申込みください。

■ 託児日時

3月21日(木) 8:30~19:00

3月22日(金) 8:30~19:00

3月23日(土) 8:30~16:30

■ 対象年齢・定員

生後6ヶ月から小学3年生まで(小学4年生以上のお子様は要相談)。

10名程度/日

■ 委託先

株式会社テノ・コーポレーション

■ 利用料金

1日/4,000円

※ただし、託児所使用については、若手育成の目的に使用するものとして日本解剖学会より補助がありますので上記お支払いはございません。

■ 申込方法・申込締め切り

2024年1月25日(木)~3月14日(木)17:00まで

※お申し込みフォームから事前にお申し込みください。

※期間を過ぎましてもご相談に応じます。

※当日の予約無しでの利用は不可となります。

■ キャンセル・延長について

キャンセルの場合は、お早めにご連絡ください。

お申込み後の変更・キャンセル等は、託児室会社(株式会社テノ・コーポレーション)にご連絡ください。

託児所の運営費の大部分は、他の参加者の皆様のご理解とご協力を得て、大会予算によってまかなわれています。

やむを得ない場合を除いては直前のキャンセルはご遠慮ください。

ご理解とご協力をいただきますようお願い申し上げます。

■ 設置場所

セキュリティ上、お申し込みの方に後日ご連絡いたします。

■ご利用について

- お子様のお預け・お迎えは原則として同じ方をお願いいたします。
お預りする際は、引き換えに『お名前シール』をお渡ししますので、大切に保管頂きお迎えの際にお持ち下さい。
※代理の方へのお引き渡しを希望される場合は、受付時にお申し出ください。
もし異なる場合には、身分証明書の提示をお願いする場合がございます。
- お子様が病気の場合(体温37.5℃以上・体調不良)は原則としてお預りできません。
また感染症(水疱瘡、麻疹、風疹等)の疑いがある場合(治癒直後であれば、医師による証明が必要)、他のお子様への影響を避けるためお預りできません。
- お子様の昼食は原則として保護者の方とご一緒にお取りいただくようお願いしております。
※託児室にてシッターが食事介助することも可能です。また、与薬される場合は保護者の責任でおこなって下さい。(シッターは原則として与薬できません)

お持ちいただくもの

- お着替え一式(おむつ・お洋服等)
※トイレトレーニング中のお子様は下着を多めにご持参ください。
- お食事(乳児は哺乳瓶・ミルク等)、おやつ、飲み物
※生もの不可
- 哺乳瓶を回数分お持ちでない場合、消毒はせず、洗浄、ゆすいで使用致します。
- お迎えが予定時刻を大幅に超過した場合、緊急連絡先に確認を取らせて頂く場合がございます。
- 託児中、万一事故が起きた場合はシッター会社が加入する保育サービス業総合補償制度(賠償責任保険)の範囲内で補償されますが、当該限度額を超える損害等については、第129回日本解剖学会総会・全国学術集会では責任を負いかねますのでご了承ください。

■お申込み・お問い合わせ

株式会社テノ・コーポレーション

〒900-0014 沖縄県那覇市松尾1-19-1 合人社沖縄県庁前アネクス9階

TEL：098-867-8040

FAX：098-867-8050

E-mail：okinawa@teno.co.jp

座長・演者の皆様へのご案内

シンポジウム・一般演題座長の皆様へのご案内

- 座長の方は、セッション開始時刻の30分前までに、以下の受付にお越しいただき、係員の確認を受けてください。また、15分前には各会場の次座長席へお越しの上、進行係にお声をおかけください。
＜A～C会場＞ 那覇文化芸術劇場なは一と1階
＜D～G会場＞ ホテルコレクティブ2階
- セッションの進行は、座長の方々に一任いたします。
- シンポジウムは、各座長（オーガナイザー）により、あらかじめ発表時間が指定されています。
- 一般演題（口演）は、発表時間（8分）・質疑応答（3分）です。
- 時間を厳守し、円滑な運営にご協力をお願いいたします。

シンポジウム・一般演題（口演）発表者の皆様へのご案内

■ PCセンター

- 発表形式は、PCプレゼンテーションとなります。
- 主催者で用意するパソコンのOSはWindows10となります。
- 発表データのスライドサイズは16：9を推奨します。
- 発表時間の30分前までにPC受付にて、発表データの提出、試写確認をお願いします。
- ご自分のPCを持ち込む場合も、口演発表者は必ずPCセンターにお立ち寄りください。受付後、担当オペレーターの立ち会いのもとで、動作確認（試写）を行ってください。セッション進行時間の都合上、各発表会場内およびPCセンターでの画像修正はできませんので、必ず事前にご確認をお願い申し上げます。
- PCセンターの場所と開設時間は下記のとおりです。

【場 所】＜A～C会場＞ 那覇文化芸術劇場なは一と1階
＜D～G会場＞ ホテルコレクティブ2階

【開設時間】3月21日（木）8：20～18：00
3月22日（金）8：20～17：00
3月23日（土）8：20～15：00

■ メディア持ち込み・PC持ち込みについて

- 発表時間の30分前までにPCセンターにて、発表の提出、試写確認をお願いします。
- ご提出いただくデータの損失を避けるため、事前にバックアップを取ってください。

【発表データを持ち込まれる方】

- 講演会場でご用意するPCのOSは、Windows10です。
- Microsoft PowerPoint2019で作成してください。
- 音声もご使用いただけます。
- USBメモリーに、発表用ファイルをコピーしてご持参ください。
- 発表ファイルには、演題番号と発表者名をファイル名として設定してください。
- 音声や動画データがある場合は、必ずオリジナルデータもご持参ください。

- メディアを介したウイルス感染の事例がありますので、最新のウイルスチェックソフトでスキャンを行ってください。
- 発表のためお預かりしたデータは、学術集会終了後に事務局で責任を持って消去いたします。

【PCをご持参いただく方】

- 利用機種、OS、アプリケーションに制限はありませんが、外部出力の接続はHDMIモニター出力端子によるモニター出力に限ります。一部のノートパソコンでは変換アダプターが必要な場合がございますので、必ず各自でご用意ください。
- PCをご持参いただく場合でも、PCセンターにて必ず動作確認を行ってください。
- スクリーンセーバー、省電力設定、ウイルスチェックならびに起動時のパスワードは予め解除しておいてください。
- 電源ケーブルを必ずご持参ください。バッテリーでのご使用はトラブルの原因となります。
- 必ずバックアップ用データ(USBメモリー)をご持参ください。
- Power Pointの「発表者ツール」は使用できません。
発表原稿が必要な方は、あらかじめプリントアウトをお持ちください。
- 発表終了後は会場内左手前方のPCオペレーションデスクにてPCをご返却いたします。スペースの関係上、講演終了後は速やかにお引取りくださいますよう、お願いいたします。

■ 発表時間と言語

- シンポジウムの発表時間は、各座長(オーガナイザー)によりあらかじめ設定されておりますので、詳しくは座長(オーガナイザー)の先生にお伺いください。
- 一般演題(口演)は、発表時間(8分)・質疑応答(3分)です。
- 持ち時間を厳守し、円滑な運営にご協力をお願いいたします。
- 言語は、日本語ないし英語とします。

■ 発表

- 担当オペレーターが会場内プロジェクターへのPC接続を行いますが、発表中のPC操作はご自身で行ってください。
- 発表前に、次演者席にお着きください。
- 持ち時間を厳守し、円滑な運営にご協力をお願いいたします。なお、発表時のトラブルによる時間延長は、原則として認められませんので、ご理解とご協力をお願いいたします。
- 利益相反の開示とヒトを対象とした研究についてp.17をお読みいただき、必要事項をスライドにご提示いただきます様お願い申し上げます。

学部学生セッション発表者へのご案内

■ 学部学生セッション

- ポスター発表になります。
- 発表形式は、一般演題のポスター発表と同様です。
- 奇数番号の方は3月21日(木) 13:20～13:50、3月22日(金) 14:30～15:00
偶数番号の方は3月21日(木) 13:50～14:20、3月22日(金) 15:00～15:30
の間に自由に発表・討論を行ってください。
- 座長による司会進行はありません。

■ 優秀発表賞の選考及び表彰

- 優秀発表賞の選考及び表彰を行います。
- 受賞者の発表は、3月22日(金)夕方に「総合受付」および「懇親会会場」で発表を行います。
- 受賞者は、後日大会ホームページにも掲載いたします。
- 表彰状は、後日郵送の予定です。

利益相反の開示とヒトを対象とした研究について

■ 利益相反の開示

- 発表者(共同発表者や非会員も含む全ての発表者)は自らの利益相反(COI)に関する状況を開示する必要があります。
- 発表スライドやポスターに自らのCOIに関する状況を提示ください。

■ ヒトを対象にした研究について

- 該当する研究に使用したヒト由来のサンプル(ご遺体なども含む)について、出所を発表スライドやポスターにご提示ください。
- ヒトを対象とした研究(ヒトを対象としたアンケート等も含む)で、施設内の倫理委員会の承認が必要なものに関しては、施設内の倫理委員会の承認を得た研究であることを発表スライドやポスターにご提示ください。
- 施設内の倫理委員会の承認番号がある場合には、その番号を発表スライドやポスターにご提示ください。
- 承認の必要性の有無は、日本解剖学会のガイドライン「解剖体を用いた研究についての考え方と実施に関するガイドライン令和3年度版」をご参照ください。

第129回日本解剖学会総会・全国学術集会

日程表
Timetable

学術集会 日程表 [第1日目] 2024年3月21日(木)

SA: 指定シンポジウム SB: 企画シンポジウム SC: 公募シンポジウム LS: ランチョンセミナー

	A会場	B会場	C会場	D会場	E会場	F会場	G会場	ポスター
	那覇文化芸術劇場なはーと			ホテルコレクティブ			なはーと	
	大劇場	小劇場	小スタジオ	大宴会場	中宴会場	中宴会場	中宴会場	大スタジオ
	オンデマンド配信							
9:00	開会式 9:00-10:45 SA1 メカノバイオロ ジーの最先端 (学術委員会・ 日本顕微鏡学会連携 シンポジウム) 長瀬 美樹 城戸 瑞穂	9:00-10:45 SC1 “葉を見て森も見る” ～局所と全体の 統合で得られる 脳構造の 新たな理解～ 内ヶ島 基政 日置 寛之	9:00-10:45 SA2 解剖学用語の 過去、現在、未来 (解剖学用語委員会・ ASI編集委員会) 竹田 扇 坂井 建雄	9:00-10:45 SC2 メゾ解剖学領域の 開拓 秋田 恵一	9:00-10:50 一般演題口演1 医学史・医学教育-1 (4演題) 医学教育-2 (5演題)		9:00-11:15 一般演題口演2 中枢神経-1 (5演題) 中枢神経-2 (6演題)	ポスター貼付
10:00								
11:00	11:00-12:00 特別講演1 演者:天野 修 座長:後藤 哲哉							ポスター展示
12:00		12:10-13:10 LS1 共催: サーモフィッシャー サイエンティフィック	12:10-13:10 LS2 共催: 若手研究者の会主催 プレミアムセミナー with 若手研究者の会 第4回総会					
13:00								13:20-13:50 ポスター セッション討議 (奇数)
14:00								13:50-14:20 ポスター セッション討議 (偶数)
15:00	14:40-16:25 SA3 Early careerから middlecareer での国際共同研究 展開やグラント 獲得のノウハウ (若手育成委員会/ 若手研究者の会) 池上 浩司 室生 暁	14:40-16:25 SA4 日韓解剖学会 国際合同 シンポジウム (海外交流委員会) 久保田 義顕 Han-Sung Jung	14:40-16:25 SA5 実習の様々な あり方を考える (教育委員会) 吉田 成孝 八木 秀司	14:40-16:25 SC3 脳形成を制御する 細胞外シグナル 廣田 ゆき 川口 綾乃	14:40-18:45 一般演題口演3 骨・軟骨 (4演題) 歯・口腔 (6演題) 内分泌、消化器1 (5演題) 消化器2 (5演題)		14:40-18:45 一般演題口演4 発生学・細胞分化-1 (5演題) 発生学・細胞分化-2 (6演題) 中枢神経-3 (4演題) 感覚器、中枢神経-4 (5演題)	ポスター展示
16:00								
17:00	16:40-18:25 SB1 ご遺体を用いる 解剖学教育に ついての諸課題の 現状報告 ※オンデマンド配信 なし 八木沼 洋行 天野 修	16:40-18:25 SC4 皮膚感覚に まつわる 細胞たちと その信号 岩永 ひろみ 榎原 智美	16:40-18:25 SB2 第3回 ティータイム交流会 ～Meet the Experts～ (若手研究者の会) 若手育成委員会、 ダイバーシティ 委員会共催 江角 重行 城戸 瑞穂	16:40-18:25 SC5 脳境界部の 新たな構造と機能 (第55回神経解剖 懇話会) 小西 博之 古田 貴寛				
18:00								ポスター撤去

休憩室

学術集会 日程表 [第2日目] 2024年3月22日(金)

SA：指定シンポジウム SB：企画シンポジウム SC：公募シンポジウム LS：ランチョンセミナー

	A会場	B会場	C会場	D会場	E会場	F会場	G会場	ポスター
	那覇文化芸術劇場なはーと			ホテルコレクティブ			なはーと	
	大劇場	小劇場	小スタジオ	大宴会場	中宴会場	中宴会場	中宴会場	大スタジオ
	オンデマンド配信							
9:00	9:00-10:45 SB3 工夫を凝らした 組織学教育の実践 若山 友彦 森本 景之	9:00-10:45 SB4 充実した解剖学 実習のための ワークショップ ー教育理念から 具体的な剖出手技 の工夫まで、 さまざまな情報の 共有と意見交換ー 福田 孝一 秋田 恵一	9:00-10:45 SC6 電顕オルガネラ イメージングの シンギュラリティ 谷田 以誠 甲賀 大輔	9:00-10:45 SC7 神経発生・発達 研究の現在地と これから 佐藤 真 江角 重行	9:00-11:15 一般演題口演5 血液・リンパ、 免疫1 (6演題) 免疫2 (5演題)		9:00-11:15 一般演題口演6 泌尿生殖器 (7演題) ゲノム・ 分子生物学・ 生化学 (4演題)	ポスター貼付
10:00								
11:00	11:00-12:00 特別講演2 演者：岩永 敏彦 座長：高山 千利							ポスター展示
12:00		12:10-13:10 LS3 共催： Microscopy 編集委員会	12:10-13:10 LS4 共催： 日本電子株式会社	12:10-13:10 LS5 共催： エルゼビア・ ジャパン株式会社				
13:00								
14:00	13:20-14:20 日本解剖学会 定時社員総会							
15:00								14:30-15:00 ポスター セッション討議 (奇数)
								15:00-15:30 ポスター セッション討議 (偶数)
16:00	15:45-18:40 SB5 解剖学の 新しい扉をひらく ～これまでを振り 返し、これからを 考える～ 高山 千利 福田 孝一	15:45-17:25 SC8 マルチスケールな 糖鎖の理解から 紐解く 脳の作動原理 加藤 大輔 木塚 康彦	15:45-17:25 SC9 古くて新しい技術、 連続切片による 生物構造の解析： 手法と活用成果 大野 伸彦 市村 浩一郎	15:45-17:25 SC10 ウルトラファイン パブル・マイクロ バブルを応用した 最先端研究 立花 克郎 内藤 宗和	15:45-17:45 一般演題口演7 肉眼解剖学-1 (5演題) 肉眼解剖学-2 (5演題)		15:45-17:35 一般演題口演8 中枢神経-5 (5演題) 中枢神経-6 (4演題)	ポスター展示
17:00								
18:00		17:40-18:40 奨励賞 受賞講演 神野 尚三	17:40-18:40 一般演題口演9 研究法・研究技術 (5演題)					
19:00								ポスター撤去
	19:00- 懇親会 会場：ホテルコレクティブ 2F「大宴会場」							

休憩室

学術集会 日程表 [第3日目] 2024年3月23日(土)

SA: 指定シンポジウム SB: 企画シンポジウム SC: 公募シンポジウム LS: ランチョンセミナー

	A会場	B会場	C会場	D会場	E会場	F会場	G会場	ポスター
	那覇文化芸術劇場なはーと			ホテルコレクティブ			なはーと	
	大劇場	小劇場	小スタジオ	大宴会場	中宴会場	中宴会場	中宴会場	大スタジオ
	オンデマンド配信							
9:00	9:00-10:45 SA6 慢性疼痛の 多階層的基礎研究 (学術委員会・ 日本生理学会及び 日本薬理学会連携 シンポジウム) 和氣 弘明 尾崎 紀之	9:00-10:45 SC11 新たなテクノロ ジーが切り拓く、 血管研究の新展開 山岸 覚 久保田 義顕	9:00-10:45 SA7 CST実施における ボトルネックの 解消法を探る part6 (解剖体委員会) 鈴木 崇根 岩崎 広英	9:00-10:45 SC12 生殖腺研究の 現状と展望 若山 友彦 嶋 雄一	9:00-11:15 一般演題口演10 人類学、 肉眼解剖学-3 (5演題) 肉眼解剖学-4、 比較解剖学 (6演題)		9:00-11:30 一般演題口演11 呼吸器、循環器、 細胞生物学・ 細胞内小器官1 (6演題) 細胞生物学・ 細胞内小器官-2 (6演題)	ポスター貼付
10:00								
11:00	11:00-12:00 特別講演3 演者: 銅谷 賢治 座長: 福田 孝一							ポスター展示
12:00		12:10-13:10 LS6 共催: 株式会社 日立ハイテック	12:10-13:10 LS7 共催: 合同会社 ixio					
13:00								
14:00								13:20-13:50 ポスター セッション討議 (奇数) 13:50-14:20 ポスター セッション討議 (偶数)
15:00	14:35-16:30 特別講演4 市民公開講座 木村 亮介 佐藤 丈寛	14:35-16:15 SA8 解剖学における ダイバーシティ の取り組み (ダイバーシティ 推進委員会) 和氣 弘明 玉田 宏美	14:35-16:15 SC13 立体視の最新技術 を活用した新たな 学生・医師の解剖 教育の取り組みと 実践のための課題 高誌 佳史 山口 久美子	14:35-16:15 SC14 体幹-前肢形態の 多様性を肉眼 解剖学・発生学 から再考する 影山 幾男 時田 幸之輔	14:35-16:15 一般演題口演12 疾病との関連-1 (4演題) 疾病との関連-2 (4演題)		14:35-16:00 一般演題口演13 中枢神経-7 (7演題)	ポスター展示
16:00								
17:00	閉会式							ポスター撤去

休憩室

日本解剖学会 各種委員会開催日程

■ 学会前日開催

1. 常務理事会

日時：3月20日(水・祝) 12:00～13:50

会場：沖縄県市町村自治会館 2F 中会議室(那覇市旭町116-37)

2. 支部長会

日時：3月20日(水・祝) 16:30～17:00

会場：沖縄県市町村自治会館 2F 中会議室(那覇市旭町116-37)

3. 理事会

日時：3月20日(水・祝) 17:00～19:00

会場：沖縄県市町村自治会館 2F 中会議室(那覇市旭町116-37)

■ 学会期間中開催

4. 定時社員総会

日時：3月22日(金) 13:20～14:20

会場：那覇文化芸術劇場なは一と 大劇場(A会場)

5. 各種委員会

医療専門職教育委員会

日時：3月21日(木) 12:10～13:10

会場：那覇文化芸術劇場なは一と 練習室1

学術委員会

日時：3月21日(木) 12:10～13:10

会場：ホテルコレクティブ 中宴会場(E会場)

解剖学用語委員会

日時：3月21日(木) 12:10～13:10

会場：ホテルコレクティブ 大宴会場(D会場)

教育委員会

日時：3月22日(金) 12:10～13:10

会場：那覇文化芸術劇場なは一と 楽屋

海外交流委員会

日時：3月22日(金) 12:10～13:10

会場：那覇文化芸術劇場なは一と 練習室1

若手育成委員会

日時：3月21日(木) 12:10～13:10

会場：那覇文化芸術劇場なはーと 練習室3

解剖体委員会

日時：3月22日(金) 12:10～13:10

会場：那覇文化芸術劇場なはーと 楽屋

ASI編集委員会

日時：3月22日(金) 12:10～13:10

会場：ホテルコレクティブ 中宴会場(E会場)

認定解剖組織技術者資格審査委員会

日時：3月22日(金) 12:10～13:10

会場：ホテルコレクティブ 中宴会場(G会場)

編集委員会

日時：3月23日(土) 12:10～13:10

会場：那覇文化芸術劇場なはーと 練習室1

一般社団法人CST(仮称) 打ち合わせ

日時：3月23日(土) 12:10～13:10

会場：那覇文化芸術劇場なはーと 練習室3

ダイバーシティ推進委員会

日時：3月23日(土) 12:10～13:10

会場：ホテルコレクティブ 中宴会場(E会場)

第130回全国学術集会プログラム委員会

日時：3月23日(土) 12:10～13:10

会場：ホテルコレクティブ 大宴会場(D会場)

アウトリーチ委員会

日時：3月23日(土) 12:10～13:10

会場：ホテルコレクティブ 中宴会場(G会場)

倫理委員会/利益相反委員会

日時：3月23日(土) 12:10～13:10

会場：那覇文化芸術劇場なはーと 楽屋

2023年度 日本解剖学会奨励賞受賞講演

日時：2024年3月22日(金) 17:40～18:40

会場：那覇文化芸術劇場なはーと 小劇場 (B会場)

座長：神野 尚三 (九州大学大学院医学研究院神経解剖学)

演題：1. 環境要因による脳組織恒常性破綻の微細組織学的機序解明

Elucidation of ultrastructural mechanisms underlying disruption of brain tissue homeostasis by environmental factors

永井 裕崇 (神戸大学大学院医学研究科薬理学分野)

Hiroataka Nagai

2. レポーターiPS細胞を用いた神経細胞サブタイプ特異的なミトコンドリアの機能・形態学的研究

Functional and morphological studies of neuronal subtype-specific mitochondria using reporter iPSC lines

横田 (新倉) 睦美 (順天堂大学大学院医学研究科神経機能構造学講座)

Mutsumi Yokota (Niikura)

3. 末梢感覚神経系の機能実現・維持に関するグリア細胞の形態学的解析

Structure and function of glial cells around primary sensory neurons in the dorsal root ganglion

小池 太郎 (関西医科大学医学部解剖学講座)

Taro Koike

篤志解剖全国連合会 第54回総会 および 関連行事日程

会場(対面)および オンライン (Zoomミーティング および ウェビナー) 併用開催

開催日: 2024年3月19日(火)~20日(水・祝)

開催大学: 琉球大学大学院医学研究科 人体解剖学講座

〒903-0215 沖縄県中頭郡西原町字上原207番地 TEL: 098-895-3331 (代表)

担当教授: 木村 亮介 教授

会場: 沖縄県市町村自治会館

〒900-0029 沖縄県那覇市旭町116-37 TEL: 098-862-8181

3月19日(火) ※全連・協会理事および役員のみ		3月20日(水・祝) 各団体・大学参加行事	
		9:00-10:00	研修会(兼総会)受付 [沖縄県市町村自治会館 2F ホワイエ]
		10:00-12:00	第47回 団体部会・大学部会 合同研修会 第15回 篤志献体賞授与式 会場 [沖縄県市町村自治会館 2F ホール] Zoomウェビナー併用
			各自・昼食 (建物内に飲食施設はありませんので、 恐れ入りますが近隣の飲食店等をご利用ください)
13:00	13:00-15:00	13:00-14:00	総会受付 [沖縄県市町村自治会館 2F ホワイエ]
14:00	会場 [沖縄県市町村自治会館 2F 会議室] Zoomミーティング併用	14:00-16:00	第54回 総会 会場 [沖縄県市町村自治会館 2F ホール] Zoomウェビナー併用
15:00	15:15-16:45		
16:00	第57回 理事会 会場 [沖縄県市町村自治会館 2F 会議室] Zoomミーティング併用	16:15-17:45	懇親会 会場 [沖縄県市町村自治会館 2F ホワイエ] 立食形式 (一部着席あり)
17:00	17:00-18:00		
18:00	日本篤志献体協会 第38回 理事会 会場 [沖縄県市町村自治会館 2F 会議室] Zoomミーティング併用	18:00	終了予定

備考: 第17回献体協会賞(旧トラベルアワード)を第129回解剖学会総会にて授与予定

【篤志解剖全国連合会 臨時事務局】

3月18日(月) 13:00~20日(水・祝) 18:00 [沖縄県市町村自治会館 2F ホール控室]

【通常所在地と連絡先】

〒160-0023 東京都新宿区西新宿3-3-23 ファミール西新宿404号 TEL: 03-3345-8498 FAX: 03-3349-1244

全連事務局メールアドレス: info@kentai.or.jp テレワーク用メールアドレス: zenren2020kentai@gmail.com

2023年度 第17回肉眼解剖トラベルアワード (献体協会賞) 受賞者

授賞式：2023年度日本解剖学会定時社員総会内

期 日：2024年3月22日(金) 13:20~14:20

会 場：那覇文化芸術劇場なはーと 大劇場(A会場)

1. 神経支配から見る腹直筋の層序についての考察

[演題番号：2STP-042]

本田 美聡(福島県立医科大学神経解剖・発生学講座)

Misato Honda

2. ヒト直立二足歩行獲得に伴う背側肩帯筋の形態適応とその意義

[演題番号：SC14-1]

姉帯 沙織(東京大学大学院農学生命科学研究科農学国際専攻)

Saori Anetai

3. 外側半月板の血流の乏しさに関する組織学的検討

[演題番号：2OpmE-02]

夏山 裕太郎(東京医科大学人体構造学分野)

Yutaro Natsuyama

4. 臨床応用に根ざした仙腸関節後面の靭帯群と神経血管の精査

[演題番号：3OamE-08]

斎藤 佑典(神戸大学大学院保健研究科生体構造学分野)

Yusuke Saito

研究集会・懇話会

現地でのみの開催となります。

■ 若手研究者の会 春の学校

2024年3月20日(水・祝) 15:00~19:00

日本解剖学会若手会員の交流を深めることを目的とする研究発表・集会です。

場 所：F会場(ホテルコレクティブ <中宴会場>)

世話人：若手研究者の会 運営委員 春の学校

担 当：服部 祐季(名古屋大学大学院・医学系研究科)

問い合わせ先：gakkai24@kokuhoken.or.jp(日本解剖学会事務局)

ha-yuki@med.nagoya-u.ac.jp(服部 祐季)

■ 第6回 生殖系懇話会

2024年3月20日(水・祝) 16:00~18:00

場 所：D会場(ホテルコレクティブ <大宴会場>)

世話人：小路 武彦(長崎大学大学院医歯薬学総合研究科)

伊藤 正裕(東京医科大学人体構造学分野)

菱川 善隆(宮崎大学医学部解剖学講座組織細胞化学分野)

瀧澤 俊広(日本医科大学分子解剖学分野)

問い合わせ先：t-takizawa@nms.ac.jp(瀧澤 俊広)

座 長：瀧澤俊広(日本医科大学 分子解剖学)

「虚血・再灌流モデルによる精巣障害におけるセルトリ細胞死の検討」

講演者：野口 和浩(熊本大学大学院生命科学研究部生体微細構築学講座)

「組織化学におけるセルトリ細胞マーカーの検討」

講演者：若山 友彦(熊本大学大学院生命科学研究部生体微細構築学講座)

■ 第34回 人類形態科学研究会全国学術集会

2024年3月20日(水・祝) 18:00~20:30

場 所: B会場(なはーと <小劇場>)

世話人: 宮宗 秀伸(国際医療福祉大学医学部・解剖学教室)

高篠 智(杏林大学医学部・法医学教室)

星野 敬吾(聖マリアンナ医科大学・解剖学)

問い合わせ先: h-miyaso@iuhw.ac.jp(宮宗 秀伸)

shino@ks.kyorin-u.ac.jp(高篠 智)

hoshino@marianna-u.ac.jp(星野 敬吾)

1. 総会(18:00~18:30)

2. ワークショップ テーマ「学生教育について、良い講義を行う方法」(18:30~20:30)

座長: 影山 幾男(日本歯科大学新潟生命歯学部解剖学第1講座)

奈良 貴史(新潟医療福祉大学自然人類学研究所)

■ リンパ・免疫系懇話会

2024年3月20日(水・祝) 18:00~19:00

場 所: E会場(ホテルコレクティブ <中宴会場>)

世話人: 徳田 信子(獨協医科大学・解剖学)

下田 浩(弘前大学大学院・医学研究科・生体構造医科学/神経解剖・細胞組織学)

問い合わせ先: tokudan@dokkyomed.ac.jp(徳田 信子)

hshimoda@hirosaki-u.ac.jp(下田 浩)

座 長: 下田 浩(弘前大学大学院医学研究科解剖学教室)

「頸部脊髄硬膜内外におけるリンパ系解剖—マクロからミクロまで—」

講演者: 河田 晋一(東京医科大学人体構造学分野)

「移植免疫の微小環境解析とその応用」

講演者: 上田 祐司(獨協医科大学解剖学)

■ 第44回 肉眼解剖学懇話会

2024年3月21日(木) 18:30~20:30

場 所: B会場(なはーと <小劇場>)

世話人: 荒川 高光(神戸大学大学院・保健学研究科)

問い合わせ先: arakawa@people.kobe-u.ac.jp(荒川 高光)

「頭部の発生から学んだ“筋-腱 - 骨複合体”という概念の重要性」

講演者: 山本 将仁(東海大学医学部医学科生体構造学領域)

「咽頭の筋ならびに咀嚼筋の形態学的解析から摂食嚥下機能を再考する」

講演者: 吹野 恵子(東京医科歯科大学医歯学総合研究科口腔顎顔面解剖学分野)

■ 第55回 神経解剖懇話会

2024年3月21日(木) 16:40~18:25

公募シンポジウム SC5「脳境界部の新たな構造と機能」の共催として開催

世話人：古田 貴寛(大阪大学大学院歯学研究科系統・神経解剖学講座)

問い合わせ先：furuta.takahiro.dent@osaka-u.ac.jp(古田 貴寛)

■ 第25回 解剖技術研究・研修会

2024年3月21日(木) 13:00~16:00

場 所：沖縄県市町村自治会館

主 催：日本解剖学会・認定解剖組織技術者資格審査委員会

共 催：解剖・組織技術研究会

<http://square.umin.ac.jp/ks-giken/>

世話人：櫻井 秀雄(解剖・組織技術研究会 代表幹事)

矢部 一徳(庶務主幹)

問い合わせ先：hsak@dokkyomed.ac.jp(櫻井 秀雄)

yabek@md.tsukuba.ac.jp(矢部 一徳)

テーマ：「形態学分野における技術の伝承と発展」

演 者：有村 和人(愛知医科大学)

小見山 高明(岡山大学)

清水 貴大(神戸大学)

河田 晋一(東京医科大学)

全体討論：「解剖体取扱マニュアルに沿った各大学の現状」

第129回日本解剖学会総会・全国学術集会

講演プログラム

特別講演

特別講演 1

3月21日 日 March 21, Thu. 11:00-12:00 **A会場** (なは一と <大劇場>)

座長：後藤 哲哉 (鹿児島大学)

口腔顎顔面発生における組織消失の形態と意義

○天野 修¹、坂東 康彦¹、長坂 新¹、坂下 英¹、崎山 浩司²

¹明海大・歯・組織、²明海大・歯・解剖



特別講演 2

3月22日 金 March 22, Fri. 11:00-12:00 **A会場** (なは一と <大劇場>)

座長：高山 千利 (琉球大学)

解剖学、それは美しいものを観ること

岩永 敏彦

北海道大・医・解剖学



特別講演 3

3月23日 土 March 23, Sat. 11:00-12:00 **A会場** (なは一と <大劇場>)

座長：福田 孝一 (熊本大学)

コネクトームで脳はどこまでわかるのか

銅谷 賢治

沖縄科学技術大学院大学・神経計算ユニット



特別講演4

3月23日 日 土 March 23, Sat. 14:35-16:30 **A会場** (なはーとく大劇場)

市民公開講座「琉球列島のヒト：先史から現代まで」

オーガナイザー：木村 亮介 (琉球大学)

座長：木村 亮介 (琉球大学)

佐藤 丈寛 (琉球大学)

最初の沖縄人は航海者だった ～実験でさぐった3万年前の挑戦～

海部 陽介

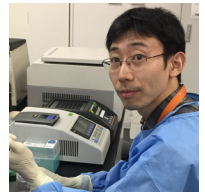
東京大・総合研究博物館



古代人のゲノム解析からみた日本列島人の成立史

神澤 秀明

科博・人類



琉球列島集団の形態的・生理的特徴

木村 亮介

琉球大・医・人体解剖



ランチオンセミナー

ランチオンセミナー LS1

3月21日 日 月 March 21, Thu. 12:10-13:10 **B会場** (なはーと <小劇場>)

座長：葦原 雅道 (サーモフィッシャーサイエンティフィック)

生体組織間の微細構造を補足するボリューム電子顕微鏡法のご紹介

○前田 晋太郎、葦原 雅道、甲斐 翼
サーモフィッシャーサイエンティフィック



共催：サーモフィッシャーサイエンティフィック

ランチオンセミナー LS2

3月21日 日 月 March 21, Thu. 12:10-13:10 **C会場** (なはーと <小スタジオ>)

若手研究者の会主催 プレミアムセミナー with 若手研究者の会 第4回総会

オーガナイザー・座長：井原 大 (滋賀医科大学解剖学講座神経形態学部門)

LS2-1

新任教授のリアル：独立から解剖学教室の運営まで

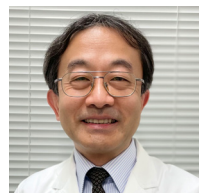
川口 綾乃
岡山大・医・人体構成学



LS2-2

PIとして独立した時の経験を通して学んだこと、感じたこと

仲嶋 一範
慶應義塾大・医・解剖学



概要

解剖学教室に所属する若手研究者に向けて、解剖学教室で教授を務められている先生からのアドバイスをいただきます。

川口綾乃先生からは、長年解剖学教育に携わりながら育児と研究を両立されたご経験を女性若手研究者に向けてご講演いただきます。

仲嶋一範先生からは、独立してラボを運営開始する上での苦労話や若手研究者へのアドバイスを中心にご講演いただきます。

協賛：株式会社ジミー (クッキーのご提供がございます。是非、ご賞味ください。)

ランチョンセミナー LS3

3月22日金 March 22, Fri. 12:10-13:10 B会場(なはーと <小劇場>)

Microscopy セミナー・顕微鏡を用いた研究の魅力

座長：津田 健治 (東北大学多元物質科学研究所)

LS3-1

日本顕微鏡学会の国際英文誌 Microscopy誌のご紹介

津田 健治

日本顕微鏡学会 Microscopy編集委員長、東北大多元研

LS3-2

微小管が織りなす生命現象をクロススケール顕微鏡計測で解き明かす

仁田 亮

神戸大・医・生体構造解剖学

LS3-3

様々な顕微技術を用いたシナプス形成機構の可視化

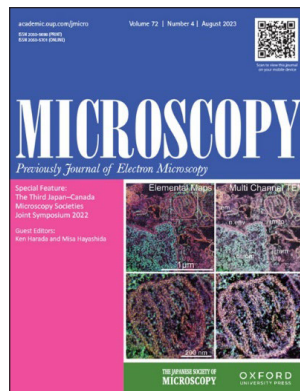
岩崎 広英

群馬大・医・機能形態学

共催：Microscopy編集委員会

概要

日本顕微鏡学会の公式英文誌Microscopyは、顕微鏡技術を活用したインパクトの高い論文を発信する国際誌です。当セミナーでは、Microscopy編集委員会から学術出版の最新動向とMicroscopy誌についてご紹介し、顕微鏡を用いた研究の魅力について2名の講演者が発表を行います。



ランチョンセミナー LS4

3月22日金 March 22, Fri. 12:10-13:10 **C会場** (なはーと <小スタジオ>)

座長：小橋 貴樹 (日本電子株式会社 科学・計測機器営業本部 SI販売促進室 EMグループ)

透過電子顕微鏡による広視野観察とCLEMへの応用

濱元 千絵子

日本電子株式会社 EM事業ユニット EMアプリケーション部



共催：日本電子株式会社

ランチョンセミナー

ランチョンセミナー LS5

3月22日金 March 22, Fri. 12:10-13:10 **D会場** (ホテルコレクティブ <大宴会場>)

基礎医学と臨床医学をつなぐ効果的な解剖学授業

座長：小澤 一史 (日本医科大学、佛教大学保健医療技術学部)

LS5-1

私は如何にして心配するのを止めてe-learningを導入するようになったか

林 省吾

東海大学医学部医学科基礎医学系生体構造学領域



LS5-2

ClinicalKey Studentは解剖学教育に何をもたらしたのか： 横浜市立大学における使用経験から

船越 健悟

横浜市立大学医学部医学科神経解剖学医学研究科医科学専攻



共催：エルゼビア・ジャパン株式会社

ランチョンセミナー LS6

3月23日 田 March 23, Sat. 12:10-13:10 **B会場 (なはーと <小劇場>)**

座長：立花 繁明 (株式会社 日立ハイテク)

組織マルチスケール観察を支える最新電子顕微鏡システムのご紹介

許斐 麻美

株式会社 日立ハイテク

共催：株式会社 日立ハイテク

ランチョンセミナー LS7

3月23日 田 March 23, Sat. 12:10-13:10 **C会場 (なはーと <小スタジオ>)**

座長：石田 岳 (医療法人社団健和会 函館おおむら整形外科病院)

R解剖学ソフトウェアBodyMapを用いた運動器エコー初期教育

○石田 岳¹、寺田 哲²¹医療法人社団健和会 函館おおむら整形外科病院、²みしま痛み&リハビリクリニック

共催：合同会社ixio

指定シンポジウム

3月21日 日 四 March 21, Thu. 9:00-10:45 **A会場** (なはーと <大劇場>)

SA1 メカノバイオロジーの最先端 (学術委員会・日本顕微鏡学会連携シンポジウム)

オーガナイザー・座長：長瀬 美樹 (杏林大・医・肉眼解剖学)
城戸 瑞穂 (佐賀大・医・生体構造機能学)

SA1-1 機械受容チャネルの動的分子解剖学：分子内メカノトランスダクションのしくみ

○曾我部 正博
金沢工大・人間情報システム研究所

SA1-2 高速原子間力顕微鏡による膜タンパク質のナノスケールイメージング

○柴田 幹大^{1,2}、角野 歩^{1,2}、炭竈 享司¹
¹金沢大・WPIナノ研、²金沢大・新学術創成

SA1-3 マウスノード不動繊毛は変形の向きを感知して左右軸を決定する： 非対称性を生み出すメカニカルな機構

○加藤 孝信^{1,2}、濱田 博司²
¹東大・院医・細胞生物、²理研・BDR

SA1-4 上皮細胞の集団移動を調節する温度感受性TRPチャネル

○城戸 瑞穂、吉本 怜子
佐賀大・医・組織神経解剖学

SA1-5 腎臓のメカノバイオロジー：糸球体でのPiezo2の発現とそのメカニカルな調節

○長瀬 美樹
杏林大・医・肉眼解剖学

概要 指定シンポジウム 1

“生物の形をどのようにとらえるか”は解剖学者にとっての究極のテーマである。形態学とメカノバイオロジーの歴史を紐解くと、1917年にダーシー・トムソンが“On Growth and Form (生物のかたち)”を発表し、生物の形態が機械的な現象と密接に関連することを提唱し、大きなインパクトをもたらした。実際、私たちの体の細胞はさまざまな機械的な力に晒されており、力によって運動、増殖、分化、形態形成などが制御されているが、その仕組みは謎に包まれていた。最近のブレイクスルーとして、力の感知を担う重要なメカノセンサーが発見され、多くの生理現象や疾患に関わることが解明された。その重要性は2021年にTRPおよびPiezoの発見者にノーベル医学生理学賞が授与されたことから伺われる。本シンポジウムではメカノバイオロジーと生物の形態形成や機能制御について議論したい。

3月21日 日 四 March 21, Thu. 9:00-10:45 **C会場** (なはーと <小スタジオ>)

SA2 解剖学用語の過去、現在、未来
(解剖学用語委員会・ASI編集委員会)

オーガナイザー・座長：竹田 扇 (帝京大学)
坂井 建雄 (順天堂大学)

SA2-1 医学用語にみられるさまざまな“ゆらぎ”

○久具 宏司
国際医療福祉大学成田病院 産婦人科

SA2-2 「性=sex」的現象把握システムの変容と「性」・身体現象の記述

○斎藤 光
京都精華大学・ポピュラーカルチャー学部・科学史科学論

SA2-3 コミュニケーション・ツールとしての解剖学用語 – その歴史と現状

○坂井 建雄
順天堂大・保健医療

SA2-4 解剖学用語はどうあるべきか: 現状の把握と運用に向けたいくつかの提案

○竹田 扇
帝京大・医・解剖学

概要 指定シンポジウム 2

解剖学用語の歴史を紐解くと、一度は収斂しつつあったトレンドが再び多様化に向かう傾向が窺える。例えば国際解剖学会連合 (IFAA) の下部組織であるFIPAT (Federative International Programme on Anatomical Terminology) によるTerminologia Anatomica 2 (TA2) では英語を中心とする方針が定められたが、欧州を中心に従来からのラテン語使用を主張する学会も少なくなく、現場での運用においては必ずしも統一されていない。また以前より解剖学用語 (Nomina Anatomica Japonica) と臨床で使用される解剖用語には解離があるものも多く、医学教育において対応を考えるべき問題の一つであることは論を俟たない。以上の背景を踏まえて解剖学用語委員会とASI編集委員会が合同シンポジウムを企画し、解剖学用語の歴史、医学教育における問題点、TA2との関係などに焦点を当て様々な立場から情報提供をいただくことを企図する。また本年ASIで解剖学用語特集号を発刊することと併せて今後の解剖学用語のあり方をシンポジウム後半のパネルディスカッションで討論したい。

3月21日 日 四 March 21, Thu. 14:40-16:25 **A会場** (なはーと <大劇場>)

SA3 Early careerからmiddlecareerでの国際共同研究展開やグラント獲得のノウハウ
(若手育成委員会/若手研究者の会)

オーガナイザー：小田 賢幸 (山梨大学)
石津 綾子 (東京女子医科大学)
座長：池上 浩司 (広島大学大学院医系科学研究科解剖学及び発生生物学)
室生 暁 (東京医科歯科大学臨床解剖学分野)

SA3-1 若手研究者自立における研究費獲得

○石津 綾子
東京女子医科大学・医・顕微解剖形態形成学分野

SA3-2 国際連携と研究力強化のために

○和氣 弘明^{1,2}
¹名古屋大・医・分子細胞学、²生理学研究所・多細胞回路

SA3-3 HFSP Research Grant採択までの道のり

○小田 賢幸
山梨大・医

SA3-4 International Human Frontier Science Program Organization:
Impacts, Benefits and Opportunities to Engage

○糸川 泰一
International Human Frontier Science Program Organization (HFSP)

SA3-5 革新的先端研究開発支援事業及びソロタイプ (PRIME) の概要について

○瀬古 玲
日本医療研究開発機構 (AMED)

概要 指定シンポジウム **3**

Early career研究者の声に「海外との共同研究はどうやって始めるの?」「研究費獲得のコツが知りたい!」というものがある。Early career研究者にとっては、国際共同研究の推進や研究費の獲得は独立を含むキャリアの大きな転換点になるため、そのような声が出るのも当然である。また、実際にはmiddle career研究者にとっても切実なことかもしれない。本シンポジウムでは、国際共同研究と関係する外部資金としてHuman Frontier Science Program (HFSP)、科研費国際共同研究強化 (現 海外連携研究)、early career研究者対象の研究費としてJST創発的研究支援事業を例に、それぞれの採択者の体験を踏まえ、国際共同研究のきっかけやコツ、大型研究費獲得の経験やコツ、そしてそれらの継続的発展のコツについて紹介してもらおう。さらに、HFSPとAMEDの事業について、配分機関の担当者に制度などの解説をしてもらう。演者と参加者による活発な議論を通し、early/middle career研究者が国際共同研究や大型研究費獲得に積極的かつ前向きに挑戦するためのきっかけを作る場を提供したい。

3月21日 日 四 March 21, Thu. 14:40-16:25 **B会場** (なはーと <小劇場>)

SA4 日韓解剖学会国際合同シンポジウム
(海外交流委員会)

オーガナイザー：久保田 義顕 (慶應義塾大学)

座長：久保田 義顕 (慶應義塾大学)

Han-Sung Jung (Department of Oral Biology, Yonsei University College of Dentistry)

SA4-1 **Dissecting Axonal Degeneration in Myelin Diseases with Volume Electron Microscopy**

○Nobuhiko Ohno^{1,2}

¹Dept. Anat., Div. Histol. Cell Biol., Jichi Med. Univ., ²Div. Ultrastruct. Res., Natl. Inst. Physiol. Sci.

SA4-2 **Tracing the origin of hierarchical hematopoietic structure in the fetal liver**

○Yokomizo Tomomasa^{1,2}, Ideue Takako², Morino-Koga Saori², Cheng Yong Tham³, Sato Tomohiko⁴, Takeda Naoki², Kubota Yoshiaki⁵, Kurokawa Mineo⁴, Komatsu Norio⁶, Ogawa Minetaro², Araki Kimi², Osato Motomi^{2,3}, Suda Toshio^{2,3}

¹Tokyo Women's Medical Univ., ²Kumamoto Univ., ³National Univ. of Singapore, ⁴Univ. of Tokyo, ⁵Keio Univ., ⁶Juntendo Univ.

SA4-3 **Structural basis of minus-end directed motility of dimeric kinesin-14 along microtubule**

○今崎 剛¹、柴田 哲希¹、重松 秀樹²、Sharyn A. Endow³、仁田 亮¹

¹神戸大・医・生体構造解剖学、²高輝度光科学研究センター・構造生物学推進室、³Department of Cell Biology, Duke University Medical Center

SA4-4 **Nano-scale Connectomic Analysis of Retinal Ribbon Synapses**

○In-Beom Kim

Department of Anatomy, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

SA4-5 **Neural Organoids for drug development**

○Woong Sun

Department of Anatomy, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

SA4-6 **Epithelial plasticity enhances regeneration of committed taste receptor cells**

○Han-Sung Jung

Division in Anatomy and Developmental Biology, Department of Oral Biology, Taste Research Center, Oral Science Research Center, BK21 FOUR Project, Yonsei University College of Dentistry, Seoul, South Korea.

概要 指定シンポジウム 4

韓国解剖学会 (KAA)、日本解剖学会との合同で行う定例のシンポジウムである。今回は、3次元電子顕微鏡、クライオ電子顕微鏡、in vivo イメージングなど、最先端の技術による形態学的解析を軸とした基礎研究、特に形態観察にとどまらない、バイオリジカルな現象理解を志す日本、韓国のアクティブな研究者をお招きする。相互のディスカッションを通じ、両国の解剖学分野における基礎研究の発展に資するべく企画している。なお、本シンポジウムは日本解剖学会海外交流関係費の支援を受けて開催される。

3月21日 日 四 March 21, Thu. 14:40-16:25 **C会場 (なはーと <小スタジオ>)**

SA5 実習の様々なあり方を考える
(教育委員会)

オーガナイザー：吉田 成孝 (旭川医科大学解剖学講座機能形態学分野)
座長：吉田 成孝 (旭川医科大学解剖学講座機能形態学分野)
八木 秀司 (兵庫医科大学解剖学講座細胞生物部門)

SA5-1 学生によりそった組織学実習を目指して

○高山 千利
琉球大学医学研究科分子解剖学講座

SA5-2 基礎医学初学者に対する組織学・神経解剖学教育の実践

○小池 正人
順天堂大・院医・神経機能構造学

SA5-3 兵庫医大での臨床解剖実習の取り組み

○八木 秀司、前田 誠司
兵庫医大・医・解剖学細胞生物部門

SA5-4 学校教育における骨格標本の活用とその発展

○盛口 満
沖縄大学人文学部こども文化学科

概要 指定シンポジウム 5

基礎医学・歯学やコメディカル教育の解剖学教育において、実習の比重は非常に高い。今回のシンポジウムは実習の展開のヒントとなることを期待して企画した。組織学の実習は新たなツールの出現などにより、実施方法の裁量の幅が大きいと考えられるので、琉球大の高山先生と順天堂大の小池先生に実践例をお話しいただく。また、マクロ実習においても臨床解剖の試みを兵庫医大の八木先生にご紹介いただく。さらに、中等教育において理科教育等での様々な実践を行って来られ、特に動物の骨格標本の作製に関する多様な経験を著書に記されている沖縄大学の盛口先生のお話をお聞かせいただく。

3月23日 田 March 23, Sat. 9:00-10:45 **A会場** (なはーと <大劇場>)**SA6** 慢性疼痛の多階層的基礎研究
(学術委員会・日本生理学会及び日本薬理学会連携シンポジウム)オーガナイザー・座長：和氣 弘明 (名古屋大学)
尾崎 紀之 (金沢大学)**SA6-1** アストロサイトの活動制御による慢性疼痛治療○竹田 育子^{1,2}、Dennis L Cheung³、鍋倉 淳一³¹名古屋大・院・医・分子細胞学、²生理学研・多細胞回路、³生理学研・生体恒常**SA6-2** 痛覚受容の末梢機構；現在地と今後の課題

○加塩 麻紀子

生理学研・細胞生理

SA6-3 慢性痛の発症メカニズムの解明と治療を目指して：中枢と末梢の観点から

○奥田 洋明、石川 達也、堀 紀代美、尾崎 紀之

金沢大・医・機能解剖学

SA6-4 ミクログリアサブセットから明らかになった新しい慢性疼痛メカニズム

○津田 誠

九州大・院薬・薬理学

概要 指定シンポジウム 6

慢性疼痛は国際疼痛学会によると「治療に要すると期待される期間の枠を超えて持続する痛み、あるいは進行性の非がん性疼痛に基づく痛み」と定義され、傷害部位の治癒後も痛みが持続的に生じる状態であり、多数の要因が絡み合いその病態を複雑にしている。治療法が確立しておらず著しい生活の質の低下を起すため、その病態の解明・治療法の確立が喫緊の課題である。そこで本シンポジウムでは解剖学・生理学・薬理学会の3学会が合同で慢性疼痛の基礎研究を議論することで、慢性疼痛のメカニズムに基づいた新たな治療戦略を創出する。

3月23日 田 March 23, Sat. 9:00-10:45 **C会場 (なはーと <ホスタジオ>)**

SA7 CST実施におけるボトルネックの解消法を探る part6
(解剖体委員会)

オーガナイザー・座長：鈴木 崇根 (千葉大学)
岩崎 広英 (群馬大学)

SA7-1 CSTと医療機器開発の実施における産学連携の留意点

○七戸 俊明^{1,2,3}、村上 壮一¹、平野 聡³、渡辺 雅彦⁴

¹北海道大・病院・先端医療技術教育研究開発センター、²北海道大・病院・医療機器開発推進センター、

³北海道大・医・消化器外科学教室II、

⁴北海道大・医・解剖発生学教室

SA7-2 ロボット支援手術時代のCST –新たなニーズを実現するための配慮と取り組み–

○須田 康一¹、楯谷 一郎²、秦 龍二³、宇山 一朗⁴

¹藤田医大・医・総合消化器外科、²藤田医大・医・耳鼻咽喉科・頭頸部外科、³藤田医大・医・解剖学、

⁴藤田医大・医・先端ロボット・内視鏡手術学

SA7-3 CST・研究で撮影される遺体写真・動画の持つリスク

○鈴木 崇根

千葉大・院・環境生命医学

SA7-4 CSTにおける情報管理と倫理審査

○北田 容章

関西医大・医・解剖学

SA7-5 CSTを支える献体実務の現場における問題点 –篤志解剖全国連合会アンケート調査から–

○天野 修

明海大・歯・組織学 (篤志解剖全国連合会)

概要 指定シンポジウム7

日本外科学会と日本解剖学会の連名による「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」が発行されてから10年が経過し、現在では医学部の約半数がCSTに取り組んでいる。一方で外科医のニーズには解剖学教室にとって想定範囲を超えている事も含まれ、指導監督する解剖学教室側がニーズを正しく理解しつつ的確な啓発をする必要がある。一方、献体業務に関わる技術職員の昨今の定数削減など、CSTの円滑な遂行上、障壁となる多くの問題も存在する。本シンポジウムでは、CSTのガイドラインに基づいた医療機器開発のための営利企業との協業や、学生実習では禁止されている遺体の写真・動画を記録して使用するニーズとそのリスク、さらに篤志解剖全国連合会アンケート調査から見えてくる献体業務に関わる諸問題など多岐にわたる内容についてご発表頂く。これらの演題を通じて、今後のCSTのさらなる発展を見据えた上での現状におけるボトルネックについて議論したい。

3月23日 田 March 23, Sat. 14:35-16:15 **B会場 (なはーと <小劇場>)**

SA8 解剖学におけるダイバーシティの取り組み
(ダイバーシティ推進委員会)

オーガナイザー：和氣 弘明 (名古屋大学)

座長：和氣 弘明 (名古屋大学)

玉田 宏美 (福井大学学術研究院医学系部門)

SA8-1 視覚に障がいをもつ生徒・職員を対象とした解剖実習見学の現状と課題

○屋良 景斗¹、小坂 篤俊²、仲村 弘康¹、福里 実¹、奥田 悟志²

¹沖縄県立沖縄盲学校、²福井県立盲学校

SA8-2 身近な色覚多様性を考える ～解剖学教員のケースレポート～

○華表 友暁

浜松医大・医・細胞分子解剖学

SA8-3 色覚の多様性への配慮と指導

○岡部 正隆^{1,2}

¹慈恵医大・医・解剖学、²NPO法人カラーユニバーサルデザイン機構

概要 指定シンポジウム 8

ダイバーシティ推進委員会では、これまで性差などについて様々な多様性についての議論を行ってきた。本シンポジウムでは視覚の多様性について取り上げる。まず盲学校の解剖教育に着目し、その教育のあり方・解剖における取り組みなどを紹介し、広くそのあり方を周知するとともに、皆様の多様性に対する理解を促したい。さらに色覚の多様性について議論し、解剖学教育への多様な対応や解剖学会の取り組みなどに活かしていきたい。また議論の時間を設けて、その取り組みに対する意見などを議論したい。

企画シンポジウム

3月21日 日 困 March 21, Thu. 16:40-18:25 **A会場** (なはーと <大劇場>)

SB1 ご遺体を用いる解剖学教育についての諸課題の現状報告

オーガナイザー：福田 孝一 (熊本大学大学院生命科学研究部 (医学系) 形態構築学)
座長：八木沼 洋行 (福島県立医科大学)
天野 修 (明海大学)

SB1-1 篤志解剖全国連合会アンケート調査からみる献体実務の状況と問題点

○天野 修
篤志解剖全国連合会、明海大・歯・組織

SB1-2 学生実習とCSTの両立を目指して - 人と人をつなぐ献体実務への取り組み

○櫻井 秀雄
獨協医科大学・医学部・解剖学、献体事務室

SB1-3 地方の献体登録の会 その会員の想い

○江富 聡
熊本白菊会

SB1-4 献体実務におけるリスク管理強化に向けて

○八木沼 洋行
篤志解剖全国連合会会長、福島医大・医・神経解剖・発生学

概要 企画シンポジウム 1

献体の取り扱いに関する不適切な事案が、令和に入り立て続けに起きた。日本解剖学会では事態を深刻に受けとめ、不適切事案が起きた原因と解剖学教室を取り巻く背景因子について分析し、2023年2月に日本解剖学会・篤志解剖全国連合会の連名で、再発防止に向けた声明文を発出した。提言の骨子として、①解剖学と献体制度に深い造詣と経験、高い倫理観を有する教員の確保、②専任の技術職員の適正人数確保と労働環境・処遇の改善および技術継承への配慮、③教員・技術職員・事務職員の連携強化、④解剖関連業務のアウトソース化、の4点があげられた。これらの提言は、改善に向けた継続的努力がなされてこそ、意味がある。短時日での解決は容易ではないとしても、定期的に状況を把握し、改善の道筋を再確認することが必要であろう。本シンポジウムでは、現状報告を行うとともに、さまざまな立場からの意見を皆で共有し、改善に向けての協力体制を促進することを目的とする (事後オンデマンド配信はございません)。

※日本解剖学会員及びあらかじめ登録を済ませた篤志解剖連合会、解剖技術研究・研修会関連の方を対象とするシンポジウムです。

3月21日 日 四 March 21, Thu. 16:40-18:25 **C会場** (なはーと <小スタジオ>)

SB2 第3回ティータイム交流会 ~Meet the Experts~
(若手研究者の会) 若手育成委員会、ダイバーシティ委員会共催

オーガナイザー：井原 大 (滋賀医科大学解剖学講座神経形態学部門)
城戸 瑞穂 (佐賀大学医学部生体構造機能学講座組織神経解剖学)
座長：江角 重行 (熊本大学大学院生命科学研究部形態構築学分野講師)
城戸 瑞穂 (佐賀大学医学部生体構造機能学講座組織神経解剖学)

SB2-1 随時随所無不楽 (初代東北大学総長澤柳政太郎のことば)

○大隅 典子
東北大学

概要 企画シンポジウム2

解剖学関連分野の所属の皆様は、大きな教育義務を負担しつつ、キャリアアップをどう実現していくかについて不安が少ないのが実情かと思えます。

そこで、参加者同士の交流をしながら経験ある先生方にアドバイスをいただく交流会を行います。

第1部 (16:40-17:10) “Special Talk” 演者：大隅典子先生 座長：井原大 (若手研究者の会委員長)
どのように研究を実現し、研究費を獲得し、速やかに論文化するのか、APCやIFへの考え方などを話していただきます。

演題名：随時随所無不楽 (初代東北大学総長澤柳政太郎のことば)

第2部 (17:10-18:25) “Meet the Experts”

Expertsの先生方とグループでお茶とお菓子をいただきながらテーブルで直接お話ができます。

*参加予定 Experts (五十音順)

池上浩司先生、大隅典子先生、黒岩美枝先生、仲嶋一範先生、西真弓先生、和氣弘明先生
若手育成委員会委員、ダイバーシティ委員会委員の先生方、交流会に協力していただく先生方
協賛：株式会社沖縄ティーファクトリー



紅茶製造・販売

株式会社沖縄ティーファクトリー

私達は長く紅茶流通に携わり沖縄が本格的な紅茶産地であることに気づきました。今では沖縄に農林一号べにほまれなど国産紅茶品種を植えて製茶をしています。

その紅茶は、ベルギー国際味覚審査機構において2022年より2年連続2つ星を受賞しています。

今回、3種類の紅茶と下記のティーフードをご準備して皆様のティータイムのお手伝いをさせていただきます。

- 黒糖ショコラクッキー
- キューカンバーサンドイッチ
- スコーン

Instagram



ホームページ



3月22日金 March 22, Fri. 9:00-10:45 **A会場 (なはーと <大劇場>)**

SB3 工夫を凝らした組織学教育の実践

オーガナイザー：若山 友彦 (熊本大学大学院生命科学研究部・生体微細構築学講座)

座長：若山 友彦 (熊本大学大学院生命科学研究部・生体微細構築学講座)

森本 景之 (産業医科大学第2解剖学講座)

SB3-1 新旧手法を組み合わせた観察力の育成

○森本 景之、馬場 良子、國分 啓司

産業医大・医・第2解剖学

SB3-2 組織学実習で使用する組織標本のデータベース化と大学間共有の可能性

○若山 友彦

熊本大・医・生体微細構築学

SB3-3 効果的な教育を目指した組織学実習

○大野 伸彦^{1,2}

¹自治医大・医・解剖学・組織学、²生理研・超微形態

SB3-4 聖マリアンナ医科大学における組織学実習の実際

○池森 敦子

聖マリアンナ医科大学 解剖学 (機能組織)

概要 企画シンポジウム 3

組織学の教育は、伝統的に講義と顕微鏡実習を組み合わせて行われてきた。医学教育改革により、組織学の授業時間数も減少になり効率的な教育方法が求められている。特に、コロナ禍以降、各大学でどのような組織学教育が行われているのかは、意外と知られていない。組織学教育の工夫の1例を挙げると、顕微鏡標本の更新は難しいが、普及したバーチャルスライドのデータを大学間で相互利用することで標本の充実が可能になった。各大学間が利用できる組織学実習データベースの構想を提案したい。動画を使った組織学実習マニュアルの作成も提案したい。各大学で行っている工夫を凝らした組織学教育を紹介することで、各大学で行っている組織学教育の発展につなげたい。また、バーチャルスライドにはない顕微鏡実習の長所についても再確認したい。

3月22日金 March 22, Fri. 9:00-10:45 **B会場(なはーと <小劇場>)**

SB4 充実した解剖学実習のためのワークショップ
 —教育理念から具体的な剖出手技の工夫まで、さまざまな情報の共有と意見交換—

オーガナイザー：福田 孝一（熊本大学大学院生命科学研究部（医学系）形態構築学）

座長：福田 孝一（熊本大学大学院生命科学研究部（医学系）形態構築学）

秋田 恵一（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科臨床解剖学分野）

SB4-1 解剖実習の成果は事前学習の程度で決まる

○秋田 恵一

医歯大・院・臨床解剖学

SB4-2 北海道大学医学部での解剖学実習

○山崎 美和子

北海道大・院・医・解剖発生

SB4-3 解剖学実習における剖出の具体的工夫の紹介 —特に、難しい場面への対処法—

○福田 孝一

熊本大・医・形態構築学

SB4-4 産業医科大学における肉眼解剖学実習の実践

○東 華岳

産業医大・医・第1解剖学

概要 企画シンポジウム 4

肉眼解剖学実習は、発見の楽しさと達成感を日々学生と共有できる、またとない教育機会です。さらに解剖学実習は、高校まで経験のなかった「かたちを見る目」を養うトレーニングの場でもあります。眼前のご遺体の（電子教材とは異なる）ありのままの複雑な形から本質を抽出し、解釈し同定する作業は、将来の患者さんの診療（身体診察、画像診断、手術等）においても、教科書の図とは違う「その人の」形を見抜く、医師・歯科医師として必須の能力につながります。本シンポジウムでは、充実した実習を実現するために長年努力されてきた、マクロ専門・非専門の教員から若手教員に向けて、解剖学教育のあるべき理念、学生との関わり方、実習内容の具体的紹介、難しい部分を省略せず剖出できる工夫などを伝え、情報共有をはかるとともに、discussionの時間を多くとり、意見交換の場となることを期待しています。

3月22日金 March 22, Fri. 15:45-18:40 **A会場** (なはーと <大劇場>)

SB5 解剖学の新しい扉をひらく～これまでを振り返り、これからを考える～

オーガナイザー：後藤 哲哉 (鹿児島大学)

座長：高山 千利 (琉球大学)

福田 孝一 (熊本大・医・形態構築)

SB5-1 解剖学・解剖学会のこれまでを振り返る

○後藤 哲哉

鹿児島大・歯・歯科機能形態

SB5-2 解剖教育に関するアンケート調査結果

○吉田 成孝

旭川医大・解剖学・機能形態

SB5-3 若き解剖学者の悩みとは？～若手の悩みアンケートから

○江角 重行

熊本大・医・形態構築

SB5-4 解剖学の扉を開けるために

○寺田 純雄

東京医歯大・医歯総合・神経機能形態

SB5-5 若手を活かし、若手に活かされる学会に向けて

○仲嶋 一範

慶應大・医・解剖学

SB5-6 解剖学のダイバーシティ：様々なキャリアパスについて考える

○西 真弓

奈良医大・第一解剖

SB5-7 非医師教員による医学系研究室の運営と医学教育の実践

○伊藤 哲史

富山大・医・システム機能形態

概要 企画シンポジウム 5

本学術集会のテーマ「解剖学の新しい扉を開く～これまでを振り返り、これからを考える～」に沿って、第一部「これまでを振り返る」(後藤、吉田、江角)、第二部「解剖学会のこれからを考える」(寺田、仲嶋)、第三部「解剖学のこれからを考える」(西、伊藤)に分けて講演と会場からのコメントで語り合い、皆で解剖学の新しい扉について自由討論を行う。解剖学の教育や研究について変革が求められるようになったのは1990年代頃であり、それからすでに30年ほど経過した。その間、解剖学の教室の数は減少し、教員の数も減少した。臨床系から研究に来る大学院生の人数も減り、それらが相まって学会員数が減ってしまった。本シンポジウムは各講演者と会場からの討論により、解剖学・解剖学会のアイデンティティは何なのかを考えつつ、「解剖学の新しい扉を開く」契機となるような議論や提案を期待するものである。

公募シンポジウム

3月21日(木) March 21, Thu. 9:00-10:45 B会場(なはーと <小劇場>)

SC1 “葉を見て森も見る”～局所と全体の統合で得られる脳構造の新たな理解～

オーガナイザー・座長：内ヶ島 基政(新潟大学脳研究所細胞病態学)
日置 寛之(順天堂大学大学院医学研究科脳回路形態学)

SC1-1 哺乳類脳における1細胞シナプトームマッピング技術の開発

○内ヶ島 基政、三國 貴康
新潟大・脳研・細胞病態

SC1-2 組織透明化技術を活用したマルチスケールイメージングの開発と神経回路構造解析への応用

○日置 寛之^{1,2,3}、山内 健太^{1,2}、古田 貴寛⁴
¹順天堂大・院医・脳回路形態学、²順天堂大・院医・神経機能構造学、
³順天堂大・院医・マルチスケール脳構造イメージング講座、⁴大阪大・院歯・系統・神経解剖学

SC1-3 Functionally ordered structure of the neocortical output layer revealed by in vivo two-photon imaging techniques

○Hisato Maruoka^{1,2}, Seiichiro Sakai², Taisuke Yoneda², Qingri Liu¹, Toshihiko Hosoya², Shigeo Okabe¹
¹The Univ. Tokyo, Dept. Cellular Neurobiology, ²RIKEN CBS

SC1-4 活性化神経レポーターマウスを用いた長期記憶に関わる神経細胞集団の局所および全脳解析

○奥野 浩行
鹿児島大・院医歯・生化

SC1-5 神経回路形成過程におけるクロマチン立体構造制御機構の解析

○藤田 幸
島根大・医・解剖学(発生生物学)

概要 公募シンポジウム 1

GolgiやCajalらが神経回路構造を初めて克明に記載して以来、先端技術の発展と共に脳構造の理解が飛躍的に進んできたが、未だ全容解明には至っていない。その要因の1つとして、脳構造の階層性が挙げられる。脳は、シナプス・ニューロン・ネットワーク・脳領域・全脳という、ナノからマクロまでの異なる階層が、近隣の階層と相互作用する重層的な構造を示す。しかし、過去の研究の多くは、技術的な制約から特定の階層の解析に留まっていた。本シンポジウムは、局所を捉えながらも全体を俯瞰する、“葉を見て森も見る”アプローチに焦点を当てる。具体的には、シナプスから全脳までの異なる階層をシームレスに捉えるイメージング研究や、軸索と核のような空間的に異なる細胞内コンパートメントに着目した研究を紹介する。これにより、脳構造の異なる階層を横断的に俯瞰しながら、局所と全体の結びつきを議論することで、脳機能の包括的な理解を目指す。

3月21日 日 四 March 21, Thu. 9:00-10:45 **D会場** (ホテルコレクティブ <大宴会場>)

SC2 メゾ解剖学領域の開拓

オーガナイザー・座長：秋田 恵一 (東京医科歯科大学大学院臨床解剖学分野)

SC2-1 心臓刺激伝導系の多次元形態情報化による解剖学的基盤構築
～実用的なanatomical map創造に必要な多次元解剖学の視点～

○川島 友和、佐藤 二美
東邦大学・医・解剖学・生体構造学

SC2-2 機能的リンパ解剖学とリンパ浮腫診療

○品岡 玲¹、川口 綾乃²
¹岡山大・医・むくみを科学する先進リンパ学講座、²岡山大・医・人体構成学

SC2-3 関節包から考える新しい関節支持機構

○堤 真大^{1,2}、二村 昭元³、工藤 慎太郎¹、秋田 恵一²
¹森ノ宮医療大・インクルーシブ医科学研、²東京医歯大・臨床解剖学、³東京医歯大・運動器機能形態学

SC2-4 骨盤領域の解剖学研究

○室生 暁
東京医科歯科大学臨床解剖学分野

概要 公募シンポジウム 2

解剖学は、肉眼解剖学 (マクロ解剖学) と組織解剖学 (ミクロ解剖学) に大別されていた。ミクロ解剖学はどんどん深化、精細化され、分子レベルまで扱われる。このような連続的な拡大視が行われる中で、マクロとミクロとの間にだけは、まだ溝がある。手術用顕微鏡でどのような精細な観察を行っても、組織学的な性質の理解にまでは至らない。近年の鏡視下手術や診断技術の発展により、精細な肉眼的構造に加えて、組織の広がりや密度などについての理解も求められるようになった。このような領域は、マクロとミクロの中間的なレベルである。このレベルは、中間的な概念を表す用語を用いてメゾ (meso) レベルと理解することができる。メゾ解剖学という研究領域を開拓することで、人体の構造の理解の溝を埋めることができると考えられる。本シンポジウムでは、様々な手法を用いて、様々な部位についてのメゾレベルを開拓しようとする意欲的な研究を紹介する。

3月21日 日 四 March 21, Thu. 14:40-16:25 **D会場** (ホテルコレクティブ <大宴会場>)

SC3 脳形成を制御する細胞外シグナル

オーガナイザー・座長：廣田 ゆき (慶應義塾大学医学部解剖学教室)
川口 綾乃 (岡山大学学術研究院医歯薬学域人体構成学分野)

SC3-1 大脳新皮質形成におけるニューロン移動を制御する分子機構

○廣田 ゆき、仲嶋 一範
慶應大・医・解剖学

SC3-2 神経幹細胞と外界シグナルをつなぐ細胞形態

○下向 敦範^{1,2}、間瀬 俊³、末次 妙子^{2,4}、川口 綾乃¹、松崎 文雄^{2,4}
¹岡大院・医歯薬学域・人体構成、²理研・BDR・生体モデル、³京大院・生命科学、
⁴京大院・医学研究科・メディカルイノベーション

SC3-3 神経上皮の細胞動態から探る細胞周期の調整機構

○川上 巧、永山 詩織、竹内 柚果、見學 美根子
京都大学 高等研究院 物質－細胞統合システム拠点

SC3-4 A positive feedback loop of FGF signaling induces astrocyte expansion and folding of the cerebral cortex in gyrencephalic animals

○Yohei Shinmyo¹, Hiroshi Kawasaki²
¹Depart. of Neurophysiol., Hamamatsu Univ. Sch. of Med.,
²Dept. of Med. Neurosci., Grad. Sch. of Med., Kanazawa Univ.

SC3-5 脳を育むゆりかご「脳脊髄液」

○畠山 淳¹、岡田 咲耶¹、佐藤 晴香¹、鈴木 郁夫²、岸 雄介³、岡野 栄之⁴、斎藤 通紀⁵、嶋村 健児¹
¹熊大・発生研、²東大・理、³東大・定量研、⁴慶應・医、⁵京大・医

概要 公募シンポジウム 3

脳の形は、幹細胞・前駆細胞の増殖とその分裂により誕生する細胞の分化、最終目的地への移動・配置を経て作られ、これは脳が正常な機能を発揮する前提でもある。様々な生物種の脳の形成過程において、これらは厳密に制御されており、そこでは細胞の内在的プログラムに加えて、個々の細胞が受容する細胞外からのシグナルが重要な役割を果たしている。このような細胞外シグナルには、同種または異種細胞間の細胞接着や反発・誘因応答などの相互作用、化学的および機械的シグナルが含まれる。本シンポジウムでは、種々の形態学的手法や分子遺伝学的手法、ライブイメージング、物理的な計測技術等を駆使してこのテーマに取り組む研究者に、最近の成果をご紹介いただき今後の展望を議論する。本シンポジウムでの議論を通して、細胞内在的な情報を踏まえそれを利用しつつ、複雑な組織の中にある細胞の形態と相互作用のダイナミズムを意識した研究の魅力を発信したい。

3月21日 日 四 March 21, Thu. 16:40-18:25 **B会場** (なは一と <小劇場>)

SC4 皮膚感覚にまつわる細胞たちとその信号

オーガナイザー・座長：岩永 ひろみ (北海道大学大学院医学研究院組織細胞学教室)

榎原 智美 (明治国際医療大学基礎医学講座解剖学教室)

SC4-1 ラットヒゲの模擬探索運動中の単一一次感覚ニューロンの発火特性と構造解析

○榎原 智美¹、村本 大河¹、小池 太郎²、竹中 綾³、Eldad Assa⁴、Ehud Ahissar⁴、Knarik Bagdasarian⁴、古田 貴寛³

¹明治国際医療大・解剖学、²関西医大・医・解剖学、³大阪大・歯・系統・神経解剖学、

⁴Weizmann Institute, Neurobiol. Israel.

SC4-2 ヒト毛盤の分布と形態

○加畑 雄大

福井赤十字病院 皮膚科

SC4-3 星形シュワン様細胞による感覚終末の成熟後改築 とくにプリン作動性信号の役割について

○岩永 ひろみ

北海道大・医・組織細胞学

SC4-4 Array tomographyにより見えてきた一次感覚ニューロン突起起始部の細胞構築

○小池 太郎、北田 容章

関西医大・医・解剖学

概要 公募シンポジウム 4

マイスナー小体など皮膚の触覚受容器は、一次感覚ニューロンの軸索終末とそれに随伴する特異なグリア細胞や上皮性感覚細胞に加え、膠原線維など周囲の結合組織性要素を巻き込んだ複雑系とみなされる。こうした感覚終末の変化に富む姿は今日までの鍍銀法や透過電顕の研究に基づいていくつかの型に分類され、それぞれが刺激に対し独自の応答順応性を示すことが分離標本の実験で知られる。しかし、一定の形態と機能をもつ感覚装置が皮膚の決まった領域に配置され維持されるしくみや、ヒトの指先やネズミの頬ひげ毛包などの感覚鋭敏な領域で複数種の触覚受容器が協働する実態に関しては、未解明の点が多い。こうした古くて新しい問題に、走査電顕による連続断層観察、マーカー物質を利用した細胞標識法やトレーサー注入法、単一ニューロンの電気的活動記録や高速二光子顕微鏡による細胞内Ca信号のタイムラプス記録などを組み合わせて取り組んだ成果を紹介する。

3月21日 日 四 March 21, Thu. 16:40-18:25 **D会場** (ホテルコレクティブ <大宴会場>)

SC5 脳境界部の新たな構造と機能
(神経解剖懇話会共催)

オーガナイザー・座長：小西 博之 (名古屋大学大学院医学系研究科機能組織学)
古田 貴寛 (大阪大学大学院歯学研究科系統・神経解剖学講座)

SC5-1 脳弓下器官における水分欲求および塩分欲求の制御機構

○松田 隆志、野田 昌晴
東工大・生体恒常性U

SC5-2 脳脊髄液を感知する脊髄ニューロンの回路構造と機能

○上野 将紀
新潟大・脳研究所

SC5-3 新生児の脊髄損傷後にあらわれる上衣細胞様細胞

○依藤 依代、山下 俊英
大阪大・医・分子神経科学

SC5-4 脳境界マクロファージの発生と維持メカニズム

○増田 隆博
九州大・生医研・分子神経免疫学

SC5-5 硬膜内リンパ管のリモデリングによる脳病態制御

○小西 博之、木山 博資
名古屋大・院医・機能組織学

概要 公募シンポジウム 5

脳と末梢の連絡には、神経回路による伝達だけでなく、血液や脳脊髄液を介した情報交換も重要である。その情報交換の舞台である血管周囲、脳室壁や髄膜は、「脳の境界部」として認知されている。脳の境界部は、近年におけるグリンパティックシステム、硬膜内リンパ管、第4の髄膜SLYMの発見などにより注目を浴びる一方で、まだ明らかにされていない構造や機能も多いと予想される。本シンポジウムでは、①脳室周囲器官により感知された体液中のNa情報が水分/塩分欲求行動を起こす神経回路について、②脳脊髄液の情報を感知する脊髄中心管周囲の神経細胞集団が形成する神経回路について、③新生児の脊髄損傷後に特異的に現れる上衣細胞様細胞について、④くも膜/軟膜や血管周囲に存在する特殊なマクロファージの起源と機能について、⑤硬膜内に存在するマクロファージとリンパ管の脳損傷応答性について、構造と機能の両面から最新の研究成果を紹介する。

3月22日金 March 22, Fri. 9:00-10:45 **C会場** (なはーと <小スタジオ>)

SC6 電顕オルガネライメージングのシンギュラリティ

オーガナイザー・座長：谷田 以誠 (順天堂大学大学院)
甲賀 大輔 (旭川医科大学)

SC6-1 三次元的な電子顕微鏡イメージング技法による細胞分裂に伴う核の形態変化の観察

○早津 学¹、奥山 健太郎^{1,2}、三上 剛和¹、芝田 晋介^{1,2,3}
¹新潟大・医・顕微解剖、²慶應大・医・生理学、³慶應大・医・電顕室

SC6-2 オスミウム浸軟法 - 新たな可能性を求めて -

○甲賀 大輔¹、久住 聡²、森永 涼介¹、渡部 剛¹
¹旭川医大・医・顕微解剖学、²鹿児島大・医・形態科学

SC6-3 広域三次元光 - 電子相関顕微鏡法によるオルガネラ解析

○齊藤 知恵子^{1,2}、高橋 暁^{1,3}、小山-本田 郁子¹、水島 昇¹
¹東京大・医・分子生物学、²東京大・医・クライオ電子顕微鏡法社会連携講座、³東医歯大・医・血管内治療学

SC6-4 高浸透圧ストレスの強度に依存したp62顆粒の性状変化の解明

○田村 直輝、和栗 聡
福島医大・医・解剖・組織学

SC6-5 In-resin CLEMによる神経セロイドリポフスチン症モデルマウス視床におけるグリア細胞のオルガネラ・イメージング

○谷田 以誠¹、三井 駿¹、山口 隼司^{1,2}、鈴木 ちぐれ^{1,3,4}、内山 安男¹
¹順天堂大・院医・老研センター、²順天堂大・院医・形態イメージング、³順天堂大・医・薬理、⁴順天堂大・ダイバーシティ推進セ

概要 公募シンポジウム 6

電子顕微鏡を用いたオルガネラの超微形態イメージングも年々進化・多様化を遂げており、解析手法や得られる画像情報それぞれのシンギュラリティが存在する。近年、セミ・インレンズ型 走査型電子顕微鏡 (SEM) により、蛍光顕微鏡に匹敵する視野領域を確保しつつ透過型電子顕微鏡に迫る分解能で超微形態解析ができるようになってきた。蛍光顕微鏡解析も超解像顕微鏡の普及により、電子顕微鏡に迫る分解能で解析できるようになりつつある。本シンポジウムでは、オルガネライメージングに関して最新の電子顕微鏡技術に焦点をあて、オスミウム浸軟法とCLEMの組み合わせによる立体オルガネラ・イメージング、免疫電子顕微鏡法をこえる免疫高精度CLEM、Volume EM & Volume CLEMなどの話題を中心に、電子顕微鏡によるオルガネラ・イメージングのシンギュラリティとその展開について議論する。

3月22日金 March 22, Fri. 9:00-10:45 **D会場** (ホテルコレクティブ <大宴会場>)

SC7 神経発生・発達研究の現在地とこれから

オーガナイザー：佐藤 真 (大阪大学大学院医学系研究科・連合小児発達学研究所)

座長：佐藤 真 (大阪大学大学院医学系研究科・連合小児発達学研究所解剖学講座 (神経機能形態学))

江角 重行 (熊本大学大学院生命科学研究部形態構築学)

SC7-1 神経細胞移動研究から大脳皮質内神経回路発達研究、さらには疾患制御へ

○佐藤 真^{1,2,3}

¹大阪大院・医・神経機能形態学、²大阪大院・連合小児・分子生物遺伝学、³大阪大院・生命機能

SC7-2 大脳皮質GABAニューロンの発生・発達研究のこれまでとこれから

○江角 重行

熊本大・医・形態構築学

SC7-3 思春期における大脳皮質樹状突起スパイン形成の局所制御と統合失調症

○江頭 諒¹、柯 孟岑²、高木 豪^{3,4}、石井 俊輔⁴、宮川 剛⁵、玉川 直⁶、田川 義晃⁶、今井 猛¹

¹九大・院・医研院、²理研・多細シスシケ研セ、³愛知医療育総セ発障研、⁴理研・筑波、

⁵藤田医大・総医研・シス医研、⁶鹿大・院・医歯学総研

SC7-4 マイクロエクソンの取捨選択による中枢シナプス形成および行動の制御

○吉田 知之

富山大・医・分子神経科学、アイドリング脳科学研究センター

概要 公募シンポジウム7

大変複雑な脳を理解する一つの方向に、主要な回路やメカニズムが働いてできる発生途上の脳の枠組みを解き明かし、そこからどのように環境とのやり取りを通して、脳(神経回路)が発達するかを解き明かすことがある。今回のシンポジウムでは、脳の基本的な要素の発達や樹状突起での回路形成、さらには疾病との関連からその構築に迫る最新の知見を提供する。演者1は従来演者が同定し大脳皮質形成に重要な分子FILIPが、実はヒトにおいては脳のみならず筋肉などに発現し、その変異により重篤な病態がもたらされる点も含め、話題を提供する。演者2はGABA細胞の発達について、演者3は樹状突起でのシナプス形成の局所の違いを新たな視点から解き明かした内容について話題を提供する。演者4は自閉症の一つの原因部位ともされるシナプス部位での回路の形成を精緻な実験系を組み、解き明かした内容を提供する。本シンポジウムでは、これら4つの演題を通じ、神経発生・発達研究の今後の方向性の一つを論じることを目指す。

3月22日金 March 22, Fri. 15:45-17:25 **B会場(なはーと <小劇場>)**

SC8 マルチスケールな糖鎖の理解から紐解く脳の作動原理

オーガナイザー・座長：加藤 大輔 (名古屋大学大学院医学系研究科機能形態学講座分子細胞学)
木塚 康彦 (岐阜大学糖鎖生命コア研究所糖鎖分子科学研究センター)

SC8-1 糖鎖間相互作用によるEGF受容体活性制御機構：高精度1分子観察による解明

○鈴木 健一^{1,2}

¹岐阜大・糖鎖生命研、²国がん研セ・研

SC8-2 1細胞グライコムマッピング法の開発と神経科学への応用

○館野 浩章

産総研・細胞分子

SC8-3 N型糖鎖合成酵素の活性制御と神経機能

○木塚 康彦

岐阜大・iGCORE

SC8-4 精神疾患に糖鎖は関与するのか

○有岡 祐子^{1,2}、奥村 啓樹^{1,3}

¹名大・医・精神疾患病態解明学、²名大病院・CAMCR、³名大病院・薬剤部

SC8-5 髄鞘を構成する糖鎖の高次脳機能への寄与

○加藤 大輔

名古屋大学大学院医学系研究科 機能形態学講座分子細胞学

概要 公募シンポジウム 8

糖鎖は、タンパク質や核酸に並ぶ第3の生命の要素ですが、その構造と機能の多様性から、これまで作用機序の解明は進展が遅れていました。しかし、近年のイメージングや解析技術の進歩により、糖鎖が様々な生理的および病的なプロセスに関与し、高次脳機能の基盤であるシナプス可塑性や神経回路活動を制御することが明らかになりつつあります。本シンポジウムでは、1分子イメージング、1分子解析技術、分子操作技術などを中心に据えた分子レベルから、疾患iPS細胞のトランスクリプトーム解析を含む細胞レベル、生体イメージングと高次脳機能解析を組み合わせた個体・システムレベルまで、マルチスケールな階層で活躍する研究者により、それぞれの階層に関する最新の知見を紹介します。そして、糖鎖を通じて脳の作動原理を解明することを目指し、多岐にわたる視点から議論を深めることを目的としています。

3月22日金 March 22, Fri. 15:45-17:25 **C会場 (なはーと <小スタジオ>)**

SC9 古くて新しい技術、連続切片による生物構造の解析：手法と活用成果

オーガナイザー・座長：大野 伸彦 (自治医科大学)
市村 浩一郎 (順天堂大学)

SC9-1 連続組織切片を用いた非モデル動物における三次元進化形態学

○野尻 太郎¹、武智 正樹¹、小薮 大輔²
¹順天堂大・医・解剖学、²筑波大・PMC

SC9-2 ヒト胎児のパラフィン連続切片による器官発生の解析

○山田 重人
京都大・医・先天異常セ

SC9-3 連続切片を大型シリコンウエハへ直接回収できるダイヤモンドナイフ

○市村 浩一郎、宮木 貴之、川崎 優人、石 龍徳、Juan Alejandro Oliva Trejo
順天堂大・医・解剖学

SC9-4 アレイトモグラフィ法をオートファジー研究に応用する

○小山-本田 郁子¹、高橋 暁^{1,2}、境 祐二^{1,3}、齊藤 知恵子^{1,4}、水島 昇¹
¹東京大・医・分子生物学、²医歯大・医・血管内治療学、³京都大・医研、
⁴東京大・医・クライオ電子顕微鏡法社会連携講座

SC9-5 大脳皮質神経回路研究 -大容量電顕画像vEM解析法による挑戦-

○窪田 芳之^{1,2,4}、Nilton Liuji Kamiji¹、宮崎 隆明¹、川口 泰雄³
¹生理研・電顕室、²理研CBS・電顕技術支援ユニット、³玉川大学・脳研、⁴総研大・先端学術院・生理科学

概要 公募シンポジウム9

完全連続切片法による生物構造の網羅的観察は古くから行われており、本手法の有用性は古典的な発生学研究などを見れば明らかである。しかし、本手法はtime-consuming labor-intensiveな印象を持たれがちであり、以前は連続切片作製に職人的な技術を要したこともあり、本手法の導入はバードルが高いと思われてきた。しかし、近年の技術進歩(連続切片作製や大量連続切片の画像化、3D再構築)により、連続切片法の導入は以前よりも容易となり、得られるデータも高精度になっている。本シンポジウムでは、大量連続切片法(光顕、電顕)を活用した生物構造の解析を得意としている研究者から、手法の実際と活用成果を披露していただくことにしており、現代解剖学における連続切片法の有用性を感じていただけるものと期待している。また、本手法の導入を検討している会員の皆様の一助となれば幸いである。

3月22日金 March 22, Fri. 15:45-17:25 **D会場** (ホテルコレクティブ <大宴会場>)

SC10 ウルトラファインバブル・マイクロバブルを応用した最先端研究

オーガナイザー・座長：立花 克郎 (福岡大学医学部医学科解剖学講座)
内藤 宗和 (愛知医科大学医学部解剖学講座)

SC10-1 ウルトラファインバブルの医療応用に向けた検討

○内藤 宗和、福重 香、竹内 堂朗、畑山 直之
愛知大・医・解剖学

SC10-2 マウス大脳神経細胞の超音波応答メカニズム探索

○下條 雅文
量研機構 脳イメ研究部

SC10-3 低周波数超音波の遺伝子送達への応用

○貴田 浩志、立花 克郎
福岡大学医学部解剖学講座

SC10-4 超音波照射とマイクロバブルを利用した脳内へのmRNA封入脂質ナノ粒子の送達

○川上 茂
長崎大院・医歯薬・医薬品情報学

SC10-5 マイクロバブルと経頭蓋集束超音波照射を用いた一過性血液脳関門開放による霊長類脳への非侵襲的外来遺伝子導入

○高田 昌彦
京都大・ヒト行動進化研究センター

概要 公募シンポジウム 10

近年、ウルトラファインバブル・マイクロバブルの医学研究・医療への応用は非常に注目されています。再生医療・遺伝子治療・神経変性疾患治療への広い適応が考えられています。今回、キーワードとして“ファインバブル (微小気泡) の医学研究・医療へ応用”をテーマに第一線の研究者に以下のテーマで発表します：1) “ウルトラファインバブルによる脳への遺伝子導入”、2) “生理活性ガスを用いたウルトラファインバブル製剤の開発に向けて”、3) “血液脳関門開放術による遺伝子治療法の開発—身体を傷つけない脳疾患の治療を目指して”、4) “超音波ニューロモデュレーションの分子機構”

3月23日 田 March 23, Sat. 9:00-10:45 **B会場** (なは一と <小劇場>)

SC11 新たなテクノロジーが切り拓く、血管研究の新展開

オーガナイザー・座長：山岸 覚 (浜松医科大学フォトニクス医学研究部光神経解剖学)
久保田 義頭 (慶應義塾大学医学部解剖学教室)

SC11-1 硬組織血管パターンニングの制御機構

高橋 智子、○久保田 義頭
慶應義塾大・医・解剖学

SC11-2 組織透明化を用いた脊髄損傷後の血管新生の解析

○若山 勇紀¹、Dinh Thi Phuong Hoai¹、佐藤 康二¹、山岸 覚²
¹浜松医科大学医学部器官組織解剖学、²浜松医科大学医学部光神経解剖学

SC11-3 臓器特異的な血管網と恒常性維持機構

○加藤 勝洋
名古屋大学・医・循環器内科

SC11-4 病原細菌から発見したVEGFをミミックする新規血管新生因子BafA

○塚本 健太郎
大阪大・微研・感染症国際セ

概要 公募シンポジウム 11

血管の発生は、解剖学の一分野として、古くから形態学的に解析されてきたが、40年前のFerraraらによる血管内皮成長因子 (VEGF) の発見によって流れが大きく変わり、その分子メカニズムの理解が飛躍的に進んだ。その結果として、抗VEGF剤が加齢黄斑変性 (欧米での失明原因のトップ) の第一選択薬に位置づけられるとともに、各種がんに対する有意な治療効果も判明し、がん治療の現場で広く使われている。そのような中、現在の血管研究の潮流の一つとして、臓器ごとの血管の発生をイメージング技術やシングルセル解析をはじめとする、新たなテクノロジーによって、より高解像度かつダイナミックに理解しようという動きが盛んである。本シンポジウムでは、これら最新のテクノロジーによる血管研究の新たな局面を議論したい。

3月23日 田 March 23, Sat. 9:00-10:45 **D会場** (ホテルコレクティブ <大宴会場>)

SC12 生殖腺研究の現状と展望

オーガナイザー・座長：若山 友彦 (熊本大学大学院生命科学研究部・生体微細構築学講座)
嶋 雄一 (久留米大学医学部解剖学講座顕微解剖・生体形成部門)

SC12-1 一細胞トランスクリプトーム解析から見えてきた胎仔型ライディッヒ細胞の分化メカニズム

○井上 実紀¹、馬場 崇²、嶋 雄一¹、諸橋 憲一郎³

¹久留米大・医・顕微解剖、²九州大・院医、³久留米大・医・内分泌代謝

SC12-2 マウス胎子精巣における細胞特異的破壊を用いた性分化機構の解析

○今井松 健也、平松 竜司、富田 絢子、板橋 寛嗣、金井 克晃

東京大・農・獣医解剖学

SC12-3 精巣弁セルトリバルブを介した精子発生制御機構の解明

○内田 あや^{1,2,4}、今井松 健也²、鈴木 穂香²、韓 笑²、潮田 裕紀²、鎌田 麻実²、貴志 かさね²、
平松 竜司²、高瀬 比菜子³、平手 良和³、小倉 淳郎⁴、金井 正美³、宮東 昭彦⁵、金井 克晃²

¹ジャクソンラボ・TIS、²東大・獣医解剖、³東京医科歯科大・疾患モデル、⁴理研BRC・遺伝工学、⁵杏林大・顕微解剖

SC12-4 精路の形成過程を三次元構造解析でひも解く

○表原 拓也^{1,2}、仲田 浩規³、伊藤 正裕²、市村 浩一郎¹

¹順天堂大・医・解剖学、²東京医大・医・人体構造、³小松大・保健医療・臨床工学

概要 公募シンポジウム 12

生殖腺は、配偶子の産生と性ホルモンの産生という重要な機能を担っている。配偶子の産生は精細胞・卵細胞と支持細胞(セルトリ細胞と顆粒膜細胞)が担い、性ホルモンの産生はライディッヒ細胞や莢膜細胞・顆粒膜細胞が担っている。しかし最近の研究から、これらの機能発揮の過程では細胞同士の密接な相互作用が必須であることが示唆されている。また、細胞のみならず、細胞外基質も細胞機能の調節に関与していることが明らかになってきている。さらに、それぞれの細胞の分化が代謝と密接に関連することも示唆されている。本シンポジウムでは、生殖腺を構成する細胞や組織の形態と機能の関連に焦点をあて、単一細胞解析、細胞特異的破壊実験、組織の3D解析などの技術を駆使した最新の知見を報告する。さらに、これらの知見をもとに、今後の生殖腺研究の方向性についても議論したい。

3月23日 田 March 23, Sat. 14:35-16:15 **C会場 (なはーと <小スタジオ>)**

SC13 立体視の最新技術を活用した新たな学生・医師の解剖教育の取り組みと実践のための課題

オーガナイザー：天野 カオリ (神奈川歯科大学解剖学講座)
 座長：高詰 佳史 (慶應義塾大学医学部解剖学教室)
 山口 久美子 (東京医科歯科大学総合教育機構)

SC13-1 裸眼立体視ディスプレイは全ての学習者の空間認識を補助する

○山口 久美子¹、三代澤 圭祐²、室生 暁²、岡本 健太郎³、岡本 将太³、秋田 恵一²
¹東京医科歯科大学・統合教育機構、²東京医科歯科大学・臨床解剖学分野、
³東京医科歯科大学・統合外科学分野 (小児外科)

SC13-2 臨床解剖を効率よく学習するための「3D立体視」の取り組みと今後について

○高詰 佳史¹、今西 宣晶¹、堀口 崇²
¹慶應大・医・解剖学、²慶應大・医・脳外科

SC13-3 剖出過程の立体撮影とVRゴーグル・裸眼立体視ディスプレイによる閲覧システムの開発

○板宮 朋基
 神奈川歯科大・歯・総合歯学教育学

SC13-4 侵襲的処置に関する臨床解剖について立体視を用いた教育の取り組みと課題

○佐藤 幸男¹、高詰 佳史²、今西 宣晶²
¹慶應大・医・救急医学、²慶應大・医・解剖学

SC13-5 解剖学学習におけるDX機器の応用 - VRゴーグルから裸眼立体視ディスプレイへ -

○岡本 健太郎¹、岡本 将太¹、山口 久美子²、三代澤 圭祐³、室生 暁³、秋田 恵一³
¹東京医科歯科大学・総合外科学 (小児外科)、²東京医科歯科大学・統合教育、³東京医科歯科大学・臨床解剖学

SC13-6 神奈川歯科大学における解剖教育補助ツール活用の効果と意義について

○天野 カオリ
 神奈川歯科大・歯・解剖学

概要 公募シンポジウム 13

Covid-19蔓延下で解剖実習時間の大幅な削減を余儀なくされた背景の下、学生の解剖学の知識低下防止対策として、剖出過程の立体撮影とVRゴーグルや裸眼立体視ディスプレイによる閲覧を取り入れた教育システムの実践が始まっている。実習の事前・事後に剖出のリアルな疑似体験を行い、一定期間中繰り返し視聴可能にすることで、実際の解剖学実習の学習効果をさらに高めることが期待される。CSTにおいても解剖の機会がない医師が手術手技を学ぶ上で3D解剖教材は有効に活用されている。デバイスの装着が不要な高精細裸眼立体視ディスプレイ等の最新機器の登場により、3D教材を学びやすい環境が整備され始めてきており、解剖学教育を担う人材の育成にも活用できる。本シンポジウムでは学生や医師向けの解剖学教育分野で立体視の教育応用に取り組んでいる演者が最新技術を用いた取り組みを紹介し、実践するための課題や今後の展望について議論する。

3月23日 March 23, Sat. 14:35-16:15 **D会場** (ホテルコレクティブ <大宴会場>)

SC14 体幹-前肢形態の多様性を肉眼解剖学・発生学から再考する

オーガナイザー・座長：影山 幾男 (日本歯科大学新潟生命歯学部解剖学講座)
時田 幸之輔 (埼玉医科大学保健医療学部理学療法学科)

SC14-1 ヒト直立二足歩行獲得に伴う背側肩帯筋の形態適応とその意義

○姉帯 沙織^{1,2,3}、時田 幸之輔³、小島 龍平³、影山 幾男⁴、鳥海 拓⁴、平崎 鋭矢⁵、遠藤 秀紀^{1,2}

¹東京大・院・農、²東京大・総合研究博、³埼玉医大・保健・理学療法、⁴日本歯大・新潟生命歯学・解剖学第一、⁵京都大・ヒト行動進化研セ

SC14-2 四肢からヒレへの進化 -イルカ肩関節周囲筋と腕神経叢の比較解剖からみえてくるもの-

○関谷 伸^{1,2}

¹新潟看護大・看護、²国立科博・動物研

SC14-3 魚類を用いた運動器形態学への誘い：ヒレは手ほどにものを語るか

○矢野 十織¹、服部 研人¹、田中 智之¹、寺西 奈保美¹、水口 祐子¹、齊藤 成²、川上 浩一³、橋本 尚詞¹、大野 伸彦^{4,5}、岡部 正隆¹

¹慈恵医大・医・解剖学、²藤田医大・医・分子病態解析学、³遺伝研・発生遺伝学、⁴自治医大・医・組織学、⁵生理研・超微形態

SC14-4 脊椎動物の付属肢形成コンピテンスと付属肢の起源

○田村 宏治、米井 小百合

東北大・院生命

概要 公募シンポジウム 14

脊椎動物は頭部と脊髄神経領域すなわち頸から尾の先までの体幹、そこに新しく突出した四肢から構成されている。体幹は分節的な構造の繰り返しによって作られているが、四肢が発達する領域は、分節的構造が修飾され、理解の難しい領域となっている。特に体幹-前肢の位置・形態は種間により多様で有り、一層理解が困難である。この体幹-前肢形態の多様性の理解のためには、以下についての議論が必要と考える。

①体幹-前肢領域を構成する筋群とそれらの支配神経である腕神経叢を含む頸・胸神経の詳細な観察(肉眼解剖学(姉帯, 関谷), ②四肢・鰭の形成位置に多様性をもたらす発生メカニズムや上肢獲得過程についての発生学的な分析(矢野, 田村)。これらについての最新知見を御講演いただき、体幹-前肢の形態形成に関する様々な疑問点を明確にし、多様な研究角度から討論し理解を深め、その形態形成を解明することを目的とする。

一般演題口演

3月21日 日 困 March 21, Thu. 9:00-10:50 **E会場(ホテルコルクティブ <中宴会場>)**

医学史・医学教育-1

座長：林 省吾 (東海大学)
山田 重人 (京都大学)

10amE-01 西 成甫先生の業績について

○島田 和幸^{1,2}、内藤 美智子¹、松川 睦¹、平井 宗一¹
¹日大・医・生体構造、²鹿大・名誉教授

10amE-02 日本書紀から読み解く古代日本におけるヒトの先天異常症例

○東島 沙弥佳¹、山田 重人²
¹京大・白眉セ、²京大・院医・先天異常セ

10amE-03 解剖学実習準備学習としてのe-ラーニング導入の試み

○林 省吾、上田 容子、清島 大資、永堀 健太、隅山 香織
東海大・医・生体構造学

10amE-04 鹿児島大学医学部における組織実習への取り組み ～COVID-19を経て

○三井 薫^{1,2,3}、松田 恵理子¹、小賤 健一郎^{1,2,3,4}
¹鹿児島大・医歯学研・遺伝子治療・再生医学、²鹿児島大・革新的治療開発研セ、
³鹿児島大・南九州先端医療開発セ、⁴鹿児島大学病院 探索的医療開発セ

医学教育-2

座長：川口 綾乃 (岡山大学)
富田 江一 (徳島大学)

10amE-05 解剖学講義における画像解剖学の導入による基礎医学と臨床医学の垂直的統合の取り組みと実践

○岡崎 隆¹、林 省吾²、上田 容子²、清島 大資²、永堀 健太²、橋本 順¹
¹東海大・医・画像診断学、²東海大・医・生体構造学

10amE-06 徳島大学医学部の系統解剖実習における画像診断技術・病理診断技術・外科的手術手技を取り入れた垂直連携教育の実践

○富田 江一¹、平山 晃齊¹、梅嶋 宏樹¹、常山 幸一²、西村 明儒³、主田 英之³、赤池 雅史⁴、
滝沢 宏光⁵、島田 光生⁶、高木 康志⁷、橋本 一郎⁸、岩田 貴⁹
¹徳島大・医・機能解剖学、²徳島大・医・疾患病理学、³徳島大・医・法医学、⁴徳島大・医・医療教育学、
⁵徳島大・医・胸部内分泌腫瘍外科学、⁶徳島大・医・消化器移植外科学、⁷徳島大・医・脳神経外科学、
⁸徳島大・医・形成外科学、⁹徳島大・教養教育院・医療基盤教育

10amE-07 ホルマリン固定遺体への尿素的再灌流が外科手術手技トレーニングに及ぼす影響

○大塚 俊¹、河田 晋一²、名仁澤 英里¹、畑山 直之¹、林 省吾³、伊藤 正裕²、平井 宗一⁴、
内藤 宗和¹
¹愛知医科大・医・解剖学、²東京医科大・医・人体構造学、³東海大・医・生体機能学、
⁴日本大・医・機能形態学

10amE-08 手術支援ロボットの体験実習を導入した新しい教育法の開発 -ロボット体験は、医学生と看護学生の学習へのモチベーションを一気に上げる-

○瀧澤 敬美¹、濱崎 務²、門井 典子³、内藤 明子³、近藤 幸尋²、瀧澤 俊広¹
¹日本医大・分子解剖学、²日本医大・泌尿器科、³日本医大看護専門学校

10amE-09 cadaver surgical training (CST)による広汎子宮全摘出術の成績向上への試み○入江 恭平^{1,2}、長尾 昌二²、亀岡 俊也¹、小見山 高明¹、増山 寿²、川口 綾乃¹¹岡山大・医・人体構成学、²岡山大・医・産科・婦人科学**3月21日** 日 四 March 21, Thu. 9:00-11:15 **G会場** (ホテルコレクティブ <中宴会場>)**中枢神経-1**

座長：渡辺 雅彦 (北海道大学)

阪上 洋行 (北里大学)

10amG-01 大脳形成におけるSbno1分子の機能の解明

○井原 大、成本 彩乃、寒出 祐紀恵、林 朋樹、金田 勇人、勝山 裕

滋賀医科大学・医・解剖学講座・神経形態学部門

10amG-02 発達期マウス小脳登上線維-プルキンエ細胞投射系における勝者・敗者シナプスの分子解剖学的な分化過程○新田 麻子¹、山崎 美和子¹、今野 幸太郎¹、宮崎 太輔²、渡辺 雅彦¹¹北海道大学大学院医学研究院解剖発生学教室、²北海道大学大学院保健科学研究院 リハビリテーション科学分野**10amG-03 Car8 maintains excitatory network of mature Purkinje cells constructed by parallel- and climbing fiber inputs.**○宮崎 太輔¹、山崎 美和子²、崎村 建司³、渡辺 雅彦²¹北海道大・保健科学院・リハ科学、²北海道大・医学院・解剖発生、³新潟大・脳研**10amG-04 自閉スペクトラム症における変異遺伝子の機能解析**○土井 美幸^{1,2}、臼井 紀好^{1,2,3}、仲間 菜々子¹、藤原 悠紀³、吉村 武³、片山 泰一³、島田 昌一^{1,2,3}¹阪大・院医・神経細胞生物、²精神医療セ・こころ・依存症、³阪大・院連合小児**10amG-05 Arf6活性化因子EFA6Aが海馬神経細胞のスパイン形態形成と海馬依存的学習に果たす役割**○菅原 健之¹、松浦 輝¹、稲垣 良²、森口 茂樹²、阪上 洋行¹¹北里大・医・解剖、²東北大・院薬・医薬品開発研究センター**中枢神経-2**

座長：山崎 美和子 (北海道大学)

福田 孝一 (熊本大学)

10amG-06 グリアに関する誤解を電顕で検証する：上衣は上皮でなく星状膠細胞はBBBに寄与しない

○福田 孝一

熊本大・医・形態構築学

10amG-07 加齢による意欲低下を担う神経回路基盤の解析○永井 裕崇¹、山田 留衣¹、Qiu Wenran¹、Zhu Yunhui¹、堀川 伊和¹、大田 康平¹、田井中 一貴²、古屋 敷 智之¹¹神戸大・医・薬理学分野、²新潟大・脳研究所・システム脳病態学**10amG-08 マウス線条体内の領域区分におけるGABA作動性介在ニューロンの分布とその軸索終末の局在**

○宮本 雄太、江角 重行、福田 孝一

熊本大・医・形態構築学

10amG-09 頭頸部の感覚を受容するマウス三叉神経系について、アデノ随伴ウイルスベクターを用いた形態学的研究○倉本 恵梨子¹、大野 幸²、柏谷 英樹³、岩井 治樹¹、山中 淳之¹、後藤 哲哉¹¹鹿児島大・院医歯・歯科機能形態学、²鹿児島大・院医歯・歯科麻酔全身管理学、³鹿児島大・院医歯・統合分子生理学**10amG-10 BMP4 restricts the axonal ramification and synaptic density of cholinergic projections in the neocortex**○東 誉人¹、佐藤 彰典²、竹内 遼介²、小坂田 文隆²、岡部 繁男³、関 明子⁴、西井 清雅¹、小林 靖¹¹防衛医大・医教・解剖学、²名大・創薬・細胞薬効解析学、³東大・医・神経細胞生物学、⁴東京女子医・総合教育・予防医学**10amG-11 マウス内側手綱核-脚間核経路におけるニコチン性アセチルコリン受容体の発現様式**○山崎 美和子¹、都築 明日香¹、今野 幸太郎¹、宮崎 太輔²、渡辺 雅彦¹¹北大・院・医・解剖発生、²北大・院・医保・リハ科学**3月21日 日** March 21, Thu. 14:40-16:40 **E会場(ホテルコレクティブ<中宴会場>)****骨・軟骨**

座長：崎山 浩司(明海大学)

岡村 裕彦(岡山大学)

10pmE-01 骨端板軟骨吸収におけるseptoclast、ペリサイト、血管内皮細胞と細胞外マトリックスの接着とその意義○坂東 康彦¹、小野澤 豪¹、鈴木 海登¹、長坂 新¹、崎山 浩司²、大和田 祐二³、天野 修¹¹明海大・歯・組織学、²明海大・歯・解剖学、³東北大・院医・器官解剖学**10pmE-02 Identification of novel target genes of Vgll3 in osteoblast differentiation**○He Yuhan¹、Wang Ziyi²、Weng Yao³、Sitosari Heriati¹、Zheng Yilin¹、福原 瑤子¹、池亀 美華¹、岡村 裕彦¹¹岡山大学・学術研究院医歯薬学域・口腔形態学分野、²岡山大学・学術研究院医歯薬学域・インプラント再生補綴学分野、³岡山大学・学術研究院医歯薬学域・分子医化学分野**10pmE-03 High glucose modulates protein phosphatase 2A activity and suppresses O-GlcNAc transferase translocation during osteoblast differentiation**○Heriati Sitosari¹、Yoko Fukuhara¹、Yao Weng^{1,2}、Yilin Zheng¹、Yuhan He¹、Mika Ikegame¹、Hirohiko Okamura¹¹Department of Oral Morphology, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences,²Department of Oral Rehabilitation and Implantology, Okayama University Hospital, Okayama, Japan**10pmE-04 Angiogeninが破骨細胞形成・分化に及ぼす影響の解明**○辻 菜々^{1,2}、福原 瑤子^{1,3}、池亀 美華¹、伊原木 聡一郎²、岡村 裕彦¹¹岡山大・医歯薬・口腔形態学、²岡山大・医歯薬・口腔顎顔面外科、³総研大・統合進化

歯・口腔

座長：後藤 哲哉 (鹿児島大学)
瀬田 祐司 (九州歯科大学)

- 10pmE-05** ラット耳下腺の線維芽細胞と薄い線維層による「介在部導管周囲鞘」について
○小野澤 豪^{1,2}、鈴木 海登²、長坂 新²、坂東 康彦²、天野 修²
¹明海大学病院 口腔外科学、²明海大学 組織学
- 10pmE-06** TetOP-H2B-GFPシステムとEdUパルス追跡実験を用いた唾液腺幹細胞の発生および再生時の動態解析
○大島 秀介^{1,2}、Angela Quispe-Salcedo²、依田 浩子²、植木 雄志¹、堀井 新¹、大島 勇人²
¹新潟大・院医歯・耳鼻咽喉科・頭頸部外科、²新潟大・院医歯・硬組織形態
- 10pmE-07** Effects of synthetic toll-like receptor 9 ligand molecules on the pulpal immunomodulatory responses and repair after injuries
○Quispe-Salcedo Angela¹、Yamazaki Tomohiko²、Ohshima Hayato¹
¹Niigata University. Graduate School of Medical and Dental Sciences. Division of Anatomy and Cell Biology of the Hard Tissue.,
²National Institute of Material Sciences (NIMS). Research Center for Macromolecules and Biomaterials. Medical Soft Matter Group.
- 10pmE-08** 上顎前歯の喪失が上唇に及ぼす形態変化および機能変化の解明
○廣内 英智¹、渡辺 元次¹、田中 智人¹、楊 天意¹、山本 将仁^{1,2}、松永 智¹、阿部 伸一¹
¹東歯大・解剖、²東海大・医・生体構造機能学
- 10pmE-09** エナメル質石灰化におけるV-ATPase a3アイソフォームの機能
○大津 圭史¹、池崎 晶二郎¹、中西 (松井) 真弓²、依田 浩子³、大島 勇人³、原田 英光¹
¹岩手医大 解剖 発生再生、²岩手医大 薬 機能生化学、³新潟大 院医歯 硬組織形態学
- 10pmE-10** 軟口蓋に付着する筋束の解析と鼻咽腔閉鎖機能の検討について
○木下 佑理¹、吹野 恵子²、松本 芳郎¹、岩永 譲²、小野 卓史¹、秋田 恵一³
¹東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 咬合機能矯正学分野、
²東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 口腔顎顔面解剖学分野、
³東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 臨床解剖学分野

3月21日 日 困 March 21, Thu. 16:40-18:45 **E会場** (ホテルコレクティブ <中宴会場>)

内分泌、消化器1

座長：後藤 薫 (山形大学)
千田 隆夫 (岐阜大学)

- 10pmE-11** 下垂体内皮細胞の有窓性調節におけるカベオリンエンドサイトーシス経路の関与
○中倉 敬¹、田中 秀幸¹、鈴木 健史²
¹帝京大・医・解剖、²札幌医大・医育・生物
- 10pmE-12** 下垂体前葉ホルモン産生細胞の増加時における成体組織幹細胞の関与
○堀口 幸太郎¹、藤原 研²、塚田 岳大³、中倉 敬⁴、吉田 彩舟⁵、東 森生⁶、長谷川 瑠美¹、瀧上 周¹
¹杏林大・保健、²神奈川大・理、³東邦大・理、⁴帝京大・医・解剖、⁵慈恵医大・医・生化学、⁶自治医大・医・薬理
- 10pmE-13** DGK ϵ 欠損による褐色脂肪の変化：寒冷環境下の熱産生とグルコース取込みに注目して
○中野 知之、後藤 薫
山形大・医・第二解剖

10pmE-14 コメ由来Extracellular vesiclesによるCross-kingdom RNAiを用いた抗腫瘍戦略構想

○山田 名美¹、高瀬 弘嗣²、杉戸 信彦³、棚橋 菜菜美¹、千田 隆夫¹
¹岐阜大・院医・解剖、²名古屋市立大・院医・共同研、³岐阜大・院医・臨床解剖開発

10pmE-15 ラット生後発生過程における胃粘膜上皮中TGF α の役割

○小林 裕人¹、内藤 輝²、川岸 久太郎¹
¹山形大・医・解剖一、²東北文化学園大・医療福祉・リハ・理学

消化器2

座長：日野 真一郎 (中村学園大学)
 太田 啓介 (久留米大学)

10pmE-16 C/EBP homologous protein-mediated FOS expression can be involved in protection against acetaminophen-induced liver injury.

○Nguyen Duc Vien、松原 勤、安藤 美玖、大黒 敦子、中居 暉、湯浅 秀人、宇留島 隼人、池田 一雄
 大阪公大・医・機能細胞形態学

10pmE-17 肝線維化におけるLawsone結合タンパク質の同定ならびに機能解析

○大黒 敦子¹、松原 勤¹、松原 三佐子³、湯浅 秀人¹、宇留島 隼人¹、河田 則文²、池田 一雄¹
¹大阪公大・医・機能細胞形態学、²大阪公大・医・肝胆膵病態内科学、³大阪公大・獣医・細胞分子生物学

10pmE-18 小動物の肝臓を用いた生理学的環境を再現した機械灌流法の開発

○玉置 優貴¹、畑山 直之¹、藤井 豊²、内藤 宗和¹
¹愛知医大・医・解剖学、²新潟医療福祉大・医療技術・臨床技術

10pmE-19 Unveiling of Epithelial Membrane Protein 1 function in Nonalcoholic steatohepatitis and hepatocellular carcinoma

○Vu Thai Hung、松原 勤、大黒 敦子、安藤 美玖、湯浅 秀人、宇留島 隼人、池田 一雄
 大阪公大・医・機能細胞形態学

10pmE-20 活性型肝炎細胞の生体内における三次元的構造解析

○湯浅 秀人、宇留島 隼人、大黒 敦子、松原 勤、池田 一雄
 大阪公大・医・機能細胞形態学

3月21日 日 困 March 21, Thu. 14:40-16:55 **G会場 (ホテルコレクティブ <中宴会場>)**

発生学・細胞分化-1

座長：佐藤 昇 (新潟大学)
 福井 一 (徳島大学)

10pmG-01 マウス胎仔頸髄上部において早期細胞死を起こす運動神経細胞領域でのHox遺伝子発現

○赤間 沙彩^{1,2}、佐久間 千恵¹、向笠 勝貴¹、本間 俊作¹、八木沼 洋行¹
¹福島医大・医・神経解剖発生学、²福島医大・医付属施設・生体機能

10pmG-02 メダカの胸鰭における脊髄運動ニューロンのシナプス形成過程の検討

○相馬 健一、渡辺 啓介、長島 寛、佐藤 昇
 新潟大・医・解剖

10pmG-03 初期胎盤形成時に合胞体化するCytotrophoblastsの細胞膜変化：Arraytomography法による電子顕微鏡的検証

○岩橋 雅之¹、川嶋 章弘¹、小出 馨子¹、高木 孝士²、坂上 万里³、宮木 充史³、関沢 明彦¹
¹昭和大学医学部産婦人科学講座、²昭和大学電子顕微鏡室、³株式会社日立ハイテクCTソリューション開発部

10pmG-04 組織透明化手法を活用したニワトリ胚前肢筋形成過程の3Dイメージング: muscle splittingにおける血管と神経の役割○高瀬 悠太¹、東島 沙弥佳²¹サントリー生科財団、²京大・白眉セ**10pmG-05 心臓管腔形成を制御する血流の力学特性を認識した力学応答機構**○福井 一^{1,2}¹徳島大・先端酵素研、²国循セ研・細胞生物**発生学・細胞分化-2**

座長：大庭 伸介 (大阪大学)

嶋 雄一 (久留米大学)

10pmG-06 アカハライモリ成体および幼生の尾の再生に伴う分節構造(尾椎)の再生○小畑 秀一^{1,2}、谷中 竜之介¹、鈴木 なごみ¹、平田 直也¹、菅原 大輝¹、山中 琉愛¹、浜崎 美奈¹、渡邊 朱音¹¹北里大・医療衛生・解剖組織学、²横浜市大・医・組織学**10pmG-07 骨髄微小環境ニッチによる造血幹細胞の老化制御戦略**○鈴木 暖佳¹、宮地 洋希¹、西川 大生¹、久野 舟平¹、椎名 達郎¹、吉川 遼²、吉川 知志¹、今崎 剛¹、仁田 亮¹、仁田 英里子¹¹神戸大・医・生体構造解剖学、²神戸大学病院・リハビリテーション科**10pmG-08 ヒト多能性幹細胞を用いた沿軸中胚葉由来膜性骨前駆細胞誘導系の開発と検証**○池田 悠希¹、森石 武史²、辻 麻美¹、神前 圭吾¹、乾 千珠子¹、阿部 真土¹、前田 隆史¹、松下 祐樹²、澤瀬 隆³、大庭 伸介¹¹大阪大・歯・組織発生生物学、²長崎大・医歯薬・細胞生物学、³長崎大・医歯薬・口腔インプラント学**10pmG-09 分子シャペロンGRP94はマウス骨格発生に必須である**○金井 凜¹、池田 悠希^{1,2}、乾 千珠子¹、前田 隆史¹、大庭 伸介¹、阿部 真土¹¹大阪大・歯・組織・発生生物学講座、²長崎大・歯・口腔インプラント学分野**10pmG-10 かたちの発生過程を探るヒト胎児脾臓3D解析**○宇都宮 夏子^{1,2}、中野 詩織¹、勝部 元紀²、森本 尚樹²、山田 重人¹¹京都大・院医・先天異常標本解析セ、²京都大・院医・形成外科学**10pmG-11 脾臓におけるNR5A1/AD4BP/SF-1の機能解析**○嶋 (宮林) 香奈子¹、小野 公嗣²、井上 実紀¹、嶋 雄一¹¹久留米大・医・顕微解剖、²埼玉医大・保・臨床検査**3月21日 日 困** March 21, Thu. 16:55-18:45 **G会場 (ホテルコレクティブ <中宴会場>)****中枢神経-3**

座長：島田 昌一 (大阪大学)

宮田 卓樹 (名古屋大学)

10pmG-12 発生におけるZBTB16転写因子の役割○臼井 紀好^{1,2,3}、入江 浩一郎¹、叶 鑫¹、高瀬 篤暉¹、土井 美幸^{1,3}、島田 昌一^{1,2,3}¹阪大・院医・神経細胞生物学、²阪大・院連小、³精神医療セ・こころ・依存**10pmG-13 マウス大脳皮質5a層連合ニューロンによる回路形成の解析**○岡 雄一郎^{1,2}、安村 美里²、松本 臨²、瀬木 健生²、佐藤 真^{1,2}¹大阪大・院連小児、²大阪大・院医・神経機能形態学

10pmG-14 胎生早中期の脳室圧は頭皮からの拘束のみならず羊水圧からの影響も被る

○辻川 幸一郎、島村 司、篠田 友靖、宮田 卓樹
名古屋大・医・細胞生物学

10pmG-15 胎生期におけるマクロファージの脳室から大脳原基侵入への血管フィロポディアの関与

○村山 歩駿、宮田 卓樹、服部 祐季
名古屋大・院医・細胞生物学

感覚器、中枢神経-4

座長：北田 容章 (関西医科大学)
大野 伸彦 (自治医科大学)

10pmG-16 イモリ型脊髄再生における再生遺伝子の特定と原理の解明

○林 真一¹、関 亮平¹、佐藤 勇輝¹、大江 総一¹、小池 太郎¹、中野 洋輔¹、岩下 洸¹、伊藤 健²、
安河内 彦輝²、日笠 幸一郎²、北田 容章¹
¹関西医科大学医学部 解剖学講座、²関西医科大学 附属生命医学研究所ゲノム解析部門

10pmG-17 有尾両生類の神経幹細胞の特殊性について

○関 亮平¹、林 真一¹、大江 総一¹、佐藤 勇輝¹、小池 太郎¹、中野 洋輔¹、岩下 洸¹、平原 幸恵²、
北田 容章¹
¹関西医大・医・解剖学、²関西医大・看護

10pmG-18 Contralateral deprivation prevents myelin structure impairment caused by monocular deprivation in mouse visual pathways

○長内 康幸¹、バツツルガ バトプレブ¹、山崎 礼二¹、幸喜 富¹、矢田部 恵¹、小林 憲太²、
中村 由香³、上野 将紀³、水上 浩明⁴、大野 伸彦^{1,5}
¹自治医大・医・組織学、²生理研・ウイルスベクター開発室、³新潟大・脳研・システム脳病態、
⁴自治医大・遺伝子治療研究部、⁵生理研・超微形態

10pmG-19 脳ペリサイトはPKCによるNrf2リン酸化を介して幹細胞化する

○佐久間 理香、湊 雄介、前田 誠司、八木 秀司
兵庫医大・医・解剖学細胞生物

10pmG-20 成体マウス最後野における高濃度グルタミン酸誘発性神経細胞脱落後の修復

○藤居 怜那¹、南部 有理¹、Nitin Sawant Shirikant²、古部 瑛莉子^{1,3}、森田 光洋²、吉村 亮一¹、
宮田 清司¹
¹京都工繊大・工芸科学・応用生物学、²神戸大・理・生物学、³旭川医大・医・解剖学・機能形態

3月22日金 March 22, Fri. 9:00-11:15 **E会場(ホテルコレクティブ <中宴会場>)**

血液・リンパ、免疫1

座長：徳田 信子 (獨協医科大学)
下田 浩 (弘前大学)

20amE-01 Deletion of thrombopoietin signaling exacerbates LPS-induced inflammatory response

○Yahagi Ayano, Mochizuki-Kashio Makiko, Kikuta Sachiko, Yokomizo Tomomasa,
Nakamura-Ishizu Ayako
Tokyo Women's Medical University, Microscopic and Developmental Anatomy

20amE-02 老化促進モデルマウスSAMP1/TA-1の潜在的造血機能障害は一時的なマクロファージの枯渇により顕在化する

○原田 智紀¹、小池 隆²、三浦 勝浩²、湯田 幸¹、日野 浩嗣¹、八田 善弘²、中村 英樹²、平林 容子³、壺井 功¹、相澤 信¹、平林 宗一¹

¹日大・医・生体構造医学、

²日大・医・血液膠原病内科学、³国立医薬品食品衛生研究所

20amE-03 ヒト顔面のリンパ管系の構築

○下田 浩^{1,2}、千葉 智博¹、成田 大一¹、板井 菜緒³、ガントゥムル エンフトール³、加治屋 健太郎³

¹弘前大・院医・生体構造医科学、²弘前大・院医・神経解剖細胞組織学、³(株)資生堂・みらい開発研究所

20amE-04 Ift88ノックアウトマウスにおける免疫異常の解析

○猫沖 陽子¹、久富 理²、宮下 俊雄¹、竹田 扇¹

¹帝京大・医・解剖学、²福井大・医・分子生体情報学

20amE-05 Identification of rat thymic fibroblasts and their expression of tissue-restricted antigens

○沢登 祥史、上田 祐司、北沢 祐介、徳田 信子

獨協医大・医・解剖学

20amE-06 Role of lymph-derived extracellular vesicles and area-specific Foxp3+ cells in the pathogenesis of Ulcerative Colitis.

○Hisashi Ueta, Mina Shirabe, Yusuke Kitazawa, Yasushi Sawanobori, Nobuko Tokuda
Dept. Anatomy, Dokkyo Med Univ.

免疫2

座長：野中 直子 (昭和大学)

中村 教泰 (山口大学)

20amE-07 演題取り下げ

20amE-08 マクロファージの選択的取込とエンドソーマル・ソーティングの臓器蛍光ナノイメージング

○中村 教泰、中村 純奈、塩浜 康雄

山口大・医・器官解剖学

20amE-09 クルクミンアナログを用いた炎症制御機構

○丸山 貴司^{1,2}、宮崎 啓史¹、柴田 浩行³、大和田 祐二¹

¹東北大・医・器官解剖学、²NIDCR・粘膜免疫ユニット、³秋田大・医・臨床腫瘍学

20amE-10 Muse細胞の免疫寛容誘導機構の解析

○黒田 康勝、陳 聖璇、出澤 真理

東北大・医・細胞組織学

20amE-11 ヒスタミンの欠損は、加齢に伴う唾液腺及び涙腺へのリンパ球浸潤を抑制する

○大塚 裕忠¹、黄 美貴¹、野中 直子²、中村 雅典²、添田 聡¹

¹日獣大・獣医・獣医解剖学、²昭和大学・歯・口腔解剖学

20amE-12 マウス涙道関連リンパ組織の性状解析

○大谷 祐貴¹、木村 俊介¹、中村 有孝^{1,2}、石原 成美¹、高野 峻輔¹、森田 諒¹、遠藤 真弓¹、長谷 耕二^{1,3,4}

¹慶應大・薬・生化学、²和医大・薬・病態生理学、⁴東大・医科研福大・食農学類・発酵醸造研

3月22日金 March 22, Fri. 9:00-11:15 G会場 (ホテルコレクティブ <中宴会場>)

泌尿生殖器

座長：松崎 利行 (群馬大学)
瀧澤 俊広 (日本医科大学)

20amG-01 横紋筋融解症に伴う急性腎障害におけるヒトL型脂肪酸結合蛋白(L-FABP)の腎保護作用の検討

○井上 一步¹、星野 誠子¹、大畑 敬一²、菅谷 健²、池森 敦子^{1,2}
¹聖マリアンナ医大・医・解剖学、²聖マリアンナ医大・医・腎臓・高血圧内科

20amG-02 アクアポリン2変異マウスの解析

○松崎 利行¹、山本 華子¹、金子 涼輔²、須藤 秀吉¹、畑野 朋香¹、向後 寛¹、向後 晶子¹、池澤 麻衣子¹
¹群馬大・院・医・生体構造、²大阪大・院・生命機能

20amG-03 ヒト精巣輸尿管・上尿管の三次元構造

○仲田 浩規^{1,2}、井関 尚一¹、溝上 敦²
¹公立小松大学・保・臨工、²金沢大・医・泌尿器

20amG-04 精子形成におけるマンシェット輸送をになう新たなキネシンモーターの分子機構

○牧野 司¹、伊藤 千鶴²、増田 豪³、池田 一穂¹、高尾 大輔^{1,4}、岡田 康志^{1,5}、年森 清隆²、吉川 雅英¹
¹東大・医・解剖学、²千葉大・医、³慶應大・先端生命研、⁴華中農業大、⁵理研BDR

20amG-05 精子幹細胞分化を制御するエピジェネティックな機構の解析

○大保 和之、南澤 恵佑、尾野 道男、中島 久仁子、Rachel Fellows、富澤 信一
横浜市大・医・組織学

20amG-06 ヒト胎盤絨毛栄養膜細胞から分泌される細胞外ナノ粒子と細胞外小胞の分子解剖学的解析

○野口 隼矢¹、斗澤 昇平^{1,3}、櫻井 孝信¹、添田 聡²、高橋 宏典³、大口 昭英³、藤原 寛行³、瀧澤 俊広¹
¹日医大・分子解剖、²日獣大・獣医解剖、³自治医大・産科婦人科

20amG-07 卵巣癌発生に関わる卵管采の超微形態学的基盤研究

○長島 陽子、高橋 伸育、澤口 朗
宮崎大・医・解剖学・超微形態科学

ゲノム・分子生物学・生化学

座長：仁田 亮 (神戸大学)
和中 明生 (公立大学法人 奈良県立医科大学)

20amG-08 卵巣切片からの単一細胞トランスクリプトームと組織学的情報の統合的解析

○池田 宏輝¹、宮尾 晋太郎¹、山田 七海¹、高島 友弥¹、長岡 創¹、羅斯明¹、山本 拓也^{2,3,4}、栗本 一基^{1,5}
¹奈良医大・医・発生再生医学、²京都大・iPS細胞研究所、³京都大・ヒト生物学高等研究拠点、⁴理研・革新知能統合研究センター・iPS細胞連携医学的リスク回避チーム、⁵奈良医大・先端医学研究機構

20amG-09 先天性中枢性低換気症候群に見られる変異型PHOX2Bの染色体局在の変化

○佐藤 勇輝、林 真一、大江 総一、小池 太郎、中野 洋輔、関 亮平、岩下 洸、北田 容章
関西医科大・医・解剖学

20amG-10 造血幹細胞におけるBAF複合体のin vitro再構成

○長田 樹、川端 野乃子、仁田 亮、仁田 英里子、今崎 剛
神戸大・医・生体構造解剖学

20amG-11 肝再生過程におけるDNA四重鎖構造の肝細胞周期への関与

○石塚 匠¹、Narantsog Chojjookhuu¹、白水 慎一郎^{1,2}、Fidya¹、甲斐 健吾^{1,3}、菱川 善隆¹
¹宮崎大・医・解剖学、²宮崎大・医・歯科口腔外科学、³宮崎大・医・外科学

3月22日金 March 22, Fri. 15:45-17:45 **E会場(ホテルコレクティブ <中宴会場>)**

肉眼解剖学-1

座長：荒川 高光 (神戸大学)
 秋田 恵一 (東京医科歯科大学)

20pmE-01 膝後内側関節包に基づく内側半月の支持機構

○堤 真大^{1,2}、二村 昭元³、Suthasinee Tharnmanularp²、工藤 慎太郎¹、秋田 恵一²
¹森ノ宮医療大・インクルーシブ医科学研、²東京医歯大・臨床解剖学、³東京医歯大・運動器機能形態学

20pmE-02 外側半月板の血流の乏しさに関する組織学的検討

○夏山 裕太郎^{1,2}、河田 晋一¹、李 忠連¹、易 勤²、伊藤 正裕¹
¹東京医大・人体構造、²都立大・人間健康科学

20pmE-03 伸筋支帯と横手根靭帯の解剖学的関係

○西村 優花¹、石井 那奈²、櫻屋 透真^{1,3}、江村 健児⁴、荒川 高光¹
¹神戸大・院保健、²神戸大・医・保健、³朝日大・歯、⁴姫路獨協大・医療保健

20pmE-04 肘頭の骨形態と上腕三頭筋の筋内腱の停止部における解剖学的関係

○山本 凜太郎¹、二村 昭元²、秋田 恵一¹
¹東京医歯大・臨床解剖学、²東京医歯大・運動器機能形態学

20pmE-05 上腕二頭筋の破格(多頭)例について

○中村 宅雄¹、高橋 尚明¹、入江 一元²
¹北海道医療大・リハ科学・理学療法、²北海道医療大・歯・解剖学

肉眼解剖学-2

座長：影山 幾男 (日本歯科大学)
 田松 裕一 (鹿児島大学)

20pmE-06 深会陰横筋は直腸壁と連続した平滑筋である

○室生 暁、秋田 恵一
 東京医科歯科大学 臨床解剖学分野

20pmE-07 ヒト気管における靭帯の硬さ -部位差と性差-

○福重 香、大久保 友人、単 西瑤、竹内 堂朗、内藤 宗和
 愛知医大・医・解剖学

20pmE-08 超選択的動注化学療法への応用を目的とした舌動脈の分枝角度・位置の解析

○北河 憲雄¹、成川 雄飛²、藤原 華³、吹野 恵子¹、岩永 譲^{1,4}
¹東京医歯大・歯・口腔顎顔面解剖学、²東京医歯大・歯・2年、³東京医歯大・歯・4年、
⁴Dept. of Neurosurg., Tulane Univ.

20pmE-09 下顎前歯部の舌側に分布する舌神経の枝について

○峰 和治、東 幸浩、李 慧瑛、下高原 理恵、田松 裕一
 鹿児島大・院医歯・解剖法歯学

20pmE-10 肉眼解剖およびμCTを用いた新たな副鼻腔形態の観察○矢野 航¹、鈴木 新大²、鳥海 拓³、影山 幾男³¹防衛医科大・医・生物、²日本歯科大・新潟生命歯・3年、³日本歯科大・新潟生命歯・解剖学¹**3月22日金** March 22, Fri. 15:45-17:35 **G会場** (ホテルコレクティブ <中宴会場>)**中枢神経-5**

座長：相澤 秀紀 (広島大学)

植木 孝俊 (名古屋市立大学)

20pmG-01 内側前頭前野を起点とした異なる神経回路が心理社会的ストレスによる行動変容パターンを決定する○内田 周作¹、九野 (川竹) 絢子¹、李 海燕¹、稲葉 啓通¹、植木 孝俊²¹京都大・医・MIC、²名市大・医・統合解剖学**20pmG-02 Altered dendritic spine morphology and schizophrenia-related behaviors in the offspring of fasted mice during pregnancy**○Hongbo Wang¹, Motoko Maekawa¹, Mai Sakai², Zhiqian Yu², Hiroaki Tomita², Yuji Owada¹¹Department of Organ Anatomy, Graduate School of Medicine, Tohoku University,²Department of Psychiatry, Graduate School of Medicine, Tohoku University**20pmG-03 ALS感覚ニューロンがプロテアソーム機能不全に対して耐性を示す仕組み**○桐生 寿美子¹、Nguyen Thu Tra¹、高橋 良輔²、勝野 雅央³、木山 博資¹¹名古屋大・医・機能組織学、²京都大・医・臨床神経学、³名古屋大・医・神経内科学**20pmG-04 長鎖非コードRNA MANCRIはOLIG2およびCD44の遺伝子発現制御を介してグリオーマ幹細胞のMES型細胞形質を維持する**○大江 総一¹、佐藤 輝英¹、岩下 洸¹、林 真一¹、小池 太郎¹、関 (大村) 亮平¹、中野 洋輔¹、佐藤 勇輝¹、平原 幸恵^{1,2}、北田 容章¹¹関西医大・医・解剖学、²関西医大・看護・基礎看護**20pmG-05 うつ病様行動を制御する手綱核アストロサイトの起源**○相澤 秀紀¹、松股 美穂¹、Laura Ayaka Noguera Oishi¹、西村 史絵¹、Deepa Kamath Kasaragod¹、Xintong Yao¹、相田 知海²、田中 光一²¹広島大・医・神経生物学、²東医歯大・難治研・分子神経**中枢神経-6**

座長：竹林 浩秀 (新潟大学)

内田 周作 (名古屋市立大学)

20pmG-06 脳梗塞後に出現する特殊なミクログリアが壊死組織排出に与える影響○澤野 俊憲¹、孫 海洋¹、岡田 桃花¹、中谷 仁¹、稲垣 忍^{2,3}、中込 隆之^{4,5}、松山 知弘⁵、田中 秀和¹¹立命大・生命・薬理学、²阪大・連合小児・分子生物遺伝学、³行岡医大・理療、⁴兵医大・先端研・神再、⁵兵医大・先進脳**20pmG-07 ミクログリアは脳梗塞後の海馬歯状回顆粒細胞の樹状突起スパイン数減少に関与する**○岡田 桃花¹、中澤 秀真¹、山口 菜摘¹、高橋 瞳²、中谷 仁^{1,2}、澤野 俊憲^{1,2}、田中 秀和^{1,2}¹立命館大・院生命科学・薬理学、²立命館大・生命科学・薬理学**20pmG-08 遺伝性感覚性自律神経性ニューロパチーVI型モデル動物における心拍制御異常の解析**○吉岡 望¹、黒瀬 雅之²、大城 勇喜¹、竹林 浩秀^{1,3}¹新潟大・医・神経解剖学、²岩手医大・歯・病態生理学、³新潟大・共用基盤センター

20pmG-09 身体不活動は神経原性炎症と脊髄-外側腕傍核-扁桃体経路の活性化を通じて触覚アロディニアの発現に寄与する

○大道 裕介、大道 美香、本間 智
金沢医大・医・解剖学Ⅱ

3月22日金 March 22, Fri. 17:40-18:40 **C会場 (なはーと <小スタジオ>)**

研究法・研究技術

座長：岡田 康志 (理化学研究所/東京大学)
日置 寛之 (順天堂大学)

20pmC-01 免疫染色後に色素注入をおこなうポストホック細胞標識法の開発

○岡本 慎一郎^{1,2,3}、高橋 慧^{2,3,4}、水間 温日^{2,3}、小林 朋世^{2,3}、小池 正人³、日置 寛之^{2,3,5}
¹順天堂大・健康総合科学先端研、²順天堂大・院医・脳回路形態学、³順天堂大・院医・神経機能構造学、⁴日本学術振興会・PD、⁵順天堂大・院医・マルチスケール脳構造イメージング講座

20pmC-02 アデノ随伴ウイルスによる新生仔期のラット脳における過剰発現系の開発

○大河原 剛、江藤 みちる、成田 正明
三重大・医・発生再生医学

20pmC-03 1細胞画像解析による初代培養細胞の不均一性評価

○小熊 陽、黒田 康勝、出澤 真理
東北大・医・細胞組織学

20pmC-04 Continuous cell cycle representation using ordinal regression and siamese network

○Aleksandr Kondratev¹, Yasushi Okada^{1,2,3}
¹Dept Physics, Grad Sch Sci, Univ Tokyo, ²RIKEN BDR, ³Dept Cell Biol, Grad Sch Med, Univ Tokyo

20pmC-05 新規定量位相顕微鏡法の開発

○犬塚 悠剛^{1,2}、岡田 康志^{1,2,3}
¹東大・院理・物理、²理研BDR、³東大・院医・細胞生物

3月23日土 March 23, Sat. 9:00-11:15 **E会場 (ホテルコレクティブ <中宴会場>)**

人類学、肉眼解剖学-3

座長：倉岡 晃夫 (佐賀大学)
奈良 貴史 (新潟医療福祉大学)

30amE-01 転移学習を用いた人工知能による小臼歯の歯種鑑別

○五十嵐 由里子¹、金子 美泉²、貴田 宇宙²、塚原 晴彦²、内木場 文男²、榊 実加¹、近藤 信太郎¹
¹日本大・松戸歯・解剖学、²日本大・理工・精密機械工学

30amE-02 神奈川県称名寺貝塚2号土壌墓人骨の性別判定：骨形態とDNA分析

○佐宗 亜衣子¹、安達 登²、平 慶子³、奈良 貴史¹
¹新潟医福大・人類研、²山梨大・法医、³新潟医福大大学院・自然人類

30amE-03 異なる股関節肢位における大腿直筋起始腱の伸長量の違いについて

○江玉 睦明^{1,2}、坂本 航大¹、長南 晴樹¹、横田 裕丈¹、平林 怜¹、関根 千恵¹、石垣 智恒¹、阿久澤 弘¹、佐藤 昇²
¹新潟医療福祉大学・アスリートサポート研究センター、²新潟大学・医歯学総合研究科・肉眼解剖学分野

30amE-04 内がえしは踵腓靭帯のテンショナー効果を増強する ～感圧センサによる解剖体の機能解析～○中尾 優太郎^{1,2}、吉塚 久記^{2,3}、倉岡 晃夫²¹にしかわ整形外科・リハビリテーション、²佐賀大・医・解剖、³福岡国際医療福祉大・理学療法**30amE-05 Revisiting the agenesis of 5Ps muscles: palmaris longus, pyramidalis, psoas minor, plantaris, and peroneus tertius**○Loreto B. Feril, Jr.¹, Hiroshi Kida¹, Koichi Ogawa¹, Yutaka Irie¹, Hitomi Endo¹, Yutaro Yamasaki^{1,3}, Yoshiro Chijiwa², Eiichi Goto³, Katsuro Tachibana¹¹Department of Anatomy and ²Department of Orthopedics, School of Medicine, Fukuoka University, ³Goto Anesthesia Clinic, Fukuoka City, Japan**肉眼解剖学-4、比較解剖学**

座長：北河 憲雄 (東京医科歯科大学)

岡部 正隆 (東京慈恵会医科大学)

30amE-06 踵腓靭帯の腓骨付着部周囲の構造と制御機能の解明○掛川 晃^{1,2}、福島 菜奈恵²、住友 憲深²、柳樂 彩太²、一之瀬 優子²¹帝京平成大・ヒューマンケア、²信州大・医・人体構造学**30amE-07 下腿前方区画における深筋膜の形態および機械的特性**○木全 健太郎^{1,2}、単 西瑠¹、大塚 俊¹、内藤 宗和¹¹愛知医大・医・解剖学、²中和医療専・柔道整復学**30amE-08 臨床応用に根ざした仙腸関節後面の靭帯群と神経血管の精査**○斎藤 佑典¹、西村 優花¹、櫻屋 透真^{1,2}、江村 健児³、荒川 高光¹¹神戸大・院保健、²朝日大・歯、³姫路獨協大・医療保健**30amE-09 Roles and implications of a stretch-shortening cycle in hindlimb locomotion in light of the two-joint link model**○Tsutomu Miyake¹, Tohru Hashimoto¹, Kanto Nishikawa², Masataka Okabe¹¹Department of Anatomy, The Jikei University School of Medicine,²Graduate School of Human & Environmental Studies, Kyoto University**30amE-10 オランウータン足趾屈筋群の肉眼解剖学的研究**○櫻屋 透真^{1,2}、江村 健児³、藺村 貴弘²、平崎 鋭矢⁴、荒川 高光¹¹神戸大・院保健、²朝日大・歯、³姫路獨協大・医療保健、⁴京都市大・EHUB**30amE-11 ヒトとMacaca fascicularisにおける頬筋の形態学的な比較解析から考察する頬筋本来の機能**

○吹野 恵子、北河 憲雄、岩永 譲

東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 口腔顎顔面解剖学分野

3月23日 March 23, Sat. 9:00-11:30 **G会場**(ホテルコロクティブ <中宴会場>)**呼吸器、循環器、細胞生物学・細胞内小器官1**

座長：寺田 純雄 (東京医科歯科大学)

和栗 聡 (福島県立医科大学)

30amG-01 マウス胸膜炎モデルを用いた肺癌の胸膜播種に関する検討

○大久保 友人、石川 拓郎、福重 香、畑山 直之、内藤 宗和

愛知医大・医・解剖学

30amG-02 Novel model of progressive heart failure: *tph2* promoter modulated DsRed transgenic zebrafish

○Li Yitong¹, Maegawa Shingo², Kimura Ryo¹, Suzuki Shiho¹, Nishimura Taiki¹, Hagiwara Masatoshi¹

¹Department of Anatomy and Developmental Biology, Graduate School of Medicine, Kyoto University, Kyoto, Japan,

²Department of Intelligence Science and Technology, Graduate School of Informatics, Kyoto University, Kyoto, Japan

30amG-03 臍損傷修復時に発現するSox9の役割解明

○渡辺 元次¹、田中 智人¹、楊 天意¹、廣内 英智¹、山本 将仁²、松永 智¹、阿部 伸一¹

¹東歯大・歯・解剖学、²東海大・医・生体構造機能学

30amG-04 線虫の初期胚でアクチンの位置と向きを可視化する

○船橋 菜由²、齋藤 健太¹、谷 知己³、星 治²、寺田 純雄¹

¹東京医科歯科大・医・神経機能形態学、²東京医科歯科大・医・形態情報解析学、

³産総研・バイオメディカル・細胞分子機能

30amG-05 蛍光偏光顕微鏡による収縮環形成過程におけるアクチン動態解析

○佐藤 啓介¹、中井 紀¹、谷 知己²、川岸 将彦¹、齋藤 健太¹、寺田 純雄¹

¹東京医科歯科大・医・神経機能形態学、²産総研・バイオメディカル・細胞分子機能

30amG-06 HAP1によるHuntingtinの細胞内局在変化に関する形態学的解析

○柳井 章江¹、赤瀬 空¹、Md Nabiul Islam²、野崎 香菜子²、Mirza Mienur Meher^{1,3}、Marya Afrin^{2,4}、泉 菜々子¹、Mir Rubayet Jahan²、升本 宏平²、篠田 晃²

¹山口大・医・基礎検査学、²山口大・医・神経解剖学、³Bangabandhu Sheikh Mujibur Rahman Agricultural Univ.、

⁴Bangladesh Agricultural Univ.

細胞生物学・細胞内小器官-2

座長：江上 洋平 (香川大学)

板東 良雄 (秋田大学)

30amG-07 マンガン依存的なゴルジ体タンパク質TMEM165のリソソームによる分解機構の解析

○曾 友深¹、山口 準司²、内山 安男³、小池 正人¹

¹順大・院・神経機構構造、²順大・院・形態解析、³順大・院・神経疾患病態

30amG-08 ピースミールマイトファジーの微細形態解析 - 小胞体に繋がる隔離膜はミトコンドリア表面に密着する

○和栗 聡¹、荒井 律子²、山下 俊一³、Benjamin Padman⁴、Gediminas Gervinskas⁴、Michael Lazarou⁴、神吉 智丈³

¹福島医大・医・解剖・組織学、²名古屋大・バイオメディカルイメージング情報科学、

³新潟大・バイオシグナリング、⁴Monash Biomedicine Discovery Institute

30amG-09 Rit1- TBC1D10Bシグナリングによる貪食制御機構

○江上 洋平、川合 克久、荒木 伸一

香川大・医・組織細胞生物学

30amG-10 腸管M細胞の抗原取り込みにおけるPlekhs1の機能解析

○木村 俊介¹、小林 伸英^{1,2}、田中 啓介¹、高野 俊輔¹、増山 大一¹、長谷 耕二¹

¹慶應大・薬・生化学、²金大・医薬保研・医細菌学

30amG-11 腸管内脂肪酸負荷とenterochromaffin cellにおける脂肪酸結合タンパク質5型発現変化

○鈴木 良地¹、大和田 祐二²、板東 良雄¹

¹秋田大・院医・形態解析学・器官構造学、²東北大・院医・器官解剖学分野

30amG-12 脂肪滴のDNA損傷修復機構への関与○大崎 雄樹¹、和田 亘弘¹、菊地 鴻太²、酒井 恒³¹札幌医大・医・解剖学第一、²名古屋大・院医・分子細胞学、³神戸大・バイオシグナル総研**3月23日** March 23, Sat. 14:35-16:15 **E会場(ホテルコレクティブ <中宴会場>)**

疾病との関連-1

座長：平原 幸恵(関西医科大学)

山下 菊治(新潟薬科大学)

30pmE-01 関節リウマチ患者の大腿骨骨幹部の皮質骨厚は、遠位前方と遠位内側で有意に薄く、骨密度及び肥満度と有意に相関する○角谷 梨花^{1,2}、近藤 直樹¹、川島 寛之¹、佐藤 昇²¹新潟大・医・整形外科、²新潟大・医・解剖学**30pmE-02 腸管タフト細胞はFFAR3を介してストレス性下痢症状を悪化させる**○石原 成美¹、鏝水 千秋¹、大橋 若奈^{1,2}、木村 郁夫³、木村 俊介¹、長谷 耕二^{1,4,5}¹慶應義塾大・薬、²静岡県立大・薬、³京大院・生命、⁴福島大・食農・発酵醸造研、⁵東大・医科研**30pmE-03 がん化学療法に伴う味覚嫌悪の解析**○小山 佳久^{1,2,3,4}、清水 多聞¹、島田 昌一^{1,2}¹大阪大・院医・神経細胞生物学、²大阪精神医療セ・こころの科学リサーチセ・依存症ユニット、³大阪大・国際医工情報セ、⁴大阪大・先導的学際研究機構・生命医科学融合フロンティア研究部門**30pmE-04 長鎖非コードRNA linc00944はPI3K/Akt経路を介してグリオーマ幹細胞の細胞死を制御する**○岩下 洸¹、大江 総一¹、佐藤 輝英¹、林 真一¹、小池 太郎¹、関(大村) 亮平¹、中野 洋輔¹、佐藤 勇輝¹、平原 幸恵^{1,2}、北田 容章¹¹関西医大・医・解剖学、²関西医大・看護・基礎看護学

疾病との関連-2

座長：小賤 健一郎(鹿児島大学)

赤澤 祐子(長崎大学)

30pmE-05 成熟骨芽細胞による抗腫瘍制御○寺町 順平¹、関 愛子^{1,2}、沢 禎彦¹¹岡山大・院医歯薬・口腔機能解剖学、²岡山大・院医歯薬・歯科麻酔特別支援歯科学**30pmE-06 次世代腫瘍溶解性ウイルス・免疫療法の創出における至適プロモーターによる免疫遺伝子の発現制御の重要性**○西川路 侑耶¹、川上 広高^{1,2}、小浜 祐行¹、松田 恵理子¹、三井 薫^{1,3,4}、渡邊 真季¹、小賤 健一郎^{1,3,4,5}¹鹿児島大・院医歯学総合 遺伝子治療・再生医学、²同 整形外科、³同 附属南九州先端医療開発センター、⁴同 革新的治療開発研究センター、⁵鹿児島大・病院 探索的医療開発センター**30pmE-07 肝細胞がんにおけるNSD2発現及びヒストンH3リジン36ジメチル化の上昇**○柴田 恭明¹、Myo Win Htun²、赤澤 祐子¹、小路 武彦³¹長崎大院・医歯薬・組織細胞生物、²Dept. Med. Res. Min. Hlth., Myanmar、³長崎大・研究開発推進機構**30pmE-08 高感度ヒトゲノム検出法を用いたcfDNA定量による腎細胞癌診断**○明石 英雄¹、沼倉 一幸²、成田 伸太郎²、岡野 邦宏³、羽瀧 友則²、周 明¹、鈴木 良地¹、板東 良雄¹¹秋田大・院医・形態解析学・器官構造学、²秋田大・院医・腎泌尿器科学、³秋田県大・生物資源科学・生物環境科学

3月23日 田 March 23, Sat. 14:35-16:00 **G会場** (ホテルコレクティブ <中宴会場>)

中枢神経-7

座長：吉田 成孝 (旭川医科大学)
江角 重行 (熊本大学)

30pmG-01 時計遺伝子による一次繊毛長制御メカニズムの解明

○中里 亮太、松田 悠生、Faryal Ijaz、池上 浩司
広島大・医・解剖学及び発生生物学

30pmG-02 カリクレイン (KLK) のグリア細胞での発現とその機能的意義

○扇谷 昌宏、田中 佑典、古部 瑛莉子、吉田 成孝
旭川医科大学・医・解剖学・機能形態学

30pmG-03 脳組織のハイブリッド・オミクス解析：分子局在イメージングから複合体サイズ変動まで

○小川 覚之
獨協医大・医・先端医科学

30pmG-04 Fibronectin 1によって明確になった海馬台の内部構造に基づく神経結合パターン解析

○石原 義久^{1,2}、宮本 雄太²、江角 重行²、窪田 芳之¹、福田 孝一²
¹生理研・電顕室、²熊本大・生命科学・形態構築学

30pmG-05 Photo-conversion of fluorescent Nissl staining dyes as landmarks for light microscopic observation of neuronal tissues

○高橋 慧^{1,2}、山内 健太^{1,3}、孫 在隣⁴、小池 正人³、古田 貴寛⁴、日置 寛之^{1,3,5}
¹順天堂大・院医・脳回路形態学、²日本学術振興会・PD、³順天堂大・院医・神経機能構造学、
⁴大阪大・院歯・系統・神経解剖学、⁵順天堂大・院医・マルチスケール脳構造イメージング講座

30pmG-06 Neuronal circuit for multisensory integration in higher visual cortex

○Mio Inoue¹, Yuta Tanisumi^{1,2}, Ikuko Takeda^{1,2}, Akari Hashimoto¹, Nanami Kawamura³,
Etusko Tarusawa³, Daisuke Kato^{1,2}, Hiroaki Wake^{1,2}
¹Dept. Anatomy and Molecular Cell Biology, Grad. Sch. Medicine, Nagoya Univ.,
²Div. Multicellular Circuit Dynamics, NIPS, ³KOKORO-Biology Group, Grad. Sch. Frontier Bioscience, Osaka Univ.

30pmG-07 脳脊髄液動態を利用した腰椎脊髄腔から中枢神経組織への遺伝子送達経路の確立

○古賀 隆之、貴田 浩志、山崎 裕太郎、フェリル ロリト、遠藤 日富美、立花 克郎
福岡大・医・解剖学

一般演題ポスター

3月21日(木) March 21, Thu. 13:20-14:20 ポスター会場(なはーとく大スタジオ)

中枢神経(組織解析)

- 1P-001** 脳特異的Nr5a1ノックアウトマウスにおける褐色脂肪細胞活性の中樞性制御について
○伊藤 太郎¹、永井 亜希子²、池田 やよい²
¹愛知学院大・院歯・解剖学、²愛知学院大・歯・解剖学
- 1P-002** 幼若期にメラトニンを投与されたラットのキスペプチンニューロン数の解析
○託見 健
岡山理大・理・動物
- 1P-003** 妊娠に伴う嗅皮質の神経変化の解析
○松田 賢一、高橋 知暉、森下 紗衣、田中 雅樹
京都府立医大・医・生体構造科学
- 1P-004** 扁桃体基底外側部から側坐核に投射するニューロペプチドY発現ニューロンは高脂肪食に摂取に関与する
○山田 俊児、小島 和矩、田中 雅樹
京都府立医大・院・生体構造科学
- 1P-005** ヘモプレシンによる社会的アプローチ行動の減少と視床下部バソプレシン産生ニューロンの活動抑制
○田中 健二郎、大迫 洋治、高橋 弘、日高 千晴、中根 裕信
高知大・医・解剖学
- 1P-006** ラット・マウス全脳におけるレプチン受容体の発現解析とKisspeptin神経との共発現解析
○肥後 心平¹、石井 寛高¹、小澤 一史²
¹日本医大・院・解剖・神経生物、²佛教大・保健医療
- 1P-007** 高濃度エストラジオール長期暴露が黄体形成ホルモンのサージ状分泌機構へ与える影響
○國村 有弓^{1,2}、岩田 衣世¹、小澤 一史^{1,3}、石井 寛高¹
¹日本医大・院・解剖・神経生物、²日本医大・医療管理、³佛教大・保医技術
- 1P-008** マウスとラットの脳におけるエストロゲン受容体βの分布
○森下 雅大、肥後 心平、岩田 衣世、石井 寛高
日医大・医・解剖学・神経生物学
- 1P-009** 仔への攻撃行動に関連するラット脳領域におけるTRH含有神経線維分布とTRH受容体遺伝子発現ニューロンの同定
○澤井 信彦¹、肥後 心平¹、小澤 一史^{1,2}、石井 寛高¹
¹日医大・院・解剖・神経生物、²佛教大・保健医療技術
- 1P-010** マウス脳由来のニューロスフェア内腔にみられる細胞外小胞の解析
○茂田 大地¹、友杉 充宏¹、坂田 ひろみ¹、酒井 大輔²、東海林 博樹²、八田 稔久¹
¹金沢医大・医・解剖学1、²金沢医大・一般教育・生物学
- 1P-011** マウスのコカイン嗜癖行動の再燃に対するケタミンの抑制作用
○山田 純、前田 祥一郎、飯沼 今日子、神野 尚三
九州大・院医・神経解剖学
- 1P-012** がん細胞株移植マウスにおける認知機能障害とJanus kinase阻害薬による実験的治療
○大島 佑人、山田 純、飯沼 今日子、神野 尚三
九州大・院医・神経解剖学

- 1P-013 血中アルブミンが海馬に移行する仕組みの検討 –海馬毛細血管の構造解析–**
○濱崎 佐和子¹、棕田 崇生¹、福田 和也²、小山 友香¹、海藤 俊行¹
¹鳥取大・医・解剖学、²北里大・海洋生命・水族増殖学
- 1P-014 海馬CA1より膨大後部皮質へ投射する抑制性ニューロンの神経化学的解析**
○宮下 俊雄
帝京大・医・解剖学
- 1P-015 Role of Cajal-Retzius cells in hippocampal formation**
○Yuko Gonda¹, Sara Wilson², Tokiharu Takahashi¹, Tatsunori Seki³, Takashi Namba⁴
¹Dept Histology and Neuroanatomy, Tokyo Med Univ, Tokyo, Japan,
²Dept Integrative Medical Biology, Umeå Univ, Umeå, Sweden,
³Dept Anatomy and Life Structure, Juntendo Univ Graduate School of Medicine, Tokyo, Japan,
⁴Neuroscience Center, HiLIFE - Helsinki Institute of Life Science, Univ of Helsinki, Helsinki, Finland
- 1P-016 抗がん剤投与による情動行動の変容と海馬のオリゴデンドロサイトの機能不全**
○越智 亮介、田中 秀知、大島 佑人、飯沼 今日子、山田 純、神野 尚三
九州大・院医・神経解剖学
- 1P-017 マーモセット側頭葉多感覚性連合野 (STP) と海馬周辺皮質の線維連絡**
○本多 祥子^{1,2}、守屋 敬子²、小林 靖³
¹東京女子医大・医・解剖 (神経分子形態学)、²東京都医学研・脳神経科学、³防衛医大・医・解剖
- 1P-018 咀嚼筋筋紡錘感覚の小脳核への投射**
○堤 友美¹、佐藤 文彦¹、古田 貴寛¹、孫 在隣¹、橘 吉寿²、吉田 篤^{1,3}
¹阪大・院歯・系統・神経解剖学、²神戸大・院医・生理、³宝塚医療大・保健医療・口腔保健
- 1P-019 Distribution of STB/HAP1 in mouse brainstem raphe nuclei and its immunohistochemical relationships with serotonin.**
○Marya Afrin¹, Md Nabiul Islam¹, Mirza Mienur Meher², Mir Rubayet Jahan³, Kanako Nozaki¹, Koh-hei Masumoto¹, Akie Yanai², Koh Shinoda¹
¹Division of Neuroanatomy, ²Department of Basic Laboratory Science, ³Blood-Brain Barrier Res. Center, Yamaguchi University Graduate School of Medicine, Japan.
- 1P-020 マウス嗅覚系におけるSTB/HAP1と α -Synucleinの発現解析**
○升本 宏平¹、野崎 香菜子¹、イスラム エムディノビウル¹、柳井 章江²、篠田 晃¹
¹山口大・院医・神経解剖学、²山口大・院医・基礎検査学
- 1P-021 Visualization of a single TH neuron using a fixed slice preparation of olfactory bulb**
○Sotatsu Tonomura¹, Hayato Sumitomo², Airi Bessho², Emi Kiyokage², Kazunori Toida¹
¹川崎医大・医・解剖学、²川崎医福大・医療技術学・臨検学
- 1P-022 ラット副嗅球の神経活動における不快刺激の影響**
○瀧上 周、堀口 幸太郎、長谷川 瑠美
杏林大・保・解剖学・細胞生物学
- 1P-023 機能的に同定された聴覚野サブ領野に投射する視床細胞に入力する細胞群の同定**
○伊藤 哲史¹、Khaleeq Ahmad Saqib¹、山本 真未子¹、劉 麗²、古山 貴文²、小野 宗範²
¹富山大・医・システム機能形態学、²金沢医大・医
- 1P-024 演題取り下げ**
- 1P-025 膜骨格蛋白4.1とMPPファミリーの種々組織における蛋白複合体の検討**
○寺田 信生¹、齊藤 百合花^{1,2}、山田 友貴¹、上條 明生^{1,3}、坂本 毅治⁴
¹信州大院・医・保健・医療生命科学、²帝科大・医教セ、³長野県看護大・人間基礎科学、⁴関西医大・生命医学研・がん生物学

- 1P-026** マウス延髄網様体から顎口腔顔面筋支配神経核への投射解析
○堀江 正男¹、渡辺 啓介²、榎間 春利³、佐藤 昇²、柴田 昌宏⁴
¹新潟県立看護大・看護・自然科学、²新潟大・医・解剖学、³鹿児島大・保健・基礎理学療法、⁴鹿児島大・医・形態科学
- 1P-027** Scanning electron microscopic analysis of the spinal meningeal-extravascular fluid pathway related to physiological cerebrospinal fluid absorption: neurofluid drainage system via the spinal epidural lymphatic vessel
○Masahiro Miura¹, Tetsuya Uchino²
¹Dept. Anat., Fac. Med., Oita Univ., ²Dept. Anesth., Fac. Med., Oita Univ.
- 1P-028** 孤束核ニューロンのサブクラスター分布解析 - 低酸素刺激に反応するニューロンに関連して -
○横田 茂文¹、松尾 裕之²
¹島根大・医・解剖学講座神経科学、²島根大・総合科学研究支援センター・実験動物部門
- 1P-029** Galanin-like peptide投与による黄体形成ホルモン分泌と視床下部キスペプチンニューロンの組織化学的解析
○坂田 明子^{1,2}、岩田 衣世²、鈴木 俊治¹、石井 寛高²
¹日本医科大学産婦人科、²日本医科大学解剖学・神経生物学分野
- 1P-030** 透明化技術による下丘神経細胞の形態の三次元的定量化
○小野 宗範¹、伊藤 哲史²、山本 亮¹、古山 貴文¹、八田 稔久³、加藤 伸郎¹
¹金沢医科大学・医学部・生理学 I、²富山大学・医学部・システム機能形態学、³金沢医科大学・医学部・解剖学 I
- 1P-031** ゼブラフィッシュの脳における重複化したPACAPおよびPAC1-Rの機能形態学的研究
○中町 智哉^{1,2}、吉田 悠輝³、今野 紀文¹、松田 恒平¹
¹富山大・学術研・理学系、²昭和大・医・顕微解剖、³富山大・院理工・地球生命環境科学
- 1P-032** マウス脳におけるNeurologin1の領域依存的な興奮性・抑制性シナプス局在
○今野 幸太郎、山崎 美和子、渡辺 雅彦
北海道大・院医・解剖発生学
- 1P-033** グルタミン酸受容体GluD1の脳皮質体性感覚野における発現と局在解析
○高崎 千尋^{1,2}、今野 幸太郎²、山崎 美和子²、渡辺 雅彦²
¹北大・院歯・小児障害、²北大・院医・解剖発生
- 1P-034** 黒質におけるメラノコルチン1受容体の発現局在解析
○江原 鮎香、山田 容子、徳田 信子
獨医大・医・解剖学
- 1P-035** Parvalbumin-positive neurons in the mouse A8 region were lesser than those in the rat
○山口 剛¹、江原 鮎香¹、上田 祐司¹、濱口 眞輔²、徳田 信子¹
¹獨協医大・医・解剖、²獨協医大・医・麻酔科学
- 1P-036** RNA代謝調節因子Ddx20によるオリゴデンドロサイト最終分化および恒常性維持機構の解明
○備前 典久¹、Anna Simankova^{1,2}、竹林 浩秀^{1,3}
¹新潟大・医・神経解剖学、²生理研・電顕室、³新潟大・共用設備基盤セ
- 1P-037** 血液脳関門の機能維持におけるTROYの役割の検討
○小森 忠祐¹、久岡 朋子¹、栗山 衣美²、森川 吉博¹
¹和歌山県立医大・医・解剖学第二、²和歌山県立医大・医・脳神経外科

中枢神経 (分子生物学)

- 1P-038** 中枢神経系で発現するカリクレイン8がグリア細胞の機能に与える影響
○田中 佑典、扇谷 昌宏、古部 瑛莉子、吉田 成孝
旭川医科大・医・解剖学・機能形態学

- 1P-039** プロテアソーム阻害条件でのHAP1細胞保護作用に寄与するアミノ酸領域の特定
 ○野崎 香菜子¹、柳井 章江^{1,2}、Md Nabiul Islam¹、升本 宏平¹、篠田 晃¹
¹山口大・医・神経解剖学、²山口大・医・基礎検査学
- 1P-040** 坐骨神経損傷後の脊髄後根神経節における慢性疼痛発症メカニズムの解析
 ○山脇 菜生乃¹、中西 徹^{1,2}、糸数 隆秀^{1,2}、山下 俊英^{1,2,3,4}
¹大阪大学大学院・医学系研究科・分子神経科学、²大阪大学大学院・医学系研究科・創薬神経科学、
³大阪大学大学院・生命機能研究科・分子神経科学、⁴免疫フロンティア研究センター
- 1P-041** 発生期海馬神経細胞における転写因子Prox1の異なる細胞内局在とその制御メカニズム
 ○柏木 太一
 東京医大・医・組織・神経

感覚器

- 1P-042** 老化促進モデルマウスSAMP8の味覚情動性反応と化学感覚受容機構の関連解析
 ○乾 千珠子¹、前田 隆史¹、鎌田 樹²、倉木 萌²、阿部 真土¹、河野 彰代^{1,3}、大庭 伸介¹、脇坂 聡^{1,4}
¹大阪大・院歯・組織発生生物、²大阪大・歯、³大手前短期大・歯衛、⁴関西女子短大・歯衛
- 1P-043** 視細胞変性後のミュラー細胞の細胞死とミクログリア/マクロファージの役割
 ○蔭池 かおり、藤枝 弘樹
 東京女子医大・医・解剖学
- 1P-044** パチニ小体の局在と特徴の比較研究
 ○Ting Yang¹, Rujia Li¹, Mingshou Zhang¹, Yutaro Natsuyama^{1,2}, Shuang-Qin Yi¹
¹東京都立大・人間健康科学研究科・フロンティアヘルスサイエンス学域・機能形態解析学分野、
²東京医科大・人体構造学分野
- 1P-045** マウスの平衡聴覚器系における神経栄養因子プロサポシンとそのG蛋白質共役型受容体(GPR) 37のmRNAの発現様式
 ○本間 健志¹、冬木 愛実²、Sohel MD Shahriar Hasan¹、北村 海¹、尾之内 佐和^{1,2}、齋藤 正一郎^{1,2}
¹岐阜大・院共同獣医・獣医解剖学、²岐阜大・共同獣医・獣医解剖学
- 1P-046** Kinesin Superfamily Protein 26A (KIF26A) Is Essential for the Main Olfactory System Development
 ○Ruyun Zhou, Haruka Miki, Shinya Mochizuki, Masanori Takahashi, Yasuko Noda
 Department of Anatomy, Graduate School of Medicine, Jichi Medical University
- 1P-047** 野生アカネズミ繁殖期の組織学的推定と機能的鋤鼻感覚細胞の組織内分布変化の解析
 ○阿久津 仁美¹、熊田 玲奈²、山内 貴義²
¹岩手医大・解剖・細胞生物学分野、²岩手大・農・森林科学科
- 1P-048** ラットフェロモン受容体の局在を規定する因子の検討
 ○成田 啓之、平川 正人、阿久津 仁美、Sayed Sharif Abdali、齋野 朝幸
 岩手医大・医・解剖学細胞生物学
- 1P-049** アフリカハイギョ嗅覚器における2型鋤鼻受容体の発現解析
 ○中牟田 祥子¹、張子 聡²、二階堂 雅人³、横山 拓矢¹、山本 欣郎¹、中牟田 信明¹
¹岩手大・獣医解剖、²京都市大、³東工大・生命理工学院

外皮・筋

- 1P-050** 深筋膜とその周辺をとりまく構造に関する超微形態解析
 ○高橋 伸育¹、今里 浩之²、長島 陽子¹、北川 恭子¹、澤口 朗¹
¹宮崎大・医・超微形態、²宮崎大・医・整形外科

1P-051 側腹筋の構造上、どの高さの肋骨が重要となるか？

○田平 陽子¹、范 綾¹、菊地 慶士郎^{1,2,3}、原野 達也³、清水 圭悟³、栞形 祐登^{3,4}、井上 詠子³、能間 国光³、岩永 譲^{1,5,6}、嵯峨 堅⁷、渡部 功一¹

¹久留米大・医・解剖学、²久留米大・医・整形外科、³久留米大・院医、⁴久留米大・医・歯科口腔、⁵Tulane Univ. Neuro Dept.、⁶東京医歯大・院・医歯学総合研究科、⁷久留米大・看

1P-052 MRIを用いたヒト胎児における僧帽筋形成過程の解析

○岩佐 結生¹、金橋 徹¹、今井 宏彦²、大谷 浩³、高桑 徹也¹

¹京都大・院医・人間健康、²京都大・院情報・情報学、³島根大・副学長

1P-053 筋再生に影響するHigh mobility group box 1 (HMGB1)

○島村 瑠々花¹、浅見 瑠璃¹、佐藤 卓也¹、長坂 新²、坂東 康彦²、天野 修²、崎山 浩司¹

¹明海大・歯・解剖学、²明海大・歯・組織学

1P-054 C57/BL6J雄性マウスのヒラメ筋、足底筋におけるリンパ管の分布の違い

○田村 悠磨¹、川島 隆史^{2,3}、橋本 実央⁴、紀 瑞成^{1,3}、縣 信秀⁵、伊東 佑太⁶、河上 敬介^{1,3}

¹大分大・院医、²明野中央病院・リハ科、³大分大・福祉健康、⁴山口県立総合医療センター・リハ科、⁵常葉大・保健医療、⁶名学大・リハ

1P-055 ウルリッヒ型先天性筋ジストロフィーマウスに対するヒトiPS細胞由来MSC移植は、後肢筋に生じる解剖学的及び生理学的な病態を改善する

○竹中 菜々¹、後藤 萌¹、吉岡 クレモンス紀穂^{1,2}、三木 麻有甫^{1,2}、櫻井 英俊¹

¹京都大・iPS研・臨床応用、²京都大・院医・人健科学

1P-056 β -hydroxy- β -methylbutyrate 摂取はラットヒラメ筋における廃用性筋萎縮に伴う毛細血管退行を予防する

○増田 しおん、邢 吉昊、前重 伯壮、近藤 浩代、藤野 英己

神戸大・保健・リハビリテーション科学

1P-057 皮膚牽引が皮下組織や筋の形態変化に及ぼす影響

○縣 信秀¹、堀 智秋²、清島 大資³、木村 菜穂子⁴、松下 光次郎⁵、林 省吾³、河上 敬介⁶

¹常葉大・保健医療・理学療法学、²伊賀リハビリサポート株式会社、³東海大・医・生体構造学、⁴愛知医療学院短期大・リハビリテーション、⁵岐阜大・工・機械工学、⁶大分大学・福祉健康科学

1P-058 マクロファージ特異的、Mafb欠損マウスにおける皮膚創傷治癒の遅延

○濱田 理人、井上 由理、Ching-Wei Liao、綱川 祐貴、高橋 智

筑波大・医・解剖学および発生学

1P-058C 外腹斜筋の可動性を阻害する結合組織について

○范 綾¹、渡部 功一¹、菊地 慶士郎¹、田平 陽子¹、岩永 譲²、嵯峨 堅³

¹久留米大・医・肉眼解剖学、²Tulane Univ. Nurosurgery、³久留米大・看

歯・口腔**1P-059 食餌性亜鉛欠乏が塩味嗜好性上昇を引き起こす神経機構に関する研究**

○河野 彰代^{1,2}、乾 千珠子²、井上 陽介³、大庭 伸介²、脇坂 聡^{2,4}

¹大手前短大・歯衛、²大阪大・院歯・組織発生、³大阪大・歯、⁴関西女子短大・歯衛

1P-060 マウス味蕾におけるII型・III型細胞の構成比

○大浦 教仁^{1,2}、小柳 江梨子²、三浦 裕仁²、原田 秀逸²、萩元 綾³、齋藤 充²、石畑 清秀¹

¹鹿児島大・院医歯・口腔顎顔面外科学、²鹿児島大・院医歯・口腔生理学、³鹿児島大・院医歯・顎顔面放射線学

1P-061 味蕾基底部分でSonic hedgehog (Shh) を発現する細胞の数と分化状態の解析

○萩元 綾¹、小野 瑞祈²、大浦 教仁³、小柳 江梨子²、三浦 裕仁²、山中 淳之⁴、田中 達朗¹、齋藤 充²

¹鹿児島大・院医歯・顎顔面放射線学、²鹿児島大・院医歯・口腔生理学、³鹿児島大・院医歯・口腔顎顔面外科学、⁴鹿児島大・院医歯・歯科機能形態学

- 1P-062** 高速液体クロマトグラフィーを用いた象牙質コラーゲンに蓄積する終末糖化産物(AGEs: Advanced Glycation End products)の定量
○浅見 瑠璃、島村 瑠々花、佐藤 卓也、崎山 浩司
明海大・歯・解剖学
- 1P-063** ラット臼歯根分岐部発生における象牙芽細胞の形態学的観察
○菊池 布恵¹、北村 啓¹、笠原 典夫¹、小川 雄大¹、石川 昂²、山本 将仁³、阿部 伸一⁴、山本 仁¹
¹東歯大・歯・組織・発生学、²東歯大・歯・法歯・法人類学、³東海大学・医・生体構造機能学、⁴東歯大・歯・解剖学
- 1P-064** 象牙質芽細胞分化過程におけるAnnexinの局在
○渋井 徹¹、細矢 明宏²、建部 廣明²、高橋 昌己¹、入江 一元¹
¹北医大・歯・解剖学、²北医大・歯・組織学
- 1P-065** WNT10A多型と歯根数との関連
○片岡 恵一^{1,2}、佐取 伸明¹、後藤 新平^{1,3}、木村 亮介¹
¹琉球大・医・人体解剖学、²琉球大・医・歯科口腔外科、³南部徳洲会病院・歯科口腔外科
- 1P-066** 大口蓋管の発育に関する組織学的検索
○田中 智人¹、楊 天意¹、宮本 依利¹、渡辺 元次¹、廣内 英智¹、山本 将仁^{1,2}、松永 智¹、阿部 伸一¹
¹東歯大・解剖、²東海大・医・生体構造機能学
- 1P-067** マウス胎仔の口蓋突起挙上に関わる細胞挙動と物理的特性の解析
○長坂 新¹、坂東 康彦¹、小野澤 豪^{1,2}、鈴木 海登¹、天野 修¹
¹明海大・歯・解剖学、²明海大・歯・口腔顎顔面外科学
- 1P-068** Deficiency of Trps1 in Osteoblasts and Cementoblasts compromises Formation of Periodontium
○Kaoru Fujikawa^{1,2}, Mairobys Socorro¹, Priyanka Hoskere¹, Catherine Roberts¹, Lyudmila Lukashova¹, Konstantinos Verdelis¹, Dobrawa Napierala¹
¹Ctr. for Craniofacial Regeneration, Dept. of Oral and Craniofacial Sci., Univ. of Pittsburgh Sch. of Dent. Med., Pittsburgh, PA, US, ²Dept. of Oral Anatomy and Developmental Biol., Showa Univ. Sch. of Dent., Tokyo, Japan
- 1P-069** 脱灰エナメル質結晶の加熱後の組成変化
○渡辺 新、河野 哲朗、玉村 亮、寒河江 登志朗、岡田 裕之
日本大・松戸歯・組織学
- 1P-070** 放射光を利用したX線位相コントラストイメージングによる歯の微細構造観察
○河野 哲朗¹、高橋 由美子²、境 武志²、渡辺 新¹、玉村 亮¹、早川 恭史²、寒河江 登志朗¹、岡田 裕之¹
¹日本大・松戸歯・組織学、²日本大・量科研
- 1P-071** 加齢唾液腺におけるタイト結合制御分子の発現と局在の変化
○福島 美和子、井上 知、野中 直子
昭和大・歯・口腔解剖学
- 1P-072** マウス顎下腺形成におけるYAP・TAZ蛋白の局在
○玉村 亮、渡辺 新、河野 哲朗、岡田 裕之
日本大・松戸歯・組織学
- 1P-073** Comparative spatiotemporal expression analyses of vascularization-related genes in the tooth germ.
○Masataka Sunohara, Kazuto Shimada, Kingo Suzuki
日歯大・生命歯・解剖学第1
- 1P-074** マウス顎顔面領域におけるTRPM8の局在解析
○久本 芽璃¹、木村 俊介²、渡辺 雅彦³、横山 敦郎¹
¹北大・院歯・口腔機能補綴学、²慶應・薬・生化学、³北大・院医・解剖発生学

1P-075 Gingipain is involved in alternative splicing of Programmed death ligand 1 *Porphyromonas gingivalis*-infected macrophage

○Zheng Yilin¹, Wang Ziyi², Weng Yao³, Sitosari Heriati¹, He Yuhan¹, 福原 瑤子¹, 池亀 美華¹, 岡村 裕彦¹

¹岡山大学・学術研究院医歯薬学域・口腔形態学分野、

²岡山大学・学術研究院医歯薬学域・インプラント再生補綴学分野、

³岡山大学・学術研究院医歯薬学域・分子医化学分野

消化器

1P-076 骨髄由来CX3CR1陽性細胞の腸内分布と内臓痛への関与

○田中 達英、石西 綾美、辰巳 晃子、和中 明生

奈良医大・医・解剖学第2

1P-077 Activation, exitus and reconstitution of intra-epithelial lymphocytes (IELs) in mouse small intestine

○Masaki Ogata¹, Yui Yamamoto¹, Keiju Kamijo¹, Yuji Owada²

¹Div. Anatomy Cell Biol., Tohoku. Med. Pharm. Univ., ²Dept. of Organ Anatomy, Grand. Sch. of Med., Tohoku Univ.

1P-078 マウス小腸におけるAQP11の発現

○池澤 麻衣子¹, 向後 寛¹, 向後 晶子¹, 山本 華子¹, 石橋 賢一², 松崎 利行¹

¹群馬大・医・生体構造、²明治薬科大

1P-079 Evaluation of phlorizin's effects on gastrointestinal motility using a high-fat diet-induced mouse model

○志茂 聡¹, 坂本 祐太¹, 高木 孝士², 村松 憲³, 小田 賢幸⁴, 大野 伸彦^{5,6}

¹健科大・リハ、²昭和大・電子顕微鏡室、³杏林大・リハ、⁴山梨大・院医・解剖構造生物、

⁵自治医大・医・解剖(組織)、⁶生理研・超微形態

1P-080 炎症を模倣した回腸オルガノイドの形態学的解析

○馬場 良子¹, 中村 健太^{1,2}, 國分 啓司¹, 森本 景之¹

産業医大・医・¹第2解剖学、²第3内科学

1P-081 ポリメトキシフラボンが消化管ポリープモデルマウスに及ぼす効果

○稲永 汐夏、日野 真一郎、田村 楓磨、田中 知香、宮寄 匠人

中村学園大学・院・解剖生理形態学

1P-082 ポリメトキシフラボンによる悪液質モデルマウスへの効果

○日野 真一郎、稲永 汐夏、田村 楓磨、田中 知香、宮寄 匠人

中村学園大学・院・解剖生理形態学

1P-083 Expression levels of K_{ATP} channel subunits and morphological changes in the mouse liver after exposure to different doses of radiation

○Ming Zhou¹, Tao-Sheng Li², Hiroshi Abe³, Hideo Akashi¹, Ryoji Suzuki¹, Yoshio Bando¹

¹Department of Anatomy, Akita University Graduate School of Medicine, Akita, Japan,

²Department of Stem Cell Biology, Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki University, Nagasaki, Japan,

³TRUST, A Long-Term Care Health Facility, Sendai, Japan

1P-084 非アルコール性脂肪肝炎の治癒過程においてビタミンEが組織修復に及ぼす影響

○石川 朋子^{1,2}, 日下部 守昭³, 藤原 葉子²

¹聖徳大・人間栄養、²お茶大・HLS研、³東京大・農学生命科学

1P-085 ブレオマイシンとランソプラゾールを用いた新たな腹膜硬化症モデル

○山本 悠太¹, 国立 晃成², 奈須 翔太¹, 谷地 晃¹, 山岸 直子¹, 伊藤 隆雄¹, 井上 茂亮², 金井 克光¹

¹和医大・医・一解、²和医大・医・救急

1P-086 A new histopathological phenomenon: pancreatic islet cell loss in the elderly population

○Yuhao Zeng¹, Rujia Li¹, Ting Yang¹, Mingshou Zhang¹, Iwao Sato², Shuichi Nakagawa³, Shuang-Qin Yi¹

¹Tokyo Metropolitan Univ., Grad. Sch. Human Health Sci., Dept. Frontier Health Sci.,

²Dept of Anatomy, Tokyo Medical Univ, ³Dept of Gastrointestinal and Pediatric Surgery, Tokyo Medical Univ

1P-087 VCAN, SERPINH1 and ABAT may be new potential genes involved in the carcinogenesis and progression of PDAC: an integrated bioinformatics analysis

○Rujia Li¹, Ting Yang¹, Mingshou Zhang¹, Yuhao Zeng¹, Shuichi Nakagawa², Shuang-Qin Yi¹

¹Dept. Frontier Health Sci., Grad. Sch. Human Health Sci., Tokyo Metropolitan Univ., Japan,

²Dept. Gastrointest & Pediatr Surg., Tokyo Medical Univ., Japan

循環器 (血管を含む)

1P-088 モルモット血管内皮細胞における細胞間接着構造による機械刺激受容機構

○加藤 一夫

筑波技術大・保健科学

1P-089 微量アミン関連受容体アゴニストである3-ヨードチロナミンは、ラット脳細動脈においてEpac2を經由しCaMK IIを介して細胞内Ca²⁺増加を制御する。

○齋野 朝幸¹、坂野上 和奏^{1,2}、横山 拓矢³、平川 正人¹、前澤 五月²、佐藤 健一²

¹岩手医科大学医学部解剖学講座細胞生物学分野、²岩手医科大学歯学部口腔顎顔面再建学講座歯科麻酔学分野、

³岩手大学農学部共同獣医学科獣医解剖学研究室

3月22日金 March 22, Fri. 14:30-15:30 **ポスター会場 (なはーとく大スタジオ)**

中枢神経 (細胞生物学)

2P-001 エポキシ樹脂BADGE曝露によるエストロゲン受容体βを介した神経分化の促進

○宮崎 育子、西山 千春、名越 武、小野 鈴香、都 明希、三澤 一華、一瀬 愛花、浅沼 幹人
岡山大・院医歯薬・脳神経機構学

2P-002 A role of CD38 for neuronal cell death and NAD⁺ level

○服部 剛志、石井 宏史、寶田 美佳、堀 修

金沢大・医・神経解剖学

2P-003 接着分子と細胞骨格分子による抑制性シナプス形成機序の解析

○一ノ瀬 聡太郎、岩崎 広英

群大・院医・機能形態学

2P-004 速い軸索輸送制御機構の解析

○岩崎 奏子¹、岡田 康志^{1,2}

¹東大・院医・細胞生物、²理研BDR

2P-005 細胞内輸送制御分子Rab6による神経細胞極性および大脳皮質形成の制御機構

○國井 政孝、Zhang Yu、原田 彰宏

阪大・院医・細胞生物学

2P-006 Oxysterol-binding protein (OSBP)-related protein (ORP) 6 is involved in the counter transport of phosphatidylinositol 4-phosphate (PI4P) and phosphatidylserine (PS) and in the neuronal differentiation.

○望月 信弥、高橋 将文、野田 泰子

自治医大・医・解剖学

2P-007 Neurocellbiology of TSNARE-1

○三木 玄方¹、木戸 敬治¹、周 如贇¹、大江 総一³、西村 渉²、野田 泰子¹
¹自治医大・医・解剖学、²国医福大・医・分生、³関西医大・医・解剖学

2P-008 PRKN変異患者iPS細胞由来ドパミン作動性ニューロンにおける小胞体-ミトコンドリアコンタクトサイトの变化

○横田 睦美、小池 正人
 順大・医・神経機能構造学

2P-009 TH-GFP iPS細胞由来中脳オルガノイドを用いたドパミン作動性ニューロン軸索のミトコンドリア膜電位解析

○西島 暁彦¹、横田 睦美¹、山口 昂大²、赤松 和土²、小池 正人¹
¹順大院・医・神経機能構造学、²順大・ゲノム再生

2P-010 Immunohistochemical relationships of STB/HAP1 with ChAT in the basal forebrain nuclei and striatum of adult mice.

○Mirza Mienur Meher^{1,2}, Md Nabiul Islam¹, Akie Yanai², Marya Afrin¹, Mir Rubayet Jahan³, Kanako Nozaki¹, Koh-hei Masumoto¹, Koh Shinoda¹
¹Div. of Neuroanatomy, ²Dept. of Basic Laboratory Sciences, ³Blood-Brain Barrier Res. Center, Yamaguchi University Graduate School of Medicine, Japan.

2P-011 Cholinergic axonal dominance in the cerebral hemisphere and its relation to hand switching

○Kazuki Okamoto^{1,2,3}, Yasuhiro Tanaka⁴, Shigeki Kato⁵, Kazuto Kobayashi⁵, Masato Koike², Hiroyuki Hioki^{1,2,6}
¹Dept of Neuroanat, Juntendo Univ Grad Sch Med, ²Dept of Cell Biol and Neurosci, Juntendo Univ Grad Sch Med, ³JST PRESTO researcher, ⁴Brain Sci Inst, Tamagawa Univ, ⁵Fukushima Med Univ Sch Med, ⁶Dept of Multi-Scale Brain Structure Imaging, Juntendo Univ Grad Sch Med

2P-012 FABP3は後期エンドソームにおけるmTORシグナルを制御する

○山本 由似^{1,2}、尾形 雅君¹、川畑 伊知郎³、福永 浩司³、大和田 祐二²、上条 桂樹¹
¹東北医科薬科大・医・解剖学、²東北大・院医・器官解剖学、³東北大・院薬・先進脳

2P-013 アストロサイトのセノリシスによる老化に伴う認知機能低下予防療法の模索

○菊島 健児、植木 孝俊
 名市大・医・統合解剖学

2P-013C Transcriptomic analysis of olfactory bulb in experimental autoimmune encephalomyelitis-induced mice with hyposmia

○Jeongtae Kim¹, Sungmoo Hong², Teakyun Shin²
¹Department of Anatomy, Kosin University College of Medicine, Republic of Korea, ²College of Veterinary Medicine and Veterinary Medical Research Institute, Jeju National University, Republic of Korea

中枢神経(発生)**2P-014 海馬苔状線維のシナプス終末の形成にはシナプス小胞放出が必要である**

○林 周一¹、大野 伸彦^{2,3}、Zoltán Molnár⁴
¹川崎医大・医・解剖学、²自治医大・医・解剖学(組織学)、³生理研、超微形態、⁴Univ. Oxford・DPAG

2P-015 海馬形成過程における神経活動依存性

○阪東 勇輝¹、石橋 賢²、山岸 覚³、新明 洋平²、福田 敦夫^{2,4}、佐藤 康二¹
¹浜松医大・医・器官組織解剖学、²浜松医大・医・神経生理学、³浜松医大・光神経解剖学、⁴浜松医大・医・医化学

2P-016 マウス成体海馬のニューロン新生領域：Array Tomographyによる3D超微形態解析

○石 龍徳、宮木 貴之、市村 浩一郎
 順天堂大・医・解剖学

2P-017 演題取り下げ**2P-018 胎児大脳皮質におけるFRMD4A (FERM domain-containing protein 4A) の発現・局在・機能解析**

○原 芳伸、吉田 大我、阪上 洋行
北里大・医・解剖学

2P-019 脳梁交連ニューロンの発生過程で働く軸索側枝形成因子に関する解析

○松本 英子、永島 雅文
埼玉医大・医・解剖学

2P-020 Analysis of axon collateral projections from the fornix to the mamillary body using the IUE method in mice.

○Tokuichi Iguchi^{1,2,3}
¹Facul. Health Sci., Fukui Health Sci. Univ., ²Dept. Applied Chem. Biotech., Facul. Eng., Univ. Fukui,
³Dept. Anat. Neurosci., Grad. Sch. Med., Osaka Univ.

2P-021 LAR and HSPGs mediated axon collateral formation by regulating the sensitivity of cortical neurons to neurotrophic factors

○Misato Yasumura¹, Tokuichi Iguchi^{1,2}, Makoto Sato^{1,3}
¹Dept Anat & Neurosci, Grad Sch Med, Osaka Univ, ²Dept Nursing, Fac Health Sci, Fukui Health Sci Univ,
³Div Dev Neurosci, United Grad Sch Child Dev, Osaka Univ

2P-022 マウス網膜ミュラー細胞におけるp27kip1の転写制御メカニズムの解析

○須藤 則広^{1,2}、藤枝 弘樹²、加藤 万季^{2,3}、星 秀夫¹、佐藤 二美¹
¹東邦大・医・解剖学・生体構造学分野、²東京女子医大・医・解剖学・神経分子形態学分野、³東京女子医大・眼科

2P-023 ニワトリ視蓋層形成でのReelinシグナルの役割

○渡邊 裕二、佐久間 千恵、八木沼 洋行
福島医大・医・神経解剖・発生学

2P-024 Foxp1プロモーター内に存在するレチノイン酸応答配列の欠損マウスの解析

○向笠 勝貴、佐久間 千恵、八木沼 洋行
福島医大・医・神経解剖

2P-025 小脳内における縦縞状領域形成過程の解明

○橋本 光広、八木沼 洋行
福島県立医大・医・神経解剖・発生学

2P-026 オリゴデンドロサイト最終分化におけるミエリン関連遺伝子発現制御機構の解明

○池澤 泉、備前 典久、竹林 浩秀
新潟大・医・神経解剖学

中枢神経 (再生)**2P-027 白質障害領域に分泌されるI型コラーゲンは白質の再生を阻害する**

○山崎 礼二¹、東 森生²、長内 康幸¹、幸喜 富¹、大野 伸彦^{1,3}
¹自治医大・医・解剖組織学、²自治医大・医・分子薬理学、³生理研・超微形態

内分泌**2P-028 組織学的手法によるメダカモチリン受容体発現細胞の特徴づけ**

○東 森生¹、今野 紀文²、奥水 崇鏡¹、海谷 啓之^{3,4}
¹自治医大・医・分子薬理学、²富山大・学術・理学系、³富山大・理、⁴(株) グランソール免疫研・医薬探索

- 2P-029 エストロゲン関連受容体ERR α の核外移行を制御する新規機能モチーフとアルカリストレス応答について**
 ○谷田 任司¹、隅田 悠介¹、中島 崇行¹、松田 賢一²
¹大阪公大・院獣医・獣医解剖、²京府医大・院医・解剖・生体構造
- 2P-030 妊娠期の葉酸過剰摂取がもたらす仔の糖代謝障害誘導機構の解析**
 ○和田 亘弘¹、根岸 りの¹、金高 有里²、大崎 雄樹¹
¹札医大・医・解剖学第一、²札幌保健医療大・保健医療
- 2P-031 Effects of estrogen on androgen receptor immunoreactivity in orchietomized and adrenalectomized adult male mice brain**
 ○Mir Rubayet Jahan^{1,2}, Jun Hirata¹, Md Nabiul Islam¹, Marya Afrin¹, Mirza Mienur Meher³, Akie Yanai³, Yukio Takeshita², Koh Shinoda¹
¹Division of Neuroanatomy, ²Blood-Brain Barrier Res. Center, ³Department of Basic Laboratory Science, Yamaguchi University Graduate School of Medicine, Japan.
- 2P-032 徳安法を組み合わせたCLEM法によるラット下垂体後葉微細構造とグラニン蛋白局在の解析**
 ○森永 涼介¹、甲賀 大輔¹、久住 聡²、穂坂 正博³、渡部 剛¹
¹旭川医大・医・顕微解剖学、²鹿児島大・院医歯・形態科学、³秋田県立大・生物資源科・応用生物

免疫

- 2P-033 乳癌転移モデルにおける転移前センチネルリンパ節での細胞傷害性T細胞の抑制**
 ○柴田 雅朗、高橋 遼、白岡 千夏、近藤 洋一
 大阪医薬大・医・解剖学
- 2P-034 脂肪酸結合タンパク質FABP3が炎症性腸疾患に与える影響**
 ○徳田 信子¹、上田 祐司¹、山田 容子¹、大島 典子²、山本 由似³、大和田 祐二⁴、入澤 篤志⁵、小川 覚之²
¹獨協医大・医・解剖学、²獨協医大・医・先端医科学、³東北医科薬科大・医・解剖学、⁴東北大・医・器官解剖学、⁵獨協医大・医・消化器内科
- 2P-035 Involvement of FOB and MZB cell in alloresponse**
 ○Yusuke Kitazawa, Hisashi Ueta, Yasushi Sawanobori, Nobuko Tokuda
 Dokkyo Med. Univ. Dept. Anatomy

泌尿生殖器

- 2P-036 レーザーマイクロダイセクション法を用いたIgA腎症のヒト糸球体プロテオミクス**
 ○齊藤 成¹、辻 雄大¹、大山 友香子^{1,2}、平山 将也^{1,3}、坪井 直毅²、高橋 和男^{1,2}
¹藤田医大・医・分子病態解析学、²藤田医大・医・腎臓内科学、³藤田医大・医療科・形態・病理診断学
- 2P-037 LMD-LC-MS/MS法を用いた糸球体腎炎の尿細管障害に関与する蛋白の検討**
 ○康 徳東¹、相内 敏弘²、澤 智華¹、板部 洋之²、高木 孝士³、矢持 淑子⁴、本田 浩一⁵、本田 一穂¹
¹昭和大・医・解剖、²昭和大・薬・生化学、³昭和大・電顕室、⁴昭和大・医・病理学、⁵昭和大・医・腎内
- 2P-038 腎糸球体上皮細胞の足突起形成におけるMyo10の機能解析**
 ○上野 仁之、長瀬 美樹
 杏林大・医・肉眼解剖学
- 2P-039 Epithelial development of the urinary collecting system in the human embryo**
 ○Marie Ange Saizonou¹, Haruka Kitazawa¹, Toru Kanahashi¹, Shigehito Yamada², Tetsuya Takakuwa¹
¹Department of Human Health Sciences, Graduate School of Medicine. Kyoto University, ²Congenital anomaly research center, Graduate School of Medicine. Kyoto University

- 2P-040 SGLT2 expression is increased in diabetic mouse kidney by *Fusobacterium nucleatum***
 ○Aiko Seki^{1,2}, Koichiro Kajiwara³, Jumpei Teramachi¹, Takuya Miyawaki², Yoshihiko Sawa¹
¹Okayama Univ · Grad Sch Med Dent Pharm Sci · Dept Oral Funct Anat,
²Okayama Univ · Grad Sch Med Dent Pharm Sci · Dept Dent Anesthesiol, ³Fukuoka Dent Coll · Div Orthodont
- 2P-041 糖尿病モデル (*ob/ob*) マウスを用いた腎症発症の初期変化に関する組織学的検討**
 ○徳永 智典¹、大木 あい子¹、天久 日菜子¹、三中 登紀子¹、竹内 咲智¹、松本 真由¹、矢吹 真夢¹、小橋 茉佑佳¹、山田 陽一²、加藤 久登³、洲崎 悦子¹
¹就実大・薬・人体構成学、²就実大・薬・分子生物学、³就実大・薬・薬品物理化学
- 2P-042 ポリウムSEMによる糸球体内皮細胞の3D超微形態解析**
 ○川崎 優人¹、細山田 康恵¹、宮木 貴之¹、Juan Alejandro Oliva Trejo¹、山口 隼司²、角田 宗一郎²、坂井 建雄¹、市村 浩一郎^{1,2}
¹順天堂大・医・解剖、²順天堂大・院医・形態解析イメージング
- 2P-043 歯周病原細菌による糖尿病マウス尿細管のナトリウム-グルコース輸送タンパク質の過剰発現について**
 ○梶原 弘一郎¹、沢 禎彦²、玉置 幸雄¹
¹福歯大・矯正、²岡大・院医歯薬・口腔機能解剖学
- 2P-044 アレイトモグラフィーによる糸球体「丸ごと」超微形態解析**
 ○宮木 貴之¹、本間 望²、川崎 優人¹、Juan Alejandro Oliva Trejo¹、鈴木 祐介²、市村 浩一郎¹
¹順天堂大・医・解剖学、²順天堂大・医・腎内
- 2P-045 マウス精巣における臓器スケールのパターン形成とその原理**
 ○佐藤 俊之¹、仲田 浩規²、Yuting I. Li³、Benjamin D. Simons^{3,4,5}、吉田 松生^{1,6}
¹基生研・生殖細胞、²小松大・保健医療・臨床工学、³DAMTP, Ctr. for Math. Sci., Univ. of Cambridge,
⁴Wellcome Trust/Cancer Res. UK Gurdon Inst., Univ. of Cambridge,
⁵Wellcome Trust-Med. Res. Council Stem Cell Inst., Jeffrey Cheah Biomed. Ctr., Univ. of Cambridge,
⁶総研大・生命・基礎生物学
- 2P-046 CLDN11 regulates spermatogonial differentiation via SCF**
 ○Taichi Sugawara¹, Kayoko Sonoda¹, Mikio Furuse^{2,3}, Tomohiko Wakayama¹
¹Dept. Histology, Grad. Sch. Med. Sci., Kumamoto Univ., ²Div. Cell Structure, NIPS, ³Dept. Physiol. Sci., SOKENDAI
- 2P-047 Histological examination of spermatogenesis in xeroderma pigmentosum group A gene (Xpa)-deficient mice expressing GFP-LC3 transgene**
 ○Hironobu Nakane
 Department of Anatomy, Kochi Medical School, Kochi University, Kochi, Japan
- 2P-048 ブスルファン投与による卵巣機能障害に対する牛車腎気丸の改善効果**
 ○曲 寧¹、倉升 三幸¹、三矢 幸郁¹、小川 夕輝¹、表原 拓也²、伊藤 正裕¹
¹東京医科大学 人体構造学分野、²順天堂大学医学部 解剖学・生体構造科学講座
- 2P-049 虚血・再灌流による精子形成障害に対する補中益気湯の早期の精巣保護作用**
 ○野口 和浩¹、本田 凜々子²、古嶋 昭博³、若山 友彦¹
¹熊本大・医・生体微細構築学、²熊本大・医・学生、³熊本大・生命資源・RI実験分野
- 2P-050 新生児期におけるコルチコステロンとRU486の投与がマウス精巣セルトリ細胞数におよぼす影響の解析**
 ○宮宗 秀伸^{1,2}、高野 海哉²、松野 義晴³、河田 晋一²、李 忠連²、倉升 三幸²、小川 夕輝²、横田 理⁴、伊藤 正裕²
¹国際医療福祉大・医・解剖学、²東京医大・医・人体構造学分野、³国際医療福祉大・基礎医学研セ、
⁴国立衛研・安全性生物試験研究セ・毒性部
- 2P-051 黄体機能マーカーとしてのガレクチンおよびシアル酸転移酵素の発現解析**
 ○小林 純子¹、比能 洋²
¹長大・高セ、²北大・先端生命

- 2P-052** スラウェシ島で発見された“Pelvic-fin brooding”（腹ビレ保育）メダカなどの組織学的解析
 ○西槇 俊之¹、千葉 洋明²、田中 理映子³、水野 展敏³、Kawilarang W. A. Maseng⁴、尾田 正二⁵、
 岩松 鷹司⁶、勝村 啓史¹、山平 寿智⁷、小川 元之¹
¹北里大・医・解剖、²北里大・海洋生命・水産増殖、³名古屋市東山動植物園・世界のメダカ館、
⁴Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University、⁵東京大・院・新領域、⁶愛知教育大、
⁷琉球大・熱帯生物圏

- 2P-053** Nr5a1コンディショナルノックアウトマウス生殖器の組織学的解析
 ○前川 眞見子、田上 文子、永井 亜希子、池田 やよい
 愛知学院大・歯・解剖学

骨・軟骨

- 2P-054** ラット骨端線離開モデルにおける修復過程の観察
 ○中井 真悟
 常葉大・健プロ・柔整学
- 2P-055** ヒト破骨細胞分化におけるkey regulatorとなるmicroRNAの探索
 ○鍵谷 忠慶
 岩医大 歯 機能形態
- 2P-056** 骨代謝調節に関わるPiezoチャネルの機能局在
 ○高 瑋琦¹、澤田 孟志¹、曹 愛琳¹、吉本 怜子¹、福田 孝一²、城戸 瑞穂¹
¹佐賀大・医・組織神経解剖学、²熊本大・医・形態構築学
- 2P-057** TRPA1拮抗薬の投与がラット脛骨骨梁構造に及ぼす影響
 ○田巻 弘之、大賀 亮也、中川 弘毅、古見 飛博
 鹿屋体大・スポーツ生命科学系
- 2P-058** 超音波画像診断装置で骨癒合を評価できるか？
 ○井上 知¹、森 倫範²、安井 正佐也³、吉村 健太郎¹、福島 美和子¹、野中 直子¹
¹昭和・歯・口腔解剖、²横浜医療専門学校・柔整科、³常葉大学・柔整科
- 2P-059** 葉酸が胎児の骨発育に及ぼす影響：iPS細胞モデル研究
 ○岳 鳳鳴、門 雅莉、甲斐 健佑、友常 大八郎、城倉 浩平
 信州大・医・組織発生学
- 2P-060** JFRL染色法によるラット頭蓋骨欠損モデル骨再生過程の組織学的検討
 ○平田 あずみ、藤永 綾子、近藤 洋一
 大阪医科薬科大・医・解剖
- 2P-061** シリコン製剤は変形性膝関節症モデルマウスの症状を改善する
 ○弓場 智雄¹、小山 佳久^{2,3,4,5}、小林 悠輝⁶、小林 光⁶、藤野 裕士¹、島田 昌一^{2,3}
¹大阪大・院医・麻酔集中治療医学講座、²大阪大・院医・神経細胞生物学、
³大阪精神医療セ・こころの科学リサーチセ・依存症ユニット、⁴大阪大・国際医工情報セ、
⁵大阪大・先導的学際研究機構・生命医科学融合フロンティア研究部門、⁶大阪大・産研
- 2P-062** 生涯にわたる酸化ストレスによる骨老化を模倣した骨質劣化加速モデルの構築
 ○鄧 梓¹、仲川 雅人²、岡田 正弘³、陳 麗吉⁴、鄭 珊珊¹、王 榆添¹、松島 恭彦²、松本 尚之⁴、
 松本 卓也³、本田 義知²
¹大歯大・院歯・口腔解剖学、²大歯大・歯・口腔解剖学、³岡大・院医歯薬・生体材料、⁴大歯大・歯・矯正学
- 2P-063** 器官内の管腔構造可視化を目的とした組織透明化法の比較検討
 ○村井 清人¹、河原 朋花²、佐伯 和信¹、遠藤 大輔^{1,3}、松本 弦⁴、弦本 敏行^{1,3}、高村 敬子^{1,3}
¹長崎大・院医歯薬・肉眼解剖学、²長崎大・医・医学科、³長崎大・医・CSTセンター、
⁴長崎大・院医歯薬・組織細胞生物学

- 2P-064 ヒト大腿骨の骨幹部皮質骨と頸部海綿骨における骨密度の関連性の検証**
○弦本 敏行^{1,2}、遠藤 大輔^{1,2}、佐伯 和信¹、村井 清人¹、高村 敬子^{1,2}
¹長崎大・院医歯薬・肉眼解剖学、²長崎大・医・CSTセ
- 2P-065 CT画像に基づく新規定量法を用いた大腿骨小転子の遠位部前方の皮質骨菲薄化領域の解析**
○遠藤 大輔^{1,2}、西 啓太^{1,3}、今村 剛¹、佐伯 和信¹、村井 清人¹、弦本 敏行^{1,2}、高村 敬子^{1,2}
¹長崎大・院医歯薬・肉眼解剖学、²長崎大・医・CSTセンター、³豊橋創造大・保健医療
- 2P-066 ニワトリ・ラット顎関節と膝関節の解剖組織学的解析**
○高橋 昌己¹、柴田 俊一¹、渋井 徹¹、武智 正樹²、入江 一元¹
¹北医療大・歯・解剖学、²順天堂大・院医・解剖学・生体構造科学
- 2P-067 マウス抜歯窩の治癒過程におけるType H血管の局在性**
○松永 智¹、笠原 典夫²、北村 啓²、小川 雄大²、山本 仁²、阿部 伸一¹
¹東歯大・歯・解剖学、²東歯大・歯・組織発生
- 2P-068 脛骨骨損傷ラットの椎体皮質骨における脆弱化の要因に関する検討**
○八嶋 奈央¹、水藤 飛来²、南園 航²、松永 拓也¹、呂 嘉崢¹、大迫 正文³
¹東洋大・健康スポーツ科学研究科、²東洋大・ライフデザイン学研究科、³東洋大・健康スポーツ科学部
- 2P-069 バクトルポテンシャル発生装置がラット大腿骨の構造変化に及ぼす影響**
○南園 航¹、八嶋 奈央²、呂 嘉崢²、松永 拓也²、大迫 正文³
¹東洋大・ライフデザイン学研究科、²東洋大・健康スポーツ科学研究科、³東洋大・健康スポーツ科学学
- 2P-070 発育期ラット関節軟骨におけるルブルシンの局在と構造変化に関する研究**
○松永 拓也¹、水藤 飛来^{2,3}、八嶋 奈央¹、呂 嘉崢¹、大迫 正文⁴
¹東洋大・院・健スポ科研、²東洋大・院・ライフ研、³学振DC、⁴東洋大・健スポ科学部
- 2P-071 副甲状腺ホルモンが発現を促進する骨細胞遺伝子の網羅的解析**
○佐藤 卓也、林田 千代美、崎山 浩司
明海大・歯・解剖

細胞生物学・細胞内小器官

- 2P-072 低酸素-低グルコース(OGD)刺激による分化PC12細胞の脂肪滴形成**
○村田 慧輔¹、夏山 嵩植²、菊池 真³、大崎 雄樹³
¹札幌医大・院医、²札幌医大・医・5年、³札幌医大・医・解剖1
- 2P-073 多機能ナノ粒子のサイズと表面構造によるマクロファージのミトコンドリア活性と細胞表面構造の変化**
○中村 純奈、塩浜 康雄、山下 縁、中村 教泰
山口大・医・器官解剖学
- 2P-074 FAP47, HYDIN, and CPC1 in the central pair apparatus of *Chlamydomonas flagella***
○谷 侑磨¹、柳澤 春明¹、八木 俊樹²、吉川 雅英¹
¹東大・院医・細胞生物・解剖、²県立広島大・生物資源科学
- 2P-075 一次線毛退縮におけるホスホリパーゼC (PLC) εの機能解析**
○稲葉 弘哲^{1,2}、中田 隆夫²、後藤 英仁¹
¹三重大・医・組織学・細胞生物学、²東京医歯大・医・細胞生物学
- 2P-076 肝がん細胞MCA-Rh7777における微小管の再構築とゴルジ装置の再構築**
○田口 明子
北里大学 医療衛生学部 解剖組織学

2P-077 単層に増殖したCaco-2細胞の透過性に対する食品添加物の影響

○尾之上 さくら¹、佐々木 康¹、河田 亮²、小口 岳史³、飯村 彰³、三留 聖士¹、野口 翔¹、中田 真綾¹、東 一善²

¹関東学院大・生命、²神歯大・組織発生学、³神歯大・解剖学

2P-078 マグネシウムイオンと染色体の凝縮との関係について

○星 治

東京医科歯科大・大学院歯学総合研究科・形態情報解析学分野

2P-079 細胞形態や核形態に着目した多能性前駆細胞への複製老化の影響

○鄭 珊珊¹、笹山 智史²、松島 恭彦³、仲川 雅人³、鄧 梓¹、王 榆添¹、隈部 俊二³、馬場 俊輔²、本田 義知³

¹大歯大・院歯・口腔解剖学、²大歯大・歯・口腔インプラント学、³大歯大・歯・口腔解剖学

2P-080 リン酸化、糖修飾S199β-アクチンの核内における局在

○秋元 義弘¹、三浦 ゆり²、宮東 昭彦¹、Gerald W. Hart³、遠藤 玉夫²

¹杏林大・医・顕微解剖学、²都健康長寿医療センター研・老化機構、

³Biochem Mol Biol, Comp Carbohydr Res Ctr, Univ. Georgia

2P-081 温度感受性イオンチャンネルTRPV4によるアクトミオシン動態と創傷治癒の制御

○吉本 怜子¹、合島 怜央奈²、澤田 孟志¹、高 瑋琦¹、曹 愛琳¹、大崎 康吉¹、城戸 瑞穂¹

¹佐賀大・医・生体構造機能学、²佐賀大・医・歯科口腔外科学

2P-082 廃用性筋萎縮からの回復促進下で生じる筋衛星細胞由来細胞の既存筋線維への取り込み

○伊東 佑太¹、吉岡 潔志²、田村 悠磨³、縣 信秀⁴、清島 大資⁵、河上 敬介^{3,6}

¹名学大・リハ、²IRPA、³大分大・医・理学療法、⁴常葉大・保健医療、⁵東海大・生体構造学、⁶大分大・福祉健康

2P-083 LIVEイメージングによる骨格筋線維修復時におけるEEA1、EHD2およびBIN1の動態

○松田 武士¹、三宅 克也²

¹国福大・大学院・保健医療学専攻、²国福大・成田基礎医セ

2P-084 Extracellular ATP leakage after plasma membrane damage reveals drug effects on membrane repair.

○R. Yamanaka¹, M. Takahashi², C. Hamada², S. Mitani², K. Miyake³

¹Med. Lab. Sci., Health & Welfare Sci., IUHW Grad. Sch., Narita, JAPAN,

²Med. Tech. & Sci., Sch. of Health Sci. at Narita, IUHW, Narita, JAPAN,

³Ctr. for Basic Med. Res., Narita Campus, IUHW, Narita, JAPAN.

2P-085 胸腺上皮細胞における細胞骨格タンパク質の発現解析

○安達 泰弘、林 春樹、東 華岳

産業医大・医・第1解剖学

3月23日 March 23, Sat. 13:20-14:20

ポスター会場 (なはーと <大スタジオ>)

中枢神経 (疾患)

3P-001 高血圧性脳血管障害と血管周囲ミクログリアを結ぶ分子メカニズムの探索

○小泉 崇、田口 勝敏、田中 雅樹

京都府医大・医・生体構造科学

3P-002 マウス嗅球の傍系球体細胞に高発現するパーキンソン病関連分子α-シヌクレインの機能解析

○田口 勝敏¹、渡邊 義久²、辻村 敦²、田中 雅樹¹

¹京都府立医科大学 大学院医学研究科 生体構造科学、²京都府立医科大学 大学院医学研究科 基礎老化学

- 3P-003 嗅覚情報処理過程において匂い誘発ストレス反応の発現もしくは緩和に関する抑制性神経回路の推定**
○松川 睦¹、吉川 雅朗^{1,2}、湯田 幸¹、日野 浩嗣¹
¹日大・医・生体構造医学、²大阪歯大・歯・解剖学
- 3P-005 全脳虚血ラット海馬グリア細胞におけるTGF- β /Smadシグナルの活性とその役割**
○中島 崇行、和田 優生
大阪公立大・獣医・獣医解剖学
- 3P-006 遠隔虚血pre-, per-, post-コンディショニングがラット脳梗塞後の脳保護効果に及ぼす影響**
○榊間 春利¹、松岡 輝樹¹、立部 勇汰¹、大塚 章太郎²、中西 和毅¹
¹鹿児島大・医・基礎理学療法学講座、²鹿児島大・医・血管代謝病態解析学分野
- 3P-007 中枢神経系特異的カテプシンB及びカテプシンL二重欠損マウスにおけるユニークな表現型について**
○眞田 貴人¹、鈴木 ちぐれ¹、山口 隼司^{1,2}、角田 宗一郎^{1,2}、オリバ・トレホ・ファン・アレハンドロ¹、三井 駿¹、内山 安男¹、谷田 以誠¹
¹順天堂大・院医・老研センター、²順天堂大・院医・形態解析イメージング
- 3P-008 成体マウスにおける神経細胞のカテプシンD欠損は軽度の神経変性症状をもたらす**
○三井 駿¹、山口 隼司^{1,2}、鈴木 ちぐれ¹、谷田 以誠¹、内山 安男¹
¹順天堂大・院医・老研センター、²順天堂大・院医・形態解析イメージング
- 3P-009 α -シヌクレインPFFs体注入マウスにおける、 α -シヌクレイン凝集体の細胞内局在の経時的変化解析**
○亀田 浩司¹、小笠原 翔¹、岡本 慎一郎^{1,2}、小池 正人¹
¹順大・院医・神経機能構造学、²順大・健康総合科学先端研究機構
- 3P-010 リソソーム機能不全がもたらす神経変性に伴う α シヌクレイン関連超微形態の解析**
○鈴木 ちぐれ¹、山口 隼司^{1,2}、眞田 貴人¹、三井 駿¹、角田 宗一郎^{1,2}、谷田 以誠¹、内山 安男¹
¹順天堂大・院医・老研センター、²順天堂大・院医・形態イメージング
- 3P-011 A method for specific indirect detection with mouse monoclonal IgG antibodies in Alzheimer's disease model mouse brains**
○Shogo Ito^{1,2}、Kenta Yamauchi^{1,2}、Masato Koike²、Hiroyuki Hioki^{1,2,3}
¹Dept. Neuroanat., Juntendo Univ. Grad. Sch. Med.,
²Dept. Cell Biol. Neurosci., Juntendo Univ. Grad. Sch. Med., ³Dept. Multi-Scale Brain Structure Imaging
- 3P-012 アルツハイマーモデルマウスを用いた脳血流量測定による機能解析**
○井上 由理子¹、江連 博光¹、伊藤 純治²、澤 智華³、田中 美香子⁴、高柳 雅朗⁵、井上 明男⁶、大塚 成人¹
¹昭和大学医学部 解剖学講座肉眼解剖学部門、²昭和大学保健医療学部 理学療法学科、
³昭和大学医学部 解剖学講座顕微解剖学部門、⁴横浜国立大学大学院 工学研究院 機能の創生部門、
⁵埼玉県立大学 保健医療福祉学部 共通教育科、⁶京都大学医学研究科 附属脳機能総合研究センター
- 3P-013 High-fat diet intake changes the lipid environment and affects microglia function in the Alzheimer's disease brain**
○Shuhan Yang, Hirofumi Miyazaki, Motoko Maekawa, Yuji Owada
東北大・医・器官解剖学
- 3P-014 PPAR α がシナプス形成に与える影響の解析**
○前川 素子、生田 美徳、吉町 文子、大和田 祐二
東北大・医・器官解剖
- 3P-015 異なる小脳表現型を示す2系統のInpp4a変異マウスについての解析**
○竹林 浩秀¹、Tran Minh Dang¹、吉岡 望¹、備前 典久¹、森-落合 由紀子¹、矢野 真人¹、柳井 翔吾²、長谷川 純矢²、宮下 聡³、星野 幹雄³、佐々木 純子²、佐々木 雄彦²
¹新潟大・医・神経解剖学、²東京医科歯科大・難治研・病態生理化学、³精神神経セ・神経研・病態生化学

3P-016 遺伝子治療に向けた一塩基編集技術の活用「クラッペ病モデルマウスを用いて」

○田中 義久、近藤 洋一
大阪医薬大・医・解剖学

3P-017 UBE3A deficiency in oligodendrocyte lineage cells causes abnormal myelination.

○Yoshinori Otani, Liu Xinlang, Masashi Fujitani
Anatomy and Neuroscience, Faculty of Medicine, Shimane University

3P-018 熱暴露を行ったマウスは小脳プルキンエ細胞数が経時的に減少する.

○田邊 諒¹、宮本 和幸²、山荷 大貴^{2,3}、本田 一穂³、土肥 謙二²、大滝 博和^{1,3}
¹東葉大・薬・機能形態、²昭和大・医・救急災害医、³昭和大・医・顕微解剖

3P-019 自閉症関連遺伝子Kirrel3の小脳バスケット細胞軸索分岐における役割

○久岡 朋子、小森 忠祐、森川 吉博
和医大・医・第2解剖

中枢神経(イメージング・その他)**3P-020 間葉系幹細胞を基盤とした血管網を有する三次元人工ヒト神経組織の創生**

○浅野 義哉¹、齊藤 絵理奈¹、岡野 大輔¹、明石 満²、下田 浩^{1,3}
¹弘前大・医・神経解剖・細胞組織学、²大阪大・生命機能・ビルディングブロックサイエンス、
³弘前大・医・生体構造医科学

3P-021 The morphological analysis of individual oligodendrocytes in aged mice using serial EM images taken by SBF-SEM.

○Sasikarn Looprasertkul¹, Reiji Yamazaki¹, Yasuyuki Osanai¹, Megumi Yatabe¹, Kouki Tom¹,
Kimiyo Yagai¹, Batpurev Battulga¹, Nobuhiko Ohno^{1,2}
¹Jichi Medical University, Graduate School of Medicine, Department of Anatomy, Division of Histology and Cell
Biology,
²National Institute for Physiological Sciences, Department of Homeostatic Regulation, Division of Ultrastructural
Research

3P-022 アルブミン結合色素エバンスブルーを用いた活性化海馬ニューロンの検出

○椋田 崇生¹、濱崎 佐和子¹、小山 友香¹、福田 和也²、海藤 俊行¹
¹鳥取大・医・解剖学、²北里大・海洋生命・水族増殖学

3P-023 血中アンギオテンシンIIが成熟海馬の神経新生と空間学習能にもたらす効果

○小山 友香¹、椋田 崇生¹、濱崎 佐和子¹、福田 和也²、海藤 俊行¹
¹鳥取大・医・解剖学、²北里大・海洋生命

3P-024 膜電位光シグナルの振動伝播現象解析から探る嗅皮質神経回路の機能構造解析

○斎藤 雄輝¹、増永 心¹、岡野 晃大¹、富永 洋子²、富永 貴志²、梶原 利一¹
¹明治大・院理工、²徳島文理大・神経科学研

3P-025 VIP2型受容体欠損ラットの行動および視交叉上核における時計遺伝子発現リズムの解析

○前嶋 翔¹、南 陽一^{1,2}、森本 宰充¹、長野 護¹、鯉沼 聡¹、久保 厚子¹、江川 賢太郎³、立溝 篤宏³、
重吉 康史¹
¹近畿大・医・解剖、²東京大・院医・システムズ薬理、³近畿大・共同研究室

3P-026 ラット脈絡叢からの脳脊髄分泌に関わる遺伝子発現に概日リズムはあるのか

○山口 剛史¹、松崎 利行²、浜田 俊幸³、飯島 典生¹
¹国際医療福祉大・基礎医学研究セ、²群馬大・院・医、³国際医療福祉大・薬

3P-027 Outer plasma membrane labeling for delineating neuronal cell morphology

○Kenta Yamauchi^{1,2}, Megumu Takahashi^{1,2,3}, Masato Koike², Hiroyuki Hioki^{1,2,4}
¹Dept. Neuroanato., Juntendo Univ. Grad. Sch. Med., ²Dept. Cell Biol. Neurosci., Juntendo Univ. Grad. Sch. of Med.,
³Research Fellow, JSPS., ⁴Dept. Multi-Scale Brain Struct. Imaging, Juntendo Univ. Grad. Sch. of Med.

- 3P-028 白質解剖と脳神経画像を用いた後頭葉視覚野の白質路網の探索的解析**
○實石 達也、菊地 浩、武藤 透、北城 敬子、山口 淳
千葉大・院医・機能形態学
- 3P-029 Methodology for screening cognitive function in prefrontal regions using fNIRS**
○橘 篤導¹、入江 駿²、辰元 宗人³、小野 弓絵⁴、J Adam Noah⁵、石井 悠子⁶、田口 大輔⁷、上田 秀一^{1,8}、徳田 信子¹
¹獨協医大・医・解剖、²獨協医大・先端医科学・スマート医療、³獨協医大病院・医療安全、⁴明治大・理工・電気電子生命・健康医工、⁵Yale大・医・精神、⁶獨協医大病院・脳神経内科、⁷帝京大・医療技術・柔道整復、⁸介護老人保健施設こすもぴあ
- 3P-030 運動時の大脳皮質一次運動野第5層錐体細胞の活動**
○入佐 紘司^{1,2}、孫 在隣²、田中 琢真³、古田 貴寛²
¹総合研究大学院大・院生命科、²大阪大・院歯・系統・神経解剖学、³滋賀大・院データサイエンス
- 3P-031 脳損傷モデルマウスの運動機能回復に寄与する因子の検討**
○田中 貴士、前田 拓哉、柳田 寧々、三次 恭平、古木 ほたる
熊保大・保健・リハビリ
- 3P-032 脳組織の空間オミクスに対する生成AIを用いたデータ補間**
○華表 友暁^{1,2}、Lili Xu¹、Islam Ariful¹、Md. Al Mamun¹、坂本 匠^{1,2}、荒牧 修平^{1,2,3}、佐藤 智仁^{1,2}、瀬藤 光利^{1,2,4}
¹浜松医大・医・細胞分子解剖、²浜松医大・IMIC、³浜松医大・医・放射線腫瘍、⁴浜松医大・pMPERC・システム分子解剖

中枢神経 (末梢神経)

- 3P-033 Expression of STB/HAP1 in the mouse ENS and its potential as the enteric neural barrier for gut-brain transneuronal transmission**
○Md Nabiul Islam¹、Mir Rubayet Jahan^{1,2}、Marya Afrin¹、Mirza Mienur Meher³、Kanao Nozaki¹、Koh-hei Masumoto¹、Akie Yanai³、Koh Shinoda¹
¹Division of Neuroanatomy、²Blood-Brain Barrier Res. Center、³Department of Basic Laboratory Science, Yamaguchi University Graduate School of Medicine, Japan.
- 3P-034 ラット舌下神経切除後の舌の偏位程度**
○福島 菜奈恵、一之瀬 優子、柳樂 彩太、住友 憲深、掛川 晃
信州大・医・人体構造学
- 3P-035 低強度トレッドミル運動によるマウス坐骨神経圧挫後の軸索再生にはマクロファージの極性変化が関与する**
○福田 京佑^{1,2}、佐藤 路晃²、島田 直宜²、峯岸 雄基³、坂本 祐太¹、甘利 貴志¹、志茂 聡¹、村田 健児²、金村 尚彦²
¹健科大 リハ、²埼玉県大 保健医福学研究科、³日医療科学大 理学療法
- 3P-036 K⁺-Cl⁻共輸送体2 (KCC2) の発現低下によるGABA/グリシンの興奮性と、脛骨神経損傷後の再生との関係**
○安藤 博之、清水 千草、屋富祖 司、小坂 祥範、高山 千利
琉球大・医・分子解剖学
- 3P-037 繰り返し寒冷ストレス誘発性線維筋痛症モデルにおける発症機序の解析とミクログリア除去による疼痛抑制**
○若月 康次¹、安井 正佐也²、桐生 寿美子¹、木山 博資¹
¹名大・医・機能組織学、²常葉大・健康プロ・健康柔整

3P-038 膜骨格4.1G関連蛋白のマウス坐骨神経におけるRNA-seqによる網羅的遺伝子解析○齊藤 百合花^{1,2}、寺田 信生²、上條 明生^{2,3}、坂本 毅治⁴¹帝科大・医教セ、²信州大院・医・保健・医療生命科学、³長野県看護大・人間基礎科学、⁴関西医大・生命医学研・がん生物学**3P-039 末梢神経におけるスルファチド分子種の機能的多様性の解析**○平原 幸恵^{1,2}、蒲生 恵三²、小池 太郎²、大江 総一²、林 真一²、関 亮平²、中野 洋輔²、岩下 洗²、佐藤 勇輝²、北田 容章²¹関西医大・看護・基礎看護学、²関西医大・医・解剖学**3P-040 リン酸化酵素SGKの末梢神経損傷時のシュワン細胞での役割**○森本 浩之¹、大蔵 篤彦²、佐久間 英輔¹、高瀬 弘嗣³、間瀬 光人⁴、植木 孝俊¹、井上 浩一^{1,5}¹名古屋市立大・院医、統合解剖学、²名古屋市立大・医附属西部医療センター・脳神経外科、³名古屋市立大・院医・共同研究教育センター、⁴名古屋市立大・院医・脳神経外科学、⁵奈良県立医大・解剖学第一講座**3P-041 酸感受性イオンチャンネル3の痒み受容における役割の検討**

○柴田 泰宏、熊本 奈都子、植田 高史、鷗川 真也

名古屋市立大・医・機能組織学

3P-042 マウス後根神経節細胞におけるEFA6A (Exchange factor for Arf6 A) の発現局在解析○深谷 昌弘¹、伊藤 諭子²、岡本 浩嗣²、阪上 洋行¹¹北里大・医・解剖学、²北里大・医・麻酔科学**3P-043 顔面皮膚の機械的感覚過敏に関与する三叉神経節の可塑性**○曹 愛琳¹、高 瑋琦¹、澤田 孟志¹、吉本 怜子¹、合島 怜央奈²、大崎 康吉¹、城戸 瑞穂¹¹佐賀大・医・組織・神経解剖学、²佐賀大・医・歯科口腔外科**3P-044 ラット腎神経終末におけるNG2/CSPG4とVI型コラーゲンの発現と局在**○前田 誠司¹、湊 雄介¹、佐久間 理香¹、大谷 佐知²、八木 秀司¹¹兵庫医大・医・解剖学細胞生物部門、²兵庫医大・薬**3P-045 軸索変性分子SARM1活性はシャルコー・マリー・トゥース病の病態を悪化させる**

○佐藤 友里恵、前川 知樹、前田 健康

新潟大・院医歯・高口腔機能教研セ

3P-046 Tempolはギプス固定後慢性疼痛モデルラットのDNA酸化傷害と自発的疼痛様行動を抑制する

○大道 美香、大道 裕介、本間 智

金沢医大・医・解剖学Ⅱ

血液・リンパ**3P-047 歯周炎罹患歯周組織におけるLYVE1の局在の検索**

○小川 雄大、笠原 典夫、北村 啓、菊池 布恵、山本 仁

東歯大・組織・発生学

3P-048 両生類アカハライモリ*Cynops pyrrhogaster*におけるリンパ経路の探索○齊藤 絵里奈¹、古川 結香¹、宮崎 理紗¹、磯貝 純夫²、下田 浩^{1,3}¹弘前大・院医・神経解剖・細胞組織学、²岩手医大・医歯薬総合研・生命科学支援セ、³弘前大・院医・生体構造医科学**発生学・細胞分化****3P-050 Sox9-creを用いた組織特異的Nr5a1ノックアウトマウス副腎の発生の解析**

○池田 やよい、田上 文子、石塚 恭子、前川 眞見子

愛知学院大・歯・解剖学

- 3P-051** マウスハーダー腺形成機構の解明：*Fgf10*ヘテロ機能喪失マウスの解析
○大内 淑代、佐藤 恵太、池田 志織、皆木 瞳
岡山大学・院・医歯薬・細胞組織学
- 3P-052** ヒト中腸ループと腸間膜の経時的構造変化 一生理的臍帯ヘルニア期から還納期一
○石田 七彩¹、植田 優生¹、掛谷 真樹¹、松林 潤²、金橋 徹¹、今井 宏彦³、山田 重人^{1,4}、高桑 徹也¹
¹京都大・院医・人間健康、²滋賀医大・臨床研究開発セ、³京都大・院情報・情報学、
⁴京都大・院医・附属先天異常標本解析セ
- 3P-053** 拡散テンソル画像を用いたヒト胚子期における舌筋発生の検討
○須藤 紗帆¹、金橋 徹¹、今井 宏彦²、山田 重人^{1,3}、高桑 徹也¹
¹京都大・院医・人間健康、²京都大・院情・情報学、³京都大・院医・附属先天異常標本解析セ
- 3P-054** ヒト胎児骨盤の性差の検討
○金橋 徹¹、松林 潤²、今井 宏彦³、山田 重人^{1,4}、大谷 浩⁵、高桑 徹也¹
¹京都大・院医・人間健康科学系、²滋賀医大・臨床研究開発セ、³京都大・院情報・情報学、
⁴京都大・院医・先天異常標本解析セ、⁵島根大学・副学長
- 3P-055** 拡散テンソル画像を用いた水晶体線維細胞の配向性の検討
○八田 桃佳¹、金橋 徹¹、今井 宏彦²、大谷 浩³、山田 重人^{1,4}、高桑 徹也¹
¹京都大・院医・人間健康科学系、²京都大・院情報・情報学、³島根大・副学長、⁴京都大・院医・先天異常標本解析セ
- 3P-056** 神経堤細胞と二次心臓領域それぞれの細胞系譜での*DLG1*機能欠損を緩衝する心臓流出路発生のロバスト性
○向後 晶子¹、飯島 拓真¹、坂下 陽菜¹、向後 寛¹、池澤 麻衣子¹、山本 華子^{1,2}、松崎 利行¹
¹群馬大・院医・生体構造学、²群馬大・院医・医教育開発
- 3P-057** 骨格筋形成における細胞膜融合にかかわる遺伝子の探索
○栗崎 知浩¹、中井 雄治²、永島 雅文¹
¹埼玉医大・医・解剖学、²弘前大・地域戦略研
- 3P-058** ノンコーディングRNA *Malat1*は胎仔マウス顎下腺上皮の分枝形態形成の調節に寄与する
○林 徹¹、猪俣 恵²、門谷 裕一¹
¹北里大・医衛・解剖学、²明海大・歯・微生物
- 3P-059** 口唇裂と指趾形成異常を併発するマウス実験系の新規開発
○中富 満城¹、楠山 譲二²
¹産業医大・産業保健・人間情報科学、²東医歯大・院医歯・生体情報継承学
- 3P-060** The novel function of *Fat1* gene mutation in the development of maxillofacial anomalies
○Shao Wenhua^{1,2}、Mouri Yasuhiro²、Oya Takeshi¹、Kudo Yasusei²
¹Tokushima Univ., Grad. Sch., Molecu. Pathol.dept., ²Tokushima Univ., Grad. Sch., Oral Biosci. dept.
- 3P-061** 頸部過剰肢の神経支配から見た頸部の特異性
○長島 寛、佐藤 昇
新潟大・教育研究院・医歯学系・解剖
- 3P-062** ヒトオリゴデンドロサイトの分化機序を1細胞解析から探る
○井上 順治、近藤 洋一
大阪医科薬科大学・医・解剖学教室
- 3P-063** ポリペテルスの体表で*Gcm1*遺伝子を発現している液胞様構造を持つ細胞の観察
○庄野 孝範、岡部 正隆
慈恵医大・解剖学
- 3P-064** ラット脛骨の骨端海綿骨形成における血管侵入調節因子の関与
○呂 嘉崢¹、水藤 飛来²、南園 航²、松永 拓也¹、大迫 正文³
¹東洋大・健康スポーツ科学研究科、²東洋大・ライフデザイン学研究科、³東洋大・健康スポーツ科学学部

ゲノム・分子生物学・生化学

3P-065 イタコン酸によるがん細胞抗酸化システムの破綻

○林 慶和^{1,2,3}、佐伯 彩華²、吉本 尚平^{3,4}、畠山 雄次¹、平田 雅人³、自見 英治郎²、
安河内 (川久保) 友世²

¹福歯大・歯・機能構造学、²九州大・歯・OBT研セ、³福歯大・歯・口腔医学研セ、⁴福歯大・歯・病態構造学

3P-066 ゲノム構造のライブイメージングのための多階層プローブの開発

○池田 一穂¹、岡田 康志^{1,2}

¹東大・医・解剖学、²理研BDR

3P-067 悪性黒色腫幹細胞の分化・脱分化機構におけるDNAメチル化の解析

○吉川 雅朗¹、角 光一郎²、佐野 恵海子²、日野 浩嗣³、角 陽一¹、戸田 伊紀¹、上村 守¹、原 弘之³、
吉野 篤緒²

¹大阪歯科大・歯・解剖学、²日大・医・脳神経外科、³日大・医・生体構造医

3P-068 核内膜における遺伝子制御ダイナミクス解明のための*in vitro*モデル

○成松 慎之佑¹、山下 和誼²、Lim KeeSiang³、田岡 東³、安藤 敏夫³、瀧ノ上 正浩²、
Richard Wong³

¹金沢大・新学術・分子細胞生物学、²東工大・生命理工・情報生命物理学、³金沢大・ナノ生命科学研究所

3P-069 CAG-CreERT2 Rab10 cKOマウスの解析

○鷺見 拓哉、原田 彰宏

大阪大・医・細胞生物学

3P-070 DNAマイクロアレイ解析を用いた細胞外核酸のマクロファージにおける網羅的解析

○澤 智華¹、井上 由理子²、康 徳東¹、本田 一穂¹

¹昭和大・医・顕微解剖、²昭和大・医・肉眼解剖

3P-071 野生メダカ集団における遺伝的多様性とエピジェネティック多様性

○勝村 啓史、小川 元之

北里大・医・解剖学

生理学との融合分野

3P-072 アセチルコリンがマウス半球間抑制神経回路に与える神経修飾作用

○半田 高史、張 晴、相澤 秀紀

広島大・医・神経生物学

3P-073 注意対象の切り替えに関わる神経回路基盤

○大籠 友博

大阪河崎リハビリテーション大・リハビリ・理学療法学

3P-074 Behavioral aspect of nicotine addiction is modulated by mu opioid signals in medial prefrontal cortex of rat.

○Feng Zhu¹、Hirosato Kanda²、Hiroyuki Neyama³、Yuping Wu³、Shigeki Kato³、Di Hu³、Shaoqi Duan¹、
Koichi Noguchi¹、Yasuyoshi Watanabe³、Kazuto Kobayashi⁴、Yi Dai¹、Yilong Cui^{1,3}

¹兵庫医科大・解剖学神経科学部門、²兵庫医科大・薬学部、³理研・生命機能科学研究センター、

⁴福島県立医科大・生命機能研究部門

3P-075 Analysis sound myogram of masseter muscle in movement by a non-invasive method using the wavelet transform

○Iwao Sato¹、Yoko Ueda²、Shinichi Kawata¹、Yutaro Natsuyama¹、Tomiko Yakura¹、Zhong-Lian Li¹、
Qu Ning¹、Masahiro Itoh¹

¹Tokyo Med. Univ., Anat. of Anat., ²Tokai Univ. School of Med. Anat. of Anat.

3P-076 Effects of neurotransmitters on smooth muscles of rat prostate gland; Application of digital imaging analysis of $[Ca^{2+}]_i$ dynamics

○Yoh-ichi Satoh, Hitoshi Satou, Tomoyuki Saino
Iwate Med. Univ., Dept Anatomy (Cell Biology)

肉眼解剖学

3P-077 法医解剖中に発見された完全内臓逆位の一例

○高篠 智、山田 真嗣、武市 敏明、吉田 昌記、高橋 かすみ、桐生 京佳、北村 修
杏林大・医・法医学

3P-078 日本人成人馬蹄腎の形態について

○内藤 美智子¹、島田 和幸^{1,2}
¹日大・医・生体構造、²鹿大・名誉教授

3P-079 足関節靭帯の形態は距骨関節面の変性を反映する

○田中 龍太^{1,2}、清島 大資²、隅山 香織²、永堀 健太²、上田 容子²、曲 寧³、林 省吾²
¹関東労災病院、²東海大・医・生体構造学、³東京医大・医・人体構造学

3P-081 寛骨抜去法を用いた結腸における副交感神経系の骨盤神経叢枝の分布

○金澤 潤¹、安倍 靖智²、萱場 すず那²、菊池 虹²、柴内 弥那²、人見 次郎¹
¹岩手医大・医・解剖学・人体発生、²岩手医大・医・3年生

3P-082 筋脂肪変性を生じた前脛骨筋と大腿直筋の一例

○杉山 紀之、二木 杉子、藤永 綾子、近藤 洋一
大阪医科薬科大・医・解剖学

3P-083 内腸骨動脈が腹大動脈から直接分岐する両側性変異の一例

○二木 杉子、杉山 紀之、近藤 洋一
大阪医薬大・医・解剖学

3P-084 A case of bicarotid trunk and aberrant right subclavian artery

○Cho Azuma, Yukako Sumitomo, Yota Imai, Tomoya Taki, Tomoya Miura, Noriko Horii-Hayashi, Koichi Inoue
Dept. Anat. Cell Biol., Nara Med. Univ.

3P-085 左右合わせて7本の腎動脈が存在する一例

○木庭 義和^{1,2}、江角 重行²、熊谷 芳宏^{1,2}、福田 孝一²
¹熊本大・技術部、²熊本大・医・形態構築学

3P-086 上肢、足背の静脈穿刺部位における破格動脈等の触知に関する検討

○三國 裕子¹、下田 浩²、千葉 正司³
¹青森中央学院大・看護、²弘前大・院医学、³弘前学院大・客員教授

3P-087 内胸動脈から起始しC5/C6間を通過する頸横動脈：鎖骨下動脈の高位走行との関係

○姉帯 飛高^{1,2,3}、鳥海 拓⁴、鈴木 了⁵、夏山 裕太郎⁶、関谷 伸一^{7,8}、影山 幾男⁴
¹東京工科大・医保・看護、²順天堂大・医・解剖学、³埼玉医大・保医・理学療法、⁴日本歯大・新潟生命歯・解剖学、⁵新潟柔整・柔道整復、⁶東京医大・医・人体構、⁷新潟看護大・看護、⁸国立科博・動物

3P-088 人体解剖学実習でみられた左上大静脈遺残について

○上野 隆治、山下 恭嗣、前田 祐貴、鈴木 金吾、井出 吉昭、春原 正隆
日歯大・生命歯・解剖学¹

3P-089 上腸間膜動脈から起始する右副肝動脈の1例

○林 春樹、安達 泰弘、東 華岳
産業医大・医・1解剖

- 3P-090** 上腸間膜動脈における各結腸動脈の分岐点からみた副中結腸動脈の特異性
○表原 拓也^{1,2}、岡崎 倫和³、河田 晋一²、市村 浩一郎¹、伊藤 正裕²
¹順天堂大・医・解剖学、²東京医大・医・人体構造、³東京医大・医・医
- 3P-091** 鎖骨の前面を走行する外頸静脈の一例
○上田 容子¹、永堀 健太¹、清島 大資¹、岡崎 隆²、林 省吾¹
¹東海大・医・生体構造学、²東海大・医・画像診断学
- 3P-092** 上唇動・静脈の走行形態に関する解剖学的研究
○宮本 依利¹、田中 智人¹、楊 天意¹、渡辺 元次¹、廣内 英智¹、山本 将仁^{1,2}、松永 智¹、阿部 伸一¹
¹東歯大・解剖、²東海大・医・生体構造機能学
- 3P-093** 視神経乳頭周囲組織の組織学的研究
○楊 天意¹、田中 智人¹、廣内 英智¹、山本 将仁^{1,2}、松永 智¹、阿部 伸一¹
¹東歯大・解剖、²東海大・医・生体構造機能学
- 3P-094** 卵円孔より前で頭蓋骨を貫く左右の副硬膜枝
○田所 治
松本歯大・歯・解剖
- 3P-095** 臍輪周辺の結合組織に見られる多様性と臨床的意義
○有澤 謙二郎¹、三澤 健之²、竹田 扇¹
¹帝京大・医・解剖学、²帝京大・医・外科学
- 3P-096** 胸管の走行と胸膜との関係
○平野 仁菜、室生 暁、秋田 恵一
東京医歯大・臨床解剖学

人類学

- 3P-097** 日本人左右耳介の三次元的同一性に関する研究
○笠原 典夫^{1,4}、松永 智^{2,4}、北村 啓^{1,4}、小川 雄大^{1,4}、菊池 布恵¹、中村 安孝³、阿部 伸一^{2,4}、山本 仁^{1,4}
¹東歯大・歯・組織発生、²東歯大・歯・解剖、³東歯大・歯・法歯、⁴東歯大・口科研
- 3P-098** 同一家系の江戸時代人骨群に認められた脊柱・胸郭の骨形態異常
○萩原 康雄¹、奈良 貴史²
¹新医福大・リハ・理学療法
- 3P-099** 宮崎県国富町本庄古墳群2023-1号地下式横穴墓から出土した古墳時代人骨
○竹中 正巳¹、東 憲章²
¹鹿児島女子短大、²宮崎県立埋蔵文化財センター
- 3P-100** 礼文島浜中2遺跡出土オホーツク文化前期人骨のゲノム解析
○佐藤 丈寛¹、久保 大輔²、木村 亮介¹、米田 穰³、加藤 博文⁴
¹琉球大・院医、²北海道大・院医、³東京大・総合博、⁴北海道大・CAIS
- 3P-101** Historical Overview and Challenges in the Development of Bioarchaeology in Japan
○Tomohito Nagaoka
Aomori Public University
- 3P-102** 解剖学実習体データにみる体幹上部のサイズ、三角筋重量と骨格計測値
○加賀谷 美幸、本間 智
金沢医大・解剖学II
- 3P-103** 類人猿、旧世界ザル、新世界ザルにおける第3-5頸椎の形態特徴
○菊池 泰弘
佐賀大学・医・解剖/人類

モデル動物 (げっ歯類以外も含む)

3P-104 硬膜外無痛分娩発熱モデルマウスの作製

○木西 悠紀^{1,2}、弓場 智雄^{1,2}、小山 佳久^{2,3,4,5}、藤野 裕士¹、島田 昌一^{2,3}

¹大阪大・院医・麻酔集中治療医学、²大阪大・院医・神経細胞生物学、

³大阪精神医療セ・こころの科学リサーチセ・依存症ユニット、⁴大阪大・国際医工情報セ、

⁵大阪大・先導的学際研究機構・生命医科学融合フロンティア研究部門

3P-105 胎生初期低栄養閉経モデルラットにおける高度肥満ならびに非アルコール性脂肪性肝疾患発症メカニズムと腸内細菌の関連

○木村 智子^{1,2}、黒田 実^{3,4}、久保 佳範²、内村 康寛²、河村 奈美子³、宇田川 潤²

¹京都橋大・健康科学・理学、²滋賀医大・医・解剖、³滋賀医大・医・看護、⁴金沢整形・リハ・理学

比較解剖学

3P-106 海生爬虫類モササウルス類化石を基にしたセメント質や歯の支持様式の検討

○三島 弘幸^{1,3}、谷本 正浩²、鈴木 道生³

¹鶴大・歯・歯科理工、²大阪自然史博、³東大・院農

3P-107 ボルネオオランウータン浅指屈筋の筋束構成について

○江村 健児¹、平崎 鋭矢²、櫻屋 透真³、菌村 貴弘³、荒川 高光⁴

¹姫路獨協大・医療保健、²京都大・EHUB、³朝日大・歯・解剖、⁴神戸大・院保健

3P-108 Arterial supply to the gastrointestinal tract in the common marmoset (*Callithrix jacchus*).

○Tetsuhito Kigata¹、Keiko Moriya-Ito²、Yoshiko Honda³

¹Lab Vet Anat, Tokyo Univ Agri & Technol., ²Dept Brain & Neurosci, Tokyo Metro Inst of Med Sci.,

³Dept Anat & Neurobiol, Tokyo Women's Med Univ

3P-109 カマイルカ腰部自律神経系の解剖

○関谷 伸一¹、栗原 望²、小笠原 勝利³、石田 欣二³、金澤 潤⁴、時田 幸之輔⁵、田島 木綿子¹、山田 格¹

¹国立科博・動物、²宇都宮大・農、³岩手医大・医、⁴岩手医大・医歯薬総研・科技支援セ、⁵埼玉医大・理療

3P-110 Conserved developmental processes in amniote brains underlie the evolution of the corpus callosum

○Ryota Noji¹、Hiroshi Kiyonari²、Mari Kaneko²、Takaya Abe²、Takuma Kumamoto³、Hitoshi Gotoh¹、Chiaki Ohtaka-Maruyama³、Katsuhiko Ono¹、Tadashi Nomura^{1,4}

¹Dev. Neurobiol., Kyoto Pref. Univ. of Med., ²Lab for Animal Resources and Gen. Eng., RIKEN,

³Ctr. Dept. of Brain and Neurosci., Dev. Neurosci. Project, Tokyo Met. Inst. of Med. Sci.,

⁴Dept. of Appl. Biol., Kyoto Inst. of Tech.

3P-111 脊椎動物・頭部中胚葉の起源：異種間トランスジェニック動物を用いた試み

○戸田 景子¹、林田 美緒¹、Huijia Wang²、川原 玄理³、林 由起子³、高橋 宗春^{1,2}

¹東京医大・医・組織/神経解剖学、²マンチェスター大・生物/医/健康学、³東京医大・医・病態生理学

疾病との関連 (がん・感染症・その他)

3P-112 アルデヒド脱水素酵素2欠失がアレルギー性喘息モデルマウスの上皮バリアと気道過敏性に与える影響

○澤田 孟志¹、吉本 怜子¹、松本 明子²、牧野 優徳¹、高 瑋琦¹、曹 愛琳¹、城戸 瑞穂¹

¹佐賀大 医 組織神経解剖、²佐賀大 医 社会医学

3P-113 ヒト肝芽腫細胞間における細胞膜ナノチューブを介したミトコンドリアトランスファーについて

○藤田 恵子¹、松本 幸子²、藤田 一正¹、穂田 真澄³、永島 雅文¹

¹埼玉医大・医・解剖、²埼玉医大・医・中研・形態、³セプトサピエ

- 3P-114** NAFLDモデルメダカにおける脂肪蓄積について
○千葉 映奈、山下 菊治
新潟薬科大・医療技術・臨床検査学科
- 3P-115** リバウンド脂肪組織におけるエネルギー代謝の解析
○石嶺 久子
藤田医大・医・解剖学Ⅱ
- 3P-116** Colorectal cancer inhibits the expression of FABP5 in tumor associated macrophage through NOTCH signaling pathway.
○Yang Dandan, Hirofumi Miyazaki, Motoko Maekawa, Yuji Owada
東北大・医・器官解剖学
- 3P-117** 脂肪酸結合蛋白質FABP7は肝マクロファージの抗炎症性機能を制御し、線維芽細胞の活性化とCD4陽性T細胞浸潤に関与する
○宮崎 啓史、Yang Shuhan、Yang Dandan、前川 素子、大和田 祐二
東北大・院医・器官解剖学

研究法・研究技術(電子顕微鏡の応用を含む)

- 3P-118** 高時空間分解能4Dイメージングによる線虫全脳活動計測
○高橋 光規、小田 賢幸
山梨大・医・解剖構造生物学
- 3P-119** 神経突起内輸送動態を検知する光波散乱を用いた高速3次元解析システムの開発
○岩田 卓¹、星野 鉄哉²、佐々木 哲也¹、武井 陽介¹、伊藤 雅英²
¹筑波大・医学医療系・解剖学神経科学、²筑波大・イノベティブ計測技術開発研究センター
- 3P-120** Is MyotonPRO a valid and reliable device for assessing the mechanical properties of gastrocnemii and Achilles tendon both *in vivo* and *in situ*?
○Shan Xiyao, Kanae Umemoto, Takuro Ishikawa, Kaori Fukushige, Takao Takeuchi, Munekazu Naito
Department of Anatomy, School of Medicine, Aichi Medical University
- 3P-121** ライトシート蛍光偏光顕微鏡の開発
○齊藤 健太¹、船橋 菜由¹、谷 知己²、寺田 純雄¹
¹東京医科歯科大・医・神経機能形態学、²産総研・バイオメディカル・細胞分子機能
- 3P-122** 蛍光偏光顕微鏡と新規ミオシン配向プローブによる配向イメージング
○中井 紀¹、佐藤 啓介¹、谷 知己²、川岸 将彦¹、齊藤 健太¹、寺田 純雄¹
¹東京医科歯科大・医・神経機能形態学、²産総研・バイオメディカル・細胞分子機能
- 3P-123** SABER-FISH法による光受容タンパク質オプシン発現細胞の分子組織化学的解析
○佐藤 恵太、大内 淑代
岡山大・院医歯薬・細胞組織
- 3P-124** 機能性有機ナノシリカ粒子を用いたマルチモダルイメージングの試み
○春田 知洋¹、中村 教泰²
¹日本電子・アプリ統括、²山口大・医・解剖学
- 3P-125** Section face imagingにおける電子線散乱領域の解析
○久住 聡¹、甲賀 大輔²、柴田 昌宏¹
¹鹿児島大・院医歯・形態科学、²旭川医大・顕微解剖学
- 3P-126** RNA結合タンパク質のエンジニアリングによる内在性RNAの可視化・制御方法の開発
○高井 啓^{1,2}、岡田 康志^{1,2,3}
¹東大・院医・細胞生物学、²理研・BDR、³東大・院理・生物物理学

3P-127 新たな細胞培養チップを用いたリンパ節様構造体の創造

○千葉 智博¹、白戸 佑貴¹、成田 大一¹、牧野 朋未²、長尾 恵美子²、下田 浩^{1,3}
¹弘前大・院医・生体構造医科学講座、²日本触媒、³弘前大・院医・神経解剖細胞組織学講座

3P-128 チョコレート摂食に関連したラット超音波発声サブタイプの機械学習による分類

○深澤 有吾^{1,2}、池戸 優希¹、領家 崇^{1,3}、塩谷 和基⁴、眞部 寛之⁵、黒田 一樹^{1,2}、吉村 仁志³、
 村田 航志^{1,2}
¹福井大・医・脳形態機能学、²福井大・ライフサイエンスイノベーションセ、³福井大・医・歯科口腔外科学、
⁴立命館大・生命科学・脳回路情報学、⁵奈良県立医科大・医・生理学¹

医学教育 (CSTを含む)**3P-129 ブタ胎仔を用いた解剖学実習の現状**

○門谷 裕一、小畑 秀一、田口 明子、林 徹、木村 武俊
 北里大・医療衛生・解剖組織学

3P-130 ブタ胎仔標本 実習で学ぶ背部の構成 一標準例の記載と術式の紹介一

○小島 龍平¹、姉帯 沙織¹、布施 裕子²、時田 幸之輔¹
¹埼玉医大・保健医療、²リハビリテーション天草病院

3P-131 ファーマー液を用いた胎児ブタの固定と神経系の観察

○川畑 龍史、市原 俊
 名古屋文理大学短期大学部・食物栄養学科

3P-132 解剖実習時におけるご遺体と室内のホルムアルデヒド濃度変化

○三浦 正明¹、新井 雄太¹、助川 浩士²、勝村 啓史¹、小川 元之¹
¹北里大・医・解剖学、²北里大・医・医学教育研究開発センター・臨床解剖教育研究部門

3P-133 系統解剖実習における自然位での腹部内臓観察に適した固定方法の検討

○桑井 大輝¹、太田 健一¹、福永 りょう^{1,2}、天野 未悠²、鈴木 辰吾¹、大給 日香里¹、三木 崇範¹
¹香川大・医・神経機能形態学、²香川大・医・医学科

3P-134 系統解剖実習を活用した解剖・病理垂直連携の試み

○常山 幸一¹、平山 晃斉²、梅嶋 宏樹²、富田 江一²
¹徳島大・医・疾患病理学、²徳島大・医・機能解剖学

3P-135 兵庫医科大学の臨床解剖実習の有効性の検討

○八木 秀司¹、前田 誠司¹、祇園 勝己¹、湊 雄介¹、佐久間 理香¹、長谷川 誠紀²、橘 俊哉³、五味 文⁴、
 池田 正孝⁵、池内 浩基⁶、坂口 太一⁷、篠原 尚⁸、都築 建三⁹、山本 新吾¹⁰、鏗本 浩志¹¹
¹兵庫医大・医・解剖学細胞生物、²兵庫医大・医・呼吸器外科学、³兵庫医大・医・整形外科、
⁴兵庫医大・医・眼科学、⁵兵庫医大・医・消化器外科学(下部消化管外科)、
⁶兵庫医大・医・消化器外科学(炎症性腸疾患外科)、⁷兵庫医大・医・心臓血管外科学、
⁸兵庫医大・医・消化器外科学(上部消化管外科)、⁹兵庫医大・医・耳鼻咽喉科・頭頸部外科学、
¹⁰兵庫医大・医・泌尿器科学、¹¹兵庫医大・医・産科婦人科学

3P-136 長崎大学におけるCSTとプリオン病スクリーニング検査の実施状況

○高村 敬子^{1,2}、佐伯 和信¹、遠藤 大輔^{1,2}、村井 清人¹、弦本 敏行^{1,2}
¹長崎大・院医歯薬・肉眼解剖学、²長崎大・医・CSTセ

3P-137 手術手技研修及び臨床医学研究に適した遺体の処置法の試み

○河田 晋一、夏山 裕太郎、宮脇 誠、伊藤 正裕
 東京医大・医・人体構造学

3P-138 二関節筋に着目した動作解析の教育開発

○浅野 (星野) 安信
 帝京大・医療技・解剖学

3P-139 デジタル組織標本を導入した組織解剖学教育における新規実習教材

○中野 洋輔^{1,2}、大江 総一¹、林 真一¹、小池 太郎¹、関 亮平¹、岩下 洸¹、佐藤 勇輝¹、平原 幸恵^{1,3}、北田 容章^{1,2}

¹関西医大・医・解剖学、²関西医大・臨床解剖教育研究センター、³関西医大・看護・基礎看護学

3P-140 脳の学習教材ペーパークラフト

○高柳 雅朗

埼玉県立大・保健医療福祉

3P-140C 手術手技向上研修(CST) 献体における脳組織の硬さの改善と血管色素注入の検討

○相羽 民人^{1,3}、佐藤 智仁¹、華表 友暁¹、鮫島 哲朗²、黒住 和彦²、間賀田 泰寛³、瀬藤 光利¹

¹浜松医大・医・細胞分子解剖学、²浜松医大・医・脳神経外科学、³浜松医大・医・技術部

医学史

3P-141 和氣清麻呂はどこを切られたのか？

○野田 亨

びわこリハ大・作業療法学科

3P-142 大阪帝国大学時代の大型解剖掛図の研究 – 解剖掛図に模写されたSpalteholz解剖図譜の骨・関節・靭帯図の同定 –

○高田 嘉宏¹、松下 康之²、山藤 浩明²、猿倉 信彦³、清水 俊彦³、筑本 知子³、榎本 虎太郎³

¹大阪大学大学院：人文学研究科：美学研究室、²大阪大学大学院：情報科学研究科：マルチメディア工学専攻、

³大阪大学大学院：工学研究科：レーザー応用工学領域

3P-143 ウルトラファインバブルの薬剤化に向けた基礎的検討

○竹内 堂朗、福重 香、内藤 宗和

愛知医大・医・解剖学講座

3P-144 高脂肪食摂取が延髄最後野/中心管に存在する神経幹細胞および前駆細胞の増殖に与える影響

○古部 瑛莉子、扇谷 昌宏、田中 佑典、吉田 成孝

旭川医大・解剖・機能形態

3P-145 WHO経穴部位国際標準化に伴う新旧合谷穴の差異について

○梅本 佳納榮、単 西瑤、石川 拓郎、内藤 宗和

愛知医大・医・解剖学

3P-146 microRNAを用いたWarburg効果の抑制による治療戦略

○杉戸 信彦^{1,2}、山田 名美²、伊藤 裕子³、千田 隆夫²

¹岐阜大・院医・臨床解剖開発、²岐阜大・院医・解剖、大阪医薬大・医・消化器外科

3P-147 異なる煮熟法のアズキ粉末摂取が社会的敗北モデルマウスに与える影響

○山本 達朗¹、荒井 茉耶¹、土谷 由佳¹、高橋 芽生¹、豊田 淳²、西村 直道³、加藤 淳¹

¹名寄市立大・保健福祉・栄養、²茨城大・農・食生命科学・東京農工大院・連合農学研究科、³静大・学術院・農

学部学生セッション (ポスター)

3月21日 日 困 March 21, Thu. 13:20-14:20 ポスター会場 (なはーとく大スタジオ)

中枢神経 (組織解析)

- 1STP-001** 側坐核のニューロペプチドY受容体タイプIは高脂肪食摂取の誘起に關与する
○小島 和矩、山田 俊児、田中 雅樹
京都府立医大・院・生体構造科学
- 1STP-002** 降圧薬投与による脳内ミクログリア応答変化の解析
○福田 尚加、小泉 崇、田口 勝敏、田中 雅樹
京府医大・医・生体構造科学
- 1STP-003** コカイン嗜癖モデルマウスにおける海馬のオリゴデンドロサイトの機能変調
○野見山 智樹¹、山田 純²、飯沼 今日子²、神野 尚三²
¹九州大・医・医学科、²九州大・院医・神経解剖学
- 1STP-004** 恐怖記憶の汎化における海馬のペリニューロナルネットの關与
○中村 朱里¹、山田 純²、飯沼 今日子²、神野 尚三²
¹九州大・医・生命科学科、²九州大・院医・神経解剖学
- 1STP-005** 母子分離がもたらす社会性の異常は発達期TrkBシグナルの減弱に起因するのか
○浅本 慶千^{1,2}、太田 健一²、氏原 英敏^{1,2}、糸井 大輝²、鈴木 辰吾²、大給 日香里²、三木 崇範²
¹香川大・医・医学科、²香川大・医・神経機能形態学
- 1STP-006** 幼少期の母子分離ストレスが引き起こす児の脳内炎症
○石井 麟太郎^{1,2}、太田 健一²、糸井 大輝²、鈴木 辰吾²、大給 日香里²、三木 崇範²
¹香川大・医・医学科、²香川大・医・神経機能形態学
- 1STP-007** マウス三叉神経中脳路核-青斑核間のATPシグナル伝達についての研究
○田村 和輝¹、Yashin Haider¹、嶋 香織²、倉本 恵梨子¹、岩井 治樹¹、山中 淳之¹、後藤 哲哉¹
¹鹿児島大・院医歯・歯科機能形態学、²鹿児島大・院医歯・分子口腔病理学
- 1STP-008** オリゴデンドロサイトが産生するリゾホスファチジン酸 (LPA) 合成酵素Enpp2の生体脳における役割
○岡 佑季¹、備前 典久¹、青木 淳賢²、竹林 浩秀^{1,3}
¹新潟大・医・神経解剖学、²東大・薬・衛生化学、³新潟大・共用設備基盤セ
- 1STP-009** 第一次運動野と第一次体性感覚野に投射する皮質-皮質間連絡の網羅的形態解析
○丹羽 達¹、孫 在隣²、高橋 慧^{3,4}、堤 友美^{2,5}、佐藤 文彦²、日置 寛之^{3,6,7}、古田 貴寛²
¹大阪大・歯、²大阪大・院歯・系統・神経解剖学、³順天堂大・院医・脳回路形態学、
⁴日本学術振興会・特別研究員 (PD)、⁵日本学術振興会・特別研究員 (DC1)、⁶順天堂大・院医・神経機能構造学、
⁷順天堂大・院医・マルチスケール脳構造イメージング

中枢神経 (細胞生物学)

- 1STP-010** Sbn1による大脳皮質ニューロンの生存機構の解明
○成本 彩乃、寒出 祐紀恵、林 朋樹、金田 勇人、勝山 裕、井原 大
滋賀医科大学・医・解剖学講座・神経形態学部門
- 1STP-011** 海馬神経初代培養への高効率トランスフェクションバクターの開発と応用
○中田 絢菜^{1,2}、岩崎 奏子²、岡田 康志^{2,3}
¹東京大・薬、²東京大・医・細胞生物学、³理化学研究所・生命機能科学研究センター

1STP-012 接着分子テニニューリン2の海馬における分子局在

○海老原 瑞穂、一ノ瀬 聡太郎、鈴木 美博、岩崎 広英
群馬大・医・機能形態学

1STP-013 運動性視床ニューロンに対する各種シナプス入力様式の解析に向けた手法開発

○水間 温日^{1,2}、高橋 慧^{1,2,3}、岡本 慎一郎^{1,2,4}、小池 正人¹、日置 寛之^{1,2,5}
¹順天堂大・院医・神経機能構造学、²順天堂大・院医・脳回路形態学、³日本学術振興会・PD、
⁴順天堂大・健康総合科学先端研究機構、⁵順天堂大・院医・マルチスケール脳構造イメージング講座

1STP-014 社会的敗北ストレスに対するマウス背側縫線核亜領域の各種神経細胞の応答性

○小林 朋世^{1,2}、高橋 慧^{1,2,3}、岡本 慎一郎^{1,2,4}、三輪 勇満^{1,2}、小池 正人¹、日置 寛之^{1,2,5}
¹順天堂大・院医・神経機能構造学、²順天堂大・院医・脳回路形態学、³日本学術振興会・PD、
⁴順天堂大・健康総合科学先端研、⁵順天堂大・院医・マルチスケール脳構造イメージング講座

1STP-015 AβペプチドN末端に対するモノクローナル抗体間の染色性の比較

○荒木 佳菜^{1,2}、山内 健太^{1,2}、伊藤 祥吾^{1,2}、小池 正人^{1,2}、日置 寛之^{1,2,3}
¹順天堂大・院医・神経機能構造学、²順天堂大・院医・脳回路形態学、
³順天堂大・院医・マルチスケール脳構造イメージング講座

中枢神経 (発生)**1STP-016 マウス大脳皮質におけるアストロサイト前駆細胞の動態を制御する分子群の検索**

○高野 俊¹、宮島 倫生^{1,2}、Natacha Moné^{1,3}、佐野 ひとみ¹、広井 賀子^{1,4}、田畑 秀典^{1,5}、
仲嶋 一範¹
¹慶應大・医・解剖学、²JST さきがけ、
³Univ. Paris-Saclay, ENS Paris-Saclay, Dept. Education and Research of Biology、
⁴神奈川工科大・創造工学、⁵愛知県医療療育センター・発達障害研・分子病態

1STP-017 発生期大脳新皮質の移動神経細胞を適切に停止させるメカニズム

○林 光太郎¹、林 周宏¹、本田 岳夫^{1,2}、Sofia Ferreira³、Nadia Bahi-Buisson³、
Alessandra Pierani^{3,4}、仲嶋 一範¹
¹慶應・医・解剖学、²岐阜薬科・生体機能解析学・分子生物学、³University of Paris、⁴Inst. Imagine

1STP-018 周産期大脳皮質のアストロサイト前駆細胞の分類

○松野 沙紀¹、宮島 倫生^{1,2}、田畑 秀典^{1,3}、仲嶋 一範¹
¹慶應大・医・解剖学、²JST さきがけ、³愛知県医療教育センター・発達障害研・分子病態

1STP-019 発生過程における大脳新皮質中間帯での神経細胞の移動様式の解析

○内藤 礼¹、笠井 祐登¹、吉永 怜史^{1,2}、北澤 彩子^{1,2}、仲嶋 一範²、久保 健一郎^{1,2}
¹慈恵医大・医・解剖学、²慶應大・医・解剖学

1STP-020 高解像度MRIを用いたヒト胎児期初期における一次脳溝形成過程の検討

○熊谷 美優¹、金橋 徹¹、今井 宏彦²、大谷 浩³、高桑 徹也¹
¹京都大・医・人間健康、²京都大・院情報・情報学、³島根大・副学長

1STP-021 神経幹細胞のニューロン産生におけるp53の機能解析

○林 朋樹、井原 大、成木 彩乃、寒出 祐紀恵、中坊 豪克、金田 勇人、勝山 裕
滋賀医科大学・医・解剖学講座・神経形態学部門

1STP-022 iPS細胞由来ドパミン作動性ニューロンの分化過程における小胞体-ミトコンドリアコンタクトサイトの量的変化

○村田 晃一郎¹、横田 睦美¹、西島 暁彦¹、赤松 和土²、小池 正人¹
¹順大・医・神経機能構造、²順大・ゲノム再生

中枢神経(再生)

1STP-023 キンギョの脊髄再生過程において軸索伸長をガイドする因子の解明○手島 みなみ¹、武田 昭仁²、船越 健悟²¹横浜市立大・医・医学科、²横浜市立大・医・神経解剖学**1STP-024 受傷時期の異なる脊髄損傷ラットにおける損傷部の組織応答の違い**○玉地 礼奈¹、滝口 雅人²、船越 健悟²¹横浜市立大・医・医、²横浜市立大・医・神経解剖

中枢神経(疾患)

1STP-025 アレキサンダー病アストロサイトにおけるローゼンタール線維の形成因子の探索

○川口 彩可、元野 誠、井上 順治、近藤 洋一

大阪医大・医・解剖学

1STP-026 アレキサンダー病特異的iPS細胞から誘導したアストロサイトにおけるコネクシン分子の発現解析

○中田 優紀、井上 順治、近藤 洋一

大阪医科薬科大・医・解剖学

1STP-027 中枢神経系のインターロイキン17受容体分布と精神疾患モデルにおけるその変化の検討○神谷 沙羅^{1,2}、樋口 浩輝^{1,3}、安田 百花^{1,3}、中村 賢祐^{1,3}、岸 恭子¹、岩田 卓^{1,4}、佐々木 哲也^{1,4}、武井 陽介^{1,4}¹筑波大・医・解剖学神経科学、²筑波大・生命環境学群生物学類、³筑波大・医学群医学類、⁴筑波大学院・人間総合ニューロサイエンス学位P

中枢神経(イメージング・その他)

1STP-028 脳組織の分子イメージングアトラスの創成○竹内 和香奈^{1,2}、石川 美鈴^{1,2}、大島 典子²、武田 志乃³、徳田 信子⁴、小川 覚之^{1,2}¹獨協医大・医、²獨協医大・医・先端医科学、³量研・放医研、⁴獨協医大・医・解剖学**1STP-029 感情想起課題における前頭前野の機能局在**○渡辺 迪子¹、橘 篤導¹、松尾 朗子²、徳田 信子¹、入江 駿³¹獨協医大・医・解剖学、²東京大・先端研、³獨協医大・先端研・スマート医療**1STP-030 蛍光偏光顕微鏡観察を目的とした簡便かつ汎用的標識法の開発**

○飯田 毅、川原 月、佐藤 啓介、寺田 純雄

東京医科歯科大・医・神経機能形態学

感覚器

1STP-031 食餌性亜鉛欠乏による味覚異常に対する性別および加齢の影響○井上 陽介¹、乾 千珠子²、河野 彰代^{2,3}、大庭 伸介²、脇坂 聡^{2,4}¹大阪大・歯、²大阪大・院歯・組織発生生物学、³大手前短期大・歯衛、⁴関西女子短大・歯衛

外皮・筋

1STP-032 質量分析イメージングで観る皮膚の層構造とバリア機能○落合 泰知^{1,2}、野老 翔雲³、大島 典子²、毛塚 温美²、秋元 一三²、井川 健³、小川 覚之^{1,2}¹獨協医大・医、²獨協医大・医・先端医科学、³獨協医大・医・皮膚科**1STP-033 質量分析イメージングによるコスメ基材の保湿効果および皮膚浸透機能の検証**○東 滯奈^{1,2}、野老 翔雲³、大島 典子²、井川 健³、小川 覚之^{1,2}¹獨協医大・医、²獨協医大・医・先端医科学、³獨協医大・医・皮膚科

1STP-034 筋芽細胞の融合時におけるアクチン動態の蛍光偏光イメージング法の確立

○後藤 真理子、姜 ヨハネ、石田 裕也、佐藤 啓介、寺田 純雄
東京医科歯科大・医・神経機能形態学

歯・口腔**1STP-035 ヒト胎児期初期における鼻腔・口腔の定量的観察**

○青江 春菜¹、古田 万紀子¹、金橋 徹¹、今井 宏彦²、大谷 浩⁴、山田 重人^{1,3}、高桑 徹也¹
¹京都大・医・人間健康、²京都大・院情報・情報学、³京都大・院医・附属先天異常標本解析セ、⁴島根大・副学長

1STP-036 分離頭蓋骨を用いた胎児から成人までのヒト上顎骨三次元的形態の成長解析

○鈴木 新大¹、矢野 航²、鳥海 拓³、影山 幾男³
¹日本歯科大・新潟生命歯・3年、²防衛医科大・医・生物、³日本歯科大・新潟生命歯・解剖学1

1STP-037 歯の発生過程における α -平滑筋アクチン陽性細胞の分化能

○佐藤 花佳¹、建部 廣明²、溝口 利英³、細矢 明宏²
¹北医療大・歯、²北医療大・歯・組織、³東歯大・口科研

1STP-038 α -平滑筋アクチンを発現する顎下腺筋上皮細胞の分化能

○角 優衣¹、小牧 真緒¹、建部 廣明²、溝口 利英³、細矢 明宏²
¹北医療大・歯、²北医療大・歯・組織、³東歯大・口科研

1STP-039 中年期マウス大唾液腺に生じる組織変化の検討

○秋山 直¹、池田 利恵^{2,3}、小川 清美³、齋藤 敦史⁴、柴垣 皓一³、佐藤 住美江³、菊池 憲一郎³
¹日歯大・生命歯、²日歯大東京短大・歯科衛生、³日歯大・生命歯・解剖2、⁴日歯大附属病院・総合診療科3

消化器**1STP-040 自閉スペクトラム症関連遺伝子*dyrk1a*変異ゼブラフィッシュにおける腸内環境の探索**

○西村 泰生¹、木村 亮¹、鈴木 志穂¹、李 依桐¹、前川 真吾²、萩原 正敏¹
¹京都大・医・形態形成機構学、²京都大・情報・脳認知科学

1STP-041 アルカリ環境に誘導されたアンモニアによる胃粘膜細胞の膜損傷修復

○三谷 咲理菜¹、山中 玲²、Susumu Ito³、三宅 克也⁴
¹国福大・成田保健医・医検査、²同大学院・医療福祉・保医専・医学検査、³Harvard Medical School、⁴国福大・成田基礎医セ

循環器 (血管を含む)**1STP-042 心臓刺激伝導系の分子イメージング**

○石川 美鈴^{1,2}、竹内 和香奈^{1,2}、大島 典子²、武田 志乃³、徳田 信子⁴、豊田 茂^{2,5}、小川 覚之^{1,2}
¹獨協医大・医、²獨協医大・医・先端医科学、³量研・放医研、⁴獨協医大・医・解剖学、⁵獨協医大・医・心臓・血管内科/循環器内科

1STP-043 A duplication of the cephalic vein in the proximal upper arm coexisted with a supraclavicular extension

○Michael Wongso¹、Hidenobu Miyaso²、Lee Yourim¹、Nguon Serey Vathna¹、Kyutaro Kawagishi²
¹International University of Health and Welfare School of Medicine, Narita, Chiba, JAPAN,
²Department of Anatomy, International University of Health and Welfare School of Medicine, Narita, Chiba, JAPAN

1STP-044 Hedgehogシグナルの心筋分化に与える効果の検討

○野世溪 萌、中島 由郎、松尾 和彦、八代 健太
京都府立医科大・医・生体機能形態科学

1STP-045 Pitx2変異マウス胚における房室中隔欠損症の形態学的解析○三村 由依¹、佐波 理恵^{1,2}、八代 健太¹¹京都府立医科大・医・生体機能形態科学、²京都府立医科大・医・放射線診断治療学**1STP-046 マウス足底皮下小動脈周囲全面をおおう細胞性鞘構造の存在**○井上 晃聖¹、太田 啓介²¹久留米大・医・3年、²久留米大・医・先端イメージング研究センター

内分泌

1STP-047 ステロイドホルモンの多面的作用と濃度依存的機能○平田 純¹、Mir Rubayet Jahan²、Md Nabiul Islam¹、柳井 章江³、竹下 幸男²、小島 弘幸⁴、篠田 晃¹¹山口大・医・神経解剖学講座、²山口大・医・血液脳神経関門先進病態創薬研究講座、³山口大・医・基礎検査学講座、⁴北海道医療大学・薬・衛生薬学講座**1STP-048 Nr5a1遺伝子の胎生型ライディッヒ細胞エンハンサー欠損の副腎における層構造の形成異常について**○池田 裕太¹、井上 実紀²、嶋(宮林) 香奈子²、嶋 雄一²¹久留米大・医、²久留米大・医・顕微解剖**1STP-049 Nr5a1遺伝子の下垂体エンハンサー欠損が副腎X-zoneの退縮に及ぼす影響**○渡邊 凜乃¹、山田 心愛²、井上 実紀³、嶋(宮林) 香奈子³、嶋 雄一³¹久留米大・医、²Constructor Univ.、³久留米大・医・顕微解剖

血液・リンパ

1STP-050 クロマチン動態が制御する造血幹細胞の分化ポテンシャル

○西川 大生、松坂 光樹、鈴木 暖佳、宮地 洋希、椎名 達郎、川端 野乃子、今崎 剛、仁田 亮、仁田 英里子

神戸大・医・生体構造解剖学

1STP-051 食事誘発性肥満モデルマウスの脾臓におけるIL-6の免疫組織化学的解析○廣瀬 さや香¹、神 希美¹、甘利 貴志²、志茂 聡²、坂本 祐太²¹健科大・健・理学療法4年、²健科大・健・リハ

免疫

1STP-052 移植肺特異的免疫抑制を目指したlung passenger leukocyteの解析

○渡邊 桃子、吉田 愛、上田 祐司、山田 容子、徳田 信子

獨協医大・医・解剖学

1STP-053 母体免疫活性化(MIA)は出生児における炎症性臓器傷害の発症リスクを増加させる○上西 夏暉¹、加藤 朝貴¹、蓮尾 瑠菜¹、舟尾 翔¹、坂田 ひろみ¹、茂田 大地¹、友杉 充宏¹、酒井 大輔²、東海林 博樹²、八田 稔久¹¹金沢医大・医・解剖学1、²金沢医大・一般教育・生物学

骨・軟骨

1STP-054 蝶形骨の胎児から成人への異時的・異方的成長の3次元解析○金子 瑠菜¹、鈴木 新大²、鳥海 拓³、影山 幾男³、長岡 朋人⁴、矢野 航⁵¹防衛医大・医・4年、²日本歯科大・新潟生命歯・3年、³日本歯科大・新潟生命歯・解剖学1、⁴青森公立大学・経営、⁵防衛医大・医・生物

1STP-055 解剖学的特徴点に基づいたヒト側頭骨のモジュール単位での成長パターン解析○久保 晃佑¹、鈴木 新大²、鳥海 拓³、影山 幾男³、矢野 航⁴¹防衛医科大・医・5年、²日本歯科大・新潟生命歯・3年、³日本歯科大・新潟生命歯・解剖学1、⁴防衛医科大・医・生物**1STP-056 長鎖ノンコーディングRNAによる骨芽細胞分化の制御**○岩澤 果穂¹、河野 尚平²、吉岡 広陽³¹国際医療福祉大・医、²広島大・院医系・顎顔面解剖学、³国際医療福祉大・医・解剖学

発生学・細胞分化

1STP-057 ヒトの胎児期における心室中隔の形態的变化○倭 友希¹、松林 潤²、金橋 徹¹、今井 宏彦³、大谷 浩⁴、高桑 徹也¹¹京大・医・人間健康、²滋賀医大・臨床研究開発セ、³京大・院情報・情報学、⁴島根大学・副学長**1STP-058 マウスのコルチ器の形態発生についての検討**○大橋 孝祐¹、吉井 拓人¹、佐久間 理香²、湊 雄介²、前田 誠司²、八木 秀司²¹兵庫医大・医・3年、²兵庫医大・医・解剖学細胞生物

ゲノム・分子生物学・生化学

1STP-059 Tbx4肺エンハンサーから見る肺から鰓への進化の軌跡○冠城 佳奈¹、辰巳 徳史²、岡部 正隆²¹慈恵医大・医・3年、²慈恵医大・解剖

生理学との融合分野

1STP-060 ラット顔面ヒゲartificial whiskingにおける棍棒状終末の発火特性と輪状塊の微細構造○村本 大河¹、小池 太郎²、Eldad Assa³、Ehud Ahissar³、古田 貴寛⁴、榎原 智美^{1,4}¹明治国際医療大・解剖学、²関西医科大・医・解剖学、³Weizmann Institute, Neurobiol. Israel、⁴大阪大・歯・系統・神経解剖学**3月22日金** March 22, Fri. 14:30-15:30 **ポスター会場 (なはーとく大スタジオ)**

細胞生物学・細胞内小器官

2STP-001 一次線毛退縮におけるAurora-A (AurA) の役割

○川原 傑、稲葉 弘哲、後藤 英仁

三重大・医・組織学・細胞生物学

2STP-002 光遺伝学を利用したタンパク質間相互作用の解析○加藤 遼¹、王 依林²、稲葉 弘哲^{1,2}、後藤 英仁¹、中田 隆夫²¹三重大・医・組織学・細胞生物学、²東京医歯大・医・細胞生物学**2STP-003 ACTN4-dependent layered-edge lamellipodia acting as a novel mode of invasive cancer cell migration**○Haruka Morishita¹, Katsuhisa Kawai¹, Youhei Egami¹, Kazufumi Honda², Nobukazu Araki¹¹香川大・医・組織細胞生物学、²日本医大・生体機能制御学**2STP-004 培養がん細胞におけるRab10依存性管状エンドサイトーシスによるPD-L1細胞内輸送**

○坂本 廉太郎、山田 理沙、石川 悠地、川合 克久、荒木 伸一

香川大・医・組織細胞生物学

- 2STP-005 細胞膜修復時における新規脂質代謝酵素群phospholipase A and acyltransferase (PLAAT)ファミリーの動態**
○高橋 まい¹、川合 克久²、宇山 徹³、佐々木 すみれ³、上田 夏生³、荒木 伸一²、三宅 克也⁴
¹国福大・成田保健医・医検査、²香川大・医・組織細胞、³同・生化学、⁴国福大・成田基礎医セ
- 2STP-006 核内脂肪滴形成に関する核膜形態制御分子の探索**
○室松 悠希、和田 巨弘、本城 愛子、大崎 雄樹
札幌医大・医・解剖学第一
- 2STP-007 核膜形態制御異常の細胞分裂への影響**
○本城 愛子、和田 巨弘、室松 悠希、大崎 雄樹
札幌医大・医・解剖学第一
- 2STP-008 低酸素-低グルコース(OGD)刺激からの回復期における神経細胞での脂肪滴の意義**
○夏山 嵩植¹、村田 慧輔²、菊池 真³、大崎 雄樹³
¹札幌医大・医・5年、²札幌医大・院医、³札幌医大・医・解剖1
- 2STP-009 多機能ナノ粒子によるマクロファージのミトコンドリア活性と細胞表面構造のタイムラプスCLEM統合観察の試み**
○山下 縁、中村 純奈、塩浜 康雄、中村 教泰
山口大・医・器官解剖学
- 2STP-010 クライオ電子顕微鏡単粒子解析法による逆行性キネシンNcdの微小管上移動の高分解能スナップショット解析**
○柴田 哲希¹、今崎 剛¹、重松 秀樹²、Sharyn A. Endow³、仁田 亮¹
¹神戸大・医・生体構造解剖学、²高輝度光科学研究センター・構造生物学推進室、³Department of Cell Biology, Duke University Medical Center
- 2STP-011 CDK4/6阻害薬abemaciclibは空胞形成と連動した細胞死を誘導する**
○沖本 智哉¹、日野 浩嗣²、田中 良法³、池田 俊勝²、原 知世²、竹谷 浩介³、高野 直治⁴、平本 正樹⁴、相澤 信²、宮澤 啓介⁴、平井 宗一²
¹日大・医・医、²日大・医・生体構造医学、³岡山理大・獣医・生化学、⁴東京医大・生化学
- 2STP-012 ニンニク臭気前駆体S-allyl-L-cysteine sulfoxideおよび臭気成分diallyl trisulfideの抗がん作用のメカニズムの検討**
○高野 敦郎¹、日野 浩嗣²、山口 勇将³、加藤 侑希^{2,4}、原 弘之²、熊谷 日登美³、平井 宗一²
¹日大・医・医、²日大・医・生体構造医学、³日大・生物資源・生命化学、⁴慶應・医・産婦人科

肉眼解剖学

- 2STP-013 解剖学実習でみられた稀な形態を有する両側性の胸骨筋(*M. sternalis*)について**
○西改 梢¹、櫻屋 透真^{1,2}、倉田 真帆¹、西井 由衣³、伊藤 義生¹、寺嶋 雅彦¹、佐藤 和彦¹、園村 貴弘¹
¹朝日大・歯、²神戸大・院保健、³朝日大・医科歯科医療センター
- 2STP-014 膝内側側副靭帯の形態学および力学的特性：内側側副靭帯損傷のさらなる理解への一助**
○梶浦 大輝¹、齋藤 壮人²、梅本 佳納榮³、単 西瑠³、内藤 宗和³
¹愛知医科大・医・3学年次、²愛知医科大・医・2学年次、³愛知医科大・医・解剖学
- 2STP-015 回外筋腱膜の左右差について**
○松平 頌子¹、梶浦 大輝²、単 西瑠³、梅本 佳納榮³、内藤 宗和³
¹愛知医大・医・4学年次、²愛知医大・医・3学年次、³愛知医大・医・解剖学
- 2STP-016 重複前下行枝を伴う内臓逆位について**
○森内 理子¹、大塚 俊²、畑山 直之²、安藤 博彦³、小泉 憲司²、内藤 宗和²
¹愛知医大・医学部、²愛知医大・医・解剖学講座、³愛知医大・医・循環器内科

- 2STP-017 胃・小腸・下行結腸が陥入した食道裂孔ヘルニアの1例**
 ○木村 真雪¹、小川 晃生¹、芳賀 一輝²、伊藤 太郎³、池田 やよい⁴
¹愛知学院大・歯・3年、²愛知学院大・歯・2年、³愛知学院大・院歯・解剖学、⁴愛知学院大・歯・解剖学
- 2STP-018 Case Report of an anomaly in which right hepatic artery branched from superior mesenteric artery found as in a systematic anatomy course.**
 ○Takeki Nakamura¹, Takumi Isa¹, Jun Tomita¹, Akane Sasaki¹, Yurika Goto¹, Mai Umabayashi¹, Shin-i You¹, Rena Takahashi¹, Wakana Motoyama¹, Kiho Sugita¹, Sumiwo Mimuro¹, Naohiro Hatori², Taketo Uji², Kuniko Nakajima², Tsuneo Yamashiro³, Kazuyuki Shimada⁴, Michio Ono², Kazuyuki Ohbo²
¹Yokohama City Univ. School of Medicine.,
²Department of Histology and Cell Biology, Yokohama City Univ Graduate School of Medicine.,
³Department of Radiology, Yokohama City Univ Graduate School of Medicine.,
⁴Department of Anatomy Tokyo Medical Univ.
- 2STP-019 Discovery of the small saphenous vein merging to the great saphenous vein, the inferior gluteal vein and the popliteal vein**
 ○Lee Yourim¹, Serey Vathna Nguon¹, Hidenobu Miyaso², Michael Wongso¹, Kyutaro Kawagishi²
¹国際医療福祉大・医、²国際医療福祉大・医・解剖学
- 2STP-020 Dissection methods of the heart to understand the transthoracic echocardiography in an anatomical education**
 ○Yanjinkham Myagmardorj¹, Huy Cong Truong¹, Kyutaro Kawagishi², Hidenobu Miyaso²
¹International University of Health and Welfare School of Medicine, Narita, Chiba, Japan,
²Department of Anatomy, International University of Health and Welfare School of Medicine, Narita, Chiba, Japan
- 2STP-021 Proposal of a new classification for the muscle variations in the neck via a case of fused sternocleidomastoid and trapezius**
 ○Bao Ngoc Truong¹, Yoko Tsurumachi¹, Hidenobu Miyaso², Kyutaro Kawagishi²
¹International University of Health and Welfare School of Medicine, Narita, Chiba, JAPAN,
²Department of Anatomy, International University of Health and Welfare School of Medicine, Narita, Chiba, JAPAN
- 2STP-022 ブタ胎仔肩甲下動脈の形態的特徴**
 ○尾形 愛実¹、姉帯 沙織^{2,3}、姉帯 飛高^{2,4,5}、小島 龍平²、時田 幸之輔²
¹埼玉医大・保健・理学療法2年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東京大・院・農学、⁴東京工科大・医保・看護、⁵順天堂大・医・解剖
- 2STP-023 ブタ胎仔標本殿筋群・大腿後面筋群の筋構成とその支配神経**
 ○弓削田 将都¹、姉帯 沙織^{2,3}、時田 幸之輔²、小島 龍平²
¹埼玉医大・保健・理学療法4年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東大・院・農
- 2STP-024 上腕筋の二重神経支配に関する比較解剖学的考察**
 ○大竹 陽咲¹、姉帯 沙織^{2,3}、小島 龍平²、時田 幸之輔²
¹埼玉医大・保健・理学療法2年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東京大・院・農学
- 2STP-025 支配神経の観察に基づく、ブタ胎仔とヒト鎖骨下筋の比較解剖学的考察**
 ○吉見 菜々香¹、姉帯 沙織^{2,3}、時田 幸之輔²、小島 龍平²
¹埼玉医大・保健・理学療法・2年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東京大・院・農
- 2STP-026 カニクイザル大腿四頭筋の観察**
 ○大出 杏寿¹、姉帯 沙織^{2,3}、時田 幸之輔²、小島 龍平²、平崎 鋭矢⁴
¹埼玉医大・保健・理学療法4年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東大・院・農、⁴京大・ヒト行動進化研
- 2STP-027 ブタ (*Sus scrofa domesticus*) 胎仔における奇静脈系発生パターンの考察**
 ○串田 千尋¹、時田 幸之輔²、姉帯 沙織^{2,3}
¹埼玉大・理・生体制御学、²埼玉医科大・保健医療・理学療法学、³東大・院・農
- 2STP-028 急性腰痛症患者における大腿筋膜張筋領域の痛みの発生機序解明**
 ○石井 菜々香、伊藤 菜菜子、池田 宙夢、鈴木 良地、板東 良雄
 秋田大・院医・形態解析学・器官構造学

2STP-029 尺骨神経支持に関する解剖学的検討

○中村 莉奈、坂田 捺哉、鈴木 良地、板東 良雄
秋田大・院医・形態解析学・器官構造学

2STP-030 ヒト大胸筋胸肋部の筋束構成には「ねじれ」があるが腹部に「ねじれ」はない

○田平 涼裕¹、西村 優花²、櫻屋 透真^{2,3}、江村 健児⁴、荒川 高光²
¹神戸大・医・保健、²神戸大・院保健、³朝日大・歯、⁴姫路獨協大・医療保健

2STP-031 長短腓骨筋停止腱が踵骨腱から分かれる例

○福田 悠人¹、西村 優花²、櫻屋 透真^{2,3}、江村 健児⁴、荒川 高光²
¹神戸大・医・保健、²神戸大・院保健、³朝日大・歯、⁴姫路獨協大・医療保健

2STP-032 神経線維解析に基づく胸筋神経ワナの形態分類について

○真田 祥彌¹、長田 竜太郎¹、甲斐 理武²、近藤 誠²
¹大阪市大・医・医、²大阪公大・院医・脳神経機能形態学

2STP-033 足底方形筋の一頭と長母指屈筋腱から起始する破格筋が長母指屈筋腱を回り込む一例

○藤本 達也¹、真田 祥彌¹、甲斐 理武²、近藤 誠²
¹大阪市大・医・医、²大阪公大・院医・脳神経機能形態学

2STP-034 解剖学実習でみられた肩甲挙筋背側迷束について

○倉田 真帆¹、櫻屋 透真¹、姉帯 沙織^{2,3,4}、西改 梢¹、西井 由衣⁵、伊藤 義生¹、寺嶋 雅彦¹、
佐藤 和彦¹、藺村 貴弘¹
¹朝日大・歯、²東京大・院農、³東京大・総合研究博、⁴埼玉医大・保健、⁵朝日大・医科歯科医療センター

2STP-035 閉鎖動脈が閉鎖管を通過せず死冠を形成していた1例

○篠田 凜子¹、桐山 智樹¹、鈴木 さつき¹、永堀 健太²、清島 大資²、上田 容子²、岡崎 隆³、
林 省吾²
¹東海大・医・医、²東海大・医・生体構造学、³東海大・医・画像診断学

2STP-036 馬蹄腎を伴う重複下大静脈の1例

○堀尾 直史¹、宮浦 成美¹、永堀 健太²、清島 大資²、上田 容子²、岡崎 隆³、林 省吾²
¹東海大・医・医、²東海大・医・生体構造学、³東海大・医・画像診断学

2STP-037 左腎動静脈周辺の変異について

○根本 航¹、細田 莉央¹、上田 容子²、永堀 健太²、清島 大資²、岡崎 隆³、林 省吾²
¹東海大・医・医、²東海大・医・生体構造学、³東海大・医・画像診断学

2STP-038 咀嚼・嚥下運動に関連する筋群の形態学的連続性の解明

○飯塚 みなみ、吹野 恵子、北河 憲雄、岩永 譲
東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 口腔顎顔面解剖学分野

2STP-039 顎関節外側靭帯と周囲構造の形態学的解析から顎関節の動的安定化について考える

○小幡 愛美、吹野 恵子、北河 憲雄、岩永 譲
東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 口腔顎顔面解剖学分野

2STP-040 N型右側大動脈弓に重複左腕頭静脈を伴う破格例

○浅井 恒輝¹、井上 秀一郎¹、泉山 諒太郎¹、渡辺 愛音¹、夏山 裕太郎²、河田 晋一²、李 忠連²、
曲 寧²、島田 和幸²、矢倉 富子²、伊藤 正裕²
¹東京医大・医・3学年次、²東京医大・医・人体構造学分野

2STP-041 上腸間膜動脈から総肝動脈が分岐する一例

○泉山 諒太郎¹、井上 秀一郎¹、浅井 恒輝¹、渡辺 愛音¹、夏山 裕太郎²、河田 晋一²、李 忠連²、
曲 寧²、島田 和幸²、矢倉 富子²、伊藤 正裕²
¹東京医大・医・3学年次、²東京医大・医・人体構造学分野

2STP-042 神経支配から見る腹直筋の層序についての考察

○本田 美聡、八木沼 洋行、本間 俊作
福島県立医科大学・医・神経解剖発生学

2STP-043 左腎静脈に、腎動脈・性腺動脈・副腎動脈が通過する裂孔を有する2例について

○渡邊 唯音¹、松浦 海生¹、木賀田 哲人^{2,3}、小林 靖²
¹防医大・医・2年、²防医大・医・解剖学、³農工大・農・獣医解剖

2STP-044 中殿筋の形態的特徴と股関節運動に与える影響について

○瀬戸 望史¹、中村 宅雄¹、高橋 尚明¹、入江 一元²
¹北海道医療大・リハ科学・理学療法、²北海道医療大・歯・解剖学

人類学

2STP-045 江戸時代人骨にみられる筋骨格ストレスマーカーと口腔状態の関係性

○川口 颯斗¹、佐宗 亜衣子²、奈良 貴史²
¹新潟医福大・リハ・理学、²新潟医福大・人類研

2STP-046 古人骨の緻密骨を用いた骨粗鬆症の判定

○上村 優和¹、澤田 純明^{1,2}
¹新潟医療福祉大・リハ・理学療法、²新潟医療福祉大・人類研

2STP-047 江戸時代遺跡から出土した骨製サイコロの組織学的種同定

○谷川 真由¹、佐伯 史子^{1,2}、澤田 純明^{1,2}
¹新潟医療福祉大・リハ・理学療法、²新潟医療福祉大・人類研

2STP-048 江戸時代集団のシュモール結節

○松田 和也、奈良 貴史、萩原 康雄
新医福大・リハ・理学療法

比較解剖学

2STP-049 霊長類前腕伸筋群の比較解剖学的考察

○鈴木 莉琴¹、姉帯 沙織^{2,3}、小島 龍平²、時田 幸之輔²
¹埼玉医大・保健・理学療法4年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東京大・院・農学

2STP-050 咬筋筋膜に停止するハクビシン特有の内側翼突筋の走行

○藤光 祐杜¹、矢野 航²
¹防衛医科大・医・3年、²防衛医科大・医・生物

2STP-051 リクガメの甲羅がロコモーションに与える制約条件および前腕筋群の適応形態

○柵木 裕¹、長岡 朋人²、滝澤 恵美³、矢野 航¹
¹防衛医大・医、²青森公立大・経営、³茨城県立医療大・理学療法

疾病との関連 (がん・感染症・その他)

2STP-052 がん微小環境の脂肪酸代謝リプログラミングにより血清中の遊離脂肪酸の構成が変化する

○林 うらら¹、加藤 侑希^{2,3}、平井 宗一²
¹日本大・医、²日本大・医・生体構造医学、³慶應大・医・産婦人科

2STP-053 がん微小環境の脂肪酸代謝特性の変化に起因した血清遊離脂肪酸の変化は、卵巣癌の早期診断マーカーとして有用である

○行貞 真緒¹、加藤 侑希^{2,3}、平井 宗一²
¹日本大・医、²日本大・医・生体構造医学、³慶應大・医・産婦人科

研究法・研究技術(電子顕微鏡の応用を含む)

2STP-054 Glyoxal固定法を用いたDysferlinの細胞内局在

○濱田 智歩¹、山中 玲²、三宅 克也³

¹国福大・成田保健医・医検査、²同大学院・医療福祉・保医専・医学検査、³同大・成田基礎医セ

2STP-055 定量位相顕微鏡用プローブ開発

○吉川 毅¹、犬塚 悠剛²、岡田 康志^{1,2,3}

¹東大・院医・細胞生物、²東大・院理・物理、³理研BDR

医学教育(CSTを含む)

2STP-056 中学生高校生を対象としたearly exposureプログラムの実践

○瀬田 大智¹、川島 綾美¹、相川 菜々美¹、北畠 有里子²、池田 俊勝³、加藤 侑希³、日野 浩嗣³、
内藤 美智子³、原 弘之³、平井 宗一³

¹日大・医、²日大・歯、³日大・医・生体構造医学

2STP-057 看護専門科目につながる動物解剖実習の開発ーブタ胎児を用いてー

○伊藤 直美、本間 典子

NCGM-NCN・生命科学

2STP-058 看護学生用の臨床につながる神経系動物解剖標本の開発ーブタ胎児を用いてー

○千葉 理奈、本間 典子

国立看護大学校・生命科学

2STP-059 交連骨格模型を基礎とした筋肉模型の作成

○野上 奈保¹、姉帯 沙織^{2,3}、時田 幸之輔²、小島 龍平²

¹埼玉医大・保健・理学療法4年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東大・院・農

2STP-060 ヤツメウナギ体幹筋の観察

○細谷 竜生¹、姉帯 沙織^{2,3}、時田 幸之輔²、小島 龍平²

¹埼玉医大・保健・理学療法4年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東京大・院・農

2STP-061 解剖学実習にアクティブラーニングを導入した効果

○太田 民姫¹、秋島 茜音¹、岩井 美都¹、山田 稔²、三浦 正明³、新井 雄太³、助川 浩士⁴、
勝村 啓史³、小川 元之³

¹北里大・医、²慶應義塾大・医・放射線科学、³北里大・医・解剖学、

⁴北里大・医・医学教育研究開発センター・臨床解剖教育研究部門

2STP-062 右橈骨動脈の高位分岐例

○岩井 美都¹、秋島 茜音¹、太田 民姫¹、山田 稔²、新井 雄太³、三浦 正明³、助川 浩士⁴、
勝村 啓史³、小川 元之³

¹北里大・医、²慶應義塾大・医・放射線科学、³北里大・医・解剖学、

⁴北里大・医・医学教育研究開発センター臨床解剖教育研究部門

2STP-063 両側の閉鎖動脈が下腹壁動脈から分岐する破格例

○秋島 茜音¹、岩井 美都¹、太田 民姫¹、山田 稔²、三浦 正明³、新井 雄太³、助川 浩士⁴、
勝村 啓史³、小川 元之³

¹北里大・医、²慶應義塾大・医・放射線科学、³北里大・医・解剖学、

⁴北里大・医・医学教育研究開発センター・臨床解剖教育研究部門

■ 特別講演 1

口腔顎顔面発生における 組織消失の形態と意義

○天野 修¹、坂東 康彦¹、長坂 新¹、坂下 英¹、崎山 浩司²

¹明海大・歯・組織、²明海大・歯・解剖



口腔は狭い領域に歯を始めとする多様な胚葉に由来する軟組織と硬組織が混在する複雑な器官である。口蓋突起の挙上・癒合や甲状腺発生の過程、歯槽骨やメッケル軟骨の発生過程では顕著な細胞死が、同軟骨消失過程では軟骨基質の早急な吸収が生じ、軟骨が全く消失する。

二次口蓋の形成過程では、挙上した口蓋突起同士と鼻中隔の癒合部に封入された上皮層は上皮間葉移行の他にアポトーシスによって上皮索は急速に消失が、アポトーシスは器官培養下で癒合しない場でも生じることが分かった。また、舌盲孔から下行して甲状腺を形成する甲状舌管は、かなり早い時期に管の中間部からアポトーシスが生じて消失し、甲状腺は口腔との連絡を失う。

メッケル軟骨の形成・吸収過程では軟骨細胞にはアポトーシスは認められず、成長する外側の軟骨膜と周囲の歯槽骨形成部位に顕著に認められる。その後、骨端板の軟骨内骨化でみられる単核の非石灰化軟骨基質吸収細胞であるセプトクラストが出現し、破(軟)骨細胞と共同・分担して急速に軟骨基質を吸収し消失させる。これはメッケル軟骨の吸収が軟骨内骨化の軟骨部でみられる過程と類似し、同軟骨が爬虫類から哺乳類への進化の過程で生じた軟骨内骨化から消失への変化との関連が示唆される。

講演では主にマウス胎仔による著者らの研究室の成果についてその一部を紹介する。

(COI：なし)

■ 特別講演 2

解剖学、それは美しいものを観ること



岩永 敏彦

北海道大・医・解剖学

解剖学、形態学の特徴と目ざすべきことについて、先人のいくつかの言葉を借りて論じる。

- ①自然科学の基本は、観察observationすることであり、解剖学の真髄もそこにある。
- ②私たち形態学者は、自分の目を見たものしか信じない。これは信条であり、先輩からたたきこまれた習性でもある。かつ常識にとらわれずに観る必要がある。
- ③Beauty is truth, truth beauty：図がきたないと、所見や論文そのものが信じられない。
- ④“Why think? Why not try experiments?” 観察+実験医学の必要性
- ⑤科学者ができる最も重要な貢献は、新しい学説を提唱したり新しい事実を発掘したりするよりも、古い学説や事実を見るまったく新しい見方を発見することにある場合が多い。
- ⑥いくつもの細胞が好きになれば、大いに遍歴せよ。やがてもう一度その細胞に立ち戻ったとき、その細胞をみる目はまったく違っているものだ。
- ⑦スケッチが観察を深く、鋭くする：学生実習にはこの作業が重要である。
- ⑧科学者は、自分の研究が意味があったか なかったか、判断すべきではない---とくに意味がなかったときは

(COI：なし)

■ 特別講演3

コネクトームで脳はどこまでわかるのか

銅谷 賢治

沖縄科学技術大学院大学・神経計算ユニット



コネクトームとは脳の全ての結合を網羅的に調べ上げるという夢物語とも思えるような試みであるが、この10年間の米国のBRAINイニシアティブや日本の革新脳プロジェクトなどの技術開発と研究推進により、夢が現実となりつつある。しかしコネクトームは発達や学習で常に変化する脳の一時的なスナップショットであり、また多くは個体差に目をつむったキメラ的ないし平均的な再構成であるといった限界を持つ。また例えば今日のAIを実現する人工ニューラルネットでは全結合を調べることは容易だが、それでもAlphaGoやChatGPTがなぜある時ある出力を行ったのかを理解することは容易ではない。

本講演では、コネクトーム研究の到達点と今後を展望した上で、それらを脳活動計測や行動計測と組み合わせ、数理モデル化とシミュレーションによりいかに脳機能の解明や脳疾患の理解につなげることができるかを議論したい。

(COI：なし)

■ 特別講演 4

最初の沖縄人は航海者だった ～実験でさぐった3万年前の挑戦～

海部 陽介

東京大・総合研究博物館



港川人や山下町洞人の発見により、「最初の沖縄人」は、3万年以上前の旧石器時代にこの地に現れたことがわかっています。2016年には、南城市のサキタリ洞から「世界最古の釣り針」が発見されたとの報告があり、国際的注目を集めました。最近まで、この時期の琉球列島は大陸と地続きで、当時の人々は歩いて渡来したと信じられていました。

しかし今ではこの説は否定されています。最初の沖縄人は海を越えてきたことが確実で、さらにその渡海は極めて難易度の高いものであったこともわかってきました。琉球の海は広く、しかも世界最大規模の海流である黒潮が、当時もここを流れていたからです。

私は前職の国立科学博物館在籍時に、旧石器時代の渡海の実態を体験的に理解しようと、「3万年前の航海 徹底再現プロジェクト」という大がかりな実験を行いました。それは当時の舟を研究して推定し、実際につくって自分たちで航海してみるというものです。このプロジェクトは足掛け6年、地元の皆様からも多大なご協力をいただきながら、男女が協力し、数々の失敗と試行錯誤を繰り返して、最後に2019年に丸木舟で台湾から与那国島へ渡ることに成功して、幕を閉じました。ここでは、この実験から私たちが祖先たちについて何を学び、何を得たのかをお話したいと思います。

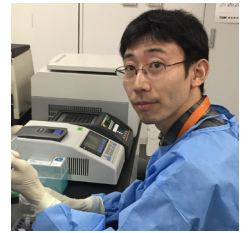
(COI：なし)

■ 特別講演 4

古代人のゲノム解析からみた 日本列島人の成立史

神澤 秀明

科博・人類



近年、日本列島の古人骨の全ゲノム解析が精力的に行われるようになり、縄文人から現代に至る日本列島人の遺伝的変遷が徐々に明らかにされてきています。2019年には、北海道の船泊遺跡から出土した縄文時代後期の女性人骨から高精度にゲノムを解読し、大陸の人々との分岐が古く後期旧石器時代まで遡ることを示すとともに、身体的特徴も明らかにしてきました。

弥生時代以降になりますと、在地の縄文人と大陸からの渡来人が混血をすることで、現代日本人の遺伝的土台が形成されていきました。これまで形質人類学の分野から、弥生人は地域によって混血の度合いが異なることが指摘されてきましたが、現在は弥生人の全ゲノム解析を行うことで、具体的にどの程度混血が進行していたのか、その詳細を描き出せるようになっています。

琉球列島の古代人に目を向けてみますと、日本本土とは異なる遺伝的変遷を経てきたことが古代ゲノム研究から見えてきました。北琉球における後期旧石器人と貝塚前期(本土の縄文時代)の人々との関係は依然として不明ですが、貝塚前期人は九州の縄文人に由来するとする証拠が得られてきています。また、これまで南琉球の先史時代人のルーツは不明でしたが、同じく古代人ゲノム分析によってその系統がどこに属しているのかもわかってきました。日本本土で弥生時代になると、西北九州沿岸部の人々がゴホウラ・イモガイの腕輪を使い始め、それが北部九州の人々に伝わることで、北琉球と北部九州の間で貝交易が始まります。この交流は、琉球列島の人々に遺伝的影響を与えたのでしょうか。本講演では、以上の内容をテーマとして、日本列島の古代人ゲノムの最新の知見をお話しします。

(COI：なし)

■ 特別講演 4

琉球列島集団の形態的・生理的特徴

木村 亮介

琉球大・医・人体解剖



ヒトは地球上の至るところに拡散し、それぞれの環境に遺伝的に適応することで、集団特有の表現型を獲得してきました。Howellsは、表現型に基づいて、東ユーラシアのヒト集団をProto-MongloidとNeo-Mongoloidに分類しました。Neo-Mongoloidは、時代的に新しく、地理的には北方に位置する集団であり、それがもつ派生的表現型の多くは寒冷適応の産物として考えられてきました。日本列島のヒト集団は、二重構造説として語られるように、Proto-Mongloidとされる在来の縄文系集団と、Neo-Mongoloidとされる大陸からの渡来系集団が混ざることによって形成されましたが、地域によってその割合が異なることで、表現型の地域差が生じたと考えられています。特に、琉球列島集団は、本土集団と比較して縄文系祖先の割合が高く、お酒が強いといった遺伝的特徴などもそれに起因しています。我々は、現在、琉球列島集団と本土集団との表現型の違いに焦点を当てて研究を進めていますが、それは、縄文系集団と渡来系集団の違い、さらには、Proto-MongloidとNeo-Mongoloidの違いを探ることになります。琉球列島におけるローカルな研究は、実は、アジア全域におけるヒトの進化を考える上で、非常に有益なのです。本講演では、琉球列島集団の形態的・生理的特徴について、最新の知見を交えて詳説します。

(COI：なし)

■ ランチョンセミナー LS1

生体組織間の微細構造を補足する ボリューム電子顕微鏡法のご紹介

○前田 晋太郎、葦原 雅道、甲斐 翼

サーモフィッシャーサイエンティフィック



クライオ電子顕微鏡および収束イオンビーム (FIB-SEM) を用いた生体組織加工技術の発展は顕著であり、その中でも細胞内小器官から生体組織に至る大規模試料の超微細構造を可視化する技術であるボリューム電子顕微鏡法 (ボリュームEM) は、Nature誌の「Technologies to Watch in 2023」の一つとして特筆されているアプリケーションです。機能を正確に理解するという点で、構造情報はタンパク質分子のみならず細胞、生体組織に於いても必須不可欠であり、弊社のボリュームEMはマイクロメートルからミリメートルの試料をナノメートルレベルの分解能、さらには極低温条件下で行える特徴があります。さらに、ユーザビリティに優れたソフトウェアによって幅広いレベルのユーザーによるオペレーションを可能とします。これにより、細胞を含めオルガネラが疾患や薬物に対してどのように反応するかを迅速に観察することができます。加えて、ボリュームEMにクライオ電子顕微鏡 (クライオEM) またはクライオ電子トモグラフィー (クライオET) を組み合わせることで、細胞微細構造での分子相互作用の直接観察が原子レベルで可能となります。

本セミナーでは、上述したボリュームEM法を、実例を踏まえてご紹介させていただきます。
(COI：なし)

■ ランチョンセミナー LS2

若手研究者の会主催 プレミアムセミナー with 若手研究者の会 第4回総会

解剖学教室に所属する若手研究者に向けて、解剖学教室で教授を務められている先生からのアドバイスをいただきます。

川口綾乃先生からは、長年解剖学教育に携わりながら育児と研究を両立されたご経験を女性若手研究者に向けてご講演いただきます。

仲嶋一範先生からは、独立してラボを運営開始する上での苦労話や若手研究者へのアドバイスを中心にご講演いただきます。

LS2-1

新任教授のリアル： 独立から解剖学教室の運営まで

川口 綾乃

岡山大・医・人体構成学



発表者は、2022年6月に岡山大学医学部の解剖学教室(人体構成学分野)に教授として就任しました。今回の講演ではこの経験を基に、独立から教室運営までの経験、苦労と奮闘についてお話させていただきます。前任地の名古屋大学在籍時点で抱いた、公募に応募するか否かといった独立に至るまでの葛藤も含め、女性教授としての視点で、子育てや研究と教育、大学運営業務といった多角的な話題に触れる予定です。若い教員、研究者の方々にはそれぞれに個別の事情や考え方があろうかと思いますが、本講演が新任教授のリアルな一例として、将来の教室運営やキャリア形成の参考となれば幸いです。

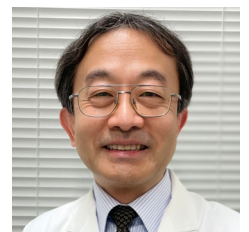
(COI:なし)

LS2-2

PIとして独立した時の経験を通して 学んだこと、感じたこと

仲嶋 一範

慶應義塾大・医・解剖学



私は大学卒業後は大学院を含めて国内外の研究所を渡り歩き、独立直前には理研の研究者をしていました。ある日の突然の一本のお電話をきっかけに、東京慈恵会医科大学DNA医学研究所で独立させていただく機会を頂きました。それまで「独立」はまだまだ先の話だと思って心の準備が全くなかったこともあり様々な苦労がありましたが、多くの方に助けて頂き、なんとか離陸できたように思います。低空飛行でも何かユニークな研究をしたいと試行錯誤していたところ、今度のご縁があって現職に採用して頂き、初めて解剖学教育も担当することになりました。これらの経験を通して学んだこと、感じたことを、若手の皆さんと共有したいと思います。

(COI:なし)

■ ランチョンセミナー LS3

Microscopy セミナー・顕微鏡を用いた研究の魅力

LS3-1

日本顕微鏡学会の国際英文誌 Microscopy誌のご紹介

津田 健治

日本顕微鏡学会 Microscopy編集委員長、東北大多元研

LS3-2

微小管が織りなす生命現象をクロススケール顕微鏡計測で解き明かす

仁田 亮

神戸大・医・生体構造解剖学

これまで、細胞～組織レベルの細胞生物学・生理学研究と、原子～分子レベルの構造生物学研究の隔たりが大きく、細胞内の生命現象を理解するために原子分解能の構造情報を用いることは困難でした。しかし、クライオ電子顕微鏡、クライオ電子線トモグラフィー、原子間力顕微鏡、超解像顕微鏡法などの進歩により、ナノメートルから数百ナノメートル程度の大きさで起こる生命の根源たる現象を複数の顕微鏡法で動的・静的に観察するクロススケール顕微鏡計測が可能となり、原子～分子～細胞～組織をシームレスに理解することが可能となってきました。微小管を中心とした生命現象を題材に、クロススケール顕微鏡計測についてご紹介します。

(COI：なし)

LS3-3

様々な顕微技術を用いたシナプス形成機構の可視化

岩崎 広英

群馬大・医・機能形態学

私達の脳では夥しい数のニューロンがシナプスを介して互いに結合し、ネットワークを形成しています。シナプスが光学顕微鏡の分解能以下の微細構造である一方、ニューロンは軸索を伸ばして比較的離れたニューロンともシナプスを形成します。従って神経回路を詳細に解析するためには、広範囲をカバーする観察と高解像度の観察という、相矛盾するニーズに応える顕微鏡技術が必要となります。しかし近年、光学顕微鏡や電子顕微鏡の技術の急速な進歩により様々なアプローチが開発され、シナプスの形成過程や脳における神経回路の詳細な構築が解明されつつあります。シナプス形成機構解明のための様々な顕微技術についてご紹介します。

(COI：なし)



■ ランチョンセミナー LS4

透過電子顕微鏡による広視野観察と CLEMへの応用

濱元 千絵子

日本電子株式会社 EM事業ユニット EMアプリケーション部



生物試料の一次観察では、一般に生きたままの試料を広視野にわたって観察でき、かつ各部の機能を反映した染色が可能である光学顕微鏡(LM)が使われる。一方、透過電子顕微鏡(TEM)はLMに比べて像の精細度や分解能において優れているが、観察倍率が高いため観察視野が狭くなり、目的の視野を探すことが困難であった。そこで、近年LMとTEM双方の利点を生かして試料中の同じ視野を観察する「光-電子相関顕微鏡法(Correlative Light and Electron Microscopy: CLEM)」の要求が増大している。さらに最近のTEMでは、サブミリメートルの視野の撮影が可能なモニタージュシステムである「Limitless Panorama: LLP」が開発され、今までTEMでは観察することが難しかったレベルの超広視野を高解像度で撮影することができるようになっている。本講演では、この機能とグリッド格子のない窒化ケイ素支持膜を利用した大開口メッシュ(SiN Window Chip)に載せた試料を使って広視野TEM画像を取得し、その試料を使ってCLEMへの応用を試みたので報告する。

(COI: なし)

■ ランチョンセミナー LS5

基礎医学と臨床医学をつなぐ効果的な解剖学授業

LS5-1

私は如何にして心配するのを止めて
e-learningを導入するようになったか

林 省吾

東海大学医学部医学科基礎医学系生体構造学領域



丸暗記を助長するのでは？教科書を読まなくなるのでは？授業に出席しなくなるのでは？学生の負担になるのでは？準備が大変なのでは？管理が大変なのでは？お金が大変なのでは？e-learning導入は懐疑と心労との戦いである。東海大学では新カリキュラム導入に合わせて、1-2学年次の複数科目でCKSを導入した。今回は1年次科目の事例を中心に紹介し、これらの困難と如何に向き合い、如何に対処するかを考えたい。

LS5-2

ClinicalKey Studentは解剖学教育に
何をもたらしたのか：
横浜市立大学における使用経験から

船越 健悟

横浜市立大学医学部医学科神経解剖学医学研究科医科学専攻



医学部カリキュラムに基礎医学と臨床医学の垂直的統合が求められるようになって久しい。解剖実習はそれを満たす教育コンテンツの一つであり、横浜市立大学では複数の臨床教室がスポット的に解剖実習に参加している。一方、解剖学の知識が臨床の問題解決に不可欠であることを学生に意識してもらうため、実習単元の最後にCKSの症例問題を課している。定期試験はオリジナルな症例問題を中心に出題されるが、CKSの点数とは弱い相関を認めている。

■ ランチョンセミナー LS6

組織マルチスケール観察を支える 最新電子顕微鏡システムのご紹介

許斐 麻美

株式会社 日立ハイテック

組織の構造と機能の理解を進めるためには、組織を構成する細胞や細胞内のオルガネラなどの微細構造を把握し、加えてこの構造場における機能性分子の局在を明らかにするというマルチスケールでの解析が重要となる。こうした情報取得には様々な顕微鏡法が活用されるが、電子顕微鏡は分子が機能発揮している細胞内構造をナノレベルまで解析できる有用なツールとして、マルチスケール解析に役割が期待されている。電子顕微鏡観察は、ウルトラマイクロトームで作成した超薄切片を直径3 mmのグリッドに載せて透過電子顕微鏡(TEM)で観察する事が一般的だが、近年の走査電子顕微鏡(SEM)の信号弁別機能等の進化により、TEM観察と同程度の構造情報をスライドガラスやSiウエハに載せた切片からSEMで観察可能とし、像取得のための手技に変化を生じさせている。またSEMは、広領域微細構造観察や連続切片観察から三次元構造解析を行うArray tomography法、光顕と電顕の情報を相関解析するCLEM法などの実行を容易にし、多様な観察手法の活用機会を広げてきた。さらにPC性能向上などのデジタル革新は、撮像フローの自動実行を可能にし、多枚数の自動撮像実現により電子顕微鏡によるナノレベルの構造をミクロン領域で理解するためのTEM/SEMで行う膨大な観察作業を支援している。本講演では、これらの観察技術を最新の日立電子顕微鏡とともに紹介する。

■ ランチョンセミナー LS7

VR解剖学ソフトウェアBodyMapを用いた 運動器エコー初期教育

○石田 岳¹、寺田 哲²

¹医療法人社団健和会 函館おおむら整形外科病院、²みしま痛み&リハビリクリニック

近年、解剖学の学習の場に、Visible BodyやComplete Anatomy等の3D解剖学アトラスが持ち込まれるようになった。これらのアプリケーションは、解剖学の学びをサポートするツールとして医学生を中心に広く活用されている。本公演では、解剖学を勉強する学生や医療従事者の学びをさらに深化させるツールとして、超音波装置(エコー)及びVR解剖学アトラスの使用を提案する。エコーは断面解剖の画像をリアルタイムで表示することで、構造物同士の位置関係の理解に役立ち、実際の解剖に同時併用することで、私たちは人体の構造をより立体的に理解することができる。VR解剖学アトラスは、肉眼解剖と断面解剖の世界をシームレスに行き来することで、異なるモダリティーによって得られた知識を統合するバイパスを私たちの頭脳の中に形成してくれる。さらに、これらのデバイスはオンラインで情報を共有することができ、離れた場所にいる多数の学習者が情報や知識を共有することができる。エコーとVR解剖学アトラスによって解剖学の学習はどのように変化するのか。その可能性と未来に迫る。

SA1 指定シンポジウム1

メカノバイオロジーの最先端 (学術委員会・日本顕微鏡学会連携 シンポジウム)

座長・オーガナイザー

長瀬 美樹 (杏林大・医・肉眼解剖学)

城戸 瑞穂 (佐賀大・医・生体構造機能学)

“生物の形をどのようにとらえるか”は解剖学者にとっての究極のテーマである。形態学とメカノバイオロジーの歴史を紐解くと、1917年にダーシー・トムソンが“On Growth and Form (生物のかたち)”を發表し、生物の形態が機械的な現象と密接に関連することを提唱し、大きなインパクトをもたらした。実際、私たちの体の細胞はさまざまな機械的な力に晒されており、力によって運動、増殖、分化、形態形成などが制御されているが、その仕組みは謎に包まれていた。最近のブレイクスルーとして、力の感知を担う重要なメカノセンサーが発見され、多くの生理現象や疾患に関わることが解明された。その重要性は2021年にTRPおよびPiezoの発見者にノーベル医学生理学賞が授与されたことから伺われる。本シンポジウムではメカノバイオロジーと生物の形態形成や機能制御について議論したい。

SA1-2

高速原子間力顕微鏡による膜タンパク質のナノスケールイメージング

○柴田 幹大^{1,2}、角野 歩^{1,2}、炭竈 享司¹

¹金沢大・WPIナノ研、²金沢大・新学術創成

構造生物学は、タンパク質の詳細な立体構造を解き明かすことで、さまざまなタンパク質の機能メカニズムを明らかにしてきた。タンパク質の多くは動的な構造変化により機能を果たすため、タンパク質が“はたらく姿”をナノメートルスケールかつリアルタイムで直接可視化することはタンパク質研究に大きな進展をもたらす。高速原子間力顕微鏡(高速AFM)は、溶液環境にある機能中の個々のタンパク質の表面構造をナノメートルの空間分解能と0.1秒の時間分解能で可視化できるユニークな顕微鏡技術である。我々はこれまでに高速AFMを用いて、いくつかのタンパク質の“はたらく姿”を可視化してきた [1-4]。膜タンパク質をターゲットとした高速AFM観察においては、光駆動イオンポンプタンパク質の構造変化 [1] やオリゴマー状態の可視化、TRPV1のリガンド結合によるドメインの構造揺らぎを明らかにしてきた [4]。本シンポジウムでは、このような膜タンパク質のナノ動態に焦点を当てた最近の高速AFM研究について議論する。

1. M. Shibata *et al.* Nat. Nanotechnol. 2010

2. M. Shibata *et al.* Nat. Commun. 2017

3. S. Tsujioka *et al.* Sci. Adv. 2023

4. A. Sumino *et al.* PNAS, 2023

(COI: なし)

SA1-1

機械受容チャネルの動的分子解剖学: 分子内メカノトランスダクションのしくみ

○曾我部 正博

金沢工大・人間情報システム研究所

機械受容 (Mechanosensitive, MS) チャネル研究における目標の一つは、原子レベルの構造に基づいた、機械刺激受容からチャネル (ゲート) 開口に至るプロセスの物理化学的理解である。大腸菌由来のEc-MscLは構造機能連関が最も詳しく解析されてきたMSチャネルであり、136アミノ酸残基からなるヘアピン状の2回膜貫通型サブユニット (SU) が膜中で5つ環状に集合したホモ5量体である。SUは脂質膜内葉のN末に端を発してポアを内張りする膜貫通領域1 (TM1) と、ペリプラズム界面に始まり細胞質にC末を露出し、チャネル外壁を構成するTM2からなり、両者はペリプラズムに露出するループで連結している。Ec-MscLは膜張力で開口するが、これまでにTM2のペリプラズム界面に位置する膜張力センサー (F78) と脂質膜内葉に位置するゲート (TM1中のL19-G26) が同定されている。しかし、膜張力受容からゲート開口に至る力情報伝達機構は未解明である。我々は最近、センサーとゲートの点突然変異体を用い、パッチクランプと分子動力学を組み合わせて、膜張力受容からゲート開口を導く新しい分子内力情報伝達機構を発見した。興味深いことに、張力センサーは同一SUではなく、隣接するSUのゲートに情報を伝達することが分かり、これがSUゲート間の協同的開口を導くことが示唆された。

(COI: なし)

SA1-3

マウスノード不動繊毛は変形の向きを感知して左右軸を決定する: 非対称性を生み出すメカニカルな機構

○加藤 孝信^{1,2}、濱田 博司²

¹東大・院医・細胞生物、²理研・BDR

心臓が左にあるといった体の左右非対称性はどのように決定されるのだろうか? マウス初期胚において、一過的に現れるノードというくぼみに存在する繊毛が重要なはたらきを担う。ノードの底部には動繊毛が存在して左向きのノード流が形成される。ノードの周縁部に存在する不動繊毛のうち左側のみが流れ依存的シグナルによって活性化され、繊毛のPkd2チャネルを介してDand5 mRNAの分解が生じる。しかし、流れによってどのように繊毛が活性化されるのか、そしてなぜ左側の繊毛だけが活性化されるのかは未解明であった。**流れ依存的な不動繊毛の受動的な動きの3次元観察:** ノード流依存的な不動繊毛の動きの左右差の測定を行うために、紫外線を用いてノード流を制御した。ノード流依存的に、左側繊毛は腹側に曲げられる ($5.0 \pm 9.2^\circ$; $n=21$) 一方で、右側繊毛は背側に曲げられていた ($4.2 \pm 7.4^\circ$; $n=18$)。

不動繊毛1本の顕微操作とmRNA分解の測定: ノード流を欠失した*iv/iv*ミュータントを用いて、光ピンセットにより機械的な刺激のみを繊毛に与えると、刺激を与えた2時間後に有意なDand5 mRNAの分解が見られた ($53 \pm 26\%$; $n=28$)、一方でPkd2^{-/-}胚ではmRNA分解は見られなかった ($110 \pm 14\%$; $n=7$)。これは繊毛への機械刺激が、Pkd2チャネルを介したDand5 mRNA分解を活性化させるのに十分であることを示す。

非対称なPkd2の局在により不動繊毛は曲げられる方向を感知する: Pkd2チャネルが有意に不動繊毛の背側に局在することを発見した (0.54 ± 0.12 ; $n=50$)。またノード流によって生じる繊毛膜の歪みを測定したところ、左側繊毛の背側で 0.014 ± 0.013 ($n=8$) となり、これは背側に局在したPkd2チャネルを活性化しうる。これが一方向性の流れによって、左側の繊毛のみが活性化する機構である (Katoh *et al.*, Science, 2023)。

(COI: なし)

SA1-4**上皮細胞の集団移動を調節する温度感受性TRP
チャンネル**

○城戸 瑞穂、吉本 怜子

佐賀大・医・組織神経解剖学

重層扁平上皮は、私たちの身体の表面を覆い、外部環境に面し、その環境を感知し、刺激に適応するよう構造を保ちながら生体内を防御している。傷などにより上皮が断裂すると、上皮細胞はその形態を変化させ、損傷部位に向かって上皮細胞の集団が移動を始め再上皮化が起こる。身体のあらゆる部位で損傷は起こるが、なかでも口腔は大きな温度変化や強い力学的な刺激に曝され、飲食物により常に傷を受けている。その一方で、皮膚よりも速やかに治癒するとされ、瘢痕が起こりにくいことから、口腔粘膜の治癒機構の解明は創傷治癒治療の1つの有望な方法と考えられている。私たちは、口腔上皮に、体温近傍の温度で活性化するtransient receptor potential channel vanilloid 4 (TRPV4)が上皮に強く発現していること、私たちが温かいと感じる温度により活性化することを見出した。さらに、TRPV4遺伝子欠失マウスの口腔上皮細胞では、野生型に比べ細胞間接着が緩く、細胞の移動が亢進していた。細胞の集団移動はその集団の先端に位置する細胞が移動方向を決定し、先端細胞が後続細胞を牽引することで可能となる。近年、細胞移動は、細胞内におけるアクチン線維束の流れが移動の駆動的な役割を果たすことが報告されてきた。さらに、細胞間の接着過程においても、細胞内のアクチン線維の流れが細胞間の結合を制御することも報告された。TRPV4は先端細胞におけるアクチン線維の流れと密接な位置的關係を示し、後続細胞の細胞間結合に関わるアクチンとも関連していた。よって、TRPV4がアクチン線維の移動を調節することにより、細胞間の結合を強め、上皮細胞の移動を負に制御していることが示唆された。

(COI：なし)

SA1-5**腎臓のメカノバイオロジ：糸球体でのPiezo2の発現
とそのメカニカルな調節**

○長瀬 美樹

杏林大・医・肉眼解剖学

腎臓の細胞は絶えず血流や尿流、管腔圧に起因する力に晒されており、血圧・体液量などの血行動態を感知し、交感神経系やレニン・アンジオテンシン・アルドステロン系などを介して恒常性を維持している。また、糸球体高血圧や糸球体過剰濾過といった過度の機械的刺激の持続が腎障害の進展に関わるとされる。しかしどのメカノセンサーを介して機械的刺激を感知・応答し、その異常が疾病を引き起こすか、その実体は謎に包まれていた。

我々は、正常マウスの腎臓でPiezo2 mRNAが腎糸球体のメサンギウム細胞とレニン産生細胞に局限して発現することを見出した。Piezo2GFPレポーターマウスを用いて、蛋白レベルでも同様の発現を確認した。胎生期には、後腎間葉のFoxd1陽性間質前駆細胞(メサンギウム細胞やレニン産生細胞を作り出す細胞)に発現していた。糸球体高血圧を呈するモデルでは、メサンギウム細胞でのPiezo2発現は増強し、また腎内動脈外膜層に集簇したCol1a1陽性、Acta2陰性の間葉系細胞にも発現していた。一方、脱水モデルで血行力学的負荷が減少すると、メサンギウム細胞でのPiezo2発現は減少し、レニン産生細胞ではPiezo2発現は著増した。以上より、Piezo2の糸球体における発現が糸球体内圧と関連し、レニン分泌や糸球体硬化、血管周囲線維化の制御に関わる可能性が示唆された。

(COI：なし)

SA2 指定シンポジウム2

解剖学用語の過去、現在、未来 (解剖学用語委員会・ASI編集委員会)

座長・オーガナイザー

竹田 扇 (帝京大学)

坂井 建雄 (順天堂大学)

解剖学用語の歴史を紐解くと、一度は収斂しつつあったトレンドが再び多様化に向かう傾向が窺える。例えば国際解剖学会連合 (IFAA) の下部組織であるFIPAT (Federative International Programme on Anatomical Terminology) によるTerminologia Anatomica 2 (TA2) では英語を中心とする方針が定められたが、欧州を中心に従来からのラテン語使用を主張する学会も少なくなく、現場での運用においては必ずしも統一されていない。また以前より解剖学用語 (Nomina Anatomica Japonica) と臨床で使用される解剖用語には解離があるものも多く、医学教育において対応を考えるべき問題の一つであることは論を俟たない。以上の背景を踏まえて解剖学用語委員会とASI編集委員会が合同シンポジウムを企画し、解剖学用語の歴史、医学教育における問題点、TA2との関係などに焦点を当て様々な立場から情報提供をいただくことを企図する。また本年ASIで解剖学用語特集号を発刊することと併せて今後の解剖学用語のあり方をシンポジウム後半のパネルディスカッションで討論したい。

SA2-2

「性=sex」的現象把握システムの変容と「性」・身体現象の記述

○齋藤 光

京都精華大学・ポピュラーカルチャー学部・科学史科学論

「性=sex」的現象をめぐる学術的言説や一般的言説に関して、日本語文化圏では、1900年前後に大きな不連続が存在している。1900年以前は、「色」「淫」という漢字によって「性=sex」的現象は記述・把握されていた。ところが、1900年以降は、「性」という漢字によって記述・把握されるようになった。この「性」による記述・把握システムは、20世紀に入って日本語文化圏の言説や、やがて語りの場においても広まり、漢字文化圏全体へも広く浸透していった。今や、漢字文化圏で一般化普通化している。

20世紀における「性」による「性=sex」現象の把握を示す最も良い事例は、軍医であり文学者であった森鷗外の小説「キタセクスアリス」(1909)である。重要なのは、この小説では、1880年代に欧州圏で登場し進展してゆく「性倒錯」といったテーマに関連する性科学の展開との「連鎖」が、明らかに読み取れることである。その出発点であった『性的精神病質』(Psychopathia Sexualis) (1886初版、クラフト=エビング著)に目を向けると、1894年の邦訳は『色情狂篇』という表題であるのに対し、20年後の邦訳は『変態性慾心理』(1913)という表題になり「色」から「性」への変遷を象徴していた。

ここでは、システム変容の身体性や学術/日常世界における意味を、具体的事例に触れつつ検討したい。

(COI: なし)

SA2-1

医学用語にみられるさまざまな“ゆらぎ”

○久具 宏司

国際医療福祉大学成田病院 産婦人科

英語でvagina、ドイツ語でScheide、日本語ではチツ、産婦人科医にとって重要な臓器である。ところが、チツを漢字で書くと、膣と膣の2つの字体が現れる。医学界では膣、医学界以外の一般では膣である。膣は、大槻玄沢が「重訂解体新書」(1826年)で初めて記述した用語である。「按ズルニシケイデハ室ナリ」と、形状から膣の文字を充てた。一方、膣については、後に、膣は膣と音が同じというだけで意味のない字、とする記述もみられるが、果たしてそうであろうか。膣の読みについて、重訂解体新書には「音ヲ叱トナス」とあり、元々チツと読まれていた膣が字形の変化とともにチツに変化したことになる。それぞれの文字の来歴をたどり、変化の経緯を考察する。クビを意味する漢字ケイが頸か頸かは医学界の中でのゆらぎを示す象徴的な文字である。常用漢字表(現在2136字)は漢字の字形を明確に示しているが、常用漢字表に記載されていない表外字は長く標準字形が示されていなかった。ケイは表外字である。表外字のうち1022字について2000年に国語審議会が表外漢字字体表を定め、字体表に合わせてパソコンのJIS漢字も字体の追加、改変が行われて現在に至っている。日本医学会の用語表記基本指針策定WGは、表外字について表外漢字字体表に基づいた表記を標準とすることを決定した。カタカナ語もゆらぎが多い。lysosomeがライソソームか、ライソゾーム、またはリソゾームか、phospholipidの表記など、どれが正しいとも言えない。カタカナ語のゆらぎにはいくつかの類型がみられるが、漢字と異なり基準とすべき明確な規範は存在しない。WGでは、ゆらぎの例を抽出して、統一した表記の目安を策定することが可能か、検討中である。子宮外妊娠という疾患名が異所性妊娠に修正された経緯についても、紹介する。(COI: なし)

SA2-3

コミュニケーション・ツールとしての解剖学用語 - その歴史と現状

○坂井 建雄

順天堂大・保健医療

古代ローマのガレノスは多数の動物を解剖して、現存する最古の解剖学書『身体諸部分の用途』を著した。筋肉には名前がなく、作用する関節・起始・停止の記述により同定され、専門的知識なしに理解するのは難しかった。16世紀のヴェサリウスは『ファブリカ』(1543)を著し、人体構造を精細な解剖図で描いた。筋肉は作用する関節ごとにまとめて番号を付けられ、解剖図を参照することで容易に同定できるようになった。しかし著者により番号が恣意的に付与されること、高価な解剖図に依存するのが問題であった。この問題は、ポアンが『解剖劇場』(1605)で筋肉に固有の記述的な名称を与えることで解決された。さらに著者により言語により名称が異なるという問題が生じたが、ドイツを中心とした最初の『解剖学用語』(1895)により解消された。解剖学用語に対する認識や感情は人さまざまであろう。しかしその本質を突き詰めて考えれば、解剖学用語は過去においても、現在もそして未来も、徹頭徹尾コミュニケーションのための道具である。ただ私たちの思考はその道具によって縛られ、用語というフィルターを通して世界を見てしまうことがよくある。一例を挙げると、空腸jejunumと回腸ileumは一続きの境目のない構造だが、両者を束ねる用語がないのが不思議である。ガレノスが『身体諸部分の用途』第5巻第3章で、小腸と大腸をそれぞれ3部に分けたのが原因である。ヴェサリウスもその後の解剖学者も人体構造と用語の乖離に疑問をもつことなく、この医師の君主の言明を現在に至るまで疑うことなく受け入れている。

(COI: なし)

SA2-4**解剖学用語はどうあるべきか: 現状の把握と運用に向けたいくつかの提案**

○竹田 扇

帝京大・医・解剖学

解剖学用語の歴史を紐解くと、世界的に一度は収斂しつつあったトレンドが再び多様化に向かう傾向が窺える。2019年国際解剖学会連合(IFAA)の下部組織であるFIPAT(Federative International Programme on Anatomical Terminology)は英語を中心とするTerminologia Anatomica 2(TA2)を採択したが、欧州を中心に従来からのラテン語使用を主張する学会も少なくなく、現場での運用においては必ずしも統一されていない。また英語であってもラテン語の形式が色濃く残されている用語も多く、その整理が中途半端であったという印象も拭いきれない。一方、我が国の状況に目を向けると以前より解剖学用語(Nomina Anatomica Japonica)と臨床で使用される解剖用語の間に少なからぬ解離が見られ、医学教育の観点からも解決すべき喫緊の課題であることは論を俟たない。さらに組織学用語や発生学用語に至っては一つの構造や概念に対して多様な用語が充てられており、それぞれに主張する論理があるため簡単に統一することが叶わない現状がある。そこで本講演ではまず解剖学用語を巡る論点をいくつか整理する。これを基盤として日本解剖学会として今後これらの問題にどのように対峙し、その体系をまとめ上げ運用していくべきかを一緒に考えてみたい。

(COI:なし)

SA3 指定シンポジウム3

Early careerからmiddlecareerでの国際共同研究展開やグラント獲得のノウハウ (若手育成委員会／若手研究者の会)

オーガナイザー

小田 賢幸 (山梨大学)

石津 綾子 (東京女子医科大学)

座長

池上 浩司 (広島大学大学院医系科学研究科解剖学及び発生生物学)

室生 暁 (東京医科歯科大学臨床解剖学分野)

Early career研究者の声に「海外との共同研究はどうやって始めるの?」「研究費獲得のコツが知りたい!」というものがある。Early career研究者にとっては、国際共同研究の推進や研究費の獲得は独立を含むキャリアの大きな転換点になるため、そのような声が出るのも当然である。また、実際にはmiddle career研究者にとっても切実なことかもしれない。本シンポジウムでは、国際共同研究と関係する外部資金としてHuman Frontier Science Program (HFSP)、科研費国際共同研究強化(現 海外連携研究)、early career研究者対象の研究費としてJST創発的研究支援事業を例に、それぞれの採択者の体験を踏まえ、国際共同研究のきっかけやコツ、大型研究費獲得の経験やコツ、そしてそれらの継続的発展のコツについて紹介してもらおう。さらに、HFSPとAMEDの事業について、配分機関の担当者に制度などの解説をしてもらう。演者と参加者による活発な議論を通し、early/middle career研究者が国際共同研究や大型研究費獲得に積極的かつ前向きに挑戦するためのきっかけを作る場を提供したい。

SA3-2

国際連携と研究力強化のために

○和氣 弘明^{1,2}

¹名古屋大・医・分子細胞学、²生理学研究所・多細胞回路

研究力の強化のために国際共同研究および国際連携を主体とした組織の形成は必須である。本セッションでは、これまで拠点形成事業を推進してきた経験を活かして、どのように国際連携を進め、国際共同研究を推進してきたかをお話します。これをもとに若手の皆様と議論し、今後の日本での研究のあり方、国際連携の今後のあり方などを議論できればと思います。さらに国際共同研究における若手のあり方など問題点の抽出を行うとともに、これを皆様と一体となって進めていくことで日本のプレゼンスの向上に寄与したいと思います。

(COI: なし)

SA3-1

若手研究者自立における研究費獲得

○石津 綾子

東京女子医科大学・医・顕微解剖形態形成学分野

若手研究者の多くは、ポストドクター、留学など経験後のキャリアの継続に関して考えなければならない。その決断にはその後、独立ポジション、研究費の継続獲得は大きな問題である。本セッションでは、JST創発事業を中心に、若手研究者の研究継続と自立における研究費獲得に関して紹介する。

(COI: なし)

SA3-3

HFSP Research Grant採択までの道のり

○小田 賢幸

山梨大・医

2021年1月、私の元に一通のメールが届いた。差出人はウイーン大学のKristina Djinovic Carugo教授、論文著者欄でしか見たことのない筋肉生化学業界の大物である。彼女は2020年に私が発表した論文を読んで、HFSPと一緒に申請しないかと誘ってくれたのである。そこからKristinaチームの2年にわたる悪戦苦闘が始まるとは、その時は知る由もなかった。日本発案の国際研究基金でありながら、日本からの応募も日本人受賞者も少なくなっているHFSP Research Grantについて私の経験を共有したい。これが解剖学会の若手研究者の皆様の参考になれば幸いである。

(COI: なし)

SA3-4**International Human Frontier Science Program Organization: Impacts, Benefits and Opportunities to Engage**

○桑川 泰一

International Human Frontier Science Program Organization (HFSP)

The International Human Frontier Science Program Organization (HFSP) develops and implements the Human Frontier Science Program (HFSP). HFSP is a unique program initiated at the Venice G7 Summit in 1987 following a proposal by Prime Minister Nakasone of Japan. It aims to encourage and support ambitious interdisciplinary basic research projects that challenge existing paradigms and extend the frontiers of life sciences by using novel approaches and techniques. Many leading scientists in Japan have received the support of HFSP in the early stage of their research careers. HFSP Postdoctoral Fellowships encourage early career scientists to broaden their research skills by moving into new areas of study while working in a new country. It supports proposals for frontier, potentially transformative research in the life sciences. Applications for high-risk projects are particularly encouraged. HFSP Research Grants support international and interdisciplinary collaboration among independent scientists on innovative research into fundamental biological problems. Emphasis is placed on novel collaborations that bring together life scientists and scientists from disciplines such as physics, mathematics, chemistry, computer science and engineering to address questions at the frontier of the life sciences. To stimulate daring ideas and development of new methods which entail risks, preliminary results are not required for both Research Grants and Fellowships proposals. International Review Committees select potentially impactful proposals attaching highest importance to novelty, scientific merit, internationality, and interdisciplinarity. Awarded scientists are invited to participate in HFSP annual Awardees Meetings to exchange their views and develop their network with other researchers with various research and cultural backgrounds. This presentation introduces HFSP and its programs that provide an opportunity to expand your research horizon and develop your research careers through collaboration with scientists across national and disciplinary borders.

(COI : No)

SA3-5**革新的先端研究開発支援事業及びソロタイプ(PRIME)の概要について**

○瀬古 玲

日本医療研究開発機構 (AMED)

AMEDで行われている革新的先端研究開発支援事業(以下、革新先端事業)は、革新的な医薬品や医療機器、医療技術等を創出することを目的に、国が定めた研究開発目標の下、組織の枠を超えた時限的な研究体制を構築し、画期的シーズの創出・育成に向けた先端的研究開発を推進するとともに、有望な成果について研究を加速・深化するプログラムです。革新先端事業は、AMED-CREST、PRIME、FORCE、LEAPの4つの研究タイプから構成されています。

AMED-CREST、PRIMEにおいては、毎年度1~2つの研究開発領域が設定され、通常は3カ年度にわたって公募が行われます。研究開発目標の達成に向けて、各研究開発領域のプログラム・スーパーバイザー (PS) およびプログラム・オフィサー (PO) が最適となる研究分野のポートフォリオの設計を行い、専門分野の研究者のみならず、様々な異分野からの研究者の参画を促し、革新的な研究成果を創出することを目指します。AMED-CRESTが画期的シーズの創出に向けて国際的に高い水準の成果を目指し、研究開発代表者を筆頭とするユニット(研究体制)で研究を推進するのに対し、PRIMEは画期的シーズの源泉となる成果の創出を目指すもので、研究開発代表者が個人で研究を推進するしくみです。

本発表では、PRIMEを中心に革新先端事業の概要についてお話しします。

(COI : なし)

SA4 指定シンポジウム 4

日韓解剖学会国際合同シンポジウム

オーガナイザー

久保田 義頭 (慶應義塾大学)

座長

久保田 義頭 (慶應義塾大学)

Han-Sung Jung (Department of Oral Biology, Yonsei University College of Dentistry)

韓国解剖学会(KAA)、日本解剖学会との合同で行う定例のシンポジウムである。今回は、3次元電子顕微鏡、クライオ電子顕微鏡、in vivoイメージングなど、最先端の技術による形態学的解析を軸とした基礎研究、特に形態観察にとどまらない、バイオロジカルな現象理解を志す日本、韓国のアクティブな研究者をお招きする。相互のディスカッションを通じ、両国の解剖学分野における基礎研究の発展に資するべく企画している。なお、本シンポジウムは日本解剖学会海外交流関係費の支援を受けて開催される。

SA4-2**Tracing the origin of hierarchical hematopoietic structure in the fetal liver**

○Yokomizo Tomomasa^{1,2}, Ideue Takako², Morino-Koga Saori², Cheng Yong Tham³, Sato Tomohiko⁴, Takeda Naoki², Kubota Yoshiaki⁵, Kurokawa Mineo⁴, Komatsu Norio⁶, Ogawa Minetaro², Araki Kimi², Osato Motomi^{2,3}, Suda Toshio^{2,3}

¹Tokyo Women's Medical Univ., ²Kumamoto Univ., ³National Univ. of Singapore, ⁴Univ. of Tokyo, ⁵Keio Univ., ⁶Juntendo Univ.

Self-renewal and differentiation are tightly controlled to maintain hematopoietic stem cell (HSC) homeostasis in the adult bone marrow. During fetal development, both HSC expansion (self-renewal) and differentiated hematopoietic cell production (differentiation) are required to sustain the hematopoietic system for body growth. However, it remains unclear how these two seemingly opposing tasks are accomplished within the short embryonic period. Here, we used in vivo genetic tracing to analyze the formation of HSCs and progenitors. Through kinetic study, we find the simultaneous formation of HSCs and defined progenitors—previously regarded as HSC descendants—from the Hlf⁺ precursor population, followed by prompt hierarchical hematopoietic structure formation in the fetal liver in an HSC-independent manner. We also demonstrate that fetal HSCs are slowly used to produce short term-HSCs at late gestation. These data suggest that fetal HSCs minimally contribute to the generation of progenitors and functional blood cells before birth. Stem cell-independent pathways during development thus offer a rational strategy for the rapid and simultaneous growth of tissues and stem cell pools.

(COI : No)

SA4-1**Dissecting Axonal Degeneration in Myelin Diseases with Volume Electron Microscopy**○Nobuhiko Ohno^{1,2}

¹Dept. Anat., Div. Histol. Cell Biol., Jichi Med. Univ., ²Div. Ultrastruct. Res., Natl. Inst. Physiol. Sci.

Myelin, produced by oligodendrocytes, plays critical roles in nerve conduction and axonal integrity in the central nervous system. Despite its significance, the underlying mechanisms contributing to axonal pathology of myelin diseases remain elusive. Recent advancements in volume electron microscopy, which is a technique acquiring hundreds to thousands of serial electron microscopic images for three-dimensional reconstruction, have shed new light on this complex mystery. Recent studies have elucidated that the regulation of mitochondrial dynamics and the interactions between mitochondria and endoplasmic reticulum modulate axonal degeneration in myelin diseases. In addition, this approach offers insights into the selective myelin ensheathment by single oligodendrocytes, which affects axons with discrete ranges of diameters and myelin thicknesses. This presentation aims to highlight the novel approaches for structural studies of the white matter and their implications for understanding axonal pathology in myelin diseases.

(COI : No)

SA4-3**Structural basis of minus-end directed motility of dimeric kinesin-14 along microtubule**

○今崎 剛¹、柴田 哲希¹、重松 秀樹²、Sharyn A. Endow³、仁田 亮¹

¹神戸大・医・生体構造解剖学、²高輝度光科学研究センター・構造生物学推進室、³Department of Cell Biology, Duke University Medical Center

During cell division, the mitotic spindle maintains its shape by regulating the tension of interpolar microtubules, which connect the spindle poles, through the motor protein kinesin that moves in the minus-end direction. Minus-end-directed kinesin is a dimer and consists of an ATP-dependent motor domain, a stalk helix involved in dimer formation, and a neck-mimic region critical for movement. Unlike plus-end directed kinesin, the neck helix of the minus-end directed kinesin is located at the C-terminal end of the motor domain, resulting in a distinct mechanism of movement. However, the molecular mechanism underlying this process remains elusive.

Here, we reconstructed the dimer form of *Drosophila melanogaster* minus-end directed kinesin Ncd with microtubules in the various nucleotide states, nucleotide-free, ATP-bound (AMPPNP-bound), and hydrolysis intermediate (ADP-AIF₃-bound), to resemble intermediate motor-driven states. Through cryo-electron microscopy single-particle analysis, we determined structures around 4 Å resolution. The structure showed a swing of the neck helix from the plus-end to the minus-end. Comparing these structures revealed that the ATP binding to the motor domain induces a conformational change of the switch region, binding of the neck-mimic to the cleft that appeared after ATP binding, and results in the swing of the neck helix towards the minus-end direction, essential for movement.

(COI : No)

SA4-4**Nano-scale Connectomic Analysis of Retinal Ribbon Synapses**

○In-Beom Kim

Department of Anatomy, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

The ribbon synapse is a specialized neuronal synapse crucial for rapid and precise neurotransmission in complex senses like vision and hearing. They are found in photoreceptors and bipolar cells in the retina. While we've made strides in understanding ribbon synapses' molecular machinery, anatomy, and synaptic connectivity, questions about the role of postsynaptic elements remain. One of my research interests is to understand retinal circuits responsible for visual information at the ultrastructural level. In this talk, I will present two nanoscale connectomic studies. The first compares axonal ribbon synapses in ON cone bipolar cells to conventional synapses. The second explores the microanatomy of ribbon synapses in rod spherules using 3D reconstruction combined with serial section electron microscopy and focused ion beam/scanning electron microscopy (FIB/SEM). These studies provide insights into axonal synapses and the postsynaptic triad structure at rod spherule ribbon synapses. (COI : No)

SA4-5**Neural Organoids for drug development**

○Woong Sun

Department of Anatomy, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

The advent of neural organoid (NO) technology, which produces 3D structure resembling parts of human nervous system from ESCs/iPSCs, has provided ways to study human CNS development and to model related human diseases. Recently, we developed a novel organoid model that exhibits specific morphogenetic features of spinal cord development, such as neural tube formation. The human spinal cord organoids (hSCOs) exhibited tube-forming morphogenesis, and differentiation into the major types of caudal spinal-cord cells, and functional maturations such as synaptic contacts and synchronized neural activities. Furthermore, optimization of the process allowed quantifiable and scaleable organoid production, suitable for the high contents drug screening. In this talk, I will present an example that the hSCOs were used to toxicology screen for drugs that might cause neural-tube defects. (COI : No)

SA4-6**Epithelial plasticity enhances regeneration of committed taste receptor cells**

○Han-Sung Jung

Division in Anatomy and Developmental Biology, Department of Oral Biology, Taste Research Center, Oral Science Research Center, BK21 FOUR Project, Yonsei University College of Dentistry, Seoul, South Korea.

Taste receptor cells are taste bud epithelial cells dependent upon the innervating nerve for continuous renewal and maintained by resident tissue stem/progenitor cells. Transection of the innervating nerve causes degeneration of taste buds and taste receptor cells. However, a subset of the taste receptor cells is maintained without nerve contact after glossopharyngeal nerve transection in the circumvallate papilla in adult mice. Here, we revealed that injury caused by glossopharyngeal nerve transection triggers the remaining differentiated K8-positive taste receptor cells to dedifferentiate and acquire transient progenitor cell-like states during regeneration. Dedifferentiated taste receptor cells proliferate, express progenitor cell markers (K14, Sox2, PCNA), and form organoids in vitro. These data indicate that differentiated taste receptor cells can enter the cell cycle, acquire stemness, and participate in taste bud regeneration. We propose that dedifferentiated taste receptor cells, in combination with stem/progenitor cells, enhance the regeneration of taste buds following nerve injury. (COI : No)

SA5 指定シンポジウム 5

実習の様々なあり方を考える (教育委員会)

オーガナイザー

吉田 成孝 (旭川医科大学解剖学講座機能形態学分野)

座長

吉田 成孝 (旭川医科大学解剖学講座機能形態学分野)

八木 秀司 (兵庫医科大学解剖学講座細胞生物部門)

基礎医学・歯学やコメディカル教育の解剖学教育において、実習の比重は非常に高い。今回のシンポジウムは実習の展開のヒントとなることを期待して企画した。組織学の実習は新たなツールの出現などにより、実施方法の裁量の幅が大きいと考えられるので、琉球大の高山先生と順天堂大の小池先生に実践例をお話しいただく。また、マクロ実習においても臨床解剖の試みを兵庫医大の八木先生にご紹介いただく。さらに、中等教育において理科教育等での様々な実践を行って来られ、特に動物の骨格標本の作製に関する多様な経験を著書に記されている沖縄大学の盛口先生のお話をお聞かせいただく。

SA5-2

基礎医学初学者に対する組織学・神経解剖学教育の実践

○小池 正人

順天堂大・院医・神経機能構造学

本学学生は1年次の2月から2年次の7月の間に肉眼解剖学と並行しながら組織学・神経解剖学・発生学を履修する。このような枠組みのもとでの各種取り組みを紹介する。

1つ目のポイントは、対象の学生が基礎医学の初学者である点を考慮した科目運営である。継続的に学習する習慣を身につけさせ、成績不良者を最小限に止めることは科目によらず重要である。そのため、コアカリや講義の到達目標に則る形で学習すべき重要項目をリストアップ(科目全体で200問弱)し、試験の1/3をその中から出題している。

2つ目のポイントは、科目内の水平統合を意識した講義の流れと実習である。1年次には科目名を組織細胞生物学として組織学総論と細胞生物学、2年次には生殖系系の組織学と初期発生、感覚器の組織学と神経解剖学の水平統合を重視している。さらに、組織学実習では、カニクイザルの膝や指などマクロとミクロの知識の統合を促すための標本の観察、脳解剖実習ではスライス脳標本の観察を並行して放射線科の協力のもとでMRI拡散テンソル解析を行っている。

3つ目のポイントは、コロナ禍を契機とした教材の充実化と実習方法の変更である。全講義を録画し、常に関連できるようにアーカイブ化した。組織学実習は優先的にスケッチすべき標本を選定し、それ以外の標本はあらかじめ設定した問いに答えながら理解させるべく、設問の解説の動画の整備を行なった。

(COI: なし)

SA5-1

学生によりそった組織学実習を目指して

○高山 千利

琉球大学医学研究科分子解剖学講座

昨年の全国学術集会教育シンポジウムでは、解剖学(組織学)教育が抱えている様々な問題点を、社会の変化、初等・中等教育の変化、医学・生物学の変化から考察し、最後に、本学(琉球大学)における取組を簡単に紹介した(解剖学雑誌98(2)39-42)。本シンポジウムにおいては、後半部分に重点を置き、琉球大学での様々な取り組みを中心に紹介する。従来の組織学実習は、すべての標本を長い時間かけてスケッチさせ、そのスケッチ帳を教員がチェックしていた。非常に手間の掛かる作業ではあるが、学生のもつ特性を知るには非常に有用な評価法であった。学生の特性を知ることは、オーダーメイド教育を可能にし、学年が進んで行われる臨床実習でのサポート、ひいては、患者安全につながる。学生の進歩(心、態度面)の評価も可能にする。しかし、人員削減が進む地方の国立大学では、厳しい状況である。そこで、本学では、試行錯誤のすえ、2~3題だけ、描かせるスケッチ課題を提出させている。予想以上の良い効果を生んだ。さらに、テーブルを回ってそれぞれに設定された問題を回答する形式の試験も、学生の理解力の向上につながった。これらの取り組みを紹介し、皆様方のご意見をいただきたいと考えている。(COI: なし)

SA5-3

兵庫医大での臨床解剖実習の取り組み

○八木 秀司、前田 誠司

兵庫医大・医・解剖学細胞生物部門

兵庫医科大学では、系統解剖として行う一年次の人体解剖実習に加えて、四年次に臨床解剖実習をカリキュラムに組み込んでいる。平成12年から本学で臨床解剖実習が導入された臨床解剖実習の目的は、病院での臨床実習に臨むにあたり、臨床で重要な解剖学的な知識を再確認することである。実際のカリキュラムの運用は、外科系の各科の教員が計画している。実習は、外科系の教員がデモンストレーションを行い、学生がデモンストレーションに従い解剖を行う形で実施している。デモンストレーションは、術野カメラシステムと、本学教育研究棟新設時に設置した大型モニターを用いて提示している。解剖学教員2名が、実習に参加し、デモンストレーションの補助とともに学生の指導を行っている。実習内容は、それぞれの科の手術における重要な構造の確認が主体であるが、手術のアプローチ法も含めて行われる。系統解剖を行った一年次より時間が経った段階で解剖学的な構造の再確認を行うことができること、外科系の教員のデモンストレーションを見ることで手術時に注意すべき解剖学的な構造を確認できることから、学生から評価されている。しかしながら、現在では腹腔鏡手術が主流になっているなど臨床現場の変化が著しい。現在の外科系診療体制に応じた臨床解剖実習のあり方と臨床実習を見据えた教育効果を高める方策に関して、本学での工夫を示すとともに、皆様方のご意見をいただきたい。

(COI: なし)

SA5-4**学校教育における骨格標本の活用とその発展**

○盛口 満

沖縄大学人文学部こども文化学科

発表者はもともと中学・高校の理科教員であった。生徒たちが実感を持てる教材づくりをめざすなか、学校周辺(埼玉)の路上で取得した野生生物のロードキルから作成した骨格標本づくりに手を染めたが、その中で、生徒たちの自主的な骨格標本作成グループが誕生していった。この活動の中から、やがて大阪自然史博物館のなにわほねほね団の中心的活動を担う人物が育つなど、学校現場を超えた活動の広がりも生まれていっている。また発表者自身は、骨格標本を利用した授業やワークショップなどを中学・高校という教育現場を越えて、あちこちで行っている。このように、教育の現場において骨格標本を利用した活動の実践を報告し、その可能性などについて考えることにしたい。

(COI:)

SA6 指定シンポジウム6

慢性疼痛の多階層的基礎研究 (日本生理学会連携シンポジウム)

座長・オーガナイザー

和氣 弘明 (名古屋大学)

尾崎 紀之 (金沢大学)

慢性疼痛は国際疼痛学会によると「治療に要すると期待される期間の枠を超えて持続する痛み、あるいは進行性の非がん性疼痛に基づく痛み」と定義され、傷害部位の治癒後も痛みが持続的に生じる状態であり、多数の要因が絡み合いその病態を複雑にしている。治療法が確立しておらず著しい生活の質の低下を起すため、その病態の解明・治療法の確立が喫緊の課題である。そこで本シンポジウムでは解剖学・生理学・薬理学会の3学会が合同で慢性疼痛の基礎研究を議論することで、慢性疼痛のメカニズムに基づいた新たな治療戦略を創出する。

SA6-2

痛覚受容の末梢機構；現在地と今後の課題

○加塩 麻紀子

生理研・細胞生理

痛覚受容において、感覚神経の末梢端に存在する分子群が外来性および内因性の痛覚刺激を電気信号に変換し、神経の活動電位の頻度を上昇させることが最初のステップとなる。物理刺激である侵害性の熱を受容する分子としてイオンチャネルの存在が示唆されていたが、1997年にその実態としてTransient receptor potential vanilloid 1 (TRPV1) がクローニングされた。TRPV1は、侵害性の熱(>43°C)や炎症に伴う組織の酸性化といった多刺激受容に関わるポリモーダル受容体の性質を説明する分子であり、その発見は炎症性疼痛などの病的疼痛に潜在する分子メカニズムの解明を飛躍的に進展させた。TRPV1の同定に引き続き、TRPA1をはじめとした痛覚受容に関わるTRPチャネル分子群が次々と明らかになっている。また、温度に並ぶ物理刺激である機械刺激を受容する分子としてPiezo1/2チャネルも同定され、痛覚受容を含む様々な生理機能への寄与解明につながった。上記一連の功績によりDavid Julius博士およびArdem Patapoutian博士に2021年ノーベル生理学医学賞が授与されている。

本演題では、TRPおよびPiezoチャネルを中心にこれまでに明らかとなっている痛覚受容の分子機構と今後明らかにされるべき課題について概説・議論したい。

(COI: なし)

SA6-1

アストロサイトの活動制御による慢性疼痛治療

○竹田 育子^{1,2}、Dennis L Cheung³、鍋倉 淳一³

¹名古屋大・院・医・分子細胞学、²生理学研・多細胞回路、³生理学研・生体恒常

慢性疼痛は急性疾患後に耐えがたい痛みが続く難治性疾患であり、その根治療法は未だ確立されていない。本研究ではグリア細胞の一種であるアストロサイトに着目し、慢性疼痛モデルマウスにおける痛み関連神経回路を一次体性感覚野アストロサイトの活動を制御することで新たな回路に組み換える慢性疼痛の根治療法を示した。傷害急性期において一次体性感覚野アストロサイトの活動は一過性に亢進し、シナプス形成因子を分泌し、一次体性感覚野の神経回路を疼痛関連回路に組み換えている。疼痛慢性期では一次体性感覚野アストロサイトの活動が傷害前の状態に戻り、疼痛関連回路は維持される。この疼痛慢性期に再度アストロサイトを活性化させることで慢性疼痛を治癒へと導いた。この治療法のメカニズムを探るため経時的に一次体性感覚野第5層神経細胞のスパインイメージングを行ったところ、治療群においてシナプス除去が亢進していた。更に一次体性感覚野における神経発火頻度および同期性の低下もみとめ、アストロサイトの活動調節により一次体性感覚野における回路再編成が誘導されていると考えられた。以上より疼痛慢性期におけるアストロサイト活動制御は疼痛関連回路を組換え、過剰な疼痛関連行動を起こさない回路へと誘導し、慢性疼痛を治癒していると考えられた。

(COI: なし)

SA6-3

慢性痛の発症メカニズムの解明と治療を目指して：中枢と末梢の観点から

○奥田 洋明、石川 達也、堀 紀代美、尾崎 紀之

金沢大・医・機能解剖学

慢性痛とは疼痛の原因となる疾患が治ったにも関わらず、例えば怪我などの外傷が治った後も長期間にわたって痛みが続く状態であるが、何故痛みが慢性化するのかが不明な点が多い。また、この長期的な痛みは不安や抑うつ状態などを引き起こして治療を複雑化させることが問題となる。当研究室では、新たな疼痛の治療法の開発を目指して動物モデルを用いて慢性痛のメカニズムの解明に取り組んでいる。本講演では、当研究室で行われている以下の研究を中心に紹介させて頂く。

- 1) 疼痛による不安様行動への大脳皮質一次体性感覚野の関与について (Ishikawa et al. *iScience*, 2023)。
- 2) 痛みの慢性化への末梢神経系グリア細胞の関与について (Okuda et al. *J Neurochem*, 2022)。
- 3) 食物由来成分ベタニンによる疼痛緩和作用について (Kwankaew et al. *Eur J Pain*, 2021)。

(COI: なし)

SA6-4**ミクログリアサブセットから明らかになった新しい慢性疼痛メカニズム**

○津田 誠

九州大・院薬・薬理学

体性感覚神経系の傷害や疾患によって、末梢組織への刺激の強さや質に不釣り合いな痛みが生じる。このような痛みには、体性感覚神経系で生じる構造・機能的変化、神経ネットワークの動作異常が関わると考えられている。神経損傷による変化は、神経のみならず、グリア細胞でも起こる。これまでの研究から、神経損傷後に即応したミクログリアが炎症性サイトカインやケモカイン、神経栄養因子などを産生放出して神経の活動異常を引き起し、疼痛の発症を誘導することが示されてきた。このミクログリアの反応は神経損傷後早期に起こるものであり、一旦増加した細胞数も疼痛の発症後から徐々に減少する。しかし最近我々は、神経損傷早期に反応したミクログリアの一部が変化し、ある特徴的な遺伝子発現パターンを有するサブセット(CD11c陽性)となり、その細胞数が疼痛発症後から増加することを見いだした。興味深いことに、その細胞のみを脊髄から除去したマウスでは疼痛症状が長期に持続した。以上の結果は、神経損傷による疼痛の発症と長期化におけるミクログリアの役割は同じではないこと、疼痛症状の慢性化は神経損傷後に出現するミクログリアサブセットの数や活動に依存する可能性を示唆しており、痛みの慢性化メカニズムの解明と新しい鎮痛薬の開発に向け、同サブセットが重要な糸口になることが期待される。

(COI：なし)

SA7 指定シンポジウム7

CST実施におけるボトルネックの解消法を 探る part6 (解剖体委員会)

座長・オーガナイザー

鈴木 崇根 (千葉大学)

岩崎 広英 (群馬大学)

日本外科学会と日本解剖学会の連名による「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」が発行されてから10年が経過し、現在では医学部の約半数がCSTに取り組んでいる。一方で外科医のニーズには解剖学教室にとって想定範囲を超えている事も含まれ、指導監督する解剖学教室側がニーズを正しく理解しつつ的確な啓発をする必要がある。一方、献体業務に関わる技術職員の昨今の定数削減など、CSTの円滑な遂行上、障壁となる多くの問題も存在する。本シンポジウムでは、CSTのガイドラインに基づいた医療機器開発のための営利企業との協業や、学生実習では禁止されている遺体の写真・動画を記録して使用するニーズとそのリスク、さらに篤志解剖全国連合会アンケート調査から見えてくる献体業務に関わる諸問題など多岐にわたる内容についてご発表頂く。これらの演説を通じて、今後のCSTのさらなる発展を見据えた上での現状におけるボトルネックについて議論したい。

SA7-2

ロボット支援手術時代のCST –新たなニーズを実現するための配慮と取り組み–

○須田 康一¹、楯谷 一郎²、秦 龍二³、宇山 一朗⁴

¹藤田医大・医・総合消化器外科、²藤田医大・医・耳鼻咽喉科・頭頸部外科、³藤田医大・医・解剖学、⁴藤田医大・医・先端ロボット・内視鏡手術学

【背景】手術のコンセプトと手術支援ロボット(以下、ロボット)を使い熟す技術を組織横断的に共有する手段として、ご献体を用いた手術手技研修(Cadaver Surgical Training, CST)や、国産ロボットを用いた遠隔手術手技研修、遠隔手術支援への期待が高まっている。

【方法】2019年2月、カダバーサージカルトレーニング施設(以下、CSTC)を開設した。ガイドラインに従い、「医療安全効果による国民の福祉への貢献を目的として実施」、「営利を目的とせず、会計は透明性を担保」の2点を厳守し、ロボットも使用可能な施設とした。CSTCを外部利用者や企業が利用する受け皿として、受託研究、共同研究講座、藤田アセンブリ医療支援センター(FMAC, 病院長を理事長としたNPO法人)などを設けた。

【結果】CSTCを活用した独自のロボット手術教育トレーニングプログラムを開発し、若手ロボット外科医を育成した。2020年7月、第120回日本外科学会定期学術集会の特別企画として、第1回remote CSTを実施し、remote CSTを行うための手続きとルールを確立した。ドライモデル、アニマルモデル、カダバーモデルを用いて国産ロボットhinotori™サージカルロボットシステムの本体や遠隔手術対応機体の産学連携開発を進めた。

【結語】大学がCSTを主催しつつ、NPO法人を活用して非営利事業であることや運営の透明性を担保することで、CSTの門戸を広げられる可能性が示唆された。

(COI: 申告済み)

SA7-1

CSTと医療機器開発の実施における産学連携の留意点

○七戸 俊明^{1,2,3}、村上 壮一¹、平野 聡³、渡辺 雅彦⁴

¹北海道大・病院・先端医療技術教育研究開発センター、²北海道大・病院・医療機器開発推進センター、³北海道大・医・消化器外科学教室II、⁴北海道大・医・解剖発生学教室

CSTと医療機器の研究開発(R&D)における産学連携は無償の献体制度を遵守して行う必要がある。発表では「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」(ガイドライン)を解説し、北大での実施例を挙げ、「商用利用」とみなされない産学連携の在り方を発表する。

CST: 模擬手術には実際の手術と同等の手術機器が必要である。企業の機器提供のルールは景品表示法で定められており、多くの場合安全使用のための試供品として提供される。また、診療報酬による支払いができない内視鏡装置などの高額機器の貸借は、価格の妥当性の判断が難しい。ガイドラインは日本外科学会CST推進委員会への実施報告書の提出を課しているが、従来の研究者個人のCOIに加えて、講習会等に対する企業の寄付金、機器等の提供(有償・無償を問わない)、機器搬入等の労務提供も報告することで産学連携の透明性を担保している。

R&D: 研究開発の一部として実施するカダバースタディーは「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」を遵守する必要がある。北大では、通常の臨床研究に対する倫理審査とCOI管理と同じ審査・承認の手続きを経て、実施内容を開示し、献体登録者とご遺族に拒否の機会(オプトアウト)を設けた上でR&Dを実施している。また、必要経費を徴収するにあたり、予め内規で定めた金額を、産学連携本部が主導して病院と企業間で共同研究契約を締結することで透明性を担保している。

(COI: なし)

SA7-3

CST・研究で撮影される遺体写真・動画の持つリスク

○鈴木 崇根

千葉大・院・環境生命医学

CST(cadaver surgical training)は、日本では法的に明確に許可されていなかったこともあり、長い間公に実施することは難しかった。また、遺体解剖は、解剖の専門家にしか許可されておらず、医師に解剖資格が無いことも大きな問題となっていた。2012年に「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」を日本外科学会と日本解剖学会が連名で発行して以来、国内におけるCSTは急速に普及し実施プログラムは年々増加している。その一方で、ガイドラインで謳われてきた要件を、プログラム責任者や参加者一人ひとりが明確に理解できないまま漫然と実施されている可能性が少しずつ露見してきた。実際、ここ数年でも社会的問題となり得る事例が増加している。特にスマホ等で容易に写真・動画が撮影できるようになったことから、記録される死体画像の量は過去と比べて飛躍的に増えている。この画像の取り扱いの難しさを理解している外科医が少ない事も潜在的なリスクとなっている。このリスクを回避するためには、市民の理解を得るために様々な困難を乗り越え、解剖の普及に尽力してきた指導監督者である解剖学教室側からの啓発が重要であろう。患者のために必要なCSTを積極的に展開していく上で、外科医がどのような形でリスクの高い行動を取りうるのか、情報を共有し解剖学教室として備えて頂きたい。

(COI: なし)

SA7-4**CSTにおける情報管理と倫理審査**

○北田 容章

関西医大・医・解剖学

本邦の医学部・歯学部においてCSTを行うためには、死体解剖保存法を始めとした法律を遵守し、臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドラインや、人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針等々のガイドライン・指針等に準拠した形となるよう、十分な配慮が必要である。令和3年の個人情報保護法の改正に伴い、令和4年には上記倫理指針が改正されたことは記憶に新しいが、このように指針やガイドラインは時代背景に合わせて改正がなされたり、あるいは新たな指針・ガイドラインが示されたりし、CSTの運営もこれに準拠させ、倫理審査申請書や研究(研修)計画書等の情報も随時変更し、これに準拠した形とする必要が生じる。また、CSTは従前より引き継がれてきた献体システムを利用し執り行うものであるため、献体システム特有の情報管理問題に気を配る必要がある。更に、CSTではご遺体や参加者を写真や動画等の映像として撮影・録画し、学会や市民講座等の医療関係者以外が参加する講演会にて供覧される場面も出てきており、CST特有の情報管理も必要とされる。本講演では、これらCSTにまつわる情報管理の在り方や、CSTに際し今後求められる可能性のある情報開示等についても議論する。

(COI：なし)

SA7-5**CSTを支える献体実務の現場における問題点 – 篤志解剖全国連合会アンケート調査から–**

○天野 修

明海大・歯・組織学(篤志解剖全国連合会)

献体の取扱いにおいて、3件の連続不祥事案を受けて、篤志解剖全国連合会(全連)では2022年秋に全国の会員校の代議員(教授)、技術職員、事務職員に対してアンケート調査を実施し、その結果を2023年全連合同研修会(仙台)において発表した。今回は同結果の追加分析から、CSTに必須のご遺体の収集や保管を巡る献体実務の厳しい実情と問題点を再呈示し、安全で持続可能なCSTの実施のための背景について考察する。

献体実務の組織は、解剖学教室主体の体制がほとんどであり、①献体実務の多職種連携により緊密なコミュニケーションが必要で、②技術職員1人体制では確認や業務引継に多くの問題があること、③技術職員の増員・待遇改善に関する強い要望があること、④事務系の広範な関与や業務委託についての検討の必要性、等が明らかになった。

危機管理や個人識別では、①マニュアルの整備率は未だ低いこと、②複数人による確認体制がまだ不十分なこと、③献体実務担当者の意識の低下などの問題が存在し、マニュアルを整備して、複数確認・技術員2人体制を促進し、関係者の倫理感と意識向上、周囲の理解を図る必要が示唆された。また、情報漏洩や大災害に対する今後のリスク管理への対応への必要性も指摘された。

CST実施に関するコメントでは、CSTに関して人員などの措置が図られた施設がある一方、休日の実施に伴う技術員の負担増加や新任者へのトレーニングの必要性などの指摘があった。

(COI：なし)

SA8 指定シンポジウム 8

解剖学におけるダイバーシティの取り組み (ダイバーシティ推進シンポジウム)

座長・オーガナイザー

和氣 弘明 (名古屋大学)

ダイバーシティ推進委員会では、これまで性差などについて様々な多様性についての議論を行ってきた。本シンポジウムでは視覚の多様性について取り上げる。まず盲学校の解剖教育に着目し、その教育のあり方・解剖における取り組みなどを紹介し、広くそのあり方を周知するとともに、皆様の多様性に対する理解を促したい。さらに色覚の多様性について議論し、解剖学教育への多様な対応や解剖学会の取り組みなどに活かしていきたい。また議論の時間を設けて、その取り組みに対する意見などを議論したい。

SA8-2

身近な色覚多様性を考える ～解剖学教員のケースレポート～

○華表 友暁

浜松医大・医・細胞分子解剖学

色覚多様性に対する先駆的な科学的記述としては、18世紀末のジョン・ダルトンによる学術論文が知られているが、それ以前の色覚は「主観と客観」などの哲学視点で語られることが多かったようだ。専門外の哲学については多くは語れないが、20世紀になっても色覚は哲学者の興味を惹きつけるようで、「マリーの部屋」や「逆転クオリア」といった哲学思考実験の題材に用いられてきた。抽象的な思考を巡らすときに色覚を題材にするというのは、色覚が人の認識・理解に強く寄与するためなのだろうか、大変興味深い。哲学と同様、長い歴史のある解剖学においても、形態情報を理解することに色覚が重要な役割を果たしているのは周知の事実である。一方で、解剖学において色覚多様性のある者が大きな不利益を被らないよう、ちょっとした配慮や、当事者自身の工夫も必要だろう。色覚多様性を自認する私自身は、これまで研究や教育で大きな不利益や負担を感じたことは少ないが、本シンポジウムでは、ケースレポートとして私のごく個人的な経験(困ったこと、意外と大丈夫なこと、など)を共有したい。“What worries you, masters you”(ジョン・ロック)の言葉にあるように、色覚多様性への理解を深めることが、解剖学のさらなる発展のきっかけになることを願う。

(COI：なし)

SA8-1

視覚に障がいをもつ生徒・職員を対象とした解剖実習見学の現状と課題

○屋良 景斗¹、小坂 篤俊²、仲村 弘康¹、福里 実¹、奥田 悟志²

¹沖縄県立沖縄盲学校、²福井県立盲学校

全国的に盲学校・養成施設(以下、盲学校)の理療科「あん摩マッサージ指圧師・はり師・きゅう師(以下、あはき師)を養成する課程」では、解剖学や病理学の授業の一環として、近隣の病院・大学等で解剖実習見学を実施している。福井県立盲学校理療科においても生徒とともに昭和58年以来現福井大学医学部にて、医学部学生の解剖学実習に併せて見学受け入れをお願いしてきた。実際の御献体に直に触れることのできる機会は、視覚に障がいをもつ生徒にとっても、解剖学を教える教員にとっても貴重な学びの場となっている。あはき師として医療の一端を担うことになる生徒にとっても、解剖学の授業で学んだ内容や理療科の施術対象である皮下や筋の構造、神経や血管等との位置関係を直接確認できることは、実技を学び人体を理解するための大きな動機付けともなっている。このような取組は全国的に実施されてきたが、近年、一部の盲学校では解剖学実習見学の受け入れ先確保が難しくなってきたという。この機会に盲学校理療科における解剖実習見学の現状と実習先確保の困難さの原因を探るため、全国の盲学校にアンケートを実施し、沖縄県立沖縄盲学校との共同発表として、好事例や実施上の課題、盲学校側の要望等を集約し、その結果を共有したい。また、受け入れ施設側をお願いしたい合理的配慮についても明らかにし、解剖実習見学がより有意義な学習機会となるよう提言できればと考えている。(COI：なし)

SA8-3

色覚の多様性への配慮と指導

○岡部 正隆^{1,2}

¹慈恵医大・医・解剖学、²NPO法人カラーユニバーサルデザイン機構

日本人の男性20人に1人、女性の500人に1人の頻度で、色弱(先天性色覚異常)という、他の大多数の人とは異なる色覚を持つ人たちがいる。彼らは、色で提示される情報を適切に理解することが困難なため、「情報弱者」に陥りやすい。30年前までは、先天性色覚異常の学生の就学を制限する医学部が存在したが、現在では本邦にはそのような制限はなく、定員100名の医学科であれば、色弱の学生が各学年に2~4名存在する。また1000人の患者がいれば、そのうち約25人が色弱であるが、外見ではわからないため、医療従事者がそのことを認識して対応していることはほぼない。知らず知らずのうちに、色の識別や色名を用いた重要な情報を、十分に理解できない状態で伝達している可能性がある。多様性への理解を求める昨今、教育・診療などの場で、色覚の多様性への配慮が求められる。

本講演では、色弱の色の見え方、日常生活における困難を紹介し、これを踏まえての適切な配慮の方法、必要に応じた指導のあり方について概説する。さらに配慮の一つの方法として、シミュレーションアプリを利用した当事者の困難を知る方法、多様な色覚に対応したユニバーサルデザインであるカラーユニバーサルデザイン(CUD)を紹介する

(COI：なし)

SB1 企画シンポジウム1ご遺体を用いる解剖学教育についての
諸課題の現状報告

オーガナイザー

福田 孝一 (熊本大学大学院生命科学研究部 (医学系) 形態構築学)

座長

八木沼 洋行 (福島県立医科大学)

天野 修 (明海大学)

献体の取り扱いに関する不適切な事案が、令和に入り立て続けに起きた。日本解剖学会では事態を深刻に受けとめ、不適切事案が起きた原因と解剖学教室を取り巻く背景因子について分析し、2023年2月に日本解剖学会・篤志解剖全国連合会の連名で、再発防止に向けた声明文を発出した。提言の骨子として、①解剖学と献体制度に深い造詣と経験、高い倫理観を有する教員の確保、②専任の技術職員の適正人数確保と労働環境・処遇の改善および技術継承への配慮、③教員・技術職員・事務職員の連携強化、④解剖関連業務のアウトソース化、の4点があげられた。これらの提言は、改善に向けた継続的努力がなされてこそ、意味がある。短時日での解決は容易ではないとしても、定期的に状況を把握し、改善の道筋を再確認することが必要であろう。本シンポジウムでは、現状報告を行うとともに、さまざまな立場からの意見を皆で共有し、改善に向けての協力体制を促進することを目的とする(事後オンデマンド配信はございません)。

※日本解剖学会員及びあらかじめ登録を済ませた篤志解剖連合会、解剖技術研究・研修会関連の方を対象とするシンポジウムです。

SB1-2学生実習とCSTの両立を目指して - 人と人をつなぐ
献体実務への取り組み

○櫻井 秀雄

獨協医科大学・医学部・解剖学、献体事務室

献体法が成立して今年で40年を迎え、献体活動は円熟期に入ろうとしている。またCSTはガイドラインの発令から5年が経過し、多くの大学でCST実施の気運が高まっている。

これまでの献体活動は「学生実習を堅実に実施すること」が前提だったが、これからはCSTを円滑に運営することも視野に入れ、一定数以上のご遺体の確保が必要である。どのくらいの献体があれば十分なサージカルトレーニングができるのか、また実施するための器材、設備の準備をはじめ、それを維持管理するためのマンパワーはどうするのか。実際に継続実施、運営することで明らかになったことも多く、課題は多い。実際の事例を基に、CST運営を実務者の目線からその一端をご紹介したい。

本学では開学から献体事務室が設置されている。独立した部署として献体に関わる全ての業務を専任担当している、白菊会としての窓口でもある。「顔の見える献体実務」を標榜し、献体事務室スタッフは「献体コーディネーター」と位置づけて業務遂行している。献体登録の受付から始まり本人とご家族と連携することも事務室の業務となる。登録から献体成願、そして火葬、遺骨返還するまでを一貫して献体事務室スタッフが関わることで故人の希望やご遺族の意識を大学が共有することで安心と納得の頂ける献体を実現している。(COI: なし)

SB1-1篤志解剖全国連合会アンケート調査からみる献体実務
の状況と問題点

○天野 修

篤志解剖全国連合会、明海大・歯・組織

最近連続した献体業務での不祥事例は、献体への社会の信頼性に関わる重大事である。篤志解剖全国連合会では注意喚起を行うと共に、日本解剖学会の提言やガイドラインの作成に協力してきた。献体実務のリスクを把握して今後の対応に活かすべく、アンケート調査を実施し、さらにその結果を献体実務担当者研修会と昨年の合同研修会で報告した。今回、広く解剖学会員と情報共有を行うため、アンケート結果とその考察について口演する。

アンケートはGoogle Formを用いて令和4年9月末から約2週間の期間で実施し、対象は会員校の代議員、技術系職員および事務系職員の代表者で、校内における回答内容すり合わせは不要とした。その結果、202件の回答を得た。質問項目は(1)ご遺体処置に関する組織と担当者について、(2)危機管理と個人識別について、選択式で回答頂くと共に、自由記載の項目で多くのご意見を頂けるように設定した。

その結果、技術職員の体制は約半数が不十分であると認識し、関係者の協力でなんとか業務を遂行できていること、休退職等で欠員が生じると広範な影響が生じる恐れがあるが示された。

多くのコメントには立場を超えて現状に対する切実な危機感と、今後向かい合うべき事項の多さと多様さがはっきりと現れていた。今回の機会でも新たな問題点の提起や解決へのヒントなどが共有できればと何よりである。

(COI: なし)

SB1-3

地方の献体登録の会 その会員の想い

○江富 聡

熊本白菊会

「熊本白菊会」は、昭和46年にその設立趣意書が出されました。現在会員数は1010名です。私は平成22年から会長を仰せつかっております。

全国に献体登録の会があり、各会で特徴のある活動をされています。「熊本白菊会」も年間を通じていろいろな活動を行っています。

今回は、「熊本白菊会」がどのような活動をしているのか? 大学や解剖学教室のスタッフの皆様とどのような関係であるのか、会の活動はどんなところに寄与しているのか? そして、それぞれの活動を通じて垣間見える会員さんのさまざまな想いをお伝えします。

また、今後、必ず対応していくことになるであろうサージカルトレーニングに対して「熊本白菊会」の現在の方向性を報告し、私自身は、今回の不適切な事案をどう考えているかを述べ、最後に会を代表してご参加の先生方に特にお願いしたいことを述べます。

SB1-4**献体実務におけるリスク管理強化に向けて**

○八木沼 洋行

篤志解剖全国連合会会長、福島医大・医・神経解剖・発生学

立て続けに起こった献体実務の不祥事を受け、その根底にある問題の解決のため、日本解剖学会と篤志解剖全国連合会(全連)は連名で、要請文「健全な解剖学教育・研究の継続のために-解剖体取扱い不適切事案の再発防止に向けて-」を、2023年2月に医育機関、関連省庁や団体に向けて発出した。この中では、献体制度に深い造詣と経験を有する解剖学教員や専門的知識を持つ技術専門職者の確保、技術継承の配慮、部局事務を含む連携体制の確立、外部委託による負担軽減などを要請している。要請文を実効性あるものにするため、解剖学会と全連は引き続き関連省庁や団体へ働きかけ、その1つの成果として、医育機関の分野別認証評価の際に、献体遺体の管理記録が確認されることとなった。各大学においても、解剖学教員の選考や献体実務体制の維持・強化に向けて交渉を行う際には、この要請文を存分に活用していただきたい。全連としては、毎年行っている献体実務者研修会において、この2年間は「リスク管理」をテーマにワークショップを行ってきた。その中で、各大学の献体実務の実状に関する情報共有等の促進を通して、献体実務を担当する技術職間の横のつながりを強化することが重要であることが明らかとなった。今後、恒常的な実務者間の情報交換の場の提供等を通して、実務者の孤立化を防ぎつつ、献体実務におけるリスク管理文化の醸成を図りたいと考えている。

(COI：なし)

SB2 企画シンポジウム 2

第3回ティータイム交流会 ～Meet the Experts～

オーガナイザー

井原 大 (滋賀医科大学解剖学講座神経形態学部門)

城戸 瑞穂 (佐賀大学医学部生体構造機能学講座組織神経解剖学)

座長

江角 重行 (熊本大学大学院生命科学研究部形態構築学分野講師)

城戸 瑞穂 (佐賀大学医学部生体構造機能学講座組織神経解剖学)

解剖学関連分野の所属の皆様は、大きな教育義務を負担しつつ、キャリアアップをどう実現していくかについて不安が少なくなっていくのが実情かと思えます。そこで、参加者同士の交流をしながら経験ある先生方にアドバイスをいただく交流会を行います。

第1部 (16:40-17:10) “Special Talk”

演者：大隅典子先生 座長：井原大 (若手研究者の会委員長)

どのように研究を実現し、研究費を獲得し、速やかに論文化するのかが、APCやIFへの考え方などを話していただきます。

演題名：随時随所無不楽 (初代東北大学総長澤柳政太郎のことば)

第2部 (17:10-18:25) “Meet the Experts”

Expertsの先生方とグループでお茶とお菓子をいただきながらテーブルで直接お話ができます。

*参加予定 Experts (五十音順) 池上浩司先生、大隅典子先生、黒岩美枝先生、仲嶋一範先生、西真弓先生、和氣弘明先生
若手育成委員会委員、ダイバーシティ委員会委員の先生方、
交流会に協力していただく先生方

協賛：株式会社沖縄ティーファクトリー

SB2-1

随時随所無不楽 (初代東北大学総長澤柳政太郎のことば)

○大隅 典子

東北大学

SB3 企画シンポジウム 3

工夫を凝らした組織学教育の実践

オーガナイザー

若山 友彦 (熊本大学大学院生命科学研究部・生体微細構築学講座)

座長

若山 友彦 (熊本大学大学院生命科学研究部・生体微細構築学講座)

森本 景之 (産業医科大学第2解剖学講座)

組織学の教育は、伝統的に講義と顕微鏡実習を組み合わせられてきた。医学教育改革により、組織学の授業時間数も減少になり効率的な教育方法が求められている。特に、コロナ禍以降、各大学でどのような組織学教育が行われているのかは、意外と知られていない。組織学教育の工夫の1例を挙げると、顕微鏡標本の更新は難しいが、普及したバーチャルスライドのデータを大学間で相互利用することで標本の充実が可能になった。各大学間が利用できる組織学実習データベースの構想を提案したい。動画を使った組織学実習マニュアルの作成も提案したい。各大学で行っている工夫を凝らした組織学教育を紹介することで、各大学で行っている組織学教育の発展につなげたい。また、バーチャルスライドにはない顕微鏡実習の長所についても再確認したい。

SB3-2

組織学実習で使用する組織標本のデータベース化と大学間共有の可能性

○若山 友彦

熊本大・医・生体微細構築学

組織学実習では、組織標本を顕微鏡で観察し、スケッチして組織構造を理解する。組織構造を理解するため、動物の標本も利用されているが、人体構造を理解する目的には、ヒトの標本を観察することが望ましい。そのため、長期間にわたって同じ標本が使用されているのが現状で、組織標本の経年劣化が問題になっている。顕微鏡観察には、学生数分の組織標本が必要になるが、倫理上の問題もあり、正常のヒト標本を新規に作製することは困難になっている。近年、多くの大学がバーチャルスライドシステムを導入し、学生数分の組織標本が必ずしも必要ではなくなった。バーチャルスライドシステムは、パソコンがあれば、時と場所を選ばずに組織学実習を行うことができる。熊本大学では、学生実習で使用している組織標本をバーチャルスライドシステムに取り込みデータベース化した。また、枚数が少ないために顕微鏡の実習に使用できなかった組織標本も大学間取り込んだ。しかし、一つの大学で、実習標本を更新し続け、その種類を増やすことには限界がある。そこで、共通の趣旨で、産業医科大学の組織学実習で使用している組織標本のデータと熊本大学のデータを共有することにより、各大学がもつ優れた組織標本を組織学実習で利用する試みを行っている。組織標本のデータベースを大学間で共有する利点と問題点について、このシンポジウムで紹介し、その可能性について議論したい。

(COI：なし)

SB3-1

新旧手法を組み合わせた観察力の育成

○森本 景之、馬場 良子、國分 啓司

産業医大・医・第2解剖学

組織学教育における実習では、単なる知識の確認に留まることなく、観察し、画像を読み解く技能の習得・向上を目指している。知識と異なり、技術の習得には実際に自らが取り組む経験が必要となる。しかしながら、限られた実習時間の中で全学生が一定レベルに到達するためには工夫が必要となる。産業医科大学では、1年次後期に組織学総論、2年次前期に組織学各論が設定されており、座学による講義の直後に実習を配置することで、講義で得た知識を実習で定着させると共に、文章情報と視覚情報を統合する能力の養成を目指している。実習冒頭で標本提示装置による解説を行った後、学生は各自、顕微鏡で標本を観察し、スケッチを行う。スケッチは組織構造の特徴を把握し、空間的な情報を認識する上で最良の方法と考える。実習中は各標本の観察・比較ポイントをスライドショーで閲覧できるようにし、学生が常に自ら考え、単なる作業とならないように配慮している。また、近年、急速に広まったデジタルスライドへの対応、相互学習・相互評価並びに理解度や技術習得度の把握を目的とし、公開されているデジタル標本を用いて、グループ毎に標本を説明する機会を設けている。顕微鏡で標本を観察する実習は、標本枚数の確保、希少標本の入手、標本の劣化など、様々な課題を含む。デジタル技術を併用することで、これらの課題に対処し、他教科へと繋がる知識と技術を会得してもらいたい。

(COI：なし)

SB3-3

効果的な教育を目指した組織学実習

○大野 伸彦^{1,2}

¹自治医大・医・解剖学・組織学、²生理研・超微形態

組織学実習は、各臓器の微細な構造からその機能を理解し、病理学を含む医学教育全体の基盤を形成するための重要な実習である。しかし、医学教育経験が乏しい教員にとって、医学生に対する効果的な指導は困難であることも多い。本講演では、医学生として組織学を学び、卒業後は解剖学教室で20年以上にわたって組織学教育に携わってきた発表者の視点から、これまで取り組んできた組織学教育について紹介する。例えば、学生に対する教育の影響を測るにはフィードバックが有用であり、授業・実習ごとの反応を逐次アンケートなどで情報収集することで、学生にとって効果的な方法を継続的に評価・反映させることが可能である。また、新しい取り組みとして、「学生チューター制度」が挙げられる。この制度では、組織学を既に修了した上級生が学生に対する指導役となり、教官とともに実習に参加する。こうした方法によって、下級生は質問を気軽にすることができ、また上級生にとっても復習と知識の深化の機会が得られ、さらに教員の負担の軽減にもつながる場合がある。こうした多角的な手法を取り入れることは、組織学実習への学生の関心を深め、積極的に学ぶことのできる魅力的な教育プログラムへと進化させるとともに、学生が解剖学ならびに医学全体の理解を深める上で効果的なプラットフォームとして機能すると期待される。

(COI：なし)

SB3-4**聖マリアンナ医科大学における組織学実習の実際**

○池森 敦子

聖マリアンナ医科大学解剖学(機能組織)

本学では、第1学年に組織学総論を、第3学年に組織学各論を学習する(週1回13~14回)。授業スタイルは、始めに組織構造についての講義が60分~90分程度実施され、その後、光学顕微鏡やバーチャルスライドを使用し、講義で説明した構造物を学生自らが同定し、スケッチを行う形式である。講義では、学生が分かりやすい組織像を提示し、共用試験CBTの問題も取り上げながら行っている。実習での標本観察方法は、学生を3~4つのグループに分け、1グループは、バーチャルスライドを使用したリモート実習を、残りのグループは光学顕微鏡を使用した対面実習をおこなっている。対面実習を行う実習室には、ディスカッション顕微鏡が12台あり、教員1人に対して10名程度が同時に同じ標本を観察することができる。講義内容の把握が不十分な場合は、教員と一緒に標本をみて、講義内容を再確認させている。スケッチ後は、教員が学生一人ずつのスケッチ内容を確認し、正しい知識の習得につなげている。このような講義・実習スタイルは、講義で得た知識をすぐに応用できることから、学生から好評であり、学生が選ぶ教員表彰の上位を毎年授賞している。学生の評価は、9割が定期試験結果、1割が実習評価(態度評価を含む)である。特に、スケッチの剽窃については、厳しく対応することを明示している。学生には、組織の本質を理解してもらいたいと思い、日々教育を行っている。

(COI:なし)

SB4 企画シンポジウム4

充実した解剖学実習のためのワークショップ —教育理念から具体的な剖出手技の工夫まで、 さまざまな情報の共有と意見交換—

オーガナイザー

福田 孝一 (熊本大学大学院生命科学研究部 (医学系) 形態構築学)

座長

福田 孝一 (熊本大学大学院生命科学研究部 (医学系) 形態構築学)

秋田 恵一 (東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科臨床解剖学分野)

肉眼解剖学実習は、発見の楽しさと達成感を日々学生と共有できる、またとない教育機会です。さらに解剖学実習は、高校まで経験のなかった「かたちを見る目」を養うトレーニングの場でもあります。眼前のご遺体の(電子教材とは異なる)ありのままの複雑な形から本質を抽出し、解釈し同定する作業は、将来の患者さんの診療(身体診察、画像診断、手術等)においても、教科書の図とは違う「その人の」形を見抜く、医師・歯科医師として必須の能力につながります。本シンポジウムでは、充実した実習を実現するために長年努力されてきた、マクロ専門・非専門の教員から若手教員に向けて、解剖学教育のあるべき理念、学生との関わり方、実習内容の具体的紹介、難しい部分を省略せず剖出できる工夫などを伝え、情報共有をはかるとともに、discussionの時間を多くとり、意見交換の場となることを期待しています。

SB4-2

北海道大学医学部での解剖学実習

○山崎 美和子

北海道大・院・医・解剖発生

マクロ解剖学の非専門教員が担当する一例として、北海道大学医学部医学科での肉眼解剖学実習を紹介する。本学では1年次の履修は一般教養科目のみであり、2年次前期から最初の専門科目として解剖学を学ぶ。対応する座学の講義が若干先行するように配慮しつつ、ほぼ同時並行で講義と実習を進めている。4人1班となり、4月から約3ヶ月間の合計32回の実習(1回は午後2コマ)でご献体の解剖を行う。毎回実習開始時に手順や範囲の説明(15分程)を受け、学生は実習書を参照しながら剖出を進める。医学を学ぶモチベーションが十分でない学生も散見されるので、総合的に厳しすぎたり、甘すぎたりしないよう留意している。例えば実習中には学生に過度の要求をせず、スタッフ(教員3名と技術職員1名)に気軽に質問できる自由な雰囲気を作っている。しかし、成績評価は公平かつ厳格に行うよう留意しており、合計4回の座学の筆記試験、解剖学実習2回の実習試験(同定試験+筆記試験)を行い、及第点(6割)に届かない学生には再試験を行う。特に同定試験は全てのご遺体に2枚ずつ付けた問題札で構造の「同定」と関連項目の理解を問う形式であり「しっかり勉強しないとまずい」という共通認識があるらしく、実習に真面目に取り組む強制力の一つになっているようである。本シンポジウムでは実際の実習内容や進め方、現状の課題など具体的な情報を中心に紹介したい。

(COI: なし)

SB4-1

解剖実習の成果は事前学習の程度で決まる

○秋田 恵一

医歯大・院・臨床解剖学

解剖実習は、現代の学生が求める「効率の良い学習」には程遠いが、「発見できた喜び」をいくつも得ることができる実習である。それも、学生が努力した量に応じてしか得ることができない。このためには、事前学習と「効率の悪い丁寧な実習手順」を読み解くことが必要だと考える。つまり、実習手順を読んで作業が理解できるためには基礎知識が必要となる。また、実習手順も、解剖そのものには効率的にできて、初心者が作業中に迷わないように明確な指示が必要であるため、かなり詳細な記述が求められる。実習時間中に自分の作業担当内容を班員に伝え、情報共有することも重要である。教員は、事前学習の準備と学習状況の評価、ならびに実習手順づくりが必要となるだけで、実習室では学生が自主的に進め、教員はそれらの活動を見守るだけとなる。

器官、血管、神経などの形や走行、名称を確認するのであれば、教科書などを見るほうが効率が良い。また、解剖学の学習において多くの工夫がなされているデジタル教材、とくに3次元やアニメーションで見られる教材であれば、位置関係も把握しやすいし、名称もすぐに現れ、学生の満足度も高いに違いない。しかし、苦勞して「発見できた喜び」は得られない。剖出したものを教科書などで確認し、同定できたという経験を持つことは、将来、手術書や論文を苦勞して読み解くことへのモチベーションにつながるのではないかと期待している。

(COI: なし)

SB4-3

解剖学実習における剖出の具体的工夫の紹介 —特に、 難しい場面への対処法—

○福田 孝一

熊本大・医・形態構築学

私の専門は電子顕微鏡を用いた神経解剖学ですが、熊本大学への赴任以来、解剖学実習の責任者として毎年の実習に全力で取り組んでまいりました。前任地の助手時代から31年間、学生と一緒に剖出し、熊本では故山田到知先生門下の方々から多くの手技を教わり、少しずつ会得した剖出の工夫を紹介します。若手の方々の参考になれば幸いです。以下は発表内容の一部ですが、熊大医学部解剖学実習に供されたご遺体によるものです。

- 皮下組織が多い場合、皮神経が筋膜を貫く所を最初に捉えてピンセットで把持し、周囲の皮下組織を神経と平行にそいでいくとメスが不要である。
- 広頸筋の前縁・後縁を見極め、広頸筋筋膜と下層の間でめくり上げると、以後の頸部の解剖が順調に進む。
- 開胸後すぐに胸膜を切開せず、線維性心膜内を横隔神経まで広げる。この操作は人体の組織学的構成の洞察に直結する(上皮apical側の滑らかさ、基底膜下の「結合組織空間」に線維、血管、神経、脂肪組織が存在・・・心外膜の下や腸間膜の間になぜ大量の脂肪があるのか?)
- 固有背筋は除去せず、内外に大きく動かして腱列の停止を確かめ、俯瞰する。
- 大後頭神経も筋を貫く所を捉え、確保する。C2の大きな後根神経節、前根・後根と前枝・後枝の脊髄神経構成を一望する。
- C1-2間の離断の最終局面で椎骨動脈を背側に逃し、外側環軸関節関節包の全周を切開し、以後の離断を円滑に行う。
- その他。

(COI: なし)

SB4-4**産業医科大学における肉眼解剖学実習の実践**

○東華岳

産業医大・医・第1解剖学

優れた医師になるために医学生にとって最も大切なことは、実際に人に触れ人体の構造を詳しく知ることです。そのため献体されたご遺体を利用して医学生の肉眼解剖学実習が行われます。肉眼解剖学実習において、各論的な知識にとらわれず、様々な構造がどのように互いに関連し合って人体の機能を生み出しているか、あるいは部位による構造の違いにどのような意味を見いだせるかといった視点を学生に伝えます。このような見地は肉眼解剖学の面白さとして学習意欲や知識習得の効率を高めるだけでなく、臨床現場で必ず役に立つものと考えています。さらに個体としての人体、普遍性と個体差、生と死の感覚的な違いを学生に実感させます。肉眼解剖学実習を通して学生の「確かな目」を養い、より正確に人体の構造を理解できます。

産業医科大学医学部の肉眼解剖学実習は医学科2年次の前学期4～6月にかけて週3～4回の午後にまるまる使い、全30回の日程で行われています。本演題では、演者が産業医科大学医学部での肉眼解剖学実習において、解剖学教育の理念と具体的な剖出の工夫などの実践を紹介します。

(COI：なし)

SB5 企画シンポジウム 5**解剖学の新しい扉をひらく
～これまでを振り返り、これからを考える～**

オーガナイザー

後藤 哲哉 (鹿児島大学)

座長

高山 千利 (琉球大学)

福田 孝一 (熊本大・医・形態構築)

本学術集会のテーマ「解剖学の新しい扉を開く～これまでを振り返り、これからを考える～」に沿って、第一部「これまでを振り返る」(後藤、吉田、江角)、第二部「解剖学会のこれからを考える」(寺田、仲嶋)、第三部「解剖学のこれからを考える」(西、伊藤)に分けて講演と会場からのコメントで語り合い、皆で解剖学の新しい扉について自由討論を行う。解剖学の教育や研究について変革が求められるようになったのは1990年代頃であり、それからすでに30年ほど経過した。その間、解剖学の教室の数は減少し、教員の数も減少した。臨床系から研究に来る大学院生の人数も減り、それらが相まって学会員数が減ってしまった。本シンポジウムは各講演者と会場からの討論により、解剖学・解剖学会のアイデンティティは何なのかを考えつつ、「解剖学の新しい扉を開く」契機となるような議論や提案を期待するものである。

SB5-1**解剖学・解剖学会のこれまでを振り返る**

○後藤 哲哉 (鹿児島大・歯・歯科機能形態)

SB5-2**解剖教育に関するアンケート調査結果**

○吉田 成孝 (旭川医大・解剖学・機能形態)

SB5-3**若き解剖学者の悩みとは?～若手の悩みアンケートから**

○江角 重行 (熊本大・医・形態構築)

SB5-4**解剖学の扉を開けるために**

○寺田 純雄 (東京医歯大・医歯総合・神経機能形態)

SB5-5**若手を活かし、若手に活かされる学会に向けて**

○仲嶋 一範 (慶應大・医・解剖)

SB5-6**解剖学のダイバーシティー：様々なキャリアパスについて考える**

○西 真弓 (奈良医大・第一解剖)

SB5-7**非医師教員による医学系研究室の運営と医学教育の実践**

○伊藤 哲史 (富山大・医・システム機能形態)

SC1 公募シンポジウム 1

“葉を見て森も見る” ～局所と全体の統合で得られる脳構造の 新たな理解～

座長・オーガナイザー

内ヶ島 基政 (新潟大学脳研究所細胞病態学)

日置 寛之 (順天堂大学大学院医学研究科脳回路形態学)

GolgiやCajalらが神経回路構造を初めて克明に記載して以来、先端技術の発展と共に脳構造の理解が飛躍的に進んできたが、未だ全容解明には至っていない。その要因の1つとして、脳構造の階層性が挙げられる。脳は、シナプス・ニューロン・ネットワーク・脳領域・全脳という、ナノからマクロまでの異なる階層が、近隣の階層と相互作用する重層的な構造を示す。しかし、過去の研究の多くは、技術的な制約から特定の階層の解析に留まっていた。本シンポジウムは、局所を捉えながらも全体を俯瞰する、“葉を見て森も見る”アプローチに焦点を当てる。具体的には、シナプスから全脳までの異なる階層をシームレスに捉えるイメージング研究や、軸索と核のような空間的に異なる細胞内コンパートメントに着目した研究を紹介する。これにより、脳構造の異なる階層を横断的に俯瞰しながら、局所と全体の結びつきを議論することで、脳機能の包括的な理解を目指す。

SC1-2

組織透明化技術を活用したマルチスケールイメージングの開発と神経回路構造解析への応用

○日置 寛之^{1,2,3}、山内 健太^{1,2}、古田 貴寛⁴

¹順天堂大・院医・脳回路形態学、²順天堂大・院医・神経機能構造学、³順天堂大・院医・マルチスケール脳構造イメージング講座、⁴大阪大・院歯・系統・神経解剖学

神経回路構造解析は、ゴルジ染色法の発見以来、免疫組織化学法や神経回路トレーサーなど、先進的な技術の発展と共に歩んできた。近年、国内外で続々と開発されている透明化技術は、高速かつ大規模な三次元構造解析を可能にする革新的技術である。演者らは、超微細構造を保持した組織透明化技術「ScaleSF法」を開発し、透明化標本内における蛍光顕微鏡観察と電子顕微鏡観察との両立により全脳構造からシナプス構造までのシームレスな構造観察法を確立した(Furuta, Yamauchi et al., 2022)。これにより、透明化した標本から大規模構造データを取得した後に、標的とする構造物にズームインして電子顕微鏡解析を行うことができ、広い視野と高い解像度を両立することが可能となった。また、神経回路構造を効率的に可視化することを目的として、神経細胞を隅々まで標識するアデノ随伴ウイルスベクターや(Okamoto et al., 2023)、蛍光シグナルを最大180倍増強するFT-GO法(Yamauchi et al., 2022)などの標識技術の開発にも取り組んで来た。本演題では、これらのイメージング技術およびその応用例を紹介し、神経解剖学の今後の展望について議論したい。

(COI: なし)

SC1-1

哺乳類脳における1細胞シナプトームマッピング技術の開発

○内ヶ島 基政、三國 貴康

新潟大・脳研・細胞病態

シナプスは、1ミクロン以下の小さな構造にもかかわらず、多様な分子発現を示す。特に、シナプス機能は、同じ内在タンパク質の空間的(細胞表面と細胞内)または時間的(既存と新規)亜集団により多彩に制御される。一方、1つのニューロンは、数百ミクロンに及ぶ樹状突起上にて約1万個ものシナプスを介した入力を受ける。したがって、ニューロンの動作原理の解明には、空間的スケールの異なるシナプスとニューロン全体の機能的相関の理解が必要である。最近、私達は、1細胞内在タンパク質標識技術SLENDR/vSLENDR、化学タグ、高分解能ボリュウムイメージング、半自動的シグナル解析を組み合わせることによって、マウス脳内の単一ニューロン全体における個々のシナプスの分子発現特性の網羅的情報、いわゆる“1細胞シナプトーム”のマッピング技術を開発した。この技術は、1つのニューロン上の数千個のシナプスにおける内在タンパク質の局在や輸送、ターンオーバーの定量的マッピングを可能とする。例えば、シナプス可塑性に重要とされる、AMPA型グルタミン酸受容体を欠いたサイレントシナプスの1細胞マッピングに成功した。本発表では、私達の1細胞シナプトームマッピング技術の紹介を通じて、シナプスとニューロン全体の機能的相関の包括的な理解に向けた新たな研究戦略について議論したい。

(COI: なし)

SC1-3

Functionally ordered structure of the neocortical output layer revealed by in vivo two-photon imaging techniques

○Hisato Maruoka^{1,2}, Seiichiro Sakai², Taisuke Yoneda², Qingri Liu¹, Toshihiko Hosoya², Shigeo Okabe¹

¹The Univ. Tokyo, Dept. Cellular Neurobiology, ²RIKEN CBS

The cerebral neocortex has a distinct six-layer structure in the radial orientation, and each layer corresponds to a different circuit function. In contrast, whether the cerebral neocortex has functionally ordered structure in the tangential plane has remained unclear. Recently, our wide-field 3D imaging revealed that layer 5 neurons formed subtype-specific radial clusters termed microcolumns. *In vivo* two-photon calcium imaging demonstrated that neurons within a given single microcolumn exhibited similar stimulus responsiveness and synchronized neuronal activity, suggesting that the microcolumn behaves as the canonical circuit common to multiple cortical areas. Moreover, both physiological and anatomical analyses further revealed the convergence of top-down inputs from the anterior cingulate cortex (ACC) to microcolumns in the primary visual cortex (V1). Based on the knowledge that top-down inputs from ACC to V1 convey information encoding visual attention, our results suggest the possibility that V1 microcolumns might be the anatomical basis of selective information processing that determines which information is conveyed to the consciousness for visual perception.

(COI: No)

SC1-4**活性化神経レポーターマウスを用いた長期記憶に関わる神経細胞集団の局所および全脳解析**

○奥野 浩行

鹿児島大・院医歯・生化

ヒトを含む動物は過去の出来事や経験を記憶として長期にわたり保持し、状況に応じて想起し、次の行動選択に用いることができる。これまでの臨床心理研究および動物行動実験により記憶に関わる脳領域に関する知見は集積してきた。また、シナプス変化が細胞レベルの記憶機構であることが明らかになり、シナプス長期増強(LTP)などに関わる遺伝子・分子基盤についても理解が進んでいる。しかしながら、どの脳部位のどの神経細胞が記憶情報を維持し、それらが時間経過に伴いどのように記憶情報を調節しているのか、また、その分子基盤は何か等、長期記憶の動態・遷移に関わる機構についてはいまだ多くが不明である。

我々はシナプス長期可塑性や長期記憶の形成に重要な働きをする神経活動依存的遺伝子に注目し、研究を行ってきた。c-fosやegr1と共に代表的な活動依存的遺伝子であるArc (arg3.1)はシナプスにおいてAMPA型受容体の動態を制御し、その欠損は長期記憶に障害を引き起こす。我々はArc発現細胞を可視化するレポーターマウスを作成し、時間経過に伴う記憶関連細胞の動態について解析を行っている。本口演においては、1. 海馬歯状回における記憶想起に伴う再活性化細胞集団、および2. 全脳レベルの活性化細胞マッピングによる記憶関連領域の解析について、これまでに得られた結果をご紹介します。

(COI: なし)

SC1-5**神経回路形成過程におけるクロマチン立体構造制御機構の解析**

○藤田 幸

島根大・医・解剖学(発生生物学)

脳の神経回路形成の過程では、多様な遺伝子発現が変化する。この過程で、クロマチンの立体的な構造がダイナミックに変化することがわかってきた。コヒーシ複合体は染色体の接着に関わるタンパク質複合体で、ヒトではSmc1, Smc3, Rad21, Stag1/2という4つのサブユニットから構成されるリング状の構造を形成する。コヒーシはこのリング状の構造を利用してゲノムをループ状に束ね、離れたエンハンサーを空間的にプロモーターの近傍に配置し、適切な相互作用を可能にすることで、遺伝子の転写を調節すると想定されている。また、ヒトのコヒーシ関連遺伝子の変異により引き起こされる疾患であるCornelia de Lange Syndrome(CdLS)では、姉妹染色体分配に異常を呈さないにも拘らず、精神遅滞、四肢の形成異常、などの分化発生異常を伴うことが知られている。

そこで私達は、コヒーシの機能低下が神経回路形成過程に及ぼす影響を明らかにするため、コヒーシサブユニットのコンディショナルノックアウトマウスを作成し、その機能を解析した。本演題では、コヒーシとその関連因子によるクロマチン立体構造制御機構が、脳の神経回路形成や神経機能に及ぼす影響について、これまでの研究結果を発表し、議論したい。

(COI: なし)

SC2 公募シンポジウム 2

メゾ解剖学領域の開拓

座長・オーガナイザー

秋田 恵一 (東京医科歯科大学大学院臨床解剖学分野)

解剖学は、肉眼解剖学(マクロ解剖学)と組織解剖学(ミクロ解剖学)に大別されていた。ミクロ解剖学はどんどん深化、精細化され、分子レベルまで扱われる。このような連続的な拡大視が行われる中で、マクロとミクロとの間にだけは、まだ溝がある。手術用顕微鏡でどのような精細な観察を行っても、組織学的な性質の理解にまでは至らない。近年の鏡視下手術や診断技術の発展により、精細な肉眼的構造に加えて、組織の広がりや密度などについての理解も求められるようになった。このような領域は、マクロとミクロの中間的なレベルである。このレベルは、中間的な概念を表す用語を用いてメゾ(meso)レベルと理解することができ、メゾ解剖学という研究領域を開拓することで、人体の構造の理解の溝を埋めることができると考えられる。本シンポジウムでは、様々な手法を用いて、様々な部位についてのメゾレベルを開拓しようとする意欲的な研究を紹介する。

SC2-2

機能的リンパ解剖学とリンパ浮腫診療

○品岡 玲¹、川口 綾乃²

¹岡山大・医・むくみを科学する先進リンパ学講座、²岡山大・医・人体構成学

リンパ管は細く透明であるため、たとえ色素を注入しても肉眼解剖は難しい。そのため、リンパ系のマクロ解剖学は他臓器に比べて未知の部分が多い。

発表者は、臨床現場でリンパ管造影に使用される近赤外蛍光色素インドシアニングリーン(ICG)が新鮮遺体でも選択的にリンパ系に取り込まれることを明らかにした。この技術により簡便かつ短時間でリンパ管の可視化ができるようになり、多数の遺体を用いたリンパ管解剖研究が可能になった。発表者は、まずICG蛍光リンパ管造影を用いて四肢集合リンパ管の分類とその皮膚リンパ領域を明らかにした。それによると集合リンパ管の走行は皮静脈に非常に似ており、そのため上下肢ともに、集合リンパ管の分類は静脈の解剖学的分類に準ずることを明らかにした。

次に、ヨード系造影剤を用いて集合リンパ管とその所属リンパ節の関係を明らかにした。それによるとリンパ節の位置は静脈の分岐部に関係があり、集合リンパ管の分類と強い関係があることを示した。本発表では、皮膚リンパ領域、集合リンパ管、所属リンパ節の機能的関係性を含んだ機能的リンパ解剖学を提案し、リンパ浮腫の臨床からみた機能的リンパ解剖学の有用性を発表する。

本研究は、岡山大学に献体された遺体を用いて、岡山大学倫理委員会の承認のもと行われた(研1605-020)。

(COI:あり)

SC2-1

心臓刺激伝導系の多次元形態情報化による解剖学的基盤構築 ～実用的なanatomical map創造に必要な多次元解剖学の視点～

○川島 友和、佐藤 二美

東邦大学・医・解剖学・生体構造学

心臓刺激伝導系は、心臓外面側からも内腔側からも形態や位置を認識することが困難である。さらには、刺激伝導系の画像標識マーカーがないため、いかなる臨床画像装置を用いても形態認識できない。刺激伝導系の機能的・臨床的重要性は明らかであるものの、その解剖学研究については成書に採用されるような大きな発見は乏しく、100年以上の間にマクロ解剖学的記載の変化はほとんどない。そのため、新しい術式の解説や開発に際しても、従来の解剖図を参照・利用せざるを得ない。元々、目的や精度も異なる視点で得られた解剖学的情報を用いても、正確な根拠とはならないのは明らかである。すなわち、“新しい技術”には、その合目的な視点、視野、ならびに解析精度での“新しいanatomical map”の作成が必要不可欠となる。

近年、我々は局所解剖学、組織学、画像解析を併用した3次元解析に留まる事なく、様々な解析軸を追加することで、複合的な形態情報を包含した解析を実施してきた。これを多次元形態情報化あるいは多次元解剖学を指向した形態学的解析と位置付け、東邦大学へ献体されたご遺体を用いて研究を推進している。

今回、心臓刺激伝導系について多次元形態情報化による成果をもとに、有用で必要とされる新しいanatomical mapを提供し、可視化情報に基づく新たな解剖学的根拠を構築した。本講演では、その成果を公表する

(COI:なし)

SC2-3

関節包から考える新しい関節支持機構

○堤 真大^{1,2}、二村 昭元³、工藤 慎太郎¹、秋田 恵一²

¹森ノ宮医療大・インクルーシブ医科学研、²東京医歯大・臨床解剖学、³東京医歯大・運動器機能形態学

関節包は、その内層を滑膜、外層を線維膜と呼び、膜性の袋として考えられている。そのため、関節包は関節辺縁に線状に付着する、というのが従来の考え方であった。しかし、解剖体(東京医科歯科大)を用いた我々の解析により、多くの関節で関節包の付着には幅があり、その付着幅が従来考えられてきたものよりも幅広いことがわかってきた。付着幅の広い部位をMicro-CTで解析すると、骨圧痕などの特徴的な骨形態が観察され、組織学的解析では線維軟骨の分布が観察される場合が多い。すなわち、関節包の付着幅の広い部位は、機械的ストレスに順応した形態を呈し、関節支持機構として重要な意味をもつことがわかってきた。さらに、関節包とその周囲筋の関係に着目すると、関節周囲筋の腱、腱膜、腱鞘が関節包に結合する形態が様々な関節で観察された。腱・腱膜の結合部を関節包の厚みの分布という観点で解析したり、腱鞘を成す関節包部分を3次元的に解析したりすると、関節周囲筋の腱、腱膜、腱鞘が結合した関節包の一部が、従来“靭帯”として認識されてきた構造自体であることがわかってきた。このような構造理解に基づけば、筋や靭帯などの個々の構造の働きだけでなく、筋と関節包の相互関係も関節支持機構において重要であると考えられる。組織学的解析を含む多角的解析により、従来の肉眼的構造理解を見直すことで得られた、関節包から考える新しい関節支持機構について考察する。

(COI:なし)

SC2-4**骨盤領域の解剖学研究**

○室生 暁

東京医科歯科大学臨床解剖学分野

骨盤領域では、泌尿器系、消化器系、生殖器系の臓器が狭い骨盤腔に配置されている。さらに、直立二足歩行や尾の退縮といった進化的事象の影響を受け、内臓、筋、神経、血管が入り組んだ複雑な構造をしている。その特徴の一つが、骨盤底の骨格筋と内臓の平滑筋が空間的に近接していることであり、両者の界面には相互に干渉するような組織学的構造が見られる。同時に、立体的な広がりや浅深の複雑な関係を作り出している。骨盤領域では骨格筋と平滑筋が統合された全体構造を形成し、協調しながら機能発揮していると考えられる。このような組織学的に異なる構造の近接や立体構造の複雑さに対し、精緻な肉眼解剖と組織学的検索を組み合わせた解剖学的アプローチが有効であると考えている。本演題では演者が骨盤領域の研究に用いている以下の手法と研究例を提示する。これら一連の研究には、東京医科歯科大学の解剖実習体を用いた。

- ①3Dスキャンを活用した肛門挙筋の筋層構造の解析
- ②広範連続切片に基づく三次元再構築を用いた、直腸および尿道周囲の骨格筋と平滑筋の空間配置の解析
- ③直腸と尿道との間を充填する平滑筋構造の線維密度と配向性の解析

このような組織学的な構造の3次元的広がりを探る解剖学研究は、鏡視下手術に必要な知見の構築や、機能障害のメカニズム解明につながる応用可能性を持つ。肉眼解剖と組織学的知見をつなぐ包括的な解析が、形を考える新たな視点を提供し、形態形成の核心に迫るのではないかと考えている。

(COI：なし)

SC3 公募シンポジウム 3

脳形成を制御する細胞外シグナル

座長・オーガナイザー

廣田 ゆき (慶應義塾大学医学部解剖学教室)

川口 綾乃 (岡山大学学術研究院医歯薬学域人体構成学分野)

脳の形は、幹細胞・前駆細胞の増殖とその分裂により誕生する細胞の分化、最終目的地への移動・配置を経て作られ、これは脳が正常な機能を発揮する前提でもある。様々な生物種の脳の形成過程において、これらは厳密に制御されており、そこでは細胞の内在的プログラムに加えて、個々の細胞が受容する細胞外からのシグナルが重要な役割を果たしている。このような細胞外シグナルには、同種または異種細胞間の細胞接着や反発・誘因応答などの相互作用、化学的および機械的シグナルが含まれる。本シンポジウムでは、種々の形態学的手法や分子遺伝学的手法、ライブイメージング、物理的な計測技術等を駆使してこのテーマに取り組む研究者に、最近の成果をご紹介いただき今後の展望を議論する。本シンポジウムでの議論を通して、細胞内在的な情報を踏まえそれを利用しつつ、複雑な組織の中にある細胞の形態と相互作用のダイナミズムを意識した研究の魅力を発信したい。

SC3-2

神経幹細胞と外界シグナルをつなぐ細胞形態

○下向 敦範^{1,2}、間瀬 俊³、末次 妙子^{2,4}、川口 綾乃¹、松崎 文雄^{2,4}

¹岡大院・医歯薬学域・人体構成、²理研・BDR・生体モデル、³京大院・生命科学、⁴京大院・医学研究科・メディカルイノベーション

神経幹細胞はapical側に上皮接着、basal側に細長いbasal processと呼ばれる構造を有する上皮様細胞であり、組織を縦断するbasal processは、外部の様々な因子との接点となると考えられる。しかしながら、具体的な役割は不明である。演者らは、これまで神経幹細胞の形態と分裂パターンのライブイメージング解析を通じ、形態が分裂後の細胞運命と強く相関することを示してきた。形態が神経幹細胞の維持にどう関わるのか？その実体解明のために、幹細胞維持に必須なNotchシグナルの蛍光レポーターによる定量動態解析を行った。分裂後、形態に相関したシグナルの非対称性が速やかに観察され、その後の動態が、生じた娘細胞の運命のパターンによって異なることを見出した。形態と相関するシグナル動態が、神経幹細胞が受容している外界シグナルに相当すると考え、Notch-Delta相互作用に起因するのか？また、basal processが細胞間相互作用の場となりうるか？阻害剤による動態解析及び、リガンドDll1欠損の表現型が、遠位のbasal側からのDll1の発現によって回復できるかを検討した。更に形態とNotchシグナルの連動に細胞内輸送が重要であると考え解析を行なった。これら一連の結果を紹介し、神経幹細胞の外界のシグナルの受容を担う機構について議論したい。

(COI:なし)

SC3-1

大脳新皮質形成におけるニューロン移動を制御する分子機構

○廣田 ゆき、仲嶋 一範

慶應大・医・解剖学

哺乳類の大脳新皮質は整然とした6層構造を持つ。この構造は発生期の高度に制御されたニューロン移動によって形成される。大脳新皮質ではニューロンの約70%を興奮性ニューロンが占めるが、発生過程においてこれらのニューロンは外套の脳室に面した脳室帯、あるいはそのすぐ表層側にある脳室下帯で産生されたのちに、放射状に脳表面へ向かって移動し、最終的に機能する場所へと配置されて皮質板を形成する。この移動過程において、ニューロンは複数の異なる移動様式を示し、これらの移動過程が妨げられると、滑脳症などの神経疾患を引き起こす。細胞外糖タンパク質であるリーリンは、大脳新皮質においては主にその最表層にある辺縁帯に含まれるカハールレチウス細胞から分泌され、大脳新皮質の層形成に重要な機能を果たしている。リーリンシグナルは分泌されたリーリンが細胞表面にある受容体ApoER2とVLDLRに結合することによってシグナル伝達を開始され、続いて細胞内でアダプター分子であるDab1のリン酸化が引き起こされる。私たちはこれまでにリーリンシグナルが受容体を使い分けることによって、ニューロン移動を促進する機能と移動の適切な停止を制御する機能を別個に発揮することを明らかにしてきた。本発表では、リーリンシグナルとその関連因子によるニューロン移動制御機構に関する私たちの最近の研究成果を紹介し、議論したい。

(COI:なし)

SC3-3

神経上皮の細胞動態から探る細胞周期の調整機構

○川上 巧、永山 詩織、竹内 柚果、見學 美根子

京都大学高等研究院物質-細胞統合システム拠点

哺乳動物の大脳は多種多様な細胞で構成されており、それらの細胞を生産する親細胞が神経前駆細胞である。神経前駆細胞により生産される細胞数や細胞種の割合は高度に調節されており、その制御に関与する要因のひとつが細胞周期である。細胞周期は細胞内外の生化学的なシグナルにより調節されていると考えられているが、その制御機構は不明な点が多く残されている。本研究では神経前駆細胞の動態に焦点を当て、物理的な側面から細胞周期の調節機構の解明にアプローチした。神経前駆細胞は細胞周期の進行に伴って自身の核を細胞内で上下運動させ、組織の最下面(脳室面)で分裂して細胞生産を行う。核の運動は、細胞体が密にパックされた領域である脳室帯でのみ行われる。我々は、脳室帯の領域幅を人為的に変化させる操作を施して、核が運動する距離を変えることで、細胞周期長が変化することを見出した。さらに、核運動を円滑に進めるために必要な核変形を妨害することで、運動速度が遅延し、結果的に細胞周期長が延長することを見出した。これらのことは、細胞動態が細胞周期の調整に関与する可能性を示しており、同時に、細胞動態に影響を及ぼす周囲の物理環境と自身が持つ物性とその調整を担うパラメータとなり得ることを示唆している。本研究ではさらに、物理環境-細胞周期-生産細胞種の関係についても議論する。

(COI:なし)

SC3-4**A positive feedback loop of FGF signaling induces astrocyte expansion and folding of the cerebral cortex in gyrencephalic animals**○Yohei Shinmyo¹, Hiroshi Kawasaki²¹Depart. of Neurophysiol., Hamamatsu Univ. Sch. of Med., ²Dept. of Med. Neurosci., Grad. Sch. of Med., Kanazawa Univ.

During mammalian evolution, the cerebral cortex has changed drastically, resulting in the acquisition of higher cognitive functions. Although notable changes during evolution include the expansion and folding of the cerebral cortex, and increases in both neurons and astrocytes in the cerebral cortex, the mechanisms and interrelationships among them remain unclear. Here we show that fibroblast growth factors (FGFs) are more highly expressed in ferret astrocytes than in mouse astrocytes. We also show that FGFs secreted from ferret astrocytes control the number of astrocytes in an autocrine manner. Interestingly, increasing astrocyte number by activation of FGF signaling induced gyrus-like protrusions in the mouse cerebral cortex. Furthermore, we found that a marked expansion of astrocytes in restricted areas within gyri in the ferret cortex was mediated by a positive feedback loop driven by FGF signaling. Importantly, reduction of astrocytes in the ferret cerebral cortex inhibited cortical folding. These results suggest that localized astrogenesis by a positive-feedback loop of FGF signaling is indispensable for cortical folding in the ferret brain.
(COI : NO)

SC3-5**脳を育むゆりかご「脳脊髄液」**○畠山 淳¹、岡田 咲耶¹、佐藤 晴香¹、鈴木 郁夫²、岸 雄介³、岡野 栄之⁴、斎藤 通紀⁵、嶋村 健児¹¹熊大・発生研、²東大・理、³東大・定量研、⁴慶應・医、⁵京大・医

哺乳類の脳サイズは多様化しており、その中でもヒトは巨大な脳を獲得し、高度な知能を持つに至った。神経幹細胞は、適切な期間、増殖活性を保ち、細胞数を確保しなくてはならない。実際、ヒトでは脳大型化のために、神経幹細胞の増殖期は数ヶ月におよぶ。ヒトの神経幹細胞は、なぜ長期に渡って神経幹細胞を維持できるのだろうか。マウスとヒトの発生期の脳を比較すると、ヒト大脳では、脳脊髄液を産生する「脈絡叢」が非常に大きく発達していることに気づく。ヒト胚の大脳では、1) 脳脊髄液の産生量が多く脳室内圧が高い可能性、2) 脳脊髄液中に含まれる成長因子や栄養因子が豊富である可能性がある。

本シンポジウムでは、脳発生における「脳脊髄液による脳室内圧」と「脳脊髄液中の因子」の役割についてお話する。脳脊髄液が作り出す脳の発生環境は、神経幹細胞の増殖維持に重要であることがわかってきた。動物種によって、その脳発生環境は異なることが推定され、この外的要因の違いが脳サイズの種間差に寄与している可能性がある。本研究におけるヒト神経幹細胞は、ヒトES (h9) 由来の細胞 (Gibco) を使用している。

(COI : なし)

SC4 公募シンポジウム4

皮膚感覚にまつわる細胞たちとその信号

座長・オーガナイザー

岩永 ひろみ (北海道大学大学院医学研究院組織細胞学教室)

榎原 智美 (明治国際医療大学基礎医学講座解剖学教室)

マウスナー小体など皮膚の触覚受容器は、一次感覚ニューロンの軸索終末とそれに随伴する特異なグリア細胞や上皮性感覚細胞に加え、膠原線維など周囲の結合組織性要素を巻き込んだ複雑系とみなされる。こうした感覚終末の変化に富む姿は今日までの鏡銀法や透過電顕の研究に基づいていくつかの型に分類され、それぞれが刺激に対し独自の応答順応性を示すことが分離標本の実験で知られる。しかし、一定の形態と機能をもつ感覚装置が皮膚の決まった領域に配置され維持されるしくみや、ヒトの指先やネズミの頬ひげ毛包などの感覚鋭敏な領域で複数種の触覚受容器が協働する実態に関しては、未解明の点が多い。こうした古くて新しい問題に、走査電顕による連続断面観察、マーカー物質を利用した細胞標識法やトレーサー注入法、単一ニューロンの電気的活動記録や高速二光子顕微鏡による細胞内Ca信号のタイムラプス記録などを組み合わせて取り組んだ成果を紹介する。

SC4-2

ヒト毛盤の分布と形態

○加畑 雄大

福井赤十字病院 皮膚科

毛盤とは哺乳動物の有毛部皮膚に存在する感覚器である。メルケル細胞が密に存在し、触覚だけでなく、かゆみ等も含めた皮膚の複雑な感覚を受容する器官として知られている。毛盤の形態は種によって異なり、ラットでは1本の剛毛を中心とした隆起として容易に判別できる。しかしヒト毛盤はわずかな隆起のみで肉眼・HE像ともに同定が難しく、ヒト毛盤の構造・機能解析の大きな障害となっている。

ヒト解剖献体(新潟大学解剖体)より皮膚を採取し、KOH消化法で剥離した表皮を光顕と走査電顕で相補的に観察することにより、ヒト毛盤を太い表皮隆起に囲まれた明瞭な構造として容易に識別でき、メルケル細胞・神経複合体の観察に成功した。また前腕と腹部で毛盤の大きさと密度を比較し、毛盤の大きさと分布には部位差が存在することを初めて明らかにした。

しかし未だヒト毛盤の同定は容易ではない。ラット等の毛盤と異なり、ヒトでは毛包を必ずしも伴わないこと、隆起がなだらかである点が識別を困難にしている。またメルケル細胞やケラチンサイトに分布する無髄神経線維の分布など、構造と機能の関連に関して未解明の課題は多い。さらにマウスにおいてメルケル細胞がかゆみ刺激を抑制している可能性が報告されており、ヒトにおいても毛盤が単純な触覚受容器だけでなく、痛覚やかゆみなどを含めた複雑な感覚器として働いている可能性が考えられる。このような形態、機能を解析するために、改めて形態学的同定法を検討し確立する必要がある。

(COI:なし)

SC4-1

ラットヒゲの模擬探索運動中の単一次感覚ニューロンの発火特性と構造解析

○榎原 智美¹、村本 大河¹、小池 太郎²、竹中 綾³、Eldad Assa⁴、Ehud Ahissar⁴、Knarik Bagdasarian⁴、古田 貴寛³

¹明治国際医療大・解剖学、²関西医大・医・解剖学、³大阪大・歯・系統・神経解剖学、⁴Weizmann Institute, Neurobiol. Israel.

動物の頬ヒゲは、さまざまな皮膚触覚受容器の集積装置である。ラットを用い、三叉神経*in vivo*単一神経細胞内記録・標識法(Tonomura et al. 2017)に、顔面神経刺激で誘発されるヒゲの模擬探索運動を組み合わせて、能動的接触刺激に応じた神経発火パターンを、受容器形態を可視化同定した上で解析した。一般皮膚のTouch Domeと同様の毛包口部と毛包内部のMerkel終末は互いに形態を異にする(Furuta et al. 2020)が、いずれも方位特異性に不規則な持続性の発火を示した。間葉組織に浮いた形を呈する槍型終末(Takahashi-Iwanaga 2000)は、ヒゲを動かす骨筋筋の強縮に伴う微細な揺れをも検知している可能性がみられた。一方、広々とした静脈洞に突出する輪状塊の基部に付随する棍棒状終末は、ヒゲの空振り運動中は発火せず、輪状塊が除振装置の役割を果たすと推察された。また、毛幹が対象物を打つ時のみ引き起こされる輪状塊の揺れに伴う変形をもれなく受容するとみられた。ヒゲ毛包の中央位で、コラーゲンの海に埋没するルフィニ様終末は、いかなるヒゲ接触刺激にもほぼ一律のリズムで持続的に発火した。いずれの受容器も周辺の上皮または間質細胞およびコラーゲンに埋もれて、軸索終末に伴う終末シュワン細胞が適材適所で個々の終末形態を維持し、各局所の微細な動きに応じて発火を促しているといえる。

(COI:なし)

SC4-3

星形シュワン様細胞による感覚終末の成熟後改築 とくにプリン作動性信号の役割について

○岩永 ひろみ

北海道大・医・組織細胞学

細胞外信号物質ATPはグリアを含む種々の細胞の生存・遊走・形態変化に関わる。ラット頬ひげの動き受容器槍型終末は受容体軸索のグリア鞘をなす終末シュワン細胞に加え、細い突起を放射する星形シュワン様細胞を随伴し、後者は前者の予備軍といわれる。私たちは以前、この2種グリアがATPなどのプリン体刺激に対し細胞内Caイオン濃度の一過性上昇をもって応答するのを観察した。今回は、①グリアが緑色蛍光を発する遺伝子改変ラットTg[S100b-EGFP]を用いた分離標本の実験で、問題の2種細胞の応答責任受容体がともにP2Y2と同定されたこと、②高速二光子励起顕微鏡のCa画像解析で、星形シュワン様細胞のCa信号だけが線毛ポケット周囲の細胞質に一定時間局在したのち核内に伝播したこと、③線毛マーカー免疫染色後の超解像顕微鏡観察で終末シュワン細胞は一次線毛を欠くの、それらと星形シュワン様細胞との形態的中間型はしばしば短い一次線毛を示したこと、を報告する。さらに、槍型終末が形態的に成熟する21日令以降のラット頬ひげ周辺皮下にP2Y2遮断剤AR-C118925または媒体のみを投与したときの星形シュワン様細胞の総数・分布を、頬ひげ毛根部丸ごと標本の俯瞰的観察と比較し、比較的若い個体での感覚装置グリア鞘への星形シュワン様細胞動員とそこへのプリン作動性信号の関与について検討したい。

(COI:なし)

SC4-4**Array tomographyにより見えてきた一次感覚ニューロン突起起始部の細胞構築**

○小池 太郎、北田 容章

関西医大・医・解剖学

成熟した末梢神経系において大型の一次感覚ニューロンは、その軸索を有髄シュワン細胞に、細胞体をサテライトグリアに被われ、これらのグリア細胞はニューロンの興奮や生存に関わる機能を担っている。一方で、ニューロン突起起始部領域は有髄シュワン細胞ではないグリア細胞に被われているが、Rio Hortega (1942)以降、報告が無いため詳細は不明であった。演者らは、連続超薄切片を走査型電子顕微鏡にて観察するarray tomography法および光・電子相関顕微鏡法を用い、一次感覚ニューロン突起起始部周囲に存在するグリア細胞の同定を行ってきた。これまでの研究により、成獣ラット一次感覚ニューロン突起起始部は主にサテライトグリアマーカ陽性細胞に被われるが、遠位端には髄鞘形成前シュワン細胞が存在し、これらが有髄シュワン細胞に成熟するという所見を得ている。また、髄鞘形成前シュワン細胞の周囲には広汎性グリア細胞マーカおよびp75に陽性を示す新規グリア細胞と考えられる細胞が存在する事も明らかにしている。本講演では、主に上述の細胞によって作り出される細胞構築を、array tomographyの有用性と共に紹介し、発現分子から考えられる当該細胞および組織構造の機能を考察したい。

(COI：なし)

SC5 公募シンポジウム 5

脳境界部の新たな構造と機能 (神経解剖懇話会共催)

座長・オーガナイザー

小西 博之 (名古屋大学大学院医学系研究科機能組織学)

古田 貴寛 (大阪大学大学院歯学研究科系統・神経解剖学講座)

脳と末梢の連絡には、神経回路による伝達だけでなく、血液や脳脊髄液を介した情報交換も重要である。その情報交換の舞台である血管周囲、脳室壁や髄膜は、「脳の境界部」として認知されている。脳の境界部は、近年におけるグリンパティックシステム、硬膜内リンパ管、第4の髄膜SLYMの発見などにより注目を浴びる一方で、まだ明らかにされていない構造や機能も多いと予想される。本シンポジウムでは、①脳室周囲器官により感知された体液中のNa⁺情報が水分/塩分欲求行動を起こす神経回路について、②脳脊髄液の情報を感知する脊髄中心管周囲の神経細胞集団が形成する神経回路について、③新生仔の脊髄損傷後に特異的に現れる上衣細胞様細胞について、④くも膜/軟膜や血管周囲に存在する特殊なマクロファージの起源と機能について、⑤硬膜内に存在するマクロファージとリンパ管の脳損傷応答性について、構造と機能の両面から最新の研究成果を紹介する。

SC5-2

脳脊髄液を感知する脊髄ニューロンの回路構造と機能

○上野 将紀

新潟大・脳研究所

脳脊髄液接触ニューロン(Cerebrospinal fluid-contacting neurons; CSF-cNs)は、脊髄の中心管に沿って存在し、樹状突起を脳脊髄液内に伸ばすユニークな神経細胞である。ゼブラフィッシュの研究では、脊髄内の深部感覚ニューロンとして、姿勢や遊泳運動を制御することが近年報告されている。しかし哺乳類では、CSF-cNsの持つ構造や機能は、ほとんど不明のままであった。私たちは近年、マウスの脳室内にアデノ随伴ウイルス(AAV)を注入すると、CSF-cNsを選択的に標識、操作できることを見出し、この手法を用いCSF-cNsの構造や神経接続、機能を明らかにしてきた。CSF-cNsを標識して観察すると、軸索を前方へ伸ばし別のCSF-cNsに接続する回路をもつことがわかった。この接続は、3次元電子顕微鏡観察や電気生理の解析でも確かめられた。また、運動に関わる脊髄ニューロンとも、抑制性シナプスを介し接続していた。CSF-cNsの活動を抑制すると、トレッドミルの歩行運動に異常が生じることがわかった。以上から、CSF-cNsは、脳脊髄液の情報を受け取り、運動を制御する脊髄回路へ出力するニューロンであると示唆された。本研究で見出した標識・操作法は、CSF-cNsや脊髄の回路構造と動作原理の理解に貢献すると期待される。

(COI: なし)

SC5-1

脳弓下器官における水分欲求および塩分欲求の制御機構

○松田 隆志、野田 昌晴

東工大・生体恒常性U

ヒトを含む脊椎動物において環境変化に応じて生理機能を適切に制御することは、生命維持において重要である。脳において感覚性脳室周囲器官(sCVOs)は脳の中でも例外的に血液脳関門が欠損しており、脳室との境界部に存在する特徴的な脳領域である。sCVOsは体液中のNa⁺濃度やアンジオテンシンII(Ang II)などの液性因子を介して、常に体内状態を監視しており、その変化に応じて水分/塩分摂取や排尿、血圧などの生理機能を制御している。

我々は、sCVOsである脳弓下器官(SFO)において、Ang IIの受容体であるAT1aを発現している興奮性ニューロンの中から、水分欲求を誘導するニューロン(水ニューロン)および塩分欲求を誘導するニューロン(塩ニューロン)を同定するとともに、それらの活動調節機構を明らかにした(Matsuda et al., *Nature Neuroscience*, 2017; Matsuda et al., *Nature Communications*, 2020)。この研究成果は、脱水状態において水を優先して摂取する行動および塩欠乏状態において塩分を優先して摂取する行動の仕組みをそれぞれ説明するものである。この他にも、我々はsCVOsの血圧制御機能(Nomura et al., *Neuron*, 2019)なども明らかにしており、本講演で紹介したい。

(COI: なし)

SC5-3

新生児の脊髄損傷後にあらわれる上衣細胞様細胞

○依藤 依代、山下 俊英

大阪大・医・分子神経科学

新生児は成体に比して組織の再生能が高く、脊髄損傷のあとに組織がほぼ元通りに修復されて、神経機能の障害が著しく回復する。これまで成体では、中心管の上衣細胞に由来する神経幹細胞が脊髄損傷後の修復をになうことが知られてきた。新生児においても神経幹細胞が損傷後の修復に寄与するが、詳細な分子機構や細胞種は不明であった。われわれは、上衣細胞様細胞(Enkur陽性)が新生児の脊髄損傷部にあらわれることを明らかにした。Enkurは正常の脊髄では新生児・成体ともに中心管に局在する。脊髄を損傷すると、新生児の損傷中心部でのみEnkur陽性細胞が集簇し、この細胞は神経幹細胞のマーカーを発現する。修復過程でのEnkurそのものの機能と、細胞マーカーとしてEnkurを発現する神経幹細胞がどのように組織を修復するのかを明らかにするため、Enkur KOマウスおよびEnkur-EGFP-CreERT2マウス(Enkurが発現する細胞でEGFPとCreERT2を発現し、タモキシフェン投与によりCre/loxPによる遺伝子組換えを誘導)を樹立した。Enkur KOマウスでは損傷脊髄が十分に修復されず、神経機能の回復に欠しいことがわかった。現在はEnkur-EGFP-CreERT2マウスをAi14マウス(Cre依存的にtdTomatoを発現)と交配し、Enkur陽性細胞の系譜解析をすすめている。

(COI: なし)

SC5-4**脳境界マクロファージの発生と維持メカニズム**

○増田 隆博

九州大・生医研・分子神経免疫学

脳と脊髄から成る中枢神経系組織は、神経細胞に加え、グリア細胞や血管系細胞など多種多様な細胞の集合体であり、それらの複雑かつダイナミックな相互作用によって高度な機能が維持されている。その中でも、脳内免疫を担う脳内マクロファージは、実質に存在するミクログリアと、髄膜や血管周囲空間といった境界領域に存在する脳境界マクロファージに大別され、それぞれが脳の形成や組織の恒常性維持に重要な役割を果たしている。近年、1細胞解析等の細胞解析技術の急速な進歩に伴って、これまでの明らかになっていなかった脳内マクロファージの発生・維持機構や多様性、さらには病態特異的なサブタイプの存在が次々に明らかになってきている。特に、脳境界マクロファージは、これまでほとんど研究が進んでいない第2の脳内マクロファージであるが、我々は独自に開発した特異的細胞機能操作ツールや1細胞RNA-seq解析等と用いて、脳境界マクロファージの形成・維持メカニズムについて明らかにしてきた。本シンポジウムでは、研究技術の革新に伴って急速に理解が進む脳内マクロファージについて、特に脳境界の形成パターンやマクロファージの分布・分化・機能制御という観点から、最新の知見を交えて議論したい。

(COI：なし)

SC5-5**硬膜内リンパ管のリモデリングによる脳病態制御**

○小西 博之、木山 博資

名古屋大・院医・機能組織学

硬膜は、脳を包み保護する膜または脳脊髄液を容れる膜という物理的構造として主に認識されてきた。しかし、硬膜内にリンパ管が存在し、脳脊髄液やそれに含まれる老廃物を排出するドレナージとして働くことが近年明らかとなり、硬膜の機能が見直され始めている。硬膜はマクロファージなど多数の免疫細胞を含む。そのため、硬膜は脳損傷に応答し構造変化を起こす可能性が考えられるが、そのような損傷応答性は調べられていない。我々は、マウス脳梗塞モデルを用い、脳梗塞後に硬膜が顕著に肥厚し、梗塞巣と癒着することを見出した。リンパ管を可視化した結果、硬膜内リンパ管が癒着部位を足場として梗塞巣に侵入し梗塞巣内でリンパ管網を形成することが明らかとなった。梗塞巣内リンパ管の内腔だけでなく、そのリンパ管が接続する頸部リンパ節内においても細胞残骸が観察されたことから、梗塞巣内に形成されたリンパ管網は、梗塞巣に蓄積した細胞残骸を脳外へ排出するドレナージとして働くことが示された。脳損傷後に蓄積した細胞残骸はミクログリアなどの貪食細胞により貪食除去されると考えられてきたが、それに加え、リンパ管による脳外への排出という新たな除去機構が存在する可能性が示唆される。

(COI：なし)

SC6 公募シンポジウム6

電顕オルガネライメージングの シンギュラリティ

座長・オーガナイザー

谷田 以誠 (順天堂大学大学院)

甲賀 大輔 (旭川医科大学)

電子顕微鏡を用いたオルガネラの超微形態イメージングも年々進化・多様化を遂げており、解析手法や得られる画像情報それぞれのシンギュラリティが存在する。近年、セミ・インレンズ型 走査型電子顕微鏡 (SEM) により、蛍光顕微鏡に匹敵する視野領域を確保しつつ透過型電子顕微鏡に迫る分解能で超微形態解析ができるようになってきた。蛍光顕微鏡解析も超解像顕微鏡の普及により、電子顕微鏡に迫る分解能で解析できるようになりつつある。本シンポジウムでは、オルガネライメージングに関して最新の電子顕微鏡技術に焦点をあて、オスミウム浸軟法とCLEMの組み合わせによる立体オルガネラ・イメージング、免疫電子顕微鏡法をこえる免疫高精度CLEM、Volume EM & Volume CLEMなどの話題を中心に、電子顕微鏡によるオルガネラ・イメージングのシンギュラリティとその展開について議論する。

SC6-2

オスミウム浸軟法 - 新たな可能性を求めて -

○甲賀 大輔¹、久住 聡²、森永 涼介¹、渡部 剛¹

¹旭川医大・医・顕微解剖学、²鹿児島大・医・形態科学

オスミウム (Os) 浸軟法は、膜性オルガネラを走査電子顕微鏡 (SEM) によりダイレクトに観察できる唯一の手法である。私たちはこれまで、この手技を様々な生体内や培養細胞のゴルジ装置の3Dイメージングに応用し、その形態的多様性を明らかにしてきた。ところが、オスミウム浸軟法は、固定や浸軟処理に大量の四酸化Osを使用するため、組織や細胞内の抗原性が著しく破壊され、免疫組織化学的手技の応用が困難であった。そこで、この問題を解決するため、徳安法とオスミウム浸軟法を組み合わせた独自の相関顕微鏡観察法 (CLEM法: 徳安法により準超薄凍結切片を切削後、隣接ブロックをOs浸軟処理することで、蛍光免疫染色像とOs浸軟像を相関する手法) の開発を行った。この新規CLEM法を用いることで、複数の細胞が混在する組織において、特定の細胞を免疫組織化学的に正確に同定した上で、ゴルジ区画関連分子の局在と3D微細構造の関係性について解析することが可能となった。さらに近年は、蛍光観察後の準超薄凍結切片を樹脂包埋し、その凍結切片の超薄切片を切削後、反射電子モードでSEM観察することで、蛍光像と超薄切片 (電顕) 像との相関観察も可能となっている。これにより、蛍光像と電顕超薄切片像の相関像とOs浸軟像の相関観察も可能となり、より正確な機能分子の局在を対応付けることが可能となった。ここでは、本CLEM法の手法や応用について解説し、Os浸軟法の新たな可能性について言及する。

(COI: なし)

SC6-1

三次元的な電子顕微鏡イメージング技法による細胞分裂に伴う核の形態変化の観察

○早津 学¹、奥山 健太郎^{1,2}、三上 剛和¹、芝田 晋介^{1,2,3}

¹新潟大・医・顕微解剖、²慶應大・医・生理学、³慶應大・医・電顕室

核は細胞分裂において形態が大きく変化するオルガネラの一つであり、染色体が分裂前期に出現し、核膜が前中期から後期に消失すると考えられていたが、核膜については蛍光標識した細胞のライブイメージングができるようになると消失せずに残存していることが新たにわかった。細胞分裂に伴う核の動態については光学顕微鏡での研究がかなり進んでいるが、電子顕微鏡を使った解析は未だ不十分である。そこで我々はTEM用樹脂包埋試料からウルトラマイクロームを用いて作製した連続切片をSEMで観察し、取得した画像を三次元可視化ソフトで三次元再構築する連続切片-SEM法で詳細を明らかにすることを試みてきた。体細胞分裂前期の染色質、中期の染色体の三次元イメージングを行い、細胞内局在や染色体一本一本の形態を明らかにし、この手法で細胞分裂に伴う核の動態の三次元イメージングが可能であることを示している。核膜を蛍光標識した培養細胞の共焦点レーザー顕微鏡による観察では、分裂前中期から後期の細胞内に核膜の存在を示す蛍光が観察されることを確認している。現在はこれら細胞の核膜の微細構造や細胞内局在、染色体や周囲のオルガネラとの関連性について明らかにするため、連続切片-SEM法による三次元イメージングと光・電子相関顕微鏡法 (CLEM) による二次元イメージングとを組み合わせた解析を進めているのでその結果について報告する。

(COI: なし)

SC6-3

広域三次元光 - 電子相関顕微鏡法によるオルガネラ解析

○齋藤 知恵子^{1,2}、高橋 暁^{1,3}、小山-本田 郁子¹、水島 昇¹

¹東京大・医・分子生物学、²東京大・医・クライオ電子顕微鏡法社会連携講座、³東医歯大・医・血管内治療学

細胞内には様々な種類のオルガネラが三次元的な広がりをもって存在する。オルガネラの形態は機能と密接に関係すると考えられている。しかし、従来の透過型電子顕微鏡による超薄切片法では解析可能な領域が極めて狭かった。近年、超微細構造を走査型電子顕微鏡を用いて迅速かつ大量に得る方法が複数開発され普及しつつある。これにより、蛍光シグナルと超微細構造を同一視野で一括して三次元的に把握できるようにもなった。本発表では、JST ERATO 水島細胞内分解ダイナミクスプロジェクトで確立した、広域三次元光 - 電子相関顕微鏡法を用いて、論文発表に用いた以下の結果について紹介する。①ミトコンドリアの膜断裂 (Morishita, et al., 2021 Nature)、②細胞内フェリチン液滴の分解 (Oshima, et al., 2022 JCB)、③多数のオートファゴソームの定量的評価 (Takahashi, et al., 2023 CSF, Zhang, et al., 2023 eLife)。この方法のメリットと課題、課題を解決する方向性や補完できる他の技術との組み合わせなど、今後の展望について述べる。

謝辞: 五十嵐 恵子 (東大)、石田 陽子 (東大)、酒巻 有里子 (東京医科歯科大)

(COI: あり)

SC6-4

高浸透圧ストレスの強度に依存したp62顆粒の性状変化の解明

○田村 直輝、和栗 聡

福島医大・医・解剖・組織学

脂質膜のない非膜性オルガネラ (membraneless organelle : MLO) の多くは、液-液相分離という物理的な性質によって形成される。MLOは一般的に可逆性を示すが、様々な要因により不可逆性を獲得して凝集体に変化し、神経変性疾患などを引き起こす。しかし、その性状変化に関する知見はいまだ少ない。そこで本研究ではMLOの一つであるp62顆粒に注目し、高浸透圧ストレス強度による性状の違いを解析した。

ヒト膀胱癌由来T24細胞を高浸透圧ストレスに曝すと、多数のp62顆粒が細胞質に形成される。このとき、低強度 (+100~200 mOsm/L) の高浸透圧ストレス下では、p62顆粒はK63型のポリユビキチン鎖を多く含み、大部分の顆粒がオートファジー経路によって分解されていた。一方、高強度 (+300~500 mOsm/L) の高浸透圧ストレス下ではp62顆粒はK48型ポリユビキチン鎖を多く含み、オートファジー隔離膜を含むp62顆粒は低強度ストレス時よりも減少していた。興味深いことに、多くのp62顆粒にはプロテアソームが局在しており、これは低強度ストレスでは観察されなかった。現在、我々はこのストレス強度に依存したp62顆粒の性状変化を光-電子相関顕微鏡法 (CLEM) などの形態学的解析を用いて追及している。本講演ではそれら最新のデータを共有しつつ、その意義について議論したい。

(COI : なし)

SC6-5

In-resin CLEMによる神経セロイドリポフスチン症モデルマウス視床におけるグリア細胞のオルガネラ・イメージング

○谷田 以誠¹、三井 駿¹、山口 隼司^{1,2}、鈴木 ちぐれ^{1,3,4}、内山 安男¹¹順天堂大・院医・老研センター、²順天堂大・院医・形態イメージング、³順天堂大・医・薬理、⁴順天堂大・ダイバーシティ推進セ

エポキシ樹脂包埋試料をもちいたIn-resin CLEMは、同一超薄切片により顕微鏡観察、及び、電子顕微鏡観察を行うために、高い位置相関性を持つ。我々は、免疫組織学的手法やアフィニティ標識法をIn-resin CLEMを応用することで、内在性の標的を検出し、In-resin CLEMを行う手法を開発した。この手法を神経セロイドリポフスチン症モデルマウスの中枢神経組織へと適用した。神経セロイドリポフスチン症の原因遺伝子の一つ、*CLN10/CtsD*はリソソームの主要タンパク質分解酵素の一つであるカテプシンDをコードしている。中枢神経系特異的*CtsD*欠損マウスは、神経変性に関わるセロイドリポフスチンを含むGROD (異常なリソソーム) の蓄積が認められ、神経セロイドリポフスチン症患者所見と類似した表現型を示す。また神経変性に伴うグリア細胞の活性化が、特に視床において顕著であり、興味深いことにリン酸化 α シヌクレインやPHF-Tauの蓄積も認められた。このマウスの視床における神活性化マイクログリア・アストロサイト、および細胞内部のリソソームなどの超微形態に関してImmuno-in-resin CLEMをおこない、変性神経細胞の貪食、グリア細胞内のGRODやp62の蓄積、TUNEL陽性シグナルの超微形態、リソソームなどの超微形態変化について報告する。

(COI : なし)

SC7 公募シンポジウム7

神経発生・発達研究の現在地とこれから

オーガナイザー

佐藤 真 (大阪大学大学院医学系研究科・連合小児発達学研究所)

座長

佐藤 真 (大阪大学大学院医学系研究科・連合小児発達学研究所
解剖学講座 (神経機能形態学))

江角 重行 (熊本大学大学院生命科学研究所形態構築学)

大変複雑な脳を理解する一つの方向に、主要な回路やメカニズムが働いてできる発生途上の脳の枠組みを解き明かし、そこからどのように環境とのやり取りを通して、脳(神経回路)が発達するかを解き明かすことがある。今回のシンポジウムでは、脳の基本的な要素の発達や樹状突起での回路形成、さらには疾病との関連からその構築に迫る最新の知見を提供する。演者1は従来演者が同定し大脳皮質形成に重要な分子FILIPが、実はヒトにおいては脳のみならず筋肉などに発現し、その変異により重篤な病態がもたらされる点も含め、話題を提供する。演者2はGABA細胞の発達について、演者3は樹状突起でのシナプス形成の局所の違いを新たな視点から解き明かした内容について話題を提供する。演者4は自閉症の一つの原因部位ともされるシナプス部位での回路の形成を精緻な実験系を組み、解き明かした内容を提供する。本シンポジウムでは、これら4つの演題を通じ、神経発生・発達研究の今後の方向性の一つを論じることを目指す。

SC7-2

大脳皮質GABAニューロンの発生・発達研究のこれまでとこれから

○江角 重行

熊本大・医・形態構築学

大脳皮質は興奮性のグルタミン酸ニューロンと抑制性のGABAニューロンの二種類の神経細胞の情報伝達のバランスによって制御されている。発生期に大脳基底核原基で産生されたGABAニューロンは接線方向に移動して、大脳皮質に侵入して成熟したGABAニューロンになる。私達はこれまでに発生過程において分裂能を持ったGABAニューロン前駆細胞が存在することや、多くの前駆細胞は大脳皮質に侵入する前に分裂を終え、大脳皮質の各層に分布することを明らかにしてきた。興味深いことに、この発生様式は、大脳皮質内(外套)の脳室帯・脳室下帯などから発生し、神経細胞を増やすグルタミン酸ニューロンと異なっており、この様式の違いは哺乳類においては、大脳皮質の大きさに関わらず進化的に保存されている。

また、私達は最近の研究で、大脳皮質GABAニューロン前駆細胞からごくわずかなグリア細胞が生じていることを見出した。興味深いことに、この細胞群は新生仔期に凍結性脳障害を与えることで、障害領域で一時的に増殖しnestin+やS100β+アストロサイトに分化する。これは出生前後の脳でGABAニューロン前駆細胞の分裂・分化能が外的環境や障害に応じて変化することを示している。私達は、これからの神経発生・発達研究においては、外的・内的な環境変化にตอบสนองして細胞数や脳機能を正常に保つ補償機構や可塑性に着目した研究が重要であると考え研究を進めている。

(COI:なし)

SC7-1

神経細胞移動研究から大脳皮質内神経回路発達研究、さらには疾患制御へ

○佐藤 真^{1,2,3}

¹大阪大院・医・神経機能形態学、²大阪大院・連合小児・分子生物遺伝学、³大阪大院・生命機能

Periventricular nodular heterotopiaは脳室周囲にもう一つのcortex(神経細胞塊)を有する、いわゆるdouble cortexを示す遺伝性の疾患であり、難治性てんかんが一つの特徴である。疾患の原因はX染色体上のアクチン結合蛋白フィラミンAの変異とされ、この疾患はフィラミンAが大脳皮質形成時の脳室帯からの細胞移動(radial migration)にとり重要であることを示唆する。我々はフィラミンAの分解を促進する新たな分子FILIPを同定し、研究をおこなってきた。2023年にFILIP(ヒトではFILIP1)の変異がヒトにおいて先天性多発性関節拘縮症、知的障害や全脳細胞症、脳瘤などをもたらすとの報告がなされた。そこで今回はFILIPやその制御因子にかかる一連の研究を未発表データもふくめ紹介する。

一般に神経細胞移動に関わる分子の変異は、様々な精神神経疾患発症への感受性をあげるとされるが、その関連性は必ずしも十分には解明されていない。そこで、radial migrationの障がいによる神経細胞配置変異が、具体的にどのように神経回路網の変化をもたらすかを解明するため、手始めに個々の大脳皮質神経細胞について、単一細胞レベルで神経回路網を可視化する系を構築した。その結果、形成期の脳皮質の神経細胞はほぼ決まった複数の標的に軸索を伸ばす形態をとることが明らかとなった。さらに複数の標的に軸索を伸ばす仕組みに関する知見は傷害を受けた神経回路修復にも有用と考えられた。これらの研究についても紹介する。

(COI:なし)

SC7-3

思春期における大脳皮質樹状突起スパイン形成の局所制御と統合失調症

○江頭 諒¹、柯 孟岑²、高木 豪^{3,4}、石井 俊輔⁴、宮川 剛⁵、玉川 直⁶、田川 義晃⁶、今井 猛¹

¹九大・院・医研院、²理研・多細シス形ケ研セ、³愛知医療育総セ発障研、⁴理研・筑波、⁵藤田医大・総医研・シス医研、⁶鹿大・院・医歯学総研

大脳皮質のシナプスの数は思春期に減少すると一般的に考えられてきた。シナプスの過剰刈り込みが統合失調症の原因であるという仮説がある。しかし我々は以前、マウスの大脳皮質第5層錐体細胞(L5 PTニューロン)の先端樹状突起の特定の区画において、思春期にスパイン密度が増加することを見いだした。本研究では、樹状突起スパインの刈り込みではなく、区画特異的蓄積の欠損が統合失調症と関連するという仮説を検証した。我々は、統合失調症に関連する2つの遺伝子変異、Schnurri-2(Shn2)とSetd1a欠損の影響を検証した。生後二週齢において、Shn2ノックアウトマウスのスパイン密度は、L5 PTニューロンの先端樹状突起と基底樹状突起の両方で、コントロールと同程度であった。しかし成体マウスでは、ノックアウトマウスでは先端樹状突起のスパイン密度が優先的に減少した。次に我々はCRISPR-Cas9を用いたSetd1aのノックアウトを行った。成体マウスでは、Shn2ノックアウトと同様に、先端樹状突起のスパイン密度が減少した。

本研究は、L5 PTニューロンにおけるスパインの蓄積の制御と樹状突起の統合性の発達が、思春期における認知機能の正常な発達に重要であることを示唆している。

(COI:なし)

SC7-4**マイクロエクソンの取捨選択による中枢シナプス形成および行動の制御**

○吉田 知之

富山大・医・分子神経科学、アイドリッグ脳科学研究センター

近年、哺乳類の神経細胞において選択的に利用される3~27ヌクレオチドの極めて短いエクソン(マイクロエクソン)の存在が明らかになり、神経系で働くタンパク質の機能に多様性を生む新規機構として注目されている。私たちは中枢シナプスを分化誘導する細胞接着分子(シナプスオーガナイザー)として受容体チロシン脱リン酸化酵素PTPδ(遺伝子名*Ptprd*)を同定し、その遺伝子内の3つのマイクロエクソンを見出した。シナプス形成期のマウス脳内では、これら3つマイクロエクソンの取捨選択によって作り出される少なくとも8種類のPTPδスプラスバリエーションが発現しており、選択するマイクロエクソンに応じて誘導するシナプスの種類と誘導するシナプスの数が決まることを発見した。実際に*Ptprd*遺伝子のマイクロエクソンの取捨選択状態には脳部位や発達時期に応じた固有のパターンがあり、そのパターンは神経活動や炎症ストレスによって変化することがわかった。すなわち、*Ptprd*遺伝子のマイクロエクソンの取捨選択パターンは神経回路網形成の遺伝的に決められた設計図として機能し、さらにこの設計図は環境要因によって書き換えられることが示唆された。本発表では*Ptprd*遺伝子のマイクロエクソンの時空間的な取捨選択パターンや調節機構、さらにこの調節の破綻が引き起こすマウスの行動変化について紹介する。

(COI:なし)

SC8 公募シンポジウム 8

マルチスケールな糖鎖の理解から紐解く 脳の作動原理

座長・オーガナイザー

加藤 大輔 (名古屋大学大学院医学系研究科機能形態学講座分子細胞学)

木塚 康彦 (岐阜大学糖鎖生命コア研究所糖鎖分子科学研究センター)

糖鎖は、タンパク質や核酸に並ぶ第3の生命の要素ですが、その構造と機能の多様性から、これまで作用機序の解明は進展が遅れていました。しかし、近年のイメージングや解析技術の進歩により、糖鎖が様々な生理的および病的なプロセスに関与し、高次脳機能の基盤であるシナプス可塑性や神経回路活動を制御することが明らかになりつつあります。本シンポジウムでは、1分子イメージング、1分子解析技術、分子操作技術などを中心に据えた分子レベルから、疾患iPS細胞のトランスクリプトーム解析を含む細胞レベル、生体イメージングと高次脳機能解析を組み合わせた個体・システムレベルまで、マルチスケールな階層で活躍する研究者により、それぞれの階層に関する最新の知見を紹介します。そして、糖鎖を通じて脳の作動原理を解明することを目指し、多岐にわたる視点から議論を深めることを目的としています。

SC8-2

1細胞糖鎖マッピング法の開発と神経科学への応用

○館野 浩章

産総研・細胞分子

すべての細胞の最表層を覆う糖鎖は、多細胞間相互作用を媒介することで生命に必須の機能を担っている。また糖鎖は細胞型 (cell type) や細胞状態 (cell state) で変化することから、細胞を同定・選別するための表面マーカーとして有用であり、幹細胞マーカーや創薬標的として広く利用されている。近年、細胞のより包括的なオミクス情報を取得するために、1細胞ごとに発現する複数のオミクス情報の同時プロファイリング技術や時空間情報取得技術が開発されている。しかし糖鎖は分岐構造をもち、核酸のようにポリメラーゼ連鎖反応で容易に増幅することができない。そのため個々の細胞に発現する極微量な糖鎖を解析する技術は存在しなかった。そこで我々はレクチンにDNAバーコードを修飾することで、糖鎖情報を遺伝情報に変換、PCRで増幅し、次世代シーケンサー (NGS) で1細胞ごとに発現する糖鎖と遺伝子を同時解析できるようになるのでないかと考えた。最近我々は、複数のDNAバーコード標識レクチンと次世代シーケンサー (NGS) を用いることで、世界で初めて1細胞ごとの糖鎖と遺伝子の発現を同時解析する技術 (scGR-seq) の開発に成功した。scGR-seqを用いることで、組織を構成する個々の細胞の糖鎖と遺伝子を一斉解析できる。そのためscGR-seqは、組織を構成する個々の細胞の糖鎖の新たな機能解明を加速する新技術として期待される。本講演ではまずscGR-seqについてご紹介する。次に本技術を用いたiPS細胞由来神経細胞の解析例についてご紹介する。そして最後にシングルセル糖鎖マッピングによる脳の作動原理の解明に向けた今後の展望について議論する。

1. Integrated analysis of glycan and RNA in single cells. Minoshima F, Ozaki H, Odaka H, Tateno H. *iScience*. 2021 Jul 17;24(8):102882.
2. scGR-seq: Integrated analysis of glycan and RNA in single cells. Odaka H, Ozaki H, Tateno H. *STAR Protoc*. 2022 Feb 18;3(1):1011179.
3. Glycan Profiling by Sequencing to Uncover Multicellular Communication: Launching Glycobiology in Single Cells and Microbiomes. Oinam L, Tateno H. *Front Cell Dev Biol*. 2022 May 27;10:919168.

(COI: なし)

SC8-1

糖鎖間相互作用によるEGF受容体活性制御機構: 高精度1分子観察による解明

○鈴木 健一^{1,2}

¹岐阜大・糖鎖生命研、²国がん研セ・研

スフィンゴ糖脂質は、脂質ラフトを構成する最重要分子の1つであり、様々な膜受容体の活性を制御することが知られている。しかし、適切な蛍光プローブがなかったために、生細胞膜上での動的挙動は、ほとんど不明のままであった。我々は、岐阜大学・安藤先生との共同研究により、アナログ体なども含めて40種以上の蛍光糖脂質プローブを開発することに成功した。また、それらの蛍光プローブは、ラフト研究に極めて有用であることを明らかにした。さらに1分子観察の結果、糖脂質プローブはいずれも、細胞膜上で200ミリ秒以下の短寿命のホモダイマーを形成することが明らかとなった。このホモダイマーは、小さなラフトを形成し、“ダイマールラフト”とも呼ぶべき構造であると明らかにした。また、様々な実験から糖鎖間相互作用の詳細を明らかにした。また、2色同時1分子観察により、ガングリオシドによるEGF受容体 (EGFR) の活性制御機構の解明を試みた。様々なデータから、ガングリオシドの中でもGM3が、しかもそのホモダイマールラフトが、EGFRと特異的に相互作用することが明らかとなった。また、EGFRの活性化とダイマー形成を阻害する、EGFRとGM3間の特異的糖鎖相互作用の詳細も明らかにした。本発表では、1分子観察により明らかとなった糖脂質会合体形成とEGFR活性制御機構を議論する。(COI: なし)

SC8-3

N型糖鎖合成酵素の活性制御と神経機能

○木塚 康彦

岐阜大・iGCORE

糖鎖は最も豊富な翻訳後修飾である。その微細な変化がタンパク質機能を大きく変化させることから、タンパク質の糖鎖構造とその変化を解析することは、生理学的にも病態理解にも重要である。中でも、N型糖鎖は2~5つの分岐を持つ糖鎖で、多数のタンパク質を修飾し、その構造はタンパク質ごと、細胞ごとに異なる。我々は、N型糖鎖の分岐形成酵素に着目し、そのタンパク質特異的な修飾機構や神経などにおける機能についての研究を進めている。N型糖鎖の分岐は、GnT-I~V (MGAT1~MGAT5) と呼ばれる糖転移酵素により形成される。最近我々は、がんに関連するGnT-Vについて、立体構造の解明や (*Nat. Commun.*, 2018)、細胞外小胞を介した細胞間伝搬などを明らかにした (*iScience*, 2022)。また、糖尿病と関わるGnT-IVの構造中に特有のレクチンドメインが存在し、新たな糖鎖修飾機構を持つことを明らかにした (*Commun. Biol.*, 2022)。さらに、脳で強く発現するGnT-IIIについて、その発現がアルツハイマー病で上昇し、GnT-IIIをKOしたモデルマウスでは、アミロイドβの減少と病態の改善が見られることを発見した (*EMBO Mol Med.*, 2015)。本講演では、これら酵素の制御機構や神経機能との関わりなどについて紹介したい。(COI: なし)

SC8-4**精神疾患に糖鎖は関与するのか**○有岡 祐子^{1,2}、奥村 啓樹^{1,3}¹名大・医・精神疾患病態解明学、²名大病院・CAMCR、³名大病院・薬剤部

近年の国内外における報告から、糖鎖が神経細胞活動など脳機能に密接に関連することは想像に難くない。しかし、糖鎖の解析の困難さからそれは依然想像で留まっており、まして脳機能異常を伴う精神疾患での糖鎖変化やその因果関係については不明である。この課題に対し我々は、iPS細胞を用いることで挑んでいる。特に、iPS細胞は由来となった患者の遺伝的背景を継承するという強みを生かすため、精神疾患の発症に強く関わるゲノムバリエントを保有する患者からiPS細胞を樹立し、それらiPS細胞から神経系細胞や脳オルガノイドを誘導・解析することで、精神疾患と糖鎖の関係解明に取り組んでいる。本シンポジウムでは、精神疾患患者iPS細胞を利用することで新たに得られているこれまでの我々の研究成果を紹介するとともに、精神疾患と糖鎖というこれまで着目されてこなかった両者を結びつけることが、精神疾患理解の新たなパラダイムシフトを生み出すかどうか討論したい。

(COI：なし)

SC8-5**髄鞘を構成する糖鎖の高次脳機能への寄与**

○加藤 大輔

名古屋大学大学院医学系研究科機能形態学講座分子細胞学

脳は、神経細胞やシナプスが存在する灰白質と、出力線維である軸索とそれを取り巻く髄鞘が存在する白質で構成されている。グリア細胞の1つであるオリゴデンドロサイトは髄鞘を軸索周囲に形成し、神経伝導速度を時間的に制御する。この髄鞘は糖鎖を含む脂質と髄鞘関連タンパク質で構成され、絶縁体としてその機能を発揮する。近年の研究により、この髄鞘の可塑的变化が活動電位の伝播速度に影響を与え、神経細胞間の情報伝達に寄与していることが明らかとなってきた。また、ヒトの頭部MRIを用いた研究では、ピアノ演奏やジャグリングなどの訓練により、関連する脳領域の白質に構造的な変化が起こることが報告され、この変化が神経細胞活動に依存し、技術の習得に必要であることも示唆されている。さらに、齧歯類を用いた頭部MRI研究により、この白質の可塑的な構造変化と髄鞘を構成するタンパク質発現との相関も明らかとなり、髄鞘の可塑的な構造変化を担うメカニズムに注目が集まってきた。そこで、本シンポジウムでは、髄鞘を構成する脂質成分に着目し、2光子顕微鏡と質量分析顕微鏡を組み合わせることで得られた、学習によって変化する髄鞘の糖鎖発現とそれがもたらす高次脳機能制御に関する最新の知見を紹介する。

(COI：なし)

SC9 公募シンポジウム9

古くて新しい技術、連続切片による 生物構造の解析：手法と活用成果

座長・オーガナイザー

大野 伸彦 (自治医科大学)

市村 浩一郎 (順天堂大学)

完全連続切片法による生物構造の網羅的観察は古くから行われており、本手法の有用性は古典的な発生学研究などを見れば明らかである。しかし、本手法はtime-consuming labor-intensiveな印象を持たれがちであり、以前は連続切片作製に職人的な技術を要したこともあり、本手法の導入はハードルが高いと思われてきた。しかし、近年の技術進歩(連続切片作製や大量連続切片の画像化、3D再構築)により、連続切片法の導入は以前よりも容易となり、得られるデータも高精度になっている。本シンポジウムでは、大量連続切片法(光顕、電顕)を活用した生物構造の解析を得意としている研究者から、手法の実際と活用成果を披露していただくことにしており、現代解剖学における連続切片法の有用性を感じていただけるものと期待している。また、本手法の導入を検討している会員の皆様の一助となれば幸いである。

SC9-2

ヒト胎児のパラフィン連続切片による器官発生の解析

○山田 重人

京都大・医・先天異常セ

ヒト発生の研究では、パラフィン連続切片が重要な役割を果たしてきた。ヒト胚コレクションの祖であるCarnegie Collectionは基本的にパラフィン連続切片が重要な資料であり、ドイツのBlechshmidt Collectionも同様である。京都大学が保有するKyoto Collectionは、547例の正常症例、497例の異常症例、合わせて1044例におよぶ膨大な連続組織切片標本が大きな財産となっている。妊娠初期ヒト胚子には異常例が多く含まれることが知られており、従ってパラフィン連続切片にも異常症例が多いのが特徴となっている。演者はこのヒト胚の組織学的観察から研究をスタートさせており、単眼症の眼原基が、当初から単一ではなく左右にできたものが癒合していることを明らかにした。最近では、下肢筋の発生の詳細な分析や、近年話題になっている大腿“5”頭筋の発生などについても新たな知見を発表しており、組織学的観察はまだ奥が深いことを実感している。一方で、一つの標本から数百~千程度の切片が作成されることもあり、各々の切片の観察には大きな労力が必要だけでなく、組織の三次元的な形態の理解を著しく困難なものとしている。これまで既存の画像処理技術を用いた連続切片からの三次元再構成にも取り組んできたが、組織切片作成時に生じる歪みは避け難く、これを困難にしていた。近年、この問題点について歪みを数学的に補正しつつ再構成する手法も開発されつつあり、今後も既存の連続組織切片を生かした研究がさらに発展できる可能性を示唆している。

(COI: なし)

SC9-1

連続組織切片を用いた非モデル動物における三次元進化形態学

○野尻 太郎¹、武智 正樹¹、小藪 大輔²

¹順天堂大・医・解剖学、²筑波大・PMC

器官形態の把握への術を身に着けることは解剖学研究における必須技法である。登壇者らの研究グループでは、ヨウ素やリンタングステン酸染色を用いた造影マイクロCTスキャンやパラフィン包埋を用いた連続組織切片に基づいた器官形態の三次元再構築を研究手法の主軸に据えてきた。とくに、連続組織切片を用いた三次元再構築手法は、特定の組織を特異的に標識するSox9などのマーカーを用いた免疫組織化学染色法を組み合わせることで、諸器官を構成する骨・軟骨・筋・神経の精細な形態学的分析を可能とする。本研究では、聴覚器や喉頭に代表される音声器官の多様化過程の解明を目的に、こうした連続組織切片を用いた三次元再構築手法の解剖学への発展性や、これまでに論文発表を行ってきた実際の進化形態学研究における応用例を紹介する。

(COI: なし)

SC9-3

連続切片を大型シリコンウエハへ直接回収できるダイヤモンドナイフ

○市村 浩一郎、宮木 貴之、川崎 優人、石 龍徳、
Juan Alejandro Oliva Trejo

順天堂大・医・解剖学

アレイトモグラフィはダイヤモンドナイフ作製した連続切片を走査電顕で画像化する手法である。連続切片の作製と撮影は自動化されており、透過電顕像と同様の像を得ることができる。連続切片の作製は、ATUMtome (RMC Boeckeler) やALTOS 3D (Leica) といった装置により自動化され、安定した切片の回収が可能である。しかし、装置が高額であり、気軽に導入できないことがネックとなっている。そこで、私どもは連続切片をシリコンウエハに直接回収できる比較的安価なダイヤモンドナイフを作製し、実際の研究に活用している。このダイヤモンドナイフでは、連続切片の自動作製はできないが、4インチウエハに連続超薄切片を約1000枚回収できる。本シンポジウムでは、このダイヤモンドナイフの利点・欠点をお話するとともに、活用事例として腎糸球体の「丸ごと」構造解析や成体脳におけるニューロン新生ニッチの構造解析などの成果をご紹介したいと考えている。

(COI: なし)

SC9-4**アレイトモグラフィ法をオートファジー研究に応用する**

○小山-本田 郁子¹、高橋 暁^{1,2}、境 祐二^{1,3}、齊藤 知恵子^{1,4}、水島 昇¹

¹東京大・医・分子生物学、²医歯大・医・血管内治療学、³京都大・医学生研、⁴東京大・医・クライオ電子顕微鏡法社会連携講座

主な細胞内分解系の一つであるマクロオートファジーでは、オートファゴソームと呼ばれる直径1ミクロンほどの2枚の膜からなる小胞が細胞質の一部を包み込んで隔離し、リソソームへと運ぶ。栄養飢餓条件などでマクロオートファジーが誘導されると、細胞内ではオートファゴソームが次々と形成されるが、その形成機構は未だ完全には解明されていない。オートファゴソーム形成機構の研究歴史において、電子顕微鏡法が大きな役割を果たしてきた。しかし、典型的な2次元の電子顕微鏡法では、オートファゴソーム形成ステップをおおまかにしか判定できないこと、また、統計的な解析が困難であることなどの課題があった。そこで最近私達は、アレイトモグラフィ法を用いて広域の連続超薄切片の電子顕微鏡画像を得ることで、オートファゴソームの3次元形態や、周辺オルガネラとの関係などの解析を行った。その結果、形成ステップごとのオートファゴソームと他のオルガネラとの近接関係や、オートファゴソーム内部に取り囲まれるオルガネラなどを、統計的に評価できるようになった。また、多量の画像からオートファゴソームの標準的な形態を形成ステップごとに抽出し、数理モデルを用いて説明することも実現した。本シンポジウムでは、私達のアレイトモグラフィ法とオートファジー研究への応用の成果を紹介する。

(COI：あり)

SC9-5**大脳皮質神経回路研究 –大容量電顕画像vEM解析法による挑戦–**

○窪田 芳之^{1,2,4}、Nilton Liuji Kamiji¹、宮崎 隆明¹、川口 泰雄³

¹生理研・電顕室、²理研CBS・電顕技術支援ユニット、³玉川大学・脳研、⁴総研大・先端学術院・生理科学

近年、神経科学において、大容量電顕画像データ(vEM)が注目されている。私は、大脳皮質の神経回路構造解析において、連続超薄切片電顕画像から神経細胞を3次元再構築する方法が有効と考え、1995年以降、その技術開発を進めてきた。2014年に、自動で連続超薄切片をテープに回収するウルトラミクロトーム(ATUM)を導入し、走査型電子顕微鏡(SEM)で連続画像を自動撮影しており(ATUM-SEM法)、200 x 200 x 50ミクロン程度の中程度の容量のvEM撮影が可能になった。より大きなvEMを撮影するため、従来型SEMの千倍以上の高速撮影が可能な超高速連続電顕画像自動撮影装置Blade-TEMシステムを2022年に導入した。大脳皮質のカラム構造のサイズは、マーモセット大脳皮質でおよそ0.5 x 1.5 x 0.5 mmである。その全体像をシナプス観察に適した5 nm/pixelで撮影すると、1枚の切片の画像ファイルサイズは30 GBになる。従来型SEMを使った撮影では、約2日かかるが、Bladeを使えば約3分で完了する。大脳皮質カラム構造を含むvEMを獲得するには、50 nm厚の超薄切片10000枚の連続切片(500 TB)の撮影が必要である。従来型SEMだと70年を要するが、Blade-TEMだと3週間で撮影できる。Blade-TEMの調整とその電顕画像処理法の開発状況を報告する。(COI：なし)

SC10 公募シンポジウム 10

ウルトラファインバブル・マイクロバブルを応用した最先端研究

座長・オーガナイザー

立花 克郎 (福岡大学医学部医学科解剖学講座)

内藤 宗和 (愛知医科大学医学部解剖学講座)

近年、ウルトラファインバブル・マイクロバブルの医学研究・医療への応用は非常に注目されています。再生医療・遺伝子治療・神経変性疾患治療への広い適応が考えられています。今回、キーワードとして“ファインバブル(微小気泡)の医学研究・医療へ応用”をテーマに第一線の研究者に以下のテーマで発表します: 1) “ウルトラファインバブルによる脳への遺伝子導入”、2) “生理活性ガスを用いたウルトラファインバブル製剤の開発に向けて”、3) “血液脳関門開放術による遺伝子治療法の開発—身体を傷つけない脳疾患の治療を目指して”、4) “超音波ニューロモデュレーションの分子機構”

SC10-2

マウス大脳神経細胞の超音波応答メカニズム探索

○下條 雅文

量研機構 脳イメ研究部

超音波は、その低侵襲性と高い時空間分解能により生体応用が容易であり、画像診断や疾患治療など幅広い臨床応用が実現している。近年、超音波を用いたニューロモデュレーション法の有用性が見い出され、脳組織の標的領域に対して超音波を経頭蓋照射し、脳機能を非侵襲的に調節する新しい技術として注目を集めている。しかしながら、生体脳に対して超音波が実際にどのような影響を及ぼしているのか未だ統一した見解は得られておらず、その詳細な作用機序の解明が求められている。本研究では、超音波照射に応じて生じる神経活動をリアルタイム画像計測する実験システムを構築し、大脳神経細胞が内在的に持つ超音波応答に関わる分子細胞メカニズムを明らかにすることを目指した。

マウス胎仔大脳由来の初代培養神経細胞にアデノ随伴ウイルスベクターを用いて蛍光カルシウムセンサータンパク質 GCaMP6s を発現させ、蛍光顕微鏡により細胞内Ca²⁺濃度をライブイメージングしながら超音波照射すると、細胞内Ca²⁺濃度の一過性増加が観察された。薬理的な検討を重ねた結果、このような神経細胞の超音波応答には、①細胞外からのCa²⁺流入が強く依存すること、②神経活動や機械感受性のイオンチャネルが関与すること、などが示唆された。本研究を通じて、神経細胞が有する内在的な超音波応答メカニズムの詳細を明らかとしつつ、脳回路研究や病態制御に繋がる超音波ニューロモデュレーション技術の可能性を検討中である。

(COI: なし)

SC10-1

ウルトラファインバブルの医療応用に向けた検討

○内藤 宗和、福重 香、竹内 堂朗、畑山 直之

愛知大・医・解剖学

【目的】ウルトラファインバブル; Ultrafine-Bubble (UFB) は、直径1μm未満の気泡であり、日本が世界に先行する技術である。既に、農業、食品、環境、工業分野でその効果が立証され、今後、国際的な製品・技術が急速に普及すると予想されている。しかし、医療分野における研究開発は他分野と比べて遅れており、その検証は始まったばかりである。本研究では、UFB製剤の実用化に向けた物性検討を行った。

【方法】独自に開発したベンチュリー式UFB作製装置で空気を含有するUFBを作成した。溶媒として、蒸留水、生理食塩水、グルコース溶液を用いた。各種UFBの粒子数濃度とサイズをナノトラッキング粒子径測定装置で評価した。また、UFBに対する凍結・融解の影響を明らかにするため、緩慢凍結(-4°C、-30°C)あるいは、急速凍結(液体窒素)させたUFB含有溶液を融解し、前後の変化を比較した。

【結果】蒸留水と生理食塩水で作成したUFBのサイズは、それぞれ142.7±73.0、142.6±52.4 (nm)であり、粒子濃度はそれぞれ2.4、2.6(10⁹ Particles/ml)であった。グルコースの濃度上昇に伴い、グルコース溶液中のUFBの粒子数濃度が増加した。また、緩慢凍結後に融解したUFBの数濃度は10分の1程度まで減少した一方で、急速凍結後に融解したUFBの粒子数濃度はほとんど変わらなかった。この知見は、UFB製剤の実用化に有益と思われる。

(COI: なし)

SC10-3

低周波数超音波の遺伝子送達への応用

○貴田 浩志、立花 克郎

福岡大学医学部解剖学講座

照射された超音波に共鳴して、液中の気泡核が振動しながら成長し、最終的に激しく崩壊する現象は音響キャビテーションと呼ばれる。その際に生じるマイクロジェット流を利用し、一時的に細胞膜を穿孔し、薬物や遺伝子を細胞質内に送達する超音波穿孔法(ソノポレーション)が研究されている。

従来、これらの研究にはマイクロバブル(直径1-100μmの気泡)が広く用いられてきたが、近年ではさらに微細なナノバブル(直径1μm未満の気泡)も用いられている。マイクロバブルと比較して、ナノバブルは生体組織のより深部に到達可能で、浮上速度が極めて遅く、長期間の滞留性を示すなどの特徴を持つ。ナノバブルの超音波応答性は十分に解明されておらず、共鳴させるために非常に高周波数の超音波が必要と計算されるが、実際には電気音響変換効率が高い低周波数超音波の照射によって容易に崩壊することが明らかになりつつある。この性質を応用し、我々は小型軽量のソノポレータを開発し哺乳動物細胞株および動物生体組織へのDNA、mRNA送達法の研究を進めている。本講演では我々の研究成果と併せて、これらの研究の動向について紹介する。

(COI: なし)

SC10-4**超音波照射とマイクロバブルを利用した脳内へのmRNA封入脂質ナノ粒子の送達**

○川上 茂

長崎大院・医歯薬・医薬品情報学

mRNA医薬は、脳に対する新たな難治性疾患治療薬として期待される。しかしながら、mRNA封入脂質ナノ粒子(Lipid Nanoparticle: LNP)は、静脈内や筋肉内投与後、肝臓実質細胞へと取り込まれ、高い発現を示すことが知られている¹⁾。本研究では、mRNA封入LNPをマイクロ流体デバイスで調製し、集束超音波照射とマイクロバブル投与によりBBBを一時的に開口後のマウス脳内mRNA発現特性について解析を行った²⁾。その結果、mRNA封入LNPの物理化学的性質や品質は、平均粒子径93.1 nm、 ζ 電位 -3.61 mV、PDIは0.12であった。脳での部位選択的の評価において、集束超音波照射を行った脳側において有意に高いLuc mRNA発現がみられた。一方、脳内分布の組織透明化評価を行ったところ、脳血管内皮細胞との共染色において、脳血管内皮細胞と脳内においてZS Green1 mRNA発現がみられ、また、免疫染色により脳内ではミクログリアにおいて発現している可能性が示された。

Ref:¹⁾ Mukai H and Kawakami S*: *Drug Metabol. Pharmacokinet.*, 44, 100450, 2022. ²⁾ Ogawa K and Kawakami S* *et al.*, *J. Control. Release*, 348, 34-41, 2022

(COI: なし)

SC10-5**マイクロバブルと経頭蓋集束超音波照射を用いた一過性血液脳関門開放による霊長類脳への非侵襲的外来遺伝子導入**

○高田 昌彦

京都大・ヒト行動進化研究センター

マイクロバブルと経頭蓋集束超音波照射(tFUS)を用いた血液脳関門(BBB)の一過性開放により、静脈内投与したアデノ随伴ウイルスベクターを介した霊長類脳への非侵襲的外来遺伝子導入を実現する基盤技術を開発した。本研究は、マカクザルを対象にして、スペイン・神経科学統合センター(HM CINAC)のJose Obeso教授の研究グループとの共同により実施され、Obesoグループが保有するtFUS装置を使用した。具体的には、静脈を介して血液中に送達したマイクロバブルに集束超音波を照射し、そのパイプレーション・キャビテーション効果によって、主たる遺伝子導入部位である線条体のBBBを物理的かつ一時的に拡げて、静脈内投与した改変型AAV9ベクターであるAAV9.2ベクター、AAV-PHP.Bベクター、あるいはAAV-PHP.eBベクターを線条体に局所的に導入し、レポーター遺伝子(GFP)の発現を確認した。本研究成果は、特定の脳部位のニューロンに選択的かつ非侵襲的に外来遺伝子を導入する手法の開発に成功したことを示しており、今後は、パーキンソン病モデル等を用いて、非侵襲的遺伝子治療法の開発に向けた更なる基礎的研究を実施し、当該技術を実用的なレベルで確立することを目指したい。

(COI: なし)

SC11 公募シンポジウム 11

新たなテクノロジーが切り拓く、 血管研究の新展開

座長・オーガナイザー

山岸 覚 (浜松医科大学フォトニクス医学研究部光神経解剖学)

久保田 義頭 (慶應義塾大学医学部解剖学教室)

血管の発生は、解剖学の一分野として、古くから形態学的に解析されてきたが、40年前のFerraraらによる血管内皮成長因子(VEGF)の発見によって流れが大きく変わり、その分子メカニズムの理解が飛躍的に進んだ。その結実として、抗VEGF剤が加齢黄斑変性(欧米での失明原因のトップ)の第一選択薬に位置づけられるとともに、各種がんに対する有意な治療効果も判明し、がん治療の現場で広く使われている。そのような中、現在の血管研究の潮流の一つとして、臓器ごとの血管の発生をイメージング技術やシングルセル解析をはじめとする、新たなテクノロジーによって、より高解像度かつダイナミックに理解しようという動きが盛んである。本シンポジウムでは、これら最新のテクノロジーによる血管研究の新たな局面を議論したい。

SC11-2

組織透明化を用いた脊髄損傷後の血管新生の解析

○若山 勇紀¹、Dinh Thi Phuong Hoai¹、佐藤 康二¹、
山岸 覚²

¹浜松医科大学医学部器官組織解剖学、²浜松医科大学医学部光神経解剖学

脊髄損傷は神経の麻痺を来し後遺症が残るにも関わらず、有用な治療法が確立されていない。神経と血管は多くの部分で並走しており、血管には神経の保護作用があることから、我々は脊髄損傷後の血管リモデリングが運動機能の回復に重要であると仮説を立てた。本研究ではまず脊髄損傷後の血管リモデリングを可視化し、その重要性を明らかにすることを目的とした。

血管を可視化するためにVEGFR1-DsRed(動静脈);VEGFR3-Venus(静脈・リンパ管)のTgマウスを用いた。脊髄損傷後に固定し、CUBICを用いて脊髄を透明化することで、脊髄損傷後の血管の構造を立体的に解析した。その結果、正常状態と脊髄損傷後のマウスの脊髄の血管を可視化することができた。脊髄損傷直後にグリア瘢痕周囲、軟膜静脈叢、前中心溝動静脈などで管腔径の拡張・血管新生が起こっていることを見出した。また、損傷後7日後の背側の軟膜静脈叢付近の損傷部実質内において、VEGFR1(-)、VEGFR3(+)の管腔が観察された。これは周囲の血管に比して管腔径が太く盲端構造となっていることから、リンパ管の特徴を呈している。これまで脊髄にはリンパ管がないと考えられていたが、この結果から脊髄損傷後にリンパ管様構造が形成されていることが示唆された。

本研究では、マウスの脊髄損傷後に血管新生が起こっていることを可視化できた。また、リンパ管新生が起こっていることが示唆された。今後、血管新生、リンパ管新生を制御するメカニズムについて解析を行う。

(COI: なし)

SC11-1

硬組織血管パターンニングの制御機構

高橋 智子、○久保田 義頭

慶應義塾大・医・解剖学

血管ネットワークは臓器の恒常性維持、ひいては生命の維持のために必須の構造物である。すなわち、肺で取り入れた酸素、腸管で吸収した栄養素を効率よく運ぶためのパイプラインとして、各臓器の活動を支えている。各臓器において血管が張り巡らされる際、血管と周囲細胞との相互作用が個々のパターンニングに重要であり、臓器によってそのメカニズムは大いに異なる。本発表では、その中でも、組織学的解析が困難と言われてきた硬組織(骨、歯など)について、私たちが開発してきたイメージング技術やシングルセル解析によって見出された血管パターンニングの制御機構、細胞間相互作用について最新の知見を踏まえ議論したい。

(COI: なし)

SC11-3

臓器特異的な血管網と恒常性維持機構

○加藤 勝洋

名古屋大学・医・循環器内科

我々哺乳類を含め多細胞生物では血管網が全身に張り巡らされており、血液を介して各臓器・組織に酸素、栄養素などを供給し老廃物を運び出すことで恒常性の維持に重要な役割を果たしている。血管は管腔構造を有し、一層の内皮細胞が内腔側を覆い、その外側を血管壁細胞が裏打ちをしている。血管壁細胞は大きく2つに分類され、動脈および静脈を覆っている血管平滑筋と毛細血管を覆っているペリサイトが存在する。さらにその血管の周囲には細胞外マトリックス、様々な種類の線維芽細胞、組織マクロファージ、血管外膜の細胞、それぞれの臓器・組織固有の細胞が存在している。3次元構造をしている血管網を、薄切片を用いた2次元の世界で理解するには限界があった。テクノロジーの進歩に伴い顕微鏡の性能の向上や透明化技術の開発などモダリティの創出により、2次元の世界で観察してきた血管網を3次元的に描出することが可能となってきた。さらに従来、血管は全身に物質を運搬する管腔構造の器官と考えられていたが、最近、生理活性物質を分泌する内分泌器官として様々な生理現象、恒常性の維持、臓器形態形成に関与していること、臓器特異的な機能を担っていることが明らかとなってきた。本発表では、3次元的に描出すること得られた知見を紹介し、臓器での血管形態や機能の違いについて議論したい。

(COI: なし)

SC11-4**病原細菌から発見したVEGFをミミックする新規血管新生因子BafA**

○塚本 健太郎

大阪大・微研・感染症国際セ

血管内皮増殖因子(VEGF)は脈管形成や血管新生を担う増殖因子であり、VEGF-A~VEGF-E、PlGF-1、PlGF-2の7つをまとめて「VEGFファミリー」と呼ばれる。これらの中でもVEGF-Aは最も強い血管新生作用を示し、3つのVEGF受容体のうちVEGFR1とVEGFR2に結合するが、特にVEGFR2のシグナルを介して血管新生を惹起する。最近我々は、ヒトに血管腫を形成させることで知られるバルトネラ属の細菌から、VEGFR2シグナルを活性化させるタンパク質性の因子を発見し「BafA」と命名した(*Nat Commun*, 2020)。BafAの本態はオートトランスポーターと呼ばれるグラム陰性細菌の分泌装置の一つであり、N末端領域が菌体外に分泌されて、血管内皮細胞のVEGFR2に作用する。BafAはVEGFR2にのみ特異的に結合するにも関わらず、VEGF-Aと比較してアミノ酸配列の相違性はほとんどなく、AlphaFoldによる予測構造も全く異なる。また、BafAは種々のバルトネラ属の菌種に共通してオルソログが存在するが、これらオルソログの中から活性の高いものを組み合わせ、VEGF-Aを超える血管新生作用をもつBafAアナログの作製にも成功した。VEGFを模倣するかのよう働くBafAは細菌から初めて発見された新しい血管新生因子であり、創薬利用の可能性についても現在検討を進めている。

(COI:なし)

SC12 公募シンポジウム 12

生殖腺研究の現状と展望

座長・オーガナイザー

若山 友彦 (熊本大学大学院生命科学研究部・生体微細構築学講座)

嶋 雄一 (久留米大学医学部解剖学講座顕微解剖・生体形成部門)

生殖腺は、配偶子の産生と性ホルモンの産生という重要な機能を担っている。配偶子の産生は精細胞・卵細胞と支持細胞(セルトリ細胞と顆粒膜細胞)が担い、性ホルモンの産生はライディッヒ細胞や莖膜細胞・顆粒膜細胞が担っている。しかし最近の研究から、これらの機能発揮の過程では細胞同士の密接な相互作用が必須であることが示唆されている。また、細胞のみならず、細胞外基質も細胞機能の調節に関与していることが明らかになってきている。さらに、それぞれの細胞の分化が代謝と密接に関連することも示唆されている。本シンポジウムでは、生殖腺を構成する細胞や組織の形態と機能の関連に焦点をあて、単一細胞解析、細胞特異的破壊実験、組織の3D解析などの技術を駆使した最新の知見を報告する。さらに、これらの知見をもとに、今後の生殖腺研究の方向性についても議論したい。

SC12-2

マウス胎子精巣における細胞特異的破壊を用いた性分化機構の解析

○今井松 健也、平松 竜司、富田 絢子、板橋 寛嗣、金井 克晃
東京大・農・獣医解剖学

哺乳類生殖腺の精巣・卵巣への性分化においては、支持細胞の雌雄二型(雄のセルトリ細胞・雌の顆粒層細胞)の分化がそのキープロセスであり、これら支持細胞は雌雄共通の前駆細胞から分化すると考えられている。我々は精巣分化直後である胎齢12.5日のマウス精巣からセルトリ細胞を特異的に破壊・除去すると、残存する体細胞においても顆粒層細胞様の細胞が出現、卵巣化が生じることを見出した。セルトリ細胞除去精巣では卵巣化鍵遺伝子の発現上昇が認められ、精巣上皮の下層領域・中腎側の間質領域にFOXL2陽性の卵巣型体細胞が出現した。このうち精巣上皮の下層領域では、セルトリ細胞除去に伴い精巣上皮より顆粒層細胞を含む卵巣皮質素が増殖・誘導されていることが示唆された。一方中腎側の間質領域では、精巣の間質前駆細胞が莖膜細胞前駆細胞様に分化していることが考えられた。また、このセルトリ細胞除去による卵巣化は、胎齢14.5日精巣からの細胞除去や、FGF9添加下においては消失することが判明した。以上より、マウス精巣では胎齢14.5日までを臨界期として精巣上皮と一部の精巣間質細胞で性的可塑性が維持され、卵巣型体細胞へと分化しうる一方、セルトリ細胞からのFGF9がこれら体細胞の分化促進、卵巣化抑制にはたらいていると考えられた。本演題では、これらの成果から、生殖腺の組織学的な種差と共通性についても考察を広げ、今後の生殖腺研究について考えたい。

(COI:なし)

SC12-1

一細胞トランスクリプトーム解析から見えてきた胎仔型ライディッヒ細胞の分化メカニズム

○井上 実紀¹、馬場 崇²、嶋 雄一¹、諸橋 憲一郎³

¹久留米大・医・顕微解剖、²九州大・院医、³久留米大・医・内分泌代謝

胎仔型ライディッヒ細胞は男性ホルモンの産生を通じて個体のオス化に重要な役割を果たす。これまでの解析から、hedgehogやPDGFシグナルがライディッヒ細胞の分化を促進することが知られている。しかし、胎仔型ライディッヒ細胞の前駆細胞は同定されておらず、それらの細胞増殖因子がどのようにライディッヒ細胞の分化を制御するかは不明であった。

我々はトランスジェニックマウスの解析により胎仔型ライディッヒ細胞に加え、その前駆細胞を含む細胞集団の単離に成功した。これらの細胞の一細胞トランスクリプトーム解析を行ったところ、前駆細胞と推測される細胞集団で*Tmsb10*遺伝子が高発現していることを見出した。その発現を抑制したところ、hedgehogシグナル伝達が阻害され、ライディッヒ細胞の分化が抑制された。さらに、TMSB10がシグナル伝達に必要な一次線毛の形成を促進することでPDGF-DHHシグナルのクロストークを抑制し、胎仔型ライディッヒ細胞分化のgame changerとして働くことを明らかにした。

本研究は胎仔型ライディッヒ細胞の前駆細胞で一過性に発現するTMSB10の解析を通じて、胎仔型ライディッヒ細胞の分化制御機構の一端を明らかにするものである。

(COI:なし)

SC12-3

精巣弁セルトリバルブを介した精子発生制御機構の解明

○内田 あや^{1,2,4}、今井松 健也²、鈴木 穂香²、韓 笑²、潮田 裕紀²、鎌田 麻実²、貴志 かさね²、平松 竜司²、高瀬 比菜子³、平手 良和³、小倉 淳郎⁴、金井 正美³、宮東 昭彦⁵、金井 克晃²

¹ジャクソンラボ・TIS、²東大・獣医解剖、³東京医科歯科大・疾患モデル、⁴理研BRC・遺伝工学、⁵杏林大・顕微解剖

マウス精巣で作られた精子は曲精細管(ST)管腔へと放出され、管腔内液の流れ(Luminal flow)に乗って精巣網(RT)へ運ばれる。しかし、マウス精巣の精子発生制御においてRTがどのような機能的役割を担うのかは不明であった。RTとSTの境界部にはセルトリ細胞からなる弁様構造であるセルトリバルブ(SV)が存在するが、これは隣接するRTからのパラクラインシグナルにより細胞非自律的に誘導される事が分かっている。本研究を通して我々は、マウスRT上皮細胞で*Sox17*が発現する事、そしてRT特異的な*Sox17*欠損(cKO)雄マウスが不妊となる事を見出した。cKOマウスでは生後4週齢以降、SV弁構造の破綻が見られ、これに伴いSTにおけるLuminal flowの逆流、および伸長型精子細胞以降の精細胞減少による精子発生異常が観察された。また、cKOマウスのRT上皮細胞では明らかな組織学的異常は見られない一方、成長因子をコードする遺伝子群の発現低下傾向が見られた。本研究はRTにおけるSOX17発現がSV弁形成に必要な事、そしてSV弁という精巣の解剖学的構造が精巣全体における精子発生に必須の機能を担っている事を示した、初めての研究成果である。これらの成果は、RT・SVが精巣全体のホメオスタシスを制御するという、新たな解剖学的な知見を提供するものである。

(COI:なし)

SC12-4**精路の形成過程を三次元構造解析でひも解く**○表原 拓也^{1,2}、仲田 浩規³、伊藤 正裕²、市村 浩一郎¹¹順天堂大・医・解剖学、²東京医大・医・人体構造、³小松大・保健医療・臨床工学

精路は複雑な三次元構造をとる一連の管腔構造である。精子を産生する精細管に始まり、精子を集める精巣網、精巣からの輸出系である精巣輸出管を通して精巣上体管へと続く。発表者は一貫して三次元構造解析によりこれらの形態形成過程の解明に取り組んでおり、本シンポジウムではこれまでに得られた知見についてお話ししたい。精路の中でもとくに精巣網・精巣輸出管の構造には脊椎動物種差が見られるが、その形成過程はよく分かっていなかった。発表者はパラフィン完全連続切片とそれに基づく三次元再構築法により、哺乳類・鳥類・両生類における精巣網領域の形成過程を比較した。精巣網領域の初期形成過程は脊椎動物間で共通するが、その後の発生過程で初期形成領域の消失する位置が種間で異なっており、これが成体における種間差につながることを見出した。

また、精路の形成に性ホルモンが深く関与することは間違いないが、複雑な精路のどこに性ホルモンが作用するのかは断片的にしか分かっていなかった。そこで、三次元再構築法と繰り返し免疫組織化学法を組み合わせることで、精巣からのアンドロゲンが中腎細管の先端に作用することが必要であることなどが見えてきた。精路の形成は外生殖器や精巣導帯、単径管なども密接に関連していることから、これらの関連を比較解剖学、病態発生の観点から解析しており、ユニークな知見を紹介できるものと考えている。

(COI：なし)

SC13 公募シンポジウム 13

立体視の最新技術を活用した新たな学生・医師の解剖教育の取り組みと実践のための課題

オーガナイザー

天野 カオリ (神奈川歯科大学解剖学講座)

座長

高詰 佳史 (慶應義塾大学医学部解剖学教室)

山口 久美子 (東京医科歯科大学総合教育機構)

Covid-19蔓延下で解剖実習時間の大幅な削減を余儀なくされた背景の下、学生の解剖学の知識低下防止対策として、剖出過程の立体撮影とVRゴーグルや裸眼立体視ディスプレイによる閲覧を取り入れた教育システムの実践が始まっている。実習の事前・事後に剖出のリアルな疑似体験を行い、一定期間中繰り返し視聴可能にすることで、実際の解剖学実習の学習効果をさらに高めることが期待される。CSTにおいても解剖の機会がない医師が手術手技を学ぶ上で3D解剖教材は有効に活用されている。デバイスの装着が不要な高精細裸眼立体視ディスプレイ等の最新機器の登場により、3D教材を学びやすい環境が整備され始めてきており、解剖学教育を担う人材の育成にも活用できる。本シンポジウムでは学生や医師向けの解剖学教育分野で立体視の教育応用に取り組んでいる演者が最新技術を用いた取り組みを紹介し、実践するための課題や今後の展望について議論する。

SC13-2

臨床解剖を効率よく学習するための「3D立体視」の取り組みと今後について

○高詰 佳史¹、今西 宣晶¹、堀口 崇²

¹慶應大・医・解剖学、²慶應大・医・脳外科

近年解剖体を用い医師が手術シミュレーションや解剖研究を行うCSTが全国的に普及しつつあるが、当大学においては、すでに2003年よりその活動を開始しており医師にとって非常に貴重な機会となっている。しかし、その機会を享受できる医師の数には限りがあるため、臨床解剖の有効活用には手技や解剖の画像を蓄積し教材の開発が必要であると考えている。我々はこれまで人体の3次元構造物を画像としてみる場合、「3D立体視で見る」ことが必須であるとのコンセプトのもと様々な撮影方法や表示方法、上映方法を試みてきた。特に近年においてはデジタル技術の急速な進歩に伴い社会の様々な領域で立体表示方法や装置が登場し、その技術を我々も取り入れてきている。もちろん3次元構造を効率よく学習するためには単なる技術的な面だけでなく、「何をどのように撮影するか」も重要な点であり医師との密接なコミュニケーションも必要である。今回、我々はこれまで行ってきた臨床解剖における画像の取り組みを紹介し今後の展開についても検討したい。

(COI:なし)

SC13-1

裸眼立体視ディスプレイは全ての学習者の空間認識を補助する

○山口 久美子¹、三代澤 圭祐²、室生 暁²、岡本 健太郎³、岡本 将太³、秋田 恵一²

¹東京医科歯科大学・統合教育機構、²東京医科歯科大学・臨床解剖学分野、³東京医科歯科大学・統合外科学分野(小児外科)

解剖学を学ぶ教材として、近年、3Dモデルを用いた教材が増えている。その効果が優れているとする研究があるものの、評価方法に関しては多肢選択式問題によるものが多い。方向を示す位置用語や距離を問う問題では、位置を理解していることに加え、用語を適切に使うかを評価することとなる。3Dモデルで位置を正確に理解したかを評価するためには、位置に特化して評価できる手法が求められる。我々は、裸眼立体視ディスプレイを用い、三次元空間上に血管や臓器等の位置関係正しく配置できるか評価するアプリを開発した。このアプリでは、血管を座標軸とした空間に学習者が配置した臓器の位置が実際の位置とどれくらい離れているかについてXYZ軸で数値化して評価できる。このアプリを用いて3Dモデルの学習において2D表示群と3D表示群の有用性を評価した。学習教材は、アプリで配置する臓器を含む3Dモデルを2D表示または3D表示で学習するものとした。学生はいずれか一方の教材で学習した。2D表示群と3D表示群の学習後の改善の違いを比較すると両群の平均に大きな差はなく、3D表示群の方が改善のばらつきが少なかった。3D表示では誰にとっても学習効果があることが示唆された。仮に、2Dによって位置関係を把握するのが得意な学習者でなくても有力なツールになり得ると考えられる。

(COI:なし)

SC13-3

剖出過程の立体撮影とVRゴーグル・裸眼立体視ディスプレイによる閲覧システムの開発

○板宮 朋基

神奈川歯科大・歯・総合歯学教育学

解剖実習における剖出過程や複雑な立体構造を理解するために、最新の技術を活用した新たな教材作成手法を開発し、教育実践した。剖出過程の立体撮影・動画化と、裸眼立体視が可能な3D-CGソフトウェアの開発を行った。

選抜された学生による剖出過程を3種類の方法で撮影した。1) 高解像度な撮影が可能な一眼カメラを三脚に設置し、5秒ごとに自動的にシャッターを切るタイムラプス撮影を行った。2) 魚眼レンズを2つ装備したレンズを一眼カメラに装着し、立体写真のタイムラプス撮影を行った。3) 標準画角のレンズを2つ装備したタブレットを三脚に設置し、立体写真の撮影を行った。1)の画像データから動画ファイルを作成し、iPadで閲覧できるようにした。2)の画像データから動画ファイルを作成し、VRゴーグルで閲覧できるようにした。3)のデータから動画ファイルを作成し、裸眼立体視ディスプレイで閲覧できるようにした。

また、解剖学教育用3D-CGデータやCT/MRI/CBCTデータを任意の閾値で3D-CG化し、高精細裸眼立体視ディスプレイで閲覧できるソフトウェアを開発した。ゲームコントローラーを用いて自由な角度から閲覧でき、拡大・縮小や断面表示もできる。デバイスの装着が不要なため、多人数を対象にした実習における運用が容易であり、VR酔いの問題も起こりにくい。

今後は、触覚を組み合わせた教育システムの開発を行っていく予定である。

(COI:なし)

SC13-4**侵襲的処置に関する臨床解剖について立体視を用いた教育の取り組みと課題**○佐藤 幸男¹、高辻 佳史²、今西 宣晶²¹慶應大・医・救急医学、²慶應大・医・解剖学

背景：臨床医は五感のうち、主に視覚と触覚を頼りに手術や処置などの手技を行っており、cadaver surgical training (CST) は五感を鍛える重要なシミュレーション教育である。我々はこれまで初期臨床研修医および救急医を対象に侵襲的手技に関わる臨床解剖を学ぶことを目的として、CSTを実施してきた。解剖は術者の手に生体組織と同様の感触(触覚)と視覚情報が伝わるだけではなく、手技に関わる周辺組織・臓器の解剖学的構造の理解を深め、手技の精度、即ち医療の安全性の向上に繋がる学習である、と言える。しかし、我が国におけるCSTは献体制度に支えられており献体数に限りがあるため、実施できる機会は限られる。さらに今回のCOVID-19パンデミックのようにCSTの機会が減るイベントの発生は今後も想定される。

取り組み：そこで我々は以前よりCSTの疑似体験を3Dビデオ、仮想現実(virtual reality、以下VR)といった立体視を利用して試みてきたのでそれらを要約して報告する。また現在急成長を遂げているVRは、今後医療分野においては事前学習教材として活用されるものと予測している。

課題：立体視教材は使用する機器への依存度が高く、機器が市場に普及しないと持続可能性はない。また、視覚情報のみの再現では学習効果は不十分と考えられ、将来的には触覚も再現していく必要性があると考えられる。

(COI：なし)

SC13-5**解剖学学習におけるDX機器の応用 -VRゴーグルから裸眼立体視ディスプレイへ-**○岡本 健太郎¹、岡本 将太¹、山口 久美子²、三代澤 圭祐³、室生 暁³、秋田 恵³¹東京医科歯科大学・総合外科学(小児外科)、²東京医科歯科大学・統合教育、³東京医科歯科大学・臨床解剖学

仮想現実(virtual reality：VR)技術が普及し、医療分野でも有効性が示されている。当科ではこれまでも立体視のためのデバイスとしてVRゴーグルを用いて、腹腔内手術の術前画像を評価し、その有効性を確認してきた。全体像の把握など立体構造の理解が必要な場合や、構造の相対的な位置関係を考える場合では立体視が有効であった。理解までの時間短縮にもつながった。ただし、一般的なVRゴーグルでは視界が周囲と遮断されてしまう。VRゴーグルは没入感には優れているが、医療において必要不可欠である他者とのコミュニケーションが取りづらかった。

2020年に裸眼でも立体視が可能な裸眼立体視ディスプレイが発売された。このディスプレイでは、通常の2Dディスプレイと同様に設置し閲覧が可能である。このデバイスは、立体視が可能であることと、ディスプレイを見ながら従来通りのディスカッションが可能であることを両立できる。今回、この裸眼立体視ディスプレイを使用し腹腔内臓器の解剖学学習へ応用した。パイロットスタディでは、VRゴーグルの時と同様に立体構造の理解において有効性が確認できた。

この結果を踏まえて今後の裸眼立体視ディスプレイを用いた解剖学学習の可能性を示していく。

(COI：なし)

SC13-6**神奈川歯科大学における解剖教育補助ツール活用の効果と意義について**

○天野 カオリ

神奈川歯科大・歯・解剖学

令和2年～令和4年、Covid-19蔓延下における解剖実習時間の大幅な削減を全国的に余儀なくされた背景の下、学生の知識習得不足を補う対策として、剖出過程の立体撮影とVRゴーグルや裸眼立体視ディスプレイによる閲覧を取り入れた教育システムの実践を学内限定で閲覧時間を設定して開始している。剖出担当者には敢えて解剖実習期間を終えた上級学年学生を選抜し、より学生の目線に合わせた剖出手技や手順を観察できることを目的としている。

解剖実習事前・事後に剖出のリアルな疑似体験を行い、一定期間内は繰り返し視聴可能にすることで知識の定着を向上させ、解剖実習での学習効果をより高めることが期待される。

この試みは学生教育のみに限定されるものではなく、将来解剖学教育を担う人材の育成にも活用できる内容へと発展を進めたい。本シンポジウムでは医・歯学部学生や医師に向けて解剖教育分野で立体視の教育応用を実践している演者らと共に、解剖教育ツール活用の新たな可能性について議論する。

またこの試みは人体解剖実習の代替手段ではなく、あくまで解剖教育の補助的教材である。

学部学生だけではなく、肉眼形態領域に所属する若手教員への教育指導教材として、同時に解剖学領域に所属する大学院生への直接的な指導教育としても活用できるようなツールとして今後ブラッシュアップを続けていく意向である。

(COI：なし)

SC14 公募シンポジウム 14

体幹—前肢形態の多様性を 肉眼解剖学・発生学から再考する

座長・オーガナイザー

影山 幾男 (日本歯科大学新潟生命歯学部解剖学講座)

時田 幸之輔 (埼玉医科大学保健医療学部理学療法学科)

脊椎動物は頭部と脊髄神経領域すなわち頸から尾の先までの体幹、そこに新しく突出した四肢から構成されている。体幹は分節的な構造の繰り返しによって作られているが、四肢が発達する領域は、分節的構造が修飾され、理解の難しい領域となっている。特に体幹-前肢の位置・形態は種間により多様で有り、一層理解が困難である。この体幹—前肢形態の多様性の理解のためには、以下についての議論が必要と考える。①体幹—前肢領域を構成する筋群とそれらの支配神経である腕神経叢を含む頸・胸神経の詳細な観察(肉眼解剖学(姉帯, 関谷), ②四肢・鰭の形成位置に多様性をもたらす発生メカニズムや上肢獲得過程についての発生学的な分析(矢野, 田村)。これらについての最新知見を御講演いただき、体幹—前肢の形態形成に関する様々な疑問点を明確にし、多様な研究角度から討論し理解を深め、その形態形成を解明することを目的とする。

SC14-2

四肢からヒレへの進化 —イルカ肩関節周囲筋と腕神経叢の比較解剖からみえてくるもの—

○関谷 伸^{1,2}

¹新潟看護大・看護、²国立科博・動物研

ヒトをはじめとする陸棲の脊椎動物は、ヒレを四肢につくり変えて水中から陸上へ進出した仲間である。それにもかかわらず、今から5000万年ほど前に、その四肢をヒレにつくり直して水中生活に逆戻りしたクジラの仲間がいた。彼らの前肢は胸ビレに変化しその一方で後肢は退化し、現在のクジラのような体形になったといわれている。その胸ビレの解剖学的特徴に関しては一部の種について明らかにされてきたが、クジラの現存種は80種以上が知られているので、まだ研究は始まったばかりと言える。彼らの骨格は胸ビレの形を整えるために変形され、その骨格に付着する筋は、重力に抗するためや推進力を生み出すためというよりは、方向舵として働くように配置変換されているようである。それらの筋を支配する神経系もその構成や分岐様式に陸棲哺乳類とは異なる特徴を示している。一方後肢については、骨盤骨の存在など痕跡器官の一部は知られているものの、その他の自由下肢は退化・消失したと考えられ、筋や神経系については全く不明のままである。ここではカマイルカの所見を中心に、胸ビレの筋骨格系と腕神経叢の特徴について紹介したい。(COI: なし)

SC14-1

ヒト直立二足歩行獲得に伴う背側肩帯筋の形態適応とその意義

○姉帯 沙織^{1,2,3}、時田 幸之輔³、小島 龍平³、影山 幾男⁴、
鳥海 拓⁴、平崎 鋭矢⁵、遠藤 秀紀^{1,2}

¹東京大・院・農、²東京大・総合研究博、³埼玉医大・保健・理学療法、⁴日本歯大・新潟生命歯学・解剖学第一、⁵京都大・ヒト行動進化研セ

ヒト直立二足歩行獲得に伴う肩甲帯の形態適応に着目し、霊長類の背側肩帯筋(DSG)を調査した。ヒト5側(日本歯科大学新潟生命歯学部)、チンパンジー2側、カニクイザル5側、ルトン3側、クモザル2側、リスザル4側、タマリン2側、フサオマキザル2側、キツネザル3側、ボト1側を使用し、肩甲挙筋(LS)、前鋸筋(SA)、菱形筋(Rh)の筋構築と支配神経を観察した。

DSGの筋構築は、LSの起始から分離型・連続型・中間型に分類された。分離型は、ヒトとチンパンジーに見られ、LSが第1-4頸椎横突起から起始し、第1肋骨以下から起始するSAと独立していた。連続型は、分離型LSに加え、第5-7頸椎から起始する下部筋束がありSAと連続していた。対象種の多くは連続型であった。中間型は、LSが第1-6頸椎から起始し、リスザル、タマリンに見られた。Rhは、分離型では頸胸椎棘突起から、連続型・中間型では頸胸椎と後頭骨から起始していた。これらの筋群はC3-8前枝の神経が支配し、特にC5に違いがみられた。連続型・中間型のC5はLS下部に分布するのに対し、分離型のC5はSA上部に分布した。

以上の特徴から、ヒトDSGではLS下部のSA上部への移行により、LSとSAの分離が生じたと解釈できる。第1、2肋骨起始からなるSA上部は上肢挙上時に活動し、肩甲骨上方回旋におけるアンカー作用を担う。ヒトではアンカー作用強化の為、LS下部がSA上部へ移行したと考える。

(COI: なし)

SC14-3

魚類を用いた運動器形態学への誘い：ヒレは手ほどにものを語るか

○矢野 十織¹、服部 研人¹、田中 智之¹、寺西 奈保美¹、
水口 祐子¹、齊藤 成²、川上 浩一³、橋本 尚詞¹、大野 伸彦^{4,5}、
岡部 正隆¹

¹慈恵医大・医・解剖学、²藤田医大・医・分子病態解析学、³遺伝研・発生遺伝学、⁴自治医大・医・組織学、⁵生理研・超微形態

脊椎動物の運動器である四肢・対ビレは、発生期において遠位端のAER(外胚葉性頂堤)や後端のZPA(極性化域)といったシグナリングセンターを必須として形態形成する点が共通する。またHOX遺伝子群によるパターンニングも類似している一方で、HOX遺伝子の転写調節機構が異なることを一因として、四肢と対ビレの形態差が生じる可能性が報告されている。

ヒトの手の機能面に着目すると、①母指対向性が手の機能に重要であり、②関節腔を有する指節間関節が可動性の高い運動を可能にし、③指屈筋腱・伸筋腱が指骨の独立した運動を担う。こうした運動機能を担保する形態・構造が魚類の対ビレには無い、もしくはヒトほど詳細に報告されていないために、魚類の外観や棲息域、運動の違いと相まって、対ビレと四肢の違いは一層に際立つ。我々はヒレの発生・遺伝子・形態・動作を一貫して解析できる実験系として、繁殖期において体長3センチの小型魚類であるゼブラフィッシュをモデル動物に用いている。

本講演では、我々がヒレのなかに見いだした①鞍関節について、②関節腔と滑液について、③骨—膠原線維移行部の新規二重染色法により明らかとなった剖出不可能な膠原線維網について、といった3つの観点からヒレの形態を紹介する。運動機能を司る形態がヒトとゼブラフィッシュとで似ているか、そうでないかを考えながら、四肢・対ビレの違いについて理解したい。

(COI: なし)

SC14-4**脊椎動物の付属肢形成コンピテンスと付属肢の起源**

○田村 宏治、米井 小百合

東北大・院生命

ここ数年、脊椎動物の有対付属肢の起源を発生学的に解析・考察する報告が相次いでいる。たとえば、全身化石が発見されたGaleaspid（祖先型顎口類の一種）において長く伸びた帯状の有対付属肢が体側に見出され、前後肢として分離する前の起源的有対付属肢であると考察されている（Gai et al., *Nature*, 2022）。現生魚類の総排泄腔より前方にある鰭ひだ（pre-anal fin fold）の間充細胞が側板中胚葉に由来することを示した論文（Tzung et al., *Nature*, 2023）では、pre-anal fin foldが左右に分離して後肢が進化した可能性が議論されている。いずれの論文でも、25年前に発見された「付属肢形成コンピテンス」（Yonei-Tamura et al., *Dev. Biol.*, 1999）との関係性が考察されており、全ての顎口類胚が有すると推定されるこのコンピテンスが有対付属肢の起源と深く関わっていると現在でも認識されているようだ。

有対付属肢の起源について説いた古典的仮説（鰭ひだ説）では、祖先型脊椎動物ではひと続きの帯状であった長い鰭が、その途中を消失させて現生の正中/有対付属肢となったという。我々は最近、現生の条鰭類では鰭ひだの消失と正中付属肢の発生は独立して起こることを報告した（Miyamoto et al., *Sci. Rep.*, 2022）。むしろ有対付属肢は、付属肢形成コンピテンスの範囲の中で、鰭ひだとは独立したモジュール（機能単位）として形成されている可能性がある。

本講演では、付属肢形成コンピテンスという付属肢形成位置の保存性から見えてくる脊椎動物付属肢の起源について議論したい。

（COI：なし）

10amE-01

西 成甫先生の業績について

○島田 和幸^{1,2}、内藤 美智子¹、松川 睦¹、平井 宗一¹

¹日大・医・生体構造、²鹿大・名誉教授

西先生は1885年1月6日に東京に生まれ、第一高等学校、東京帝国大学医学部と進学され、卒業後には解剖学の大澤岳太郎先生に師事されました。

1911年にはドイツハイデルベルグ大学にてM. Fubringer教授、H. Braus教授に師事され、筋学について研究され、ドイツハイデルベルグ学派のC. Gegenbaur教授の比較解剖学を我が国に移入されました。その後、器官の形態及び構造についてそれぞれの生物群における普遍的な原型を設定し、その群に属する種又は個体が示す特有の状態を原型からのズレとして説明する比較解剖学の一傾向である類型解剖学を提唱されて、各部位の筋の分化を説明する研究を遂行されました。さらには、Ludoviko L. Zamenhofが考案・整備した人工言語であるエスペラント語の普及に努められ、先生の解剖学の論文の多く、日本の小説、仏典をエスペラント語に翻訳し、発表されました。残念ながら1978年8月17日に心不全で逝去されました。ご遺体は献体されて、現在骨格標本として東京大学医学博物館で保存されています。

(COI：なし)

10amE-03

解剖学実習準備学習としてのe-ラーニング導入の試み

○林 省吾、上田 容子、清島 大資、永堀 健太、隅山 香織

東海大・医・生体構造学

解剖学実習において的確な剖出および観察を行い、十分な学習効果を得るには、一定の予備知識の修得が求められる。しかしながら、解剖学の授業時間は全国的に削減傾向にあり、実習前に十分な系統的な講義を行うことは難しい。2023年度人体解剖学実習において、準備学習の一つとしてe-ラーニング(ClinicalKey Student Japan (CKS))を導入した。毎週の骨学(1日6時間*3週)および人体解剖学(2日12時間*12週)の授業前に、CKSでプレテスト(全15回)を実施した。問題はCKS記載の単純択一形式問題から、毎週の実習内容に応じて教員が抽出した。また、受験後に間違えた問題だけを抽出した確認テストを受験可能とし、最終的な正当問題数を総合的評価の対象とした。毎週の出題数は62-352(平均204.5)問であり、受験率は全て97%以上であった。プレテストの総出題数3067問に対し、平均回答数は3023.1問、平均正答数は2199.6問であったが、40%弱の学生が80%以上の正答率であった。e-learningは継続的な学習習慣の形成に一定の役割を果たしたと考えられたが、正解問題数の分布から、確認テストを受験する群と受験しない群の存在が示唆された。今後、課題の反復をさらに促し、より多くの学生に自己学習のモチベーションを与えることが、さらに必要である。

(COI：申告済み)

10amE-05

解剖学講義における画像解剖学の導入による基礎医学と臨床医学の垂直的統合の取り組みと実践

○岡崎 隆¹、林 省吾²、上田 容子²、清島 大資²、永堀 健太²、橋本 順¹

¹東海大・医・画像診断学、²東海大・医・生体構造学

解剖学の知識と実習経験は臨床病態を把握するための基盤であるが、その教育は低学年時に行われることが多く、解剖と臨床の知識を結び付けて教育することが困難なことも多い。基礎医学と臨床医学を結び付ける垂直的統合型教育の一環として、放射線診断科の医師による画像解剖学講義を、解剖学講義の一部として導入した。画像解剖学講義は、臨床により重要な解剖学を修得することを目指し、2023年4月から9月の約半年間、放射線診断医による講義を週に1時間ずつ行った。授業内容は骨学から人体解剖学、神経解剖学に渡り、画像解剖学が解剖学講義および実習の復習となるように配列した。実際に臨床現場で撮像されたX線、computed tomography (CT)、magnetic resonance imaging (MRI)、血管造影の画像を提示し、各々に必要な画像解剖学知識を説明した。特に遭遇頻度の高い疾患や医師国家試験に重要視されるような疾患の画像を正常時の画像所見と比較することで、何故その解剖学的知識が必要なのかを示す授業を展開した。画像解剖学講義中の確認テスト等から、医学生には十分な画像解剖学の知識が身についたと考えている。臨床医学学修やクリニカルクラクティブの場で、更に実践的な取り組みを行うことができる学生が増加していくことが期待される。今年度、当大学で初めての試みを行ったため、実際の取り組みについて発表する。

(COI：なし)

10amE-02

日本書紀から読み解く古代日本におけるヒトの先天異常症例

○東島 沙弥佳¹、山田 重人²

¹京大・白眉セ、²京大・院医・先天異常セ

先天異常は全新生児の約6%が有するとも言われ患者ならびに患者家族のQOLに多大な影響を及ぼす異常である。先天異常の予防や治療には継続的かつ多様な地域における疫学実態の把握が欠かせないが、体系的研究が始まったのは1960年代以降でありそれ以前、特に前近代にどういった先天異常がどの程度存在したかという実態は世界的にほとんど解明されていなかった。だが我々はその暗黒時代解明に日本の古典が役に立つことを示す。日本最初の正史である日本書紀には初代天皇から41代天皇までの天皇系譜と事績が記述されているが、その中には先天異常を患っていたと考えうる記述が含まれていることを我々は発見した。これらの記述をピックアップし、医学的ならびに史学的観点から検証することで、これらが先天異常である可能性および症例の診断を行なった。今回検討した記述の中には、史書成立の背景からもたらされたと考えうる比喩的表現も存在したものの、現代医学の観点からは明確に先天異常だと考えうる記述も発見することができた。本研究は、これまで専ら史学的資料として取り扱われてきた文献を分野横断的研究視点で読解することで、古代文献にある種の医学カルテとしての意義を付与するもので、同様の研究アプローチを広めていくことで日本のみならず古代における東アジア全体の先天異常実態解明にも寄与できる可能性を示すことができた。

(COI：なし)

10amE-04

鹿児島大学医学部における組織実習への取り組み

～COVID-19を経て

○三井 薫^{1,2,3}、松田 恵理子¹、小沢 健一郎^{1,2,3,4}

¹鹿児島大・医歯学研・遺伝子治療・再生医学、²鹿児島大・革新的治療開発研セ、³鹿児島大・南九州先端医療開発セ、⁴鹿児島大学病院 探索的医療開発セ

私達が担当する、2年生の組織学の授業である「解剖学 I (講義・実習)」では、2020年から2022年までCOVID-19による遠隔授業により、顕微鏡実習からWeb上でのバーチャルライド(VS)を用いた実習に変更を余儀なくされた。学生の学習意欲を高めるにはどのように組織学実習を行ったらよいのかと手探り状態の中であつたが、単なるCOVID-19を回避するだけの手段に止まらず、新しい授業方法を模索する良い機会となった。今年度は、対面での授業・実習を行うことができたが、COVID-19前の顕微鏡観察のみの実習に戻るのではなく、昨年までの経験をもとに、VSを主とし顕微鏡を組み合わせた実習を行った。これまで最初の実習では、慣れない顕微鏡操作の中では観察が疎かになってしまいがちであったが、VSによる組織観察では、細胞を見ることに集中することができていたように感じ、実習に対する苦手意識を少しでも減らすことができたとと思われる。さらにVSでの組織観察に慣れてきた段階で顕微鏡実習を行ったため、以前よりもスムーズに顕微鏡実習を進めることができた。学生からは、授業時間外でもWeb上でスライドを確認できるため、予習・復習などで理解を深めることができた等の、好意的な意見が多く寄せられた。今後もVSと顕微鏡実習を組み合わせ、学習意欲をより高められるような実習の形を模索していきたい。

(COI：なし)

10amE-06

徳島大学医学部の系統解剖実習における画像診断技術・病理診断技術・外科的手術手技を取り入れた垂直連携教育の実践

○富田 江一¹、平山 晃斉¹、梅嶋 宏樹¹、常山 幸一²、西村 明儒³、

主田 英之³、赤池 雅史⁴、滝沢 宏光⁵、島田 光生⁶、高木 康志⁷、橋本 一郎⁸、岩田 貴⁹

¹徳島大・医・機能解剖学、²徳島大・医・疾患病理学、³徳島大・医・法医学、⁴徳島大・医・医療教育学、⁵徳島大・医・胸部内分秘腫瘍外科学、⁶徳島大・医・消化器移植外科学、⁷徳島大・医・脳神経外科学、⁸徳島大・医・形成外科学、⁹徳島大・教養教育院・医療基盤教育

徳島大学では医学科2年生で解剖学を学ぶ。学年が上がって病理学・臨床医学を学ぶ時や卒業後に病理診断医・臨床医となって病理診断・医療行為を実施する際に、解剖学で習得した正常構造についての知識が不可欠であることに気付く。ただし現行のカリキュラムでは、解剖学を習う時期にこの事実を痛感する可能性は低い。

このため、我々は解剖学と病理学・外科学等の臨床医学との強い関連性を実際に看取させるために、系統解剖実習において次のような取り組みを始めた。1) 画像診断技術を取り入れた系統解剖実習：ご遺体すべてをCT撮影して、複数の外科医にCT画像を解説してもらい、その知識をもとに系統解剖実習を進めさせる。2) 病理診断技術を取り入れた系統解剖実習：ご遺体の臓器が顕著な病変を持つ場合、その病変部位の肉眼的変化やその組織像を観察すると同時に、それらについての病理診断医による解説を聞いて、正常構造・正常組織像との違いを理解するとともに病理診断技術も学ぶ。3) 手術手技トレーニングを紹介する系統解剖実習：外科医から、手術の実施前に解剖学で習得した肉眼構造の復習にご遺体を利用した手術手技トレーニングを実施することの重要性を強調してもらう。

こうした取り組みを通して、医学を学び始めたばかりの若い学生に、画像診断技術・病理診断技術・手術手技を実践するためには解剖学の知識が必要不可欠であることを実感させる。

(COI：なし)

10amE-07

ホルマリン固定遺体への尿素的再灌流が外科手術手技トレーニングに及ぼす影響

○大塚 俊¹、河田 晋一²、名仁澤 英里¹、畑山 直之¹、林 省吾³、伊藤 正裕²、平井 宗一⁴、内藤 宗和¹

¹愛知医科大学・医・解剖学、²東京医科大学・医・人体構造学、³東海大・医・生体機能学、⁴日本大・医・機能形態学

ホルマリンによる解剖体の固定は、長期間にわたり腐敗を防止できることから、解剖教育や手術手技トレーニングに用いられている。一方で、人体への毒性や組織の硬化が見られるため、より安全性が高く、より生体に近い固定法の確立が望まれている。本研究では、ホルマリン固定された解剖体に尿素的灌流し、ホルマリン濃度や組織の硬さの変化を検証した。また、生体との類似度を調査した。

愛知医科大学に供されたホルマリン固定の解剖体から、大腿動脈と皮膚を採取した。採取した組織を二分割し、10%ホルマリンあるいは尿素中に24時間浸漬させた後、ホルムアルデヒド濃度と弾性特性を測定した。また、尿素的灌流を行なった解剖体と行わなかった解剖体の2種類を用いて、外科医を対象に手術手技トレーニングを実施し、各解剖体と生体との類似性をアンケート調査した。

尿素への浸漬により、動脈と皮膚は柔らかくなり、組織のホルマリン濃度は大きく低下した。これらの変化は、尿素とホルムアルデヒドの付加反応により、ホルマリン固定で生じたタンパク質の架橋が外れることで生じたと予想される。また、外科医へのアンケートにおいて、尿素を灌流した解剖体は、ホルマリン固定の解剖体より、皮膚や血管の性状や結合組織の剥離の際の感覚が生体に類似していると評価された。処置の簡便さや安全面の向上、生体との類似性から、尿素的灌流は解剖教育や手術手技トレーニングに有効であると考えられる。(COI: なし)

10amE-09

cadaver surgical training (CST) による広汎子宮全摘出術の成績向上への試み

○入江 恭平^{1,2}、長尾 昌二²、亀岡 俊也¹、小見山 高明¹、増山 寿²、川口 綾乃¹

¹岡山大学・医・人体構成学、²岡山大学・医・産科・婦人科学

【緒言】cadaver surgical training (CST) は、婦人科領域においても徐々に普及が進んでいる。岡山大学医学部産科・婦人科学教室でも人体構成学教室の協力のもと2022年度からCSTを開始している。婦人科悪性腫瘍の術式の中でも難易度の高い広汎子宮全摘出術に関するCSTを2022年10月に開催し、その効果について検討した。

【方法】Thiel法で固定した2体の献体を用いて、広汎子宮全摘出術のCSTを実施した。CST前後でアンケートを実施し、「解剖の理解」「術式の理解」「遂行する技術」の3項目について1点-10点の10段階で点数の変化を検証した。また岡山大学病院にて施行した広汎子宮全摘出術について、CST開催前後10例ずつの手術時間と出血量に対してMann-Whitney U検定を用いて解析した。本研究は岡山大学倫理審査委員会の承認の下で実施した(研1608-004)。

【結果】10名の婦人科医が参加し、講師によるレクチャーの後、約6時間の実習を行なった。アンケートでは、「解剖の理解」が5.6点→7.3点、「術式の理解」が5.2点→7.2点、「遂行する技術」が4.9点→6.7点と、いずれの項目も上昇した。CST前後で手術時間に有意な変化はみられず、出血量は527.5 (376-1259) mL→225 (153-268) mLと有意に減少した(p=0.0045)。

【結論】CSTは婦人科の広汎子宮全摘出術においても手術手技の向上や解剖の理解に有用で、手術出血量の減少にも寄与すると考えられた。(COI: なし)

10amG-02

発達期マウス小脳登線上線維-プルキンエ細胞投射系における勝者・敗者シナプスの分子解剖学的な分化過程

○新田 麻子¹、山崎 美和子¹、今野 幸太郎¹、宮崎 太輔²、渡辺 雅彦¹

¹北海道大学大学院医学研究院解剖発生学教室、²北海道大学大学院保健科学研究所リハビリテーション科学分野

重複の多い未熟な神経回路は活動依存的に精緻化され、効率的で成熟した回路が完成する。出生直後のマウスプルキンエ細胞は、同様の強さの複数の登線上線維に支配されるが、生後7日頃に線維間の機能的強弱が生じる。生後9日頃に1本の勝者が樹状突起に移動し、それ以外の敗者は細胞体に残り生後21日頃までに除去される。過去の研究から勝者と敗者の機能的差異の分化過程が明らかになったが、両者の形態学的な差異は不明である。本研究では特に分子解剖学的な分化を明らかにするため、神経標識により勝者と敗者線維を識別し分子発現解析を行った。生後10日から14日のマウスに關し、まずシナプス後部の強度の指標となるAMPA型グルタミン酸受容体について比較した。生後10日では樹状突起の勝者線維シナプスでの発現が細胞体の敗者線維シナプスより高く、この傾向は生後12日以降により顕著だった。また生後14日の細胞体では、勝者・敗者線維シナプスにおいて同程度に低かった。さらにシナプス前部のアクティブゾーン蛋白RIM1/2の発現を比較すると、生後12日以降で樹状突起の勝者線維シナプスで高く、細胞体の勝者・敗者線維シナプスでは同様に低かった。この結果は、樹状突起の勝者線維ではシナプス前部と後部の機能分子発現が増加する選択的強化が生じ、細胞体では線維の由来を問わずこれらの発現が減少する非選択的弱が生じることを示唆している。(COI: なし)

10amE-08

手術支援ロボットの体験実習を導入した新しい教育法の開発ーロボット体験は、医学生と看護学生の学習へのモチベーションを一気に上げるー

○瀧澤 敬美¹、濱崎 務²、門井 典子³、内藤 明子³、近藤 幸尋²、瀧澤 俊広¹

¹日本医大・分子解剖学、²日本医大・泌尿器科、³日本医大看護専門学校

【目的】本学では、2016年から医学部第2学年の内眼解剖学実習で、泌尿器科医がロボット支援前立腺全摘術の臨床講義を骨盤解剖学の理解力向上のために行っており、毎年手術支援ロボットに興味を示す学生は多い。そこで、今回、低学年の医学生と、将来医療チームを組む看護学生(本学)の希望者を対象に、da Vinci体験実習をトレーニングセンターで行い、その効果を検証した。

【方法】抽選で選ばれた医学生10名(第3学年3名、第2学年7名)と看護学生6名(第1学年)を8名ずつの混合2チームに分けた。実習は2時間半で、腹腔鏡との操作性の違いを体験後、模擬手術、シミュレーションソフトによる体験を、チームで協働しながら実施した。体験後チームごとに第2学年の医学生が、体験できなかった学生のために約15分の体験記の動画を作成し、配信した。実習参加者と動画視聴者にアンケートを行い、解析した。

【結果】実習参加者全員が医師や看護師への思いが強くなり、基礎学習の必要性、チーム医療の有用性を意識できたことと回答した。さらに動画視聴者による動画への評価は、4.73(5点満点)と高く、da Vinciの有能性と今後の課題を知る機会となり、95.2%が自分も体験したいと回答した。

【結論】ロボット支援手術の体験実習は、医学生だけでなく、看護学生の学習意欲を高め、意識改革を起こす魅力があることが示唆された。(COI: なし)

10amG-01

大脳形成におけるSbno1分子の機能の解明

○井原 大、成木 彩乃、寒出 祐紀恵、林 朋樹、金田 勇人、勝山 裕

滋賀医科大学・医・解剖学講座・神経形態学部門

ヘリカーゼスーパーファミリー2に属するSbno1は神経系においてニューロンの核に強く発現している。我々はこれまでに大脳皮質のニューロン特異的なSbno1コンディショナルノックアウトマウス(Sbno1 cKOマウス)で脳の発達に従い劇的なニューロン変性が起こること、このcKOマウスの皮質ニューロンの軸索の発達不全から皮質脊髄路が形成されないことを報告した。今回、Sbno1 cKOマウスでは皮質ニューロンの細胞死が増加している事が明らかになった。これらの実験結果はSbno1がニューロンの維持と神経回路形成などの異なった側面でも働いていることが示唆されている。そこで本研究ではSbno1タンパク質の生化学的機能について知見を得るため相互作用分子と下流因子の同定を試みた。我々は出生0日目のマウスの大脳皮質で抗Sbno1抗体を用いて免疫沈降してきたタンパク質を質量分析によってSbno1の相互作用分子を網羅的に同定し、近位ビオチン化法による二次スクリーニングを行った。またSbno1がDNA結合性核内因子であることからSbno1が関与する遺伝子発現制御下にある遺伝子を明らかにするためSbno1 cKOマウスとコントロールマウスの大脳皮質の間で遺伝子発現をRNAシーケンシング法によって比較した。その結果、Sbno1 cKOマウスの表現型と一致して、アポトーシス関連分子およびニューロンの成熟化に関わる遺伝子の発現に有意な差が見られた。以上の結果からこれらの遺伝子発現制御に働く分子機能をSbno1と相互作用する分子との関連から考察する。(COI: なし)

10amG-03

Car8 maintains excitatory network of mature Purkinje cells constructed by parallel- and climbing fiber inputs.

○宮崎 太輔¹、山崎 美和子²、崎村 建司³、渡辺 雅彦²

¹北海道大・保健科学院・リハ科学、²北海道大・医学院・解剖発生、³新潟大・脳研

A carbonic anhydrase related protein Car8 is exclusively expressed in cerebellar Purkinje cells (PCs). Although defects in motor coordination and cerebellar excitatory circuit formation are reported in Car8 mutant mice its function has not been fully understood. In this study, Car8-knockout (KO) cerebella were anatomically investigated. As previously reported, free spines, which lose synaptic contact with parallel fiber (PF) terminals, were frequently found in electron microscopy. Postembedding immunogold revealed that free spines moderately expressed AMPA receptors and GluD2, however, the localization of cbln1, which regulates PF-PC synaptic contact through binding to GluD2, was significantly decreased at their postsynaptic density. Car8-KO mice also exhibited distal extension of climbing fiber (CF) territory and multiple CF innervation by local aberrant wiring. Intriguingly, AAV-mediated Car8 expression in Car8-KO mice drastically restored PF-PC synaptic contact with enhancing synaptic cbln1 expression and CF-PC territory. These results suggest that Car8 maintains excitatory network of mature PCs constructed by PF and CF inputs. (COI: NO)

10amG-04

自閉スペクトラム症における変異遺伝子の機能解析

○土井 美幸^{1,2}、臼井 紀好^{1,2,3}、仲間 菜々子¹、藤原 悠紀³、吉村 武³、片山 泰一³、島田 昌一^{1,2,3}

¹阪大・院医・神経細胞生物、²精神医療セ・こころ・依存症、³阪大・院連合小児

自閉スペクトラム症 (ASD) の発症、及び病態のメカニズムについては未だ不明な点が多い。近年、ASD者における*ZBTB16*の遺伝子変異が同定されたが、*ZBTB16*の機能やASD病態への寄与は未解明である。*ZBTB16*はジンクフィンガー型の転写因子で、様々な細胞の増殖や分化など幅広い役割を担っているが、脳における役割についても未解明な部分が多い。我々はASDの変異が*ZBTB16*のタンパク質発現に与える影響を検討したところ、変異型*ZBTB16*ではタンパク質発現量が野生型と比較して著しく減少することを見出した。ASDにおける*ZBTB16*の変異はヘテロ変異体であるため、*Zbtb16*のタンパク質発現が半減している*Zbtb16*ヘテロマウスの解析を行った。*Zbtb16*ヘテロマウスは社会性行動の障害と反復行動の増加というASD様の行動表現型を示した。また、*Zbtb16*ヘテロマウスの脳を組織学的に解析したところ、大脳皮質深層の薄層化、オリゴデンドロサイトの発生と髓鞘形成の障害を見出した。さらに*Zbtb16*ヘテロマウスの線条体における遺伝子発現の変化、中型有棘神経細胞の細胞数の増加を見出した。これらの結果から、ASDにおける*ZBTB16*のヘテロ変異はハプロ不全を引き起こし、大脳皮質と線条体を中心とした神経回路の発生・発達に障害されていることがASD様行動の原因である可能性が示唆された。(COI: なし)

10amG-06

グリアに関する誤解を電顕で検証する：上衣は上皮でなく星状膠細胞はBBBに寄与しない

○福田 孝一

熊本大・医・形態構築学

脳の機能や病的過程にグリア細胞が重要な役割を果たしていることが明らかになってきた。しかし光学顕微鏡観察や培養細胞を用いた研究は、微細形態の裏付けを欠くと誤った解釈へと導かれる恐れがある。また脳室上衣細胞や髄液吸収路に関する一般の見解も電子顕微鏡による確認が必要である。上衣細胞は脳室面に線毛を持ち、単層上皮のように見えるため、上皮として記載されることが多い。しかし上衣細胞間にはtight junctionが存在せず、adherens junctionとgap junctionがあるのみである。ratの側脳室にトレーサー物質(microporexidase)を注入し中脳水道を電顕で観察すると、トレーサーは脳室から上衣細胞間を自由に通過し、上衣層の奥のneuropilにおいて細胞間隙全体に拡散していた。すなわち上衣層の特性であるtight junctionによるapical-basalの仕切りが上衣層では欠如していた。また上衣細胞は上皮の極性維持に重要な基底膜を欠き、そのbasal側は複雑な形の突起としてneuropil内に紛れ込んでいた。一方、上述のトレーサーは星状膠細胞の血管終足間を自由に通過し、血管内皮を囲む基底膜に達するが、内皮のtight junctionは通過しなかった。このことは、内皮の基底膜が脳室と連続する空間にあり、星状膠細胞はバリアではないことを明確に示す。(COI: なし)

10amG-08

マウス線条体内の領域区分におけるGABA作動性介在ニューロンの分布とその軸索終末の局在

○宮本 雄太、江角 重行、福田 孝一

熊本大・医・形態構築学

線条体には、主にParvalbumin (PV)、Somatostatin (SOM)、Calretinin (CR) 陽性のGABA作動性介在ニューロンが存在する。これらは投射ニューロンであるMedium spiny neurons (MSNs)とシナプス結合を形成し、その活動を制御するが、線条体内での分布は一様ではない。本研究では、線条体におけるGABA作動性介在ニューロンの不均一な分布に着目し、線条体内の異なる領域区分に存在するMSNsが介在ニューロンから受けるシナプス入力の種類の違いについて軸索終末(プトン)の免疫組織化学的性質を調べることで検討した。PV陽性ニューロンは線条体の背外側区域(DL)に多く、腹内側区域(VM)で少ない分布勾配を示した。この分布パターンに一致してDLに存在するMSNs上には多くのPV陽性プトンが局在していた(細胞体上で $3.91 \pm 3.78 \times 10^2$ 個/ μm 、樹状突起上で $10.3 \pm 4.08 \times 10^2$ 個/ μm)。一方、VMのMSNs上に局在するPV陽性プトンの数はDLに比べて乏しかった(細胞体上で $0.13 \pm 0.69 \times 10^2$ 個/ μm 、樹状突起上で $1.57 \pm 1.66 \times 10^2$ 個/ μm)。SOMおよびCR陽性プトンは、PV陽性プトンとは対照的にVMのMSNs上に多く、DLのMSNs上ではほとんど認められなかった。以上の結果より、GABA作動性介在ニューロンによるMSNsの働きの制御は、線条体内の区域によって異なる可能性が示唆された。(COI: なし)

10amG-05

Arf6活性化因子EFA6Aが海馬神経細胞のスパイン形態形成と海馬依存的学習に果たす役割

○菅原 健之¹、松浦 輝¹、稲垣 良²、森口 茂樹²、阪上 洋行¹

¹北里大・医・解剖、²東北大・院業・医薬品開発研究センター

興奮性シナプスの後部構造であるスパインの適切な形成・維持の機構は、機能的な神経回路の構築に必須である。ADPリボシル化因子6 (Arf6)は膜小胞輸送やアクチン細胞骨格の再構成を制御する低分子量Gタンパク質であり、Arf6の活性化因子であるEFA6Aがスパイン形態形成の制御に関与することが培養神経細胞を用いた実験により示唆されている。しかしながら、生体脳におけるEFA6Aとスパイン形態形成の関係、そしてその生理的意義は明らかにされていない。そこで我々はEFA6A遺伝子欠損マウスを作製し、EFA6Aの欠損がスパイン形態形成の制御、さらには脳高次機能に及ぼす影響を個体レベルで調べた。はじめに、EFA6A欠損マウスの海馬CA1領域の錐体細胞におけるスパインの形態学的解析を行った結果、成熟後のEFA6A欠損マウスでは野生型マウスに比べてスパイン密度が顕著に増加していた。次に、EFA6A欠損マウスから作製した海馬スライスをを用いてSchaffer側枝-CA1シナプス間の長期増強現象(LTP)の誘導を行ったところ、EFA6A欠損マウスではLTPが消失していることが分かった。さらに、受動的回避学習テストにより、EFA6A欠損マウスでは海馬依存的な学習機能が障害されていることが明らかになった。以上の結果から、生体脳においてEFA6Aはスパインの過剰な形成を抑制することで神経回路を適切に制御することに加えて、シナプス可塑性を制御することにより、学習・記憶に寄与していることが示唆された。(COI: なし)

10amG-07

加齢による意欲低下を担う神経回路基盤の解析

○永井 裕崇¹、山田 留衣¹、Qiu Wenran¹、Zhu Yunhui¹、堀川 伊和¹、大田 康平¹、田井中 一貴²、古屋敷 智之¹

¹神戸大・医・薬理学分野、²新潟大・脳研究所・システム脳態学

加齢は意欲低下や認知機能低下など多様な脳機能障害を招くが、その実態や機序には不明な点が多い。我々はC57BL/6N (B6N)系統とC57BL/6J (B6J)系統の若齢マウス(10週齢)と老齢マウス(80週齢)を行動バッテリー試験に供し、加齢による課題遂行意欲や認知機能、情動機能への影響を調べた。その結果、老齢B6N個体は若齢個体と比べて報酬に對する課題遂行意欲が著明に低下する一方で、老齢B6J個体においてはそのような変化は認められないことが分かった。その神経回路基盤を調べるため、少量の餌を与えた後に老齢と若齢B6N個体を還流固定し、ホルムウント免疫染色と全脳透明化イメージングにより脳領域毎の神経活動マーカー-c-Fosの発現量を調べた。691脳領域を同定し、そのうち368領域で加齢に伴う活動変化が生じることを見出した。特に、味覚や内受容感覚の処理に重要な神経回路においては孤束核や腕傍核、視床の活動は亢進する一方で、島皮質や側坐核、弓状核の活動は低下することが分かった。これらの知見は、加齢により身体-脳情報統合を担う視床皮質連合の機能不全が生じ、食餌に対する意欲低下が生じることを示唆する。(COI: なし)

10amG-09

頭頸部の感覚を受容するマウス三叉神経系について、アデノ随伴ウイルスベクターを用いた形態学的研究

○倉本 恵梨子¹、大野 幸²、柏谷 英樹³、岩井 治樹¹、山中 淳之¹、後藤 哲哉¹

¹鹿児島大・院医歯・歯科機能形態学、²鹿児島大・院医歯・歯科麻酔全身管理学、³鹿児島大・院医歯・統合分子生理学

頭頸部の感覚は三叉神経を介して三叉神経核へ伝えられる。三叉神経核のうち、主感覚核および脊髄路核の中間亜核(SpVi)と尾側亜核(SpVc)から、上位中枢の結合腕傍核や視床に情報が送られる。特に脊髄路核から視床へ投射するニューロンは解析が遅れている。そこで本研究では、C57BL/6Jマウスにアデノ随伴ウイルスベクター(AAV)を感染させて、DIOシステムを用いて、三叉神経核から視床に投射するニューロンを選択的に標識し、軸索の形態学的解析を行った。主感覚核は視床の後内側腹側核に軸索投射し、SpViは後核、後内側腹側核、内側下核に、SpVcは後核の尾側部、髄板内核群に投射した。脊髄路核の浅層について、背側と腹側の間で、視床への投射軸索の分布を比較したところ、ほぼオーバーラップしており、トポグラフィーは観察されなかった。次に順行性・越シナプス性AAVを用いて、脊髄路核から入力を受ける視床ニューロンを選択的に標識した。その結果、SpViは視床後核を介して大脳皮質第一次体性感覚野と第二次体性感覚野の境界部に多くの軸索を投射し、一方、SpVcは後核の尾側部を介して第二次体性感覚野や島皮質に強く投射するという違いが明らかとなった。以上の結果から、脊髄路核のうち、特にSpVcは情動に関する感覚を中継し、識別感覚を中継する主感覚核とは異なる機能を持つことが示唆された。(COI: なし)

10amG-10

BMP4 restricts the axonal ramification and synaptic density of cholinergic projections in the neocortex

○東 蒼人¹、佐藤 彰典²、竹内 遼介²、小坂田 文隆²、岡部 繁男³、関 明子⁴、西井 清雅¹、小林 靖¹

¹防衛医大・医教・解剖学、²名大・創薬・細胞薬効解析学、³東大・医・神経細胞生物学、⁴東京女子医・総合教育・予防医学

Cholinergic neurons in the basal forebrain play crucial roles in cortical plasticity. We focus on the regulatory mechanisms of their cortical projections.

Bone morphogenetic proteins (BMPs) are involved in neuronal differentiation and proliferation. It is thought that they also act as axonal guidance factors by forming morphogen gradients in target regions. Here, we report that BMP4 is pivotal in precise axonal projections in the cholinergic neural circuit. To investigate the BMP4 function in cholinergic projections from the basal forebrain, we generated conditional knockout mice deficient in BMP4 expression by ChAT-promoter driven Cre (BMP4 cKO mice). Immunohistological analysis of brain sections showed a significant increase in cholinergic synapses in the neocortex of BMP4 cKO mice.

We also analyzed the morphology of cholinergic axons in the cerebral cortex. By injecting AAV-syn-FLEX-EGFP vector in the basal forebrain, we visualized the cholinergic axons with EGFP and traced their cortical trajectories using Neurolucida. We observed increased numbers of axonal ramifications and varicosities in BMP4 cKO mice.

Based on our findings, our study indicates that the secretion of BMP4 from axons regulates axonal projection during the establishment of neural circuits. Furthermore, we are trying to analyze the physiological phenotype in the neocortex in BMP4 cKO mice. (COI: NO)

10pmE-01

骨端板軟骨吸収におけるseptoclast、ペリサイト、血管内皮細胞と細胞外マトリックスの接着とその意義

○坂東 康彦¹、小野澤 豪¹、鈴木 海登¹、長坂 新¹、崎山 浩司²、大和田 祐二³、天野 修¹

¹明海大・歯・組織学、²明海大・歯・解剖学、³東北大・院医・器官解剖学

【目的】septoclastは骨端板の骨軟骨境界部で毛細血管に隣接して存在し、非石灰化軟骨基質の吸収に関与すると考えられている。我々はこれまでにseptoclastが表皮型脂肪酸結合タンパク (E-FABP) を特異的に発現することを報告した。septoclastによる骨端板軟骨吸収にはペリサイト(周皮細胞)と隣接する毛細血管内皮細胞も関与すると考えられる。そこで今回我々はこれらの細胞とその周囲の骨端板および基底膜中の細胞外マトリックス(ECM)との接着に着目し、マウス脛骨近位骨端板の骨軟骨境界部と骨幹端部において、細胞とECMの位置的関連と細胞内のECM受容体であるインテグリンの発現を免疫組織学的に調べ、骨端板軟骨吸収における意義を考察した。

【結果と考察】septoclastにintegrin $\alpha 1$, $\alpha 2$ が発現し、骨端板軟骨基質中のII, X型コラーゲンにseptoclastの突起、細胞体が接触していた。ペリサイトにintegrin $\alpha 1$ 、血管内皮細胞にはintegrin $\alpha 2$, $\alpha 6$ の発現がみられた。septoclastと内皮細胞の間にまばらにIV型コラーゲンとラミニンがみられたが、ペリサイトと内皮細胞の間には明瞭で連続してみられた。これらの結果から、骨軟骨境界部ではseptoclastと軟骨基質とのインテグリン $\alpha 2$ とII, X型コラーゲンを介する接着により軟骨吸収と細胞移動の足場が形成され、骨幹端部ではペリサイトはintegrin $\alpha 1$ とIV型コラーゲン、内皮細胞はintegrin $\alpha 2$, $\alpha 6$ とラミニンの接着を介して基底膜に吸着し、血管の形態維持に関与することが示唆された。(COI: なし)

10pmE-03

High glucose modulates protein phosphatase 2A activity and suppresses O-GlcNAc transferase translocation during osteoblast differentiation

○Heriati Sitosari¹, Yoko Fukuhara¹, Yao Weng^{1,2}, Yilin Zheng¹, Yuhan He¹, Miika Ikegame¹, Hirohiko Okamura¹

¹Department of Oral Morphology, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, ²Department of Oral Rehabilitation and Implantology, Okayama University Hospital, Okayama, Japan

O-GlcNAc Transferase (OGT) mediates O-GlcNAcylation in response to nutrient situation including extracellular glucose concentration. We previously found that OGT plays vital role in osteoblast (OB) differentiation but still no report on its localization. Therefore, this study aims to examine OGT localization in OB differentiation under normal and high glucose condition. In early differentiation of MC3T3-E1 cells with normal glucose, OGT translocated from the nucleus to the cytoplasm, while in the high glucose group, OGT remained in the nucleus. Protein Phosphatase 2A (PP2A) activity was reduced in normal glucose group, but not in high glucose group. Treatment with okadaic acid (OA), PP2A inhibitor, induced OGT translocation to the cytoplasm, suggesting that the reduction of PP2A activity, which was associated with activation of AMPK, is required for OGT translocation. Furthermore, OGT translocation changed the O-GlcNAcylation of nuclear and mitochondrial resident proteins. Our findings suggest the inhibitory effect of high glucose on sequential OGT translocation mediated by PP2A inhibition, contributing to a better understanding of its impact on OB differentiation. (COI: NO)

10amG-11

マウス内側手綱核-脚間核経路におけるニコチン性アセチルコリン受容体の発現様式

○山崎 美和子¹、都築 明日香¹、今野 幸太郎¹、宮崎 太輔²、渡辺 雅彦¹

¹北大・院・医・解剖発生、²北大・院・医保・リハ科学

$\alpha 3$ と $\beta 4$ サブユニットを含むニコチン性アセチルコリン受容体($\alpha 3\beta 4$ 受容体)はニコチン依存形成に重要である。本研究では成体マウス脳での内在性 $\alpha 3\beta 4$ 受容体の細胞発現と局在様式を明らかにする目的で組織学解析を行った。蛍光in situハイブリダイゼーションで検討したところ、 $\alpha 3$ と $\beta 4$ のmRNAはコリン作動性細胞からなる腹側内側手綱核(MHb)の同一細胞で強く共発現していた。投射先の脚間核(IPN)細胞でも共発現が確認されたが非常に弱いレベルであった。蛍光多重免疫染色では、腹側MHbと投射先のIPNで $\alpha 3$ と $\beta 4$ の陽性反応が検出され、この反応は $\beta 4$ 欠損マウスで消失した。 $\alpha 3$ と $\beta 4$ に対する陽性反応はよく一致し、腹側MHbではコリン作動性細胞の細胞体の核周囲部や糸球体に、IPNではニューロビル領域に強い反応が確認された。包埋前免疫電顕法で $\alpha 3$ の局在を検討したところ、腹側MHbの細胞体では主に細胞質に分布し、糸球体を構成する樹状突起では細胞膜上に局在していた。IPNでは主にシナプスを形成するMHb由来の神経終末の細胞膜に分布していた。この結果は、 $\beta 4$ の発現局在には $\alpha 3$ が必須であり、両者が同じ受容体に組み込まれることを示唆している。さらに $\alpha 3\beta 4$ 受容体がMHbとIPNでそれぞれ樹状突起と神経終末に選択的に局在し、2つの脳領域で異なる伝達調節機能を果たす可能性が示唆される。(COI: なし)

10pmE-02

Identification of novel target genes of Vgll3 in osteoblast differentiation

○He Yuhan¹、Wang Ziyi²、Weng Yao³、Sitosari Heriati¹、Zheng Yilin¹、福原 瑤子¹、池亀 美華¹、岡村 裕彦¹

¹岡山大学・学術研究院医歯薬学域・口腔形態学分野、²岡山大学・学術研究院医歯薬学域・インプラント再生補綴学分野、³岡山大学・学術研究院医歯薬学域・分子医化学分野

We previously reported that transcription cofactor Vestigial-like family member 3 (Vgll3) plays an important role in regulating osteoblast differentiation. However, which genes are controlled by Vgll3 during osteoblast differentiation is still unknown. In this study, to identify the target genes of Vgll3 in osteoblast, we established Vgll3 knockdown osteoblasts (shVgll3) and analyzed differentially expressed genes compared to the control cells (shCont).

Total RNAs extracted from shCont and shVgll3 cells cultured for 5 days were subjected to RNA-seq analysis. We picked up candidate genes unreported as bone-related gene in the "cell phenotype-related gene" group (P value < 0.05 and $|\log_2 \text{FoldChange}| > 3$). Pgm5, Dapk2, Megf10, and Elmo1 were selected after manual selection from the highest fold change with a proper base mean. qPCR results showed that the expression of all genes is significantly lower in shVgll3 cells compared to shCont cells. These findings will lead to the understanding how Vgll3 regulates osteoblastic differentiation. We are planning to examine the expression and function of these 4 genes during osteoblast differentiation. (COI: NO)

10pmE-04

Angiogeninが破骨細胞形成・分化に及ぼす影響の解明

○辻 菜々^{1,2}、福原 瑤子^{1,3}、池亀 美華¹、伊原木 聡一郎²、岡村 裕彦¹

¹岡山大・医歯薬・口腔形態学、²岡山大・医歯薬・口腔顎顔面外科、³総研大・統合進化

Angiogenin (ANG) はがんの増殖や進行に伴う血管新生において重要な役割を担っている。しかし、口腔がんの顎骨浸潤におけるANGの役割は不明である。今回、ANGが破骨細胞分化に及ぼす影響について解析した。骨浸潤能をもつ口腔がんの臨床組織サンプルのパラフィン切片を作製し、ANG抗体を用いて免疫染色を行った。またマウス大腿骨から骨髓細胞を採取し、Macrophage colony-stimulating factor (M-CSF) で48h培養した。その後、M-CSFとReceptor activator of nuclear factor- κ B ligand (RANKL) を添加し、4-6日培養した。実験群にはANGを加えた。固定後、TRAP染色キットを用いて染色し、顕微鏡下において多核でTRAP陽性の破骨細胞数を計測した。免疫染色の結果、口腔がん骨浸潤部周辺の破骨細胞にANG抗体の陽性反応が認められた。ANG添加群では非添加群と比較してTRAP陽性の破骨細胞数が増加していた。以上の結果は、破骨細胞はANGを自ら発現あるいは、他の細胞から放出されたANGを細胞内に取り込むこと、ANGはMCSF+RANKL処理による破骨細胞の分化を増強することを示す。ANGは浸潤部の破骨細胞の分化を促進し、骨破壊に関与する可能性が示唆された。(COI: なし)

1OpmE-05

ラット耳下腺の線維芽細胞と薄い線維層による「介在部導管周囲鞘」について

○小野澤 豪^{1,2}、鈴木 海登²、長坂 新²、坂東 康彦²、天野 修²

¹明海大学病院 口腔外科学、²明海大学 組織学

ラット大唾液腺介在部導管周囲に、線維芽細胞が比較的密に導管上皮や筋上皮細胞を鞘状に覆う構造が恒常的に存在することを明らかにした。今回は、線維芽細胞間の結合と線維芽細胞と基底膜の間に存在する薄い線維層についてさらに詳細に検討した。

2, 4, 6及び8週齢ウィスター系ラットを灌流固定後、耳下腺の20 μ mの凍結切片を作成した。線維芽細胞を抗47kDa熱ショックタンパク質(HSP47)抗体で、筋上皮細胞を抗 α 平滑筋アクチン抗体で標識し、走査型レーザー顕微鏡で解析した。線維層はvan Gieson法で染色した。

三次元立体構築によって、HSP47陽性の線維芽細胞は特に導管分岐部に高い頻度で存在し、突起を輪状に伸ばしていた。また線維芽細胞と基底膜の間には薄い膠原線維の薄層が存在したが、腺房や線条部導管周囲には認められなかった。この膠原線維層は電顕でも確認された。コネクシン43に対する免疫活性が、HSP47陽性の線維芽細胞の細い突起上に点状に並ぶ様に局在していた。介在部導管周囲鞘は、離乳後の2週齢では認められなかったが、離乳後の4週齢には存在が確認された。今回と従来の結果から、「介在部導管周囲鞘」では、線維芽細胞は互いにギャップ結合により連結・連携して、筋上皮細胞の収縮による比較的長い導管の短縮からの回復や分岐部での強い唾液流からの導管構造の保護に寄与していると考えられる。

(COI: なし)

1OpmE-07

Effects of synthetic toll-like receptor 9 ligand molecules on the pulpal immunomodulatory responses and repair after injuries

○Quispe-Salcedo Angela¹, Yamazaki Tomohiko², Ohshima Hayato¹

¹Niigata University, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Division of Anatomy and Cell Biology of the Hard Tissue, ²National Institute of Material Sciences (NIMS), Research Center for Macromolecules and Biomaterials, Medical Soft Matter Group.

Background: This study aims to evaluate the immunomodulatory responses induced by synthetic CpG-oligodeoxynucleotides (CpG-ODNs), the ligand molecule for toll-like receptor 9, during the pulpal healing process following tooth injuries.

Materials and methods: After extraction of maxillary first molars of 3-week-old mice, teeth were immersed in Type A or B CpG-ODNs solutions (0.1 or 0.8 mM), or controls, for 30 minutes and then replanted. The pulpal healing and immunomodulatory activity were assessed by immunohistochemistry for Nestin, Ki-67, TLR-9, F4/80, and CD206. In addition, dental pulp cells (DPCs) were harvested from Crl:CD1 mice, and cultured using differentiation condition media with the addition of CpG-ODNs at different concentrations.

Results and discussion: A positive trend in the proliferative activity, and the number of total macrophages and M2 activated macrophages was observed in the Type B CpG-ODNs group (0.1 mM) at week 2 after operation, along with hard tissue deposition in the pulpal tissue. DPCs treated with CpG-ODNs tended to show an increase in the mRNA levels of Nestin and CD11c after 4 and 24 hours. Our data suggest that synthetic CpG-ODNs tend to improve the host immunomodulatory response, favoring the repair process of the afflicted pulpal tissue. (COI: NO)

1OpmE-09

エナメル質石灰化におけるV-ATPase a3アイソフォームの機能

○大津 圭史¹、池崎 晶二郎¹、中西(松井)真弓²、依田 浩子³、大島 勇人³、原田 英光¹

¹岩手医大 解剖 発生再生、²岩手医大 薬 機能生化学、³新潟大 院医歯 硬組織形態学

液胞型ATPase (V-ATPase) は、リソソームや細胞膜に局在し、ATPの加水分解と共役してプロトンを送り込んで酸性環境を形成するプロトンポンプである。これまで、われわれはエナメル質の石灰化を担う成熟期エナメル芽細胞にV-ATPase a3アイソフォームが特異的に発現していることを明らかにしてきた。そこで本研究ではa3 KOマウスの解析から、その機能を明らかにすることを目的とした。a3 KOの歯は野生型マウス(WT)より小さく、エナメル質形成不全がみられ、成熟期エナメル芽細胞特異的に、形態異常や嚢胞形成、波状縁の形成異常、エナメル質からの剥離が観察された。また、a3 KOのエナメル質では石灰化の際に生じるpHの周期的低下が消失していた。a3 KOから樹立したエナメル芽細胞株では細胞内リソソームの酸性化の低下にくわえ、アパタイトへの接着能が著しく低下していた。さらに遺伝子、機能解析などから基質接着タンパクODAMを含んだリソソームの基底測への輸送が抑制されていることが明らかとなった。これらの結果からV-ATPase a3アイソフォームは成熟期エナメル芽細胞において分泌リソソームの輸送を介して、エナメル質石灰化に必要なpH変化や接着タンパクの分泌を制御していることが明らかとなった。

(COI: なし)

1OpmE-06

TetOP-H2B-GFPシステムとEdUパルス追跡実験を用いた唾液腺幹細胞の発生および再生時の動態解析

○大島 秀介^{1,2}、Angela Quispe-Salcedo²、依田 浩子²、植木 雄志¹、堀井 新¹、大島 勇人²

¹新潟大・院医歯・耳鼻咽喉科・頭頸部外科、²新潟大・院医歯・硬組織形態学

【背景と目的】毛包、腸陰窩には動的および静的幹細胞が共存する。唾液腺静的幹細胞は唾液腺の恒常性維持と損傷後の組織修復に重要な役割を果たすと考えられているが、その局在、分化能は不明である。本研究は、唾液腺静的幹細胞と推定されるLabel retaining cell (LRC)の恒常性維持と組織修復における役割を明らかにする目的で、発生段階および唾液腺導管結紮モデルにおける細胞動態を検討した。

【材料と方法】ドキシサイクリン投与により全細胞がGFP陽性を示すTetOP-H2B-GFPマウスを用いて、発生段階におけるLRCの系統発生追跡のため、生後1週(P7)までGFP標識、P10-14でEdU投与により2重標識した。また、組織修復時のLRCの動態追跡ため、唾液腺導管結紮直前にGFP標識し、結紮解除後にEdUを投与した。

【結果と考察】発生段階では、P21で線条部にGFP(+) LRCが多く存在し、GFP(+) EdU(+) 細胞は主に介在部に局在した。その後、P70になるとGFP(+) LRCの標識が薄まった。組織修復段階では、GFP(+) LRCは主に線条部に局在し、EdU(+) 細胞は線条部と介在部に認められたが、時間経過とともにGFP(+) EdU(+) 腺房細胞が出現した。発生段階では介在部に唾液腺幹細胞が存在すると考えられ、組織修復時では線条部・介在部のLRCが腺房に分化することが示唆された。

(COI: なし)

1OpmE-08

上顎前歯の喪失が上唇に及ぼす形態変化および機能変化の解明

○廣内 英智¹、渡辺 元次¹、田中 智人¹、楊 天意¹、山本 将仁^{1,2}、松永 智¹、阿部 伸一¹

¹東歯大・解剖、²東海大・医・生体構造機能学

【目的】近年、高齢者の摂食・咀嚼機能低下の一因として、上唇の形態や機能の加齢変化であることが報告された。しかし、この加齢変化のメカニズムおよび歯の喪失が上唇形態や機能に与える影響については不明な点がある。そこで本研究では、上顎前歯の喪失が上唇形態や機能に及ぼす影響を明らかにする事を目的とした。

【材料と方法】まず東京歯科大学市川総合病院の患者26名のMRIおよび同大学解剖学講座所蔵の献体7体を用いて、上顎前歯の有無による上唇の形態学的な差異を検討した。次に15週齢のマウス42匹を用いて、上顎門歯抜歯(UH)群と非抜歯(NH)群の2群に分けて上唇を含めた周囲組織を採取し、組織学的形態計測、プロテオーム解析および免疫組織化学染色を施し解析を行った。

【結果および考察】ヒトでは上唇の舌側粘膜炎による形態変化が観察された。一方でマウスにおいて、UH群はNH群と比較すると上唇の舌側粘膜炎が肥厚した。また水飲みによる上唇機能解析の結果、水飲み頻度はUH群がNH群より低下した。さらに上唇のプロテオーム解析と免疫組織化学染色から、Krt6a、Krt6b、S100A8/9の発現がNH群よりもUH群で有意に上昇した。この現象は、歯の喪失により上唇粘膜への外部刺激の頻度が増え、上唇内部に炎症に似た現象を引き起こしているためと考えられた。そして、これが上唇機能低下の原因であることが示唆された。

(COI: なし)

1OpmE-10

軟口蓋に付着する筋束の解析と鼻咽腔閉鎖機能の検討について

○木下 佑理¹、吹野 恵子²、松本 芳郎¹、岩永 謙²、小野 卓史¹、秋田 恵一³

¹東京医科歯科大学大学院 歯学部総合研究科 咬合機能矯正学分野、²東京医科歯科大学大学院 歯学部総合研究科 口腔顎顔面解剖学分野、³東京医科歯科大学大学院 歯学部総合研究科 臨床解剖学分野

【目的】鼻咽腔閉鎖は軟口蓋の挙上と咽頭腔の狭小化によって起こる。この運動は、口蓋帆挙筋だけでなく口蓋咽頭筋や上咽頭収縮筋の筋束が重要であるとの報告もあるが、これらの筋の詳細については、いまだに不明な点が多い。本研究では、これらの筋が集まる軟口蓋に焦点を当て、筋の層構造の解析を行い、鼻咽腔閉鎖機能について検討した。

【対象と方法】本研究には東京医科歯科大学解剖実習体6体12例(平均年齢77.3歳)を用い、そのうち3体6側で肉眼解剖学的観察、さらに3体6側で組織学的解析を行った。

【結果】口蓋帆張筋のつくる口蓋腱膜の下面から起始する口蓋咽頭筋の筋束は、口蓋咽頭筋の前部を下降していた。一方、口蓋腱膜の上面で、口蓋帆張筋の上面に起始する筋束は口蓋帆挙筋と直行するように口蓋咽頭筋の後面から咽頭後面にかけて広がりながら下降していた。口蓋帆挙筋の下面から起始する筋束は、同筋と平行に走行してから咽頭壁の後面を上方に広がっていた。さらに、その起始の外側からは、上咽頭収縮筋の最上部の筋束が軟口蓋に停止しており、口蓋咽頭筋と上咽頭収縮筋の軟口蓋における境界が明確には見られなかった。

【結論】口蓋咽頭筋は軟口蓋の起始する部位によって咽頭壁の様々な領域に広く分布していた。これらの筋が多様な方向に収縮することで、軟口蓋やそれに連続する咽頭壁の位置・形態を変化させ、鼻咽腔閉鎖をひきおこすと考えられた。

(COI: なし)

10pmE-11

下垂体内皮細胞の有窓性調節におけるカベオリンエンドサイトーシス経路の関与

○中倉 敬¹、田中 秀幸¹、鈴木 健史²

¹帝京大・医・解剖、²礼医大・医育・生物

有窓型毛細血管と門脈からなる下垂体門脈系は視床下部と下垂体前葉を結ぶ情報伝達路として機能する。神経分泌細胞や内分泌細胞から放出されるホルモンは、有窓型毛細血管の壁に存在する「窓」から血中へ入り、血流を介して全身へ運ばれる。窓は内外の血管壁を貫く直径約70 nmのトンネル構造であり、ホルモンの通路として機能する。

私たちは毛細血管の有窓性調節機序の理解を目指し、これまでに内皮細胞表面抗原PECAM1磁気ビーズ標識抗体を利用したラット下垂体有窓型内皮細胞の回収系と新規培養法を確立し、アクチンとダイナミンの相互作用が窓数の調節に重要であることを明らかにしてきた。一方で、窓の形成調節においてはカベオリンエンドサイトーシス(CME)経路の関与も予想されているが、いまだにその関係性は不明である。そこで本研究では、毛細血管の有窓性調節におけるCME経路の役割を明らかにするため、はじめに培養下垂体内皮細胞をCME抑制剤Genisteinで処理した際の、有窓性の変化を調べた。蛍光免疫染色により窓マーカーPLVAPの分布を探ると、Genistein処理により陽性エリアの増加がみられるとともに、走査型電子顕微鏡観察により窓周囲にドーナツ状の膨らみが生じることが確認できた。さらに、培養下垂体内皮細胞をCME促進剤であるオカダ酸で処理するとPLVAP免疫陽性反応が分散するとともに、窓数の減少が見られた。以上の結果から、CME経路が窓数の制御に寄与していると考えられる。

(COI: なし)

10pmE-13

DGKε欠損による褐色脂肪の変化：寒冷環境下の熱産生とグルコース取込みに注目して

○中野 知之、後藤 薫

山形大・医・第二解剖

褐色脂肪細胞は寒冷に応じ、トリグリセリド(TG)をエネルギー源として熱を産生する。我々は、TG代謝の中間産物、ジアシルグリセロール(DG)のリン酸化酵素DGキナーゼ(DGK)の機能解析を行っているが、6°C飼育による寒冷実験において、DGKε欠損マウスでは直腸温および褐色脂肪組織領域の体表温度が低下することを見出した。この時、血中インスリンレベルは上昇し、血糖値は低下した。DGKε欠損マウスの褐色脂肪組織では、グルコース輸送担体(GLUT1)の発現増加やGLUT4の形質膜移行が生じ、また細胞実験の結果、DGKε欠損褐色脂肪細胞は細胞内グルコースレベルが野生型に比べて高値を示すことから、グルコース取込みが亢進していると考えられた。さらにDGKε欠損マウスの褐色脂肪組織では、チロシン水酸化酵素の発現が増加することから、交感神経活性が亢進していると考えられるが、β3アドレナリン受容体(β3AR)は細胞質に局在していた。本研究の結果から、DGKε欠損マウスを用いた寒冷暴露実験では、インスリンレベルの上昇によりさらなるグルコース取込みが生じることが明らかとなった。インスリンはまた、β3ARを形質膜から細胞質に内在化することから、DGKε欠損マウスでは、熱産生のためのグルコース取込みは増加するが、褐色脂肪組織における交感神経シグナルが障害されるため、熱産生が低下する可能性が示唆された。

(COI: なし)

10pmE-15

ラット生後発生過程における胃粘膜上皮中TGFαの役割

○小林 裕人¹、内藤 輝²、川岸 久太郎¹

¹山形大・医・解剖一、²東北文化学園大・医療福祉・リハ・理学

形質転換成長因子(Transforming growth factor α: TGFα)は種々の組織で産生され、胃においても古くから胃酸分泌抑制作用が知られており、オートクラインやパラクラインで作用するとされている。一方、ラット胃壁細胞のAromataseは生後20日齢頃から発現し始めて徐々に増強しプラトーとなり、その後は一定で持続することが明らかとなっている。演者らは生後発生過程におけるAromataseの制御因子としてTGFαの関与を報告したが、詳細は明らかとなっていない。本研究は胃で産生されるTGFαに着目し、ラット生後発生過程における胃Aromataseの発現機構の解明を目的とした。

哺乳中のWistar系雄ラット(n=6)に対し、生後16日齢から21日齢まで0.1%ウシ血清アルブミン溶液にて希釈したTGFα(50 μg/kg BW)を1日1回(08:00)腹腔内に投与し、21日齢で組織採取、解析を行った。その結果、TGFα投与により体重1 g当たりの胃の重量と平滑筋層の面積が有意に増加した。また、胃粘膜上皮中のAromatase mRNA発現量、Aromataseタンパク質質量が増加すると共に、MAPK経路のリン酸化ERK1+2が有意に増加した。その一方で、門脈血中のEstradiol量に有意差は認められなかった。次に、免疫組織化学を用いてWistar系雄ラットの生後15、20、25、30、35、40日齢の胃におけるTGFα発現を検討した。その結果、TGFα抗体陽性細胞が生後20日齢から胃底腺腺部に顕著に発現し始めることが明らかとなった。

本研究によって、ラット授乳期における胃のAromatase発現は胃粘膜に発現するTGFαが起因となり、MAPKシグナル伝達により制御されている可能性が示された。

(COI: なし)

10pmE-12

下垂体前葉ホルモン産生細胞の増加時における成体組織幹細胞の関与

○堀口 幸太郎¹、藤原 研²、塚田 岳大³、中倉 敬⁴、吉田 彩舟⁵、東 森生⁶、長谷川 瑠美¹、瀧上 周¹

¹杏林大・保健、²神奈川大・理、³東邦大・理、⁴帝京大・医・解剖、⁵慈恵医大・医・生化学、⁶自治医大・医・薬理

成体組織では、常に細胞のターンオーバーにより組織が維持されている。下垂体前葉では、ラトケの遺残腔に接する中葉側と前葉側に跨った一層の細胞群marginal cell layer(MCL)や実質層に局在する転写因子SOX2陽性の幹・前駆細胞(SOX2陽性細胞)からホルモン産生細胞が供給されると考えられている。我々は、MCL並びに実質層のSOX2陽性細胞が膜タンパク質CD9を発現することを見出した(CD9/SOX2陽性細胞)。しかし、CD9/SOX2陽性細胞がホルモン産生細胞の供給に関与しているかは不明である。本研究では、成長ホルモン(GH)、プロラクチン(PRL)、甲状腺刺激ホルモン(TSH)の各産生細胞を薬理的に増加させたラットを作製し、CD9/SOX2陽性細胞からのGH、PRL、TSH産生細胞分化を組織学的に観察することを試みた。その結果、CD9/GH陽性細胞とCD9/PRL陽性細胞は、vehicle群に比べて、前葉側MCL及び実質層の双方で増加した。これはCD9陽性細胞がGH発現もしくは、PRL発現を開始した細胞と考えられた。一方で、CD9/TSH陽性細胞は、実質層でのみ増加した。以上から、MCLと実質層に存在するCD9/SOX2陽性細胞は、ホルモン産生細胞が増加する際にその供給源となるもの、分化供給する部位が、細胞種ごとに異なることが示唆された。

(COI: なし)

10pmE-14

コム由来Extracellular vesiclesによるCross-kingdom RNAiを用いた抗腫瘍戦略構築

○山田 名美¹、高瀬 弘嗣²、杉戸 信彦³、棚橋 葉菜美¹、千田 隆夫¹

¹岐阜大・院医・解剖、²名古屋市立大・院医・共同研、³岐阜大・院医・臨床解剖開発

【背景・目的】我々はこれまで大腸がん由来のExtracellular vesicles (EVs) が内包するmiRNAの機能に着目し、がんの発生や進行との関連を明らかにしてきた。その過程において、生物種や界を超えてEVsおよび内包miRNAが授受され、RNA干渉が起こることを確認した。また、2010年頃から腸内細菌叢と大腸発がんとの関連が注目されるようになり、大腸がん研究の新たな潮流となっている。そこから「食事に含まれるEVsおよび内包miRNAを用いて、腸内細菌叢に干渉することで大腸がんを制御できるのではないか」と考えた。本研究は、特にコムに含まれるEVsおよびmiRNAを用いて腸内細菌叢へ干渉し、大腸がんの発生や進行を抑制できるかを明らかにすることを目指している。

【方法】岐阜県産ハツシモ玄米を本研究に用いた。最初にコムからEVsを単離する方法の確立を行った。玄米の構造として表層から果皮、種皮、糊粉層、胚乳となっており、果皮・糊粉層までが米ヌカ、胚乳部分が白米と呼ばれる。これらの中で、特に糊粉層にEVsが多く含まれていることがわかった。糊粉層を含む米ヌカを回収し、安定的にEVsを単離する方法を確立した。透過型電子顕微鏡で単離したEVsの形態観察を行うとともに、米ヌカEVsに内包されているmiRNAについて、次世代シーケンサーを用いた網羅的解析を行った。また並行して、EVsのマーカーとして知られるテトラスパンニンに対するポリクローナル抗体を作成し、その有用性の検討を行った。その成果を報告する。

(COI: なし)

10pmE-16

C/EBP homologous protein-mediated FOS expression can be involved in protection against acetaminophen-induced liver injury.

○Nguyen Duc Vien、松原 勤、安藤 美玖、大黒 敦子、中居 暉、湯浅 秀人、宇留島 隼人、池田 一雄

大阪大・医・機能細胞形態学

Aims: Acetaminophen (APAP) overdose causes severe liver injury, and C/EBP homologous protein (CHOP) is implicated in the response to this injury. This study aims to investigate the mechanism by which CHOP protects against APAP-induced liver injury (ALLI).

Methods: Wild-type (WT) and *Chop*-null (KO) mice were treated with APAP (300 mg/kg) via intraperitoneal. Histological staining, qPCR, western blotting, and gene reporter assay were used to understand the pathogenesis of ALLI.

Results: CHOP and FOS expression increased and overlapped at normal-injury boundaries in WT mice after APAP exposure. Besides that, KO mice attenuated FOS gene expression. CHOP and FOS mRNA levels correlated positively, suggesting CHOP promoted FOS gene expression. In addition, APAP induced autophagy in WT mice but not KO mice.

Conclusions: These results indicated that CHOP could play a vital role in protecting against ALLI by regulating FOS-mediated autophagy.

(COI: NO)

10pmE-17

肝線維化におけるLawsone結合タンパク質の同定ならびに機能解析

○大黒 敦子¹、松原 勤¹、松原 三佐子³、湯浅 秀人¹、宇留島 隼人¹、河田 則文²、池田 一雄¹

¹大阪大・医・機能細胞形態学、²大阪大・医・肝胆膵病態内科学、³大阪大・獣医・細胞分子生物学

【目的】肝硬変は、肝星細胞の活性化が主要因であり、I型コラーゲン(COL1A)が過剰に蓄積した状態で死に至る疾患である。我々は、化合物ライブラリーのスクリーニングにより、抗線維化作用のある化合物Lawsone(2-Hydroxy-1,4-naphthoquinone)を見出した。本研究では、Lawsoneが結合するタンパク質を同定し、肝星細胞活性化との関連性を明らかにすることを目的とした。

【方法および結果】Lawsoneにマグネットビーズを結合させ、肝星細胞株(HHSteC)に発現するタンパク質についてPulldown解析をすることにより、Lawsone結合タンパク質として17β-hydroxysteroid dehydrogenase 4(HSD17B4)が同定された。HSD17B4を過剰発現させるとCOL1A発現が減弱し、逆にノックダウンさせるとCOL1A発現が亢進した。また、大腸菌に発現させて構築した組換えHSD17B4は、細胞内に取り込まれ核内に移行し、COL1A発現を抑制した。

【結論および考察】Lawsoneが結合するタンパク質として同定されたHSD17B4はCOL1A発現の調節に関与することが示唆され、Lawsone作用の一端を担っていることが示された。(COI:なし)

10pmE-19

Unveiling of Epithelial Membrane Protein 1 function in Nonalcoholic steatohepatitis and hepatocellular carcinoma

○Vu Thai Hung、松原 勤、大黒 敦子、安藤 美玖、湯浅 秀人、宇留島 隼人、池田 一雄

大阪大・医・機能細胞形態学

Aim: Recently, many studies provided more data that approved the relationship between nonalcoholic steatohepatitis (NASH) and hepatocellular carcinoma (HCC). We found epithelial membrane protein 1 (EMP1) as a NASH marker common to humans and mice. This study aimed to clarify the role of EMP1 in NASH and HCC.

Method: Hepa1-6 (mouse hepatocellular carcinoma cell), RAW264.7 (mouse macrophage), HHSteC (human hepatic stellate cell) and mouse primary hepatocytes were used for investigation of EMP1 function *in vitro*. Cell proliferation, fibrosis, and lipid accumulation were evaluated by Cell Counting Kit (CCK), Sirius Red staining, and Oil Red O staining, respectively. Gene expression was determined by quantitative PCR, western blotting, and immunohistochemistry.

Results: Transforming growth factor-β, a potent fibrogenesis inducer induced EMP1 expression in mouse primary hepatocytes and RAW264.7 but suppressed that in HHSteC. In addition, EMP1 expression area was very similar to fibrosis area. Co-culture of Hepa1-6 and RAW264.7 enhanced lipid accumulation in Hepa1-6. EMP1 overexpression promoted cell proliferation of Hepa1-6.

Conclusion: EMP1 can be involved in development of NASH and HCC (COI: NO)

10pmG-01

マウス胎仔頸髄上部において早期細胞死を起こす運動神経細胞領域でのHox遺伝子発現

○赤間 沙彩^{1,2}、佐久間 千恵¹、向笠 勝貴¹、本間 俊作¹、八木 洋行¹

¹福島医大・医・神経解剖発生学、²福島医大・医付属施設・生体機能

我々はこれまで、マウス胎仔においても鳥類胚と同様に頸髄上部においてプログラム細胞死(PCD)によってFoxp1を発現する運動神経のほとんどが消失することを報告してきた。Foxp1は四肢筋を支配する外側運動神経柱(LMC)に分化する細胞に発現される転写因子であり、この結果はLMCがない頸髄上部でも、一過性にLMC様の運動神経の分化が起こることを示唆している。本研究では、吻尾軸における分化を決めるHox遺伝子が、このPCDに関与しているか明らかにするため、Foxp1陽性細胞におけるHox遺伝子の発現を調べた。頸髄にはHox5とc6の発現が知られ、Hox6はLMCがある頸膨大以下に発現する。鳥類胚において、Hoxc6の発現とPCDの分布が相互排他的であり、Hoxc6の強制発現によってPCDが抑制されることが知られている。マウス胎仔の頸髄上部(C2,3)と下部(C5)のFoxp1陽性細胞におけるHox5とc6の発現を、PCDの直前の時期(E10.5)に調べたところ、Hoxc5はPCD前の上部でも下部でもFoxp1陽性細胞に発現が認められた。これに対して、Hoxc6は下部ではFoxp1陽性細胞に発現が認められたが、上部ではFoxp1陽性細胞に発現が全く認められなかった。以上の結果は、マウス胎仔でも鳥類胚同様にHoxc6発現の有無がPCDの機序に関与する可能性を示唆する。(COI:なし)

10pmE-18

小動物の肝臓を用いた生理学的環境を再現した機械灌流法の開発

○玉置 優貴¹、畑山 直之¹、藤井 豊²、内藤 宗和¹

¹愛知医大・医・解剖学、²新潟医療福祉大・医療技術・臨床技術

【背景と目的】肝移植において、摘出されたドナー肝臓の機械灌流は、臓器保護と機能評価の方法として注目されている。近年、生理学的環境を再現することで、障害肝の体外治療への有効性が明らかとなってきた。一方で、これらの報告は大動物臓器が主であり、小動物における灌流装置の報告は少ない。本研究の目的は、ラット肝臓を用いて生理学的環境を再現した機械灌流法を開発することである。

【方法】ラットから肝臓を摘出し、全血群(Hb:14g/dL)、1/2血液群(Hb:7g/dL)、対照群(KH液)の3群にて、37°C、120分間、人工肺を用いた酸素化灌流を行った。灌流開始から経時的に動脈および静脈血側から灌流液を採取し、血液ガス、血球分析を行い、門脈圧、胆汁量の測定を行った。

【結果】すべての群で、人工肺を用いて酸素化を行い、酸素分圧は約400mmHgに制御できた。流量は、肝臓の大きさと状態に合わせ一定の流量で灌流を行った。1/2血液群の門脈圧は正常であったが、対照群は基準より低値であった。胆汁は、全血と1/2血液群で74mg/120min/g-liver産生され、対照群は2分の1以下であった。全血と1/2血液群のHb、RBC値は、一定であった。また、Lactは全血と1/2血液群で正常値だったが、対照群では一時的な上昇が見られた。

【考察】本研究の機械灌流法は、血液含有群は対照群に比較して安定した機能を維持でき、生理学的環境に近づけられたことが示唆される。今後、肝臓の機械灌流の詳細な条件検討に有用であると考えられる。

(COI:なし)

10pmE-20

活性型肝星細胞の生体内における三次元的構造解析

○湯浅 秀人、宇留島 隼人、大黒 敦子、松原 勤、池田 一雄

大阪大・医・機能細胞形態学

肝星細胞は活性型への形質転換に応じてその形態を変化させることが知られている。しかしながらこの形態変化についての研究の多くは培養条件下におけるものであり、生体内で活性型肝星細胞が実際にどのような形態を有しているのかについては不明な点が多い。そこで本研究では電子顕微鏡を用いた三次元構造解析を用いて生体内における活性型肝星細胞の形態についての解析を行った。

【材料と方法】C57BL/6マウスへ四塩化炭素(CCl₄)を単回投与し、投与1日後および4日後の肝臓を採取し、肝星細胞の形態について解析を行った。

【結果】正常肝の肝星細胞は楕円形の細胞体から複数の細胞突起が伸びる星状形態を有していた。CCl₄投与後1日目には肝星細胞は楕円形の細胞体を有していたが、明瞭な細胞突起を有していなかった。CCl₄投与後4日目には肝星細胞は扁平な細胞体および核を有しており、その縁には多くの細かい細胞突起を伸ばしていた。また肝星細胞は他の肝星細胞と共に障害領域に浸潤した免疫細胞を囲い込むように細胞突起を伸ばしており、さらに障害領域と正常な肝細胞との間にもまた扁平な細胞突起を伸長させていた。

【考察】肝星細胞は肝障害時に障害領域と非障害領域を隔て、かつ免疫細胞を障害領域に保持することによって、障害領域で起こる免疫応答が正常な部位に影響を与えることを妨げていることが示唆された。

(COI:なし)

10pmG-02

メダカの胸鰭における脊髄運動ニューロンのシナプス形成過程の検討

○相馬 健一、渡辺 啓介、長島 寛、佐藤 昇

新潟大・医・解剖

脊髄運動ニューロンのシナプス形成期において、アセチルコリン受容体の競合的阻害剤であるクラールレ(d-tubocurarine)の投与によって神経筋活動を抑制すると、運動ニューロンの「プログラムされた細胞死」が回避されると共に、脊髄神経の軸索分枝とシナプス(神経筋接合部NMJ)が増加することが知られている。従って、脊髄運動ニューロンの発生において、神経筋活動が重要な役割を担っていると考えられるが、神経筋活動の抑制によるプログラム細胞死が回避されるメカニズムや、軸索分枝とNMJが増加するメカニズム、更には両者の関連などは明らかになっていない。メダカ胚では運動ニューロンのプログラム細胞死が観察されないため、神経筋活動の抑制による胚への影響を、軸索分枝とNMJの形成にしばって検討できる系となりうる。我々はメダカ胚を用いて、胸鰭レベルにおける脊髄運動ニューロンのシナプス形成過程を検討した。その結果、孵卵3.5日目に脊髄神経が胸鰭へ侵入し、4日目に標的である筋が形成され、5日目にはα-bungarotoxin陽性のNMJが観察できた。さらに、孵卵5日目から9日目までのメダカ胚にクラールレを連続投与すると、孵卵9日目でコントロール群に比して、クラールレ投与群で胸鰭の動きの回数が有意に減少することが確認できた。また、組織像においてはクラールレ投与群で神経分枝が増えている可能性が示唆された。

(COI:なし)

10pmG-03

初期胎盤形成時に合胞体化するCytotrophoblastsの細胞膜変化：Arraytomography法による電子顕微鏡的検証

○岩橋 雅之¹、川嶋 章弘¹、小出 馨子¹、高木 孝士²、坂上 万里³、宮木 充史³、関沢 明彦¹

¹昭和大学医学部産婦人科学講座、²昭和大学電子顕微鏡室、³株式会社日立ハイテクCTソリューション開発部

【目的】Cytotrophoblasts (以下CTBs) のSyncytiotrophoblast (以下STB) へ合胞体化を細胞膜の変化に着目し電子顕微鏡下で検証した。

【方法】妊娠6-10週に妊娠を中断し、研究参加に同意した女性を対象に、手術検体(子宮内容物)から絨毛組織を採取した。検体は樹脂ブロック化し、電子顕微鏡(HITACHI H-7600)で観察した。また一部は200枚の連続切片化し、Arraytomography法で走査電子顕微鏡(HITACHI Regulus8220)を用いて観察した。取得データはPhotoshop (Adobe inc.)とDragonFly (Maxnet) で画像解析した。

【結果】妊娠6-10週のいずれ(n=12)においても中胚葉性間質とその基底膜に隣接して存在するCTBsを認めた。CTBsは全て基底膜に接して存在していた。細胞質内には単一の核とミトコンドリアや粗面小胞体などのオルガネラが豊富であった。細胞膜は2重構造で接着斑も認めた。CTBsに隣接して多核の巨細胞の存在も確認され、STBを観察しているものと思われた。この巨細胞の細胞質内には複数の類円状の核の他に多数の小空胞やホルモン様物質が観察されたが、オルガネラは認めなかった。STBのうちCTBsの近傍に存在する核の一部に、核と核周囲の細胞質を断続的に取り囲む線状構造が確認された。線状構造には二重構造や接着斑を認めた。連続切片より立体構築して確認すると、この線状構造は連続性を持った紡錘形の構造をしていた。

【結論】STBの核周囲で確認された線状構造は、CTBsがSTBへ合胞体化する過程において融合しつつある細胞膜を観察したものと推察される。CTBsが合胞体化する過程の細胞膜変化を電子顕微鏡で初めて確認した。

(COI: なし)

10pmG-05

心臓管腔形成を制御する血流の力学特性を認識した力学応答機構

○福井 一^{1,2}

¹徳島大・先端酵素研、²国循七研・細胞生物

我々の身体は細胞が受け取る情報の違いに起因して、異なる特徴をもつ細胞集団を構成し、機能的組織を形作る。心臓は生体内で力を発生する装置としての役割を持つと同時に、細胞内外より恒常的な力を感知する場であり、力学情報を生物学的応答へと変換する機構(メカトランスダクション)は心臓形成に必須の役割を果たす。しかしながら、血圧・血流・伸展・収縮など様々な力学刺激イベントが恒常的に発生する環境で、細胞が一体どのような力学情報を認識し、いつ・どこで応答するのか、その全体像を捉えることはできていない。

私たちはゼブラフィッシュ胚を用いた心臓管腔形成過程を対象として、心拍動下の細胞環境とその力学応答に着目した研究を行ってきた。そして、心臓管腔面を構成する心内膜内皮細胞では、力学応答シグナル(直接的な力感知に依存した細胞内Ca²⁺流入と引き続く転写活性化)が房室弁形成を調節することを見出した。なお本現象は、活性時期と心臓管腔内での活性化領域が限定されており、掘り下げしていくと力の特性の違いを認識した活性機構であることが明らかになってきた。本発表では、心臓形成に関わる力学シグナル機構について、そして個体で力学情報を解析するために不可欠である定量的力操作法の技術開発についても紹介する。

(COI: なし)

10pmG-07

骨髄微小環境ニッチによる造血幹細胞の老化制御戦略

○鈴木 暖佳¹、宮地 洋希¹、西川 大生¹、久野 舟平¹、椎名 達郎¹、吉川 遼²、吉川 知志¹、今崎 剛¹、仁田 亮¹、仁田 英里子¹

¹神戸大・医・生体構造解剖学、²神戸大学病院・リハビリテーション科

造血幹細胞は一生涯すべての血液細胞を供給し続けるため、失われずに骨髄の中にある「ニッチ」と呼ばれる特殊な微小環境に置かれ、厳重に保護されている。これまでの研究で私たちは、クロマチンリモデリング因子BRMが造血幹細胞の幹細胞性維持に重要であるということを示唆した。そのメカニズムを知るため、野生型マウスとBRMノックアウトマウスをレシビエントとした造血幹細胞移植を行ってBRMのニッチにおける機能を評価した。BRMノックアウトマウスでは生着率が低く、BRMがニッチの機能を維持するのに必要であることが示唆された。次に、マウス胸骨のホールマウント免疫染色を行い、ニッチの構造を観察した。BRMノックアウトマウスでは化学療法後、類洞の拡大と修復不全が見られた。このような類洞の拡大と修復不全は老齢マウスに5-FUを投与した際の骨髄で見られることが報告されており、BRMノックアウトマウスでも老齢マウスに似た、骨髄微小環境の機能低下がある可能性が考えられた。また、そのとき類洞ニッチを構成する、レプチン受容体陽性細胞の数が減少していた。老化造血幹細胞の維持には、類洞とレプチン受容体陽性細胞で発現するjagged canonical notch ligand 2 (Jag2)が重要である。その発現がBRMノックアウトマウスで低下していた。これまでの研究で、骨髄内で造血幹細胞を支えるニッチにはBRMが必要であり、さらに、BRMは化学療法後の迅速な正常造血の回復の補助因子である可能性が示唆された。

(COI: なし)

10pmG-04

組織透明化手法を活用したニワトリ胚前肢筋形成過程の3Dイメージング：muscle splittingにおける血管と神経の役割

○高瀬 悠太¹、東島 沙弥佳²

¹サントリー生科財団、²京大・白眉寺

胚発生過程において、四肢の主要な筋は背腹側それぞれに存在する筋塊から分化し形成されること(muscle splitting)が知られている。ニワトリ胚では一部の前肢筋の形成過程において血管が伸張した箇所ではmuscle splittingが起こることが示されているものの、muscle splittingと血管伸長の相関(すべてのmuscle splittingに血管伸張は必要か)は解明されていなかった。その要因は観察手法の限界によるものが大きく、肉厚な組織や発生後期胚では組織内部構造の全体的な可視化・観察は難しいため、切片を用いた部分的な2D情報からの推察が基本となっていた。しかし近年では、さまざまな組織透明化手法が開発されており、これらの手法を活用することで筋形成過程におけるmuscle splittingと血管や神経との関係性を3D情報として観察・解析できると考えられる。

本研究では、標識試薬注入による血管可視化が一般的であるニワトリ胚を用いて、3種類の組織透明化手法と蛍光血管標識試薬との相性を検討し、血液の脱色処理を加えたSeeDB2法が適していることを見出した。そして、この改変SeeDB2法と標識試薬・免疫染色による血管・筋肉・神経の可視化との組み合わせによって見えてきた前肢筋形成過程における筋肉・血管・神経の関係性について報告したい。

(COI: なし)

10pmG-06

アカハライモリ成体および幼生の尾の再生に伴う分節構造(尾椎)の再生

○小畑 秀一^{1,2}、谷中 竜之介¹、鈴木 なごみ¹、平田 直也¹、菅原 大輝¹、山中 琉愛¹、浜崎 美奈¹、渡邊 朱音¹

¹北里大・医療衛生・解剖組織学、²横浜市大・医・組織学

【背景】有尾両生類に分類されるアカハライモリは幼生のみならず成体になっても強い再生能力を持ち続ける。四肢の再生については、幼生と成体とでしくみが異なることが報告されている。即ち、幼生ではその時に存在している幹細胞を用いるのに対して、成体では、脱分化により作り出した幹細胞を再分化させる。脊柱は椎骨の繰り返しという分節構造である。発生過程では、体節がもつ分節性を利用して椎骨という分節構造が形成されることが知られている。

【目的】アカハライモリの成体および幼生の尾の再生において、尾椎という分節構造が再生されるしくみを明らかにすることを目的とした。

【結果および考察】(1)四肢の再生とは異なり、尾椎の再生においては、幼生と成体のどちらも軟骨を用いて雛形を形成するという共通した様式を採用していた。すなわち、幼生では、脊索は再生されなかった。はじめに、切断された脊索(幼生の場合)または尾椎(成体の場合)の先端に「ひと続き」の長い軟骨が形成された後、これが分節化された。(2)分節化の始まりは、再生された「ひと続き」の軟骨の径の太さの差として現れた。(3)径の太い軟骨領域は扁平な軟骨細胞が占め、細い領域には肥大化した軟骨細胞が占めていた。椎弓との位置関係から、径の太い領域は後に関節になる領域であると考えられる。(4)関節軟骨細胞と脊索細胞はともに高分子ケラチンを発現していた。

(COI: なし)

10pmG-08

ヒト多能性幹細胞を用いた沿軸中胚葉由来膜性骨前駆細胞誘導系の開発と検証

○池田 悠希¹、森石 武史²、辻 麻美¹、神前 圭吾¹、乾 千珠子¹、阿部 真士¹、前田 隆史¹、松下 祐樹²、澤瀬 隆³、大庭 伸介¹

¹大阪大・歯・組織発生生物学、²長崎大・医歯薬・細胞生物学、³長崎大・医歯薬・口腔インプラント学

軟骨内骨化と膜内骨化のうち、膜内骨化の分子機構に関する知見は不足している。また、沿軸中胚葉由来の骨では両方の骨化様式を認めるが、骨化様式の決定因子は解明されていない。本研究はこれらの理解に向けて、ヒト多能性幹細胞(human pluripotent stem cell: hPSC)による沿軸中胚葉由来の膜内骨化再現系の開発を目的とした。我々の先行研究(Tani S et al. Cell Rep, 2023)に従ってhPSC由来椎板細胞に対して、14日間のスフェロイド培養を行った。本スフェロイドの骨形成能を検証するため、免疫不全マウスの腎被膜下へ移植を行うと、移植後8週よりマイクロCT画像上でX線不透過像を認めた。免疫組織化学的解析により、誘導された組織において骨芽細胞関連因子陽性細胞を確認したが、軟骨形成は検出しなかった。さらに、誘導された組織の妥当性を検証するため、hPSC・椎板細胞・移植後8週の組織においてbulk RNA-seq解析(N=3)を行った。hPSCでは多能性関連遺伝子が、椎板細胞では中胚葉-体節-椎板関連遺伝子が、移植後8週のサンプルでは骨芽細胞・骨細胞関連遺伝子の高い発現を認めた。以上より、hPSC由来椎板細胞からin vitroで形成したスフェロイドは膜性骨前駆細胞を含み、生体内で膜内骨化を介して成熟骨を誘導すると考えられた。

(COI: なし)

10pmG-09

分子シャペロンGRP94はマウス骨格発生に必須である

○金井 凜¹、池田 悠希^{1,2}、乾 千珠子¹、前田 隆史¹、大庭 伸介¹、阿部 真士¹

¹大阪大・歯・組織・発生生物学講座、²長崎大・歯・口腔インプラント学分野

Glucose-Regulated Protein 94 (GRP94) は、小胞体に局在するHSP90ファミリー分子であり、分泌タンパクや膜タンパク質の正常な折り畳みを制御し、異常なタンパク質凝集を回避する。GRP94が正常発生に必須であることは、その遺伝子欠損マウスが胎生7日齢で胚発生を停止することから知られていた。今回、発生後期過程でのGRP94の役割を見出すことを目的とし、神経堤細胞特異的にGRP94を欠失させたところ、頭蓋顔面骨の重篤な発生異常が起こることを見出した。下顎に相当する部位では石灰化した骨が形成されず、肥大化したメッケル軟骨で占められていた。また第二鰓弓軟骨由来の茎突舌骨靭帯の軟骨化も認められた。次に骨芽細胞のマスター転写因子であるRunx2を発現する細胞においてGRP94を欠失させたところ、このマウスは頭蓋顔面骨・四肢の骨格形成に重篤な異常を示した。一方で、このマウスでの椎骨の石灰化は比較的正常に見られ、部位特異的に表現型の重篤度の違いを認めた。これらの知見は、GRP94が胎生初期の正常発生だけでなく、骨格器系の発生においても必須の作用を持つことを示唆している。また、同じ骨格系細胞であっても、骨格要素によってはGRP94の作用を補填する別分子が存在することも示唆された。(COI: なし)

10pmG-11

脾臓におけるNR5A1/AD4BP/SF-1の機能解析

○嶋(宮林) 香奈子¹、小野 公嗣²、井上 実紀¹、嶋 雄一¹

¹久留米大・医・顕微解剖、²埼玉医大・保・臨床検査

体内で最大の二次リンパ器官である脾臓は、リンパ管に付属するリンパ節と異なり血管系に付属し、2種類の脾臓固有の血管、脾洞と辺縁洞により、血中の抗原に対する免疫機能と血液の濾過機能の発揮を可能とする。脾洞と辺縁洞を構成する血管内皮細胞には発生初期から転写因子NR5A1が発現すること、全身性*Nr5a1*遺伝子欠損マウスで脾臓が低形成となることから、NR5A1の脾臓における重要性が予想されるが、その脾臓における機能は不明である。本研究では、脾臓の脾洞と辺縁洞の血管内皮細胞におけるNR5A1の機能を明らかにするために、脾臓特異的にNR5A1を発現を消失させた*Nr5a1*遺伝子の脾臓特異的エンハンサー欠損マウスの組織学的解析およびトランスクリプトーム解析を行なった。脾臓特異的エンハンサー欠損マウスでは、赤脾臓と白脾臓の領域化の異常、脾臓固有の血管系の消失、脾臓の矮小化、赤血球の濾過機能の低下、辺縁洞特異的な免疫細胞の消失など、脾臓の機能的な組織構築に顕著な異常が認められた。さらに興味深いことに、異所性の毛細血管様の構造の出現に加え、本来脾臓には存在しないLYVE-1(リンパ管マーカー)陽性のリンパ管様構造およびリンパ節固有の血管構造である高内皮静脈様の血管が出現した。以上の結果から、NR5A1は脾臓固有の血管構築に必須であること、脾臓の機能には脾臓固有の血管構築が重要であることが示唆された。(COI: なし)

10pmG-13

マウス大脳皮質5a層連合ニューロンによる回路形成の解析

○岡 雄一郎^{1,2}、安村 美里²、松本 臨²、瀬木 健生²、佐藤 真^{1,2}

¹大阪大・院連合小児、²大阪大・院医・神経機能形態学

感覚入力に応じて適切な行動を選択する過程には、運動制御に関わる大脳皮質一基底核ループと感覚運動統合に関わる大脳皮質一視床高次核ループが重要な役割を果たす。大脳皮質の一次体性感覚野(S1)と一次運動野(M1)を直接結ぶ連合回路は、2つのループ間の連関を通じて行動選択を制御していると考えられる。我々はこれまでに、単一ニューロンレベルでの連合ニューロンの軸索投射過程の解析により、マウスのM1へ投射するS1の連合ニューロンは主に2/3層、5a層および6b層に分布すること、2/3層の連合ニューロンは対側S1(cS1)への交連性の軸索も持つ多重投射ニューロンとして形成されることなどを示してきた。一方、5a層については、皮質内投射に加え両側の線条体へも投射すること、視床高次核POMから直接5a層に入力することから、上記2ループ間の連関回路かつ直接の連結点であり、多くの脳領域への情報分配起点と考えられる。本研究では、多領域への投射を持つ5a層連合ニューロンの回路形成過程について単一ニューロンレベルでの解析を行い、連合性の投射は交連性の投射からの軸索側枝として形成されること、線条体への投射は皮質内の軸索側枝より先行して伸長することを見出した。併せて、POMから投射を受ける5a層の連合ニューロンの生体での投射パターンも解析しているため、これらの結果も報告する。(COI: なし)

10pmG-10

かたちの発生過程を探るヒト胎児脾臓3D解析

○宇都宮 夏子^{1,2}、中野 詩織¹、勝部 元紀²、森本 尚樹²、山田 重人¹

¹京都大・院医・先天異常標本解析セ、²京都大・院医・形成外科学

【目的】成人の脾臓では、サイズや形状のバリエーションが非常に多様であることが知られている。脾臓の形状は胎児発生比較的初期に決まるとされているが、胎生3ヶ月までの形態形成過程に関する研究は少ない。本研究では、胎児早期期において脾臓にどのような形態変化が生じるのかを探るため、ヒト胎児標本を用いた脾臓の3D形態解析を行った。【方法】当センター所属の京都コレクションのヒト胎児標本30体(頭臀長: 22-103mm)のMRI画像を元に、脾臓および胃、左右副腎の3Dモデルを作成し、脾臓の形状および各臓器との位置関係を観察した。【結果・考察】脾臓の形状は、脾面の数および特徴に基づき、二面型・三面型・四面型・五面型・楕円型・不整形の6タイプに分類することができた。脾面の数は、頭臀長が増大するにつれ増加することが分かった。また、脾面の数と脾臓に接する臓器数を調査したところ、必ずしも一致しないことが分かった。このことから、これまで脾臓の形態は隣接臓器から受ける直接的な圧力によって決まると考えられてきたが、それだけでなく、自発的な形態形成のプログラムが備わっているのではないかと推察された。また、30体中3体に2つの脾臓が観察され、副脾と考えられた。本研究は、胎児脾臓の正常発生の理解に貢献するとともに、形状バリエーションの形成メカニズムの解明の一助となると考えられる。(COI: なし)

10pmG-12

発生におけるZBTB16転写因子の役割

○臼井 紀好^{1,2,3}、入江 浩一郎¹、叶 鑫¹、高瀬 篤暉¹、土井 美幸^{1,3}、島田 昌一^{1,2,3}

¹阪大・院医・神経細胞生物学、²阪大・院連小、³精神医療セ・こころ・依存

ZBTB16はジンクフィンガー型の転写因子であり、様々な細胞や組織の発生および生物学的プロセスに関与することが報告されている。これまで精子形成、後肢形成、造血、免疫系などの発生に役割を担うことが報告されているが、脳の発生における機能は大部分が未解明であった。我々は社会性に関わる遺伝子としてZBTB16を同定し、その機能を明らかにするためノックアウトマウスの機能解析を行ってきた。ZBTB16ノックアウトマウスは社会性行動の障害、反復行動の増加、衝動性リスク行動、認知機能の低下を示した。脳の発生においては、大脳皮質深層の細胞移動と層形成の障害を見出した。また、オリゴデンドロサイトの発生についても、オリゴデンドロサイト前駆細胞と成熟オリゴデンドロサイトの細胞の数が減少しており、大脳皮質における髄鞘形成が障害されることを見出した。さらに、近年は新たな表現型としてZBTB16ノックアウトマウスにおける眼球運動の障害を見出した。ZBTB16は眼の発生にも関わっていることが報告されているが、それ以外にも眼球運動に関連する脳領域では神経細胞の数が減少していることを明らかにした。(COI: なし)

10pmG-14

胎生早中期の脳室圧は頭皮からの拘束のみならず羊水圧からの影響も被る

○辻川 幸一郎、島村 司、篠田 友晴、宮田 卓樹

名古屋大・医・細胞生物学

発生現象への力学的因子の関与をセンシングやメカノケミカルカップリングの視点から理解するには、どこにどんな力がかかっているかを知る必要がある。さきに我々は、頭蓋冠骨化前の胎生期マウス頭部で、外側へ拡張しようとする脳原基(脳胞)が、頭皮(表皮と間充織)によるリコイルおよびアクチン依存性の収縮によって締め付け・拘束を受けている(同時に頭皮を引き伸ばしもしている)と見出した。この頭皮からの拘束が脳胞形状や脳脊髄液分布に影響を与えると見出した結果(Dev. Dyn.2022)を踏まえ、胎生早中期の脳室圧の成立に頭皮による拘束が果たす役割を自作の水柱式差圧計による「子宮・羊膜腔から取り出した胎仔(心拍動)」に対する測定を通じて解析すると、外科的頭皮除去で脳室内圧が著しく低下(E13で:94Pa→13Pa)したことなどから、頭皮による締め付けの影響が大きいということが分かった(2023年3月第128回解剖学会)。この結果は、脳室圧に対して「さらに外」の存在である羊水圧・子宮収縮が影響を及ぼす可能性についても検討するよう促した。使用差圧計が測定にインク可視性を求めるため、一旦「子宮内羊水圧(1031Pa)」を求めた上で、「羊水圧相当の静水圧」負荷下においた「取り出し胎仔」の脳室圧を得た(1181Pa)。以上のように、脳原基・脳室が羊水・子宮から受ける力学的負荷についての定量を進めつつある。(COI: なし)

10pmG-15

胎生期におけるマクロファージの脳室から大脳原基侵入への血管フィロポディアの関与

○村山 歩駿、宮田 卓樹、服部 祐季

名古屋大・院医・細胞生物学

脳常在の免疫細胞であるミクログリアは、多様な機能を有することが知られている。特に胎生期においては、神経前駆細胞の分化制御、分布や細胞数の調節、血管形成の促進などを担っている。マウスにおいて、ミクログリアは胎生7~8日目に卵黄嚢で発生する前駆細胞(Erythromyeloid progenitor: EMP)を起源としており、胎生9日目から脳内で存在を確認できる。一方で、脳内には脳境界関連マクロファージと呼ばれる、ミクログリアと似た性質を持ち同様にEMPを起源とするが、その分布箇所や遺伝子発現パターンの異なる細胞集団が存在する。これら両者の運命決定のタイミングや脳への移動・定着経路については未解明な点が多い。近年の所属研究室での成果により、マウス胎仔の脳室表面に分布するマクロファージが胎生12日目において脳実質に侵入し、その後ミクログリアへと変化する事が明らかとなった。すなわち、ミクログリアには早期から脳に定着する細胞集団とは別に、これに遅れて脳室を経由し脳実質にたどり着くマクロファージ由来の亜集団が存在することを意味する。本発表では、胎生12日目において脳室表面マクロファージが脳実質に侵入する現象に着目し、これに脳実質中の血管フィロポディアが関与する可能性について、各種イメージングや二光子顕微鏡によるタイムラプス観察等の最新の解析結果をもとに議論する (COI: なし)

10pmG-17

有尾両生類の神経幹細胞の特殊性について

○関 亮平¹、林 真一¹、大江 総一¹、佐藤 勇輝¹、小池 太郎¹、中野 洋輔¹、岩下 洸¹、平原 幸恵²、北田 容章¹

¹関西医大・医・解剖学、²関西医大・看護

イモリを含む有尾両生類は、哺乳類とは対照的に中枢神経系の自発的再生が可能である。その際、損傷部位を穴埋めするように特定の細胞が増殖し、脊髄や脳の実質が再構築される。この細胞の性質を培養系で解析するにあたって、我々はイベリアトゲイモリ(*Pleurodeles waltl*)をモデルとして、その中枢神経系組織から幹細胞を分離・培養する方法の確立を試みた。哺乳類の神経幹細胞培養法(neurosphere法)に倣い、回収した組織片から細胞を分散させ、66%に希釈したDMEM/F-12培地にbFGF、EGF、B27サプリメントを添加した培地中で、25~27度、2% CO₂の条件下で浮遊培養したところ、球状の細胞塊が形成された。神経幹細胞マーカーが発現していたことと、ニューロンやグリア細胞への分化多能性が認められたことから、形成された細胞塊は神経幹細胞を含むneurosphereであると考えられた。現在我々は、哺乳類由来のneurosphereとの性質の違いに着目し解析を進めている。具体的には、遺伝子発現プロファイルや培地添加物に対する応答の違いを見出し、高い再生能力の基盤となりうるような特異な性質を明らかにすることを試みている。本発表では、これらの解析結果についても報告したい。(COI: なし)

10pmG-19

脳ペリサイトはPKCによるNrf2リン酸化を介して幹細胞化する

○佐久間 理香、湊 雄介、前田 誠司、八木 秀司

兵庫医大・医・解剖学細胞生物学

虚血負荷が加わった血管周皮細胞(ペリサイト)(ischemic pericytes; iPCs)は幹細胞としての特性を獲得する。これまでの研究にて、虚血負荷によるペリサイトの幹細胞化現象は、酸化ストレスによる抗酸化因子NF-E2 related factor2 (Nrf2)の誘導が関与することを明らかにした。しかしながら、Nrf2が誘導されるまでに至る分子機構については不明である。iPCsでは、Nrf2のリン酸化で報告されている核内へのNrf2の局在、SDS-PAGEでの分子量のシフトが認められた。そこで、本研究では、iPCsに発現しているNrf2がリン酸化されている可能性に着目し、詳細な分子機構を解析した。C.B-17脳梗塞モデルマウスにおいて、梗塞領域内の軟膜やペリサイトにnestinがみられ、リン酸化Nrf2との共発現を認められたが、対側ではnestinの発現はみられなかった。次に、正常脳ペリサイトを正常C.B-17マウスの大脳皮質より単離し、リン酸化Nrf2の局在と発現をiPCsと比較したところ、正常脳ペリサイトよりもiPCsの核内に高い発現を認めた。また、iPCsにのみリン酸化Nrf2を検出した。Nrf2は、Protein kinase C (PKC)によりリン酸化修飾を受けることが示唆されている。そこで、iPCsにPKC阻害剤を添加したところ、酸化化及び幹細胞マーカーの発現が有意に減少した。以上の結果から、ペリサイトの幹細胞化現象にPKCを介したNrf2のリン酸化が関与することが示唆された。(COI: なし)

10pmG-16

イモリ型脊髄再生における再生遺伝子の特定と原理の解明

○林 真一¹、関 亮平¹、佐藤 勇輝¹、大江 総一¹、小池 太郎¹、中野 洋輔¹、岩下 洸¹、伊藤 健²、安河内 彦輝²、日笠 幸一郎²、北田 容章¹

¹関西医科大学医学部 解剖学講座、²関西医科大学 附属生命医学研究所ゲノム解析部門

脊髄損傷は運動能力と自律神経の機能が損なわれる重篤なものである。日本では毎年約5000人の患者が発生し、15万人以上の方々で慢性期にあり苦しんでいるが、現時点で有効な治療法は確立されていない。一方で有尾両生類であるイモリでは成長の止まった成体の脊髄を切除しても、自発的な再生現象により脊髄組織を再構築し神経機能を回復させてしまうという驚異的な再生能力を持っている。再生動物としてスペイン原産のイベリアトゲイモリのゲノム解析が進められ、イモリにおけるI-SceIトランスジェネシスとCRIPPR/Cas9ゲノム編集も確立されたことから、モデル動物としての地位も確立した。しかし、その脊髄組織再構築の分子メカニズムは未だに不明のままである。本研究では、将来的にば乳類脊髄損傷モデルへの応用を念頭に、イモリ脊髄再生における再生遺伝子の特定とその分子メカニズムの解明を目指して研究を行っている。トランスクリプトーム解析から脊髄切断後2週間で高発現する遺伝子が30個見出され、脊髄再生に関与することが示唆された。ゲノム編集法を用いて、30個の高発現遺伝子のうち、7遺伝子のノックアウト系統を作成し、それらの解析を通じて脊髄再生遺伝子、およびその作用機序を解明する。(COI: なし)

10pmG-18

Contralateral deprivation prevents myelin structure impairment caused by monocular deprivation in mouse visual pathways

○長内 康幸¹、バツツルガ バトブレブ¹、山崎 礼二¹、幸喜 富¹、矢田部 恵¹、小林 憲太²、中村 由香³、上野 将紀³、水上 浩明⁴、大野 伸彦^{1,5}

¹自治医大・医・組織学、²生理研・ウイルスベクター開発室、³新潟大・脳研・システム脳病態、⁴自治医大・遺伝子治療研究部、⁵生理研・超微形態

Early monocular deprivation causes irreversible visual impairment, while visual impairment caused by binocular deprivation is recoverable. It is known that monocular deprivation leads to significant structural and physiological abnormalities in the visual cortex and lateral geniculate nucleus. However, it remains unclear whether the myelination of the visual pathway contributes to the differences between monocular and binocular deprivation. In this study, we examined the myelin structures in the visual pathways of monocularly and binocularly deprived mice. We found that monocular deprivation leads to a reduction in the length of the myelin sheath in the optic nerves of the deprived side, whereas the length remained normal under binocular deprivation. The thickness of the myelin in both monocularly and binocularly deprived mice was comparable to that in control mice. Using the DREADD system, we found that enhancing neuronal activity extended the length of the myelin sheath of the activated axons within the visual pathways of binocularly deprived mice. These results suggest that the impairment of myelin structures in the axons from the deprived eye under monocular deprivation can be prevented by depriving the contralateral side. Furthermore, this structural impairment would not be attributable solely to the higher activity of unilateral optic nerve axons. (COI: NO)

10pmG-20

成体マウス最後野における高濃度グルタミン酸誘発性神経細胞脱落後の修復

○藤居 怜那¹、南部 有理¹、Nitin Sawant Shirikant²、古部 瑛莉子^{1,3}、森田 光洋²、吉村 亮一¹、宮田 清司¹

¹京都工繊大・工芸科学、²神戸大・理・生物学、³旭川医大・医・解剖学・機能形態

成体哺乳類の側脳室下帯や海馬歯状回に存在する神経幹細胞や神経前駆細胞は神経新生を起こすとともに、損傷後の部分的修復に関与する。近年、延髄の最後野に神経幹細胞が存在することが示されたが、その役割は明らかでない。本研究では脳室周囲器固有の有害性血管を利用し、成体マウスで高濃度Monosodium glutamate (MSG)の皮下注射により最後野(API)に神経細胞死を誘導し、その後の神経新生について調べた。APIにおいてMSG投与2時間後、Fos+およびFos+,HuCD+細胞の密度が優位に高くなった。MSG投与3~21日後にAPのHuCD+神経細胞密度は顕著に減少したが、2ヶ月後にはコントロールレベルに回復した。さらに、神経細胞を貪食しているミクログリアの密度は、MSG投与1~3日後に多数観察された。また、MSG投与後7日以内にBromodeoxyuridine (BrdU)+,SOX2+の神経幹細胞が顕著に増加し、MSG投与後2週間にわたりBrdU+,Math1+の神経前駆細胞密度が有意に増加した。さらに、MSG投与2ヶ月後、BrdU+,HuCD+成熟神経細胞が顕著に増加していた。加えて、Nestin-CreERT2/CAG-CATloxPloxP-EGFPトランスジェニックマウスによる細胞系統追跡から、新生神経細胞の多くは神経幹細胞由来でないことが示された。本研究では、成体マウスのAPIにおいて、MSG投与による神経細胞死の後、神経新生により神経細胞密度を正常密度まで戻す機構が存在していることが明らかとなった。(COI: なし)

20AmE-01

Deletion of thrombopoietin signaling exacerbates LPS-induced inflammatory response

○Yahagi Ayano, Mochizuki-Kashio Makiko, Kikuta Sachiko, Yokomizo Tomomasa, Nakamura-Ishizu Ayako

Tokyo Women's Medical University, Microscopic and Developmental Anatomy

The cytokine Thrombopoietin (THPO) regulates hematopoietic stem cell self-renewal and differentiation towards megakaryocyte (MK) lineage. However, whether and how THPO signaling coordinates systemic inflammatory response upon bacterial infection remains unclear. To determine the role of THPO signaling in systemic inflammation, we utilized *Thpo* knockout mice (*Thpo*^{-/-}) and wild-type mice (*Thpo*^{+/+}) and intraperitoneally injected them with Lipopolysaccharide (LPS). While *Thpo*^{+/+} mice exhibited a rapid and significant increase in BM MK progenitor (MKP) and MK cell numbers after LPS-injection, *Thpo*^{-/-} mice failed to increase these numbers. These committed progenitor cells marked the highest upregulation of antigen-presenting function as assessed by MHC Class II expression. Moreover, immunohistochemistry analysis detected T cells localized in the vicinity of CD41⁺ cells in *Thpo*^{+/+} BM after LPS injection. *Thpo*^{-/-} mice exhibited significantly high lethality compared to *Thpo*^{+/+} mice when injected with septic-shock-inducing dose of LPS (10 mg/kg). Collectively, THPO signaling coordinates acute BM response to bacterial infection and inflammation. (COI: NO)

20AmE-03

ヒト顔面のリンパ管系の構築

○下田 浩^{1,2}、千葉 智博¹、成田 大一¹、板井 菜緒³、ガントウムル エンフトール³、加治屋 健太郎³

¹弘前大・院医・生体構造医科学、²弘前大・院医・神経解剖細胞組織学、³(株) 資生堂・みらい開発研究所

【目的】顔はヒトの外面的アイデンティティをなす領域であり、近年リンパ管系がその健康と美を制御する器官として注目されている。その構築を把握することは頭頸部領域の疾患の治療戦略や合併症対策を考える上で重要である。本研究の目的はミクロ〜マクロレベルまで統合されたヒト顔面のリンパ管系の地図を確立することである。

【方法】本研究は弘前大学医学大学院研究科倫理委員会の承認(2021-039)を得て行われた。弘前大学医学部に献体された解剖体3例において頭頸部のリンパ管の肉眼解剖学的剖出を行った後、同部の皮膚と皮下組織のホルマウント試料と組織切片を作製し、リンパ管と血管の内皮細胞マーカーと関連分子を中心に分子形態学的解析を行った。

【結果】顔面のリンパ管は皮膚、筋膜に分布する毛細血管網周囲および咀嚼筋から起始し、小静脈と神経の周囲で毛細リンパ管と集合リンパ管から成るメッシュワークを形成しながら頭頸部のリンパ節を経て頸部リンパ管網に連絡する顔面の各領域に特異的なリンパ経路を構築していた。

【結論】本研究で見られる顔面・頸部のリンパ管の発生と形態形成、ならびに同部の病態生理を理解し、その保健と臨床的対応を考慮するための重要な構造的基盤を与えている。(COI: なし)

20AmE-05

Identification of rat thymic fibroblasts and their expression of tissue-restricted antigens

○沢登 祥史、上田 祐司、北沢 祐介、徳田 信子

獨協医大・医・解剖学

It is well known that medullary thymic epithelial cells (mTECs) present tissue-restricted antigens (TRAs) to conduct the selection process of T cells, eventually to prevent autoimmunity. However, several reports indicate that mouse thymic medullary fibroblasts (mFBs) also express TRAs (Nitta 2020, Nitta 2021). Nevertheless, fibroblast distribution and TRA expression are not elucidated in rat thymus. We performed single-cell PCR on rat thymic stromal cells to investigate them.

After identifying the mFBs and the mTECs based on *Pdgfrb* and *Aire* on *in silico* analysis and immunohistochemistry, we screened two groups of candidates; the top 50 genes expressed stronger in the rat mFBs than in other thymic fibroblasts (a) and 52 genes indicated in said reports (b). The Human Protein Atlas was referred to to exclude constitutively expressed genes.

Within the candidates, 22% and 17% of genes from groups a and b were identified as mFB-associated TRAs, respectively. And 6% and 12% were identified as mFB-mTEC-associated TRAs.

These results suggest significant differences in TRA expression between rats and mice and that *in vivo* experiments are required to overview the TRA expression in rats. (COI: NO)

20AmE-02

老化促進モデルマウスSAMP1/TA-1の潜在的造血機能障害は一時的なマクロファージの枯渇により顕在化する

○原田 智紀¹、小池 隆²、三浦 勝浩²、湯田 幸¹、日野 浩嗣¹、八田 善弘²、中村 英樹²、平林 容子³、壺井 功¹、相澤 信¹、平林 宗一¹

¹日大・医・生体構造医学、²日大・医・血液膠原病内科学、³国立医薬品食品衛生研究所

老化促進モデルマウス (Senescence-accelerated Mice: SAM) のSAMP1/TA-1 (P1) はリポ多糖 (Lipopolysaccharide: LPS) の頻回投与により血球貪食性リンパ組織球症 (Hemophagocytic lymphohistiocytosis: HLH) モデルとなる。その発症に炎症促進型 (M1) および炎症抑制型 (M2) マクロファージが関与していると考えられたため、骨髄マクロファージの機能を確認する目的に、一時的にマクロファージを枯渇させるリポゾームクロドネイトを投与した。

コントロールに老化促進を示さずLPS頻回投与でもHLHを起こさないSAMR1 (R1) を用いた。両マウスにて投与1日目にM1およびM2マクロファージ数は減少し、4日目には投与前よりも増加した。7日目にR1では投与前レベルへ減少したのに対し、P1では増加したままであった。また、M2とM1マクロファージ数の比がR1では一定であったのに対し、P1では投与前から高かったM2比率が4日目にさらに増加した。加えて、P1では貧血、血小板減少を示し、骨髄の赤血球系前駆細胞数およびB細胞前駆細胞数も減少し、高い致死率を示した。

M2比率高いP1では、潜在的に造血支持機能の低下を抱えており、また造血の恒常性維持に果たすマクロファージの役割が大きく、マクロファージの一時的枯渇により骨髄造血機能障害が顕在化したと考えられた。

(COI: なし)

20AmE-04

*Ift88*ノックアウトマウスにおける免疫異常の解析

○猫沖 陽子¹、久富 理²、宮下 俊雄¹、竹田 扇¹

¹帝京大・医・解剖学、²福井大・医・分子生体情報学

一次線毛は細胞の表面より突出する小突起で、多様な細胞外シグナルを受容する。一次線毛の異常は様々な疾患の原因となることが知られているが、免疫機能との関係に関しては研究があまり進んでいない。ところで細胞性免疫応答のエフェクターであるT細胞は、一次リンパ器官である胸腺において増殖、分化したあと適者が選択され、末梢の二次リンパ器官に移動する。以前著者らはT細胞の選択に直接関係する胸腺上皮細胞 (TEC) に一次線毛が存在することを報告した (Kutomi et al., 2022)。そこで本研究では、TEC特異的に *Ift88* をノックアウトしたマウス (*Ift88*^{-/-}TEC) を作成し、免疫系での一次線毛の機能を解析することを試みた。一見正常なKOマウスにデキストラン硫酸ナトリウム (DSS) を投与して潰瘍性大腸炎を誘発すると、コントロールマウスに比べ顕著な胸腺萎縮が見られ、同時にT細胞の著しい減少と胸腺内T細胞のレパトア構成の有意な変化が観察された。また、TECの一次線毛は幼若期には多く見られるが、個体の成熟に伴って減少、消失することがわかった。以上の結果からTECの一次線毛の消失が幼若期に始まるとT細胞の正常な分化・成熟が障害され、ことがわかった。今後は以上の原因が線毛にあるのか、*Ift88*にあるのかを解明しながら、線毛による免疫応答の調節機構に迫る予定である。

(COI: なし)

20AmE-06

Role of lymph-derived extracellular vesicles and area-specific Foxp3⁺ cells in the pathogenesis of Ulcerative Colitis.

○Hisashi Ueta, Mina Shirabe, Yusuke Kitazawa, Yasushi Sawanobori, Nobuko Tokuda

Dept. Anatomy, Dokkyo Med Univ.

Aim: The pathophysiology of Ulcerative colitis (UC) is well-known, but its etiology remains unclear. We examine spatiotemporal regulation of T-cells in the pathogenesis of UC, especially focusing on colon lymphatic system by employing rats as experimental animals.

Methods: UC was induced by intaking 5% DSS drinking water. Proliferative T-cell responses were analyzed by multicolor immunohistochemistry (IHC) and flow cytometry (FCM). Colon-derived proinflammatory factors were analyzed in the thoracic duct lymph of colonic lymphadenectomized (CLNx) rats, where afferent lymph from the colon directly flows into the thoracic duct without consumption at regional lymph nodes (LNs).

Result and Discussion: Typical clinical symptoms (BW loss, diarrhea) started to appear from day 6 and then became severe over time. At day 10, many inflammatory leukocytes, including T-cells were recruited around epithelial areas. Interestingly, IHC revealed that on day 5, preceding the onset of disease, proliferative response of T-cells occurred, but was restricted in regional LNs of the colon (CLNs), not in colonic patches and other LNs. FCM further identified that most of the proliferating T-cells were CD4⁺CD25⁺ICOS⁺Foxp3⁺ phenotype. Preparative CLNx ameliorated the progression of disease, suggesting that the proliferating Foxp3⁺ cells at the CLNs would play a devastating role in colitis. The number of extracellular vesicles (EVs) in the CLNx rats was significantly higher in the lymph of DSS-treated group at day 4 than control one, while that of migrating DCs was not. We are currently investigating the molecular profile of the EVs to elucidate their origin and roles in the pathogenesis of UC.

(COI: NO)

20AmE-07

演題取り下げ

20AmE-09

クルクミンアナログを用いた炎症制御機構

○丸山 貴司^{1,2}、宮崎 啓史¹、柴田 浩行³、大和田 祐二¹

¹東北大・医・器官解剖学、²NIDCR・粘膜免疫ユニット、³秋田大・医・臨床腫瘍学

ウコンに含まれるクルクミンは、抗腫瘍効果および抗炎症効果などの多様な薬理効果を示すが、薬理効果を増強する目的で、様々なアナログ化合物を化学合成した。中でも、3,5-ビス(メトキシメトキシ)フェノールの間に5個の炭素を有するGO-Y030は、クルクミンの10倍以上の抗腫瘍効果を示す。

今回我々はGO-Y030が腫瘍の糖代謝を抑制する事を見出した。糖代謝は、腫瘍の増殖および転移に重要であり、サイトカインTGF-βや乳酸の産生に寄与する。これら液性因子や代謝物は、腫瘍組織内の制御性T細胞の分化誘導を促すなど、抗腫瘍免疫の抑制に寄与する事が知られる。GO-Y030をマウス腫瘍モデルに投与する事で、腫瘍増殖を抑制すると共に、制御性T細胞の割合が顕著に低下する事を見出した。GO-Y030による腫瘍の糖代謝制限が、腫瘍組織内の制御性T細胞の分化誘導を阻害しているのかを確かめるため、マウス腫瘍モデルにグルコースアナログ2DGを投与し、糖代謝を阻害した時の腫瘍組織内の制御性T細胞の割合について解析を行った。その結果、2DG投与により腫瘍の増殖は低下したものの、制御性T細胞の割合に変化はなかった。つまり、GO-Y030は糖代謝の抑制を介した抗腫瘍効果のみならず、腫瘍組織内の免疫細胞に対し、直接働きかける事で、制御性T細胞の割合を低下させる事が示唆された。

近年、免疫チェックポイント阻害剤(抗PD-1抗体)による抗腫瘍免疫の作用を限定的にさせている理由として、腫瘍組織内のTregの増加が挙げられる。興味深い事に、GO-Y030と抗PD-1抗体を併用する事で、(腫瘍組織内のTregの数が減る事で)抗腫瘍免疫の相乗効果が認められた。

(COI: なし)

20AmE-11

ヒスタミンの欠損は、加齢に伴う唾液腺及び涙腺へのリンパ球浸潤を抑制する

○大塚 裕志¹、黄 美貴¹、野中 直子²、中村 雅典²、添田 聡¹

¹日獣大・獣医・獣医解剖学、²昭和大・歯・口腔解剖学

ヒスタミンは、生体内において、唯一ヒスチジン脱炭酸酵素(以下HDC)によって合成され、炎症反応を始めとした様々な生体反応に関与している。我々は第128回日本解剖学会全国学術集会において、HDC欠損(以下HDC-KO)マウスの加齢個体顎下腺内へのリンパ球浸潤が、野生型個体と比較して抑制されることを報告した。野生型に見られた症状はシェーグレン症候群と共通点が多いことから、今回、12か月齢の野生型及びHDC-KOマウスの涙腺においても形態学的解析を進めた。

12か月齢の涙腺において、野生型では細胞浸潤が確認された。一方、HDC-KOマウスでは、細胞浸潤を確認することは出来なかった。野生型で認められた浸潤細胞はB220陽性のBリンパ球とCD3陽性のTリンパ球であった。また、涙腺腺房細胞の変性については、野生型とHDC-KOマウスで明確な差は認められなかった。続いて、トルイジンブルー染色において、野生型顎下腺では、加齢に伴って、実質組織中及びリンパ球浸潤病変周囲に多くの肥満細胞が確認された。一方、涙腺においては、周囲の結合組織以外に肥満細胞は確認できなかった。

今回の結果から、ヒスタミンの欠損は、加齢に伴う組織内へのリンパ球浸潤を抑制する可能性が示唆された。しかしながら、組織の変性や機能に対しては、直接的な影響は不明な点も多く、また肥満細胞の分布と病変形成との関連性については、今後さらなる研究が必要であると考えられた。

(COI: なし)

20AmE-08

マクロファージの選択的取込とエンドソーマル・ソーティングの臓器蛍光ナノイメージング

○中村 教泰、中村 純奈、塩浜 康雄

山口大・医・器官解剖学

マクロファージは生体の恒常性維持、感染など免疫応答に重要であると共に病態にも関与している。マクロファージの取込はその機能発現の起点の一つであり、その解明による免疫応答や病態の制御が期待できる。我々はナノ医学の観点から独自に開発した有機シリカ粒子を用いてマクロファージの取込機構の解明と制御を目指し、研究を進めている。様々な大きさや表面構造の蛍光有機シリカ粒子を作製し、培養細胞を用いてマクロファージ粒子相互作用の解析を行った。マクロファージの取込は粒子の表面に結合したポリエチレングリコールやポリエチレニミンなどのポリマーの種類や長さの違いにより異なり、その程度や様式が細胞毎に異なることが明らかになった。さらに表面構造の異なる2種類の粒子を同時に取込ませたマクロファージの細胞内ではエンドソーム毎に含有される粒子の違いがあり、小胞内での仕分け(エンドソーマル・ソーティング)を示す所見が得られた。これらはマクロファージが粒子の大きさや表面構造の違いを認識し、細胞毎の取込、さらにエンドソーム毎の含有に選択性があることが示された。さらにマウスに種々の大きさの粒子を投与し、脾臓マクロファージを観察したところ、その取込の選択性と小胞内での仕分けが観察できた。免疫応答においてマクロファージの取込の選択性の機序と意義の解明が重要と考えられる。

(COI: なし)

20AmE-10

Muse細胞の免疫寛容誘導機構の解析

○黒田 康勝、陳 聖璇、出澤 真理

東北大・医・細胞組織学

Muse細胞は多能性マーカーであるSSEA-3陽性の細胞として、骨髄間葉系細胞をはじめとする市販の間葉系細胞からだけでなく、ヒトやマウスなどの各臓器の結合組織や骨髄穿刺液、末梢血などからも直接FACSで単離することが可能な非腫瘍性の多能性幹細胞である。Muse細胞は障害部位から放出されるSphingosine-1-phosphate (S1P) に対して走性を示すことから、生体内では骨髄などから末梢血を介して傷害部位に集積し、「場の論理」に応じて組織を構成する細胞に分化・修復を行っていると考えられる。Muse細胞のもつ特徴の一つとしてMHC(ヒトではHLA)のマッチングや免疫抑制剤の使用なしに長期間、分化状態を維持して移植先の生体内で生存できる「免疫特権」を有していることが挙げられ、これまでは免疫抑制作用のあるHLA-Gの発現によるものと考えられてきた。しかしながら発表者らが改めて確認したところ、HLA-Gの発現は移植後、組織内で分化するに伴い消失することが観察された。その一方で肝傷害モデルマウスへと移植されたMuse細胞が障害部位だけではなくリンパ節へと生着していること、scRNA-seqに供したところTGFβ1やGalectin9などの免疫抑制作用のある分子を発現していること、さらには単なる免疫抑制ではなく、Muse細胞特異的な免疫寛容であることもMLR Assayにより明らかとなった。

(COI: なし)

20AmE-12

マウス涙道関連リンパ組織の性状解析

○大谷 祐貴¹、木村 俊介¹、中村 有孝^{1,2}、石原 成美¹、高野 峻輔¹、森田 諒¹、遠藤 真弓¹、長谷 耕二^{1,3,4}

¹慶應大・薬・生化学、²和医大・薬・病態生理学、⁴東大・医科研福大・食農学類・発酵醸造研

外部異物が常時曝露される眼粘膜では涙液中の分泌型IgAが生体防御を担う。粘膜関連リンパ組織はIgA産生に重要であり、眼粘膜では鼻涙管の涙道関連リンパ組織(TALT)が相当する。しかし、TALTの構造と機能には不明な点が多い。そこで本研究ではTALTの組織学的解析を行い、さらに眼粘膜免疫応答における役割の解明を目指した。マウスの眼周辺結膜組織の組織学的解析によりTALTは涙道上皮に接し高内皮細静脈と胚中心を持つリンパ小節として認められた。また、免疫蛍光染色法の結果、パイエル板M細胞の発現分子GP2、Sox8、Tnfaip2陽性の細胞がTALT濾胞上皮に存在していた。この細胞は点眼投与した蛍光粒子を取り込むことからM細胞であると結論づけた。TALT濾胞上皮はRANKを発現しており、そのリガンドRANKLの腹腔内投与はTALT M細胞の顕著な増加を促したことから、RANKL-RANKシグナルがM細胞の誘導因子であると考えられた。そこで、TALT濾胞上皮でRANKを欠損する*Krt5-cre Rank^{lox/lox}*マウスを作製したところ、TALT M細胞の欠損が確認できた。フローサイトメトリー解析により、このマウスでは定常状態におけるTALTの胚中心応答が減弱していることが明らかになった。これらの結果はTALTが機能的なリンパ組織であること、M細胞がTALTの免疫応答の惹起に重要であることを示している。

(COI: なし)

20amG-01

横紋筋融解症に伴う急性腎障害におけるヒトL型脂肪酸結合蛋白(L-FABP)の腎保護作用の検討

○井上 一步¹、星野 誠子¹、大畑 敬一²、菅谷 健²、池森 敦子^{1,2}

¹聖マリアンナ医大・医・解剖学、²聖マリアンナ医大・医・腎臓・高血圧内科

【目的】横紋筋融解症(RM)は、容易に急性腎障害(AKI)を引き起こし、生命予後を悪化させる。本研究はヒトの腎臓近位尿管に発現しているL型脂肪酸結合蛋白(L-FABP)に着目し、RMに伴うAKIに対する腎保護作用を検討した。

【方法】野生型(WT)マウスの近位尿管にはL-FABPが発現していないため、ヒトL-FABP染色体遺伝子導入(Tg)マウスを使用した。WTおよびTgマウスをRM群(50%グリセロール/PBSを筋注)とコントロール群(PBSを筋注)の2群に分け、大腿四頭筋への筋注3日後に採尿、採血を行い、腎臓を摘出した。

【結果】WTマウスのRM群は、コントロール群と比較して血清シタチンCが有意に上昇したが(p<0.05)、TgマウスのRM群では上昇せず、WTマウスの同群より有意に低下した(p<0.05)。また、WTおよびTgマウスのRM群は、コントロール群と比べて尿中アルブミン排泄量、Kim-1排泄量、炎症性サイトカインやケモカイン、アポトーシス関連分子の発現が有意に上昇し(p<0.05)、腎組織では尿管障害を認め、TgマウスのRM群では、WTマウスの同群と比較し、それらが有意に軽減した(p<0.05)。

【結論】ヒト近位尿管に発現するL-FABPは、RMに伴うAKIに対して腎保護的に作用する事が示された。(COI: 申告済み)

20amG-03

ヒト精巣輸尿管・上尿管の三次元構造

○仲田 浩規^{1,2}、井関 尚一¹、溝上 敦²

¹公立小松大学・保・臨工、²金沢大・医・泌尿器

【目的】ヒト精巣輸尿管と精巣上尿管の詳細な三次元構造を明らかにする。

【方法】前立腺癌患者3名から得られた試料を用いた。深層学習によるセグメンテーションと高性能三次元再構築ソフトウェアを用いて、連続パラフィン切片からヒト精巣輸尿管と精巣上尿管の三次元再構築を行った。

【結果と考察】連続切片と三次元画像を組み合わせることで、ヒト精巣輸尿管と精巣上尿管の詳細な解剖学的情報を得ることができた。精巣外精巣網と精巣上尿管の両方に接続する管を1本の精巣輸尿管と定義すると、平均14.7本であり、その全長は3.0mであった。頭部側の精巣輸尿管は1本に合流して精巣上尿管に結合していたが、残りの精巣輸尿管は個々に精巣上尿管に結合していた。上記の結合パターンの違いにより上皮のスイッチパターンも異なっていた。精巣上尿管は結合組織性中隔の有無にかかわらず、構造的にセグメント化されていた。

【結論】深層学習を用いることで、ヒト精巣輸尿管と精巣上尿管の再構築が可能になり、その正確な三次元構造を明らかにしたが、齧歯類とはいくつかの点で異なっていることが明らかになった。本研究結果は男性不妊症に関連する解剖学的異常の解析に有用であると考えられた。(COI: なし)

20amG-05

精子幹細胞分化を制御するエピジェネティックな機構の解析

○大保 和之、南澤 恵佑、尾野 道男、中島 久仁子、Rachel Fellows、富澤 信一

横浜市大・医・組織学

私どもは、精子幹細胞から、幹細胞活性を喪失した前駆細胞へと移行する際に起こる、エピジェネティックな制御機構を明らかにする目的で、精子幹細胞、前駆細胞の2つの細胞集団、ヒストン修飾、DNAメチル化を詳細に比較解析してきた。遺伝子発現に関わるH3K4me3を修飾するKmt2bを欠損させると、精子幹細胞から前駆細胞への移行が障害された。また、Kmt2b依存性に挿入されるH3K4me3領域の遺伝子は、精子細胞で使われる遺伝子群が多く含まれていた。私どもは、以前、遺伝子発現を抑制するH3K9me2が、前駆細胞になると急に出現することを観察している。今回、GLPと共にH3K9me2修飾を介する酵素G9aの欠損により起こる精子幹細胞分化障害について、マウスを用いて解析を行ったので報告する。G9a遺伝子を成体のマウスで欠損させると、Plzf陽性c-Kit陰性精原細胞(精子幹細胞に相当)は残存するが、Plzf陰性c-Kit陽性精原細胞(前駆細胞に相当)以降の細胞が消失することが明らかとなった。それぞれの細胞分画をFACSにて純化し、クロマチン免疫沈降法にてゲノムワイドに修飾領域を同定した。また、遺伝子発現についても2つの細胞分画について検討中である。本総会では、これらの結果を統合し、精子幹細胞から前駆細胞への移行におけるH3K9me2修飾の意義について議論したい。(COI: なし)

20amG-02

アクアポリン2変異マウスの解析

○松崎 利行¹、山本 華子¹、金子 涼輔²、須藤 秀吉¹、畑野 朋香¹、向後 寛¹、向後 晶子¹、池澤 麻衣子¹

¹群馬大・院・医・生体構造、²大阪大・院・生命機能

腎臓集合管主細胞で水の再吸収にはたらくアクアポリン2(AQP2)について、ゲノム編集により偶然に得られた変異マウスの解析をおこなった。この変異マウスのAQP2は、パソプレッショ依存性の細胞膜への移行に重要なC末端領域のS256を含むQ255~L259の5アミノ酸を欠失し、S269がリン酸化を模倣するDに置換されていた(p.Gln255_Leu259del and p.Ser269Asp、以下delDマウス)。S256がLに置換されたマウスが多尿になる(MeDill et al. PNAS, 2006)ことから、delDマウスは多尿であると推測したが、野生型マウスと比較して尿量に有意差がなかった。

免疫組織化学により解析したところ、野生型マウスでは、パソプレッショV2受容体拮抗薬の投与でAQP2は細胞内小胞に、アゴニストであるdDAVPの投与で管腔側細胞膜に集積がみられるが、delDマウスではいずれの条件でも変異AQP2が管腔側細胞膜にわずかに分布することがわかった。AQP2はパソプレッショ非依存的に常に細胞内小胞と管腔側細胞膜の間をトラフィックしていると考えられ(Brown, Am J Physiol Renal, 2003)、変異AQP2もパソプレッショ非依存的に管腔側細胞膜へ移行できると考えられる。またS269のリン酸化がAQP2の細胞膜への係留を促進することが示されており(Moeller et al. JCS, 2014)、細胞膜へ移行した変異AQP2がS269D変異によって細胞膜に留まりやすくなっていると考えられる。さらに、変異AQP2が水透過機能を有しており、水の再吸収が可能で多尿にならないと考えられる。(COI: なし)

20amG-04

精子形成におけるマンシット輸送をになう新たなキネシンモーターの分子機構

○牧野 司¹、伊藤 千鶴²、増田 豪³、池田 一穂¹、高尾 大輔^{1,4}、岡田 康志^{1,5}、年森 清隆²、吉川 雅英¹

¹東大・医・解剖学、²千葉大・医、³慶應大・先端生命研、⁴華中農業大、⁵理研BDR

不妊症が社会問題となる今、男性不妊症の原因のおよそ80%を占める精子べん毛運動障害のしくみの理解が望まれる。本学会ではノックアウトにより精子べん毛運動異常を引き起こすKIF6について発表する。べん毛伸長期の精子細胞細胞において一過的に生じるマンシットと呼ばれる微小管でできたスカート状の構造が知られている。マンシット上で何らかのモーター分子が正常なべん毛運動に必要なタンパク質や細胞小器官を輸送しているとするマンシット輸送モデルが提唱されてきたが、モーター分子の実体は不明である。これに対し、我々が分子モーターキネシンの一種であるKIF6をマウスでノックアウトし、そのフェノタイプからKIF6がマンシット輸送を担う分子ではないかという有力な手がかりを得ている。本発表ではKIF6がマンシット輸送をになう新たなモーター分子であるというわれわれの仮説に至るノックアウトマウス精子に見られる形態異常、べん毛運動障害等の観察結果を示す。またトランスジェニックマウス精巣サンプル観察によりKIF6が精子形成過程に応じて細胞質からマンシット、そしてべん毛内に局在を変化させる様子を示す。さらに質量分析によるプロテオミクス解析により理解されるKIF6のべん毛運動に果たす分子メカニズムを示したい。(COI: なし)

20amG-06

ヒト胎盤絨毛栄養膜細胞から分泌される細胞外ナノ粒子と細胞外小胞の分子解剖学的解析

○野口 隼矢¹、斗澤 昇平^{1,3}、櫻井 孝信¹、添田 聡²、高橋 宏典³、大口 昭英³、藤原 寛行³、瀧澤 俊広¹

¹日医大・分子解剖、²日獣大・獣医解剖、³自治医大・産科婦人科

【目的】細胞外小胞(EV: extracellular vesicle)は細胞から分泌される細胞間輸送体であり、多胞体由来のexosomeだけでなく、多様な小胞で構成された集団であることがわかってきた。さらに近年、いくつかの癌細胞株からEVよりも小さな非小胞性の細胞間輸送体として細胞外ナノ粒子(EP: extracellular nanoparticle)であるsupermereおよびexomereが報告された。今回、ヒト胎盤絨毛栄養膜細胞から分泌されるEPおよびEVを分離し、構成蛋白質・形態解析を実施したので報告する。

【方法】倫理委員会の承認を得て満期胎盤を採取し、絨毛栄養膜細胞を分離培養した。多段階超遠心分離法により、培養上清から異なる4つのペレットを順次回収し、Western blotによる構成蛋白質解析、さらに、ナノ粒子トラッキングシステム、電子顕微鏡による形態解析を行った。

【結果】Western blot解析より、絨毛栄養膜細胞から2種類のEP [ENO2(+)]であるsupermere、AGO2(+)]であるexomere] および、2種類のEV [CD63(+)]のexosome、ANXA1(+)]の細胞膜由来のectosome] が分泌されていた。形態解析により、supermere(粒子径~20nm)とexomere(~30nm)は非小胞性の凹凸状微粒子、exosomeは球状小胞(~90nm)、ectosomeはカップ状小胞(~180nm)の形態を呈していた。

【結論】絨毛栄養膜細胞から異なる形態的特徴を呈するEPおよびEVが分泌されていることが明らかとなった。(COI: なし)

20amG-07

卵巣癌発生に関わる卵管采の超微形態学的基盤研究

○長島 陽子、高橋 伸育、澤口 朗

宮崎大・医・解剖学・超微形態学

解剖学的に骨盤内に位置する卵巣に発生する癌は自覚症状に乏しいため、婦人科癌の中でも早期発見が難しく、腹膜播種を伴った進行期に発見されることが多い。本邦では卵巣癌の中でも漿液性癌が最も多く、約35%を占める。この卵巣癌の起源は長らく卵巣上皮と考えられていたが、近年は『高異型度漿液性癌の起源は卵管采である』という説が注目を集めている。これは「卵管采に発生する卵管上皮内癌が卵巣上皮に移行し、浸潤癌に進展する」という説であるが、卵管の中でも卵管采に好発する理由は明らかにされていない。卵管采の超微形態構造はこの課題を解決する重要な形態学的基盤をなすものだが、既存の成書には卵管と卵管采の超微形態構造を比較した記載はない。そこで、本研究はラット及びヒト卵管采の超微形態構造を明らかにすることを目的に、ラットとヒト検体の卵管を「峡部」「膨大部」「漏斗部」「卵管采」に区分し、2mm幅に切断して固定、保存した。このうち、卵管采は卵管間膜側で開いた状態にし、様々な方向、角度から観察できるよう工夫してサンプルを作製した。今回、それぞれの部位について光学顕微鏡及び電子顕微鏡にて観察を行い、卵管采と他の部位と比較した超微形態学的特徴をまとめた第一報として発表する。(COI:なし)

20amG-09

先天性中枢性低換気症候群に見られる変異型PHOX2Bの染色体局在の変化

○佐藤 勇輝、林 真一、大江 総一、小池 太郎、中野 洋輔、関 亮平、岩下 光、北田 容章

関西医科大学・医・解剖学

転写因子は間期の細胞においてゲノムDNAに結合し特定の遺伝子の転写を制御しているが、クロマチンが凝集し染色体を形成するM期においてはゲノムDNAから離れ細胞質に分散するものと、一般的には考えられている。しかし近年、GATA1やOLIG2といった一部の転写因子はM期の染色体に局在し、M期での転写やM期が終了した際の迅速な標的遺伝子の制御を可能とする“bookmark”としての機能を有することが明らかになりつつある。本研究では、M期の染色体に局在する新規の転写因子として、ホモオボックス型転写因子Paired-like homeobox 2B (PHOX2B)を同定した。PHOX2Bは先天性中枢性低換気症候群(CCHS)の病因遺伝子であり、CCHS患者の90%以上ではPHOX2BのC末端側に存在する20残基のpolyalanineが伸長変異を起こし25~33残基のpolyalanineになっている。野生型PHOX2Bとpolyalanineが33残基に伸長したPHOX2B(33Ala)を神経芽細胞腫に由来するNeuro-2a細胞にトランスフェクションし比較したところ、PHOX2BとPHOX2B(33Ala)ではM期における染色体上の局在が異なることが示唆された。本研究では、PHOX2Bの染色体局在の変化が細胞に与える影響に関して議論を進めたい。(COI:なし)

20amG-11

肝再生過程におけるDNA四重鎖構造の肝細胞周期への関与

○石塚 匠¹、Narantsog Choijookhuu¹、白水 慎一郎^{1,2}、Fidya¹、甲斐 健吾^{1,3}、菱川 善隆¹

¹宮崎大・医・解剖学、²宮崎大・医・歯科口腔外科学、³宮崎大・医・外科学

【背景】DNAは右巻き二重らせん構造に加え、ヘアピン構造や左巻き二重らせん構造(Z-DNA)、三重鎖、四重鎖(グアニン四重鎖:G4)など様々な核酸の高次構造を形成する。その中でもG4構造は転写、複製、ゲノム安定性、エピジェネティック制御などの重要なゲノム機能への関与や腫瘍生物学との関連が明らかとなってきたが、再生過程での意義や制御機構は不明であり、特に*in vivo*における検討の報告はない。

【方法】本研究では、肝再生過程のG4構造の発現動態について、G4構造特異的抗体を用いた免疫組織化学により解析した。具体的には、マウスに70%肝切除を行い、0、24、36、48、72、120、168時間後の肝臓を採取し、パラフィン包埋組織切片とした。細胞増殖の指標として、G1/S期をCyclin D1、S期をEdU、G2/M期をCyclin A2、M期をヒストンH3S10によりG4構造の発現との共局在を検討した。

【結果】G4構造の発現の経時的変化を検討したところ、切除後36時間でピークとなり、DNA合成期(S期)に細胞への取り込まれたEdUおよびCyclin A2(G2/M期)と共発現を認めた。

【結論】肝再生過程において、G4構造の*in vivo*動態を明らかにした。また、DNA複製以降の細胞周期において重要な役割を果たす可能性が示唆された。(COI:なし)

20amG-08

卵巣切片からの単一細胞トランスクリプトームと組織学的情報の統合的解析

○池田 宏輝¹、宮尾 晋太郎¹、山田 七海¹、高島 友弥¹、長岡 創¹、羅 斯明¹、山本 拓也^{2,3,4}、栗本 一基^{1,5}

¹奈良医大・医・発生再生医学、²京都大・iPS細胞研究所、³京都大・ヒト生物学高等研究拠点、⁴理研・革新知能統合研究センター・iPS細胞連携医学的リスク回避チーム、⁵奈良医大・先端医学研究機構

日本では、2021年時点で女性の第一子出産時の平均年齢は30.9歳、全出生児の8.6%が生殖補助医療により誕生しており、その需要は年々増している。しかしながら、人工的に出生に至る高品質の卵子を高効率で得ることは難しく、不明な点の多い生体内卵巣における卵母細胞の成熟や品質管理の分子基盤を解明することの重要性は高い。そこで、我々は固定染色した組織切片からLaser Capture Microdissection (LCM)を用いて一細胞を単離し、高精度にトランスクリプトームを解析する手法を開発した。これにより、マウス卵巣内における卵母細胞の形態情報、その周辺微小環境を構築する顆粒膜細胞の配置情報と共に、それら細胞の単一細胞トランスクリプトーム解析が可能となり、卵母細胞における転写産物のバリエーションや、40~60 μmの卵母細胞でトランスクリプトームが大きくシフトすることを見出した。加えて、転写レベルで成熟の遅れが認められる卵母細胞の同定、そうした卵母細胞に隣接する顆粒膜細胞では卵母細胞との相互作用が減弱している可能性が示唆された。これらの知見は、生体内卵巣において周辺細胞と相互作用しつつ卵母細胞の品質管理が行われていることを示唆するとともに、こうした細胞の形態的特徴や配置情報と関連した詳細な単一細胞トランスクリプトーム解析の重要性を示すものである。(COI:なし)

20amG-10

造血幹細胞におけるBAF複合体の*in vitro*再構成

○長田 樹、川端 野乃子、仁田 亮、仁田 英里子、今崎 剛

神戸大・医・生体構造解剖学

クロマチンリモデリング因子BAF複合体は、ヌクレオソーム構造を動的に制御して遺伝子発現のON/OFFを調節する超分子複合体である。BAF複合体は10-15個のサブユニットから構成され、そのうち転写制御に重要なATPase活性を持つサブユニットとしてBRG1/BRMのどちらか一方を含む。近年、造血幹細胞ではBRMが幹細胞性維持に必須であることが報告されているが、BAF複合体におけるBRM以外の転写制御の分子メカニズムは不明である。

本研究では造血幹細胞維持機構の理解のため、クライオ電子顕微鏡構造解析よりBRMを含むBAF(BRM-BAF)複合体のサブユニット構成やクロマチン制御機構を原子レベルで解明する事を目指し、BRM-BAF複合体の*in vitro*再構成を行った。組み換え蛋白質発現系で再構成を行うため、MacroBac法によりBAFサブユニット遺伝子3-4個を組み込んだベクターを3種作成した。次にバキュロウイルス-昆虫細胞発現系を用いて、3種の組換えウイルスを作製し、共感染させることで10個のサブユニットを同時に発現させた。発現細胞を回収してアフィニティ精製によりBRM-BAF複合体を単離し、ゲルろ過クロマトグラフィーにより更に精製する事でBRM-BAF複合体の*in vitro*再構成に成功した。別途ヌクレオソームも調整してBAF複合体と混合し、BRM-BAF-ヌクレオソーム複合体も再構成した。今後はクライオ電子顕微鏡単粒子解析法を用いて、BRM-BAF-ヌクレオソーム複合体の高分解能立体構造の再構築を行い、BRM-BAF複合体によるクロマチン制御の分子メカニズムを解明する。(COI:なし)

20pmE-01

膝後内側関節包に基づく内側半月の支持機構

○堤 真大^{1,2}、二村 昭元³、Suthasinee Tharnmanularp²、工藤 慎太郎¹、秋田 恵^{1,2}

¹森ノ宮医療大・インクルーシブ医科学研、²東京医歯大・臨床解剖学、³東京医歯大・運動器機能形態学

内側半月が関節面から逸脱した状態である内側半月逸脱は、早期変形性膝関節症に関わる病態とされる。内側半月の支持機構では、その脛骨付着部である後根、半膜様筋・内側側副靭帯などの膝後内側の筋・靭帯が重要視される。一方、内側半月は関節包と一体であり、関節包を介して脛骨に付着するが、後内側関節包の脛骨付着構造、周囲の筋・靭帯との関係はよくわかっていない。本研究の目的は後内側関節包の脛骨付着部における解剖学的特徴を明らかにすることである。解剖体8体14側を使用し、肉眼解剖(6側)・組織学的解析(4側)、軟部組織も可視化したMicro-CT像の解析(4側)を行った。関節包の脛骨付着部には幅があり、その付着幅は半膜様筋の脛骨上縁付着部の前後で幅広く、直上で狭かった。また、付着領域と後根に連続性がみられた。組織学的・Micro-CT像解析により、関節包の一部が半膜様筋靭帯の腱鞘を成し、腱鞘によって関節包が2層となることがわかった。一方、膝後内側に明瞭な靭帯は存在しなかった。よって、関節包が成す層の一部を靭帯として認識してきたことが示唆された。内側半月の支持において、関節包付着部と後根の連続性は、互いにかかるストレスの分散に寄与する形態と考えられた。また、関節包が半膜様筋靭帯の腱鞘を成すことから、半膜様筋靭帯に加わる張力は関節包を介して内側半月に伝わるため、関節包と半膜様筋の相互作用が内側半月の支持に重要と考えられた。(COI:なし)

20pmE-02

外側半月板の血流の乏しさに関する組織学的検討

○夏山 裕太郎^{1,2}、河田 晋一¹、李 忠連¹、易 勤²、伊藤 正裕¹

¹東京医大・人体構造、²都立大・人間健康科学

【背景と目的】膝関節半月は水平面において前/後根、前/後角、体部に分類される。外側半月板(LM)の体部はPopliteal hiatus (PH)と呼ばれる裂孔に接しており、血流が乏しいことが報告されている。しかし、その原因は膝窩筋腱が走行するという説明にとどまっておらず、組織学的な説明には至っていない。我々は以前にブタ膝関節半月と関節包の関係性について調査し、関節包の付着部間のみ血管や神経の進入を認めたため、その部位が外部との交通路となっていると考えMeniscus hilum(半月門)と名付けた¹⁾。半月門の概念を用いてPHに接するヒトLMの血流の乏しさを検証した。

【対象と方法】解剖実習体7体14側を用いた。肉眼解剖学的解析(n=12側)と組織学的解析(n=2側)を実施した。

【結果】血管、神経のLMへの進入は大腿骨側関節包(FJC)と脛骨側関節包(TJC)の付着部間のみ認められた。後角から体部にかけてはFJCとTJCの付着幅は膝窩筋腱に沿って頭側に狭まり、前角から体部にかけては尾側に狭まっていた。PHに接するLM表面は外部から直接神経や血管の進入は認めなかった。

【考察】FJCとTJCの付着部間のみ外部との交通が認められたため、ブタ膝関節半月と同様にその範囲を「半月門」と呼ぶことができる。PHに接するLMの血流の少なさはPHに近くにつれて半月門が狭まり、PHでは外部からの進入を認めないためだと組織学的な確認ができた。

【参考文献】1) Natsuyama Y, Zhang M, Yang T, et al. The continuous structure of the joint capsule and meniscus in the pig knee. *Anat Histol Embryol*. 2023;52(5):789-797. doi:10.1111/ah.12938

(COI: なし)

20pmE-04

肘頭の骨形態と上腕三頭筋の筋内腱の停止部における解剖学的関係

○山本 凜太郎¹、二村 昭元²、秋田 恵一¹

¹東京医大・臨床解剖学、²東京医大・運動器機能形態学

我々は昨年の本学会にて、上腕三頭筋の停止腱が表層腱膜と筋内腱に分けられることを報告した。そして、その前後方向に厚い筋内腱が、近位では上腕正中より内側に存在し、遠位に向かうにつれ外側に広がるという特徴があることを示した。腱による張力は停止部の骨形態に反映されることは知られているが、肘頭の骨形態と筋内腱の関係は明らかでない。よって、筋内腱が肘頭に与える作用の検討が不十分であるため、肘頭の骨形態と筋内腱の走行および停止部の関係について解析を行った。

解剖実習体10体12肘を用いた。全標本でMicro-CTの横断面画像を用いた3次元立体構築像により、肘頭の骨形態の解析を行った。そのうち8肘で、筋内腱の走行と肘頭付着部を肉眼解剖学的に解析した。また、4肘で軟部組織を水酸化ナトリウムによる化学的処理を行い、肘頭の観察を行った。

3次元立体構築像では、肘頭には近位面と外側面が全標本で確認された。軟部組織を処理した骨では、2つの面は腱の付着が明瞭な圧痕として観察された。筋内腱のうち、前方の線維束が後方に走行して肘頭の近位面に停止し、後方の線維束が近位内側から遠位外側へ走行して肘頭の外側面に停止していた。

以上の結果から、筋内腱の走行にはねじれが見られ、後方の線維束は、肘頭を外側から内側へ引くように走行していた。それにより、この線維束が肘反に対する制動に必要である内反方向の力を与えることが示唆された。

(COI: なし)

20pmE-06

深会陰横筋は直腸壁と連続した平滑筋である

○室生 暁、秋田 恵一

東京医科歯科大学 臨床解剖学分野

【背景】会陰を横方向に走る筋には浅会陰横筋と深会陰横筋がある。しかし深会陰横筋については、存在を確認できないとする報告や、横紋筋ではなく平滑筋であるとする報告があり、その解剖学的詳細は未だ明らかでない。そこで本研究では、会陰を横走する筋の浅深関係と組織学的特徴を明らかにし、深会陰横筋について再考する。

【方法】解剖実習体9体(男性5体、女性4体)を用いて、肉眼解剖学的解析と免疫組織学的解析を行った。

【結果】会陰の浅層から解剖を進めると、尿道球または膣の後方で横方向に走る束状の小筋を認め、これを浅会陰横筋と同定した。浅会陰横筋を除去すると、三角形の厚い結合組織性の膜構造を認め、会陰膜と同定した。会陰膜を除去すると、横方向に走る線維をもつ三角形板状の構造を認めた。会陰膜よりも深層に位置し、側方で坐骨恥骨枝に着くことから、これを深会陰横筋と同定した。深会陰横筋の筋線維は後方で直腸縦走筋の前壁へ続いていた。組織学的には、浅層から順に、束状の横紋筋、会陰膜、横方向に広がる平滑筋が観察された。

【結論】本研究で示した三角形板状の筋は平滑筋であるが、その配置、形、筋線維の走行、および他に明確な筋組織を認めないことから、これを深会陰横筋と称するのが妥当であると考えられる。深会陰横筋は独立した筋束ではなく、直腸壁と連続した平滑筋構造を深会陰横筋と呼ぶことができる。

(COI: なし)

20pmE-03

伸筋支帯と横手根靭帯の解剖学的関係

○西村 優花¹、石井 那奈²、櫻屋 透真^{1,3}、江村 健児⁴、荒川 高光¹

¹神戸大・院保健、²神戸大・医・保健、³朝日大・歯、⁴姫路獨協大・医療保健

伸筋支帯第1管を通る長母指外転筋と短母指伸筋のほかに母指球筋が関与する。教科書的記載では、伸筋支帯の橈側端は橈骨下端、母指球筋が起始する横手根靭帯の橈側端は大菱形骨結節である。我々の研究により伸筋支帯の橈側端がさらに掌側の構造と連続することを発見しており、横手根靭帯とも連続する可能性があるが、詳細は不明である。本研究では、伸筋支帯と横手根靭帯の橈側での関係を精査し、伸筋支帯第1管と母指球筋の関係を考察することとした。神戸大学医学部実習用遺体4体5側を用い、肉眼解剖学的(3側)、組織学的(2側)に精査した。伸筋支帯第1管掌側面の密性結合組織は浅深に分かれ、主として深層部は橈骨の隆起に付着した。掌側面の浅層かつ遠位部は短母指外転筋の表層を走行した後、手掌腱膜の深層で横手根靭帯に連続し、さらに小指球筋の起始腱を出した。伸筋支帯第1管の浅層かつ近位部の密性結合組織は前部と後部に分かれ、前部は全ての屈筋腱よりも表層に位置する腱膜に連続した。後部は橈骨動脈と橈側手根屈筋の深層に連続した。今回、伸筋支帯第1管の浅層遠位部が母指球筋の起始である横手根靭帯と連続し、さらに小指球筋の起始腱へも連続することが明らかとなった。よって、母指球筋だけでなく小指球筋の収縮が伸筋支帯第1管へ張力を与え、de Quervain病に影響すると示唆された。

(COI: なし)

20pmE-05

上腕二頭筋の破格(多頭)例について

○中村 宅雄¹、高橋 尚明¹、入江 一元²

¹北海道医療大・リハ科学・理学療法、²北海道医療大・歯・解剖学

2023年度北海道医療大学解剖学実習献体より、上腕二頭筋の破格と判断される過剰頭の存在が認められた。通常、上腕二頭筋の長頭は肩甲骨の関節上結節から、短頭は肩甲骨烏口突起から起こり、両頭が合して紡錘形の筋腹となり橈骨粗面と前腕筋膜に停止する筋であり、筋皮神経の支配を受けるとされている。本検討では、上腕二頭筋の破格頭の形態や起始、停止および支配神経について精査することとした。対象は、2023年に本学の解剖実習で使用された献体16体のうち、破格が確認された1体である。上腕二頭筋長頭および短頭以外に、過剰頭が1頭存在し、その過剰頭は烏口腕筋停止部より遠位、上腕筋起始部近位に挟まれた部位より起始していた。起始部の幅は38.8mmであり、筋幅が12.9mm、筋厚が2.6mmと短冊状の形態を有していた。そこから長頭、短頭と筋腹が合流下行し橈骨粗面に停止していた。各頭の最大筋厚および筋幅は、長頭で9.4mm/15.7mm、短頭で9.5mm/13.9mm、過剰頭で4.1mm/11.8mmであり、過剰頭が一番ボリュームの小さい筋であった。支配神経は筋皮神経によって支配されていた。本例の筋皮神経は上腕二頭筋の遠位で分岐し、一方は外側前腕皮神経となり、もう一方は正中神経に再合流していた。上腕二頭筋の多頭例はいくつも報告されているが、本症例もこれまでの症例と照らし合わせながら発生学的観点で考察を試みた。

(COI: なし)

20pmE-07

ヒト気管における靭帯の硬さ - 部位差と性差 -

○福重 香、大久保 友人、単 西瑠、竹内 堂朗、内藤 宗和

愛知医大・医・解剖学

【目的】ヒトの喉頭および気管の硬さについて、軟骨に着目した研究が行われてきた。しかし、各軟骨をつなぐ靭帯に焦点を当てた研究はなく、部位差や性差があるのか明らかになっていない。本研究の目的は、甲状軟骨、輪状軟骨および気管軟骨の間に存在する靭帯の硬さ(Stiffness)を調査することである。

【方法】健康被験者(13名)の頸部領域において、超音波(エコー)を用いて輪状甲状靭帯、輪状気管靭帯および気管上部の輪状靭帯を同定した。各靭帯のStiffnessはデジタル組織硬度計(Myoton PRO)を用いて体表面から測定した。加えて、靭帯のStiffnessを直接測定すること、および気管上部のみならず健康被験者では測定できない気管中部、下部の靭帯も調査することを目的として、愛知医科大学に供された解剖実習体(20体)を対象とした測定を行った。

【結果】輪状甲状靭帯のStiffnessは、健康被験者の体表面からの測定では622.0±88.2(N/m)であった。また、解剖体において直接測定したところ956.1±75.1(N/m)であった。どちらも輪状甲状靭帯と輪状気管靭帯の間に有意差はなかった。健康被験者、解剖体ともに輪状靭帯のStiffnessは、気管上部から下部に向かって徐々に低下した。気管上部では男性はなかったが、中部および下部では男性よりも女性の方が顕著に高かった。さらに、男性では上部と中部の間に有意差が認められたが、女性では有意差は認められなかった。

【考察】ヒト気管の靭帯の硬さには、部位差と性差があることが明らかになった。

(COI: なし)

20pmE-08

超選択的動注化学療法への応用を目的とした舌動脈の分枝角度・位置の解析

○北河 憲雄¹、成川 雄飛²、藤原 華³、吹野 恵子¹、岩永 謙^{1,4}

¹東京医歯大・歯・口腔顎顔面解剖学、²東京医歯大・歯・2年、³東京医歯大・歯・4年、⁴Dept. of Neurosurg., Tulane Univ.

【目的】舌動脈を標的とした超選択的動注化学療法でカテーテルを留置する際、外頸動脈の他の前方への枝(上甲状動脈、顔面動脈等)とは異なり、カテーテル先端を内側に向けて回転する留置操作が経験的に行われているが、それを裏付ける定量的なデータは存在しない。今回われわれは、舌動脈へのカテーテル留置に有用なデータを蓄積するために肉眼解剖学的解析を行った。

【方法】ホルマリン固定屍体15体27例(平均年齢83.3歳)において、外頸動脈各枝の起始部下縁で外頸動脈を横断して、分枝の角度・位置を記録した。

【結果】多くの舌動脈で起始直後の上方湾曲が観察された。また舌動脈は、他の前方枝に比べ、外頸動脈のより内側の壁から起始していた。軸断面で計測すると、他の前方枝に比べ舌動脈では分枝角度が大きかった。反対側に舌動脈・顔面動脈共同幹があることと、分枝角度には関係性は確認できなかった。

【考察・結論】舌動脈の分枝位置は多くの場合、上甲状動脈や顔面動脈より内側であり、また起始直後にさらに内方屈曲していることが明らかになった。本研究結果は舌動脈へのカテーテル留置に有用な定量的なデータであると考えられる。

(COI: なし)

20pmE-10

肉眼解剖およびμCTを用いた新たな副鼻腔形態の観察

○矢野 航¹、鈴木 新大²、鳥海 拓³、影山 幾男³

¹防衛医科大・医・生物、²日本歯科大・新潟生命歯・3年、³日本歯科大・新潟生命歯・解剖学1

鼻腔は周囲の骨構造として鼻骨、涙骨、前頭骨、篩骨、蝶形骨、上顎骨、口蓋骨に囲まれている。これらの骨の一部は含気骨となり、鼻腔に開口する副鼻腔を有する。前頭骨、蝶形骨、上顎骨にはそれぞれ1対の、篩骨には両側に複数の副鼻腔が存在する。上顎洞の一部は頬骨、口蓋骨に、蝶形骨洞の一部は後頭骨底部に広がることもある。一方、ヒトに近縁な霊長類に上顎洞を欠損する種がみられるように、種間・種内の顔面形状の違いにより、副鼻腔形態に大きな変異が見られるが、その形態の全容や機能的意義は未だ明らかになっていない。我々は、日本歯科大学新潟生命歯学部解剖学Iで行われた第14回肉眼解剖セミナーにて、新たな肉眼解剖的手法で1名のご遺体の鼻粘膜周囲の骨を前方より開削しながら鼻腔-副鼻腔複合体の一括摘出を行い、副鼻腔の全容を観察した。また、同研究室所蔵の乾燥頭蓋骨10体をcone beam μCT(3DX, Morita)で撮影し、CADソフト(3DSlicer)を用いて、鼻腔周囲の骨に存在する副鼻腔領域の抽出を行い、再構成した3次元像をPC上で観察した。その結果1)各副鼻腔が密接に連続しており、一体的な構造を有していること、また、2)前頭骨、篩骨、蝶形骨、上顎骨以外の骨にも副鼻腔が存在していることが明らかとなった。この結果から、副鼻腔の形成、成長に与える要因をヒト頭蓋のサイズと形状変異の視点から検討した。

(COI: なし)

20pmG-02

Altered dendritic spine morphology and schizophrenia-related behaviors in the offspring of fasted mice during pregnancy

○Hongbo Wang¹, Motoko Maekawa¹, Mai Sakai², Zhiqian Yu², Hiroaki Tomita², Yuji Owada¹

¹Department of Organ Anatomy, Graduate School of Medicine, Tohoku University, ²Department of Psychiatry, Graduate School of Medicine, Tohoku University

Numerous cohort studies have demonstrated a strong linkage between maternal malnutrition and heightened risk of schizophrenia (SCZ) onset among offspring. However, the detailed mechanisms remain unclear.

In this study, pregnant mice were exposed to 16-hour overnight fast to mimic famine adversity at embryonic day 1 (E1), E3, and E5, and the phenotype of their offspring was examined.

Using 10-week-old or older offspring, we investigated the dendritic spine morphology of pyramidal neurons in medial prefrontal cortex (mPFC) (5-8 offspring/group) and SCZ-related behavioral phenotypes (prepulse inhibition test, open field test, elevated plus maze test, forced swim test, and tube test) (10-12 offspring/group).

In male offspring of fasted dams, significant decrease in the spine density in mPFC and behavioral deficits (impaired sensory-motor gating, increased anxiety level, enhanced active coping strategy to acute stress, and escalated social dominance) were detected.

Overall, maternal malnutrition in mice can induce SCZ-related phenotype among male offspring, providing a new animal model to understand the pathology of SCZ based on the DOHAD perspective.

(COI: NO)

20pmE-09

下顎前歯部の舌側に分布する舌神経の枝について

○峰 和治、東 幸浩、李 慧瑛、下高原理恵、田松 裕一

鹿児島大・院医歯・解剖学歯学

下顎舌側の歯肉や口腔底の粘膜感覚は、主に舌神経の枝が伝える。それに加えて、唾液腺の分泌や血管運動に関わる神経線維を運ぶことから、舌神経は舌に進入する手前で複雑な分岐を見せる。個々の枝が含む多様な神経成分を肉眼的に判別することは難しい。現状では腺枝や歯肉枝といった分布先に基づく区分にとどまっている。演者らは前集会(2023年)において、舌側歯肉枝の分岐形態が大臼歯部・小臼歯部・前歯部の三区で異なることを報告した。その時点では、前歯部へ向かう枝の経路と舌下腺腺葉との関係を十分に把握できていなかった。そこで今回、鹿児島大学の解剖学実習体を対象にして剖出を追加し、前歯部舌側に至る舌神経の経路を再検討した。所見の概要は次の通りである。前歯部へ向かう枝は通常1~2本で、舌下腺の外側後部を前走する舌下部神経から分岐する。この枝は舌下腺下面を経て腺葉間の裂隙を通過し、腺体の前下部に到達する。ここで方向を変え、舌下動静脈の枝とともに舌下腺最前方の腺内を舌下部へと上行する。そして舌下小丘近傍の粘膜下を通過し、最終的に下顎前歯部の歯肉に分布する。この経過中、舌下腺腺葉に腺枝を送り、舌下動脈周囲神経叢との交通枝も出す。少数ながら、前歯部への枝が舌神経舌枝から分岐する事例が見られる。その場合でも、顎下腺管の下方を通過して舌下腺の内側面に達した後は、通常分岐例と同様の経路をたどる。

(COI: なし)

20pmG-01

内側前頭前野を起点とした異なる神経回路が心理社会的ストレスによる行動変容パターンを決定する

○内田 周作¹、九野(川竹) 絢子¹、李 海燕¹、稲葉 啓通¹、植木 孝俊²

¹京都大・医・MIC、²名市大・医・統合解剖学

慢性的な心理社会ストレスはうつ病を含む様々な精神疾患の主要なリスク要因である。うつ病の発症・病態メカニズムはまだまだ不明であるが、非常にヘテロな症候群であることが指摘されており、患者個人の症状や脳状態・生物学的指標に基づいた診断・治療戦略の確立が求められている。一方、慢性ストレスを負荷した齧歯類はうつモデルとして利用されているものの、慢性ストレスによる行動変容の個体差を生み出す脳内メカニズムについては不明である。そこで我々は、慢性ストレスを受けたマウスを、精神疾患の中核症状とされる社会的相互作用障害とアンヘドニアの行動パターンに基づいて4つのサブタイプに分類し、サブタイプごとの脳内分子神経メカニズム解明を試みた。その結果、心理社会的ストレスによって誘発される行動表現型を制御する3つの内側前頭前野(mPFC)神経回路を同定した。中でも、mPFC→前部視床室傍核経路は、社会的障害とアンヘドニアの両方を示す特定の行動サブタイプを決定することを見出した。さらに、この回路障害を引き起こすエビジュネティックな分子メカニズムを明らかにした。これらの結果から、慢性ストレスによって誘発される行動変容の個体差を決定する、回路・細胞・分子レベルでの生物学的基盤が示唆された。

(COI: なし)

20pmG-03

ALS感覚ニューロンがプロテアソーム機能不全に対して耐性を示す仕組み

○桐生 寿美子¹、Nguyen Thu Tra¹、高橋 良輔²、勝野 雅史³、木山 博資¹

¹名古屋大・医・機能組織学、²京都大・医・臨床神経学、³名古屋大・医・神経内科学

筋萎縮性側索硬化症(ALS)は進行性の運動ニューロン変性疾患である。ALSでは運動機能が障害される一方、感覚機能はさほど影響を受けない。しかしなぜALSにおいて運動ニューロンが選択的に変性・脱落するのか不明である。神経損傷のマーカー分子であるATF3は、ALSモデルマウスの疾患進行に伴い脊髄運動ニューロンで発現する。後根神経節(DRG)の感覚ニューロンでも疾患進行に伴いATF3の発現が認められたことから、DRGニューロンは神経損傷によるダメージに対し何らかの耐性メカニズムを有していると考えられた。ALSの原因の一つはプロテアソーム機能不全である。このため神経損傷特異的にプロテアソームを欠損させた運動ニューロンはALS様の変性・脱落を示す。ところが、DRGニューロンは神経損傷後プロテアソームを欠損させても生存・再生した。損傷運動ニューロンでプロテアソームが欠損すると、軸索輸送のためのゲート構造であるAISが分解されず残存し、軸索への迅速なミトコンドリア輸送が阻害されエネルギー供給不足に陥る。しかし、DRGニューロンにはプロテアソームの標的となるAIS構造が元来存在せず、損傷後プロテアソームが欠損しても軸索へのミトコンドリア流入が滞ることなく十分なエネルギーが供給されることが明らかになった。これはALS感覚ニューロンが疾患に対して耐性を示す一つの理由と考えられる。

(COI: なし)

20pmG-04

長鎖非コードRNA MANCRはOLIG2およびCD44の遺伝子発現制御を介してグリオーマ幹細胞のMES型細胞形質を維持する

○大江 総¹、佐藤 輝英¹、岩下 光¹、林 真一¹、小池 太郎¹、関(大村) 亮平¹、中野 洋輔¹、佐藤 勇輝¹、平原 幸恵^{1,2}、北田 容章¹

¹関西医大・医・解剖学、²関西医大・看護・基礎看護

グリオーマは発生頻度の高い原発性脳腫瘍でありそのグレード4であるグリオブラストーマは5年生存率約7%と非常に予後が悪いことが知られている。その予後不良の原因として、近年グリオーマがん幹細胞(GSC: glioma stem cell)が注目を集めている。GSCには腫瘍形成能が高く予後不良との相関が高いMES(Mesenchymal)型や、幹細胞性が高く予後良好患者検体に多く存在するPN(Proneural)型などのサブタイプが存在する。我々はMES型GSCに着目し特異的発現を示す長鎖非コードRNAの探索・同定をおこない、これまでにMES型GSCでMANCR(mitotically-associated long non-coding RNA)が高発現し、ヒトグリオーマ検体においても正常脳組織に比べて顕著に高発現することを明らかにしている。さらに、MES型GSCにおいてMANCRを発現抑制すると、細胞形質がMES型からPN型に転換すること、その分子機構としてMANCRがOLIG2転写抑制とCD44 mRNA安定性亢進を担うことを明らかにしている。さらにMES型GSCにおけるMANCR発現抑制により増殖能低下・浸潤能低下・細胞死亢進という抗腫瘍効果を認めている。これらの結果からMANCRはMES型細胞形質維持に重要であり治療標的としても有望であると考えている。(COI:なし)

20pmG-06

脳梗塞後に出現する特殊なミクログリアが壊死組織排出に与える影響

○澤野 俊憲¹、孫 海洋¹、岡田 桃花¹、中谷 仁¹、稲垣 忍^{2,3}、中込 隆之^{4,5}、松山 知弘⁵、田中 秀和¹

¹立命大・生命・薬理学、²阪大・連合小児・分子生物遺伝学、³行岡医大・理療、⁴兵医大・先端研・神再、⁵兵医大・先進脳

脳梗塞後の壊死組織には虚血誘導性幹細胞が出現する。これまでに脳梗塞モデルマウスに対する虚血誘導性幹細胞移植の治療的効果を報告してきた。しかし、壊死組織中に出現した虚血誘導性幹細胞が、出現した「その場」において果たす機能は明らかになっていない。我々は脳梗塞後の壊死組織中に虚血誘導性幹細胞マーカーを発現する特殊なミクログリアが出現することを見出した。このことから、虚血誘導性幹細胞がミクログリアに分化した可能性が高いと考えている。さらに、これらのミクログリアを薬理的に除去すると、壊死組織の排出が低下する事が明らかになった。脳梗塞巣に出現するミクログリアはVEGF等の血管発達関連因子を豊富に発現していた。さらに、ミクログリアの除去によって壊死組織内の血管リモデリングに変化が生じた。これらのことから壊死組織の排出に血管が関与しており、それが壊死組織中に出現するミクログリアによって制御されているのではないかと考えている。虚血誘導性幹細胞、およびそれが分化したと考えられるミクログリアを起点とした脳梗塞病態特有の排出機構の可能性について議論させて頂きたい。(COI:なし)

20pmG-08

遺伝性感覚性自律神経性ニューロパチーVI型モデル動物における心拍制御異常の解析

○吉岡 望¹、黒瀬 雅之²、大城 勇真¹、竹林 浩秀^{1,3}

¹新潟大・医・神経解剖学、²岩手医大・歯・病態生理学、³新潟大・共用基盤センター

遺伝性感覚性自律神経性ニューロパチーVI型(HSAN-VI)は、感覚神経と自律神経が障害される遺伝性ニューロパチーであり、心拍制御の異常が報告されている。HSAN-VIの原因遺伝子である*Dystonin*(*DST*)は、組織選択的なアイソフォームとして神経型DST-a、筋肉型DST-b、皮膚型DST-eを発現して各々の組織恒常性に寄与しており、HSAN-VIでの心拍制御異常が神経原性であるか筋原性であるかは分かっていない。これまでに我々は、筋肉型DST-b変異マウスにおいて遅発性の心筋症や不整脈を報告している(Yoshioka et al, 2022)。本研究では、Cre組換え酵素により*Dst*を発現抑制できる*Dst*^{Cre}マウスに対して、感覚ニューロンと自律神経節後ニューロンでCreを発現する*Advillin-Cre*マウスを掛け合わせて末梢神経系に選択的な*Dst* cGTマウスを作製した。*Dst* cGTマウスでは、内臓知覚ニューロンが存在する迷走神経節において神経障害マーカーであるATF3とSprr1aの発現誘導が観察されて、心電図解析では*Dst* cGTマウスにおいて心拍制御の異常も見られた。本研究により、末梢神経系における*Dst*が正常な心拍制御に必要であることが示された。従って、HSAN-VIでの不整脈は、神経原性と筋原性の複合的な要因によって起こると考えられる。(COI:なし)

20pmG-05

うつ病様行動を制御する手綱核アストロサイトの起源

○相澤 秀紀¹、松股 美穂¹、Laura Ayaka Noguera Oishi¹、西村 史絵¹、Deepa Kamath Kasaragod¹、Xintong Yao¹、相田 知海²、田中 光一²

¹広島大・医・神経生物学、²東医歯大・難治研・分子神経

手綱核はモノアミン神経系の上位中枢として知られ、その活動異常はうつ病への関与が示唆されている。アストロサイトは神経細胞の活動制御に関与することで知られており、本研究では、これらのうつ病様行動を制御する手綱核アストロサイトの起源とその役割について調べた。

手綱核原基は、胎生期に転写因子Dbx1を発現するprosomere 2(p2)ドメインに発生すると考えられる。この領域に由来する細胞の系譜をDbx1-CreERT2系統を用いて標識したところ、周産期にP2ドメインより誕生する細胞が脳室帯から放射状に移動する様子が観察された。興味深いことにこれらの細胞は、移動後に手綱核原基にとどまり、アストロサイト様の形態を示した。実際、これらの細胞は、神経細胞マーカーNeuNは発現せず、S100bなどのアストロサイトマーカーを発現していた。これらの細胞に光遺伝学プローブChR2を発現させ、光刺激したところ、周辺の神経細胞の過剰発火を認めるとともにc-Fos発現が誘導された。光刺激は、手綱核における細胞外カリウムの一時的上昇を引き起こしており、アストロサイトからのカリウム放出による神経細胞の脱分極が窺われた。これらの結果は、微小領域に由来するアストロサイトがうつ病様の行動異常を引き起こす可能性を示している。(COI:なし)

20pmG-07

ミクログリアは脳梗塞後の海馬歯状回顆粒細胞の樹状突起スパイン数減少に関与する

○岡田 桃花¹、中澤 秀真¹、山口 菜摘¹、高橋 瞳²、中谷 仁^{1,2}、澤野 俊憲^{1,2}、田中 秀和^{1,2}

¹立命館大・院生命科学・薬理学、²立命館大・生命科学・薬理学

ミクログリアは神経活動依存的にシナプスを貪食することが知られている。脳梗塞後、神経活動の変化やシナプス可塑性の高まりが報告されており、そこへのミクログリアの関与も示唆されている。我々は、虚血領域が大脳新皮質の一部に局限した高再現性の脳梗塞モデルマウスを作製することができる。このマウスにおいて、脳梗塞後、虚血領域外にも関わらず海馬歯状回(DG)で神経活動が大幅に上昇することが明らかにされた。従って、脳梗塞後のDGでミクログリアがシナプスを貪食していることが考えられる。しかしながら、虚血領域から離れているDGで脳梗塞後にシナプスの構造が変化しているか、ミクログリアの性質が変化しているのかについては明らかでない。本研究では、脳梗塞後のDG顆粒細胞の樹状突起スパイン数の変化とそれに対するミクログリアの関与について検討した。その結果、脳梗塞マウスでは偽手術を行ったマウスに比べ、DG顆粒細胞の樹状突起スパイン数が減少していた。しかしながら、CSF1R阻害剤(PLX3397)によってミクログリアを除去したマウスにおいては、脳梗塞による樹状突起スパイン数減少が抑えられていた。これらの結果から、脳梗塞後のDGで樹状突起スパインが減少すること、そこにミクログリアが関与していることが示唆された。(COI:なし)

20pmG-09

身体不活動は神経原性炎症と脊髄-外側腕傍核-扁桃体経路の活性化を通じて触覚アロディニアの発現に寄与する

○大道 裕介、大道 美香、本間 智

金沢医大・医・解剖学Ⅱ

身体不活動は、痛みの悪循環を形成し、難治性疼痛につながる可能性があるが、その機序は未解決のままである。本研究では、ギプス固定後慢性疼痛モデルラットを用い、身体不活動により疼痛シグナルや神経原性炎症が発現するかを調査した。またこれらが疼痛関連経路である脊髄-腕傍核-扁桃体経路を活性化させるか、本経路の活性化が触覚アロディニアの発現に寄与するかを調査した。Wister系雄性的ラットを用い、固定肢の神経原性炎症を血管透過性とサブスタンスPならびに炎症関連mRNAで評価した。疼痛シグナルと脊髄-腕傍核-扁桃体経路の活性化について、炎症・酸化ストレス関連mRNA、脊髄-腕傍核-扁桃体経路におけるpERKやc-Fosの免疫蛍光、坐骨神経ブロック後の疼痛行動にて評価した。触覚アロディニアの発現は、 α βニューロンにチャネルロドプシン2を発現するW-TChR2V4ラットを用いた光遺伝学的行動評価で検証した。固定肢において、血管透過性やサブスタンスP、炎症性および酸化ストレス関連mRNAが増大した。脊髄-腕傍核-扁桃体経路においてpERKおよびc-Fosの免疫蛍光が増加した。光遺伝学的に触覚アロディニアが誘発された。これらは、坐骨神経ブロックにより抑制された。以上、身体不活動は、神経原性炎症および脊髄-腕傍核-扁桃体経路の活性化を介して、触覚アロディニアの発現に寄与することが示唆された。(COI:なし)

20pmC-01

免疫染色後に色素注入をおこなうポストホック細胞標識法の開発

○岡本 慎一郎^{1,2,3}、高橋 慧^{2,3,4}、水間 温田^{2,3}、小林 朋世^{2,3}、小池 正人³、日置 寛之^{2,3,5}

¹順天堂大・健康総合科学先端研、²順天堂大・院医・脳回路形態学、³順天堂大・院医・神経機能構造学、⁴日本学術振興会・PD、⁵順天堂大・院医・マルチスケール脳構造イメージング講座

ストレスは精神疾患のリスク要因であり、慢性的な心理ストレスが神経ネットワークの変容を引き起こし、疾患発症につながると考えられている。様々な脳部位がストレスに応答することが知られているが、ホルモン分泌に関わる室傍核や、自律神経系の調節に関与する結合胞核など、脳深部に位置する神経核も多く関係する。こうした脳深部の神経核に存在する神経細胞の形態解析は、技術的な制約からあまり進展していない。そこで本研究では、固定脳スライス標本で免疫蛍光染色を行うことで特定の神経細胞種を可視化し、細胞内色素注入法によってその神経細胞を隅々まで標識する方法を開発した。まず、慢性心理ストレスに応答する神経細胞を、初期応答遺伝子の一つであるc-fosに対する免疫染色によって可視化する。この際、神経細胞の膜構造を保持する目的で、界面活性剤を使用せずに染色する条件を検討した。続けて、免疫染色によって可視化したc-fos陽性細胞に対して蛍光色素を電気注入することで、樹状突起を隅々まで標識する。そして、組織透明化技術を用いることで三次元構造を高速かつ高精度で解析する。これにより、これまでは解析が困難であった神経細胞種の効率的な標識および三次元構造解析が可能となり、神経ネットワーク構造解析の飛躍的な進展をもたらすと期待される。

(COI: なし)

20pmC-03

1細胞画像解析による初代培養細胞の不均一性評価

○小熊 陽、黒田 康勝、出澤 真理

東北大・医・細胞組織学

【背景】初代培養細胞は代謝状態、細胞周期、老化、分化能など様々な不均一性を有している。こうした不均一性を評価する手法として、細胞表面マーカーの免疫染色、遺伝子発現解析が挙げられる。しかし、これらの手法は固定を必要とし経時的な観察ができない、細胞集団の評価であり1細胞レベルでの解析ができないなどの欠点がある。我々は細胞の画像に対して、画像の模様を定量的に解析するテクニカル解析を適応することで、このような煩雑な染色、操作の要らない、簡便かつ安価な新しい評価系の樹立を試みた。

【方法】Hoechst33342で核を染色した、ヒト骨髄由来間葉系幹細胞の位相差、蛍光画像を取得した。画像から細胞ごとに形態に関する情報、細胞質、核の模様を反映する特徴量を計算し、その値を用いて機械学習手法により細胞の分類を行った。

【結果】間葉系幹細胞の位相差、蛍光画像から計算され特徴量をもとに、次元削減、クラスター分類を行ったところ、間葉系幹細胞を異なる集団に分類することができた。また、機械学習を用いて細胞表面マーカーの発現が異なる細胞種の分類を試みたところAUC = 0.839の精度で分類することができた。

【結論】接着状態の初代培養細胞の位相差、蛍光画像のテクニカル解析が1細胞レベルで細胞を解析し、煩雑な染色、操作の要らない、簡便かつ安価な新しい評価系として機能する可能性を明らかにした。

(COI: なし)

20pmC-05

新規定量位相顕微鏡法の開発

○犬塚 悠剛^{1,2}、岡田 康志^{1,2,3}

¹東大・院理・物理、²理研BDR、³東大・院医・細胞生物

蛍光顕微鏡は、細胞内の特定の分子や構造を標識し観察できる強力な技術であり、生きた細胞の経時的な観察にも広く用いられるようになった。それに伴い、強い励起光の与えるダメージにより特に幹細胞の観察が困難となる光毒性や、蛍光分子の確率的な破壊により観察時間が制限される光退色など、蛍光顕微鏡をライブセルイメージングに用いる際の課題が明らかになってきた。また、臨床応用などの蛍光染色が困難な用途や、蛍光染色による標的分子の動態・局在・機能への影響など、蛍光染色自体の制約も認識されてきた。そこで近年、無染色でのライブセルイメージング技術が再び注目されている。細胞内の無染色観察では、細胞内の屈折率分布を反映した位相差を可視化することが有効となる。現在広く使われている優れた手法として、ゼルニケ位相差顕微鏡や微分干渉顕微鏡があるが、空間解像度の限界や方位依存性などの手法特有の制限が存在する。一方で、干渉顕微鏡は位相差を高感度かつ定量的に測定できるが、外乱の影響に鋭敏でライブセルイメージングには困難である。そこで、顕微鏡光学系の結像過程を理論的に逆算して位相分布を推定する計算位相顕微鏡が提案されているが、分解能の限界や複雑な制御の必要性といった課題がある。本演題では、簡便なセットアップのまま高速高解像度化した計算位相顕微鏡を報告し、細胞内の微細構造の可視化や動態計測などへの応用を議論したい。

(COI: なし)

20pmC-02

アデノ随伴ウイルスによる新生仔期のラット脳における過剰発現系の開発

○大河原 剛、江藤 みちる、成田 正明

三重大・医・発生再生医学

【目的】これまで研究を進めてきた乳幼児突然死症候群(SIDS)モデルラットの機能解析で、新生仔期のラットの延髄で目的の因子を過剰発現させる必要が生じたことから、アデノ随伴ウイルス(AAV)を用いて、新生仔期のラット脳における過剰発現系の開発を試みた。

【方法】生後0日目のWistarラットの側頭静脈に、インスリンシリンジを用いて、 1×10^{11} virus genome (VG)のEGFPを発現する各セロタイプのAAV(1, 6, 9, rh10)を注入した。生後12日目に延髄のスライスを作成し、蛍光顕微鏡による観察とリアルタイムPCRによるEGFP発現量の測定を行った。さらに、凍結切片を作成し、免疫染色により、外来遺伝子が導入された細胞種の同定を行った。

【結果と考察】蛍光顕微鏡で観察を行った結果、AAV1およびAAV6を注入した個体の延髄で強い蛍光が確認された。また、リアルタイムPCRにより、延髄におけるEGFPの発現量を測定した結果、最も発現量が低かったAAVrh10を導入した個体の発現量を1とした際の相対発現量は、AAV1が52.0倍、AAV6が28.4倍、AAV9が2.3倍であった。これらのことから、生後0日目のラットの側頭静脈にAAV1を注入することにより、生後12日目のラットの延髄で外来遺伝子の過剰発現が可能であることが明らかとなった。今後は、この実験系を用いて、SIDSモデルラットにおける目的因子の機能解析を行う予定である。

(COI: なし)

20pmC-04

Continuous cell cycle representation using ordinal regression and siamese network

○Aleksandr Kondratyev¹, Yasushi Okada^{1,2,3}

¹Dept Physics, Grad Sch Sci, Univ Tokyo, ²RIKEN BDR, ³Dept Cell Biol, Grad Sch Med, Univ Tokyo

The cell cycle plays a crucial role in governing the growth and development of living organisms. Aberrations in this mechanism can be indicators of cancer development. Hence, accurate evaluation of the cell cycle stage is essential for predicting potential diseases and abnormalities. Apart from a medical point of view, insights into the cell cycle also contribute to a deeper understanding of cellular mechanisms. Previous studies mainly focused on directly classifying discrete cycle stages. On the other hand, we propose a method to infer continuous cell cycle value for single-cell image patches from quantitative phase image timelapse. Our model can predict a discrete cell cycle phase (G1, S, or G2) and a pseudo-time value from 0 to 1 representing the current cycle position from cell images.

We use a convolutional neural network with two outputs as our baseline. In addition, we exploit information from cell tracks by using a siamese type network that penalizes the network when time predictions of consecutive images of the same cell have large differences. We additionally propose simple metrics to evaluate how continuous the resulting representation is.

(COI: NO)

30amE-01

転移学習を用いた人工知能による小白歯の歯種鑑別

○五十嵐 由里子¹、金子 美泉²、貴田 宇宙²、塚原 晴彦²、内木場 文男²、榊 実加¹、近藤 信太郎¹

¹日本大・松戸歯・解剖学、²日本大・理工・精密機械工学

【目的】人工知能(AI)を歯科医学および人類学に応用するための基礎研究として、下顎小白歯を鑑別するAIモデルを構築した。

【材料と方法】(1)下顎左右側の第一小白歯、第二小白歯の各歯種について、実物の歯(10本)を用いて、動画を撮影し、動画から静止画像を作成した。(2)下顎左右側の第一大臼歯、第二大臼歯の単独の歯の石膏模型画像を利用して事前学習されたモデルを用いて転移学習を行った。(3)隠れ層21を含むCNN(畳み込みニューラルネットワーク)を用い、アーキテクチャとしてVGG、学習方法としてAdaptive momentを用いた。歯の撮影方向を4種類(360°、頬側60°、舌側60°、咬合面60°)設定して学習を行い、完成モデルの鑑別精度の比較を行った。

【結果と考察】鑑別結果は歯の撮影方向によって異なった。最も高精度だったのは、舌側60°からの撮影データを用いた場合で、ACR(歯種を正しく鑑別する精度)が72.84%、ATCR(左右を問わずに歯種を正しく鑑別する精度)が84.31%となった。撮影方向を変えることによって精度を向上させることができた。

(COI: なし)

30AmE-02

神奈川県称名寺貝塚2号土壙墓人骨の性別判定：骨形態とDNA分析

○佐宗 亜衣子¹、安達 登²、平 慶子³、奈良 貴史¹

¹新潟医大・人類研、²山梨大・法医、³新潟医大大学院・自然人類

遺伝型と表現型は一致するとは限らない。ヒトの性別においても遺伝型がXXであるが、表現型は男性である事例が報告されている。このようなXX male syndromeは、de la Chapelle (1981)の報告によれば、1/20,000という非常に稀な割合で生じる現象である。本発表では、XX male syndromeが疑われる古人骨について報告する。対象資料は神奈川県称名寺貝塚から出土した弥生時代から古墳時代移行期に属する2号土壙墓人骨である。本人骨の寛骨の大坐骨切痕の形態は視覚的評価では、幅が狭く、鋭角であり、梨状結節(piriform tubercle)がよく発達しているなど、男性的特徴を示す。しかし、アメロゲン遺伝子による性別判定では、女性と判定された。この形態観察とDNA分析による性別判定の結果が異なる理由は、遺伝型と表現型が異なっている場合や、視覚的手法による大坐骨切痕の評価が誤っている場合など、複数の可能性が考えられる。そこで、本資料の寛骨の形態を視覚的手法に加えて計量的手法により再評価し、寛骨以外の部位についても性的特徴を評価した結果を報告する。さらに、核ゲノム情報と形態的特徴から本資料がXX male syndromeである可能性について評価する。(COI: なし)

30AmE-04

内がえしは踵腓靭帯のテンショナー効果を増強する ～感圧センサーによる解剖体の機能解析～

○中尾 優太郎^{1,2}、吉塚 久記^{2,3}、倉岡 晃夫²

¹にしかわ整形外科・リハビリテーション、²佐賀大・医・解剖、³福岡国際医療福祉大・理学療法

靭帯の役割は関節安定性の保持や運動の受動的制御とされているが、近年、解剖体と3Dデジタルを用いた機能解剖学的研究から、緊張した踵腓靭帯(CFL)が長・短腓骨筋腱を有意に外側方向へリフトアップする相互作用が明らかとなった(Yoshizuka and Kuraoka, 2022)。この現象は、CFLが腓骨筋の収縮を効率的に伝達するテンショナーとして足部の運動制御に関わる可能性を強く示唆しているが、肢位の変化に伴うCFLと腱の接触圧の変動は明らかでない。本研究では、佐賀大学解剖実習体6体11肢(死亡時年齢81 ± 6歳、男性5体、女性1体)の足部標本を対象とし、慣性センサー(Cometa Str., Italy)による関節角度の精密モニタリング下に、CFLと短腓骨筋腱の間に挿入した感圧センサー(Canon化成, 茨城)を用いて、異なる内がえし角度で計測を行った。計測値を電圧値に換算し、統計解析を行った結果、内がえし0°、5°、10°、15°の電圧値は、各々3.1 ± 9.3 mV、340.9 ± 437.8 mV、1178.6 ± 682.0 mV、2063.0 ± 577.7 mVであり、内がえし0°と5°の間以外の組合せで有意差が認められた($P < 0.05 \sim 0.001$)。これらの電圧値は接触圧に相当することから、本研究結果は、内がえし角度の増加に伴い、CFLが短腓骨筋腱をより強くリフトアップすることを示唆しており、慢性足関節不安定症の病態解明や、リハビリテーション医療における最適な腓骨筋トレーニングの開発に向けた重要な基礎データとなる可能性がある。(COI: なし)

30AmE-06

踵腓靭帯の腓骨付着部周囲の構造と制御機能の解明

○掛川 晃^{1,2}、福島 菜奈恵²、住友 憲深²、柳楽 彩太²、一之瀬 優子²

¹帝京平成大・ヒューマンケア、²信州大・医・人体構造学

足関節外側側帯複合体の一つである踵腓靭帯(CFL)は、腓骨筋腱の深層を曲がりながら走行するため、超音波画像装置でCFL全体を描出することは難しい。CFLの長さ・幅・走行角度に関する先行報告は多く存在するが、CFLの腓骨付着部周囲の構造は複雑であり不明な点も多い。本研究は、CFLの腓骨付着部周囲の骨構造および足部の動きに応じた靭帯の制御機能を明らかにすることを目的とした。信州大学医学部の解剖実習体の60足を対象とし、足関節外側の軟部組織・腓骨筋腱・腓骨筋腱鞘を除去した後、CFLを丁寧に剖出した。足関節を他動的に底屈・背屈・内旋・外旋し、各動きでのCFLの状態をデジタルカメラで撮影した。その後、17足はCFLと腓骨が一塊となった標本として採取した。10足はCFLの腓骨付着部の骨形態を明らかにするため、NaOH水溶液に浸漬し、軟部組織を除去した後、実体顕微鏡および3Dスキャナーを用いて撮影を行った。7足は脱灰後、薄切し、マッソントリクローム染色を行い、光学顕微鏡を用いてCFLの腓骨付着部の組織構造を観察した。腓骨筋腱の深層で曲がりながら走行するCFLは足関節底屈+外旋で最も緊張することが観察された。CFLは腓骨のobscure tubercle 後下方に付着しており、そこから腓骨下方に走行する部位には溝があり、CFLの位置を示す目印になる可能性が示唆された。(COI: なし)

30AmE-03

異なる股関節肢位における大腿直筋起始腱の伸長量の違いについて

○江玉 睦明^{1,2}、坂本 航大¹、長南 晴樹¹、横田 裕丈¹、平林 怜¹、関根 千恵¹、石垣 智恒¹、阿久澤 弘¹、佐藤 昇²

¹新潟医療福祉大学・アスリートサポート研究センター、²新潟大学・医歯学総合研究科・肉眼解剖学分野

本研究では、股関節肢位の違いによる大腿直筋の2つの起始腱の伸長量の違いを明らかにすることを目的とした。対象は、新潟大学医学部に献体されたThiel固定遺体7体13足とした。大腿直筋の2つの起始腱であるDirect Head(下前腸骨棘から起始する起始腱)とIndirect Head(白蓋上縁から起始する起始腱)を剖出した。次に伸縮性ひずみセンサー(C-STRETCH MEASURE)を両腱の中央部に貼付し、股関節屈曲0°(股0°)・屈曲45°(股45°)・屈曲90°位(股90°)の3肢位で膝関節を屈曲0°から130°までゆっくり屈曲させ、130°位でのDirect Head(Direct群)とIndirect Head(Indirect群)の伸長量を計測した。それぞれランダムに実施し、計測は各肢位で3回ずつ行い平均値を採用した。統計学的検討は、反復測定分散分析及びBonferroni法を用いた。有意水準は5%とした。その結果、Direct群は股0°では0.04 ± 0.13 (mm)、股45°では0.0 ± 0.08 (mm)、股90°では-0.01 ± 0.15、Indirect群は股0°では0.50 ± 0.30 (mm)、股45°では0.71 ± 0.51 (mm)、股90°では0.55 ± 0.31 (mm)の伸長量であった。全ての股関節肢位においてDirect群に比べてIndirect群の伸長量が有意に高値であった($p < 0.05$)。両群内では有意な差は認めなかった。先行研究では、Direct Headは近位部の表層の起始腱膜を形成し、Indirect Headは丸い形状が徐々に平らになり外側に回転しながら筋内腱として筋腹遠位まで存在すると報告されている。このような解剖学的特徴により、Indirect Headには股関節の肢位に関わらずDirect Headよりも強い伸長力が加わった可能性が示唆された。(COI: なし)

30AmE-05

Revisiting the agenesis of 5Ps muscles: palmaris longus, pyramidalis, psoas minor, plantaris, and peroneus tertius

○Loreto B. Feril, Jr.¹, Hiroshi Kida¹, Koichi Ogawa¹, Yutaka Irie¹, Hitomi Endo¹, Yutaro Yamasaki^{1,3}, Yoshiro Chijiwa², Eiichi Goto³, Katsuro Tachibana¹

¹Department of Anatomy and ²Department of Orthopedics, School of Medicine, Fukuoka University, ³Goto Anesthesia Clinic, Fukuoka City, Japan

The muscles palmaris longus, pyramidalis, psoas minor, plantaris, and peroneus tertius (also known as the 5Ps) are absent in some individuals. This study aims to determine the rate of agenesis of these muscles in cadavers and analyze the statistical correlation of agenesis among the 5Ps. Five hundred twenty-eight body-halves of 264 cadavers were enrolled in this study. Each of the muscles was carefully identified during medical school anatomy dissection. The absence of one muscle in a cadaver was examined for statistical correlation to the other muscles under study. The results showed that of the 528 body halves, the rate of agenesis for palmaris longus, pyramidalis, psoas minor, plantaris, and peroneus tertius was 16.1%, 22.5%, 61.4%, 24.6%, and 21.0%, respectively. Of the 264 cadavers, 78% have at least one, 36.7% have at least two, and 10.2% have three or more 5Ps missing. Interestingly, the absence of a plantaris indicates an increased chance of an absent psoas minor (odds ratio, 3.1). The absence of a pyramidalis is also associated with a high probability of an absent pyramidalis (odds ratio, 3.7). Agenesis is predominantly bilateral in the case of psoas minor and pyramidalis, while left-sided agenesis was very common with plantaris and palmaris longus. Any of the 5Ps could be absent in some individuals, and the absence of one indicates a greater chance of another muscle being absent. These findings may provide additional anatomical information useful to basic medical scientists and clinicians whenever these muscles are involved in injuries or when used as tissue grafts for surgery. (COI: NO)

30AmE-07

下腿前方区画における深筋膜の形態および機械的特性

○木全 健太郎^{1,2}、単 西瑠¹、大塚 俊¹、内藤 宗和¹

¹愛知医大・医・解剖学、²中和医療専・柔道整復学

【背景】下腿前方区画の深筋膜(CF)は、下腿伸筋群の機能を調節する一方、コンパートメント症候群など下腿の障害に関与する。しかし、CFの形態および機械的特性についての先行研究は少なく、詳細は明らかではない。【対象と方法】解剖実習体10体20側を対象とした。CFを下腿の近位部、中央部、遠位部の3か所で採取し、それぞれ厚さを計測した。その後、引張試験機を用い、組織の硬さを表すスティフネスと物質の材料特性の指標であるヤング率を下腿の長軸および短軸方向で測定した。【結果】CFは近位部が最も厚く、遠位に向かうほど薄かった。スティフネスは、長軸方向において近位部ほど高値で、遠位では低値であった。一方、短軸方向では近位部が遠位部より低値であった。ヤング率は、スティフネスと類似した傾向を示したが、短軸方向において近位部および中央部で有意な性差がみられ、男性が女性より高値であった。【考察】CFは部位によって厚さや硬さに差異がみられた。CFの近位部は厚く短軸方向に柔軟であるため、下腿伸筋群を保護し、筋収縮に伴う筋腹の膨隆を許容するのに適していると考えられた。一方、CFの遠位部は、長軸方向で柔軟かつ短軸方向で硬いことから、腱の滑走性と作用方向の安定化に有利であることが推察された。CFの機械的特性の性差は、下腿の筋機能やコンパートメント症候群の発生頻度に影響を与える可能性が示唆された。(COI: なし)

30AmE-08

臨床応用に根ざした仙腸関節後面の靭帯群と神経血管の精査

○齋藤 佑典¹、西村 優花¹、櫻屋 透真^{1,2}、江村 健児³、荒川 高光¹

¹神戸大・院保健、²朝日大・歯、³姫路獨協大・医療保健

仙腸関節後面は疼痛の好発部位であることが知られているが、その疼痛の原因を特定するには至っていない。近年関節構成体だけではなく、周囲の構造を考慮した包括的な治療が良好な成績を得ている。よって、関節を構成する靭帯だけでなく、周囲の血管や神経を含めた包括的な解剖学的情報が、仙腸関節後面の臨床応用における基盤となり得る。そこで本研究では、解剖学実習体8側を用いて同部を肉眼解剖学的に精査することとした。仙腸関節後面の靭帯は2部(深部・浅部)に分かれた。深部は下後腸骨棘下縁から坐骨結節上部に張る部(仙結節靭帯部)と、腸骨・仙骨後面の骨膜およびその連続部(骨膜部)で構成されていた。浅部は上後腸骨棘から起こり、第5仙椎後面まで下行し、内側端では第5仙椎下縁から仙骨外側面で骨膜部と癒合した。浅部と深部の間に上殿・下殿動脈の枝と中殿皮神経が走行した。浅部は下殿動脈の枝や中殿皮神経の外側で仙結節靭帯部に癒合した。下殿動脈の枝と中殿皮神経は、浅部と仙結節靭帯部との癒合部直上で、浅部を貫いて後面へ出た。仙腸関節後面の靭帯群の間を、上殿・下殿動脈の枝と中殿皮神経が走行するという構造は、臨床応用において重要な基盤を提供すると考えられる。

(COI: なし)

30AmE-10

オランウータン足趾屈筋群の肉眼解剖学的研究

○櫻屋 透真^{1,2}、江村 健児³、藺村 貴弘²、平崎 鋭矢⁴、荒川 高光¹

¹神戸大・院保健、²朝日大・歯、³姫路獨協大・医療保健、⁴京都市大・EHUB

霊長類において足趾屈筋群は、長趾屈筋(非ヒト霊長類: 脛側趾屈筋)、長母趾屈筋(非ヒト霊長類: 腓側趾屈筋)、短趾屈筋、短母趾屈筋で構成される。足趾屈筋群の停止腱や足趾の担当に関する種間差は、種による運動適応に関連すると考えられている。今回、樹上移動に適応したオランウータンにおいて、第2趾から第5趾各趾に至る筋の担当が異なる、という所見を得た。第2趾: 浅層の短趾屈筋腱が二分して中節骨の両側面に停止し、その間を脛側趾屈筋腱が通過して末節骨底に停止した。第3趾: 短趾屈筋腱に深層から腓側趾屈筋腱が合流し、末節骨底に停止した。第4趾: 脛側趾屈筋腱が二分して中節骨両側面に停止し、その間を腓側趾屈筋腱が通過して末節骨底に停止した。第5趾: 脛側趾屈筋腱の虫様筋起始部より底側部分から起こる筋の腱が二分して中節骨両側面に停止し、その間を脛側趾屈筋腱が通過して末節骨底に停止した。ヒトの長趾屈筋において、オランウータン脛側趾屈筋と同様の形態、すなわち第3趾に停止腱を出さない、あるいは第4趾と第5趾の浅層の筋として中節骨に停止するという変異は未だ観察・報告されていない。本例がオランウータンにおける特殊例である可能性は否定できないが、ヒトに出現しない本例の形態がオランウータンを含む大型類人猿の特徴を示していると考えたい。

(COI: なし)

30AmG-01

マウス胸膜炎モデルを用いた肺癌の胸膜播種に関する検討

○大久保 友人、石川 拓郎、福重 香、畑山 直之、内藤 宗和

愛知医大・医・解剖学

【背景】胸水中に癌細胞を認めた症例において必ずしも播種巣が形成されるわけではなく、この機序については未だ不明なことが多い。肺癌の播種性転移におけるリスク因子については、腫瘍径や組織型といった癌側の要因の報告にとどまり、後方検討の困難さから転移先となる胸膜側の因子についての報告はない。

【目的】播種性転移が成立する際に胸膜の微小環境が癌細胞の生着、増殖に影響を与えるという仮説を検証するため、播種モデル実験を行った。

【方法】胸腔内にλ-carrageenanを投与して胸膜炎モデルマウスを作成し、炎症細胞の経時的変化と胸膜の組織学的評価を行った。次に胸膜炎治療後の個体にルシフェラーゼ遺伝子導入ヒト肺癌細胞を胸腔内投与し、播種モデルマウスを作成した。播種モデル作成2週間後に各個体にルシフェリンを投与し、IVIS imaging systemを用いて播種巣の形成を観察した。

【結果】λ-carrageenan投与後の炎症反応は2峰性のピークを記録し、発症後2週間でほぼ正常化した。組織染色ではコラーゲン量の経時的な増加を認め、胸膜炎発症後2週間で膠原線維は約2倍に肥厚した。播種モデル作成後のIVIS評価では、胸膜炎群で1匹/5匹中、無処置群で5匹/5匹中に播種巣形成を認めた。

【結論】胸膜炎群で播種巣の形成が抑制された。胸膜微小環境の炎症変化は癌細胞の生着、増殖に影響する可能性がある。

(COI: なし)

30AmE-09

Roles and implications of a stretch-shortening cycle in hindlimb locomotion in light of the two-joint link model

○Tsutomu Miyake¹, Tohru Hashimoto¹, Kanto Nishikawa², Masataka Okabe¹

¹Department of Anatomy, The Jikei University School of Medicine, ²Graduate School of Human & Environmental Studies, Kyoto University

We examined a stretch-shortening cycle of biarticular muscles in hindlimb locomotion in light of the two-joint link model. The stretch-shortening cycle, eccentric and concentric contraction of muscles, has been proposed, examined and characterized in muscle physiology, sports exercise science, sports medicines and molecular biology. When we analyzed electromyographic data on human and chimpanzee bipedal walking, human sprint performance with its start, frog's, human ski and human standing long jumpings in light of two-joint-link model, we have discovered common functional properties of the biarticular muscles: the stretch-shortening cycle and co-activation of the muscles. Recently, the giant molecule titin has been characterized to play its roles in the stability of the contractile muscular structures and spring-like properties of muscles for eccentric contraction. In addition, physiological studies of the muscles have shown that the muscle undergoing an eccentric contraction produces more force than the one of a concentric contraction, suggesting that the eccentric contraction might contribute to a potential increase in force production for a better performance of the muscle and a maintenance of energy expenditure of the muscle as well. We will discuss roles of the eccentric contraction and the titin in hindlimb locomotion and implications for tetrapod limb locomotion.

(COI: NO)

30AmE-11

ヒトとMacaca fascicularisにおける頬筋の形態学的な比較解析から考察する頬筋本来の機能

○吹野 恵子、北河 憲雄、岩永 謙

東京医科歯科大学大学院 歯学総合研究科 口腔顎顔面解剖学分野

【目的】われわれの先行研究において、ヒト頬筋の起始部に翼突下顎縫線といった構造は認められず、その筋束の大部分が上咽頭収縮筋の延長であることがわかった。さらに、頬筋の上下顎骨からの起始も非常に限局的であることから、頬筋は食塊を歯列に押し付けるだけでなく、口角を後方に引くのが本来の機能ではないかと推測された。口角を後方に引くことで歯をみせる威嚇行動は、サルを代表する霊長類において顕著である。本研究ではMacaca fascicularisの頬筋とヒト頬筋の形態学的な比較解析を行い、頬筋本来の機能を考察することを目的とした。

【方法】Macaca fascicularis3体(京都大学ヒト行動進化研究センターとの共同研究)を利用して、頬筋/上咽頭収縮筋の連続性や付着様式、周囲組織との関係を肉眼解剖学的、組織学的に観察した。

【結果】Macaca fascicularisの頬筋と上咽頭収縮筋の筋束間に明瞭な結合組織は認められず、上下顎骨への付着幅も限局的であった。つまり、ヒト同様、頬筋の大部分が上咽頭収縮筋の延長であることが明らかとなった。また頬筋はヒトと比較し発達した広顔筋によって外側から覆われていた。

【考察・結論】Macaca fascicularisにおいて、口角を後方に引き歯をみせる威嚇行動は生存に必要な頬筋の主な機能であり、発達した広顔筋が口角をさらに後下方に引くことで、威嚇行動をより効果的にするのではないかと考えられた。一方、ヒトにおいては威嚇行動の必要性の消失により頬筋や広顔筋が退化する傾向にあると推察された。

(COI: なし)

30AmG-02

Novel model of progressive heart failure: *tph2* promoter modulated DsRed transgenic zebrafish

○Li Yitong¹, Maegawa Shingo², Kimura Ryo¹, Suzuki Shiho¹, Nishimura Taiki¹, Hagiwara Masatoshi¹

¹Department of Anatomy and Developmental Biology, Graduate School of Medicine, Kyoto University, Kyoto, Japan, ²Department of Intelligence Science and Technology, Graduate School of Informatics, Kyoto University, Kyoto, Japan

Heart failure was considered as a progressive disorder, beginning with a factor and gradually develops into cardiac function abnormalities. But there is currently no model for continuous monitoring from embryonic stage to adulthood. We generated transgenic zebrafish expressing artificial *DsRed* gene under the control of the *tph2* promoter. The transgenic line was named as tomato (*tmt*), which displayed red fluorescent protein (RFP) in serotonergic neurons from 3 days post-fertilization (dpf). Unexpectedly, *tmt* fish showed heart enlargement, therefore we investigated in detail. First, we found that there is a potentially close relationship between cardiac enlargement and the expression of RFP using DsRed gene removal experiment. Then, histological experiments revealed accumulation of RFP, resulting in cell proliferation and the thickening of atrioventricular valve. That is, the possibility that valve thickening triggers valve stenosis and blood regurgitation, which inducing blood retention in the atrium, leading to atrial enlargement was considered. This mechanism highlights our transgenic zebrafish as a potential progressive model for heart failure.

(COI: NO)

30amG-03

腱損傷修復時に発現するSox9の役割解明

○渡辺 元次¹、田中 智人¹、楊 天意¹、廣内 英智¹、山本 将仁²、松永 智¹、阿部 伸¹

¹東海大・歯・解剖学、²東海大・医・生体構造機能学

【研究目的】腱組織は、骨格筋の収縮力を骨へと伝達するための密性結合組織である。そのため、運動器「筋-腱-骨複合体(Muscle-tendon-bone complex)」の中でも身体の運動や機能維持の要となる組織の1つである。しかし腱組織は、細胞/マトリックス比の割合が低い事、血管に乏しく酸素や栄養が行き届かない事から再生能が乏しい組織である。腱再生時におけるSox9の機能や形態学的重要性については不明な点が多いため、今回実験モデルマウスを作成し、各種検索を行った。

【研究方法】研究材料は、6週齢のC57BL/6Jマウスを用いた。関心領域をアキレス腱としてメスにて損傷を与えた。マウスは、疑似オペであるSham、損傷後1週(POW1)、2週(POW2)、4週(POW4)の各4ステージを設けた。各ステージで生理学的試験を行い、右脚はPCRのために採取を行った。左脚は、通法通りパラフィン切片を作成しH-E染色、免疫染色を施して観察を行った。

【結果及び考察】生理学的試験の結果Sham群では、腱損傷により運動器の機能がPOW1において低下するが、POW4において機能が回復した。腱損傷部を形態学的に評価した結果、Sham群と比較してPOW1で腱組織の連続性を欠きPOW4になると腱組織の連続性が認められた。この結果をもとにRT-PCRを行った結果、Sox9の発現は、腱再生に重要なタンパクと類似傾向を示した。これらのことより、腱再生時の機能、組織の修復に関してSox9が重要である事が示唆され、運動器の構造維持においても重要性が考えられた。(COI:なし)

30amG-05

蛍光偏光顕微鏡による収縮環形成過程におけるアクチン動態解析

○佐藤 啓介¹、中井 紀¹、谷 知己²、川岸 将彦¹、齊藤 健太¹、寺田 純雄¹

¹東京医科歯科大・医・神経機能形態学、²産総研・バイオメディカル・細胞分子機能

哺乳類細胞の細胞質分裂の際、分裂面の細胞膜上に、アクチンフィラメントと非筋ミオシンIIからなるアクチンモーションを主要構成要素とする収縮環が形成される。成熟した収縮環では、アクチンモーションは分裂赤道面に平行に配列しているが、収縮環形成過程でどのように配列していくかについては、不明な点が多い。その要因の一つとして、アクチンフィラメントと非筋ミオシンIIは収縮環内で高度に密集しており、通常の蛍光顕微鏡では両者の配向変化をリアルタイムで追跡するのが困難であることが挙げられる。蛍光偏光顕微鏡を用いると、蛍光偏光情報から蛍光分子の配向を可視化できるため、収縮環形成過程でのアクチン動態解析に有用であると期待される。

本研究では、収縮環形成過程におけるアクチン動態を蛍光偏光顕微鏡で解析するため、我々が最近開発した、蛍光偏光顕微鏡観察のための汎用蛍光偏光プローブPOLArISをアクチンフィラメントと非筋ミオシンIIに適用した。アクチンフィラメントと非筋ミオシンIIを異なる蛍光色のPOLArISで標識して培養細胞に共発現させ、収縮環形成過程を蛍光偏光顕微鏡でタイムラプス観察した。その結果、最初はバラバラに配向していたアクチンフィラメントと非筋ミオシンIIが、収縮環の形成が進むにつれて赤道面に平行な向きに配向を変化させ、整列していく様子を撮影することができた。現在、観察された配向変化の定量解析を進めている。(COI:なし)

30amG-07

マンガン依存的なゴルジ体タンパク質TMEM165のリソソームによる分解機構の解析

○曾 友深¹、山口 準司²、内山 安男³、小池 正人¹

¹順大・院・神経機構構造、²順大・院・形態解析、³順大・院・神経疾患病態

マンガンイオン(以下Mn²⁺)はMn-SOD、DNAおよびRNAポリメラーゼや種々の転移酵素の補因子として機能するなど、細胞機能に不可欠な必須微量元素である。しかし、高い細胞質Mn²⁺濃度は強い毒性を示す一方、細胞内のMn²⁺濃度の減少は糖鎖修飾異常を伴った先天性グリコシル化異常症(CDG)を引き起こすことが報告されている。これらの事象は、Mn²⁺の細胞内への取り込み、貯蔵や排出のメカニズムが厳密に制御され、その破綻が病態発症に関与していることを示している。細胞内オルガネラの中でゴルジ体に局在するMn²⁺輸送体としてSPCA1とTMEM165が報告されている。興味深いことにTMEM165はCDGの原因遺伝子として同定されている。我々はCDG由来の遺伝子変異を導入したTMEM165がMn²⁺依存的なリソソームによる分解に異常をきたすことを見出した。これらの結果はCDGの発症とTMEM165のリソソームによる分解に相関があることが示唆する。しかしながら、TMEM165がMn²⁺濃度に依存したリソソームへの輸送など、その分解機構は不明な点が多く残っており、そこで、本学術集では未解明であったTMEM165のリソソームによる分解機構に着目し、その分子機構を細胞生物および形態学的に解析した結果を発表する。(COI:なし)

30amG-04

線虫の初期胚でアクチンの位置と向きを可視化する

○船橋 菜由²、齋藤 健太¹、谷 知己³、星 治²、寺田 純雄¹

¹東京医科歯科大・医・神経機能形態学、²東京医科歯科大・医・形態情報解析学、³産総研・バイオメディカル・細胞分子機能

分子の高次構造を理解するためには、その位置だけでなく向きの情報も重要となる。アクチンは筋の収縮だけでなく細胞質分裂、形態維持、細胞内輸送など多様な役割を果たすことが知られる。当研究室で開発された蛍光偏光プローブPOLArISTMはアクチンの位置だけでなく、その向きも可視化する。このプローブによりヒト受精卵の細胞分裂においてFRARE構造を発見した(杉崎ら2021)。本研究では、線虫の胚発生をモデル系とし、その過程におけるアクチンの位置と向きの動態を観察した。POLArISTMを生殖細胞系列で安定発現するトランスジェニック線虫を、ライトシート蛍光偏光顕微鏡(LSFP)により観察した。ライトシート蛍光偏光顕微鏡は一般に標本を薄い切片で明るく観察することができ、高速な撮像により光退色や光毒性の低減が可能である。LSFPMでイメージングを行ったところ、発現させたPOLArISTMにより線虫の体内での受精卵分裂におけるアクチン動態が明瞭に観察された。生殖巣ではハチの巣状の、初期胚においては各細胞膜に沿った、いづれもアクチン線維を反映する蛍光偏光像がみられている。初期胚の細胞分裂時のタイムラプス撮影にも成功しており、更なるLSFPMイメージングによりこれまで見出されなかった異方性をもつ新たなアクチン関連構造が発見されることが期待される。(COI:なし)

30amG-06

HAP1によるHuntingtinの細胞内局在変化に関する形態学的解析

○柳井 章江¹、赤瀬 空¹、Md Nabiul Islam²、野崎 香葉子²、Mirza Mienur Meher^{1,3}、Marya Afrin^{2,4}、泉 菜々子¹、Mir Rubayet Jahan²、升本 宏平²、篠田 晃²

¹山口大・医・基礎検査学、²山口大・医・神経解剖学、³Bangabandhu Sheikh Mujibur Rahman Agricultural Univ.、⁴Bangladesh Agricultural Univ.

【背景と目的】HAP1(Huntingtin associated protein 1)は、ハンチントン病の原因遺伝子産物であるHuntingtin(Htt)にポリグルタミン鎖伸長依存的に結合する蛋白質として同定され、正常脳内に存在するstigmoid body(STB)に局在する。HAP1は、強制発現系において球状性筋萎縮症SBMA、脊髄小脳変性症3型SCA3などの神経変性疾患の原因蛋白質に結合し、細胞死を抑制するとされている。本研究では、培養細胞を用いてHAP1とHttの発現形態を明らかにすることを目的とした。

【材料と方法】MCF7細胞、Neuro2a細胞を用い、抗HAP1抗体とエビトープの異なる2種類の抗Htt抗体を使用したウェスタンブロット(WB)法と免疫細胞化学法を行った。形態学的解析は、共焦点レーザー走査顕微鏡を用いて行った。

【結果と考察】WB法により、MCF7細胞でHttは内因性に発現が認められた。MCF7細胞で蛍光免疫染色を行った結果、2種類の抗Htt抗体のいずれにおいてもHtt免疫陽性反応は細胞質に極性を持って局在していた。HAP1トランスフェクションによりSTB/HAP1が多数形成されると、Httは細胞質に散在し、細胞内局在が変化した。Neuro2a細胞でも同様の結果であった。HAP1はHttの細胞内局在を制御し、細胞の安定性につながる可能性がある。今回検討した内因性のHttは正常型であり、STB/HAP1に局在しなかったが、今後は、ポリグルタミン鎖伸長型のHttとSTB/HAP1との関係を検討する必要がある。(COI:なし)

30amG-08

ピースミールマイトファジーの微細形態解析 - 小胞体に繋がる隔離膜はミトコンドリア表面に密着する

○和栗 聡¹、荒井 律子²、山下 俊³、Benjamin Padman⁴、Gediminas Gervinskas⁴、Michael Lazarou⁴、神吉 智丈³

¹福島医大・医・解剖・組織学、²名古屋大・バイオメディカルイメージング情報科学、³新潟大・バイオシグナリング、⁴Monash Biomedicine Discovery Institute

ミトコンドリアの一部をオートファジー隔離膜がつまんで分離し、分解するピースミールマイトファジーという現象が知られる。しかし、その隔離膜の由来や隔離過程の詳細は不明であった。そこで本研究では電子顕微鏡による微細形態解析を行った。培養細胞を鉄キレート剤であるデフェリプロンで処理すると、このタイプのマイトファジーが誘導されるが、その観察頻度は低い。そのためCLEMにより解析したところ、ミトコンドリアの一部に隔離膜が密着して存在していた。より広域を観察するために3D-CLEM-FIB(Focused ion beam)-SEMを行ったところ、隔離膜の縁に小胞体のコンタクト部位が観察された。膜構造のコントラストを上げるためにアルデヒド-オスミウム混合固定液で固定し、電子線トモグラフィ法で解析したところ、隔離膜の縁と小胞体を繋ぐ細管および線状の構造が認められた。また、マイトファジー受容体であるBNIP3/NIXの二重欠損細胞を観察したところ、ミトコンドリアへの接着性がない、あるいは弱い隔離膜が多数認められた。以上の結果は、ピースミールマイトファジーでは、小胞体-隔離膜コンタクト部位を介して脂質が隔離膜へ供給されること、およびBNIP3/NIXがミトコンドリアに沿った隔離膜の伸張に必要であることを示唆する。(COI:なし)

30amG-09

Rit1- TBC1D10Bシグナリングによる食食制御機構

○江上 洋平、川合 克久、荒木 伸一

香川大・医・組織細胞生物学

Rit1はRasファミリーに属する低分子量GTPaseであり、ストレス応答、細胞増殖、ガン浸潤等多彩な機能を持つことが報告されている。しかし、マクロファージの食食(ファゴサイトーシス)経路における役割についてはこれまで不明であった。当研究室におけるこれまでの機能解析から、Rit1はRAW264マクロファージのFcγレセプター介在性食食過程において、オプソニン化ターゲットを取り込む際に伸びるカップ状の偽足(ファゴサイティックカップ)に集積し、食食を制御することが明らかとなっていた。Rit1による食食制御シグナリング経路を明らかにする目的で、Rab、Rasに対するGAP活性を持つTBC1D10ファミリーメンバーA、B、Cの局在と機能について解析を進めたところ、特にTBC1D10Bがファゴサイティックカップへの強い集積と食食抑制効果を示し、また、GAP活性に依存しない機構でもファゴゾーム形成を抑制していることがわかった。更に、Rit1のノックアウト細胞ではファゴサイティックカップからのTBC1D10Bの脱離と食食が抑制される一方で、活性化型Rit1を発現させると、ファゴサイティックカップからTBC1D10Bが脱離し、TBC1D10Bによる食食抑制から回復させることが明らかとなった。以上の結果は、Rit1がTBC1D10Bの局在を制御することにより、ファゴゾーム形成を制御していることを示唆している。(COI: なし)

30amG-11

腸管内脂肪酸負荷とenterochromaffin cellにおける脂肪酸結合タンパク質5型発現変化

○鈴木 良地¹、大和田 祐二²、板東 良雄¹

¹秋田大・院医・形態解析学・器官構造学、²東北大・院医・器官解剖学分野

脂肪酸結合タンパク質5型(fatty acid binding protein 5: FABP5)は長鎖脂肪酸と結合して、シグナリング分子として機能する。我々はマウスパイエル板を用いてFABP5の生体内機能を検討し、腸管内抗原取り込み、胚中心マクロファージのAnnexinV分泌と食食能を正に制御することを明らかにしてきた。その過程で小腸絨毛に点在する紡錘形のFABP5陽性細胞の存在に気付いた。この細胞は上皮下の神経線維に突起を伸ばし、吻側から肛門側にかけて小腸に広く分布することからenterochromaffin cell (ECC) (Furness J. B., et al., 2013)であると思われる。ECCはfree fatty acid receptor (FFAR)を介して腸管内の脂肪酸を感知し、また、5-HTを内在性求心性神経へ放出する。FABP5の脂肪酸親和性と、冒頭述べたマクロファージでの分泌亢進能を鑑みると、ECCにおいてFABP5を介して脂肪酸暴露と5-HT放出が同期する可能性が示唆される。Olein酸(Oleic acid: OA)とパルミチン酸(Palmitic acid: PA)を経口投与後、ECCでのFABP5発現のOA群での増強、PA群での低下を確認済みである。同様の条件で5-HTの発現変化の有無とFABP5発現変化との相関を検討した。(COI: なし)

30pmE-01

関節リウマチ患者の大腿骨骨幹部の皮質骨厚は、遠位前方と遠位内側で有意に薄く、骨密度及び肥満度と有意に相関する

○角谷 梨花^{1,2}、近藤 直樹¹、川島 寛之¹、佐藤 昇²

¹新潟大・医・整形外科、²新潟大・医・解剖学

【背景】関節リウマチ(RA)患者における大腿骨皮質骨厚については、先行研究において限定的に解析されている。我々は、RA群と健常群の大腿骨皮質骨厚を比較し、RA群における大腿骨皮質骨厚と臨床パラメータとの関連を検討することを目的とした。

【方法】人工膝関節全置換術を受けたRA患者44例(58肢)を対象とし、術前の下肢CT画像を解析した。大腿骨骨幹部の皮質を近位、中央、遠位、さらに前方、後方、内側、外側に分割した。分割した皮質はStradwin[®]ソフトウェアを用いて測定し、大腿骨の長さで除して標準化した。大腿骨皮質骨の厚さをRA群と健常群25例(25肢)と比較した。また、RA群において標準化した皮質厚と疾患パラメータとの相関分析を行った。

【結果】RA群では健常群と比較して、大腿骨骨幹部遠位前方および遠位内側で、標準化した大腿骨皮質骨厚が有意に薄かったが、近位外側および中央外側では、健常群よりも有意に厚かった。標準化大腿骨皮質骨厚は、中央後方を除く11部位で骨密度(BMD)と有意な相関を認め、中央後方、遠位外側、遠位前方、遠位内側を除く8部位で肥満度指数(BMI)と有意な相関を向かった。

【結論】膝関節の変性を有するRA群の大腿骨骨幹部では、皮質骨厚の非薄化が認められ、特に遠位前方および遠位内側で顕著であった。大腿骨皮質骨厚は、BMDおよびBMIと有意に相関していた。以上のことから、RA患者でBMDとBMIが低い者では脆弱性骨折の恐れがより高まるものと思われる。(COI: なし)

30amG-10

腸管M細胞の抗原取り込みにおけるPlekhs1の機能解析

○木村 俊介¹、小林 伸英^{1,2}、田中 啓介¹、高野 俊輔¹、増山 大一¹、長谷 耕二¹

¹慶應大・薬・生化学、²金大・医薬保研・医細菌学

M細胞は管腔内の抗原を取り込み、粘膜免疫応答の活性化に関与する特殊な上皮細胞である。M細胞の取り込みに関与する分子機構は不明である。我々はマウスM細胞発現遺伝子の網羅的解析の結果、機能未知遺伝子Plekhs1を見出した。Plekhs1は細胞膜を構成するイノシトールリン脂質に親和性を示すPHドメインを持ち細胞内輸送系への関与が考えられた。そこで、M細胞の抗原取り込み機能におけるPlekhs1の機能を解明することを目的とした。はじめにPlekhs1のPHドメインとイノシトールリン脂質との結合性をポリソーム共沈降実験により検証した結果、Plekhs1のPHドメインはPI(3,4)P2と強く結合することが明らかになった。続いて緑色蛍光タンパク質との融合タンパク質GFP-Plekhs1をHeLa細胞へと発現させ、細胞内局在を解析したところ、GFP-Plekhs1はHeLa細胞の細胞膜上に存在し、細胞膜のRuffling構造への局在が認められた。マクロビノサイトーシスは細胞膜のRuffling構造から形成され、その際にPI(3,4)P2が蓄積する。したがって、Plekhs1はイノシトールリン脂質と相互作用し、マクロビノサイトーシス経路に関与する分子であり、M細胞からの取り込みの制御に寄与すると想定された。今後は、Plekhs1欠損マウスを用いM細胞からの物質取り込みにおける機能を明らかにする。(COI: なし)

30amG-12

脂肪滴のDNA損傷修復機構への関与

○大崎 雄樹¹、和田 亘弘¹、菊地 鴻太²、酒井 恒³

¹札幌医大・医・解剖学第一、²名古屋大・院医・分子細胞学、³神戸大・バイオシグナル総研

脂肪滴は中性脂質をリン脂質一重膜が覆う油滴であり、細胞質では小胞体から形成され多様な生理機能と疾患に関与する。一方脂肪滴は核内にも形成され、我々は以前に、肝由来細胞と非肝細胞では異なる核内脂肪滴形成機構が存在することを示した。(1, 2)。核内脂肪滴はリン脂質合成や遺伝子発現調節に関与するが(1, 3)、その機能は不明な点が多い。

核内脂肪滴とDNA損傷修復関連タンパク質群Fの一部とが共存したことから、脂肪滴のDNA損傷修復への関与を調べた。細胞全体のLD合成阻害により、DNA損傷誘導剤Cisplatin処理時のDNA損傷箇所がより増加し(gamma-H2AX免疫蛍光染色、 comet assay)、タンパク質群Fの顆粒形成(活性型複合体を意味)が低下した。一方、既知の核内LD形成促進操作(小胞体分子Seipinの発現抑制)により、上記の現象は逆転した。これらから脂肪滴のタンパク質群Fが介入するDNA損傷修復系への関与が示唆されたが、細胞質・核内脂肪滴のどちらがより積極的に関与するかを検討中である。

(1) Soltysik et al., Nat Commun 10:473, 2019

(2) Soltysik et al., J Cell Biol 220:e202005026, 2021

(3) Umaru et al., FEBS J 290:1789, 2023

(COI: なし)

30pmE-02

腸管タフト細胞はFFAR3を介してストレス性下痢症状を悪化させる

○石原 成美¹、鎌水 千秋¹、大橋 若奈^{1,2}、木村 郁夫³、木村 俊介¹、長谷 耕二^{1,4,5}

¹慶應義塾大・薬、²静岡県立大・薬、³京大院・生命、⁴福島大・食農・発酵醸造研、⁵東大・医科研

過敏性腸症候群(IBS)は下痢、便秘を伴う下部消化管の機能障害である。腸内細菌叢のバランス異常はIBSの危険因子とされ、IBS患者では腸内細菌叢が変化し、それに伴い代謝産物バランスも崩れる。しかし、腸内代謝物がIBS発症にどのように関与するかは不明である。そこで、本研究ではマウスを用い、主要な腸内代謝物である短鎖脂肪酸がIBS症状に与える影響とそのメカニズムの解明を試みた。

拘束ストレスにより下痢を発症するIBSモデルを確立し、3種類の短鎖脂肪酸を添加した特殊飼料をマウスに与え、下痢症状を糞便スコアにより評価した。その結果、プロピオン酸が下痢症状を悪化させた。本特殊飼料は短鎖脂肪酸の大腸内濃度を上昇させたが血中濃度は上昇しなかった。つまり、プロピオン酸による下痢症状悪化は腸管局所に起因すると想定された。実際に、直腸内投与したピーズの排出時間はプロピオン酸摂取により早くなったことから大腸蠕動運動の亢進が考えられた。さらに、腸管上皮特異的にプロピオン酸受容体FFAR3を欠損したマウスでは本下痢症状が緩和された。続いて、single-cell RNA-seqデータ解析および免疫組織染色の結果から、マウス大腸ではタフト細胞がFFAR3を発現することが分かった。タフト細胞を欠損する*Pou2f3*^{-/-}マウスでは下痢症状の悪化が緩和された。本研究の結果より、タフト細胞がFFAR3を介してプロピオン酸を感知し、IBSを悪化させることが判明した。(COI: なし)

30pmE-03

がん化学療法に伴う味覚嫌悪の解析

○小山 佳久^{1,2,3,4}、清水 多聞¹、島田 昌一^{1,2}

¹大阪大・院医・神経細胞生物学、²大阪精神医療セ・こころの科学リサーチセ・依存症ユニット、³大阪大・国際医工情報セ、⁴大阪大・先導的学際研究機構・生命医科学融合フロンティア研究部門

全身に転移してしまったがん細胞に効果がある全身療法である化学療法は、再発を防ぐ有効ながん治療法です。一方で、腎障害や神経障害、脱毛、吐き気などの副作用も起こりやすい。副作用の一つである味覚嫌悪は、食欲の低下による体重減少や低栄養、体力の低下に繋がり、化学治療終了後以降もQOLを著しく低下させるため、健康障害に直結する。長期的な視点からも治療薬の開発は急務であるが、詳細な作用機序は分かっていない。我々は味覚嫌悪の作用機序解明のため、抗がん剤投与による新たな味覚嫌悪発症モデルマウスを作製した。

甘味料であるサッカリン含有水と水の2ボトル試験を行うと、健康マウスはサッカリン含有水を好んで飲む。しかしながら、抗がん剤であるシスプラチンを投与したマウスはサッカリン含有水を避けて水をよく飲むようになった。抗がん剤投与1日後以降にサッカリン水を与えた場合、味覚嫌悪は起こらなかったため、抗がん剤投与とその時摂取した飲食物との間で条件付けが成立したと考えられる。驚くことに取得された味覚嫌悪学習は3か月間保持された。我々は長期味覚嫌悪発症モデルマウスの確立に成功した。モデルマウスの舌の構造に目立った異常はなかったため、味覚嫌悪発症には味覚に関わる神経回路が大きく関わっているのではないかと考え、モデルマウスの脳の解析に着手した。本発表では、これまでの研究成果と今後の展望について議論していきたい。

(COI: なし)

30pmE-05

成熟骨芽細胞による抗腫瘍制御

○寺町 順平¹、関 愛子^{1,2}、沢 禎彦¹

¹岡山大学・院医歯薬・口腔機能解剖学、²岡山大学・院医歯薬・歯科麻酔特別支援歯科学

【背景・目的】多発性骨髄腫(MM)は、骨破壊病変を形成しつつ進展する難治造血器悪性腫瘍である。我々は骨髄質を産生している成熟骨芽細胞(成熟OB)は腫瘍増殖を抑制し、MM細胞の細胞死を誘導する腫瘍排他的ニッチを形成することを見いだしたが、機序については不明であるため、以下の検討を行った。

【方法・結果】1) MM細胞と成熟OBとの共培養では、MM細胞の増殖を抑制し、IRF4などの抗アポトーシス因子の発現を抑制した。さらに、成熟OBの細胞外小胞は骨髄腫細胞の細胞死を誘導した。2) 成熟OBとの共培養により、MM細胞ではAMPKのリン酸化が誘導され、AMPKを活性化するとMM細胞死を誘導したことから、成熟OBがMM細胞のAMPKの活性化を伴う代謝変調によるMM細胞死を誘導することが示唆された。3) MMの重要な転写因子であるIRF4は、マイクロRNA(miR)-125bで発現抑制されることが報告されている。そこで、骨芽細胞におけるmiR-125bの発現を検討したところ、骨芽細胞分化に伴いその発現が誘導され、成熟OBとの共培養により、MM細胞のmiR-125bの発現が上昇した。

【まとめ・考察】骨髄質を産生している成熟骨芽細胞は、骨髄微小環境で腫瘍排他的ニッチを作成する可能性があり、骨形成の回復が患者のQOLを改善するだけでなく、腫瘍進展と骨病変形成の悪循環を破綻させることが示唆された。

(COI: なし)

30pmE-07

肝細胞がんにおけるNSD2発現及びヒストンH3リジン36ジメチル化の上昇

○柴田 恭明¹、Myo Win Htun²、赤澤 祐子¹、小路 武彦³

¹長崎大院・医歯薬・組織細胞生物、²Dept. Med. Res. Min. Hlth., Myanmar、³長崎大・研究開発推進機構

腫瘍の発症や増悪へのエピゲノムの関与が示唆されている。Nuclear receptor binding SET domain protein 2 (NSD2)はDNAメチル基転移酵素であり、DNA損傷部位のヒストンH3リジン36及びPTENをそれぞれジメチル化及びメチル化することでDNA損傷応答のイニシエーターとして機能する。また、Twistプロモーター部位のヒストンH3K36のジメチル化(H3K36me2)はその発現を誘導し、上皮間葉転換を促進する。本研究では、肝細胞がんでのNSD2発現及びヒストンH3K36のジメチル化を免疫組織化学的に検討した。方法として、マウス人肝細胞がん症例の正常部位5症例、高分化型15症例、中等度分化型15症例、低分化型15症例のパラフィン標本を試料とし、一次抗体として抗ヒトNSD2抗体、抗ヒトヒストンH3K36me2抗体、二次抗体としてHRP標識抗体を用いた。その結果、両シグナルは正常部位に比して肝細胞がんで有意に上昇し、特にヒストンH3K36me2は分化型低下に伴って有意に上昇することが明らかになった。以上の結果は、肝細胞がんではNSD2発現とヒストンH3K36のジメチル化が亢進することを示し、特にヒストンH3K36ジメチル化の上昇が肝細胞がんの悪性度に関与することを示唆した。

(COI: なし)

30pmE-04

長鎖非コードRNA linc00944はPI3K/Akt経路を介してグリオーマ幹細胞の細胞死を制御する

○岩下 洗¹、大江 総一¹、佐藤 輝英¹、林 真一¹、小池 太郎¹、関(大村) 亮平¹、中野 洋輔¹、佐藤 勇輝¹、平原 幸恵^{1,2}、北田 容章¹

¹関西医大・医・解剖学、²関西医大・看護・基礎看護学

グリオーマは脳腫瘍の約3割を占める原発性脳腫瘍である。近年、グリオーマの再発・転移の原因として腫瘍形成能が高く予後不良との相関が高い間葉型グリオーマ幹細胞(MES型GSC)が注目を集めている。本研究ではMES型GSCで特異的発現を示す長鎖非コードRNAの探索・同定を試み、TCGAデータベース解析でlinc00944を高発現する患者の生存日数は低発現患者に比較して有意に短いことを見出した。linc00944はヒト脳組織を用いた検討では正常脳組織に比べてヒトグリオーマ検体で顕著に高発現しており、培養細胞を用いた検討ではMES型GSCで特に高発現していた。そこで、MES型GSCでlinc00944を発現抑制すると、細胞生存率の低下とアポトーシスの亢進が観察され、PI3Kとその下流のAktのリン酸化が亢進していることが明らかとなった。また、linc00944発現抑制時にAkt阻害剤を添加すると、アポトーシス出現頻度の亢進が顕著に抑制されることを確認した。従って、linc00944阻害によるアポトーシス亢進はPI3K/Akt経路の活性化を介していると考えられる。これらの結果は、linc00944がMES型GSCの生存に重要であることを示唆しており、linc00944はグリオーマ治療の有望な標的因子として期待される。

(COI: なし)

30pmE-06

次世代腫瘍溶解性ウイルス・免疫療法の創出における至適プロモーターによる免疫遺伝子の発現制御の重要性

○西川路 侑那¹、川上 広高^{1,2}、小浜 祐行¹、松田 恵理子¹、三井 薫^{1,3,4}、渡邊 真季¹、小戔 健一郎^{1,3,4,5}

¹鹿児島大・院医歯薬総合 遺伝子治療・再生医学、²同 整形外科、³同 附属南九州先端医療開発センター、⁴同 革新的治療開発研究センター、⁵鹿児島大・病院 探索的医療開発センター

癌細胞特異的にウイルス増殖・殺傷する腫瘍溶解性ウイルスに免疫遺伝子を搭載するOVIは、画期的癌治療と期待されるが、最大の治療効果と最小の副作用を同時達成する技術は未確立である。

今回、独自開発のm-CRA(多因子増殖制御型アデノウイルス(Ad))プラットフォーム技術で、様々なプロモーター(Pr)/GM-CSF遺伝子搭載のサブイン反応性m-CRA(S-G)を作製し、Ad複製可能なハムスター・シンジエック腫瘍モデルで治療作用・効果を解析した。予想に反し、恒常的・強力PrのS-Gの投与では、過剰GM-CSFの全身循環による早期死亡で、生存期間はむしろ短縮された。中等度Pr、がん優位性・軽度活性Prの2種S-G(新戦略OVD)の投与では強力ながん治療効果で生存期間を著明に延長し、早期死亡もなく、後者はさらに全身のGM-CSF循環は軽度一過性でより高い安全性が示唆された。チャレンジテストでは、全S-Gで遠隔部の再腫瘍形成を阻止する全身性・特異的抗腫瘍免疫が誘導された。本研究で至適プロモーターという新概念を創出し、高い安全性と原発巣・転移巣への強力な治療効果を同時達成する新戦略OVIを開発した。本技術の早期臨床化が期待される。

(COI: なし)

30pmE-08

高感度ヒトゲノム検出法を用いたcfDNA定量による腎細胞癌診断

○明石 英雄¹、沼倉 一幸²、成田 伸太郎²、岡野 邦宏³、羽瀨 友則²、周 明¹、鈴木 良地¹、板東 良雄¹

¹秋田大・院医・形態解析学・器官構造学、²秋田大・院医・腎泌尿器科学、³秋田県大・生物資源科学・生物環境科学

cfDNAとは、アポトーシス等の細胞死の際に抹消血中に放出される遊離DNAであり、健康者のcfDNA濃度は数ng~数十ng/ml、そのサイズは166bpをピークとする。担癌患者の抹消血中には、cfDNAが健康者よりも高濃度で存在する可能性が示唆されており、低侵襲な癌診断法として期待されている。しかし、cfDNA量と腎細胞癌との関連性は、研究グループによって研究結果が異なり、一定の見解がない。

一方、我々はAlu配列を標的とした高感度ヒトゲノム検出法(Alu-qPCR法)を開発し、ヒト細胞異種移植モデル動物におけるヒト細胞検出、古人骨由来ヒトゲノム検出への応用を報告してきた。Alu-qPCR法は、断片化ゲノムにも対応可能なことから、cfDNA検出においてもこれまでにない感度が期待される。今回、Alu-qPCR法の腎細胞癌患者cfDNAへの応用を報告する。

次世代シーケンス解析から、健康者と担癌患者において、cfDNAのサイズ分布の違いが示唆された。そこで、様々なサイズのcfDNAを10fgの超高感度で測定可能な定量PCR用プライマー・プローブを新たに設計し、健康者・担癌患者由来cfDNAを定量したところ、健康者と担癌患者の区別が可能な閾値を設定することができた。以上のことから、Alu-qPCR法による高感度cfDNA検出の、腎細胞癌診断への応用可能性が示された。

(COI: なし)

30pmG-01

時計遺伝子による一次繊毛長制御メカニズムの解明

○中里 亮太、松田 悠生、Faryal Ijaz、池上 浩司

広島大・医・解剖学及び発生生物学

【背景】一次繊毛は細胞外へ突出する一本の毛の様な構造体である。一次繊毛の構造や機能異常は「繊毛病」と呼ばれる様々な疾患を引き起こす。一方、睡眠・覚醒、ホルモン分泌など様々な生命現象は体内時計により制御され、約24時間周期の概日リズムを示す。体内時計は時計遺伝子と呼ばれる転写因子群の発現変動により形成される。最近、発表者らは一次繊毛の長さが約24時間周期で変化する概日リズムを示すことを明らかにした。本研究では概日リズムを示す一次繊毛長の分子メカニズムについて解析を行った。

【方法】CRISPR/Cas9により時計遺伝子Bmal1をノックアウトしたマウス線維芽細胞株 NIH/3T3 (NIH/3T3_Bmal1-KO) を作製した。野生型NIH/3T3 (NIH/3T3_WT) および NIH/3T3_Bmal1-KO をデキサメタゾン (DEX) に曝露することで時計遺伝子の発現リズムを同調させ、免疫染色により一次繊毛の長さを測定した。また、DEXにより同調した NIH/3T3_WT における各種一次繊毛長制御因子の細胞内局在を免疫染色により検討を行った。

【結果】DEXにより同調されたNIH/3T3_WTで認められた一次繊毛長の概日変化はNIH/3T3_Bmal1-KOでは認められなかった。また、DEXにより同調されたNIH/3T3_WTでは繊毛内輸送タンパク質IFT88の一次繊毛内への局在と、中心体周辺タンパク質Pericentrin (PCNT) の中心体周辺への局在に概日変化が認められた。

【考察】以上の結果から、一次繊毛の長さは時計遺伝子により制御され、IFT88やPCNTなどの一次繊毛関連タンパク質の局在変化を介して概日リズムを示す可能性が示唆された。(COI: なし)

30pmG-03

脳組織のハイブリッド・オミクス解析：分子局在イメージングから複合体サイズ変動まで

○小川 寛之

獨協医大・医・先端医科学

生体の様々な分子・原子は適切な形とサイズに保たれたコンパートメントに局在し、秩序ある構造体として細胞・組織・器官を構成することによって、協調的に機能を発揮する。これまで様々な疾患において、分子局在や分子サイズの変調が疾患発症や病態進展の中心のカスケードに位置するという報告がなされてきた。しかし生体における物質レベルの変調を包括的に理解するには、物質データの取得状況が大きく遅れている。そこで生体中の分子・原子の種類・状態・局在について、同一試料から多くの情報を極限まで取得し、統合的に解析する技術が必要である。

本発表では発表者を中心とした研究チームが脳組織試料に対して既に実施している、質量分析を中心とした統合的オミクスアプローチを紹介する。生体組織を構成する全分子・原子の局在とその分子状態の情報を取得するため、連続組織切片を用いた分子・元素局在解析と、精密な生化学的分離技術による包括的定量オミクス解析を実現した。本手法は質量分析技術を基盤とした分子・元素イメージング解析から、生化学的プロテオミクスによるオルガネラ、小胞、複合体、凝集体の網羅的網羅同定に至るまで、組織局在情報と組織サイズ特性とによって分子・元素の変動を追跡できる有望なアプローチであり、疾患メカニズムの解明へ向けたヒト疾患試料の統合オミクス解析技術として、生命や病態を広く深く理解するブレークスルー基盤となる。(COI: なし)

30pmG-05

Photo-conversion of fluorescent Nissl staining dyes as landmarks for light microscopic observation of neuronal tissues

○高橋 慧^{1,2}、山内 健太^{1,3}、孫 在隣⁴、小池 正人³、古田 貴寛⁴、日置 寛之^{1,3,5}

¹順天堂大・院医・脳回路形態学、²日本学術振興会・PD、³順天堂大・院医・神経機能構造学、⁴大阪大・院歯・系統・神経解剖学、⁵順天堂大・院医・マルチスケール構造イメージング講座

Designated landmarks within fixed samples facilitate identification of the regions of interest (ROIs) at repeated observation with varying microscopies. To track ROIs, we here utilized photo-conversion of counter-staining dyes. We compared the photo-conversion efficiency of 4',6'-diamidino-2-phenylindole (DAPI), hoechst33258, and NeuroTrace Blue (NTB) in phosphate-buffered saline, 90% glycerol, or ScaleS4, a tissue-clearing reagent. We found that strong ultraviolet light irradiation on NTB within ScaleS4 efficiently induced a red shift of the excitation and emission spectra, resulting in green fluorescence with blue laser excitation. We applied this technique in analyses of the mouse brain. After large volume imaging of optically cleared 1-mm-thick brain slices, the ROIs were marked with photo-conversion of NTB. To explore the detailed structures including synapses, 30-μm-thick sections were re-sectioned from the slice. Following immunohistochemistry, the ROIs were re-identified with photo-converted signals and observed at a high spatial resolution. This method facilitates sequential imaging of the ROIs from large specimens to thin sections at respective optimal resolutions. (COI: NO)

30pmG-02

カリクレイン (KLK) のグリア細胞での発現とその機能的意義

○扇谷 昌宏、田中 佑典、古部 瑛莉子、吉田 成孝

旭川医科大・医・解剖学・機能形態学

カリクレイン (KLK) は全身組織で発現するプロテアーゼの1種であり、特にKLK8とKLK6は中枢神経系に発現することが知られている。これまでに我々は、傷害時にオリゴデンドロサイト (OD) が発現するKLK8とKLK6が脱髄を誘発することを報告してきた。しかし、OD以外のグリア細胞でのKLK8とKLK6の発現や機能に関しては不明なままであった。本研究では、KLK8 WT/KOマウスそれぞれの脳と脊髄からOD、ミクログリア (MG)、アストロサイト (AS) の3種のグリア細胞をそれぞれ分離し、その遺伝子発現を解析した。その結果、KLK8はODとMGで発現が確認された。また、KLK6はODとASで発現が認められた。また興味深いことに、KLK8KOマウスにおいて、髄鞘を構成するODのミエリン塩基性タンパク (MBP) の発現量が、WTマウスよりも有意に低下していた。さらに、炎症性サイトカインの1つであり、ODの分化に関与することが報告されているIL-1βの発現量がKLK8KOマウスで増大していた。

これまでのKLK研究ではODを中心に解析が行われ、他のグリア細胞での知見は乏しかった。しかし今回の解析で、OD以外のグリア細胞にもKLKが発現し、機能している可能性が示唆された。特にMBPやIL-1βといった中枢神経系の高次機能に直接影響を及ぼす可能性のある分子が動いており、非常に興味深い。本発表では、我々のこれまでの知見に加え、今後のKLK研究の可能性についても議論したい。(COI: なし)

30pmG-04

Fibronectin 1によって明確になった海馬台の内部構造に基づく神経結合パターン解析

○石原 義久^{1,2}、宮本 雄太²、江角 重行²、窪田 芳之¹、福田 孝一²

¹生理研・電顕室、²熊本大・生命科学・形態構築学

海馬台は、海馬形成の主要な出力構造の1つであり、記憶と認知症にとって重要な脳領域である。我々は以前、複数のタンパク質の免疫組織化学的局在に基づいて、げっ歯類の海馬台は腹側3分の2と背側の残りの3分の1に分けることができ、腹側海馬台がさらに遠位部 (Sub1) と近位部 (Sub2) に細分できることを報告したが (Ishihara and Fukuda, Neuroscience, 2016; Ishihara et al., NSR, 2020)、これら2つの領域が背側海馬台も構成するかどうかは不明だった。今回の研究で、空間記憶との関連が示唆されているfibronectin 1 (FN1) 陽性と推定される錐体細胞集団が、マウスのSub1領域の範囲と正確に一致して背側から腹側に至るまで連続して分布することが明らかになった。さらに、逆行性トレーサー実験により、FN1陽性のSub1ニューロンは空間記憶に関連するRetrosplenial cortexに投射するのに対し、FN1陰性のSub2ニューロンは情動記憶に関連する側坐核に投射することが確認された。海馬体の背側は空間記憶に、腹側は情動記憶に関係が深い。Sub1とSub2の面積比は腹側の方が高いという解剖学的事実は、Sub1とSub2がそれぞれ海馬体の空間記憶と情動記憶の神経基盤である可能性を示唆している。(COI: なし)

30pmG-06

Neuronal circuit for multisensory integration in higher visual cortex

○Mio Inoue¹、Yuta Tanisumi^{1,2}、Ikuko Takeda^{1,2}、Akari Hashimoto¹、Nanami Kawamura³、Etusko Tarusawa³、Daisuke Kato^{1,2}、Hiroaki Wake^{1,2}

¹Dept. Anatomy and Molecular Cell Biology, Grad. Sch. Medicine, Nagoya Univ., ²Div. Multicellular Circuit Dynamics, NIPS, ³KOKORO-Biology Group, Grad. Sch. Frontier Bioscience, Osaka Univ.

Multisensory integration is a sensory processing mechanism that integrate sensory information from different modalities during sensory reception and perception. This study focuses on anterolateral visual cortex (AL) of the higher visual cortices as multisensory integrated area and clarify the neuronal basis for multisensory integration process. We found morphological neuronal projection between the primary sensory cortexes (S1BF, V1 and A1) to AL using anterograde and retrograde neurotracing. Also, we confirmed functional connectivity using electrophysiological technique. We further detected the neuronal populations that responded to single or multisensory inputs (whisker stimulation, visual and auditory representation) by *in vivo* Ca²⁺ imaging. We combined sensory discrimination behavior with the neuronal activity in order to determine the function of these sensory-responded neurons in AL. Moreover, we are trying to reproduce these neuronal activities using holographic stimulation and elucidate the role of these neuronal activities for mice behavior. Our study will be an important clue to understand the mechanism of multisensory integration. (COI: NO)

30pmG-07

脳脊髄液動態を利用した腰椎脊髄腔から中枢神経組織への 遺伝子送達経路の確立

○古賀 隆之、貴田 浩志、山崎 裕太郎、フェリル ロリト、遠藤 日富美、
立花 克郎

福岡大・医・解剖学

経血管的な中枢神経への薬物送達は血液脳関門に阻まれ、困難である。これを克服するために、我々は腰椎脊髄腔を逆行し、頭蓋内に到達する薬物投与経路の研究を進めてきた。超音波とナノバブル(直径1 μ m未満の超微細気泡)を用いた遺伝子治療薬の送達経路として、この経路の有用性を確認するため、研究を実施した。

8週齢、オスのBALB/cマウスに対し、分泌型ルシフェラーゼpDNA 2000ngとナノバブルの混合液100 μ Lを深麻酔下に腰椎穿刺によってL5/6の椎間から緩徐に髄腔内投与した。Th13の高位で経皮的に脊髄に向かって2秒間で3回、47kHzの超音波照射を行った。48時間飼育後に基質を腹腔内に投与しIVISを用いて、発光強度の測定を行った。

pDNAのみを投与し超音波照射を行ったマウスではRLU 5.1×10^4 発光が確認されたのに対し、pDNAとA-NBsを投与し超音波照射を行ったマウスにおいてはその1.2倍のRLU 6.3×10^4 の発光が確認された(n=3, p=0.04)。

腰椎穿刺法を用いて、血液脳関門を回避して低侵襲に中枢神経組織への遺伝子送達が可能であった。またナノバブルと低周波数超音波により、中枢神経組織への遺伝子送達効率が増強されることも明らかになった。

(COI: なし)

1P-001

脳特異的Nr5a1ノックアウトマウスにおける褐色脂肪細胞活性の中樞性制御について

○伊藤 太郎¹、永井 垂希子²、池田 やよい²¹愛知学院大・院歯・解剖学、²愛知学院大・歯・解剖学

【目的】視床下部腹内側核 (VMH) は摂食行動やエネルギー代謝の中核であり、核内受容体であるNr5a1はこの中枢制御に重要であると考えられているが、その作用機序や標的因子は不明である。VMHのNr5a1ニューロンが褐色脂肪細胞 (BAT) のエネルギー代謝にどのように関連するかを解明することを目的とした。

【方法・結果】Nestin-Creを用いて脳特異的Nr5a1ノックアウトマウス (cKO) を作製した。8週齢cKOの体重は野生型マウス (WT) と比べて有意に低かったが、20週齢では差がなかった。8週齢及び20週齢cKOのBAT重量はWTと比べて有意に増加していた。また、BATの熱産生マーカーであるUCP-1、及び脂肪産生調節因子であるPPAR γ の発現はタンパク、mRNA共に8週齢cKOで高く、20週齢では低かった。白色脂肪細胞は、8週齢cKOでWTと比較して大きかった。また、脂質代謝の中樞制御に関連する血清レプチン量はWTと比較してcKOで8週齢及び20週齢で高かった。

【考察】先行研究ではcKOにおいて45-55週齢での晩発性肥満が報告され、VMHのNr5a1がBAT活性の制御などを介して体重の管理を行っていると考えられている。しかし、本研究において8週齢の若年期cKOは体重がWTと比べて低かったが、白色脂肪の増加が認められた。これはVMHのNr5a1ニューロンの欠如が、レプチンによるエネルギー制御に異常を引き起こし、早期からの高レプチン血症や、BATの活性化を生じたためと考えた。(COI: なし)

1P-003

妊娠に伴う嗅皮質の神経変化の解析

○松田 賢一、高橋 知暉、森下 紗衣、田中 雅樹

京都府立医大・医・生体構造科学

妊娠中に嗅覚感受性に変動が生じ、つわり (悪阻) の誘因となることが広く知られている。この原因として、劇的な変動を示すホルモン環境にตอบสนองし、脳の神経細胞が形態機能的に変化をおこすことが考えられる。本研究では、ラットを用いて、妊娠・出産に伴う嗅覚系の神経細胞の変化について検討した。嗅覚に関わる梨状皮質と後外側扁桃皮質核の樹状突起棘の数を計測したところ、梨状皮質では妊娠中期に、後外側扁桃皮質核では妊娠初期と後期にシナプス数が優位に増加することが明らかになり、妊娠期の嗅覚感受性の変化との関連が示唆された。これらの脳領域において、女性ホルモン受容体の発現変化を免疫組織化学的に解析したところ、エストロゲン受容体 α 陽性細胞の分布数が、梨状皮質では妊娠初期、後外側扁桃皮質核では妊娠中期および産褥期に減少することが明らかになった。ペプチドホルモン系に関して、プロラクチン受容体の発現は検出されなかったが、オキシトシン受容体は両領域で発現しており、また、両領域にオキシトシン含有の神経突起が分布していることが確認された。これらホルモンシグナルの嗅覚伝導への作用が示唆される。(COI: なし)

1P-005

ヘモプレシンによる社会的アプローチ行動の減少と視床下部バソプレシン産生ニューロンの活動抑制

○田中 健二郎、大迫 洋治、高橋 弘、日高 千晴、中根 裕信

高知大・医・解剖学

赤血球の酸素運搬体として知られてきたヘモグロビンはヒトを含む哺乳類のニューロンにも発現し、その一部はヘモプレシンと称されるマリファナ様物質として切り出される。マリファナは脳内カンナビノイドCB1受容体を介してヒトの向社会的行動を促進することなどが知られているが、同受容体に対する内因性のリガンドであるヘモプレシンの役割についてはまだよく分かっていない。そこで本研究では、ヘモプレシンがマウスの社会行動とその制御機構に及ぼす影響について検討した。

まずマウスにCB1受容体の作動薬であるVD-ヘモプレシン、逆作動薬であるヘモプレシン、溶媒のいずれかを腹腔内投与し、1時間後に社会的アプローチ試験を行った。社会的アプローチ行動はVD-ヘモプレシンによる影響を受けなかったが、ヘモプレシンによって有意に減少した。次に社会行動の制御に関わるとされるバソプレシンおよびオキシトシンの視床下部における各産生ニューロンの活動に対するヘモプレシンの効果について、他個体への曝露後に誘導されるFos蛋白質の発現レベルを指標として免疫組織化学法により解析した。ヘモプレシンは他個体への曝露に伴うバソプレシン産生ニューロンの活動を有意に減弱させた。これらの結果から、ヘモプレシンによる社会的アプローチ行動の減少には視床下部バソプレシン産生ニューロンの活動抑制が関わっている可能性が示唆された。(COI: なし)

1P-002

幼若期にメラトニンを投与されたラットのキスペプチンニューロン数の解析

○託見 健

岡山理大・理・動物

外界の明暗環境の情報伝達にかかわるメラトニンは生殖腺抑制作用を持ち、春機発動期の開始を抑制することが知られている。キスペプチンは哺乳類の生殖機能に必須の神経ペプチドであり、その産生細胞であるキスペプチンニューロンは春機発動期の開始に重要な働きをもつ神経細胞である。本研究では、メラトニンがキスペプチンニューロンの制御因子として働き、春機発動期の開始のタイミングに関与している可能性を検討するため、生後2週からメラトニンを腹腔内投与したラットにおけるキスペプチン発現を解析した。4週齢の対照群とメラトニン投与群の間では血中黄体形成ホルモン (LH) 値に差はみられなかったが、5週齢では対照群においてのみ血中LHの上昇した個体がみとめられた。In situ hybridization法により可視化したキスペプチンニューロン数を計数したところ、4週齢では前腹側室周囲核 (AVPV)、弓状核 (ARC) とともに対照群とメラトニン投与群の間に有意な差はなかった。5週齢においても統計的に有意な差はみとめられなかったが、AVPVのキスペプチンニューロン数がメラトニン投与群で少ない傾向があった。これらの結果から、メラトニンが春機発動期のキスペプチン発現を強力に抑制する因子である可能性は低いと考えられた。現在、卵巣組織の解析を進めており、この結果についても報告する。(COI: なし)

1P-004

扁桃体基底外側部から側坐核に投射するニューロペプチドY発現ニューロンは高脂肪食に摂取に関する

○山田 俊児、小島 和矩、田中 雅樹

京都府立医大・院・生体構造科学

ニューロペプチドY (NPY) 発現ニューロンは中枢神経系に広く分布する。側坐核 (NAc) はNPY発現ニューロンの局在部位の一つであるが、NAcには多くのNPY陽性神経線維も見られる。そこで、NPY-Creマウスと逆行性AAVを用いてNAcに投射するNPYニューロンの起始部を調べたところ、扁桃体基底外側部 (BLA) のNPYニューロンがNAcに投射することが明らかとなった。NAcへのNPY投与が高脂肪食 (HFD) の摂取を促進することが報告されている。そこで、Cre-loxPシステムとFLP-FLTシステムを用いて、BLAからNAcに投射するNPYニューロン特異的にhM3DqもしくはhM4Diを発現させ、クロザピン-N-オキシサイド (CNO) の投与により、それらのニューロンを操作した時の1時間のHFD摂取量を調べた。CNO投与によるBLAからNAcに投射するNPYニューロンの活性化は1時間のHFD摂取量に影響を及ぼさなかった。一方、CNO投与によるBLAからNAcに投射するNPYニューロンの不活性化は1時間のHFD摂取量を優位に減少させた。さらに、NAc \times Y1R antagonistを投与するとHFD摂取量が優位に減少することも明らかとなった。これらのことから、BLAからNAcに投射するNPYニューロンはNAcのY1R発現細胞を介してHFD摂取に関する可能性が示唆された。(COI: なし)

1P-006

ラット・マウス全脳におけるレプチン受容体の発現解析とKisspeptin神経との共発現解析

○肥後 心平¹、石井 寛高¹、小澤 一史²¹日本医大・院・解剖・神経生物、²佛教大・保健医療

脂肪細胞が分泌するレプチンは摂食調節に加え生殖機能調整など多彩な生理機能を担う。摂食調節に関しては、視床下部腹内側核、弓状核を中心にレプチン応答神経細胞の特性が調べられている。摂食調節以外の機能解析には脳全域の情報が必要であるが、全脳での解析は限られている。本研究ではレプチン受容体の発現部位をin situ hybridization (ISH) で可視化・全脳マッピングし、それらのレプチン受容体発現細胞のうち血中レプチン投与にตอบสนองするポピュレーションを同定すること、生殖機能を司るKisspeptin神経とレプチン受容体の共発現率をラットとマウスで比較検討することを目的とした。

ISHによるLepr mRNA染色では、マウス・ラットに共通し弓状核と腹内側核に発現が確認され、ラットでは嗅球・梨状葉・小脳、マウスでは疑核が発現があるなど、種間差が存在した。レプチン投与によるSTAT3リン酸化解析ではラットでは弓状核・腹内側核に局限していたが、マウスでは中脳水道周囲灰白質、孤束核なども見られた。弓状核Kisspeptin神経のLepr共発現率はラットでは約3%となり、マウスで報告がある40%とは大きく異なる数値を示した。本研究で得られたレプチン受容体発現細胞・応答細胞の全脳解析は、今後のレプチン機能の解析に有用な基礎データとなりうる。(COI: なし)

1P-007**高濃度エストロジオール長期暴露が黄体形成ホルモンのサージ状分泌機構へ与える影響**○國村 有弓^{1,2}、岩田 衣世¹、小澤 一史^{1,3}、石井 寛高¹¹日本医大・院・解剖・神経生物、²日本医大・医療管理、³佛教大・保医技術

排卵は、卵胞からのエストロゲン(E2)がエストロゲン受容体α(*Esr1*)を発現する視床下部前腹側室周囲核(AVPV)のkisspeptin(*Kiss1*)ニューロンに正にフィードバックし、性腺刺激ホルモン放出ホルモン(GnRH)の分泌、下垂体からの黄体形成ホルモンの一過性大量放出(LHサージ)を介することによって誘起される。血中E2が高濃度に持続されるとLHサージは抑制されることに加え、E2は*Esr1*発現に影響を与えることから、本研究では高濃度E2の持続的暴露がAVPV *Kiss1*ニューロンの*Esr1*発現を抑制することでLHサージを抑制するという仮説を立て検証した。

成熟したWistar系雌ラットを卵巣除去し、高濃度E2含有チューブを皮下に留置し、コントロール群では2日後、長期暴露群では14日後に脳と血液の採取を行った。長期E2暴露によりLHサージは有意に抑制された。一方、AVPV *Kiss1*発現細胞数、*Esr1*または*Fos*を発現する*Kiss1*発現細胞の割合、GnRH免疫陽性細胞数、c-Fosを発現するGnRH免疫陽性細胞数の割合に長期E2暴露による影響は見られなかった。下垂体のLH遺伝子発現、LHβ免疫陽性面積、GnRHに対する反応性は、長期暴露群で有意に低下していた。また、下垂体でのLH産生や卵巣発育に関与する弓状核(ARC)の*Kiss1*ニューロンは長期暴露群で有意に減少していた。

以上の結果から、高濃度E2長期暴露によるLHサージ分泌の抑制はAVPV *Kiss1*ニューロンとGnRHニューロンに起因するものではなく、ARC *Kiss1*ニューロンおよび下垂体のLH発現とGnRHに対する反応性の低下に起因することが示唆された。(COI: なし)

1P-009**仔への攻撃行動に関連するラット脳領域におけるTRH含有神経線維分布とTRH受容体遺伝子発現ニューロンの同定**○澤井 信彦¹、肥後 心平¹、小澤 一史^{1,2}、石井 寛高¹¹日医大・院・解剖・神経生物、²佛教大・保健医療技術

齧歯類の視床下部脳弓周囲領域にはenkephalin(Enk)/thyrotropin-releasing hormone(TRH)/urocortin-3(Ucn3)を共発現するニューロン集団が存在する。Enk/TRH/Ucn3ニューロンは、これまでに仔への攻撃行動への関与が報告されている内側視索前野(MPOA)、分界条床核(BNST)、扁桃体内側核(MeA)、扁桃体海馬移行部(AHi)などへ並列的に軸索投射しており、Ucn3プロモーター特異的な遺伝子工学的興奮刺激は、雄マウスにおいて仔への攻撃性を亢進することが報告されている。本研究では、これらの各投射領域の軸索終末部へ豊富に輸送されるTRHの関与を検証する基礎実験として、雄ラット脳におけるTRH/Enk標識神経線維の投射領域とTRH受容体遺伝子発現領域の詳細を、in situ hybridization法と免疫組織化学法により検証した。結果、MPOA、BNST、MeA、AHi内の特定の亜核において、TRHがTRH受容体に作用する可能性のある発射受容ニューロン群が同定された。各領域内のTRH受容ニューロンが明らかになり、神経化学的なプロファイルを進展させることが可能となったので、これを報告する。(COI: なし)

1P-011**マウスのコカイン嗜癖行動の再燃に対するケタミンの抑制作用**

○山田 純、前田 祥一朗、飯沼 今日子、神野 尚三

九州大・院医・神経解剖学

物質依存症とは、薬物に対する強い欲求(渴望)をコントロールできず、その使用を止められなくなる状態のことである。近年、海馬の神経新生が依存症の病態基盤に関わっている可能性が注目されている。本研究では、神経新生の促進作用を有し、新規抗うつ薬の候補として研究が進んでいるケタミンを用いて、コカイン嗜癖行動の抑制に関わるメカニズムの検討を行った。実験では、C57BL/6J系統オスマウスに7日間のコカイン条件付けを行い、コカイン依存症モデルマウスを作出した。コカイン条件付けマウスにケタミンを単独投与したところ、コカイン嗜癖行動に変化は認められなかった。しかし、消去学習後にストレス暴露を行い、再燃(ストレス暴露によって嗜癖行動が再び出現すること)に対する効果について検討したところ、ケタミン投与マウスではコカイン嗜癖行動の再燃が抑制されていた。また、コカイン条件付けマウスでは、海馬の神経幹細胞や新生顆粒細胞が低下していた。このようなケタミンの効果は、神経新生を抑制するテモゾロミドとケタミンの同時投与によって消失した。さらに、ケタミンの再燃行動に対する作用は、TrkB阻害剤であるANA-12の投与により消失した。本研究は、ケタミンがBDNFと神経新生の増加を介して、コカイン嗜癖行動の再燃を抑制する可能性を示唆するものである。(COI: なし)

1P-008**マウスとラットの脳におけるエストロゲン受容体βの分布**

○森下 雅大、肥後 心平、岩田 衣世、石井 寛高

日医大・医・解剖学・神経生物学

エストロゲンは様々な脳機能を調節している。エストロゲン受容体には、核内受容体のエストロゲン受容体αとβ(ESR1とESR2)、Gタンパク質共役型受容体のGPERが存在する。この3種類の受容体のうち、ESR2のみ特異的に検出可能な抗体が存在せず、発現部位が分からない状態が続いており、神経内分泌分野における長年の課題であった。そこで本研究では、近年ようやく発見されたESR2特異的な抗体(PPZ0506)を用いて、雌雄マウス・ラットの脳におけるESR2免疫陽性細胞の分布とその性差・種差、さら卵巣を切除した雌マウス・ラットに対するエストロゲンの代替投与がESR2発現に及ぼす影響を解析した。その結果、ESR2免疫陽性細胞は大脳皮質、視索前野、視床下部、拡張扁桃体と中脳の小領域に局在する事が明らかになった。一部の領域ではESR2免疫陽性細胞の数や分布に性差と種差が認められた。さらに、ESR2発現はエストロゲンの投与濃度依存的に変化することが明らかになった。全体として、低濃度のエストロゲンで発現が増加し、枯渇もしくは過剰な条件では抑制される傾向があった。これらの脳内ESR2の詳細な発現プロファイルは、脳機能を調節するエストロゲンの作用機序の理解に資すると考えられる。(COI: なし)

1P-010**マウス脳由来のニューロスフェア内腔にみられる細胞外小胞の解析**○茂田 大地¹、友杉 充宏¹、坂田 ひろみ¹、酒井 大輔²、東海林 博樹²、八田 稔久¹¹金沢医大・医・解剖学1、²金沢医大・一般教育・生物学

浮遊培養した神経幹細胞から形成されるニューロスフェアは、個体と細胞を結ぶ中枢神経系のモデルとして使用されている。しかしながら、ニューロスフェアは顕微鏡サンプルとしては大型であり、組織切片化することなく深部まで観察することが困難である。この問題に対し、当研究室で新規開発した透明化手法を用いてホルマウントのニューロスフェアの全細胞を観察することに成功した。その際、ニューロスフェアの内腔構造の辺縁に細胞外小胞が付着している様子を顕微鏡で観察し、免疫染色を行うことで小胞内に傍分泌型の液性因子が含まれていることを明らかにした。この発見は、ニューロスフェア内部で細胞外小胞を用いた情報伝達がおこなわれていることを示唆し、動物個体の脳室内における新しい物質輸送のモデルになっている可能性が考えられる。(COI: なし)

1P-012**がん細胞株移植マウスにおける認知機能障害とJanus kinase阻害薬による実験的治療**

○大島 佑人、山田 純、飯沼 今日子、神野 尚三

九州大・院医・神経解剖学

抗がん剤やがん自体によって抑うつや不安、認知機能の低下が引き起こされることが報告され、がん関連認知機能障害(Cancer-Related Cognitive Impairment; CRCI)と呼ばれている。CRCIの頻度はがん患者の約75%と高く、患者のQOLを著しく損なうにも関わらず、そのメカニズムは不明な点が多い。そこで本研究では、がんから放出されるサイトカインや、認知機能との関連が報告されているオリゴデンドロサイトに焦点を当て、CRCIの病態の解明を目指した。実験では、C57BL/6Jマウスの皮下組織にメラノーマ細胞(B16F10)を移植し、がんモデルマウスを作出した。次に、がんモデルマウスの行動解析を行い、遅延見本合わせ課題試験における学習成績の低下や、高架式十字迷路試験における不安関連行動の増加などからCRCIモデルとしての妥当性を確認した。CRCIモデルマウスの血清では、白血球の遊走に関わるケモカインの増加していた。また、CRCIモデルマウスの海馬では、オリゴデンドロサイトの密度の減少していた。現在は、免疫系のシグナル伝達に関わるJanus kinase(JAK)経路の阻害剤であるバリシチニブを投与し、CRCIモデルマウスにおける認知機能障害の実験的治療に取り組んでいる。これまでに、恐怖条件付け試験において長期記憶が改善する予備的な結果を得ている。学術集会では、JAK阻害剤がCRCIの病態に与える影響を議論する予定である。(COI: なし)

1P-013

血中アルブミンが海馬に移行する仕組みの検討 – 海馬毛細血管の構造解析 –

○濱崎 佐和子¹、棕田 崇生¹、福田 和也²、小山 友香¹、海藤 俊行¹

¹鳥取大・医・解剖学、²北里大・海洋生命・水族増殖学

海馬を含む大部分の脳領域は血液脳関門 (BBB) により血液中からの物質の移行が制限されているため、ほとんどの血中タンパク質は侵入できないとされている。しかし、私たちはこれまでに、ラットの血中にBBB不透過性色素Evans blue (EB) を投与し、その色素が海馬歯状回のニューロンに取り込まれることを発見した。EBは血中タンパク質のアルブミン (Alb) と結合することから、この結果は血中Albが海馬歯状回に到達し得ることを示唆している。本研究では、BBBで守られているはずの海馬にどのように血中Albが侵入するのかを調べることを目的とし、海馬血管の構造解析を行った。RNA-seq解析により海馬組織におけるmRNA発現を調べたところ、小孔構成タンパク質であるPlasmalemma Vesicle Associated Protein (PLVAP) のmRNAが発現していることが認められた。このことは海馬に有害性毛細血管が存在する可能性を示唆する。免疫組織化学的にそのタンパク質の局在を調べるとともに、電子顕微鏡を用いた局所的な血管微細構造解析を行ったのでその結果を報告する。血中アルブミンはニューロンのてんかん様発作を誘発することが知られていることから、本研究成果は将来的に海馬を起始とする内側側頭葉てんかん発作の機序解明に役立つことが期待される。(COI: なし)

1P-015

Role of Cajal-Retzius cells in hippocampal formation

○Yuko Gonda¹, Sara Wilson², Tokiharu Takahashi¹, Tatsunori Seki³, Takashi Namba⁴

¹Dept Histology and Neuroanatomy, Tokyo Med Univ, Tokyo, Japan, ²Dept Integrative Medical Biology, Umeå Univ, Umeå, Sweden, ³Dept Anatomy and Life Structure, Juntendo Univ Graduate School of Medicine, Tokyo, Japan, ⁴Neuroscience Center, HILIFE - Helsinki Institute of Life Science, Univ of Helsinki, Helsinki, Finland

During the development of the hippocampus, the hippocampal fissure is formed by the hippocampal infolding, and the granule cell layer of the dentate gyrus is formed along this sulcus. In recent years, it has become known that the hippocampal infolding is insufficient or stopped in children with epilepsy or developmental disorders, suggesting a link between mental disorders and delayed hippocampal infolding. In other words, elucidating the mechanism of hippocampal infolding may lead to understanding and treatment of the causes of these mental disorders.

The hippocampus is located inside the brain and is connected to the cerebral cortex, and the cells present in the hippocampal fissure are expected to include the cells from the marginal zone of the cerebral cortex and the meninges. Previously, we have found that Cajal-Retzius cells, which are present in the marginal zone of the cerebral cortex and play an important role in developmental processes, are localized in the hippocampal fissure. In this study, we investigated the role of Cajal-Retzius cells in the formation of the developing hippocampus. (COI: NO)

1P-017

マーモセット側頭葉多感覚性連合野 (STP) と海馬周辺皮質の線維連絡

○本多 祥子^{1,2}、守屋 敬子²、小林 靖³

¹東京女子医大・医・解剖 (神経分子形態学)、²東京都医学研・脳神経科学、³防衛医大・医・解剖

記憶に関わる線維連絡のうち、動物種を超えて保存される基盤的な神経回路構成および種差の大きい線維連絡部分を明らかにするため、これまでに霊長類モデルとして有用なマーモセットの海馬体と海馬周辺皮質領域 (前海馬台、傍海馬台、嗅内野) 間の神経線維連絡を形態学的に解析し、ラットやウサギで得た知見と比較してきた。この過程で前海馬台を始めとする海馬周辺皮質に、ラットに殆ど見られずウサギやマーモセットで多量に存在する投射関係を複数発見することができた。海馬周辺皮質の神経線維連絡には、他にも霊長類などの動物種を特徴づけるような投射関係が含まれるのではないかと推察し、海馬周辺皮質と側頭連合野との結合に注目して、順・逆行性トレーサーCTB (コレラトキシンBサブユニット) をマーモセット海馬周辺皮質に注入した例で標識分布を調べた。その結果、側頭葉の多感覚性連合野 (STP) に多数の標識が認められた。STPにCTBを注入した例では、主に傍海馬台、嗅内野のV層に逆行性標識、I-V層に順行性標識が多数見られたことから、STPとの間に双方方向性の線維連絡が存在することが明らかとなった。方法: ケタミン・キシラジン深麻酔下にてマーモセット海馬周辺皮質領域およびSTPにCTBを限局注入し、7日の生存期間の後に灌流固定して脳を摘出、凍結連続切片を作成して切片中のCTB標識を可視化しNeuroLucidaで標識分布をプロットした。(COI: なし)

1P-014

海馬CA1より膨大後部皮質へ投射する抑制性ニューロンの神経化学的解析

○宮下 俊雄

帝京大・医・解剖学

齧歯類の海馬と膨大後部皮質 (retrosplenial cortex; RSC) は、空間情報処理に関わる脳領域として知られる。これらの領域間には興奮性神経細胞による直接的な神経連絡は存在せず、海馬CA1領域から膨大後部皮質へ直接投射する抑制性神経細胞により、単シナプス性神経回路が形成されている。この抑制性神経細胞には古典的な神経化学マーカーの発現は認められず、細胞の同定はRSCへの逆行性トレーサーの注入によって可能であった。この投射細胞の神経化学的特性を明らかにするために、海馬CA1のGABA作動性ニューロンに発現する分子の細胞種特異的な発現を検証したところ、分泌性糖タンパク質reelin陽性かつシナプス性膜タンパクnetrin-G1陽性の細胞がCA1よりRSCへ軸索投射をもつ細胞であることを突き止めた。実際netrin-G1をGABA作動性ニューロンで欠損するマウスではCA1よりRSCへの投射軸索の走行異常が認められnetrin-G1がこの投射型抑制性ニューロンの機能発現に重要な役割を持つ事が想像できる。これらに加え、CA1のreelin陽性細胞にはアミロイドβ前駆体タンパク質 (APP) 陽性細胞が含まれ、netrin-G1陽性細胞はこれらの細胞群の亜種であることが明らかとなった。また、神経性カルシウム結合タンパクであるNECABファミリーの発現を検証したところ、NECAB1はnetrin-G1陽性、NECAB2はnetrin-G1陰性の細胞集団であることが明らかとなった。本発表では海馬CA1-RSC投射型GABA作動性ニューロンの神経化学的特性、およびnetrin-G1欠損マウスにおける抑制性神経回路の表現型について報告する。(COI: なし)

1P-016

抗がん剤投与による情動行動の変容と海馬のオリゴデンドロサイトの機能不全

○越智 亮介、田中 秀知、大島 佑人、飯沼 今日子、山田 純、神野 尚三

九州大・院医・神経解剖学

近年、がんや抗がん剤の投与によって生じる認知機能障害が注目されている。中でも、化学療法中に起こる認知機能障害はケモブレインと呼ばれ、がん治療の障害になっているが、その病態の詳細は不明である。そこで本研究では、記憶・学習への関与が示唆されているグリア細胞の一種であるオリゴデンドロサイトに着目し、ケモブレインとの関連を解析した。実験では、代表的な化学療法剤であるメトトレキサート (100 mg/kg, 週3回、計9回) をC57BL/6J系統オスマウスに投与し、ケモブレインモデルマウスを作成した。ケモブレインモデルマウスでは、強制水泳試験における無動時間の延長と高架式十字迷路試験におけるオープンアーム滞在時間の減少が認められ、うつ様行動と不安関連行動が亢進していた。免疫組織化学的解析では、海馬のオリゴデンドロサイト前駆細胞と成熟オリゴデンドロサイトの密度が減少していた。次に、オリゴデンドロサイトの分化を促進することが報告されているクレマスチン (10 mg/kg, 週5日、計16回) をケモブレインモデルマウスに投与したところ、うつ様行動と不安関連行動が減少し、海馬のオリゴデンドロサイトが増加した。学術集会では、これらの結果とオリゴデンドロサイト関連遺伝子の発現変動の解析を踏まえ、ケモブレインの病態基盤としてのオリゴデンドロサイトの機能不全とクレマスチンの効果について議論したい。(COI: なし)

1P-018

咀嚼筋筋紡錘感覚の小脳核への投射

○堤 友美¹、佐藤 文彦¹、古田 貴寛¹、孫 在隣¹、橘 吉寿²、吉田 篤^{1,3}

¹阪大・院歯・系統・神経解剖学、²神戸大・院医・生理、³宝塚医療大・保健医療・口腔保健

運動調節のために小脳外に出力する小脳核は、その運動を遂行させる筋に生ずる筋紡錘感覚が入力する部位と考えられる。本研究では、咀嚼運動を調節する小脳核を同定するため、咀嚼筋筋紡錘感覚が入力する三叉神経上核 (Su5) から小脳核への投射を調べた。ラットで、咬筋神経の電気刺激と開口運動に対する神経応答を記録してSu5を同定し、順行性トレーサーのビオチン化デキストランアミン (BDA) を注入した。標識軸索終末は、両側の小脳核、特に小脳の中位核の背外側核 (IntDL) と内側核の背外側隆起 (MedDL) に多く認められた。IntDLとMedDLから、咬筋神経の電気刺激と開口運動に対する神経応答が記録できた。IntDLとMedDLへの逆行性トレーサーのFluorogoldの注入で、両側のSu5に標識細胞を認めた。また、Su5-小脳核経路の特性を明らかにするため、頸部と上肢の筋紡錘感覚が入力する外側楔状束核 (ECu) にBDAを注入したところ、ECuから小脳核への投射は非常に弱く、注入部位と同側の小脳中位核の内側部に認められた。ECuとSu5から投射する小脳核部位はほとんど重複しなかった。以上より、咀嚼筋筋紡錘感覚が入力し咀嚼運動調節に関わると考えられる小脳部位が明らかになった。また、小脳核による運動調節は、口腔顔面部と体部の運動とは、小脳核の別々の部位で行われている可能性が示された。(COI: なし)

1P-019**Distribution of STB/HAP1 in mouse brainstem raphe nuclei and its immunohistochemical relationships with serotonin.**

○Marya Afrin¹, Md Nabiul Islam¹, Mirza Mienur Meher², Mir Rubayet Jahan³, Kanako Nozaki¹, Koh-hei Masumoto¹, Akie Yanai², Koh Shinoda¹

¹Division of Neuroanatomy, ²Department of Basic Laboratory Science, ³Blood-Brain Barrier Res. Center, Yamaguchi University Graduate School of Medicine, Japan.

Huntingtin-associated protein 1 (HAP1) is an essential component of the stigmoid body (STB) and is known as a neuroprotective interactor with causative proteins for numerous neurodegenerative diseases. We have previously reported that STB/HAP1 is highly expressed in the brainstem, including raphe nuclei where serotonin (5-HT) neurons are located. Employing Western blotting and immunohistochemistry in light/fluorescence microscopy, we evaluated detailed neuroanatomical distribution of STB/HAP1 immunoreactivity in raphe nuclei and its morphological relationships with serotonin-immunoreactive neurons in mice. Our current results implicated that STB/HAP1 is highly expressed throughout rostral and caudal clusters of raphe nuclei. Double immunofluorescence staining for HAP1 and 5-HT revealed that 90-97% of 5-HT-ir neurons contained STB/HAP1 immunoreactivity in rostral and caudal clusters of raphe nuclei. Intriguingly, HAP1-KO mice showed disrupted fiber-arborization of serotonergic neurons. These findings might imply that STB/HAP1 is crucial for modulating or protecting serotonergic functions plausibly by maintaining the integrity of the processes of serotonin neurons. (COI: NO)

1P-021**Visualization of a single TH neuron using a fixed slice preparation of olfactory bulb**

○Sotatsu Tonomura¹, Hayato Sumitomo², Airi Bessho², Emi Kiyokage², Kazunori Toida¹

¹川崎医大・医・解剖学、²川崎医福大・医療技術学・臨床学

Recording of a single neuron in an acute brain slice is used to identify the electrophysiological properties and morphological study. However, acute brain slices are not suitable for electron microscopy (EM) analysis, due to the process of making acute brain slice samples that easily leads to the destruction of cell membranes. To resolve these problems, intracellular Lucifer yellow (LY) injection in fixed brain slices has been established as a neuroanatomical tool. In this study, we labelled periglomerular cells, particularly express tyrosine hydroxylase (TH) at glomerular layer in the olfactory bulb (OB) using intracellular LY injection in fixed OB slices and confirm whether this method is tolerant of EM study in OB. TH-GFP mice were deeply anesthetized and then perfused transcardially with 4% paraformaldehyde in 0.1 M PB. The OB was cut into 200 μm-thick horizontal sections, then a fixed OB slice was affixed in a chamber by a slice anchor and submerged in 0.1 M PB. Under visual guidance, 2% LY was injected iontophoretically into TH neuron. The labelled neurons were obtained with a confocal laser microscopy, and the soma, dendrites and spines were traced three-dimensionally with Neurolucida image analysis software for quantitative analysis. Furthermore, we are in the process of detecting LY immunoreactivity at the synaptic sites with EM. (COI: NO)

1P-023**機能的に同定された聴覚野サブ領域に投射する視床細胞に入力する細胞群の同定**

○伊藤 哲史¹、Khaleeq Ahmad Saqib¹、山本 真未子¹、劉 麗²、古山 貴文²、小野 宗範²

¹富山大・医・システム機能形態学、²金沢医大・医

聴覚情報処理に関与する大脳皮質領域は多数存在している。これらの聴覚関連領域は神経回路の構成に違いがあるものと考えられている。

本研究では、個々の聴覚皮質領域の神経回路の包括的理解を目標として、特定の聴覚皮質領域に投射する視床細胞に対するシナプス前細胞の全脳的分布を調べた。麻酔を施したCBA/Jマウスに対し、側頭骨を露出し音刺激を行いながら経頭蓋的にフラビンイメージングを行うことで、音刺激に応答する大脳皮質領域を同定した。同定した皮質領域に逆行性AAV-Creを、視床内側膝状体にAAV-DIO-TVA-*oG*-GFPを注入し、同定領域に投射する視床細胞にCreを発現させ、Cre発現細胞に狂犬病ウイルスに対する感染性と狂犬病グリコタンパク質が発現されるようにした。2週間後に視床にEnvA Rabies mCherryを注入し、上述細胞に対するシナプス前細胞をmCherryで標識した。

機能イメージングによって同定された皮質領域は、内側膝状体からの入力が多寡によってCore領域とShell領域に分類された。Shell領域はCore領域との位置関係によって吻側部、腹側部、尾側部に細分された。これらの領域は異なる視床核からの入力を受け、さらに個々の視床核への入力の構成は異なっていることが明らかとなった。これらの違いから、個々の経路の機能的意義について考察する。(COI: なし)

1P-020**マウス嗅覚系におけるSTB/HAP1と α -Synucleinの発現解析**

○升本 宏平¹、野崎 香菜子¹、イスラム エムディノビウル¹、柳井 章江²、篠田 晃¹

¹山口大・院医・神経解剖学、²山口大・院医・基礎検査学

ハンチントン病の原因蛋白質(ハンチンチン)に結合する蛋白質であるHuntingtin-associate protein 1 (HAP1)は、神経細胞質封入体であるStigmoid body (STB)の中心的構成要素であり、神経細胞保護作用を持つ。パーキンソン病といった神経変性疾患は、脳内にリン酸化した α -Synuclein (α -Syn)が凝集・蓄積することで生じる。また α -Synの脳内伝播は嗅覚系から拡がる。STB/HAP1は嗅覚系に発現しており、 α -Synの伝播や凝集・蓄積を阻害している可能性があるが、その詳細は不明である。そこで本研究は、マウス嗅覚系におけるSTB/HAP1と α -Synの発現局在を明らかにし、これらの関連について調べることとした。成獣マウス(雄)の嗅覚系に α -Syn (PFF)を投与し、1ヶ月後にサンプリングを行った。免疫染色法を用いてSTB/HAP1とリン酸化 α -Synの発現を調べたところ、両方とも主嗅球および副嗅球の僧帽細胞層に発現していた。蛍光免疫二重染色法により、これらの共局在を調べたところ、同じ神経細胞には発現していなかった。この結果は、STB/HAP1が α -Synの凝集・蓄積を阻害し代謝されるために共局在できないことを示唆しているかもしれない。今後はSTB/HAP1と α -Synの直接的な相互作用について明らかにする。(COI: なし)

1P-022**ラット副嗅球の神経活動における不快刺激の影響**

○瀧上 周、堀口 幸太郎、長谷川 瑠美

杏林大・保・解剖学・細胞生物学

フェロモンの情報処理を担う鋤鼻系の第一次中枢である副嗅球は、扁桃体や青斑核等を含む幾つかの脳領域から神経投射を受ける。このことから、感覚器からの化学感覚情報と他の脳領域からの神経情報が副嗅球で統合されることが考えられるが、交尾刺激で生じる青斑核からの神経情報を除いて副嗅球で統合される神経情報の起因は不明である。そこで、副嗅球からの出力先で、副嗅球へのフィードバック投射のみみられる扁桃体が快・不快の生物学的評価に関与することから、拘束ストレスを負荷した雄ラットを用いて、副嗅球の神経活動における不快刺激の影響について調べた。化学感覚入力と他の脳領域からの神経入力を分けて評価するために、無臭の歯科用シリコン印象材で右鼻腔を閉塞した。神経活動マーカーのc-Fosの発現を免疫組織化学的に検出してc-Fos陽性細胞数を解析した結果、ストレス群の副嗅球において多数のc-Fos陽性細胞を確認できた。鼻腔を閉塞した側の副嗅球では、鼻腔が開いている側の副嗅球と比べて数は少ないが、ストレス刺激に依存して有意にc-Fos陽性細胞数が増加し、それらの多くはTBX21(嗅球の投射ニューロンのマーカー)陽性で僧帽層細胞層に分布していた。これらの結果から、個体にとって不快な刺激(拘束ストレス)のシグナルが副嗅球へ伝わり、主に投射ニューロンの神経活動に影響する可能性が考えられた。(COI: なし)

1P-024

演題取り下げ

1P-025

膜骨格蛋白4.1とMPPファミリーの種々組織における蛋白複合体の検討

○寺田 信生¹、齊藤 百合花^{1,2}、山田 友貴¹、上條 明生^{1,3}、坂本 毅治⁴¹信州大・医・保健・医療生命科学、²帝科大・医教セ、³長野県看護大・人間基礎科学、⁴関西医大・生命医学研・がん生物学

赤血球で膜骨格蛋白4.1Rとmembrane palmitoylated protein 1 (MPP1)は、アクチン-スベクトリン網目構造を膜内蛋白に結合し膜安定性をもたらす。我々は4.1とMPPファミリー関連蛋白を種々組織で検討しており、まずはMPP2の中枢神経小脳糸球体 (CG) で見出したcell adhesion molecule (CADM) やM-cadherinの膜内蛋白、calcium/calmodulin-dependent serine protein kinase (CASK) やLin7のシグナル伝達蛋白との相互関係を末梢神経、精巣と比較しながら提示する。さらにMPP2とGABA_A受容体の結合報告があり、CGでのMPP2、GABA_ARα1 subunit、抑制性シナプスgephyrin、シナプス外GABA_ARα6 subunitの局在をAiryscan共焦点レーザー顕微鏡で比較した。α1とα6はdot/line、MPP2とgephyrinはdotパターンとして染色領域が認識でき、α1領域の44%がMPP2領域と、gephyrin領域の43%がα1領域と、α1領域の27%がα6領域と、共染色される領域の個数比率であった。これはα1/MPP2の抑制性シナプスとシナプス外両領域局在が示唆されること、また本法がsubunit構成を解析する一助になる事が考えられた。(COI: なし)

1P-027

Scanning electron microscopic analysis of the spinal meningeal-extravascular fluid pathway related to physiological cerebrospinal fluid absorption: neurofluid drainage system via the spinal epidural lymphatic vessel

○Masahiro Miura¹, Tetsuya Uchino²¹Dept. Anat., Fac. Med., Oita Univ., ²Dept. Anesth., Fac. Med., Oita Univ.

Purpose: The meningeal lymphatic vessel (MLV), discovered in 2015, is involved in cerebrospinal fluid (CSF) drainage in the extracranial pathways of the lymphatic and intramural periarterial drainage systems. However, structural evidence directing CSF into the meninges is currently lacking. Miura in 1998 demonstrated that CSF immediately leaks physiologically into the spinal nerve roots and is absorbed into the somatic lymphatic system via the epidural lymphatic system (EDLS), through which CSF uptake into the spinal cord membrane occurs. This study aimed to characterise the structural features of meningeal pre-lymphatic channels (MPLCs) that form in the human dura mater using scanning electron microscopy (SEM) of the meningeal and nerve root sheaths. **Methods:** The spinal nerve roots with preserved meninges from two dissected specimens submitted to the Oita University were retrieved. Before SEM, intrathecally administered indocyanine green (ICG) dynamics were observed in all nerve roots with the PDE-ICG fluorescence method. After the ICG injection, MPLC was analysed using SEM of NaOH-digested tissue samples. **Results:** In the ICG injection experiment, a strongly positive ICG image appeared in each nerve root. SEM showed MPLC formation on the inner surface of the spinal nerve root base. In particular, groups of small pores of approximately 10 μm were observed in the cervical and lumbar spinal cord regions, and macula cribrosa of approximately 30 μm were observed around the neural foramina. In contrast, in the cerebral dura mater, a group of small pores similar to those in the spinal meninges were observed on both sides of the superior sagittal sinus. **Conclusions:** The MPLCs formed in the spinal meninges actively directed the CSF into the EDLS. Future research should investigate whether or not the group of small pores observed in the cerebral meninges or spinal dura strongly induce CSF intake in MLVs as well as species differences in MLVs. (COI: NO)

1P-029

Galanin-like peptide投与による黄体形成ホルモン分泌と視床下部キスペプチンニューロンの組織化学的解析

○坂田 明子^{1,2}、岩田 衣世²、鈴木 俊治¹、石井 寛高²¹日本医科大学産婦人科、²日本医科大学解剖学・神経生物学分野

【目的】視床下部弓状核 (ARC) のキスペプチンニューロンは、GnRHを介して黄体形成ホルモン (LH) のパルス状分泌に関与する。視床下部のGalanin-like peptide (GALP) ニューロンは、GnRH/LH分泌を促進させるが、その放出にキスペプチンニューロンが関与するかは未だ明らかとなっていない。レプチン受容体遺伝子異常を持つZucker fatty (ZF) ratは、視床下部のGALPとキスペプチンの発現が低いことが分かっており、GALPを投与するとLH分泌が促進する。本研究では、LH分泌にキスペプチンニューロンが関与するかを組織化学的手法により検討した。

【方法】10週齢のZF ratを卵巣除去し、E₂含有チューブを皮下に留置した。第3脳室にGALPもしくはVehicleを投与後、10分毎に採血し、ラジオイムノアッセイ法で血漿LH濃度を測定した。1時間もしくは3時間後に、4%パラホルムアルデヒド溶液で灌流固定した脳の凍結切片を作成した。In situ hybridization (ISH) 法でARCのKiss1細胞数とFos mRNAを発現するKiss1細胞数の割合を計測した。また、二重免疫染色でcFosを発現する視索前野のGnRHニューロン数を計測した。

【結果】GALP投与により血漿LH濃度は有意に上昇した。しかし、両群間のKiss1細胞数およびFosを発現するKiss1細胞の割合に有意差は認めなかった。一方、cFosを発現するGnRHニューロンは、GALP投与群で有意に増加した。

【考察】GALPは、ARCのキスペプチンニューロンは介さず、直接または間接的にGnRHニューロンを活性化してLH分泌を促進する可能性が示唆された。(COI: なし)

1P-026

マウス延髄網様体から顎口腔顔面筋支配神経核への投射解析

○堀江 正男¹、渡辺 啓介²、榎間 春利³、佐藤 昇²、柴田 昌宏⁴¹新潟県立看護大・看護・自然科学、²新潟大・医・解剖学、³鹿児島大・保健・基礎理学療法、⁴鹿児島大・医・形態科学

咀嚼運動は顎口腔顔面筋、咀嚼筋、表情筋および舌筋など、の協調的な収縮と弛緩により達成される。この協調運動の基盤となる神経回路については、顎口腔顔面筋の支配神経核である三叉神経運動核、顔面神経核、舌下神経核に投射する前運動ニューロンが橋および延髄網様体に存在することが知られているが、前運動ニューロンの顎口腔顔面筋支配神経核への投射様式など未だ不明な点も多い。

本研究では延髄網様体の顎口腔顔面支配神経核への投射について神経解剖学的に検索することを目的とし、神経トレーシング実験を行った。BDAを延髄中間網様核から巨大細胞核にかけて注入した成体マウスでは、BDA標識神経終末が三叉神経運動核、顔面神経核および舌下神経核に検出され、顔面神経核においてはdorsal intermedial subnucleus、ventral intermedial subnucleusなどの亜核に検出された。AAV1-DIO-EGFPとAAV2-Creを注入し、延髄中間網様核および巨大細胞核ニューロンを標識した成体マウスでは、EGFP陽性の神経終末が三叉神経運動核、舌下神経核に検出され、顔面神経核においてはdorsal intermedial subnucleusに検出された。以上の結果から、延髄網様体から顎口腔顔面筋支配核への投射があること、顔面神経核においては亜核特異的な投射があることが示された。(COI: なし)

1P-028

孤束核ニューロンのサブクラスター分布解析 - 低酸素刺激に応答するニューロンに関連して -

○横田 茂文¹、松尾 裕之²¹島根大・医・解剖学講座神経科学、²島根大・総合科学研究支援センター・実験動物部門

血中酸素濃度の情報を含む臓器感覚は迷走神経および舌咽神経を介して孤束核へ伝達され、その情報をもとに中枢神経回路網により生体の恒常性が維持される。近年のトランスクリプトーム解析により、孤束核ニューロンは12のグルタミン酸作動性サブクラスターおよび3のGABA作動性サブクラスターに分類されることが報告された。しかし、それらサブクラスターニューロンの分布は明らかとなっておらず、また、特定の臓器感覚刺激に応答する各サブクラスターニューロンも不明である。本研究ではまず、マーカーとなるmRNAを検出するin situ hybridization法と免疫組織化学を併用することで各サブクラスターニューロンの分布を示し、次に低酸素刺激によってFos mRNAを発現するニューロンをサブクラスターに分類した。その結果、central subnucleusに特異的に存在するものや、最後野の腹側に接して密に分布するものなど、サブクラスター特徴的な分布が明らかとなった。低酸素刺激に応答する孤束核ニューロンは、約75%がVglut2 mRNAを発現するグルタミン酸作動性ニューロンであり、それらを12のサブクラスターに分類することが可能であった。本研究結果で示されたサブクラスターニューロンは、血中酸素分圧変化による呼吸調節の中枢神経回路網の起点を示すものと考えられる。(COI: なし)

1P-030

透明化技術による下丘神経細胞の形態の三次元的定量化

○小野 宗範¹、伊藤 哲史²、山本 亮¹、古山 貴文¹、八田 稔久³、加藤 伸郎¹¹金沢医科大学・医学部・生理学 I、²富山大学・医学部・システム機能形態学、³金沢医科大学・医学部・解剖学 I

聴覚神経路の要となる下丘においては可塑性がその活動性の調節に重要な役割を果たしていることが知られている。これまでの研究から、下丘では聴力低下により興奮性神経細胞と抑制性神経細胞の活動バランスに改変が生じることが明らかになっており (Ma et al., 2020) 耳鳴等の聴覚認知異常を引き起こす原因となっていることが示唆されているが、その細胞学的なメカニズムは以前不明である。神経細胞の可塑性活動性の変化にはその形態の変化が重要な基盤となることから、本研究では下丘で生じる可塑性活動変化の原因を明らかにするために下丘神経細胞の三次元的形態の解析を行った。神経細胞の三次元的形態を効率よく解析するための方法として、組織透明化技術を用いた神経細胞の三次元観察を適用した。神経細胞の可視化のためには、少数の散在する神経細胞への蛍光タンパク導入に優れた個々の神経細胞の微細構造を観察する目的に適したCMV-Cre/EF1a-DIO-eGFP co-packaged AAVを用いた。co-packaged AAVをマウス下丘に注入後三週間の動物を灌流固定し、作成した500 μm厚の脳切片に対してScale法を用いて免疫染色と透明化を施し共焦点顕微鏡によって観察した。これらの方法により取得した下丘神経細胞の三次元構造を用いて音響暴露による聴力低下が形態にもたらす影響を定量的に解析した。(COI: なし)

1P-031

ゼブラフィッシュの脳における重複化したPACAPおよびPAC1-Rの機能形態学的研究

○中町 智哉^{1,2}、吉田 悠輝³、今野 紀文¹、松田 恒平¹¹富山大・学術研・理学系、²昭和・大・医・顕微解剖、³富山大・院理工・地球生命環境科学

下垂体アデニル酸シクラーゼ活性化ポリペプチド (PACAP) は多様な生理機能を持つ神経ペプチドである。真骨魚類では全ゲノム重複により2分子種のPACAP (PACAP1およびPACAP2) とPACAP受容体 (PAC1a-RおよびPAC1b-R) が存在するが、その脳内分布や機能の違いについては説明が進んでいない。そこで本研究ではゼブラフィッシュにおける2分子種のPAC1-Rの脳内分布をin situ hybridization法により比較した。観察の結果、2つのpac1r mRNAは脳内に広く分布しており、嗅球、終脳背側、終脳腹側、視蓋、視床下部、小脳などで共通した局在を示したが、迷走葉ではpac1ar mRNAのみ、視蓋および小脳体ではpac1br mRNAのシグナルのみが観察された。次に、PACAP1またはPACAP2を腹腔内投与後の脳内の活性部位を、リン酸化リボソームタンパク質 (RPS6) 抗体を用いて免疫組織学的に評価した。観察の結果、PAC1-Rが分布している領域において、PACAP1またはPACAP2投与によりRPS6免疫陽性細胞が増加した。一方で、終脳腹側ではPACAP2投与群でのみ有意な増加がみられた。重複化したPACAPとPAC1-Rは多くの領域で共通した発現や応答を示す一方、一部の領域では差異が認められることから、それらが異なる中枢機能を担っている可能性が考えられる。(COI: なし)

1P-033

グルタミン酸受容体GluD1の大脳皮質体性感覚野における発現と局在解析

○高崎 千尋^{1,2}、今野 幸太郎²、山崎 美和子²、渡辺 雅彦²¹北大・院歯・小児障害、²北大・院医・解剖発生

【緒言】グルタミン酸受容体GluD1はシナプス接着分子の一つで、この分子は脳の広範な領域に発現し、特に視床からの感覚入力に投射する体性感覚野第IV層に豊富であるが、その詳細な発現や局在は不明である。本研究では、GluD1の大脳皮質体性感覚野での発現と局在を組織学的手法で解析することを目的とした。

【材料と方法】成体野生型マウスの新鮮凍結切片を作製し、RNAscope®を用いて発現解析を行った。また、局在解析は固定後に切片を作製し、マーカー抗体と抗GluD1抗体を組み合わせて多重染色し、共焦点レーザー顕微鏡で観察後、MetaMorphで蛍光相対強度を解析した。統計学的有意性はStudent's t検定で検証した。

【結果】大脳皮質体性感覚野第IV層において、mRNAレベルでGluD1は抑制性ニューロンよりも興奮性ニューロンに豊富に発現し、蛍光相対強度を比較したところ統計学的有意差が認められた。タンパク質レベルでGluD1は抑制性シナプス近傍よりも興奮性シナプス近傍に豊富に局在し、蛍光相対強度の比較で統計学的有意差が認められた。

【考察】大脳皮質体性感覚野第IV層において、GluD1は抑制性ニューロンよりも興奮性ニューロンに豊富に発現し、興奮性シナプスで接着分子としての機能を担っている可能性が示唆された。(COI: なし)

1P-035

Parvalbumin-positive neurons in the mouse A8 region were lesser than those in the rat

○山口 剛¹、江原 鮎香¹、上田 祐司¹、濱口 眞輔²、徳田 信子¹¹獨協医大・医・解剖、²獨協医大・医・麻酔科学

One of the main dopaminergic cell groups in the brain is located in the retrorubral field (RRF, A8 region). A recent electrophysiological study using rats revealed that distinct neurons within the A8 region respond to the different degrees of the threat and aversive stimuli. However, neurochemical nature of the A8 neurons remain elusive. To examine the neurochemical cellular organization of the A8 region, we performed immunohistochemistry for two GABAergic neuronal markers, parvalbumin (PV) and neuronal nitric oxide synthase (nNOS) using rat and mouse brain sections. We observed that the number of PV-positive neurons in the mouse A8 region was lesser than in rats. Moreover, nNOS-positive neurons were not detected within the A8 region in either species. These results indicate that the neurochemical organization of the A8 region was distinct between mice and rats. In addition, the cellular composition of the A8 dopaminergic cell group was distinct from other dopaminergic cell groups in both mice and rats. Understanding these differences among species and cell groups is worth noting for translating the results obtained with distinct animal models into a clinical application. (COI: NO)

1P-032

マウス脳におけるNeurologin1の領域依存的な興奮性・抑制性シナプス局在

○今野 幸太郎、山崎 美和子、渡辺 雅彦

北海道大・院医・解剖発生学

Neurologin (NL) ファミリー (NL1-NL4) はシナプス後部に存在する1型膜貫通型のシナプス接着分子で、シナプス前部のNeurexinと相互作用することでシナプスの成熟や形成に関与する。in vitroの研究報告から、NL1は興奮性シナプスにドミナントな局在が広く知られているが、NL1に対する特異的抗体が存在しないことや、通常用いられるPPA固定液では分子検出が難しいことから、脳内における内在性のNL1タンパク局在は不明であった。我々は、NL1の細胞内ドメインに対する特異的抗体を作製し、glyoxal固定液を使用することで特異的なNL1シグナルの検出に成功した。これまで我々は、海馬や大脳皮質体性感覚野といった皮質領域におけるNL1は、抑制性シナプスと比較し、興奮性シナプスに豊富であることを報告してきた。今回、脳内でNL1が豊富に発現する領域である脳梁膨大後皮質、黒質網様部、腹側線条体のCalleja島に着目し、NL1の局在を光顕および電顕レベルで解析した。脳梁膨大後皮質において、NL1は層によって局在が異なる層依存的発現特性を示し、抑制性シナプスと比較して興奮性シナプスに豊富な局在が認められた。黒質網様部およびCalleja島において、NL1は抑制性シナプス終末マーカーや抑制性シナプスマーカーと良く近接して分布しており、電顕解析によって抑制性シナプスに豊富であることが明らかとなった。以上の結果から、NL1は脳領域によって入力選択的な興奮性・抑制性シナプス局在特性を示すことが明らかとなり、神経回路依存的なシナプスの成熟や形成に関与することが示唆された。(COI: なし)

1P-034

黒質におけるメラノコルチン1受容体の発現局在解析

○江原 鮎香、山田 容子、徳田 信子

獨協医大・医・解剖学

近年、メラノコルチン1受容体 (MC1R) が黒質に存在し、欠損によりパーキンソン病様のドーパミンニューロン変性を生じることが報告された。しかし、黒質でのMC1Rの詳細な分布局在は未だ不明である。そこで本研究では、ラット黒質におけるMC1Rの発現局在について組織学的解析を行った。

In situ hybridization法にてMC1R mRNA発現を観察すると、黒質の緻密部にて弱発現細胞が存在し、網様部では強発現細胞が散在した。免疫染色法にて、MC1R陽性細胞もmRNA発現細胞と同様な局在パターンを示すことを確認した。続いて蛍光多重免疫染色にて、MC1R陽性細胞の細胞種の同定を行った。緻密部のMC1R陽性細胞はドーパミンニューロンマーカーであるTH陽性であった。一方、網様部のMC1R陽性細胞は抑制性細胞マーカーであるパルバルブミン陽性の小型細胞であった。さらに、黒質の両部位においてMC1R陽性細胞の大部分はAttractin陽性であった。細胞内局在を観察すると、細胞膜だけでなく細胞質内でMC1Rは杆状にAttractinはドット状に存在し、両者は近接していた。黒質にてMC1Rは緻密部のドーパミンニューロンや網様部の抑制性細胞でAttractinと共有することが分かった。MC1RとAttractinは黒質ドーパミンニューロンの調節系として協調作用することが示唆された。(COI: なし)

1P-036

RNA代謝調節因子Ddx20によるオリゴデンドロサイト最終分化および恒常性維持機構の解明

○備前 典久¹、Anna Simankova^{1,2}、竹林 浩秀^{1,3}¹新潟大・医・神経解剖学、²生理研・電顕室、³新潟大・共用設備基盤セ

オリゴデンドロサイト (OL) は中枢神経系のミエリン形成細胞であり、神経軸索における跳躍伝導や軸索の保護に寄与する。我々はこれまでに、OLにおけるRNA代謝調節因子Ddx20欠損マウスを解析し、Ddx20がOL最終分化に必須であることを明らかにした (Glia, 2021) が、Ddx20欠損によるOL異常の実態および分子的背景の詳細は未解明のままであった。そこで本研究では、まずDdx20欠損マウスにおけるOL異常の経時的推移を解析した。Ddx20欠損マウスの脳梁において、OL関連遺伝子の発現やCC1陽性OL数は生後3週までは有意な変化は認められなかったが、その後顕著な減少を示した。またDdx20欠損OLではDNA損傷や老化マーカーp21の発現が亢進していた。次にOLが豊富に存在する脳梁を用いてRNA-seq解析を行ったところ、OL関連遺伝子群の顕著な減少に加え、ミエリン形成に必須のコレステロールを含む脂質合成関連遺伝子群の発現低下がDdx20欠損マウスで顕著に検出された。さらに、RNAスプライシング解析を行ったところ、糖代謝や脂質代謝など細胞内エネルギー代謝関連遺伝子群のスプライシング異常が検出された。以上の結果は、Ddx20がミエリン形成プロセスに寄与すると共に、エネルギー代謝制御を介してOLの恒常性維持にも関与する可能性を示唆している。(COI: なし)

1P-037

血液脳関門の機能維持におけるTROYの役割の検討

○小森 忠祐¹、久岡 朋子¹、栗山 衣美²、森川 吉博¹

¹和歌山県立医大・医・解剖学第二、²和歌山県立医大・医・脳神経外科

中枢神経系における血液と脳実質の間の物質の移動を厳密に制御する血液脳関門 (BBB) の形成・維持には、血管内皮細胞やアストロサイト、ペリサイトなどが重要な役割を担っているが、その詳細は未だ不明な点が多い。我々は、以前の研究で、TNFレセプタースーパーファミリーに属するTROYが、中枢神経系のアストロサイトに発現していることを報告しており、本研究では、TROYのBBB維持機構における役割について検討した。TROYはオーファン受容体であり、TROYとその未知のリガンドの結合を中和する目的で、マウスTROY細胞外ドメインとヒトIgG1のFc部の融合タンパク (TROY-Fc) をCAGプロモーター下で発現させたトランスジェニック (TG) マウスを作製した。成獣TGマウスでは、TROY欠損マウスで報告されたBBB透過性の亢進に加え、血管周囲のアストロサイトの終足の腫脹が見られた。さらに、TROY-Fcを用いて、野生型マウスでTROYリガンドの局在を検討したところ、TROY-Fcの結合は、Mlc-1陽性の血管周囲アストロサイトに認められた。以上の結果より、血管周囲アストロサイトに発現している未知のTROYのリガンドがTROYを介して、アストロサイトによるBBBの形成・維持に重要な役割を担っている可能性が示唆された。本研究はJSPS科研費18K19756の助成を受けたものである。(COI: なし)

1P-039

プロテアソーム阻害条件でのHAP1細胞保護作用に寄与するアミノ酸領域の特定

○野崎 香菜子¹、柳井 章江^{1,2}、Md Nabiul Islam¹、升本 宏平¹、篠田 晃¹

¹山口大・医・神経解剖学、²山口大・医・基礎検査学

stigmoid body (STB) の主要構成分子であるHAP1 (huntingtin-associated protein 1) は内在性の細胞保護因子であることが示唆されている。近年我々は、プロテアソーム阻害下でみられる細胞死に対しHAP1が保護作用を示すことを見出した。プロテアソームは老化に伴い低下し、数々の神経変性疾患のトリガーとなる因子のひとつである。すなわち、STB/HAP1の細胞保護作用は老化に伴う多くの神経変性疾患に対して有効であると期待される。STB/HAP1保護機能の臨床応用へ向けて、保護機能に必須となるアミノ酸を特定することが重要となる。そこで本研究では、HAP1アミノ酸のうち保護機能に直結する部位の特定を試みた。HAP1をコードするcDNAを断片化してプラスミドへ組込み、内在性HAP1を発現しないマウス神経細胞由来の不活化細胞に対し、遺伝子導入を行った。その後、プロテアソーム阻害剤を添加し、アポトーシス指標であるcleaved PARPの発現をwestern blotで解析した。その結果、一部の断片化HAP1が元の完全長HAP1よりもさらに強い細胞保護作用を有することが分かった。断片化することで細胞保護作用が上昇したことから、今後、特に保護機能に寄与する領域を選出することで、より強い保護作用をもつHAP1が得られる可能性が期待される。(COI: なし)

1P-041

発生期海馬神経細胞における転写因子Prox1の異なる細胞内局在とその制御メカニズム

○柏木 太一

東京医大・医・組織・神経

海馬は大脳皮質の一領域で、系統発生的に古く、原皮質に分類される。海馬の発生は終脳の背側正中領域にあたる蓋板が陥入し、その部分から形成される。海馬は主にアンモン角、歯状回に分けられ、アンモン角の神経細胞層は主に錐体細胞が、歯状回は顆粒細胞が構成している。海馬の神経細胞も新皮質と同様に胎生期の脳室周囲領域に分布する神経幹・前駆細胞より誕生するが、歯状回門に位置するCA3錐体細胞の前駆細胞は顆粒細胞の前駆細胞と混在しながら脳室面より移動し、途中で向きを変え、CA3の錐体細胞層を形成する。このことから、錐体細胞と顆粒細胞への分化運命決定は歯状回へ向かう移動の途中で行われていると推測されるが、そのメカニズムについての詳細は分かっていない。顆粒細胞の代表的な分子マーカーであるProx1の発現を免疫組織化学法を用いて調べると、胎生期海馬のCA3錐体細胞と顆粒細胞の境界領域において、錐体細胞と顆粒細胞とでProx1の細胞内局在が異なることを発見した。Prox1は顆粒細胞の分化に重要な転写因子として報告されているため、この細胞内局在が神経細胞への分化運命決定に重要な働きをしている可能性を考慮し、本研究ではProx1の細胞内局在メカニズムの解明を目指した。(COI: なし)

1P-038

中枢神経系で発現するカリクレイン8がグリア細胞の機能に与える影響

○田中 佑典、扇谷 昌宏、古部 瑛莉子、吉田 成孝

旭川医科大・医・解剖学・機能形態学

カリクレイン (KLK) は全身組織で発現するプロテアーゼの1種であり、特にKLK8とKLK6は中枢神経系に発現することが知られている。我々は先行研究で、中枢神経傷害時に、オリゴデンドロサイト (OD) が発現するKLK8とKLK6が脱髄を誘発することを組織学的に見出した。しかし、KLK8とKLK6が髄鞘を構成するオリゴデンドロサイトをはじめ、グリア細胞に与える生理学的・病理学的影響には不明な点が多く残る。本研究では、KLK8 WT/KOマウスそれぞれの脳と脊髄からOD、ミクログリア (MG)、アストロサイト (AS) を分離し、その遺伝子発現を解析した。WTマウスにおいてKLK8はODとMGで発現し、その発現量はMG>ODであった。KLK6は主にODとASで発現し、WT/KOマウス間では、脳のAS (KO>WTマウス) を除いて有意な差は認められなかった。ODにおけるMBP発現量は、20週齢ではWTマウスの方がKOマウスより有意に高かった。また、炎症性サイトカインの1つであるIL-1βは、脳脊髄ともにMGとODで高発現し、その発現量はKOマウスの方がWTマウスより有意に高かった。これまでKLK6/8の機能解析はODを中心に行われてきたが、MGとASを含めたグリア細胞全体を対象を広げて解析を進める必要がある。また、KLK8 WT/KO間で、MBPやIL-1βに発現量の差が認められることから、KLK8は髄鞘だけでなくグリア細胞の様々な機能に、直接的または間接的影響を及ぼしていると考えられる。発表内では、より若齢マウスの解析結果も合わせて示し、KLK8がグリア細胞に与える機能的役割について考察する。(COI: なし)

1P-040

坐骨神経損傷後の脊髄後根神経節における慢性疼痛発症メカニズムの解析

○山脇 菜生乃¹、中西 徹^{1,2}、糸数 隆秀^{1,2}、山下 俊英^{1,2,3,4}

¹大阪大学大学院・医学系研究科・分子神経科学、²大阪大学大学院・医学系研究科・創薬神経科学、³大阪大学大学院・生命機能研究科・分子神経科学、⁴免疫フロンティア研究センター

神経障害性疼痛は神経損傷、糖尿病、脳卒中などが原因で起こる難治性の慢性疼痛である。神経障害性疼痛は世界でも患者数が多く、患者の生活の質を著しく低下させるが、その病態メカニズムは完全には解明されておらず、有効で安全性の高い治療薬は未だ開発されていない。現在用いられている対症療法の三環系抗うつ薬や神経ブロック療法は有効性が不安定であり、オピオイド薬は依存症や使用障害につながる可能性がある。そのため近年では、低侵襲かつ費用対効果の高い脊髄後根神経節 (DRG) を標的とした治療法が着目されている。

我々はこれまでに、ラット坐骨神経結紮モデルを用いて、腰髄DRGへのNetrin-4抗体の投与が鎮痛効果を示すことを示唆する結果を得た。そこで今回我々は、坐骨神経損傷後の腰髄DRGにおいて、Netrin-4が神経障害性疼痛の発症に寄与するメカニズムを解析した。具体的には、ラット坐骨神経結紮モデルを作製し、腰髄DRGにおけるNetrin-4の発現量や局在を経時的に評価した。また、Netrin-4は細胞外マトリックスである基底膜の構成分子Laminin-γ1に対して高親和性結合を示すことから、Laminin-γ1についても同様に検証を行った。(COI: なし)

1P-042

老化促進モデルマウスSAMP8の味覚情動性反応と化学感覚受容機構の関連解析

○乾 千珠子¹、前田 隆史¹、鎌田 樹²、倉木 萌²、阿部 真土¹、河野 彰代^{1,3}、大庭 伸介¹、脇坂 聡^{1,4}

¹大阪大・院歯・組織発生生物、²大阪大・歯、³大手前短期大・歯衛、⁴関西女子短大・歯衛

加齢に伴って罹病率が上昇する認知症などの神経変性疾患では不安様行動の増加など情動面での著しい変化がみられる。情動喚起刺激である味覚に対する好き嫌い (嗜好性) の異常を手がかりとして、これらの神経性疾患の早期発見につながる可能性がある。本研究では、老化による味覚嗜好性を分析する実験モデルを確立することを目指し、老化促進モデルマウスSAMP8 (雄性, 8, 33週齢) の味覚を行動学的に調べた。対照群には正常老化を示すSAMR1 (雄性, 8, 33週齢) を用いた。味覚刺激には、摂取性行動を示すショ糖溶液 (甘味) また忌避性行動を示す塩酸キニーネおよびデナトニウム溶液 (苦味) を用いた。短時間摂取法では、老化が顕著に促進する33週齢以降 (高齢) のSAMP8群は、8週齢 (若齢) のSAMP8群および対照群に比べ、塩酸キニーネ (0.1, 1 mM) とデナトニウム (0.01, 0.1 mM) の摂取率が高く、苦味に対する感受性が低いことが示唆された。また48時間二瓶選択法では、高齢SAMP8群の2%ショ糖の嗜好率は対照群より低かった ($p < .05$)。一方、高齢SAMP8群の苦味溶液の嗜好率は短時間摂取法と同様に高かった ($p < .05$)。高齢SAMP8群の有乳頭における苦味関連受容体Tas2r105 mRNA発現量は他群より低かったが、甘味受容体 (T1R2, T1R3) の発現量には差がなかった。以上の結果から、高齢SAMP8群の甘味と苦味に対する情動性味覚表出行動は正常と異なることが明らかとなった。また、高齢SAMP8の苦味嗜好性の上昇への末梢機能の低下の関与が示唆された。(COI: なし)

1P-043**視細胞変性後のミユラー細胞の細胞死とミクログリア/マクロファージの役割**

○蔦池 かおり、藤枝 弘樹

東京女子医大・医・解剖学

魚類などの下等脊椎動物では、網膜傷害時に網膜のグリア細胞であるミユラー細胞が脱分化して増殖し、神経細胞に再分化して網膜を再生する。哺乳類のミユラー細胞でも同様の性質は報告されているが、網膜再生能は極めて乏しい。我々はこれまでに、ラット網膜のミユラー細胞は視細胞変性後に食食能を獲得し、変性した細胞の食食処理をトリガーとして増殖すること、増殖と同時にDNA損傷応答を呈して細胞死を起こし、その結果、一旦増加した細胞数が減少することを明らかにした。本研究では、ミユラー細胞が細胞死をおこす機序を明らかにするために、ミクログリア/マクロファージの果たす役割に着目して検討した。5週齢オスのWistarラットにMethyl methanesulfonateを投与し視細胞変性を誘導した後に、ミクログリア/マクロファージが網膜外から侵入するモデルとして生体網膜を、侵入できないモデルとして器官培養網膜を用いミユラー細胞の細胞数について比較した。その結果、生体網膜と異なり器官培養網膜では明らかな細胞数の減少は認められなかった。また、生体網膜ではミユラー細胞の減少と同時に食食マーカー陽性のミクログリアが顕著に増加しミユラー細胞に近接していたのに対し、器官培養網膜ではミクログリアの増加は認められなかった。以上より、ミユラー細胞の細胞死にミクログリアが関与する可能性が示唆された。(COI: なし)

1P-045**マウスの平衡聴覚器系における神経栄養因子プロサポシンとそのG蛋白質共役型受容体 (GPR) 37のmRNAの発現様式**○本間 健志¹、冬木 愛美²、Sohel MD Shahriar Hasan¹、北村 海¹、尾之内 佐和^{1,2}、齋藤 正一郎^{1,2}¹岐阜大・院共同獣医・獣医解剖学、²岐阜大・共同獣医・獣医解剖学

【背景と目的】プロサポシン (PSAP) はリソソームにおけるスフィンゴ脂質分解に必須の活性化因子サポシンの前駆体蛋白質である一方、体液中にも広く存在し、神経栄養効果をもたらす。PSAPの異常は内耳の機能障害を引き起こすため、PSAPは内耳の恒常性維持に重要な役割を担うと考えられている。本研究ではマウスの蝸牛、および平衡聴覚器系の一次中枢である蝸牛神経核と前庭神経核におけるPSAPとそのG蛋白質共役型受容体 (GPR) 37のmRNAの発現性を、*in situ* hybridization (ISH) により検討した。

【材料と方法】成体雄マウス (Slc:ddY) を4%PFAで灌流固定し、脳および内耳を採材後、5~20μm厚のパラフィン切片、凍結切片を作製した。PSAPおよびGPR37のRNAプローブを作製し、ISHを行った。

【結果】平衡聴覚器系の一次中枢においてPSAP mRNAは多くの神経細胞に、GPR37 mRNAは一部の神経細胞とオリゴデンドロサイトに発現していた。聴覚器においてPSAP mRNAは内・外有毛細胞、血管条辺縁細胞およびラセン神経節細胞に強度に発現していた。GPR37 mRNAは内毛細胞、歯間細胞および血管条基底細胞に強度に発現していた。

【結論】平衡聴覚器系の一次中枢ならびに蝸牛におけるGPR37 mRNA陽性細胞は細胞外液中あるいは内リンパ中に分泌された神経栄養因子PSAPを受容している可能性が考えられた。また、PSAPの異常に伴う聴覚の機能障害について、内耳だけでなく一次中枢にも異常が生じている可能性が示唆された。(COI: なし)

1P-047**野生アカネズミ繁殖期の組織学的推定と機能的鋤鼻感覚細胞の組織内分布変化の解析**○阿久津 仁美¹、熊田 玲奈²、山内 貴義²¹岩手医大・解剖・細胞生物学分野、²岩手大・農・森林科学科

鋤鼻器はフェロモンを受容する鋤鼻感覚細胞 (VSNs) を有し、上皮細胞・神経細胞・感覚細胞の特性を持つVSNsは、個体成熟後も幹細胞から再産生される。アカネズミ (*Apodemus speciosus*) は、日本各地に生息する日本固有の小型齧歯類で、その繁殖期は生息地の気候に影響を受けるが、岩手県での繁殖期は不明である。我々は、岩手県に生息する野生アカネズミの繁殖期の特定と、繁殖期と非繁殖期における機能的VSNsの上皮内分布差異を、組織学的に検討した。岩手大学農学部附属FSC滝沢演習林にて捕獲した雄アカネズミを全身灌流固定し、採材した精巣と精巣上体は、HE染色にて曲精細管の精子形成と精巣上体管内の精子貯留を観察した。吻部は脱灰後に凍結切片を作製し、免疫組織化学にて成熟VSNsに発現するOMPと、成長中の神経細胞に発現するGap43を検出した。3月と4月に捕獲した個体では、曲精細管での著しい精子形成と、精巣上体管内の精子充満が確認され、鋤鼻器ではOMP陽性VSNsが感覚上皮内の全域あるいは鋤鼻腔側に多数認められた。精子形成が少なく、精子貯留が少なかった5月と6月では、OMP陽性VSNsが感覚上皮横断面の両側端に偏り、中央部には少数であった。アカネズミでは、繁殖期には鋤鼻器でのフェロモン受容が活発に行われ、非繁殖期には次の繁殖期に向けてVSNsを新生していることが推測された。(COI: なし)

1P-044**パチニ小体の局在と特徴の比較研究**○Ting Yang¹, Rujia Li¹, Mingshou Zhang¹, Yutaro Natsuyama^{1,2}, Shuang-Qin Yi¹¹東京都立大・人間健康科学研究科・フロンティアヘルスサイエンス学域・機能形態解析学分野、²東京医科大・人体構造学分野

パチニ小体は圧力と振動の機械受容器として、無毛皮膚の真皮、皮下組織に分布しており、外生殖器、関節などにもよく見られ、膀胱癌の症例にもパチニ小体が観察された散見な報告があった。我々はヒトCadaverの非癌対象者における膀胱の組織病理学的研究においては、膀胱組織にパチニ小体が分布していることが遭遇された。本研究は更に膀胱が診断されていない膀胱癌 (53例) (2014~2016年日本歯科大学東京・生命歯学部で解剖学実習体から膀胱標本)、スunks (1例)、ニホンザル (1例)、マンガース (2例)、クチヒゲタマリン (2例) におけるパチニ小体の局在およびその特徴を調べた。ホルマリン固定済の動物の足裏の皮膚、腸間膜、膀胱などの組織を採集し、HE染色や、マッソン・トリクローム染色を行い、顕微鏡で観察した。パチニ小体の分布は、ヒトの膀胱組織に1例観察された。4種類の動物の皮膚に多数に分布していることと、マンガースとクチヒゲタマリンの膀胱組織にも存在していることが確認できた。さらに、パチニ小体の分布は血管に隣接していることも認められた。パチニ小体の内臓における分布は動物種によって異なることがわかった。パチニ小体は皮膚における圧力や振動に対する刺激受容器として機能するほか、膀胱には尿管や血管の圧力受容器として機能しているのではないかと考えられている。(COI: なし)

1P-046**Kinesin Superfamily Protein 26A (KIF26A) Is Essential for the Main Olfactory System Development**

○Ruyun Zhou, Haruka Miki, Shinya Mochizuki, Masanori Takahashi, Yasuko Noda

Department of Anatomy, Graduate School of Medicine, Jichi Medical University

The kinesin superfamily proteins (KIFs) are molecular motors and play multiple roles in cellular function. In the previous study, we found the atypical kinesin KIF26A bind microtubules and suppressed GDNF-Ret signaling by binding with Grb2. *Kif26a* knockout (*kif26a*^{-/-}) mice developed a megacolon with enteric nerve hyperplasia. In the present study, we found *kif26a*^{-/-} mice showed reduced thickness of neuronal layer of OE and disorganization of mature OSNs compared with wild-type mice. Increased number of apoptotic cells and BrdU positive cells were found in *kif26a*^{-/-} mice. In primary OSNs culture, *kif26a*^{-/-} mice exhibit defects in OSNs neurite outgrowth. In behavioral tests of olfactory stimuli, *kif26a*^{-/-} mice displayed diminished responses. We, therefore, propose that KIF26A is essential for the development of the olfactory system. (COI: NO)

1P-048**ラットフェロモン受容体の局在を規定する因子の検討**

○成田 啓之、平川 正人、阿久津 仁美、Sayed Sharif Abdali、齋野 朝幸

岩手医大・医・解剖学細胞生物学

ラットの嗅覚系にはヒトの嗅覚系に相当する主嗅覚系に加え、フェロモン受容を担う鋤鼻器などの副嗅覚系も発達している。一般に嗅覚系の感覚細胞は刺激物質の受容体としてGPCRを発現しているが、主嗅覚系の受容体は不動性の線毛で、鋤鼻器の受容体は微絨毛で、それぞれ機能する。今回我々はフェロモン受容体の局在を規定する因子に関し検討した。ラット成獣を灌流固定して得た鋤鼻器組織の免疫染色および透過型電子顕微鏡観察により、感覚細胞が著しく発達した微絨毛を有することを確認した。この細胞は多数の中心小体・基底小体からなるクラスターを有していたが、線毛は持たなかった。ラットフェロモン受容体の一つであるancV1RをmCherry融合タンパク質として発現するプラスミドを構築し、これを初代培養ブタ脈絡叢上皮細胞 (線毛と微絨毛の両方を有する) に導入したところ、ancV1R-mCherryは微絨毛マーカーと強く共局在する一方で、線毛マーカーとはほとんど共局在しなかった。以上の結果から、ラットフェロモン受容体ancV1Rは、感覚細胞が線毛を形成しないことに加え、受容体そのものがmicrovilli targeting signalのような配列を持つことにより、微絨毛に集積する可能性が示唆された。微量のフェロモンを感知するためには、線毛よりも微絨毛を利用したほうが有利であると考えられる。(COI: なし)

1P-049

アフリカハイギョ嗅覚器における2型鋤鼻受容体の発現解析

○中牟田 祥子¹、張子 聡²、二階堂 雅人³、横山 拓矢¹、山本 欣郎¹、中牟田 信明¹

¹岩手大・獣医解剖、²京都大、³東工大・生命理工学院

鳥類やヒトなど一部の例外を除き、ほとんどの四足動物は嗅上皮(OE)と鋤鼻器(VNO)の2つの嗅覚器を持つ。両生類(ツメガエル)の2型鋤鼻受容体(V2R)はOEとVNOの両方に発現するが、OE特異的に発現するものとVNO特異的に発現するもの2つに分類される。四足動物に最も近縁なハイギョの嗅覚器は、魚のOEに類似するラメラOEと、四足動物のVNOに類似する陥凹部上皮(RecE)からなる。先行研究において、ハイギョのV2RはラメラOEの深層と、RecEのほぼすべての嗅細胞に発現することが示唆されているが、V2R発現がラメラOEとRecEの間で分かれているかどうかは不明だった。本研究では、アフリカハイギョ *Protopterus annectens* のV2R遺伝子をRNAseqにより同定し、ラメラOEとRecEにおける発現を *in situ* hybridization解析した。大半のV2R遺伝子はラメラOEだけに発現し、互いに系統的に近縁な一部のV2R遺伝子だけが、ラメラOEとRecEの両方、あるいはRecEだけに発現していた。これらの結果は、ラメラOEとRecEの間でV2R発現が不完全に分かれていることを示している。これらはハイギョが系統学的に魚と四足動物の中間に位置することを反映し、OE(ラメラOE)とVNO(RecE)の間の機能分離が不完全であることを示唆する。(COI: なし)

1P-051

側腹筋の構造上、どの高さの肋骨が重要となるか？

○田平 陽子¹、范 綾¹、菊地 慶士郎^{1,2,3}、原野 達也³、清水 圭悟³、拝形 祐登^{3,4}、井上 詠子³、能間 国光³、岩永 譲^{1,5,6}、嵯峨 堅⁷、渡部 功一¹

¹久留米大・医・解剖学、²久留米大・医・整形外科、³久留米大・院医、⁴久留米大・医・歯科口腔、⁵Tulane Univ. Neuro Dept.、⁶東京医歯大・院・医歯学総合研究科、⁷久留米大・看

【背景】産後は左右の腹直筋をつなぐ白線が脆弱化し腹直筋離開(DRA)を発症することがある。しかし、DRAに対する運動戦略は未だ明確ではない。本研究は、どの高さの肋骨に付着する側腹筋が白線の構造に関与しているかを明らかにすることを目的とした。【対象と方法】系統解剖学実習に供された女性の御遺体5体を対象とした。側腹筋の付着部を詳細に解剖し、筋束の走行を検討した。【結果】外腹斜筋は第5~12肋骨の外側面と下縁から起始していた。外腹斜筋と前鋸筋が付着している肋骨の外側面は結節のように盛り上がった。第9,10肋骨から起こる筋束は単根帯帯を形成していた。内腹斜筋は第9肋軟骨または第10肋軟骨、そして第11,12肋骨に付着していた。腹横筋は第6~12肋軟骨の下縁から1~2cmの内面に付着部を有していた。【結論】出産を契機としたDRAが生じやすい白線は臍および臍より尾方であり、その領域は外腹斜筋の第7~9肋骨から起こる筋束の腱膜が構成していた。内腹斜筋は、肋骨に停止していた筋束は短く白線を構成せず、鼠径帯帯と腸骨稜から起こる筋束の腱膜が白線を構成していた。腹横筋は第7~10肋軟骨の内側面に広く起始しており、下位肋骨の浮き上がりといった肋骨の位置異常においては腹横筋が重要となり、第7~10肋軟骨から起始する筋束が肋骨の安定性に関与していると考えられた。(COI: なし)

1P-053

筋再生に影響するHigh mobility group box 1(HMGB1)

○島村 瑠々花¹、浅見 瑠璃¹、佐藤 卓也¹、長坂 新²、坂東 康彦²、天野 修²、崎山 浩司¹

¹明海大・歯・解剖学、²明海大・歯・組織学

【目的】High mobility group box 1(HMGB1)は、細胞の核内に存在し転写を調整することで生体の恒常性の維持に関与すると知られている。また、近年では再生にも関与することが知られているが、詳細はよくわかっていない。そこで、筋線維が再生するとされる筋ジストロフィーモデルマウス(mdxマウス)を用いて壊死した筋線維が再生する過程でHMGB1がどのように影響を与えているか検索することを目的とした。【方法】筋ジストロフィーモデルマウスであるC57BL/10-mdxマウス(mdxマウス)と対照群としてC27BL/10-SCNマウス(B10マウス)を用いた。試料は生後3週齢、4週齢、5週齢および8週齢のマウス咬筋を用いた。凍結連続切片を作成後、HMGB1と筋衛星細胞のマーカーであるPax7、筋の初期発生に発現するMyoDについて免疫組織化学的染色を施し観察を行った。【結果および考察】抗HMGB1抗体での免疫組織化学的染色を施した切片では、3週齢は壊死した筋線維に、4週齢では再生筋で強く発現した。抗Pax7抗体は、壊死した筋線維では発現がみられなかったが、正常な筋線維ならびに再生した筋線維の周囲に強く発現した。以上より、HMGB1は筋の再生にも強く関与することが分かった。(COI: なし)

1P-050

深筋膜とその周辺をとりまく構造に関する超微形態解析

○高橋 伸育¹、今里 浩之²、長島 陽子¹、北川 恭子¹、澤口 朗¹

¹宮崎大・医・超微形態、²宮崎大・医・整形外科

2007年に発行された解剖学用語改訂13版では筋膜fasciaを浅筋膜と深筋膜に分け、浅筋膜は皮筋以外の筋系全体を一括して包むもの、深筋膜は骨格筋を包むものとして記されており、1頁にわたる注釈が記載されている。この浅筋膜と深筋膜との関係や詳細な構造を明確に記載した文献は少なく、曖昧な概念のまま基礎、臨床で使用されている。近年、腰痛の治療法として『筋膜リリース法』が注目を浴びているが、この治療法は「筋膜が癒着することで間質液の流れが滞り、発痛物質が蓄積されることで痛みが誘発される」という考えに基づいており、この癒着を剥離することで痛みが改善されるというものである。しかし、この治療で根幹をなす筋膜の構造を対象にした形態学的研究は少ない。従来、深筋膜はコラーゲンの三層構造からなり、互いに異なる方向に向かう線維が重なるシェーマで説明されることが多かったが、本研究の結果、深筋膜の三層構造はその厚みや周辺をとりまく構造の変化で変形する性質を有していることが示唆された。また、各層に分布する血管や神経の線維が異なることや、深筋膜とは独立して筋肉を包む筋上膜が筋周膜に移行することが確認された。今回、fasciaの多彩な機能に迫る画像を提示しながら、これまでに得られた所見をとりまとめた。(COI: なし)

1P-052

MRIを用いたヒト胎児における僧帽筋形成過程の解析

○岩佐 結生¹、金橋 徹¹、今井 宏彦²、大谷 浩³、高桑 徹也¹

¹京都大・院医・人間健康、²京都大・院情報・情報学、³島根大・副学長

【背景】僧帽筋は頸部から背部の浅層に存在し、起始・停止位置をもとに上部・中部・下部に分類され、それぞれで形態や線維走行、機能が異なる。この分類の基準は不明確で、特に胎児期でその基準を観察したものはない。また、僧帽筋と胸鎖乳突筋は共通の原基からなり共に副神経により支配されるが、形成過程については諸説ある。【目的】拡散テンソル画像(DTI)を用いた胎児期初期における僧帽筋の起始・停止部位の観察と、僧帽筋・胸鎖乳突筋の形成過程の観察を目的とした。【方法】島根大学医学部が保管する正常なヒト胎児標本15体(頭殿長37.5~87.5mm)を高解像度MRIで撮像し、DTIを用いて僧帽筋と胸鎖乳突筋の線維走行を観察した。さらに僧帽筋は脊椎レベルごとに検出し、起始・停止位置を評価した。【結果・考察】僧帽筋の起始・停止部位は成人での先行研究の結果と相違なかった。脊椎レベルごとの筋線維の傾きを観察したところ、成人の解剖と比べて胎児では下降する線維が少なく、上昇する線維が多かった。胎児では肩甲骨が頭側に寄っていることが要因として考えられる。胸鎖乳突筋と僧帽筋は胎児期初期から異なる走行の線維を持つ様子が観察された。胚子期から胎児期にかけて2つの筋肉が分離して形成されることは考えにくい。【結論】DTIを用いて胎児期・胚子期における僧帽筋・胸鎖乳突筋の様子を明らかにした。(COI: なし)

1P-054

C57/BL6J雄性マウスのヒラメ筋、足底筋におけるリンパ管の分布の違い

○田村 悠磨¹、川島 隆史^{2,3}、橋本 実央⁴、紀 瑞成^{1,3}、縣 信秀⁵、伊東 佑太⁶、河上 敬介^{1,3}

¹大分大・院医、²明野中央病院・リハ科、³大分大・福祉健康、⁴山口県立総合医療センター・リハ科、⁵常葉大・保健医療、⁶名学大・リハ

これまで我々は、マウスの骨格筋内にはサイズが小さい毛細リンパ管が多数存在し、その密度が運動量の違いによって変化することを明らかにしてきた(Kawashima, 2021)。骨格筋にはType I 線維が多い遅筋とType II 線維が多い速筋が存在し、それぞれ機能が異なる。この両筋で毛細血管の分布が異なることは分かっているが、毛細リンパ管の分布の違いがあるかどうかは不明である。そこで、11週齢のC57/BL6J雄性マウスを用いて、遅筋のヒラメ筋と速筋の足底筋における毛細リンパ管の分布を検証した。採取した筋より凍結横断切片を製し、免疫組織化学染色を実施した。骨格筋においてリンパ管内皮細胞に特異的なマーカーである抗LYVE-1抗体を用いて毛細リンパ管を、血管内皮細胞に特異的なマーカーである抗CD31抗体を用いて毛細血管を同定し、それぞれ単位面積当たりの数を求めた。その結果、ヒラメ筋、足底筋ともにサイズが20~40 μm²ほどの毛細リンパ管が、毛細血管と隣接して筋線維間に存在することが判明した。毛細リンパ管数はヒラメ筋に比べ、足底筋で多い傾向にあった(p = 0.06)。一方、毛細血管数は、先行研究と同様に足底筋に比べ、ヒラメ筋で有意に多かった(p < 0.05)。本結果は、遅筋と速筋の機能の違いが関係していると考えられる。(COI: なし)

1P-055

ウルリッヒ型先天性筋ジストロフィーマウスに対するヒトiPS細胞由来MSC移植は、後肢筋に生じる解剖学的及び生理学的な病態を改善する

○竹中 菜々¹、後藤 萌¹、吉岡 クレモンス紀穂^{1,2}、三木 麻有甫^{1,2}、櫻井 英俊¹¹京都大・iPS研・臨床応用、²京都大・院医・人健科学

骨格筋組織中に存在している間葉系間質細胞(MSC)が産生する6型コラーゲン(COL6)は、サテライト細胞の活性化や骨格筋再生の促進に働くとの報告があり、ヒトでは、COL6の欠損は、筋萎縮、筋力低下、関節の拘縮・過伸展といった解剖学的及び生理学的な病態を乳児期より呈するウルリッヒ型先天性筋ジストロフィー(UCMD)等の筋疾患の原因となる。また、近年、当研究所においてヒトiPS細胞由来MSC(iMSC)を作製する方法が新たに確立された。このiMSCは、形態観察や遺伝子発現、COL6を含むタンパク発現解析により、生体骨格筋に由来する間葉系間質細胞とほぼ同等の性質を有していることが確認された。そこで本研究では、健康者に由来するiMSCを用いてUCMDに対する細胞移植治療が可能かどうか検証することを目的とした。iMSCを免疫不全UCMDモデルマウス(COL6a1 KO/NSG)の後肢下腿三頭筋へと移植すると、筋組織中にCOL6が補充され、さらにCOL6が補充された領域ではMyoD陽性の筋芽細胞が増殖し、UCMDの典型的な病態の一つである骨格筋線維の成熟不全が有意に改善されることが確認できた。また、CRISPR-Cas9によって作製したCOL6KO-iPS細胞由来MSCを用いた移植実験も実施し、iMSC移植による治療効果は、補充されたCOL6によるものであることを直接的に証明した。(COI:なし)

1P-057

皮膚牽引が皮下組織や筋の形態変化に及ぼす影響

○縣 信秀¹、堀 智秋²、清島 大資³、木村 菜穂子⁴、松下 光次郎⁵、林 省吾³、河上 敬介⁶¹常葉大・保健医療・理学療法学、²伊賀リハビリサポート株式会社、³東海大・医・生体構造学、⁴愛知医療学院短期大・リハビリテーション、⁵岐阜大・工・機械工学、⁶大分大学・福祉健康科学

筋疼痛症候群に対する理学療法の一つに、体表から刺激をあたえる徒手療法がある。しかしながら、体表からの力学刺激が皮膚から筋までの各層にどの程度伝わっているのかは検証されていない。そこで本研究では、体表から牽引刺激を与えた時の各層の形態応答について、超音波画像診断装置を用いて検証した。さらに、ご遺体から採取した皮膚から筋までの標準を用いて、組織学的構造と比較した。

本研究は常葉大学倫理審査委員会と東海大学医学部臨床研究審査委員会の審査・承認を得て行った。健康男性9名を対象とし、自作した皮膚牽引装置を用いて、前脛骨筋近位部、遠位部、大殿筋部、外側広筋部の4部位の皮膚を牽引した。皮膚牽引前と牽引後の超音波画像を取得し、皮膚から筋の各層における特定の部位の移動距離を測定した。また、東海大学医学部に献体されたご遺体より、前脛骨筋近位部、大殿筋部の皮膚を含めて筋までを一括して採取した。組織切片を作製後、特殊染色を行い、皮膚から筋の層構造を顕微鏡にて観察した。

皮膚牽引前と後の超音波画像を比較したところ、すべての部位において筋層の移動距離は皮下組織と比べて小さかった。またヒトの皮膚から筋までの組織構造を確認したところ、各層の構造が観察されたが、身体部位によって大きな違いはなかった。今後、皮膚への牽引刺激を与えた時の各層の形態応答について、詳細な組織学的な評価を加えて検証していく予定である。(COI:なし)

1P-058C

外腹斜筋の可動性を阻害する結合組織について

○范 綾¹、渡部 功一¹、菊地 慶士郎¹、田平 陽子¹、岩永 謙²、嵯峨 堅³¹久留米大・医・肉眼解剖学、²Tulane Univ. Neurosurgery、³久留米大・看

【背景】近年、今まで見逃されてきた構造物間の結合組織性の連結についての報告が増えている。肋骨弓付近の内腹斜筋と外腹斜筋とを連結する結合組織の肉眼所見から、機能的意義および臨床的意義について再考する必要があると考えた。

【方法】当大学へ教育・研究用に供されたホルマリン固定屍体5体10側を用いた。外腹斜筋内側縁腱膜部から縦に切開し、外腹斜筋と内腹斜筋との間の剥離を進め、結合組織の剥離がしにくい部分を抽出し、矢状断に切断した後、Stretched Tissue Dissection法で肉眼的に観察した。組織切片を作成後、マッソン・トリクローム染色を行った。

【結果】第9肋骨付近で肋骨に接する部分以外にも外腹斜筋の筋膜がその内側の内腹斜筋の筋膜と癒合し、外腹斜筋を正中部に寄せる際の抵抗となる様子が観察された。また、組織切片において、一部に膠原線維の増加がみられた。

【考察】腹壁癒痕ヘルニに対して、外腹斜筋を縦方向に切開し、外腹斜筋と内腹斜筋を剥離することで左右の腹直筋を正中へ伸展させ直接結合するアComponent Separation法を行う際、上腹部の肋骨弓付近は組織の伸展性に乏しく、腹直筋正中への移動がやや困難な部位である。これは肋骨弓近傍の内・外腹斜筋間の結合組織における膠原線維をはじめとする線維成分の配列の特徴など、この部位特有の特徴が関与している可能性が考えられた。(COI:なし)

1P-056

β-hydroxy-β-methylbutyrate摂取はラットヒラメ筋における廃用性筋萎縮に伴う毛細血管退行を予防する

○増田 しおん、邢 吉昊、前重 伯壮、近藤 浩代、藤野 英己

神戸大・保健・リハビリテーション科学

【背景】廃用に伴って骨格筋では毛細血管の退行が生じる。一方、萎縮状態での運動は骨格筋の毛細血管退行を促進させないことから運動のみでは毛細血管退行の予防、改善は困難である。β-hydroxy-β-methylbutyrate(HMB)は肝切除術ラットの骨格筋における遅筋線維の割合を増加させると報告されている。本研究ではHMBの摂取が廃用性筋萎縮に伴う毛細血管の退行に対する予防効果について検証した。

【方法】8週齢の雌性Wistarラット24匹を対照群(CON;n=6)、後肢非荷重群(HU;n=6)、HMBを摂取する群(HMB;n=6)、後肢非荷重期間中にHMBを摂取する群(HU+HMB;n=6)の4群に分けた。HMB群、HU+HMB群には、1日当たり1,200 mg/kgのHMBを毎日経口摂取させた。得られた骨格筋試料から横断切片を作製し、毛細血管/筋線維比(C/F比)、筋線維タイプ構成比率、筋横断面積を測定した。また、Western Blot法によりAkt、FoxO1のリン酸化の割合を算出した。

【結果】HU群と比較してHU+HMB群ではC/F比、遅筋線維の割合、筋横断面積が増加した。さらにAkt、FoxO1タンパク質のリン酸化の発現量は高値を示した。

【考察】HMBの摂取により2週間の不活動によって生じる骨格筋内の毛細血管退行を軽減した。この効果はAkt、FoxO1タンパク質のリン酸化の促進により遅筋線維の減少を減衰させたことが影響しているものと示唆された。(COI:なし)

1P-058

マクロファージ特異的、Mafb欠損マウスにおける皮膚創傷治癒の遅延

○濱田 理人、井上 由理、Ching-Wei Liao、綱川 祐貴、高橋 智

筑波大・医・解剖学および発生学

創傷修復プロセス全体でマクロファージは不可欠な役割を果たしているが、その調整機構はまだよく理解されていない。MafBは造血組織のマクロファージで特異的に発現する転写因子であり、死細胞貪食や免疫抑制など恒常性維持機能をもつ。創傷治癒においてMafBが重要かどうか確認するため、マクロファージ特異的Mafb欠損マウス(Mafb^{fl/fl}:LysM-Cre)と対照マウス(Mafb^{fl/fl})との間で皮膚の創傷修復率を比較した結果、前者において創傷治癒が顕著に遅れていた。さらにMafb遺伝子座にGFP遺伝子をノックインしたマウスの創傷部位におけるフローサイトメトリー解析の結果、GFP陽性細胞はマクロファージマーカーを発現していることが確認された。このことから、創傷部位でのマクロファージはMafbを発現していると考えられる。免疫組織化学的染色、プロテオーム分析、およびRT-qPCRの結果、Mafb^{fl/fl}:LysM-Creマウスの創傷組織においてArg1、Ccl12、およびCcl2の表現が低下していることが明らかとなった。また、Mafb^{fl/fl}:LysM-Creマウスの骨髄由来のM2型マクロファージでもこれらの遺伝子の発現が低下していた。すでに報告されているシングルセルRNA-Seqの再解析の結果、Arg1、Ccl2、Ccl12、およびIl-10はMAFBを発現する細胞の異なる集団で発現していることが明らかとなった。従って、MAFBを発現するマクロファージの集団はヘテロな集団であることが分かった。結論として、MAFBは創傷治癒に関与する複数の遺伝子の調節に重要な役割を果たしており、創傷治癒における新たな治療標的としての可能性が考えられる。(COI:なし)

1P-059

食餌性亜鉛欠乏が塩味嗜好性上昇を引き起こす神経機構に関する研究

○河野 彰代^{1,2}、乾 千珠子²、井上 陽介³、大庭 伸介²、脇坂 聡^{2,4}¹大手前短大・歯衛、²大阪大・院歯・組織発生、³大阪大・歯、⁴関西女子短大・歯衛

低亜鉛食で飼養された亜鉛欠乏動物(亜鉛欠乏群)は、早期に塩味嗜好性が増加し、通常忌避する高濃度の塩味を摂取するようになるが、そのメカニズムについては明らかではない。本研究では、亜鉛欠乏による塩味嗜好性の上昇が味覚受容機構または体液浸透圧調節機構の変化によるものかを調べるため、1)塩味の受容を阻害するアミロライド感受性ブロッカー(アミロライド)を用いて行動学的に、また2)味覚伝達経路および体液浸透圧調節機構に関連する脳部位の神経活動について免疫組織学的手法により検討した。実験には雌雄SDラット7週齢を用いた。二瓶選択法によりNaCl溶液の嗜好性を調べたところ、通常飼料で飼養した対照群は、アミロライド処置により低濃度NaCl溶液の嗜好性は低下したが、亜鉛欠乏群ではアミロライド処置による影響は認められなかった。次に、体液浸透圧調節機構の中核神経機能を調べるため、麻醉下で蒸留水、0.1 M NaCl、または3 M NaClを用いて舌に刺激し、味覚伝達路の中継核である結合胞傍核(PBN)や体液浸透圧調節関連脳部位である室傍核(PVN)、視索上核(SON)のc-Fos陽性細胞数を比較した。亜鉛欠乏群への3 M NaCl刺激において、背外側PBN、PVN、およびSONのc-Fos陽性細胞数が対照群に比べて有意に減少した。以上より、亜鉛欠乏による塩味嗜好性の変化は味覚受容機構と体液浸透圧調節機構の両方の神経活動の低下による可能性が示唆された。(COI:なし)

1P-060

マウス味蕾におけるII型・III型細胞の構成比

○大浦 教仁^{1,2}、小柳 江梨子²、三浦 裕仁²、原田 秀逸²、萩元 綾³、齋藤 充²、石畑 清秀¹

¹鹿児島大・院医歯・口腔顎顔面外科学、²鹿児島大・院医歯・口腔生理学、³鹿児島大・院医歯・顎顔面放射線学

味蕾は、50～100個の細胞で構成されており、口腔では舌の茸状乳頭・葉状乳頭・有郭乳頭と軟口蓋に分布する。味蕾細胞はI～IV型に分類される。I型はグリア様の細胞、II型は甘味・うま味・苦味、III型は酸味の受容細胞である。IV型はI, II, III型に分化する前駆細胞で、味蕾細胞は常にターンオーバーしている。これまでに、I, II, III型は、有郭乳頭や軟口蓋など味蕾が分布する部位ごとに固有の割合で存在することが示されており、同一部位では、どの味蕾も細胞型の構成比はほぼ同じと考えられている。しかし、味蕾一つ一つを構成する細胞型の数と割合の解析は十分に行われていない。

本研究では、マウスの茸状乳頭、有郭乳頭、軟口蓋の上皮でホルマウント免疫染色を行い、各部位について個々の味蕾に含まれるII型とIII型の細胞数を詳細に解析した。その結果、個々の味蕾のII型とIII型細胞の割合は、部位内で大きくばらついていた。しかし、各部位で解析した全味蕾に含まれるII型とIII型細胞の総数の割合は、いずれもこれまでの報告とほぼ一致した。これは、細胞型の構成比が、味蕾間でばらついても、味蕾が分布する部位で一定となるように味蕾細胞がターンオーバーし、味覚機能が維持されていることを示唆している。

(COI: なし)

1P-062

高速液体クロマトグラフィーを用いた象牙質コラーゲンに蓄積する終末糖化産物(AGEs: Advanced Glycation End products)の定量

○浅見 瑠璃、島村 瑠々花、佐藤 卓也、崎山 浩司

明海大・歯・解剖学

【目的】象牙質コラーゲンは一般のコラーゲンと異なり不溶性が強く、無膨張性などの特徴を有し、代謝的にも一度形成された後は全くターンオーバーがみられない。メイラード反応の結果生成された終末糖化産物(AGEs)は、生体内のコラーゲン分子内、分子間架橋結合にランダムに架橋構造を形成・蓄積した結果、本来のコラーゲンの生理機能に影響を及ぼす。本研究では、種々のAGEsの中でも安定的に測定可能なベンツシジンを指標とし、象牙質コラーゲンに蓄積するAGEsの分布を比較した。

【方法】試料は、本学付属明海大学病院および研究協力施設を受診した20～29歳の第三大白歯である。なお、これらの試料はう蝕がなく、既往歴が明らかであり、対象者には予め本研究の趣旨を説明し、内容について理解した上で、抜去歯の提供の同意を得た。なお、本研究は本学倫理委員会の承認を得た(承認番号: A2014)。得られた抜去歯は適切な処理の後、高速液体クロマトグラフィーによるAGEsの検出・定量を行った。

【結果と考察】エナメル象牙境付近および歯髄腔付近の象牙質コラーゲンに蓄積するAGEs量を定量した結果違いが認められた。また、性差によるAGEs蓄積を比較した結果、有意差は認められなかった。AGEsが蓄積すると、タンパク質の機能低下が起り、組織や細胞に生理的、物理的障害を及ぼす。エナメル象牙境付近にAGEsが多く蓄積することで、象牙質の亀裂の伝播など、機械的特性に影響を与える可能性が示唆された。(COI: なし)

1P-064

象牙質芽細胞分化過程におけるAnnexinの局在

○渋井 徹¹、細矢 明宏²、建部 廣明²、高橋 昌己¹、入江 一元¹

¹北医大・歯・解剖学、²北医大・歯・組織学

【目的】歯や骨などの石灰化プロセスでは、細胞によるカルシウムリン複合体(CPX)の形成と細胞外マトリックスへ(ECM)の沈着が必要です。この過程において細胞が分泌する基質小胞(matrix vesicle)は石灰化の初期段階からコラーゲンの石灰化において重要な役割を担っている。

Annexin (ANXA)は、カルシウム依存性膜結合タンパク質ファミリーとして、基質小胞のイオンチャンネルやCaイオンの輸送に関与することが報告されている。象牙質形成では、象牙芽細胞によるCaイオンの経細胞(transcellular)輸送は、象牙前質と象牙質の界面に象牙質石灰化前線を形成するために重要です。しかしながら象牙質分化過程におけるANXAの局在は不明です。本研究では、象牙芽細胞分化におけるANXAの局在を検討する目的で、歯の発生過程における局在を免疫組織化学的に検討した。

【材料と方法】Wistar系ラット白歯の発生過程のANXA1、ANXA2、CD31、Osterix、Smad4、象牙質シロタンパク(DSP)の局在を免疫組織化学的に観察した。

【結果と考察】胎生(E)15日齢の蕾状期および帽状期(E17)歯胚においてANXA1、ANXA2の特異的な反応は認められなかったが、鐘状期(E20)歯胚では、歯乳頭の血管周囲ではCD31陽性細胞とともにANXA1、ANXA2陽性細胞が散在して認められた。生後(P)2日齢の歯乳頭では、ANXA2陽性細胞が、配列する象牙芽細胞で多数認められたが、ANXA1陽性細胞は僅かであった。この時期、DSP陽性の薄い初期象牙質に配列する象牙芽細胞で、Smad4とOsterixの反応が観察された。生後(P)7日齢の歯髄では、象牙質の形成が進行する領域でANXA2陽性の象牙芽細胞が認められたが、歯根がほぼ完成する生後(P)5週齢の歯冠部歯髄ではANXA2の反応は減衰し、髄床底や根尖付近の象牙芽細胞でANXA2の反応が認められた。以上の結果より、ANXA2陽性細胞は象牙質形成開始時の歯乳頭ならびに歯髄で多数認められたことから、初期象牙質の形成や石灰化に重要な役割を担っていることが示唆された。(COI: なし)

1P-061

味蕾基底部でSonic hedgehog (Shh)を発現する細胞の数と分化状態の解析

○萩元 綾¹、小野 瑞祈²、大浦 教仁³、小柳 江梨子²、三浦 裕仁²、山中 淳之⁴、田中 達朗¹、齋藤 充²

¹鹿児島大・院医歯・顎顔面放射線学、²鹿児島大・院医歯・口腔生理学、³鹿児島大・院医歯・口腔顎顔面外科学、⁴鹿児島大・院医歯・歯科機能形態学

味覚は舌(茸状乳頭、葉状乳頭、有郭乳頭)や軟口蓋に分布する味蕾で受容される。味蕾は50～100個の細胞で構成され、その細胞は短い寿命で次々とターンオーバーする。味蕾細胞は、味孔まで伸長するI、II、III型細胞と基底部のIV型細胞に分類される。これまでに、味蕾幹細胞は味蕾周囲にあること、味蕾周囲で最終分裂を終えた細胞が味蕾基底部で細胞増殖・分化誘導因子Shhを発現するIV型細胞になること、そして、Shh(+)細胞がI、II、III型細胞に分化することが示されている。しかし、味蕾への細胞供給や細胞型分化の詳細は不明である。

本研究では、Shh^{GFP-Cre}マウスを用いて、茸状乳頭上皮のホルマウント免疫染色を行い、味蕾のShh(+)細胞の数と分布を解析し、さらに、細胞型分化を制御する転写因子(II型細胞: Pou2f3、III型細胞: Mash1)がShh(+)細胞で発現しているか解析した。その結果、Shh(+)細胞の数に味蕾間で大きな差が認められた。この差は、単位時間に各味蕾に供給される細胞数の違いを反映していると考えられる。一方、Pou2f3とMash1は、それぞれShh(+)細胞の一部に発現していた。また、これらの転写因子の共発現も確認された。これは、Shh(+)細胞において細胞型の分化が進行していること、細胞型分化の初期にII型とIII型の中間的な性質を持つ細胞が存在することを示している。

(COI: 申告済み)

1P-063

ラット臼歯根分岐部発生における象牙芽細胞の形態学的観察

○菊池 布恵¹、北村 啓¹、笠原 典夫¹、小川 雄大¹、石川 昂²、山本 将仁³、阿部 伸一⁴、山本 仁¹

¹東歯大・歯・組織・発生学、²東歯大・歯・法歯・法人類学、³東海大学・医・生体構造機能学、⁴東歯大・歯・解剖学

ヒト臼歯根分岐部は、髓下葉と呼ばれる島状の象牙質と象牙質根間突起が癒合し形成されることが知られている。そこで、本研究はヒトと同様に髓下葉をもつラット臼歯を用い、根分岐部および歯冠・歯根部象牙質を形成する象牙芽細胞の形態を免疫組織化学的に観察、比較した。生後13日～32日齢のWistarラットの上前顎を摘出後4%パラフォルムアルデヒド溶液で固定した。上前顎を脱灰後、顎骨ごとパラフィン包埋し、上前顎第二臼歯を厚さ5μmにて前頭断面で薄切した。試料はH-E染色、免疫組織化学染色を施した。免疫組織化学染色は、歯の硬組織を形成する細胞に陽性であるβ-tubulinを用い、象牙芽細胞を観察した。H-E染色の結果、生後18日には根分岐部が形成されていた。免疫組織化学染色の結果、生後13日には前象牙芽細胞様の細胞が観察され、生後18日には低円柱形の象牙芽細胞が分化していた。しかし、生後25、32日の象牙芽細胞は生後18日の象牙芽細胞に比べて扁平形をしていた。一方、生後13日から生後32日の間、歯冠部や歯根部の象牙芽細胞の形態に明らかな変化は観察されなかった。これらの結果から、根分岐部の象牙芽細胞は短期間に急激に形態を変化させることが示唆された。

著者は利益相反がないことを宣言する(COI: なし)

1P-065

WNT10A多型と歯根数との関連

○片岡 恵一^{1,2}、佐取 伸明¹、後藤 新平^{1,3}、木村 亮介¹

¹琉球大・医・人体解剖学、²琉球大・医・歯科口腔外科、³南部徳洲会病院・歯科口腔外科

【目的】近年、歯の形態形成に関する分子メカニズムの解明が進んでいるが、歯冠に比較して歯根の形態形成に関する知見は乏しい。われわれは以前、EDAR 370Aアリルが、上前顎第一臼歯の1歯根性、下顎第一臼歯の3歯根性、下顎第二臼歯の種状根との関連していることを報告した。今回は先行研究にて歯冠サイズとの関連が報告されているWnt10Aの2つの一塩基多型(SNP)について歯根数との関連を調べた。

【資料および方法】琉球大学病院歯科口腔外科外来の患者246名のCT画像および唾液から抽出したDNAを用いた。CTのスライス画像より歯根数を評価した。Wnt10Aの2つのSNP(rs7349332およびrs10177996)についてはTaqman法を用いて遺伝子型の判定を行った。統計解析は、ロジスティック回帰分析を用いて、Wnt10Aの遺伝子型と歯根数の関連を性別、年齢、被験者の出身地域、EDAR 370V/A多型の遺伝子型を共変数としながら調べた。

【結果および考察】Wnt10Aの2つのSNPは、いずれも歯根数と有意な関連を示さなかった。今回は、歯根数のみを検討したため、今後は歯根長や歯髄形態などのその他の歯根形態についても研究する必要がある。歯根発生の分子メカニズムは複雑で、その解明についてノックアウトマウスなどでの研究が多く報告されているが、本研究のようにヒトの三次元データと遺伝子データを多く集めることによるアプローチでの探索も今後重要になると考えられる。

(COI: なし)

1P-066**大口蓋管の発育に関する組織学的検索**

○田中 智人¹、楊 天意¹、宮本 依利¹、渡辺 元次¹、廣内 英智¹、山本 将仁^{1,2}、松永 智¹、阿部 伸一¹

¹東歯大・解剖、²東海大・医・生体構造機能学

【目的】骨口蓋の発育には、舌からの機械的な刺激、歯の萌出に伴う垂直方向の発育などが関係するとの報告はあるが、大口蓋管の発育に関しては報告が少ない。そこで胎児標本から、大口蓋管に沿って複合骨の切片を作製し、組織学的に検索を行った。

【方法】試料として15体の中期胎児に加え、12体の後期胎児を用いた。固定された試料の頭頸部を切断後に通常に従いパラフィン包埋後、約8μmにて連続切片を作製した。大部分の組織切片をヘマトキシリン・エオジンにて染色し、一部はマッソントリクローム染色を施した後に、倒立顕微鏡にて形態学的に観察した。

【結果および考察】胎生中期から胎生後期にかけ、大口蓋管を構成する上顎骨および口蓋骨に大きな形態変化があることが明らかとなった。これまで、蝶形骨翼状突起、口蓋骨および上顎骨が接する部位の発育がこの時期に大きく成長することが報告されている。すなわち今回観察を行った胎生中期から胎生後期に、口蓋骨が一時的に前方および側方に上顎骨に接した形で成長していくことにより、大口蓋管を構成する骨構造にバリエーションが生じた可能性が示唆された。さらには、成人で観察される大口蓋管が上顎骨と口蓋骨で挟まれて構成される形態は生後の発育期に形成されるのではないかと考えられた。(COI: なし)

1P-068**Deficiency of *Trps1* in Osteoblasts and Cementoblasts compromises Formation of Periodontium**

○Kaoru Fujikawa^{1,2}, Mairbys Socorro¹, Priyanka Hoskere¹, Catherine Roberts¹, Lyudmila Lukashova¹, Konstantinos Verdelis¹, Dobrawa Napierala¹

¹Ctr. for Craniofacial Regeneration, Dept. of Oral and Craniofacial Sci., Univ. of Pittsburgh Sch. of Dent. Med., Pittsburgh, PA, US, ²Dept. of Oral Anatomy and Developmental Biol., Showa Univ. Sch. of Dent., Tokyo, Japan

Trichorhinophalangeal syndrome (TRPS) is caused by heterozygous mutations in the *TRPS1* gene and is characterized by abnormal skeletal development. Although the role of *Trps1* in the periodontium is unknown, since *Trps1* is expressed in osteoblasts and cementoblasts, we hypothesized that *Trps1* supports formation of bone and cementum by regulating expression of genes critical for the formation of these tissues. We compared alveolar bone and tooth roots of 1st mandibular molars of 4wk old WT and *Trps1^{Col1a1}CKO* mice by μCT and histology. *Trps1^{Col1a1}CKO* mice showed decreased formation of alveolar bone, shorter and thinner tooth roots, and decreased mineral deposition rate in alveolar bone and cementum. Furthermore, we detected decreased levels of tissue-nonspecific alkaline phosphatase in periodontium and impaired organization of periodontal ligaments in *Trps1^{Col1a1}CKO* mice. In conclusion, the impaired alveolar bone and cementum formation in *Trps1^{Col1a1}CKO* mice highlights the importance of this transcription factor for the function of osteoblasts and cementoblasts, as well as formation and sound periodontium.

(COI: NO)

1P-070**放射光を利用したX線位相コントラストイメージングによる歯の微細構造観察**

○河野 哲朗¹、高橋 由美子²、境 武志²、渡辺 新¹、玉村 亮¹、早川 恭史²、寒河江 登志朗¹、岡田 裕之¹

¹日本大・松戸歯・組織学、²日本大・量科研

2000年代初頭から新しい原理のX線イメージング法が盛んに研究されるようになった。なかでも物質を透過したX線の位相変化を画像化したものは位相コントラストイメージング (phase-contrast imaging; PCI) と呼ばれる。軽元素領域で吸収コントラストの約1,000倍の感度を有し、同一組成でも数mg/cm²程度の密度差があれば識別可能であるため、正常組織中のがん組織の識別など、従来の吸収コントラストでは観察が困難な物質でも明瞭な画像が期待できる。PCIは、造影剤を用いない観察や、昆虫・植物などの生物観察など医学・生物学分野で画期的な成果を上げている。しかしながら、歯科の分野ではPCIの利用実績が非常に少ない。

PCIにはいくつかの測定方法があるが、本研究は回折強調法 (Diffraction Enhanced Imaging; DEI) を用いて歯の薄切標本撮影を実施した。二結晶分光器で単色化したX線 (E = 20 keV) をSi (220) 非対称結晶 (非対称因子 b = 0.076) でコリメートして試料に照射した。試料位置でのビームサイズは約 10 mm (H) × 10 mm (V) となるようスリットで成形した。アナライザ結晶としてSi (220) 対称結晶、検出器にはX線CCDカメラ (X-FDI, Photonic Science) を用いた。ピクセルサイズは6.45 μm、空間分解能は約15 μmで実施した。その結果、従来のX線イメージングの原理である吸収コントラスト法では捉えることのできなかった歯のエナメル質および象牙質の微細構造を捉えることができた。PCIは従来の吸収像では得られない歯硬組織内部の微細構造情報を得られる可能性があり、歯科分野での応用が期待される。(COI: なし)

1P-067**マウス胎仔の口蓋突起挙上に関わる細胞挙動と物理的特性の解析**

○長坂 新¹、坂東 康彦¹、小野澤 豪^{1,2}、鈴木 海登¹、天野 修¹

¹明海大・歯・解剖学、²明海大・歯・口腔顎顔面外科学

二次口蓋は舌の両側へ伸びた左右の口蓋突起が舌の沈下や顎の成長と同じタイミングで水平方向へと挙上し、続いて正中部へと伸長・接着・癒合することで形成される。大規模な変形が生じる口蓋突起の挙上は前後軸に沿って変形パターンが異なることが知られている。我々は口蓋挙上に関わる遺伝子の発現領域が前後軸に沿って、また舌側と頬側で違いがあることを報告した。しかし、組織変形の基盤となる細胞挙動は明らかになっていない。本研究では、口蓋挙上において変形に関わると考えられる細胞挙動や組織の物理的特性を明らかにすることを目的とした。挙上前の胎生13.5日目マウス胎仔を用いて解析を行った。細胞増殖とアポトーシスは前後軸と舌側・頬側ともに分布に偏りはなかった。接着装置に関わるZO1やE-cadherinの局在に偏りは見られなかったが、Cx43は前後軸の全ての部位で舌側の方が頬側より強い発現が見られた。また、原子間力顕微鏡を用いて組織の弾性率を調べたところ、舌側の方が頬側よりも値が小さく、より柔らかい・変形しやすいことが示唆された。以上の結果から、ギャップ結合を介した協調的な細胞活動が舌側方向へと変形する口蓋挙上に寄与すると考えられる。(COI: なし)

1P-069**脱灰エナメル質結晶の加熱後の組成変化**

○渡辺 新、河野 哲朗、玉村 亮、寒河江 登志朗、岡田 裕之

日本大・松戸歯・組織学

本研究は、炭酸飲料による脱灰作用がヒトエナメル質の生体アパタイト結晶にどのような変化をもたらすのかを明らかにすることを目的とし研究を行った。物質の組成分析にはフーリエ変換赤外分光法計が用いられることが多い。そこで、本研究では微小部位の分析に適した顕微フーリエ変換赤外分光法 (micro-FTIR) を用いて、より簡便な方法で研究を行った。また、炭酸飲料に浸漬したエナメル質への侵食力の差を従来法よりも的確に分析するために熱処理を行った後、micro-FTIRを用いて分析を行った。その結果、C-Oの吸収バンドの結果ほとんど違いが認められなかったが、P-Oの吸収バンドに大きな違いが認められた。以上の結果から、炭酸飲料による脱灰作用は、ヒトエナメル質生体アパタイト結晶のPO₄³⁻の分子構造を大きく変化させ、P-O四面体の環境を破壊していることが示唆された。また、CO₃²⁻の分子構造に変化は認められなかったことから、脱灰作用とβサイト置換やαサイト置換、HPO₄²⁻の置換との関連を明確にすることは出来なかった。今後の研究では、micro-FTIRのみならず結晶学的観点から、より正確な違いを明らかにするために、micro-XRDを用いて分析していく必要がある。(COI: なし)

1P-071**加齢唾液腺におけるタイト結合制御分子の発現と局在の変化**

○福島 美和子、井上 知、野中 直子

昭和歯大・歯・口腔解剖学

【目的】マトリプターゼは上皮組織に発現する膜型セリンプロテアーゼであり、タイト結合タンパク質クローディンを制御することによって上皮組織のターンオーバーに関与する。唾液腺では、加齢によって唾液分泌量が減弱する。我々は唾液腺の加齢変化にマトリプターゼが関与すると考え、マトリプターゼ、マトリプターゼ抑制タンパク質およびクローディンについて発現と局在を検討した。

【材料および方法】6週齢および80週齢の雌性C57BL/6Nマウスを安楽死後、顎下腺を摘出した。mRNA発現はTrizol処理によりマウス臓器から抽出したTotal RNAを用い、リアルタイムPCRで検討した。4%パラホルムアルデヒドで固定した顎下腺に対し蛍光免疫染色を行い、共焦点レーザー顕微鏡で観察した。

【結果および考察】80週齢ではマトリプターゼおよび抑制タンパク質のmRNA発現量は変化が無く、一方でクローディンの発現量は減弱していた。6週齢の顎下腺では抗マトリプターゼ抗体および抗クローディン抗体が線条部導管および顆粒管導管の腺腔内に陽性となった。一方、80週齢では顎下腺内の抗マトリプターゼ抗体および抗クローディン抗体が基底側にもみられるようになった。以上のことから、加齢唾液腺の導管においてマトリプターゼおよびクローディンは局在変化を示し、導管の恒常性に影響を与えている可能性が示唆された。(COI: なし)

1P-072

マウス顎下腺形成におけるYAP・TAZ蛋白の局在

○玉村 亮、渡辺 新、河野 哲朗、岡田 裕之

日本大・松戸歯・組織学

YAP・TAZはHippo系シグナルの転写共役因子であり細胞の増殖、分化や細胞死など様々な細胞応答を誘導すると共に、発生過程における器官サイズの制御に関与する。マウスの大唾液腺の発生は胎生11日頃に開始され、口腔上皮が粘膜直下の間葉組織へ索状に侵入することによって始まる。その後、分枝形成、管腔形成、腺房の細胞分化によって唾液腺は形成される。近年、唾液腺発生におけるHippoシグナルの発現に関してはいくつかの報告が散見されている。本研究は、マウス胎仔の顎下腺におけるYAPおよびTAZ蛋白の発現を免疫組織化学的に検索し、これら蛋白の顎下腺発生への関与について検討した。ICR系妊娠マウスより胎生14日 (E14)、胎生16日 (E16) および胎生18日 (E18) の胎仔の頭部を摘出し、4%パラホルムアルデヒドによる固定、10% EDTAにて脱灰後、パラフィン包埋し4μmの薄切切片を作製した。YAP・TAZに対する抗体を用いた免疫組織化学的染色を行った。YAPおよびTAZは同様の発現を示し、E14の顎下腺組織では上皮および間葉組織に各蛋白の局在を認めた。E16ではE14同様上皮および間葉でYAPおよびTAZ蛋白は陽性を示し、上皮組織の辺縁部でやや強い発現が観察された。E18では上皮組織に両蛋白の発現を認めた。両蛋白は主に導管上皮細胞において陽性を示したが、腺房細胞においては一部の細胞のみに局在がみられた。本研究結果からYAP・TAZが顎下腺組織の分岐形成や細胞増殖に関与することが考えられた。(COI: なし)

1P-074

マウス顎顔面領域におけるTRPM8の局在解析

○久本 芽璃¹、木村 俊介²、渡辺 雅彦³、横山 敦郎¹

¹北大・院歯・口腔機能補綴学、²慶應・薬・生化学、³北大・院医・解剖発生学

TRPM8 (Transient Receptor Potential Melastatin 8) は温度、浸透圧、化学物質、機械的刺激等の侵害受容器として機能するTRPチャネルのひとつである。顎顔面領域におけるTRPM8の局在の知見は少ない。そこで、本研究ではTRPM8に対するポリクローナル抗体を開発し、マウスの顎顔面領域における局在を解析した。さらに、抗体の評価として *Trpm8*^{GFP/GFP}マウスを用いた。本マウスでは *Trpm8* が欠損する一方で、*Trpm8* プロモーター制御下でGFPが発現するレポーターとなる。つまりGFP陽性細胞において免疫染色のシグナルが消失していれば特異的な反応であると判断できる。*Trpm8*^{GFP/GFP}マウス顔面部を脱灰処理後、切片を作製し、抗GFP抗体と抗TRPM8抗体による免疫組織染色を行った。その結果、耳下腺内の神経、舌の味蕾神経がGFP陽性であった。予想に反して歯槽骨表面にGFP陽性細胞を確認した。WTマウスにおいても歯槽骨で抗TRPM8抗体陽性細胞が確認でき、*Trpm8*^{GFP/GFP}マウスでは、この抗TRPM8抗体の反応は消失した。また、歯牙が未萌出の生後6日では歯槽骨のGFP陽性反応は確認できなかった。以上の結果は歯槽骨表面の骨細胞がTRPM8を発現している可能性を示している。TRPM8が機械的刺激の受容にも関与することを考慮すると、歯が萌出する時期になると咬合力によりTRPM8が活性化し機械的刺激受容体の役割を担っている可能性が推察された。(COI: なし)

1P-076

骨髄由来CX3CR1陽性細胞の腸内分布と内臓痛への関与

○田中 達英、石西 綾美、辰巳 晃子、和中 明生

奈良医大・医・解剖学第2

精神的ストレスや自律神経失調等で引き起こされる過敏性腸症候群は、消化管に器質的病変が存在せず腸の機能異常により便通異常や腹痛を呈する消化管の機能性疾患である。しかし、その病態発症メカニズムについては未だ不明である。我々は遺伝子変異マウスを駆使することで大腸の粘膜固有層に局在するマクロファージに着目し内臓痛制御にどのように関わるかを明らかにしたいと考えている。近年のイメージング技術、一細胞seq解析の進展により、CX3CR1、MHC class II陽性の神経 associate 型マクロファージが神経機能に影響することが報告されており、本研究では結腸粘膜固有層の骨髄由来CX3CR1陽性マクロファージに着目し内臓痛との関連を検証した。また、胃・小腸・結腸における粘膜層の骨髄由来マクロファージは領域により異なるポピュレーションが存在することを示唆するデータが得られたことから、内臓痛発生メカニズムも各領域で異なることが考えられる。内臓痛の内容と合わせて骨髄由来CX3CR1陽性細胞の腸内分布についても報告する。(COI: なし)

1P-073

Comparative spatiotemporal expression analyses of vascularization-related genes in the tooth germ.

○Masataka Sunohara, Kazuto Shimada, Kingo Suzuki

日歯大・生命歯・解剖学第1

Vascularization is an essential event for embryonic organ development as well as tissue repair in adults. Endothelial cells invade dental papilla during the cap stage of tooth development, forming vascular networks through angiogenesis. Several types of hematopoietic cells express the angiogenic factors such as angiopoietin-1 (Ang-1) which recruits endothelial cells to the sites of both normal and pathological angiogenesis. However, it remains unknown which cells are responsible for attracting and leading endothelial cells through the dental papilla of developing tooth germ. In this study, we compared the spatiotemporal expression profiles of several markers of hematopoietic cells with those of endothelial cells through *in situ* hybridization or immunohistochemistry. We found that presumptive megakaryocytic cells but not presumptive erythroid cells, appeared in several parts of the mouse tooth germ, the spatiotemporal expression pattern of which was similar to but not identical with that of *Ang-1*, preceding invasion of vascular endothelial cells into the dental papilla. These results suggest that the presumptive megakaryocytic cells may regulate vascularization during tooth development. (COI: NO)

1P-075

Gingipain is involved in alternative splicing of Programmed death ligand 1 *Porphyromonas gingivalis*-infected macrophage

○Zheng Yilin¹、Wang Ziyi²、Weng Yao³、Sitosari Heriati¹、He Yuhan¹、福原 瑤子¹、池亀 美華¹、岡村 裕彦¹

¹岡山大学・学術研究院医歯薬学域・口腔形態学分野、²岡山大学・学術研究院医歯薬学域・インプラント再生補綴学分野、³岡山大学・学術研究院医歯薬学域・分子医化学分野

Porphyromonas gingivalis (*P. gingivalis*) is a primary bacterium responsible for periodontal disease and induces tissue and bone destruction. *P. gingivalis* is also thought to have the ability to escape from local immune system. *P. gingivalis* possesses a unique virulence factor called gingipain which plays a role in immune modulation. In this study, we investigated the impact of *P. gingivalis* infection on the alternative splicing pattern of Programmed death ligand 1 (PD-L1/CD274) in macrophages. PD-L1 has the isoform with a functional domain in its exon 3 to inhibit T cell function by binding to Programmed Cell Death Protein (PD-1). RNA-seq analysis revealed that PD-L1 functional isoform with exon 3 was prominently upregulated in macrophage THP-1 cells infected with *P. gingivalis* compared to intact cells. RT-PCR and qPCR analysis revealed that gingipain-knockout *P. gingivalis* has less ability to induce PD-L1 isoform with the functional domain in these cells. These results indicate that gingipain has an important role in PD-L1 alternative splicing in macrophage. Gingipain is thought to be a key factor for *P. gingivalis* to avoid from the immune system through PD-L1 alternative splicing in macrophages. (COI: NO)

1P-077

Activation, exitus and reconstitution of intra-epithelial lymphocytes (IELs) in mouse small intestine

○Masaki Ogata¹, Yui Yamamoto¹, Keiju Kamijo¹, Yuji Owada²

¹Div. Anatomy Cell Biol., Tohoku. Med. Pharm. Univ., ²Dept. of Organ Anatomy, Grand. Sch. of Med., Tohoku Univ.

Intraepithelial lymphocytes (IELs) have been considered to play a key role in the defense system of the small intestine. In our earlier study in mice, we stimulated IELs by i.p. injection of anti-CD3 mAb to examine the role of IELs in the defense system of the small intestinal epithelium. Injection of mAb stimulated IELs and caused their rapid degranulation. Granzyme B released from their granules induced DNA fragmentation of duodenal and jejunal epithelial cells. Perforin (Pfn), however, was not detected, and the DNA fragmentation was induced even in Pfn-knockout mice; our system was proved to be a novel type Pfn-independent DNA fragmentation. After the stimulation of IELs, the IELs exhibited a series of changes in morphology characteristic of typical dying cells. The fact that IELs with characteristic morphology of the dying cells first increased, then, they decreased in number, and finally they disappeared from the intestinal epithelium suggests that after activation, IELs completely disappeared in the intestinal epithelium without leaving the site. Thus, they should be recognized as "one-shot responders", or, "disposable guards", always present at the front line easily exposed to incoming foreign bodies like bacteria and viruses, and once they are somehow stimulated, they can be activated, release their granules, and finally die there. Now we are further investigating the dynamics of the IELs on the villous reconstruction process by morphological approach. (COI: NO)

1P-078

マウス小腸におけるAQP11の発現

○池澤 麻衣子¹、向後 寛¹、向後 晶子¹、山本 華子¹、石橋 賢一²、松崎 利行¹

¹群馬大・医・生体構造、²明治薬科大

水チャネル分子であるアキュアポリン(AQP)は、主に細胞膜ではたらくタンパク質ファミリーで、脂質二重層の水の透過を可能にする機能分子である。哺乳類には13種類が存在し、分子の種類や機能は多様である。中でもAQP11はunorthodox AQPに分類され、その遺伝子配列や構造はAQPファミリーの中でも特殊で、機能的役割も他のAQPと異なると考えられている。AQP11mRNAは精巣、胸腺、腎臓、肝臓、腸管で主に発現することがわかっている。またAQP11を欠損させると、腎臓では囊胞が皮質全体を占有し、最終的に腎不全となって生後3週間前後で死亡する。電子顕微鏡での詳細な解析から小胞体の拡張が見られ、小胞体ストレスによる関与が示唆されている。しかしAQP11の詳細な機能については未だ不明点が多い。本研究では、AQP11のmRNA発現のみられる小腸に着目し、小腸での発現と分布について、蛍光抗体染色を用いて調べた。その結果、AQP11は十二指腸、空腸の各上皮細胞に発現していること、さらに上皮細胞の頂端側に多く分布していることがわかった。今後、AQP11が小腸上皮細胞にある小胞体に存在しているかどうか、さらに小腸における小胞体の機能として考えられるタンパク質合成や修飾、分解、脂質代謝などに関与しているかどうかを明らかにしていく予定である。(COI:なし)

1P-080

炎症を模倣した回腸オルガノイドの形態学的解析

○馬場 良子¹、中村 健太^{1,2}、國分 啓司¹、森本 景之¹

産業医大・医・¹第2解剖学、²第3内科学

【目的と方法】我々は以前、デキストラン硫酸ナトリウム(DSS)腸炎モデルマウスを用い、炎症期回腸において、陰窩内腔の開大、パネート細胞と杯細胞の肥大化などの形態変化が生じることを報告した。今回、上皮以外の要素を除外する目的で回腸オルガノイドにTNF α を作用させて炎症状態を誘導し、DSS腸炎モデルマウス回腸上皮との形態的差異について解析を行った。TNF α 0~40 ng/mlを培地中に添加し、オルガノイドを経日的に観察した。また、サイトカインアレイにより、培地中のサイトカインを測定した。

【結果と考察】コントロールのオルガノイドでは経日的に陰窩の分岐、伸長が見られたのに対し、TNF α 添加群では陰窩の伸長は緩やかで、コントロールと比較して分岐が少なく、球状で広い内腔を有する傾向があった。この形態はTNF α 20 ng/ml以上、培養2日目以降で顕著であった。しかし、TNF α 添加群において、培地からTNF α を除去すると1日以内に複数の分岐と伸長を生じた。抗Lysozyme抗体による免疫染色の結果、コントロールと比較してTNF α 群でLysozymeの染色性が弱い傾向を示した。また、サイトカインアレイの結果、コントロールとTNF α 添加群では培地中に含まれる炎症性サイトカインの種類と量に差が見られた。現在、細胞の形態変化について、さらなる解析を進めている。(COI:なし)

1P-082

ポリメトキシフラボンによる悪液質モデルマウスへの効果

○日野 真一郎、稲永 汐夏、田村 楓磨、田中 知香、宮崎 匠人

中村学園大学・院・解剖生理形態学

【目的】APC (Adenomatous polyposis coli) 遺伝子に変異を持つAPC^{min/+}マウスは悪液質(カヘキシー)の症状を呈し12週齢あたりから体重が減少する。β-カテニン経路を阻害する5,7,3',4'-テトラメトキシフラボン(TMf)および7,8,3',4'-TMf、阻害能を有しないノビレチンの経口投与による悪液質への影響と、各ポリメトキシフラボンの肝臓での糖代謝に及ぼす効果を検討した。

【方法】各メトキシフラボンを5%アラビアゴムにて溶解(7.5 mg/ml)とし、週1回経口投与(1頭あたり100 μl)にて行った。経口投与は9~20週齢まで行い、体重と食餌摂取量の測定、組織学的解析を行った。肝臓からtotal RNAを抽出しRT-PCR法にてmRNAの発現解析を行った。

【結果】β-カテニン経路の阻害能の有無に関わらず、全てのポリメトキシフラボンにより悪液質モデルマウスの体重減少が著明に抑制され、肝臓での低グリコーゲン状態が回復することを見出した。

(COI:なし)

1P-079

Evaluation of phlorizin's effects on gastrointestinal motility using a high-fat diet-induced mouse model

○志茂 聡¹、坂本 祐太¹、高木 孝士²、村松 憲³、小田 賢幸⁴、大野 伸彦^{5,6}

¹健科大・リハ、²昭和大・電子顕微鏡室、³杏林大・リハ、⁴山梨大・院医・解剖構造生物、⁵自治医大・医・解剖(組織)、⁶生理研・超微形態

This study explores the potential of phlorizin, a novel antidiabetic SGLT inhibitor, to improve gastrointestinal motility issues like recurring diarrhea and constipation in diabetes. Male mice at 4 weeks of age were fed either a standard diet (STD) or a high-fat diet (HFD) until they reached 20 weeks of age. A subgroup (HFD-PLZ) received intraperitoneal administration of phlorizin. In the immunohistochemical analysis, antibodies targeting various SGLTs, ChAT, and nNOS were used. In the physiological analysis, the intestinal transit distance was compared after oral administration of Evans blue dye. Results revealed that the HFD group had decreased levels of SGLTs in intestinal absorptive epithelial cells. In contrast, the HFD-PLZ group showed a significant increase in SGLT2 and SGLT3. In the myenteric plexus, the HFD group exhibited increased ChAT and decreased nNOS levels, while the HFD-PLZ group showed trends similar to the STD group. Intestinal transit distance was significantly reduced in the HFD group compared to the STD group, but no difference was observed between the HFD-PLZ and STD groups. In summary, the study suggests that obesity leads to a decrease in intestinal SGLTs and changes in ChAT and nNOS localization in the myenteric plexus. Moreover, short-term phlorizin administration indicated the potential for improving gastrointestinal motility in some subjects. (COI: NO)

1P-081

ポリメトキシフラボンが消化管ポリリーブモデルマウスに及ぼす効果

○稲永 汐夏、日野 真一郎、田村 楓磨、田中 知香、宮崎 匠人

中村学園大学・院・解剖生理形態学

【目的】大腸癌細胞株を用いた解析から、ポリメトキシフラボン(PMF)のうちβ-カテニン依存性遺伝子誘導阻害作用をもつ5,7,3',4'-tetra-methoxyflavone (5,7,3',4'-TMf)、7,8,3',4'-TMfを同定している。またAPC遺伝子変異をもち消化管上皮におけるβ-カテニンシグナル亢進により消化管ポリリーブを発症するマウス(APC^{min/+}マウス)に対し両TMfの長期間経口投与した結果、悪性化のマーカーであるERK1/2の活性化を抑制する作用を見出している。本研究では5,7,3',4'-TMf、7,8,3',4'-TMfに加え、PMFのうちβ-カテニン経路阻害作用が認められないノビレチンのAPC^{min/+}マウス経口投与を行いPMFの長期間経口投与の効果明らかにすることを目的とする。

【方法】PMFを5%アラビアゴムに溶解し7.5 mg/mlとした。アラビアゴムのみ(対照群)またはPMFを週1回経口投与(100 μl/頭)した。経口投与は9~20週齢の期間に行い、小腸組織を免疫組織学的に解析した。

【結果】APC^{min/+}マウスにおいては13週齢を境に体重減少が認められたが、5,7,3',4'-TMf、7,8,3',4'-TMf、またノビレチン投与群のAPC^{min/+}マウスでは体重減少が抑制された。対象群及びPMF投与群のAPC^{min/+}マウスの小腸~大腸上皮において異型腺管の病理所見がみられ、βカテニンの核内蓄積が認められた。現在、ノビレチンが小腸ポリリーブ部位におけるERK1/2を含む種々の遺伝子発現に及ぼす影響について解析を進めている。(COI:なし)

1P-083

Expression levels of K_{ATP} channel subunits and morphological changes in the mouse liver after exposure to different doses of radiation

○Ming Zhou¹、Tao-Sheng Li²、Hiroshi Abe³、Hideo Akashi¹、Ryoji Suzuki¹、Yoshio Bando¹

¹Department of Anatomy, Akita University Graduate School of Medicine, Akita, Japan, ²Department of Stem Cell Biology, Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki University, Nagasaki, Japan, ³TRUST, A Long-Term Care Health Facility, Sendai, Japan

High-dose radiation induces liver injury. In this study, we demonstrated that different doses of γ -ray radiation exerted different effects on the expression levels of ATP-sensitive K⁺ (K_{ATP}) channel subunits in mouse hepatocytes. Exposure to 0.2 Gy radiation initially increased the expression of Kir6.1, which was restored, after 24 h. Exposure to high doses (1.0 and 5.0 Gy) of radiation decreased the expression of Kir6.1 but increased that of sulfonylurea receptor (SUR)-2B, suggesting their potential to serve as parameters, for the evaluation of radiation-induced liver injury. No significant changes were observed in the expression levels of Kir6.2, SUR1, and SUR2A. Overall, the expression levels of K_{ATP} channel subunits in hepatocytes changed differently after exposures to different doses of radiation potentially serving as parameters for the evaluation of radiation injury in the future. (COI: NO)

1P-084

非アルコール性脂肪肝炎の治癒過程においてビタミンEが組織修復に及ぼす影響

○石川 朋子^{1,2}、日下部 守昭³、藤原 葉子²¹聖徳大・人間栄養、²お茶大・HLS研、³東京大・農学生命科学

【目的】非アルコール性脂肪肝炎(NASH)におけるビタミンEの治療効果は、病期や投与製剤がもたらす肝微小環境の影響を受けることが予測される。今回、初期NASH病態を示すモデルマウスを用い、治癒過程におけるビタミンE投与の影響について検討を行った。

【方法】BALB/c系マウス(雄性・8週齢・各群4匹)にコリン欠乏メチオニン減量高脂肪食(CDAHFD)を3週間給餌し初期NASHを誘導した(CDA群)。NASH誘導後、高脂肪食(HFD)を2週間与え緩やかな治癒過程を再現した(HFD群)。ビタミンE投与群は、HFDに0.08%α-トコフェロール(αToc群)または0.08%トコトリエノール混合物(T3群)を添加した餌を与えた。採材後、血液バイオマーカー、遺伝子発現および肝組織形態を解析した。

【結果】CDA群のNASH病態は、血中ALT、肝組織の脂肪蓄積、炎症細胞集積等により確認した。遺伝子発現解析ではHFD群に対して、*Tgfb*(線維化主要エフェクター)、*Vim*(間葉系細胞マーカー)がビタミンE投与群で有意に低下、*Pdgfb*(間質細胞の増殖・遊走と線維化促進)はT3群で有意に低下した。しかしながら組織解析では、ビタミンE投与群においてPDGFRβ陽性細胞が多数観察され、星細胞の活性促進が示唆された。回復期の星細胞活性化と組織修復の関連についてさらなる検証が必要である。(COI:なし)

1P-086

A new histopathological phenomenon: pancreatic islet cell loss in the elderly population

○Yuhao Zeng¹, Rujia Li¹, Ting Yang¹, Mingshou Zhang¹, Iwao Sato², Shuichi Nakagawa³, Shuang-Qin Yi¹¹Tokyo Metropolitan Univ., Grad. Sch. Human Health Sci., Dept. Frontier Health Sci.,²Dept of Anatomy, Tokyo Medical Univ., ³Dept of Gastrointestinal and Pediatric Surgery, Tokyo Medical Univ

We observed a phenomenon of pancreatic islet cell loss (ICL) in pancreatic specimens from aged people. Previous studies have revealed that a decrease in β-cell is correlated with diabetes or chronic pancreatitis. Hardly any study has reported ICL in a healthy population yet. 33 pancreatic tissue samples were obtained from the cadavers (aged 65 to 104 years), who were never diagnosed with any pancreatic diseases before death. The pancreatic body sections were used for immunohistochemical study, and area calculations were performed using ImageJ to determine the degree of ICL and islet cell proportions. The proportion of β-cells showed a downward trend as the degree of ICL increased ($r=0.414$, $P=0.011$) and the proportion of women was significantly higher than that of men in the people with severe ICL ($P=0.016$). The probability of severe ICL decreased with age in the population over 70 years old ($P=0.069$). Severe ICL may be associated with higher pancreatic intraepithelial neoplasia (PanIN) lesions ($P=0.059$). The phenomenon of ICL in the elderly population was mainly due to pancreatic β-cell reduction. It might be one of the direct causes of age-related diabetes. (COI: NO)

1P-088

モルモット血管内皮細胞における細胞間接着構造による機械刺激受容機構

○加藤 一夫

筑波技術大・保健科学

血管内皮細胞は顕著に血流にตอบสนองの能力を持つ。血流による機械刺激の感知と細胞内シグナル伝達系の協働メカニズムやその領域について、ほとんど解明されていない。我々は、モルモット腹部大動脈において、コンピュータシミュレーション、共焦点レーザー顕微鏡を用いて、ずり応力が低い領域とずり応力が高い領域が隣接する特定の場所において、機械刺激のシグナル伝達に関与することが知られている c-Src, FAKなどのチロシンリン酸化(pY)タンパク質の局在を解析した。実験的に高ずり応力、低ずり応力の領域を作るために、大動脈の人工的狭窄部位および、総腸骨動脈分岐部でのずり応力をコンピュータシミュレーションにより計算した(Ansys Workbench)。高ずり応力領域では、細胞間接着構造にpYタンパク質が集積することが確認できた。リン酸化c-Src抗体による細胞境界部の染色は、高ずり応力領域で顕著に増加し、また、低ずり応力領域では弱かった。これら抗体での染色強度は、総腸骨動脈分岐部においても高ずり応力領域では強く、低ずり応力領域では弱かった。また、細胞の形態は、これらの染色は高ずり応力領域と低ずり応力領域において境界を作っていることが確認できた。上記の結果は、細胞間接着構造に沿って血流による機械刺激感知構造の存在を示しており、高ずり応力領域で活性化されており、また、内皮細胞が常にずり応力レベルを認識できることを示唆している。(COI:なし)

1P-085

プレオマイシンとランソプラゾールを用いた新たな腹膜硬化症モデル

○山本 悠太¹、国立 晃成²、奈須 翔太¹、谷地 晃¹、山岸 直子¹、伊藤 隆雄¹、井上 茂亮²、金井 克光¹¹和医大・医・一解、²和医大・医・救急

プレオマイシンは肺線維症モデル動物の作製に用いられている。我々は、ランソプラゾールが非アルコール性脂肪性肝炎モデルラットで抗線維化効果も見出したため、ランソプラゾールが肺線維症モデル動物の進行を抑制するかをラットで検討を行ったところ、4週間のプレオマイシン・ランソプラゾールの両薬剤投与で肝臓の腹膜が肉眼で視認できるほど肥厚することを確認した。この変化について組織学的に解析を行ったところ薬剤投与2週間でもこの肥厚を認めており、いずれか一方の薬剤投与ではこの肥厚はほとんど認められなかった。またこの肥厚部位にはコラーゲン繊維の蓄積やマクロファージおよび好酸球の浸潤を認めた。この原因を探索したところ、腹膜周囲の肝組織でCol1a1遺伝子の発現上昇を認め、さらにマクロファージを遊走させるケモカインのMcp1遺伝子やマクロファージおよび好酸球の遊走させるケモカインのMcp3遺伝子の発現上昇も腹膜周囲の肝組織で認めた。また、線維芽細胞を遊走させるオステオポンチン(Opn)遺伝子の発現も両薬剤投与したラットの腹膜周囲の肝組織で認めており、プレオマイシン・ランソプラゾールの両薬剤処理によるMcp1, Mep3およびOpn遺伝子の発現上昇はラット線維芽細胞由来株化細胞の3Y1-Bでも認めた。

腹膜透析による被膜性腹膜硬化症モデルとして、浸透圧や酸を用いて物理的に作製するモデルが知られているが、今回の結果より化学的な作製方法を提唱することができた。(COI:なし)

1P-087

VCAN, SERPINH1 and ABAT may be new potential genes involved in the carcinogenesis and progression of PDAC: an integrated bioinformatics analysis

○Rujia Li¹, Ting Yang¹, Mingshou Zhang¹, Yuhao Zeng¹, Shuichi Nakagawa², Shuang-Qin Yi¹¹Dept. Frontier Health Sci., Grad. Sch. Human Health Sci., Tokyo Metropolitan Univ., Japan, ²Dept. Gastrointest & Pediatr Surg., Tokyo Medical Univ., Japan

Pancreatic cancer-related deaths rank fourth in both men and women worldwide. The identification of differentially expressed genes (DEGs) may contribute to elucidating cancer pathogenesis. We selected 3 datasets from GEO database. Correlation analysis was used to screen the datasets and samples. DEGs were identified with GEO2R. Metascape was applied to perform pathway and process enrichment analysis and protein-protein interaction (PPI) enrichment analysis. Survival analysis in Gepia2 and Kaplan Meier plotter database were used to filter hub genes. And the genes well known related to PDAC were excluded. Finally, we detected expression levels of the 10 candidate genes in three PDAC and HPDE cell lines with real-time PCR. VCAN, SERPINH1 and ABAT were highly regarded as PDAC related genes. VCAN and SERPINH1 were upregulated in PDAC, which implied the tumor-promoting effects in tumorigenesis. On the contrary, ABAT was downregulated, implying the tumor-inhibiting effects. VCAN, SERPINH1 and ABAT may serve as potential new biomarkers for diagnosis and prognosis prediction and novel targets for treatment of PDAC, which also means they may play a nonnegligible role in PDAC. (COI: NO)

1P-089

微量アミン関連受容体アゴニストである3-ヨードチロナミンは、ラット脳細動脈においてEpac2を経由しCaMK IIを介して細胞内Ca²⁺増加を制御する。○齋野 朝幸¹、坂野上 和奏^{1,2}、横山 拓矢³、平川 正人¹、前澤 五月²、佐藤 健一²¹岩手医科大学医学部解剖学講座細胞生物学分野、²岩手医科大学歯学部口腔顎顔面再建学講座歯科麻酔学分野、³岩手大学農学部共同獣医学科獣医解剖学研究室

神経系に存在する微量アミン(TA)は、TA関連受容体(TAAR)と結合し、その後モノアミンの機能調節に関与している。TAAR1は統合失調症などに関与することがわかってきた。TAARの血管系への影響を観察した研究は乏しい。本研究はTAAR1アゴニストである3-iodothyronamine (T1AM)を用いて脳細動脈の反応性を細胞内Ca²⁺([Ca²⁺]_i)変動を指標として検討した。雄性Wistar系ラットを炭酸ガス殺処理後、脳細動脈を分離し標本とした。Ca²⁺感受性蛍光指示薬Indo-1を負荷後、TAAR関連試薬、および各種関連試薬を灌流させ、共焦点レーザー顕微鏡で観察を行った。TAAR発現についてはRT-PCR法にて確認した。全ての型のTAAR mRNAの発現を認め、このうちTAAR1が強く発現していた。各種TAAR1アゴニストで[Ca²⁺]_iを検討したところ、T1AMのみ[Ca²⁺]_i上昇を認めた。この上昇は細胞外からのCa²⁺流入および細胞内貯蔵場からのCa²⁺放出の双方が関与していた。L型Ca²⁺チャネルを抑制しても変化がなかった。が、T型チャネルを抑制すると細胞外Ca²⁺除去と同程度に抑制された。Ca²⁺放出に関しては、cAMPセンサーであるEpac2の阻害、およびリン酸化酵素であるCaMK IIの阻害により、[Ca²⁺]_i上昇は強く抑制され、IP₃の生成を阻害、あるいはIP₃受容体を阻害しても同様の抑制が認められた。T1AM刺激によるCa²⁺流入にはT型Ca²⁺チャネルが強く関与していた。Epac2の阻害、およびCaMK IIの阻害により、[Ca²⁺]_i上昇は強く抑制され、加えてIP₃受容体を阻害しても[Ca²⁺]_i上昇が抑制されたことから、従来のTAAR1受容体の特徴であるPKAの活性化以外に細胞内貯蔵場からのCa²⁺放出が関与して[Ca²⁺]_i上昇を引き起こす可能性が示唆された。(COI:なし)

2P-001**エポキシ樹脂BADGE曝露によるエストロゲン受容体 β を介した神経分化の促進**

○宮崎 育子、西山 千春、名越 武、小野 鈴香、都 明希、三澤 一華、一瀬 愛花、浅沼 幹人

岡山大学・院医歯薬・脳神経機構学

内分泌攪乱物質Bisphenol Aの誘導体で、缶詰や飲料缶の内面コーティング剤として用いられるエポキシ樹脂Bisphenol A diglycidyl ether (BADGE)は、微量の食品中への移行が報告されている。われわれはこれまでに、BADGE (1.5 mg/kg/日)をマウスの妊娠全期から授乳期にわたり固形食餌に混ぜて投与した母体からの新生仔マウス(生後1日齢)の大脳皮質では、radial gliaおよびneural progenitor cellの減少や大脳皮質層構造の形成といった早期の脳発達に阻害がみられること、初代培養大脳皮質神経細胞へのBADGE (1-100 pM)の2日間曝露により著明な神経突起伸長がみられることを報告してきた。今回、BADGE曝露による神経分化促進におけるエストロゲン受容体 β (ER β)の関与について検討した。胎生15日齢SDラットからの初代培養大脳皮質神経細胞へのBADGE添加により、MAP2陽性成熟神経細胞の増加および著明な神経突起伸長がみられ、これらBADGE曝露による神経分化の促進作用はER β アンタゴニストICI182,780およびG蛋白質共役型ER β (GPER)特異的アンタゴニストG15により抑制された。また、Notchシグナルにより発現が制御される神経分化因子Neurogenin 3がBADGE曝露により発現誘導され、G15により抑制された。以上より、BADGEへの曝露は、ER β のシグナル伝達系を介して神経分化促進をもたらすことが示唆された。(COI:なし)

2P-003**接着分子と細胞骨格分子による抑制性シナプス形成機序の解析**

○一瀬 聡太郎、岩崎 広英

群馬大学・院医・機能形態学

神経細胞は緻密な神経回路を形成し、シナプス受容体を介して情報を交換することで、様々な生理機能の基盤となる脳活動を適切に行う。シナプスには興奮性と抑制性の2種類があり、E/Iバランスと呼ばれるその調整によって正確な情報伝達が可能になる。これまでに発表者らは、抑制性シナプスのシナプス後膜に存在する接着分子の一つであるテニューリン2が、微小管プラスチンに局在する分子End-binding protein 1/3 (EB1/3)を介して微小管と相互作用することでGABA (A) 受容体を表面発現させ、シナプス形成を促進していることを報告した。今回、新たにテニューリン2の細胞内ドメインが液-液相分離(LLPS: liquid-liquid phase separation)を起こすことを発見し、これを踏まえた新たなシナプス形成機序を検討する。(COI:なし)

2P-005**細胞内輸送制御分子Rab6による神経細胞極性および大脳皮質形成の制御機構**

○國井 政孝、Zhang Yu、原田 彰宏

阪大・院医・細胞生物学

神経細胞は軸索と樹状突起という極性を持つ。この極性は脳の組織形成や神経伝達に必須である。細胞極性の形成に重要なメカニズムの一つに、細胞内での方向性を持った蛋白質輸送(極性輸送)がある。極性輸送には低分子量GTPaseのRab蛋白質やSNARE蛋白質など多くの蛋白質が関わっているが、神経組織や個体内におけるこれらの輸送制御分子の機能には未知の点が多い。そこで本研究ではRab蛋白質の一つであるRab6に注目した。Rab6は、ゴルジ体から細胞膜へ向かう蛋白質の順行性輸送や、細胞膜からゴルジ体への逆行性輸送の制御に関与すると言われているが、組織・個体レベルでの機能は殆ど解明されていない。そこで我々はRab6のノックアウト(KO)マウスを作製した。その結果、Rab6 KOマウスでは大脳皮質や小脳の形成不全が生じ、胎生後期のRab6 KOの大脳皮質では新生ニューロンの軸索伸長による中間帯の形成が障害されていることを見出した。以上の結果から、Rab6が神経細胞の軸索伸長を介して大脳皮質形成に重要な役割を担っていることが示唆された。本会ではRab6 KOマウスの組織や神経細胞の解析によってこれまでに得られた知見について報告したい。(COI:なし)

2P-002**A role of CD38 for neuronal cell death and NAD⁺ level**

○服部 剛志、石井 宏史、竇田 美佳、堀 修

金沢大学・医・神経解剖学

Finding mechanisms of neuronal cell death is important for understanding and developing therapies for various diseases of central nervous system such as neurodegenerative diseases and cerebrovascular diseases. CD38 is a multifunctional transmembrane protein that possesses ADP-ribosyl cyclase activity, which produces cyclic ADP-ribose (cADPR) from nicotinamide adenine dinucleotide (NAD⁺) and releases Ca²⁺ from intracellular stores. We previously showed that CD38 expressed in glial cells enhances neuroinflammation by decreasing NAD⁺ level in the brain. We also found in the brain of LPS-induced neuroinflammation model of CD38 knockout(KO) mice, less neuroinflammation and less damaged neurons. However, it is still unclear whether deletion of CD38 in the neurons ameliorates neuronal cell death or not in neuroinflammation. In this study, we examine a role of CD38 in the neuronal cell death by using neuron primary culture and CD38 KO mice. We will investigate neuronal cell death and NAD⁺ level in various conditions of WT and CD38 KO neuron primary culture. Furthermore, we investigate effect of CD38 deletion in neurons on neuronal cell death in the LPS-induced neuroinflammation brains. (COI: NO)

2P-004**速い軸索輸送制御機構の解析**○岩崎 奏子¹、岡田 康志^{1,2}¹東大・院医・細胞生物、²理研BDR

神経細胞における軸索輸送は、細胞生存・発達やシナプス機能において重要であり、中でもアミロイド前駆体タンパク質(APP)の輸送障害はアミロイド β 産生との関連が示唆されている。APPは分子モーターkinesin-1によって順行性に輸送されるが、その輸送速度はin vitroで計測されるkinesin-1の速度(平均約1 μ m/sec)よりも速く、最大5 μ m/sec程度まで達する。in vitro環境に比べて粘性の高い細胞質混雑環境において、このような高速な輸送を実現するメカニズムは未だ不明である。本研究では、この問題に対して、in vitroおよび培養海馬神経細胞軸索内においてkinesin-1による輸送速度の定量的解析を行った。さらに、細胞内でcargoとkinesinの結合を人工的に誘導する系を作成しcargo(積荷)との結合の影響を検討した。(COI:なし)

2P-006**Oxysterol-binding protein (OSBP)-related protein (ORP) 6 is involved in the counter transport of phosphatidylinositol 4-phosphate (PI4P) and phosphatidylserine (PS) and in the neuronal differentiation.**

○望月 信弥、高橋 将文、野田 泰子

自治医大・医・解剖学

Oxysterol-binding protein (OSBP)-related protein (ORP) 6, a member of subfamily III in the ORP family, localizes to membrane contact sites between the ER and other organelles and functions in non-vesicular exchange of lipids including phosphatidylinositol-4-phosphate (PI4P) in neurons. In this study, we investigated the lipid counter-transport in exchange for PI4P and the biological function of ORP6 in neurons. Knockdown of ORP6 partially shifted localization of a phosphatidylserine (PS) marker but not filipin stained cholesterol in primary cultured cerebellar neurons. A PI4KIII α inhibitor specifically inhibiting the synthesis and plasma membrane (PM) localization of PI4P, suppressed the localization of ORP6 and the PS marker at the PM. Knockdown of ORP6 increased total neurite length in retinoic acids induced differentiated Neuro2A cells and in primary cultured cerebellar neurons. These data collectively suggest the involvement of ORP6 in the counter-transport of PI4P and PS and in the neuronal differentiation. (COI: NO)

2P-007

Neurocellbiology of TSNARE-1

○三木 玄方¹、木戸 敬治¹、周 如賢¹、大江 総一³、西村 涉²、野田 泰子¹

¹自治医大・医・解剖学、²国医福大・医・分生、³関西医大・医・解剖学

TSNARE-1 (Syntaxin 20) is a Syntaxin that has a unique TSNARE-1 domain. Though its cellular function is not well known, TSNARE-1 has been statistically implicated in hereditary schizophrenia and bipolar disorder. TSNARE-1 is found in the genomes of vertebrates such as humans and bovines, however, we have found that mice, rats and rabbits do not have TSNARE-1 in their genome and therefore do not express TSNARE-1. Phylogenetically, we have identified that TSNARE-1 groups with endosomal Stx12 (a.k.a. Stx13 or Stx14) and Stx7 when using all 17 Syntaxins expressed in humans. In the cell, we show the TSNARE-1 domain localizes to mitochondria while full length TSNARE-1 and TSNARE-1 lacking the TSNARE-1 domain (Δ TS1dom) localize to endosomes. These results suggest that TSNARE-1 is a Syntaxin localized to endosomes and may function in endosomal fusion with mitochondria. (COI: NO)

2P-009

TH-GFP iPS細胞由来中脳オルガノイドを用いたドパミン作動性ニューロン軸索のミトコンドリア膜電位解析

○西島 暁彦¹、横田 睦美¹、山口 昂大²、赤松 和士²、小池 正人¹

¹順大院・医・神経機能構造学、²順大・ゲノム再生

PRKN変異起因性のパーキンソン病 (PD) は中脳黒質ドパミン作動性ニューロン (DAn) が選択的に脱落することが知られており、その原因として異常ミトコンドリアの蓄積が示唆されている。しかし、PDに特有のDAnの選択的な変性の機序の詳細は明らかにされていない。我々の先行研究にて、DAn特異的にGFPを発現するTyrosine Hydroxylase (TH)-GFP iPS細胞株を作製し、DAnの細胞体のミトコンドリアのサイズが非DAnと比較して小さく膜電位が低下していた (Yokota *et al.*, *Mol. Brain*, 2021)。一方、軸索のミトコンドリアは細胞体と比較して小型であり、シナプス機能の維持に関与することが報告されている。しかし、従来の方法では培養期間が短期間であり、軸索マーカーと樹状突起マーカーが共局在することから軸索を判別することが困難であった。そこで、DAnを長期培養することで軸索を区別し、軸索のミトコンドリア膜電位解析を可能にすることを目指した。我々は、計5株のTH-GFP iPS細胞より長期培養のために中脳オルガノイドを作製し、軸索マーカーTau及び樹状突起マーカーMAP2で免疫染色を実施した。さらに、中脳オルガノイド軸索のミトコンドリア膜電位についてTMRMで染色し、ライブイメージングを行った。本発表ではそれらの結果に関して報告する。(COI: なし)

2P-011

Cholinergic axonal dominance in the cerebral hemisphere and its relation to hand switching

○Kazuki Okamoto^{1,2,3}, Yasuhiro Tanaka⁴, Shigeki Kato⁵, Kazuto Kobayashi⁵, Masato Koike², Hiroyuki Hioki^{1,2,6}

¹Dept of Neuroanat, Juntendo Univ Grad Sch Med, ²Dept of Cell Biol and Neurosci, Juntendo Univ Grad Sch Med, ³JST PRESTO researcher, ⁴Brain Sci Inst, Tamagawa Univ, ⁵Fukushima Med Univ Sch Med, ⁶Dept of Multi-Scale Brain Structure Imaging, Juntendo Univ Grad Sch Med

Handedness, one of the asymmetries of motor performance, is widely observed in various vertebrates. In humans, hand preference can be modified through skill training. Historically, many left-handed individuals were encouraged to switch to right-handedness. This preference is known to reflect the asymmetry of the cerebral hemispheres. Yet, the mechanism of hand switching is not well understood. In our study, we focused on the fact that mice also exhibit hand preferences. By training the mice to use their non-preferred hand, we observed a shift in some of their handedness preferences. Using selective cell destruction by immunotoxin (anti-Tac(Fv)-PE38) and photoinhibition by archaerhodopsin, we found that intrahemispheric cholinergic projection from the basal forebrain is necessary for this shift in handedness. Furthermore, when ipsilateral cholinergic cells corresponding to the hand were activated by the DREADD method, the shift in handedness was inhibited. These results suggest that the balance of acetylcholine supply between the two hemispheres determines hand switching. (COI: NO)

2P-008

PRKN変異患者iPS細胞由来ドパミン作動性ニューロンにおける小胞体-ミトコンドリアコンタクトサイトの変化

○横田 睦美、小池 正人

順大・医・神経機能構造学

小胞体とミトコンドリア間コンタクトサイト (ER-mitochondrial contact sites: ERMCS) はミトコンドリアカルシウムシグナリングや脂質代謝等に関与することが知られている。パーキンソン病を始めとする神経変性疾患においてERMCSの破綻との関連が示唆されているが、パーキンソン病PRKN変異患者ドパミン作動性ニューロンにおけるERMCSの解析についてはほとんど報告がなく、またこれらの疾患におけるERMCSの役割も不明である。我々はこれまでに、ドパミン作動性ニューロンマーカーであるTyrosine Hydroxylase (TH) 遺伝子にGFP遺伝子をノックインしたTH-GFP iPS細胞株を健常者とPRKN変異患者において作出している (Yokota *et al.*, *Mol. Brain*, 2021)。そこで、PRKN変異患者ドパミン作動性ニューロンのERMCSの変化を明らかにするため、TH-GFP iPS細胞を用いて光顕・電顕相関観察や近接ライブイメージング、ミトコンドリアカルシウムイメージングを行った。その結果、PRKN変異患者におけるERMCS量の減少とミトコンドリアへのカルシウム流入の減少を見出した。これらの結果からPRKN変異患者ドパミン作動性ニューロンにおいてERMCS減少による小胞体からミトコンドリアへのカルシウム流入障害が示唆された。(COI: なし)

2P-010

Immunohistochemical relationships of STB/HAP1 with ChAT in the basal forebrain nuclei and striatum of adult mice.

○Mirza Mienur Meher^{1,2}, Md Nabiul Islam¹, Akie Yanai², Marya Afrin¹, Mir Rubayet Jahan³, Kanako Nozaki¹, Koh-hei Masumoto¹, Koh Shinoda¹

¹Div. of Neuroanatomy, ²Dept. of Basic Laboratory Sciences, ³Blood-Brain Barrier Res. Center, Yamaguchi University Graduate School of Medicine, Japan.

Huntingtin-associated protein 1 (HAP1) is a neuroprotective interactor and is also known as a core component of the stigmoid body (STB). We have previously shown that cholinergic motor neurons (neurodegenerative targets) in the brainstem and spinal cord lack STB/HAP1 protectivity. In the current study, the relationships of STB/HAP1 with choline acetyltransferase (ChAT) were immunohistochemically evaluated in the striatum, medial septal nucleus (MS), vertical and horizontal limbs of the diagonal band (VDB, HDB), and nucleus basalis of Meynert (NBM) of adult male mice. Our results showed that STB/HAP1 immunoreactivity was never co-expressed with ChAT in the striatum. However, 9-38% of ChAT⁺ neurons contained STB/HAP1 immunoreactivity in NBM and HDB, mainly projected to the cortex and olfactory bulb. In contrast, more than 80% of cholinergic neurons in the MS and VDB contained STB/HAP1 immunoreactivity, projected primarily for the hippocampus. These suggest that neurons in the striatum, NBM and VDB are, due to deficient STB/HAP1-protectivity, more vulnerable to neurodegenerative stresses than HAP1-expressing neurons in MS/VDB, probably involved in protecting hippocampal functions. (COI: NO)

2P-012

FABP3は後期エンドソームにおけるmTORシグナルを制御する

○山本 由似^{1,2}、尾形 雅君¹、川畑 伊知郎³、福永 浩司³、大和田 祐二²、上条 桂樹¹

¹東北医科薬科大・医・解剖学、²東北大・院医・器官解剖学、³東北大・院薬・先進脳

脂肪酸結合タンパク質3 (FABP3) は、中枢神経系において神経細胞にのみ発現する。我々は、成熟期マウス内側前頭前野 (mPFC) の抑制性介在ニューロンにFABP3が高発現すること、FABP3欠損 (KO) マウスの新奇探索行動異常と、mPFCにおけるGABA合成酵素の過剰発現による局所的なGABA濃度の上昇を明らかにした。FABP3は、胎生期脳において発現は認められず、生直後から脳内に発現し始める。しかしながら、新生仔期マウスのmPFCにおけるFABP3の機能的役割は不明である。FABP3の発現が最も高値を示す生後21日のmPFCにおける、FABP3の有無による遺伝子発現の変化を網羅的に解析した。野生型及びFABP3KOマウスmPFCのパンチアウトサンプルから核を単離し、シングルセルRNA-Seqを行った。抑制性介在ニューロンのクラスターにおいて発現変化する遺伝子に、脳発達に関与するものが多数確認された。脳発達に関連の深いmTORシグナルの活性を、ウェスタンブロット法を用いmPFCにおいて検討したところ、FABP3KOマウスでは野生型マウスと比較して、mTORシグナル活性が著しく増強した。マウス神経芽細胞腫であるNeuro-2a細胞にFABP3阻害剤を処置すると、同様にmTORシグナルが賦活化し、後期エンドソーム (LE) の形成が促進された。LEは、mTORのシグナルプラットフォームとしての機能を有していることから、以上の結果はFABP3がLE形成を制御することでmTOR活性を調節し、胎生期脳における抑制性介在ニューロンの成熟に関与していることを示唆するものである。(COI: なし)

2P-013**アストロサイトのセロリシスによる老化に伴う認知機能低下予防療法の模索**

○菊島 健児、植木 孝俊

名古屋市大・医・統合解剖学

細胞は様々なストレスを受けることで、増殖停止を示す老化細胞へと不可逆的に誘導される。正常な代謝機能を失った老化細胞の蓄積は、組織の正常な機能を妨げる要因となる。近年、老化細胞を選択的に除去することにより、加齢関連疾患における病的な老化形質を改善するセロリシスが提唱されている。グリア細胞は中枢神経における正常な神経活動に重要である。なかでも、脳内のグリア細胞の中で最も細胞数の多いアストロサイトの細胞老化に伴う機能不全は、神経伝達物質の回収効率の減少に伴う神経細胞への興奮毒性や、細胞老化関連分泌因子(SASP)因子を発現することで脳の加齢変化につながる。このようなことから、セロリシスにより老化アストロサイトを除去することができれば脳の若返りにつながることが期待されているものの、特異性の問題などから、脳細胞をターゲットとしたセロリシスの試みは未だほとんど行われていない。我々は、アストロサイトの細胞老化を示す指標としてグルタミン代謝酵素(GLS1)アイソフォームである腎臓型グルタミンナーゼ(KGA)の増加を抑制する薬剤のスクリーニングを行い、エラゴ酸の腸内代謝産物であるウロリチンAを見出した。ウロリチンAは老化アストロサイトの生存を特異的に阻害することが明らかとなり、セロリチック薬として安全なアンチエイジング療法への応用が期待される。(COI:なし)

2P-014**海馬苔状線維のシナプス終末の形成にはシナプス小胞放出が必要である**○林 周一¹、大野 伸彦^{2,3}、Zoltán Molnár⁴¹川崎医大・医・解剖学、²自治医大・医・解剖学(組織学)、³生理研、超微形態、⁴Univ. Oxford・DPAG

シナプス終末は、脳の領域ごとに多様な構造をとる。我々はこれまでに、大脳皮質5層から視床後核に投射する軸索の巨大シナプス終末の形成は、シナプス前終末からの小胞放出に依存することを明らかにしてきた。同様の制御が他の脳領域にも存在する可能性を検証するために、本研究では、海馬内の歯状回からCornu Ammonis (CA) 3領域に投射する軸索(苔状線維)の巨大シナプス終末構造の形成制御に着目した。歯状回の顆粒細胞に特異的にSynaptosomal-Associated Protein 25 (SNAP25) 遺伝子を欠損させてシナプス小胞放出を阻害し、同時に細胞を蛍光タンパク質で標識したマウスを用いた。CA3領域の血管や細胞体の位置を目印にして、事前に蛍光顕微鏡下で観察したシナプス終末を電子顕微鏡下で同定する光電子顕微鏡法とSerial block-face scanning electron microscopy (SBF-SEM)を組み合わせて、シナプス終末構造を解析した。Snap25条件欠損マウスでは、CA3錐体細胞の樹状突起から苔状線維のシナプス前終末に伸びる棘状突起の形成が阻害されることが分かった。この結果は、SNAP25を介した小胞放出が大脳皮質5層 - 視床後核投射だけでなく、海馬の苔状線維の巨大シナプス終末形成にも必要であることを示唆する。(COI:なし)

2P-016**マウス成体海馬のニューロン新生領域: Array Tomographyによる3D超微形態解析**

○石 龍徳、宮木 貴之、市村 浩一郎

順天堂大・医・解剖学

海馬の歯状回顆粒細胞層では成体になってもニューロンの新生が続いており、既存の海馬神経回路に新しい神経回路が追加されている。この成体脳ニューロン新生は、記憶・学習、神経疾患などに関与することが知られている。本研究では、マウス成体脳のニューロン新生を支える微少環境を解明する目的で、免疫電顕やArray Tomographyを用いて、ニューロン新生部位の三次元超微形態解析を行った。顆粒細胞を生み出す神経幹細胞の細胞体は、顆粒細胞層内側に位置している。電子顕微鏡で観察するとグリアフィラメントが観察されるが、アストロサイトのような星状の形態はとらず、長い先端突起を分子層側に伸ばしている。放射状グリア様幹細胞(RGL-SC)と呼ばれる。新生した未熟顆粒細胞は、成熟した顆粒細胞とは異なり、やや扁平な核をもち、細胞質は乏しく、細胞内小器官の発達が悪い。また、突起が細かったり、顆粒細胞層を斜めに貫いていたりする。これらの細胞を3次元再構築したところ、RGL-SCの細胞体や基底側から伸びた突起が、血管の周囲に巻き付くように密着していた。また、RGL-SCの周囲に存在する未熟顆粒細胞の突起がRGL-SCに向かって伸び、RGL-SCの細胞体や突起に絡みつくように密着していた。この結果は、ニューロン新生には、血管、神経幹細胞、新生ニューロンの細胞間相互作用が働いていることを示唆している。(COI:なし)

2P-013C**Transcriptomic analysis of olfactory bulb in experimental autoimmune encephalomyelitis-induced mice with hyposmia**○Jeongtae Kim¹, Sungmoo Hong², Teakyun Shin²¹Department of Anatomy, Kosin University College of Medicine, Republic of Korea, ²College of Veterinary Medicine and Veterinary Medical Research Institute, Jeju National University, Republic of Korea

Olfaction is one of important senses in the livings. Olfactory dysfunction is common with senile aging and is also induced in neurodegenerative disease such as Parkinson's disease and Alzheimer's disease. Although not a commonly reported symptom of multiple sclerosis (MS), olfactory dysfunction can be a rare first symptom of MS and some investigators report that up to two-third of MS patients exhibit demonstrable anosmia. Even though, neuropathological changes have been well studied in the spinal cords of experimental autoimmune encephalomyelitis (EA)-induced mice, little is known on the neuropathological changes in the olfactory system. At paralytic stage, gliosis and down-regulation of olfactory marker protein were confirmed in the olfactory bulb and olfactory mucosa, respectively. Analysis of Differentially expressed genes (DEGs; cut-offs, fold change > 2 and adjusted p < 0.05) revealed the 44 genes were increased, while 519 genes were decreased. Among the latter, *Omp* and *Stoml3* in olfactory system of EAE-induced mice were significantly decreased and were closely linked to mmu04740 KEGG pathway (olfactory transduction signaling-related genes). Furthermore, we have detected the 12 different hub genes and 9 different genes about the CNS myelination in the olfactory bulb of EAE-induced mice. These findings suggest that inflammation in the olfactory bulb of EAE-affected mice is associated with the downregulation of some olfactory signal transduction genes, particularly *Omp* and *Stoml3*, which may result in hyposmia of human MS animal model. (COI: NO)

2P-015**海馬形成過程における神経活動依存性**○阪東 勇輝¹、石橋 賢²、山岸 寛³、新明 洋平²、福田 敦夫^{2,4}、佐藤 康二¹¹浜松医大・医・器官組織解剖学、²浜松医大・医・神経生理学、³浜松医大・光神経解剖学、⁴浜松医大・医・医化学

海馬は学習・記憶を司る脳領域である。海馬形成の分子メカニズムは研究が進展しているが、神経活動依存的な神経回路形成機構は明らかではなかった。そこで、ICRマウスを用いて活動依存的な海馬形成機構の研究を行った。まず、子宮内電気穿孔法を用いて蛍光Ca²⁺プローブ(GCaMP6s)を海馬錐体細胞に発現させ、2光子Ca²⁺イメージング法を用い、生後0~2日齢で、発生期海馬における自発性神経活動の記録を行った。結果、細胞移動開始前及び移動停止後は、移動中と比べ、自発性神経活動の頻度が高いことが明らかになった。次に、子宮内電気穿孔法を用いた海馬錐体細胞におけるイオンチャネルの強制発現により発生期海馬における神経活動を亢進または抑制すると、生後3日齢で細胞移動異常を来することが明らかになった。さらに、生後15日齢において、神経活動の操作は対側海馬に投射する交連線維の投射が障害された。これらの結果は、海馬においても神経活動依存的な神経回路形成機構が存在することを示すものである。(COI:なし)

2P-017

演題取り下げ

2P-018**胎児大脳皮質におけるFRMD4A (FERM domain-containing protein 4A) の発現・局在・機能解析**

○原 芳伸、吉田 大我、阪上 洋行

北里大・医・解剖学

神経上皮は放射状グリアにより構成され、それらは管腔側で細胞間接着により結合している。細胞間接着部位には細胞間接着分子とその細胞内領域に結合する様々なタンパク質が複合体を形成して細胞間接着を制御している。近年、この複合体を構成する様々な分子が同定され、それらの重要性が明らかになりつつあるが全貌は不明である。FRMD4Aは細胞間接着部位に局在する足場タンパク質の一つであり、上皮系培養細胞において膜輸送制御因子Arf6の活性化因子サイトヘジン(CYTH)1と複合体を形成して細胞間接着装置の形成を制御することから、細胞間接着と膜輸送経路を構造的、機能的に橋渡しする機構の一つであると考えられるが生体内における機能関与は不明である。本研究ではマウス胎児大脳皮質の神経上皮をモデルとして、FRMD4A-CYTH経路の機能的役割を解明するためFRMD4Aの発現局在及び機能解析を行なった。特異抗体を用いた局在解析の結果、FRMD4Aは脳室面では散石状の分布を示し、中間帯のPSA-NCAM陽性細胞では細胞膜近傍に局在し、皮質板のMAP2陽性細胞では発現が低下していた。また子宮内電気穿孔法によるFRMD4Aノックダウン実験の結果、遺伝子導入後3日で皮質板へ侵入する細胞に有意な低下がみられた。これらの結果からFRMD4Aは細胞膜近傍でCYTHとの相互作用を介してArf6の活性を調節していることが示唆された。(COI: なし)

2P-020**Analysis of axon collateral projections from the fornix to the mamillary body using the IUE method in mice.**○Tokuichi Iguchi^{1,2,3}¹Facul. Health Sci., Fukui Health Sci. Univ., ²Dept. Applied Chem. Biotech., Facul. Eng., Univ. Fukui, ³Dept. Anat. Neurosci., Grad. Sch. Med., Osaka Univ.

Axon collateral branches allow neurons to project to multiple targets and play important roles in coordinated neural activity. We have previously identified factors associated with collateral branch formation, and revealed the mechanism by which EphA7 and EfnA5 regulate collateral branch projections to the pontine nucleus, which are segmented according to cortical functional regions. Here, we found that the above factors related to collateral branch formation are also expressed region-specifically in the hippocampus and the mamillary body, and analyzed them during the formation of the hippocampal-mammillary circuit using in utero electroporation (IUE) method. Fornix fibers passed posterior to the anterior commissure at E15.5 and reached the mamillary body by P0. Axon collateral branches sprouting from the fornix fibers projected to the mamillary body after P2, and the fornix fibers that passed through the mamillary body were pruned by the third postnatal week. Then, we performed knockdown of factors related to collateral branch formation, such as EphA7 and EfnA5, in fornix and analyzed. We will discuss the role of these molecules in the regulation of the projection area. (COI: NO)

2P-022**マウス網膜ミュラー細胞におけるp27kip1の転写制御メカニズムの解析**○須藤 則広^{1,2}、藤枝 弘樹²、加藤 万季^{2,3}、星 秀夫¹、佐藤 二美¹¹東邦大・医・解剖学・生体構造学分野、²東京女子医大・医・解剖学・神経分子形態学分野、³東京女子医大・眼科

p27Kip1/CDKN1b (以下、p27) は、細胞周期制御因子として細胞周期を離脱させる機能の他に、近年は転写制御因子としても注目されている。p27は網膜組織のグリアであるミュラー細胞で特に強く発現が見られるが、その機能について十分に明らかにされていない。本研究ではp27のミュラー細胞における転写制御に注目して解析を行った。これまでにp27ノックアウトマウス網膜を用いたRNAシーケンス(RNA-seq)解析の結果、発現が上昇する遺伝子が多く見られ、p27が転写抑制に働いている可能性が示唆された。さらに網膜における炎症応答や神経保護作用を示す因子の上昇なども見られた。またミュラー細胞を用いたp27のクロマチン免疫沈降シーケンス(ChIP-seq)解析によって、p27タンパク質がゲノム上に結合していることを示すピークが得られ、さらにモチーフ解析の結果、多くのzinc finger型転写因子の結合配列と一致した。これらはp27が転写因子と協調的に作用している可能性を示唆するものであるといえる。現在はさらにRNA-seqとChIP-seq解析の結果とp27遺伝子の機能との関連性について解析を進めており、それらを発表する予定である。(COI: なし)

2P-019**脳梁交連ニューロンの発生過程で働く軸索側枝形成因子に関する解析**

○松本 英子、永島 雅文

埼玉医大・医・解剖学

軸索側枝形成は神経回路形成時に複数の標的への投射を可能とする重要な機構と考えられ、種々の軸索ガイダンス因子、成長因子、モルフォゲンによる促進が知られる。過去に我々が胎生14日(E14)およびE16マウス大脳皮質由来の培養ニューロンを軸索ガイダンス因子ネトリン-1で刺激した際、E14ニューロンではネトリン-1依存的な軸索伸長、E16ニューロンではネトリン-1依存的な側枝形成が認められ、大脳皮質ニューロンの発生過程でネトリン-1に対する反応が軸索伸長から側枝形成へと転換する可能性が考えられた。さらに大脳皮質ニューロンを構成するサブポピュレーションのうち一部のみのみ、特定の発生段階においてネトリン-1依存的な側枝形成を示す可能性も考えられた。大脳皮質ニューロンの一部をなす脳梁交連ニューロンの交連軸索の投射では、まず一次軸索上に側枝が形成され、後に一次軸索の分岐よりも先端の部分が除去される。また軸索側枝形成作用が知られる因子のうち大脳皮質ニューロンに関する報告があるものには他に神経栄養因子BDNFが挙げられ、これも軸索の伸長にも側枝形成にも寄与する。本発表では胎生期マウス由来の初代分散培養を用い、これらの因子が脳梁交連ニューロンで示す軸索側枝形成作用に関する解析の結果を報告する。*JSPS科研費JP18K06839、埼玉医科大学学内グラント23-B-1-03の助成による。(COI: なし)

2P-021**LAR and HSPGs mediated axon collateral formation by regulating the sensitivity of cortical neurons to neurotrophic factors**○Misato Yasumura¹, Tokuichi Iguchi^{1,2}, Makoto Sato^{1,3}¹Dept Anat & Neurosci, Grad Sch Med, Osaka Univ, ²Dept Nursing, Fac Health Sci, Fukui Health Sci Univ, ³Div Dev Neurosci, United Grad Sch Child Dev, Osaka Univ

Neurons in various brain regions form axon collaterals, which allow a single neuron to connect to multiple targets. The corticospinal tract neurons project to various subcortical targets including the basilar pons via axon collaterals. Recently, we found that LAR, one of the receptor protein tyrosine phosphatases, interacted with heparan sulfate proteoglycans (HSPGs) and the association between LAR and HSPGs in the corticospinal tract neurons was important for the axon collateral formation toward the basilar pons. However, how this association regulates the initiation and elongation of axon collateral branches is still unclear. To identify molecules of the pons that promote axon collateralization, we applied various neurotrophic factors to the cultured cortical neurons prepared from postnatal day 0 wild-type or LAR-knocked down mice and measured the numbers of axon patches and collaterals. We also performed knockdown experiments using shRNA constructs for these factors in the pons. Here, we report the effect of these neurotrophic factors and discuss possible molecular mechanisms of axon collateralization. (COI: NO)

2P-023**ニワトリ視蓋層形成でのReelinシグナルの役割**

○渡邊 裕二、佐久間 千恵、八木 沼洋行

福島医大・医・神経解剖・発生学

脊椎動物の中脳背側部を占める視蓋は、ヒトを含む哺乳類の上丘に相当し、視覚・聴覚・体性感覚の入力を受けて感覚地図の作成・統合に機能する。視蓋は特徴的な層構造から成り、発生期での放射状方向および接線方向への細胞移動を介して構築される。脳に発現する分泌タンパク質リーリン(Reelin)は、大脳皮質や小脳の発生過程で、神経細胞の移動にはたらくことが知られている。我々は発生期のニワトリ視蓋の層形成過程でのReelinシグナルの役割について調べた。

ニワトリ胚発生中期にあたる8.5日胚でReelin mRNAおよびタンパク質は、細胞緻密層(将来の第10層・大脳皮質の皮質板に相当)の下部に発現していた。ウエスタンブロット解析により視蓋で発現するタンパク質はReelinは全長型であると考えられた。これに対してReelin受容体であるApoER2のmRNAは、細胞緻密層とその下層に発現した。ApoER2 EIG変異体(Reelinシグナル下流の細胞内アダプター分子Dab1との結合領域の変異体)を視蓋に導入してReelinシグナルを阻害すると、細胞緻密層の低形成が起こった。これらの結果は、Reelinが発生中の視蓋での放射状方向への神経細胞移動に関与して層形成を制御していることを示唆している。(COI: なし)

2P-024**Foxp1プロモーター内に存在するレチノイン酸応答配列の欠損マウスの解析**

○向笠 勝貴、佐久間 千恵、八木沼 洋行

福島医大・医・神経解剖

レチノイン酸 (RA) は神経系の発生を制御する重要な因子である。中枢神経系の中で、特にRAシグナルが活性化している領域として、線条体と脊髄の四肢支配運動神経が挙げられる。この2つの領域は共に転写因子Foxp1を発現していることから、RAシグナルとFoxp1の関連が予想された。RA受容体 (RAR) のChIP-seqのデータを解析すると、Foxp1遺伝子座にRARが結合することがわかった。この配列は現在のところまだ機能が明らかではないので、本研究では、このFoxp1遺伝子座に存在するRAR結合配列 (以下Foxp1-RBS) の機能解析を行うこととした。公共NGSデータを解析したところ、多くの細胞種において、RA処理によってFoxp1の発現が上昇することがわかった。また、Foxp1-RBSはマウス発生期ではオープンクロマチン状態であり、かつHistone H3K4trimethylationなどの修飾を受けていることがわかり、プロモーターであると考えられた。実際、Foxp1-RBSを含む約2kbの領域についてレポーター解析を行ったところ、プロモーターとしての機能が確認できた。このプロモーター内に位置するFoxp1-RBSの機能を明らかにするために、ゲノム編集技術を用いて、Foxp1-RBSの欠損マウスを作成した。Foxp1-RBS欠損マウスの発生過程の脊髄において、Foxp1の発現を調べたところ、野生型との違いは見られなかった。現在は線条体の発生過程におけるFoxp1の発現や細胞増殖、細胞死などについて解析を進めている。(COI: なし)

2P-026**オリゴデンドロサイト最終分化におけるミエリン関連遺伝子発現制御機構の解明**

○池澤 泉、備前 典久、竹林 浩秀

新潟大・医・神経解剖学

オリゴデンドロサイト (OL) は、中枢神経系でニューロンの軸索にミエリン鞘を形成し、跳躍伝導や軸索保護に寄与する。OLの分化は、神経前駆細胞 (NPC) から分化したOL前駆細胞 (OPC) より未熟OLが産生され、最終的にミエリンを形成する。このうち、ミエリン形成OLへの最終分化において、RNAヘリカーゼの一種であるDdx20が必須であることを明らかにした (Simankova, 2021)。しかし、その詳細な分子機構は不明な点がある。Ddx20はそのC末端で、OLの発生に必須の転写因子Olig2と結合する領域を持っており (Bizen, 2022; Takebayashi, 2002)、Olig2とDdx20の相互作用によるOL発生機序への関与を解析する中で、Ddx20のC末端そのものがミエリン形成に寄与する可能性を見出した。実際、Ddx20のC末端をニトリ胚の脊髄に導入すると、導入領域でミエリン関連遺伝子の発現が観察された。これを踏まえて、Ddx20のC末端をOL induced factor (OIF) と命名し、OIFが哺乳類であるマウスにおいても機能するか検証した。子宮内電気穿孔法により胎生14.5日のマウス大脳皮質のNPCにOIFを導入し、胎生17.5日目にてミエリン関連遺伝子の発現をin situ hybridization法で調べた。通常であれば、ミエリン関連遺伝子を発現しないマウス胎仔大脳皮質のNPCにおいて、OIFを導入すると、複数のミエリン関連遺伝子が発現するようになったが、全長のDdx20導入時には発現しなかった。以上の結果はOIFが、全長Ddx20とは異なるメカニズムでオリゴデンドロサイトの分化過程に関与する可能性を示唆している。(COI: なし)

2P-028**組織学的手法によるメダカのモチリン受容体発現細胞の特徴づけ**○東 森生¹、今野 紀文²、奥水 崇鏡¹、海谷 啓之^{3,4}¹自治医大・医・分子薬理学、²富山大・学術・理学系、³富山大・理、⁴(株) グランソール免疫研・医薬探索

モチリンは胃収縮に働くペプチドホルモンとしてブタ十二指腸から単離・同定され、空腹時に胃から下部小腸へと空腹期伝播性強収縮を引き起こす。最近、我々は魚類のメダカにおいて、モチリン受容体 (MLNR) が消化管ではなく脳や腎臓で高発現することを見出し、モチリンによる消化管運動調節以外の新規機能の存在を示唆した。しかしながら、消化管外でMLNRを発現する細胞の種類は未同定である。そこで本研究では、メダカを実験モデルとし、消化管外のMLNR発現細胞の性質を組織学的手法で解明することを目的とした。まず、MLNR mRNA発現をin situ hybridization法で検索した結果、延髄最後野 (AP) や腎臓組織内にある間腎臓でMLNR発現細胞を認めた。次に、カテコラミン合成酵素類の免疫染色や二重in situ hybridization法により、APのMLNR発現ニューロンはドパミンを産生し、間腎臓のMLNR発現細胞はノルアドレナリンを産生することが判明した。さらに、MLNRのプロモーターで緑色蛍光タンパク質を発現するメダカを用いてMLNR発現ニューロンの形態を観察し、その軸索が味覚に関わる迷走葉や末梢へ出力するコリン作動性ニューロンに投射することを明らかにした。以上より、メダカにおいて、モチリンはAPや間腎臓を標的とする消化管ホルモンであることが初めて明らかとなった。(COI: なし)

2P-025**小脳内における縦縞状領域形成過程の解明**

○橋本 光広、八木沼 洋行

福島県立医大・医・神経解剖・発生学

多くの神経細胞は、脳室帯に存在する幹細胞より発生してくる。神経細胞は、発生した時期(「神経細胞の誕生日」と表現される)によって運命づけられ、脳内の特定の場所へ移動し、複雑な脳の構造(大脳皮質の層構造や神経核など)を形成する。さらに、脳内の各構造の間で規則正しい神経連絡を行うことによって、高度に組織化された脳が形成され、脳としての生理機能を発現する。大脳皮質の層構造が、神経細胞の誕生日によって規定されるのと同様に、小脳内に形成される縦縞状の領域は、小脳プルキンエ細胞の誕生日(マウスでは胎生10.5日、11.5日、12.5日の三日間)によって規定される。しかし、発生過程において、小脳の縦縞状領域が、どのようにして形成されているかは、不明であった。そこで、マウス胎生10.5日、11.5日、12.5日に生まれた小脳プルキンエ細胞をそれぞれ回収し、遺伝子の発現パターンを解析することにより、マウス胎生10.5日生まれと胎生11.5日生まれの小脳プルキンエ細胞に特異的に発現しているマーカー分子を同定した。これらのマーカー分子を用いて、マウス胎生10.5日生まれと胎生11.5日生まれの小脳プルキンエ細胞群の小脳内分布を3次元再構築することにより、発生過程における、小脳の縦縞状領域の形成過程を明らかにした。(COI: なし)

2P-027**白質障害領域に分泌されるI型コラーゲンは白質の再生を阻害する**○山崎 礼二¹、東 森生²、長内 康幸¹、幸喜 富¹、大野 伸彦^{1,3}¹自治医大・医・解剖組織学、²自治医大・医・分子薬理学、³生理研・超微形態

中枢神経系の白質はオリゴデンドロサイトによって髄鞘形成されるが、多発性硬化症による脱髄や脳卒中に伴う脳虚血によって白質障害が認められる。障害された白質は再ミエリン化によって自然に再生されるが、再生されずに残存する白質障害領域が機能回復を妨げる。しかし、なぜ白質の再生が阻害されるかは明らかにされていない。本研究では、白質障害領域で組織の線維化が見られることに着目し、白質病変におけるI型コラーゲンの役割を解析した。まず、白質障害モデルを作製するために、強力な血管収縮剤であるエンドセリン1 (ET1) をマウスの内包白質に注入した。ET1注入21日後の組織解析を行った結果、白質障害領域ではI型コラーゲンが産生され、コラーゲン線維が病変領域に沈着していることが明らかになった。次に、in situ hybridization法と免疫組織染色法を組み合わせ、I型コラーゲンの産生細胞の同定を行なったところ、末梢から流入した単球由来のマクロファージが特異的にI型コラーゲンを分泌していることを明らかにした。最後に、I型コラーゲンが白質再生を阻害するかを調べるために、脱髄誘導剤であるリプレシチンにI型コラーゲンを混合して内包白質に注入したところ、再ミエリン化が阻害された。以上の結果から、白質障害領域に分泌されるI型コラーゲンが白質再生を抑制することが示された。(COI: なし)

2P-029**エストロゲン関連受容体ERR α の核外移行を制御する新規機能モチーフとアルカリストレス応答について**○谷田 任司¹、隅田 悠介¹、中島 崇行¹、松田 賢^{1,2}¹大阪大・院獣医・獣医解剖、²京府医大・院医・解剖・生体構造

エストロゲン関連受容体ERRはエストロゲン受容体と高い相同性を持ち、3つのサブタイプ α 、 β 、 γ からなる核内受容体である。これらは内在性ホルモンとは結合せず、リガンド非依存的に好気代謝の遺伝子発現を制御するが、細胞内外の環境変化に応じたERRの転写制御機構は不明である。核内受容体の細胞内動態はその機能と密接に関わることから、我々はERRを蛍光標識しCOS-1細胞に発現させ、ストレスを与えた際の細胞内動態を解析した。その結果、ERRの中でも α 型のみ弱アルカリ性条件下(pH 7.5~7.9)において1~3時間以内に核外移行を示した。欠失変異体を作製しERR α のアルカリ依存性核外移行の制御領域を探索したところ、核外移行シグナルのコンセンサス配列とは異なる酸性アミノ酸の豊富な7残基の配列が同定された。この配列はERR β や γ には存在せず、ERR α では哺乳動物のうちヒトを含む有胎盤類に広く保存されていた。当該アミノ酸配列をERR γ に挿入すると弱アルカリ性条件下で緩徐な核外移行を示したことから、当該配列はアルカリ応答性の核外移行に関与する新たな機能モチーフであることが示唆された。COS-1細胞にERR α を発現させるとミトコンドリア活性が上昇し、アルカリ条件下ではその上昇が抑えられたことから、弱アルカリ性の環境下でERR α は核外移行によりその転写を抑制し、好気代謝の低下と解糖の亢進を導きアルカローシスから細胞を保護するというメカニズムが推察された。(COI: なし)

2P-030

妊娠期の葉酸過剰摂取がもたらす仔の糖代謝障害誘導機構の解析

○和田 巨弘¹、根岸 りの¹、金高 有里²、大崎 雄樹¹¹札幌医科大学・解剖学第一、²札幌保健医療大・保健医療

【背景と目的】妊娠期では児の神経管閉塞障害発症リスク抑制を目的として、妊婦への人工性葉酸の摂取付加が推奨されているが、近年過剰摂取による健康被害が報告されている。マウスを用いた検討にて、妊娠期における葉酸の過剰摂取によって胎児の発生異常が生じること、ラットにおいては出生後における肝中性脂質蓄積が報告されているが、糖代謝に着目した解析はされていない。そこで本研究では妊娠期における人工性葉酸過剰摂取が出生後の仔における糖代謝に及ぼす影響について検討を行った。

【方法】妊娠0日目のC57BL/6Jマウスを2群に分け、コントロール (CN:AIN-93G:葉酸2 mg/kg) 食、または葉酸過剰 (FA:AIN-93G+葉酸:葉酸40 mg/kg) 食を給餌し、出産後にCN食に切り替えた。7週齢まで飼育した後に糖代謝系 (OGTT・ITT) の評価を行った。解剖後に臓器を採取し、遺伝子発現及び組織学的解析を行った。

【結果】FA群で血中インスリン値が有意に低下し、OGTTによる解析から耐糖能障害を示した。また膵β細胞面積はFA群で有意に減少した。またFA群の肝中性脂肪含有量の増加および肝糖新生系関連遺伝子および、脂肪合成系関連遺伝子の発現の亢進が生じた。

以上の結果から、妊娠期における葉酸の過剰摂取は仔における糖代謝障害を引き起こすことが明らかとなった。

(COI: なし)

2P-032

徳安法を組み合わせたCLEM法によるラット下垂体後葉微細構造とグラニン蛋白局在の解析

○森永 涼介¹、甲賀 大輔¹、久住 聡²、穂坂 正博³、渡部 剛¹¹旭川医大・医・顕微解剖学、²鹿児島大・院医歯・形態科学、³秋田県立大・生物資源科・応用生物

近年の走査電子顕微鏡装置の発達により広範囲かつ観察領域の欠損がない超薄像を反射電子 (BSE) 像から得られるようになった。さらに徳安法により得た抗原性保持の良い凍結標準超薄切片を用いることで、BSE像と光学顕微鏡下での免疫染色像を比較観察する光・電子相関顕微鏡法 (CLEM) が可能となった。本研究では、下垂体後葉の微細構造と分泌顆粒形成に関わるグラニン蛋白の局在をCLEM法により解析した。まず、Wistar系雄ラット下垂体から得た凍結標準超薄切片の免疫染色像を観察し、その後、Epon樹脂に再包埋し作製した超薄切片のBSE像を観察した。下垂体後葉では、多数のバソプレシン (VP) あるいはオキシトシン陽性のヘリング小体 (HB) が認められた。グラニン蛋白であるCgA、CgB、Sg2、Sg3陽性反応はVP陽性分泌顆粒に認められ、CgA、Sg3陽性反応はVP非陽性分泌顆粒にも認められた。これらグラニン蛋白陽性HBのBSE像を観察したところ、有芯小胞が密に存在し、小さなHBにはシナプス小胞の集簇も認められたが、シナプス小胞にはグラニン蛋白陽性反応は認められなかった。また、グラニン蛋白陽性、非陽性HBの間で分泌顆粒などの微細構造に大きな違いはなかった。本研究により、下垂体後葉微細構造とグラニン蛋白局在を関連付けて解析でき、単一の分泌顆粒形成に複数のグラニン蛋白が働くことが示唆された。

(COI: なし)

2P-034

脂肪酸結合タンパク質FABP3が炎症性腸疾患に与える影響

○徳田 信子¹、上田 祐司¹、山田 容子¹、大島 典子²、山本 由似³、大和田 祐二⁴、入澤 篤志⁵、小川 寛之²¹獨協医大・医・解剖学、²獨協医大・医・先端医科学、³東北医科薬科大・医・解剖学、⁴東北大・医・器官解剖学、⁵獨協医大・医・消化器内科

多価不飽和脂肪酸のバランスが炎症を制御することが知られている。これまで我々は、脂肪酸結合タンパク質 (FABP) 欠損マウスを用いて、FABPを介した炎症制御について報告してきた。FABPファミリーの中でも、FABP3は活性化したB細胞の一部の細胞群に発現している。今回、我々は、FABP3KOマウスを用いて、FABP3欠損が炎症性腸疾患に与える影響を検討し、さらに質量分析イメージングにより、その基盤となる分子群の局在変動を解析した。

【方法】(1) FABP3KOマウスとWTマウスについて、正常状態の体重や腸を比較した。(2) 常法通り、デキストラン硫酸ナトリウム塩 (DSS) の自由飲水により腸炎を惹起し、FABP3KOマウスとWTマウスの炎症の状態を比較した。(3) 質量イメージング解析により、正常状態および炎症部位の大腸のリンパ濾胞に集積する分子群を探索・同定し、その局在をイメージングした。

【結果】(1) FABP3KOマウスは、WTマウスよりやや体重が多かったが、腸の長さや組織学的な所見には差が見られなかった。(2) DSSを7日間飲水させたところ、FABP3KOマウスの腸炎の程度が有意に高くなった。(3) 分子局在について比較し、正常状態および炎症部位の大腸のリンパ濾胞に集積する分子の質量イメージング像を得た。この分子は炎症状態のFABP3KOマウスのリンパ濾胞にも集積していたが、正常状態より局在量が低下していた。この分子が炎症の惹起や悪化に関与している可能性が高いと考え、分子同定と検証を行っている。

(COI: なし)

2P-031

Effects of estrogen on androgen receptor immunoreactivity in orchietomized and adrenalectomized adult male mice brain

○Mir Rubayet Jahan^{1,2}, Jun Hirata¹, Md Nabiul Islam¹, Marya Afrin¹, Mirza Mienur Meher³, Akie Yanai³, Yukio Takeshita², Koh Shinoda¹¹Division of Neuroanatomy, ²Blood-Brain Barrier Res. Center, ³Department of Basic Laboratory Science, Yamaguchi University Graduate School of Medicine, Japan.

Androgens exert organizational and activational effects on the brain either directly through the androgen receptor (AR) or indirectly through aromatization to estrogens via estrogen receptor (ER). It has been clarified that AR expression is upregulated by the androgen agonist testosterone and dihydrotestosterone. The effects of estrogen on the AR expression in the brain, however, remain to be fully elucidated. In the present study, whether AR expression is regulated by estrogen *in vivo* was assessed in adult (10w) male mouse brains employing immunohistochemistry after orchietomy (OCX) and adrenalectomy (ADX) with different doses of estradiol (E2) injection. Our current immunohistochemistry results showed that the lower dose of E2 increased AR immunoreactivity with partial nuclear translocation. In contrast, higher dose of E2 upregulated AR immunoreactivity with complete nuclear translocation. These results suggested that E2 regulated AR expression in a dose-dependent manner. Our results provide first clear *in vivo* evidence that estrogen could act as a potential natural ligand for AR and may play an important role in the modulation/regulation of AR functions. (COI: NO)

2P-033

乳癌転移モデルにおける転移前センチネルリンパ節での細胞傷害性T細胞の抑制

○柴田 雅朗、高橋 遼、白岡 千夏、近藤 洋一

大阪医大・医・解剖学

【背景】癌は抗腫瘍免疫を抑制し、免疫系からの攻撃に抵抗する特性を獲得しつつ進展してゆく。すなわち、癌細胞は免疫監視機構を回避することで増殖・転移する。そこで、乳癌転移モデルマウスにおける転移前センチネルリンパ節 (SLN) と転移後SLNについて、T細胞とその活性化抑制に関わる免疫担当細胞の動態を解析した。

【方法】転移性のマウス乳癌細胞株 (BjMC3879Luc2) をBALB/c雌マウスに移植し、移植後の3~7週で経時的に生体発光イメージングを行った後、屠殺剖検し、SLNを採取した。それらSLNを転移の有無により病理組織学的に分類し、T細胞とその活性化抑制に関わる分子について免疫組織染色を施し、画像解析ソフトHALOを用いて、定量的に解析した。

【結果】移植後4週目の転移前SLNでは、非移植群と比較して、CD8陽性T細胞の有意な減少が観察され、CD4/CD8比でもCD8陽性T細胞の細胞傷害活性は抑制されていることが示された。制御性T細胞 (CD4⁺/FOXP3⁺) およびPD-1陽性T細胞では、転移前4週目のSLNで増加傾向が認められ、転移前の5-6週で有意な増加が示され、これらの所見は細胞傷害性T細胞の活性抑制を示唆していた。

【結論】転移性のマウス乳癌モデルにおいて、転移前よりSLNでのT細胞活性は既に負に制御されており、転移に好都合な微小環境を予め整えているものと推測された。

(COI: なし)

2P-035

Involvement of FOB and MZB cell in alloresponse

○Yusuke Kitazawa, Hisashi Ueta, Yasushi Sawanobori, Nobuko Tokuda

Dokkyo Med. Univ. Dept. Anatomy

Background & purpose: There are two major subgroups of mature B cells in the spleen: follicular B cells (FOB) and marginal zone B cells (MZB), both of which are important cells for inducing humoral immunity. However, their behavior in alloreaction has not been reported. Therefore, we immunohistologically analyzed allo-mature B cell responses (allo-B response) in the host spleen using allogeneic T cells introduced animal model.

method: To investigate the involvement of MZB or FOB in allo-B response, we set up an animal model in which MZB or FOB-dependent responses occur, referring to previous papers. We examined recipient spleen cryosections over time after treatment, and proliferating cells were labeled with 5-bromo-2'-deoxyuridine before sacrifice. Each mature B cell response was characterized by its dynamic pattern and cell surface molecules (CD45R, IgL7, CD138, IgD, IgG, IgM) by multiplex immunohistochemical staining, and compared.

Result: The allo-B response resembled the characteristics of the FOB response without showing an MZB response. In the future, we would like to analyze memory cells and further elucidate the mechanism of alloantibody-producing cell responses. (COI: NO)

2P-036

レーザーマイクロダイセクション法を用いたIgA腎症のヒト糸球体プロテオミクス

○齊藤 成¹、辻 雄大¹、大山 友香子^{1,2}、平山 将也^{1,3}、坪井 直毅²、高橋 和男^{1,2}

¹藤田医大・医・分子病態解析学、²藤田医大・医・腎臓内科学、³藤田医大・医療科・形態・病理診断学

IgA腎症(IgAN)は、世界で最も多い糸球体腎炎であり、その30~40%は腎臓病の末期に進行する。我々は、疾患活動性に関連する分子を同定するために、腎生検ホルマリン固定組織に対して、レーザーマイクロダイセクション法と質量分析法を用いて、IgANの活動性に関連するタンパク質を探索した。この研究では、藤田医科大学病院の前向き研究に用いるIgAN治療プロトコルに従って、IgAN患者を免疫抑制療法(n=8)と保存療法(n=9)に分け、正常コントロール(n=10)を置いた。腎生検ホルマリン固定組織に対して、レーザーマイクロダイセクション法と質量分析法を用いて、各群の腎臓糸球体のタンパク質を評価した。プロテオーム解析により、約2500個のタンパク質が同定された。IgAN患者と正常コントロールを比較した結果、補体系と細胞外マトリックスタンパク質が主に重要であることが示された。補体系では、補体系の成分量が高く、補体制御因子も多かった。また、免疫抑制療法のIgAN患者では保存療法IgAN患者と比較して、Complement factor H-related protein 1(CFHR1)の存在量が多かった。免疫抑制療法を受けた活動性の高いIgAN患者の糸球体において、CFHR1の存在量が多いことが示された。このことは、CFHR1がIgANの活動性を判定する新しいバイオマーカーとなる可能性があることを示唆している。今後は、CFHR1がIgANの進行とどのように関連するかを調べる必要がある。(COI: なし)

2P-038

腎糸球体上皮細胞の足突起形成におけるMyo10の機能解析

○上野 仁之、長瀬 美樹

杏林大・医・肉眼解剖学

腎糸球体上皮細胞(ポドサイト)の障害は蛋白尿や糸球体硬化症を引き起こし、CKDの発症や末期腎不全への進展に深く関わる。ポドサイトは独特の形態を呈し、ポウマン嚢腔に飛び出した細胞体から太い一次突起が伸び出し、さらにそこから細い足突起が隣のポドサイトの足突起とかみ合わせを形成している。傷害刺激が加わるとfoot process effacement(足突起の消失)が起こり、血液濾過障壁能が低下し、蛋白尿が生じる。ポドサイトは高度に分化した細胞で、増殖・再生能を持たないため、糸球体からの脱落やアポトーシスによる喪失を防ぎ、足突起の再形成による細胞の安定化が非常に重要となってくる。今回、我々はポドサイトの解析によりMyo10が足突起形成に関わっている事を見出した。Myo10は足突起形成前にはポドサイトにはあまり発現せず、足突起の形成期にその発現量が増える。また突起の分岐部に局在しており、足突起の複雑な分岐にも関わっている可能性が示唆される。また、培養細胞では過剰発現することによって突起形成が促されることが分かった。これらのことによりMyo10はポドサイトにおいて足突起形成に重要な役割があることが予想される。(COI: なし)

2P-040

SGLT2 expression is increased in diabetic mouse kidney by *Fusobacterium nucleatum*

○Aiko Seki^{1,2}、Koichiro Kajiwara³、Jumpei Teramachi¹、Takuya Miyawaki²、Yoshihiko Sawa¹

¹Okayama Univ・Grad Sch Med Dent Pharm Sci・Dept Oral Funct Anat、
²Okayama Univ・Grad Sch Med Dent Pharm Sci・Dept Dent Anesthesiol、
³Fukuoka Dent Coll・Div Orthodont

Overexpression of the sodium-glucose cotransporter2(SGLT2) in the renal tubular epithelium is one of the factors contributing to the exacerbation of diabetes. Toll-like receptors(TLR) 2/4 ligand *Porphyromonas gingivalis*(Pg) lipopolysaccharide(LPS) increases the SGLT2 in renal tubules. This study was conducted to clarify possibility of diabetes exacerbation due to the TLR4 ligand *Fusobacterium nucleatum*(Fn)-LPS. The SGLT2 was investigated immunohistochemically using healthy mice(ICR). healthy ICR administered Fn-LPS(LPS-ICR), ICR with streptozotocin(STZ)-diabetes(STZ-ICR), and diabetic ICR administered Fn-LPS(LPS-STZ). The number of renal tubules expressing and diffusing the SGLT2 on the outer surface, the inner surface and the lumen, and the number of glomeruli expressing the SGLT2 was higher in LPS-STZ than in all other experimental groups. Fn-LPS administration increased the number of the SGLT2-positive diabetic tubules and the SGLT2 expression was observed in the lumen and glomerulus. Importantly Kaplan-Meier curve markedly decreased in Fn-LPS, suggesting that Fn-LPS has the potential to aggravate diabetes by causing a response that increases the SGLT2 in kidney tissue. (COI: NO)

2P-037

LMD-LC-MS/MS法を用いた糸球体腎炎の尿細管障害に關する蛋白の検討

○康 徳東¹、相内 敏弘²、澤 智華¹、板部 洋之²、高木 孝士³、矢持 淑子⁴、本田 浩一⁵、本田 一穂¹

¹昭和大・医・解剖、²昭和大・薬・生化学、³昭和大・電顕室、⁴昭和大・医・病理学、⁵昭和大・医・腎内

近年、液体クロマトグラフィータンデム型質量分析(LC-MS/MS)法は医療現場および各研究領域にも応用され、腫瘍マーカーや炎症性マーカーの解析、炎症疾患における原因タンパクの同定や発症機序の検討など、幅広い分野で普及しつつある。近位尿細管蛋白の分析では、利用できるサンプルが非常に微量であり、高感度と高精度を併せ持つ分析方法の確立が必要となる。本研究は腎生検パラフィン切片にLMD-LCMS/MS分析法を用い、腎炎における近位尿細管傷害の病態を解明する。移植腎症例および剖検腎を用い対照群の検討を行った。移植腎、IgA腎症、MN、FSGSの腎生検を用い、LMD法で近位尿細管を切り出し、LC-MS/MS法で抽出した蛋白を比較検討し、1300種類以上の蛋白が同定された。対照症例と比較し、IgANの症例では細胞増殖、酸化ストレスおよび細胞外マトリックスの産生に関連した36種類の蛋白が、MNでは細胞骨格蛋白、血液凝固系や脂質代謝関連蛋白も含める58種類の蛋白が有意に上昇していた。ペプチド配列の一致を表すspectra value値と相対定量のemPAI値で検討された。同定された尿細管傷害に関連する蛋白と病態の予後との関連性を考察した。(COI: なし)

2P-039

Epithelial development of the urinary collecting system in the human embryo

○Marie Ange Saizonou¹、Haruka Kitazawa¹、Toru Kanahashi¹、Shigehito Yamada²、Tetsuya Takakuwa¹

¹Department of Human Health Sciences, Graduate School of Medicine, Kyoto University、²Congenital anomaly research center, Graduate School of Medicine, Kyoto University

The uroepithelium is an epithelial tissue that lines the distal portion of the urinary tract: the renal pelvis, ureters, and bladder. The histogenesis of the urinary collecting system (UCS), followed by the ureters and bladder, is crucial to understanding embryos development. Thirty human embryos between the Carnegie stages 18 and 23 were selected from the Congenital Anomaly Research Center at Kyoto University. Epithelia of the UCS, ureter, and bladder were randomly selected and analysis was based on evaluating the type of epithelium, presence or absence of glycogen, percentage of migrated nuclei, percentage of cells in mitosis, and the surrounding mesenchyme. Histological characteristics were different depending on the UCS part and sample stage. The degree of differentiation was evaluated, revealing that at CS23, after pelvic expansion, a differentiated epithelium covered the UCS zeroth to the seventh generation. We found that urinary tract differentiation may be initiated in the bladder, followed by the ureter, and finally, UCS. Understanding the histogenesis of the urinary tract in embryos might contribute to the clinical management of congenital urinary tract defects. (COI: NO)

2P-041

糖尿病モデル(*ob/ob*)マウスを用いた腎症発症の初期変化に関する組織学的検討

○徳永 智典¹、大木 あい子¹、天久 日菜子¹、三中 登紀子¹、竹内 咲智¹、松本 真由¹、矢吹 真夢¹、小橋 茉佑佳¹、山田 陽一²、加藤 久登³、洲崎 悦子¹

¹就実大・薬・人体構成学、²就実大・薬・分子生物学、³就実大・薬・薬品物理化学

糖尿病モデル(*ob/ob*)マウスを用いた腎症発症の初期変化について、傍糸球体細胞に着目して組織学的に捉えることを試みた。10、20週齢の*ob/ob*マウスと正常マウスを用いて作製した腎臓切片において、レニンに対する免疫染色を行い、その陽性領域の面積を計測した。なお、腎皮質を「皮質側」と「髓質側」という2領域に分けて計測を行った。二次元的解析においては、切片上に観察されるレニン陽性領域の全てを計測し、1つの糸球体あたりの平均陽性領域を求めた。三次元的解析では、連続切片において全貌を追跡できた糸球体に付属する傍糸球体細胞群を立体構築ソフト(amira)により再構築し、その体積を求めた。二次元的解析では、加齢と高血糖の影響でレニン陽性領域が有意に増大することが示されたが、高血糖がより強く影響していることが示唆された。三次元的解析でも、加齢と高血糖の影響でレニン陽性領域の体積が有意に増加しており、ここで観察された体積の増加は、主として傍糸球体細胞数の増加によるものと考えられた。また、二次元的、三次元的に捉えられたいずれの増加も皮質側より顕著であった。以上の結果は、本研究室での先行知見である「糖尿病性腎症の変化は皮質の表層側から進行する」という結果を支持するものであった。その他、*ob/ob*マウスと正常マウスの血漿レニンやTGF-β1に関する検討も進めたので、その結果を含めて発表する。(COI: なし)

2P-042**ポリウムSEMによる糸球体内皮細胞の3D超微形態解析**

○川崎 優人¹、細山田 康恵¹、宮木 貴之¹、
Juan Alejandro Oliva Trejo¹、山口 隼司²、角田 宗一郎²、
坂井 建雄¹、市村 浩一郎^{1,2}

¹順天堂大・医・解剖、²順天堂大・院医・形態解析イメージング

糸球体内皮細胞(GEC)は他の様々な構造に囲まれており、従来の電顕法ではその全体像を把握することは難しい。本研究では、ポリウム電顕の一つであるFIB-SEMにより成体ラットのGECの3D超微形態を完全に解明できた。GECは3つのコンパートメント(細胞体、骨組み部、有窓部)から成る。細胞体は核、ゴルジ体を含む本体部であり、ここから複数の骨組み部が伸び出す。骨組み部の間は細胞がシート状となり、窓を多数持つ有窓部を形成する。有窓部の特に大きな窓からはメサンギウム細胞のマッシュルーム状の突起が血管腔内に伸び出ている。多くのGECは単独で「継ぎ目のない」毛細血管を形成するが、一部の細胞は血管の長軸方向に自己細胞間タイト結合を形成し毛細血管を形成する。現在、これらの知見を基に糸球体毛細血管の発生過程や疾患に伴う再生過程をFIB-SEMやアレイトモグラフィーで解析しており、この成果についても報告したい。(COI:なし)

2P-044**アレイトモグラフィーによる糸球体「丸ごと」超微形態解析**

○宮木 貴之¹、本間 望²、川崎 優人¹、Juan Alejandro Oliva Trejo¹、
鈴木 祐介²、市村 浩一郎¹

¹順天堂大・医・解剖学、²順天堂大・医・腎内

腎生検標本の透過電顕(TEM)解析は糸球体疾患の診断・病勢評価に有用な手法である。しかし、従来のTEM解析では観察できる切片数や観察範囲が限定され、低密度または限局性にしか存在しない糸球体病変はどうしても見逃してしまう。さらに、糸球体に1か所しか存在しない構造(糸球体外メサンギウムや輸入・輸出細動脈など)を狙って観察することは極めて難しく、これらの構造の病理評価は現在まで不十分のまま放置されている。この問題を解決できる有効な手法がアレイトモグラフィー(AT)である。AT法では多数の連続切片を基盤に回収し、走査電顕で切片像を取得する。演者らは腎生検標本に含まれる全ての糸球体を完全連続切片化できるダイヤモンドナイフを独自に開発した。このナイフでは連続切片(約1000枚)を安定的・効率的にシリコンウエハ(直径10cm)に直接回収できるよう工夫してある。ナイフ自体の作製も比較的安価に行え、現行の全てのウルトラミクロームで使用できるよう設計した。本発表では、このナイフを使い、糸球体「丸ごと」を完全連続切片化し、撮影するためのワークフローを紹介する。また、その活用成果として、マウスおよびヒト糸球体における解析事例などを紹介する。(COI:なし)

2P-046**CLDN11 regulates spermatogonial differentiation via SCF**

○Taichi Sugawara¹、Kayoko Sonoda¹、Mikio Furuse^{2,3}、
Tomohiko Wakayama¹

¹Dept. Histology, Grad. Sch. Med. Sci., Kumamoto Univ., ²Div. Cell Structure, NIPS, ³Dept. Physiol. Sci., SOKENDAI

Sertoli cell tight junctions (SCTJs) act as an epithelial barrier to restrict the leakage of solutes through the paracellular pathway and are thought to create a special environment for spermatogenesis in the seminiferous tubules. However, it is unclear how SCTJs contribute to spermatogenesis. In the present study, we examined the role of claudin-11 (CLDN11), which is a SCTJ membrane protein, in spermatogenesis using *Cldn11*-deficient mice. Immunofluorescence analyses of spermatogenic cell markers indicated that the number of differentiating spermatogonia, but not undifferentiated spermatogonia, was decreased in *Cldn11*-deficient mice. We also showed that stem cell factor (SCF), which is necessary for maintenance of differentiating spermatogonia, was delocalized from Sertoli cell-Sertoli cell junctions by *Cldn11* deletion. Implantation of beads soaked in a solution of recombinant proteins corresponding to the extracellular domain of SCF into the interstitium of *Cldn11*-deficient testis increased the number of differentiating spermatogonia in the seminiferous tubules close to the beads. These findings suggest that CLDN11 regulates spermatogonial differentiation via SCF. (COI: NO)

2P-043**歯周病原細菌による糖尿病マウス尿管のナトリウム-グルコース輸送タンパク質の過剰発現について**

○梶原 弘一郎¹、沢 禎彦²、玉置 幸雄¹

¹福歯大・矯正、²岡大・院医歯薬・口腔機能解剖学

糖尿病患者の歯周疾患に起因する腎症合併と糖尿病増悪は喫緊の問題である。近年、糖尿病患者の腎臓におけるナトリウム-グルコース共輸送体(SGLT2)の過剰発現が報告されている。以前、我々は糖尿病マウスの腎糸球体内皮細胞において通常は発現しない自然免疫受容体Toll様受容体TLR2および4を発現することを報告した。本研究は、糖尿病マウス腎におけるTLR2 / 4リガンドである *P. gingivalis* LPS (Pg-LPS) によるSGLT2の発現を調べることを目的としている。実験には、ストレプトゾトシン(STZ)誘発性糖尿病ICRマウス(STZ-ICR)、Pg-LPSを投与された健康なICRマウス(LPS-ICR)、および Pg-LPS誘発性腎症を伴う糖尿病ICRマウス(LPS-STZ)を用いた。SGLT2の発現は、LPS-ICRまたはSTZ-ICRよりもLPS-STZの腎実質全体で有意に強かった。さらに、尿管と尿管周囲の両方、およびLPS-STZ腎の糸球体で観察された。組織リアルタイムPCRおよび細胞ELISAによる分析では、SGLT2遺伝子およびタンパク質の発現は、LPS-ICRまたはSTZ-ICRよりもLPS-STZで有意に強かった。LPS-ICR腎とSTZ-ICR腎におけるSGLT2の産生に違いは認めなかった。腎におけるSGLT2の異常発現は、糖尿病環境で *P. gingivalis* LPSが加わると誘発されることが示唆された。以上より、歯周炎が糖尿病性腎症の独立危険因子であるばかりでなく、糖尿病の増悪因子である可能性を示唆していると考えられる。(COI:なし)

2P-045**マウス精巣における臓器スケールのパターン形成とその原理**

○佐藤 俊之¹、仲田 浩規²、Yuting I. Li³、Benjamin D. Simons^{3,4,5}、
吉田 松生^{1,6}

¹基生研・生殖細胞、²小松大・保健医療・臨床工学、³DAMTP, Ctr. for Math. Sci., Univ. of Cambridge, ⁴Wellcome Trust/Cancer Res. UK Gurdon Inst., Univ. of Cambridge, ⁵Wellcome Trust-Med. Res. Council Stem Cell Inst., Jeffrey Cheah Biomed. Ctr., Univ. of Cambridge, ⁶総研大・生命・基礎生物学

精巣は生涯に渡り安定して精子を産生する。安定した精子形成の基盤として、生殖細胞が精巣内でどのように秩序だって精子へ分化するかは、興味深い課題である。精巣を構成する精細管の位置情報と生殖細胞の分化段階(ステージ)との関係は古くから調べられており、嚢嚢類では、ステージ配置が管全長(10 cm超/本)に渡って一定の方向性を持った繰り返しパターンを示すことが知られている。しかし、組織学的に扱うには巨大なパターンであるが故に、既報の多くは限定的・定性的な記述に留まり、臓器全体でのパターンの実態やその形成原理の理解は十分でない。

我々は、以前報告したマウス精巣連続切片データ(Nakata et al., 2017)を再解析し、一精巣中の全精細管(9本、計178 cm)でステージがどのように配置しているかを定量的に特徴づけた。ステージは、局所的な乱れはあるものの、管の長軸方向に沿って概ね一定の変化量で配列しており、この傾向は全ての管で共通して確認された。一方、管の三次元構造(折れ曲がり・枝分かれ)とステージ配置の間に明確な関係性は見出せなかった。さらに数理解析を行い、臓器スケールのステージ配置パターンが一次元結合振動子モデルから自己組織的に生じうる可能性を見出した。これらの結果は、管に沿った一次元的なトポロジーの情報が生殖細胞分化の秩序形成に重要であることを示唆している。(COI:なし)

2P-047**Histological examination of spermatogenesis in xeroderma pigmentosum group A gene (Xpa)-deficient mice expressing GFP-LC3 transgene**

○Hironobu Nakane

Department of Anatomy, Kochi Medical School, Kochi University, Kochi, Japan

Xeroderma pigmentosum (XP) has a defect in the initial step of nucleotide excision repair (NER) and consists of eight genetic complementation groups (groups A-G and a variant). XP group A (XPA) patients have a high incidence of UV-induced skin cancers, immature testicular development, and neurological complications. We previously indicated that XP group A (Xpa) gene-knockout mice [Xpa^{-/-} mice] were highly susceptible to spontaneous carcinogenesis with impairment of spermatogenesis. We showed autophagy induction as the mechanism underlying the impaired spermatogenesis in Xpa^{-/-} mice. To elucidate the pathology, we examined testis of Xpa^{-/-} mice expressing GFP-LC3 transgene [Xpa^{-/-}-LC3] histologically. We found degeneration of seminiferous tubules in 3-week old Xpa^{-/-}-LC3 mice, but not in control mice. Further examination is underway to determine whether the degenerated seminiferous tubules are testicular retardation or degeneration. We will discuss the implications of degenerative seminiferous tubules in Xpa^{-/-}-LC3 mice testis. (COI: NO)

2P-048**ブスルファン投与による卵巣機能障害に対する牛車腎気丸の改善効果**○曲 寧¹、倉升 三幸¹、三矢 幸郁¹、小川 夕輝¹、表原 拓也²、伊藤 正裕¹¹東京医科大学 人体構造学分野、²順天堂大学医学部 解剖学・生体構造科学講座

ブスルファンは主に白血病の治療に用いられているアルキル化剤で、慢性骨髄性白血病や骨髄移植(造血幹細胞移植)の前処置に使われる。服用後骨髄抑制が顕著に現れ、また、長期間使用した場合に、生殖機能の低下および無月経を引き起こすとの報告がある。我々は近年漢方薬の1つ牛車腎気丸(TJ107)が、抗がん治療後マウスの精子形成障害の改善効果を有することを見出した。本研究では、TJ107による卵巣機能不全の改善効果やその作用機序を調べた。4週齢メスマウスにブスルファン(40 mg/kg)を腹腔投与し、60日後からTJ107を含む飼料(TJ107飼料群:体重換算してヒト投薬量の5倍のTJ107餌)とTJ107を含まない通常の飼料(通常飼料群)を60日間自由摂取させた。120日目からTJ107飼料群と通常飼料群共に各2匹のメスマウスと8-10週齢のオスマウスを同一ケージに入れて自然交配させ、妊娠所見が見られた場合にオスの居ない別ケージで飼育し自然妊娠率、自然分娩により生殖機能を評価した。出産したマウスについては、出産2週間後毎日腔内容物のスメアを作成し、ギムザ染色による発情前期・発情期・発情後期・発情間期4つのマウスの性周期に分類した。TJ107飼料群では通常飼料群に比べ、性周期の乱れ、妊娠率および分娩率の低下が改善された。採取した卵巣で連続パラフィン切片を作成して、卵胞数や黄体数による卵巣機能障害と改善程度を組織的に解析した。(COI:なし)

2P-050**新生児期におけるコルチコステロンとRU486の投与がマウス精巣セルトリ細胞数におよぼす影響の解析**○宮宗 秀伸^{1,2}、高野 海哉²、松野 義晴³、河田 晋一²、李 忠連²、倉升 三幸²、小川 夕輝²、横田 理⁴、伊藤 正裕²¹国際医療福祉大・医・解剖学、²東京医大・医・人体構造学分野、³国際医療福祉大・基礎医学研セ、⁴国立衛研・安全性生体試験研究セ・毒性部

近年我々は、新生児期にコルチコステロン(CORT)を投与したマウスにおいて、セルトリ細胞数が有意に減少することを見出した。しかしながらCORTによるセルトリ細胞数減少の機序についてはこれまでに明らかになっていない。セルトリ細胞にはCORTの受容体であるグルココルチコイドレセプターが発現していることが明らかとなっている。本研究において我々は、CORTがグルココルチコイドレセプターを介してセルトリ細胞数を減少させていると考え、評価を行った。実験群として新生児ICR雄マウスについて生後1日目から10日目の間皮下注射を行い、CORT投与群、グルココルチコイドレセプター拮抗薬であるRU486投与群、およびCORTとRU486の複合投与群を作成した。溶媒のみを投与したものを対照群とし、生後10日齢において解析を行った。セルトリ細胞マーカーであるSOX9を用いた免疫組織化学を行ったところ、対照群と比較してCORT投与群ではセルトリ細胞の減少が認められた。一方でCORTとRU486の複合投与群においてはCORT投与群で示されたセルトリ細胞数の減少は認められなかった。以上のことから、新生児期におけるCORT投与はグルココルチコイドレセプターおよびその下流のシグナル伝達経路を介して、セルトリ細胞数の減少を引き起こしている可能性が示唆された。(COI:なし)

2P-052**スラウェシ島で発見された“Pelvic-fin brooding”(腹ビレ保育)メダカなどの組織学的解析**○西槇 俊之¹、千葉 洋明²、田中 理映子³、水野 展敏³、Kawilarang W. A. Maseng⁴、尾田 正二⁵、岩松 鷹司⁶、勝村 啓史¹、山平 寿智⁷、小川 元之¹¹北里大・医・解剖、²北里大・海洋生命・水産増殖、³名古屋東山動物園・世界のメダカ館、⁴Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University、⁵東京大・院・新領域、⁶愛知教育大、⁷琉球大・熱帯生物園

エバーシメダカ(*O.eversi*)は、2012年にスラウェシ島(インドネシア共和国)で発見されたメダカ属の一種であり、雌は受精卵が孵化するまで、腹ビレで保育する特殊な生態(Pelvic-fin brooding, 腹ビレ保育)を示す。同様に腹ビレ保育を行うセラシノリムメダカ(*O.sarasinorum*)では、産卵された卵の付着糸の端が卵巣腔内に留まり、受精後、付着糸は卵巣腔壁の上皮から剥脱した細胞と絡まって「栓」様構造を形成し、さらに総排泄管の内壁と融合して毛細血管が形成される(Iwamatsu et al.,2008)。今回私達は、腹ビレ保育するエバーシメダカ、セラシノリムメダカと姉妹群ではあるが腹ビレ保育を行わない新種のドピンメダカ(*O.dopingdopingensis*)について生殖器官などを組織学的に明らかにした。腹ビレ保育2種において、輸卵管開口部付近で卵巣腔壁の上皮が顕著に肥厚し、それより剥脱したと見られる細胞と卵の付着糸が絡み合って「栓」様構造を形成しているのが光学顕微鏡にて観察された。また、抱卵する受精卵が孵化するまでメスの排卵が抑制されることから、「栓」様構造が黄体ホルモン様物質を分泌する可能性が推察される。本発表では、上記3種のメダカの組織構造およびホルモン関連抗体を用いた免疫組織化学染色などの結果を報告する。(COI:なし)

2P-049**虚血・再灌流による精子形成障害に対する補中益気湯の早期の精巣保護作用**○野口 和浩¹、本田 凜々子²、古嶋 昭博³、若山 友彦¹¹熊本大・医・生体微細構築学、²熊本大・医・学生、³熊本大・生命資源・RI実験分野

漢方薬である補中益気湯は、「腎虚」の診断のもと男性不妊症の治療に用いられているが、その作用メカニズムの解明は十分ではない。そこで、本研究ではラットの精子形成障害モデルを用いて、補中益気湯の精巣に対する保護効果に着目して検討を行った。【材料・方法】実験動物:12~15週齢のWistar/STラット(日本SLC)。投与薬剤:生理食塩水(対照)と生理食塩水に溶解した補中益気湯(ツムラ)。実験方法:薬剤を7日間連続経口投与(500mg/kg)し、8日目に虚血処置(左精巣動脈をクリップで5時間結紮)を行ったのち、再灌流0、6、12、24および48時間後に左右の精巣を採取した。採取した精巣は固定後にパラフィン切片を作成し、抗BrdU抗体の免疫組織化学による増殖細胞およびTUNEL法によるアポトーシスの検出を行った。【結果・考察】対照では、再灌流12時間後より中等度(多核巨細胞の出現など)の障害が観察されるなど、時間の経過とともに障害の重度化がみられた。一方、補中益気湯では、対照でみられた時間経過による障害の重度化は観察されなかった。また、補中益気湯では、対照と比較してBrdU抗体陽性を示す精細管の割合が高く、逆にアポトーシス陽性を示す精細管の割合は低くなっていた。これらの結果から、補中益気湯には虚血・再灌流による精子形成障害に対する早期の精巣保護作用があることが示唆された。(COI:なし)

2P-051**黄体機能マーカーとしてのガレクチンおよびリアル酸転移酵素の発現解析**○小林 純子¹、比能 洋²¹長大・高セ、²北大・先端生命

黄体は妊娠の成立と維持に必須のプロゲステロンを産生し、排卵後の卵胞より形成される。我々は、ガラクトース認識レクチンであるgalectin-1とgalectin-3が黄体の機能に伴い発現変動することをこれまでに報告してきた。ヒトやウシでは機能黄体にgalectin-1が、退化黄体にgalectin-3が発現しており、黄体機能に密接に関与することが予想されるがその機能は不明な点が多い。本研究では、ガレクチンとリガンド糖鎖との相互作用に影響を与えるalpha2,6シリアル酸修飾に注目して、マウス、ラット、ウシ、ヒトの黄体を用いて解析を行った。

分娩後3日目のマウスおよびラットの卵巣より、機能黄体と退化黄体を分離し、リアルタイムPCR法により、galectin-3およびシリアル酸転移酵素について解析を行った。マウスではgalectin-3およびalpha2,6シリアル酸転移酵素(St6gal1)の発現が退化黄体において有意に高かったが、ラットではgalectin-3の発現に差異はなく、St6gal1の発現が退化黄体で有意に低かった。ウシとヒトの黄体では、マウスと同様にgalectin-3とSt6gal1の発現が退化黄体において有意に高かった。これらの結果より、近縁の動物種であっても黄体機能制御メカニズムにおけるガレクチンと糖鎖の機能は大きく異なる可能性が示唆された。(COI:なし)

2P-053**Nr5a1コンディショナルノックアウトマウス生殖器官の組織学的解析**

○前川 眞見子、田上 文子、永井 亜希子、池田 やよい

愛知学院大・歯・解剖学

Nr5a1(SF-1; Ad4BP)はステロイドホルモン産生に不可欠の転写調節因子である。Nr5a1遺伝子欠損マウス(KOマウス)は副腎、生殖腺を欠き、生後まもなく死亡する。私たちはSox9-Creを用いたNr5a1の組織特異的コンディショナルノックアウトマウス(cKOマウス、*Sox9-Cre; Nr5a1^{flax/flax}*)を作成し、cKOオスマウスが発生過程において生殖腺に異常をきたすことを見出した(Ikeda et al. Sci Rep. 2021, Feb 24:11:4486)。前回報告した通り、成熟KOオスの内性器はメス化し、オス・メスともに貧弱な卵管・子宮・腔が存在する。一方cKOマウスは、メスは妊孕性を持つが、オスでは精管・精巣上体とともに、卵管・子宮・腔が確認される。そこでNr5a1 KOおよびcKO成熟マウスについて生殖器官の形態を組織学的に調べた。パラフィン切片を作成し、子宮・腔をHE染色、抗ER alpha抗体を用いた免疫染色を行った。またcKOマウス生殖腺をSox9(精巣セルトリ細胞に発現)とFoxl2(卵巣顆粒膜細胞に発現)で免疫二重染色した。その結果、KOオスの腔・子宮の発達は極めて悪かった。cKOオスの生殖腺の大きさやSox9/Foxl2陽性細胞の数には個体差があり、生殖腺の発達程度が子宮・腔の発達に影響すると考えられた。(COI:なし)

2P-054

ラット骨端線離開モデルにおける修復過程の観察

○中井 真悟

常葉大・健プロ・柔整学

本研究は発育期ラットの大腿骨を用い、『骨端線離開後の修復過程』を組織像およびレントゲン像を比較しながら、経時的変化について観察することを目的とした。損傷直後(0日目)では離断した骨端線部に血腫がみられたが、3日目で消失した。骨膜及び軟骨膜が離断していなかったことから、血腫は吸収されたものと考えられる。7日目で骨幹背側の剥離された骨膜直下に染色性の薄い線維骨様の構造が形成された(膜性骨化)。さらに、7日目以降、骨端板直下の海綿構造、特に二次海綿骨が経時的に減少した。10日目では遠位端側に軟骨が残存し、見かけ上、その領域が拡大していた。これは骨端部が内側に捻転位しているためであり、その様子は前額断で観察することができた。14日目で骨端板内に石灰化領域が出現し、骨幹背側の線維骨様構造内に髓腔が形成された。17日目では、骨端板直下の軟骨性骨化および骨膜直下の膜性骨化の境界部がみられた。修復前期(14日目まで)の骨膜下に形成された骨前質は明調であったが、修復後期(17日目以降)では、経時的に暗調となった。これは皮質骨の成熟度は低いものの石灰化度が増していることを示す。通常、ウイスター系ラットの飼育では骨端閉鎖は起こらないが、21日目で骨端と骨幹端の連続性がみられ、骨端板閉鎖のはじまりが観察された。24日目で完全に閉鎖して骨端板付近に海綿骨が形成され、28日目で線維骨は消失し、海綿骨に置換された。(COI:なし)

2P-056

骨代謝調節に関わるPiezoチャネルの機能局在

○高 璋琦¹、澤田 孟志¹、曹 愛琳¹、吉本 怜子¹、福田 孝一²、城戸 瑞穂¹

¹佐賀大・医・組織神経解剖学、²熊本大・医・形態構築学

古より力学的な負荷が骨の形態および代謝を調節することが知られているがその分子実態は不明であった。近年、加わる力の大きさに応じてチャネル活性を調節する陽イオン透過性チャネルであるPiezo1が骨芽細胞および骨細胞に存在し骨形成を担うと報告された。さらに骨粗鬆症患者の骨では健康者に比べPiezo1の発現が低いこと、微小重力環境下のマウス長管骨ではPiezo1発現が低下することから、Piezo1が骨の力覚センサーとされている。Piezo1の近縁分子であるPiezo2のヒト遺伝子変異では、骨形態異常が報告されている。しかし、これらPiezo1およびPiezo2による骨代謝調節は未だ理解の途上にある。そこで、私たちは、Piezoチャネルの特異的抗体を作製し、骨の細胞における局在を明らかにすることとした。

C57BL/6Nマウス長管骨にて、Piezo1とPiezo2は、前骨芽細胞、成熟型骨芽細胞、類骨骨細胞、骨細胞に発現し、特に成熟型骨芽細胞に強く発現していた。細胞内小器官マーカーとの共染色の超解像レーザー顕微鏡観察では、Piezo1は骨芽細胞の細胞表面膜および小胞体と関連しており、またPiezo2はゴルジ体に多く局在していた。さらに、骨芽細胞が類骨骨に伸展している細胞突起および類骨に分布する小胞にPiezo2が局在した。骨減少モデルでPiezo1とPiezo2の発現の低下が認められたことから、Piezoチャネルは骨芽細胞においてそれぞれ異なる細胞内小器官と関連し、骨代謝調節に関与することが示唆された。(COI:なし)

2P-058

超音波画像診断装置で骨癒合を評価できるか？

○井上 知¹、森 倫範²、安井 正佐也³、吉村 健太郎¹、福島 美和子¹、野中 直子¹

¹昭和大学・歯・口腔解剖、²横浜医療専門学校・柔整科、³常葉大学・柔整科

【目的】超音波画像診断装置(以下、エコー)は、骨折治癒過程の観察に用いられてきた。しかし、骨癒合の判定はXPで判断することが多く、エコーが骨癒合を評価できるかは不明である。本研究では、骨折モデルに対してエコー、マイクロCTおよび組織学的解析を行い、エコーで骨癒合を評価できるか検討した。

【方法】10週齢のWistar系雄性ラットの大腿骨骨幹部に対して骨切り術を行い、エコー観察およびマイクロCTの撮影を行った。軟骨形成はサフランO染色にて評価した。【結果】術後2週目、エコー観察では骨折部の直上に低輝度域が認められ、骨折部の両端は隆起していた。マイクロCTでは、骨折部近傍に硬性仮骨が形成されていた。組織像では骨折部周辺にサフランOに染まった軟骨組織が認められた。術後5週目、エコー観察では仮骨間の距離と低輝度域が減少していた。マイクロCTにおいても硬性仮骨間の距離が減少していたが、架橋は形成されていなかった。組織像では軟骨組織は減少し、骨化が進んでいた。7週目、エコー観察でも骨折部の連続性が回復し、マイクロCTでも骨折部に架橋が形成されていた。組織像では、骨折部は骨組織によって覆われていた。

【考察および結論】本実験の結果から、エコー像はマイクロCTおよび組織像の結果と一致していた。これらの結果から、エコー観察は骨癒合を確認するのに有用である可能性が示唆された。

(COI:なし)

2P-055

ヒト破骨細胞分化におけるkey regulatorとなるmicroRNAの探索

○鎌谷 忠慶

岩医大 歯 機能形態

【目的】microRNAは、約21塩基長のnon-coding RNAであり、細胞の内外に存在して各種生命現象を調節している。演者はこれまでマウス破骨細胞分化において重要と考えられるmicroRNAについて報告してきた。当初はヒト破骨細胞分化においても、マウスとほぼ同様と考えられていたが、必ずしもそうではない事に気が付いた。そこで、ヒト破骨細胞分化におけるkey regulatorとなるmicroRNAを探索することにした。

【方法】ヒト初代単球へM-CSFを3日間作用させて、マクロファージへ分化させた後、M-CSFとRANKLで9日培養することで成熟破骨細胞を得た。マクロファージと成熟破骨細胞からsmall RNAを含むtotal RNAを回収し、マイクロアレイ解析によって網羅的にmicroRNAの発現を調べた。そのうち、特に重要と考えられたmicroRNAについては、microRNA mimicとmicroRNA inhibitorをトランスフェクションして破骨細胞の形成への影響を調べた。

【結果と考察】ヒト破骨細胞分化に重要な候補として、miR-494-3p, miR-1246, miR-1290が考えられた。しかし、これらは破骨細胞の数には顕著な影響を与えなかった。その一方で、破骨細胞の大きさや骨吸収能力に影響している可能性が考えられた。(COI:なし)

2P-057

TRPA1拮抗薬の投与がラット脛骨骨梁構造に及ぼす影響

○田巻 弘之、大賀 亮也、中川 弘毅、古見 飛博

鹿屋体大・スポーツ生命科学系

骨組織に分布する感覚神経(A δ 線維/C線維)の役割について検証するため、TRPA1拮抗薬の反復投与による骨量及び骨梁微細構造への影響をラット脛骨を対象に検討した。12週齢のF344系雄性ラット(n=29)を対象に、basal-control群(Cont@12w)、TRPA1拮抗薬投与群(低用量群、高用量群)、age-matched control群(Cont@16w)の4群に分けた。拮抗薬投与群にはCH-030031(20mg/kgBW, 100mg/kgBW)を1週間間隔で計4回投与し、Control群にはvehicleを投与した。16週齢時に下肢骨格筋、脛骨を採取し、3次元マイクロCT撮影を行った。その結果、骨量は12週齢から16週齢まで有意に増大した。拮抗薬投与群は両群ともCont@16wよりも有意に低値であった。骨梁微細構造は、拮抗薬投与群はCont@16wよりも骨梁幅、骨梁数、骨梁連結密度は有意に低値であり、骨梁間距離、Structure model indexは有意に高値を示した。以上のことからTRPA1拮抗薬投与による感覚神経遮断により正常な骨量増加や骨梁構造維持にネガティブに作用することが示され、これらの感覚神経は若齢期の骨代謝に関連している可能性が推察された。

(COI:なし)

2P-059

葉酸が胎児の骨発育に及ぼす影響：iPS細胞モデル研究

○岳 鳳鳴、門 雅莉、甲斐 健佑、友常 大八郎、城倉 浩平

信州大・医・組織発生学

【目的】葉酸は、妊娠中の不足が胎児の神経管形成異常のリスクを高めることが知られており、成人での不足が骨の質の低下、骨吸収細胞の活性増加、骨粗鬆症に関連すると報告されている。しかし、葉酸が胎児骨形成に与える影響は理解されていない。本研究では、iPS細胞を用いて骨形成プロセスを模倣し、骨形成に対する葉酸の役割を明らかにする。

【方法】ヒトiPS細胞から骨芽細胞への誘導を葉酸存在下で行い、カルシウム沈着と骨関連マーカー遺伝子発現を比較した。マウス骨芽細胞様細胞株MC3T3-E1細胞を用いた検証を加えた。

【結果】葉酸添加群では、形成された骨様結節で濃いアリザリン染色と高いカルシウム濃度が観察され、骨芽前駆細胞、骨芽細胞、骨細胞の分化に関連する遺伝子発現レベル(*Runx2*, *Col1*, *OCN*, *PHEX*)に差異が見られた。また、タンパク質発現でも違いがあり、葉酸群でタイプIコラーゲンやオステオカルシン陽性細胞が増加した。MC3T3-E1細胞を用いた骨芽細胞分化誘導においても、葉酸群ではアリザリン染色が強化した。

【考察】骨形成プロセスのiPS細胞誘導モデルにおいて、葉酸が骨形成に影響を及ぼすことを明らかにした。葉酸が、胎児の神経系発達に加え、骨形成にも影響を持つ可能性を示唆した。今後は、骨形成の異なる段階での葉酸の役割について解析を進める。

(COI:なし)

2P-060

JFRL染色法によるラット頭蓋骨欠損モデル骨再生過程の組織学的検討

○平田 あずみ、藤永 綾子、近藤 洋一

大阪医科薬科大・医・解剖

歯科インプラント治療ではインプラント埋入に適う骨量の臨床的判断は、主としてX線学的所見に基づき行われ、必要に応じて埋入に先立ち骨造成を行うことがある。われわれは、良質な骨組織の確保はインプラントの予後向上に繋がると考え、動物試料やヒト試料を対象とした組織学的研究により、骨造成で獲得した骨組織の質的評価法の確立を目指している。本研究では、近年報告されたJFRL (Join of the Five dyes Revealing collagenous tissue) 染色法(Nakamura, et.al. 2021)が、再生骨の評価法として利用できるかを検討した。7週齢雄SDラットを用い、頭蓋骨に作製した直径5mm大の欠損部へ骨補填材を填塞した。経時的に頭部を採取し、CT撮影、脱灰後、パラフィン切片をJFRL染色し、組織学的に観察した。骨誘導再生法(GBR法)を模倣した実験群では8週経過後には欠損部はほぼ消失した。採取した組織は、時間経過とともに線維性仮骨の出現や、それらがリモデリングされ層板骨へと置換する典型的な骨再生の組織像を示していた。JFRL染色ではコラーゲン線維および顆骨は赤、石灰化骨は緑に染め分けられ、性状の異なる基質領域を明瞭に判別でき、再生骨質の組織学的評価法として有用性が高いことが示唆された。学会非会員共同研究者：山田真一、山田宏美(山田歯科医院) (COI:なし)

2P-062

生涯にわたる酸化ストレスによる骨老化を模倣した骨質劣化加速モデルの構築

○鄧 梓¹、仲川 雅人²、岡田 正弘³、陳 麗吉⁴、鄭 珊珊¹、王 榆添¹、松島 恭彦²、松本 尚之⁴、松本 卓也³、本田 義知²

¹大歯大・院歯・口腔解剖学、²大歯大・歯・口腔解剖学、³岡大・院医歯薬・生体材料、⁴大歯大・歯・矯正学

【目的と方法】骨老化現象は加齢・病的ストレス等で加速するものの、同機序は未だ謎が多い。その一因として、この機序解明には高齢動物が多く用いられるものの、同動物は調達困難であり、迅速な解明の大きな妨げになっている。一方、活性酸素(ROS)は、酸化ストレスを引き起こし、骨質を劣化させ骨強度を低下させる要因となることは報告されているが、更なる機序解明の余地を残す。我々は現在、骨老化研究の加速を視野に、骨質劣化を迅速に解析可能な実験モデルの開発に挑んでいる。本研究では、生涯にわたる酸化ストレスが骨質の劣化に及ぼす影響の迅速解明を目指し、過酸化水素(H₂O₂)をモデル分子として用いた *in vitro* 骨質劣化加速モデルの構築を目的とした。具体的には、ラット脛骨が生涯にわたって受けうるH₂O₂の予想総量を算出し、*in vitro*で同量を与えた後、骨組織のマクロ観察、物性評価、骨質表面の微細構造観察を行った。(動物実験委員会承認番号2304001)

【結果と考察】対照となるPBS群に比べ、一定範囲の高濃度H₂O₂に晒され続けた骨では、骨組織が黄変し、1-2週間で機械的強度が急激に低下し、骨質の微細構造が破壊された。同結果は、生涯にわたる理論的H₂O₂総量を的確に与える事で迅速に骨質を劣化させることを示唆する。現在のところ本モデルはH₂O₂のみ使用であるが、様々なストレス因子を追加することにより、骨老化を短期間で再現できる実験モデルの構築に繋がる結果と予想される。(COI:なし)

2P-064

ヒト大腿骨の骨幹部皮質骨と頸部海綿骨における骨密度の関連性の検証

○弦本 敏行^{1,2}、遠藤 大輔^{1,2}、佐伯 和信¹、村井 清人¹、高村 敬子^{1,2}

¹長崎大・院医歯薬・肉眼解剖学、²長崎大・医・CSTセ

ヒト骨格において加齢による骨密度の高度の減少は骨粗鬆症として臨床的に取り扱われる。骨密度評価に関しては様々な方法が開発され臨床応用されているものの、多くはいずれかの部位の海綿骨を計測対象としたものであって、皮質の骨密度評価方法はいまだ確立されたものはない。われわれは大腿骨骨幹部断面のCT横断画像を用いて、皮質骨の骨髄側領域で進行する多孔化領域を定量的に評価する方法を提案した。本法を応用した計測結果と海綿骨の骨密度の定量的評価結果とを比較検討し、両者間の関連性に関する検討を実施した。男女計90体の現代人大腿骨骨格標本を対象とした。臨床用CTスキャナーでこれらの横断画像を撮影し、DICOMデータから骨密度との相関性の高いhounsfield 値(CT値)を取得して、それらを512x512の行列としてエクセルシート上に展開した。これらから以下の項目を算出してそれぞれの関連性を検討した。①皮質骨断面における低CT値を示す領域が全体に占める比率、②頸部海綿骨の平均CT値と骨幹部皮質骨の平均CT値の比、③横断画像における皮質骨の占有率。その結果、これら3つの項目の間にはそれぞれ有意な相関性が確認された。同じ大腿骨内の海綿骨と皮質骨の各骨粗鬆化度の間には正の相関性が認められるが、両者の進行度は全く同様ではなく個体ごとに異なる要因が関与していることが示唆された。以上のことを踏まえて長管骨で進行する骨粗鬆症の病態の側面を明らかにした。(COI:なし)

2P-061

シリコン製剤は変形性膝関節症モデルマウスの症状を改善する

○弓場 智雄¹、小山 佳久^{2,3,4,5}、小林 輝輝⁶、小林 光⁶、藤野 裕士¹、島田 昌^{1,2,3}

¹大阪大・院医・麻酔集中治療医学講座、²大阪大・院医・神経細胞生物学、³大阪精神医療セ・こころの科学リサーチセ・依存症ユニット、⁴大阪大・国際医工情報セ、⁵大阪大・先導的学際研究機構・生命医科学融合フロンティア研究部門、⁶大阪大・産研

変形性膝関節症は高齢者に伴う関節軟骨の摩耗により慢性的な膝痛が発症する疾患であり、主な治療法は運動やダイエットを促進し、必要に応じて鎮痛薬や膝関節注射を行うことである。しかし患者によって既存の治療法では効果が乏しいことも多く、副作用が少ない変形性膝関節症治療法の開発は急務である。

変形性膝関節症の病態には酸化ストレスや炎症が大きく関与している。我々が開発したシリコン製剤は水と反応することによって多くの水素を持続的に発生し抗酸化及び抗炎症効果を発揮する。よってシリコン製剤は新たな治療候補になりうる事が期待される。我々は変形性膝関節症モデルマウスをシリコン製剤投与群と非投与群にわけ、マウスの膝痛や炎症を緩和できるか検討を行った。2種類の行動試験はマウスの膝痛が改善することを明らかにした(weight bearing test: p=0.011, foot stamp test: p=0.0017)。さらにHE染色標本による病理解析の結果、シリコン製剤投与群の滑膜炎は緩和していることがわかった(HE stain: p=0.033)。本発表では、これまでの研究成果と今後の展望についてお話ししたい。(COI:あり)

2P-063

器管内の管腔構造可視化を目的とした組織透明化法の比較検討

○村井 清人¹、河原 朋花²、佐伯 和信¹、遠藤 大輔^{1,3}、松本 弦⁴、弦本 敏行^{1,3}、高村 敬子^{1,3}

¹長崎大・院医歯薬・肉眼解剖学、²長崎大・医・医学科、³長崎大・医・CSTセンター、⁴長崎大・院医歯薬・組織細胞生物学

器管内の管腔や血管、神経軸索の走行などの解析において、三次元的情報の取得のために組織透明化法は有用である。これまでにいくつもの組織透明化法が開発されているが、透明度や簡便さ、組織構造や標識色素の保持の程度など手法ごとに違いがあり、目的に応じた方法を選択する必要がある。そこで本研究では組織内の血管や管腔走行の可視化を目的とし、サリチル酸メチル、CUBIC、SeeBest、ScaleSQの4種類の異なる透明化試薬を用い、脳、腎臓と硬組織である骨について、それぞれの透明化法の有用性を比較検討した。経心臓的灌流により脂溶性色素1,1'-diodecyl-3,3,3',3'-tetramethylindocarbocyanine perchlorate (DiI)で血管を標識したマウスの脳、腎臓に対して、透明化処理を行い、キーンズオールインワン蛍光顕微鏡で取得した画像を三次元再構成した。その結果、サリチル酸メチルやCUBICでは透明度は優れるが、DiIの保持能力が低かったのに対し、SeeBestやScaleSQは透明度は上記2つには及ばないものの、DiIの保持能力は高く、大脳皮質内部や腎臓内の詳細な血管走行を三次元的に可視化することができた。一方、骨組織については、ヒト大腿骨晒し骨標本を用いて大腿骨皮質骨組織の透明化を検討した。蛍光色素Tetramethylrhodamine (TRITC) 標識デキストランにより染色した大腿骨皮質骨組織においては、サリチル酸メチルによる透明化法が色素の保持能力、透明度共に優れ、著しい組織収縮も見られず最も適しており、ヒト大腿骨皮質骨組織の管腔走行を可視化することができる。(COI:なし)

2P-065

CT画像に基づく新規定量法を用いた大腿骨小転子の遠位部前方の皮質骨菲薄化領域の解析

○遠藤 大輔^{1,2}、西 啓太^{1,3}、今村 剛¹、佐伯 和信¹、村井 清人¹、弦本 敏行^{1,2}、高村 敬子^{1,2}

¹長崎大・院医歯薬・肉眼解剖学、²長崎大・医・CSTセンター、³豊橋創造大・保健医療

大腿骨骨幹部の骨折リスクには皮質骨の厚さが関与するが、断面上での厚さは一定ではない。この厚さの不均一性と頭健さとの関係を明らかにするため、CT画像で皮質骨断面の外周を構成する全ての点について中心点から外周への距離及び、厚さを定量的に系を確立した。これらより、この系により非定型骨折リスクが高い小転子の遠位部においては肥厚する部位が前捻角及び片足立位時の応力分布に規定されることを見出している。本発表では非薄化領域に注目し、その特徴及び機能的意義を明らかにすることを目的とし、解析を行った。長崎大学保管の現代人女性大腿骨44側について小転子の遠位部の非薄化部位の位置と程度を定量的に解析し、有限要素法による力学的解析結果との対応から意義を考察した。その結果、全ての大腿骨において前方外側に非薄化部位が認められ、内外側方向にx軸を取り、内側を0度としたときの角度で表すと平均113.8°であった。一方で中心点から外周への距離が極小となる位置は有意に外側へずれていた。このことは骨吸収の促進と骨形成の抑制という2種の非薄化機構の制御が異なることを示唆する。力学的解析において、非薄化部位には片足立位条件下では応力が分布しなかったが、歩行条件下では強く分布していた。これらの結果は、骨粗鬆症が進んだ大腿骨においては日常的な荷重に対して限られた資源を集中させることにより適応するが、他の荷重に対し脆弱になっている可能性を示す。(COI:なし)

2P-066

ニワトリ・ラット顎関節と膝関節の解剖組織学的解析

○高橋 昌己¹、柴田 俊一¹、渋井 徹¹、武智 正樹²、入江 一元¹

¹北医療大・歯・解剖学、²順天堂大・院医・解剖学・生体構造科学

ヒトを含む哺乳類の顎関節は側頭骨と下顎骨から成り、関節円板を内包し、外側靭帯が関節包を補強している。一方、鳥類は方形骨と関節骨で顎関節を形成し、方形頬骨から下顎骨にかけて靭帯が関節内を走り、関節半月がその靭帯に付着している。関節半月は哺乳類において、膝十字靭帯とともに膝関節に存在している。本研究ではニワトリの顎関節と膝関節の半月形態と付着する靭帯を肉眼解剖学的に調査し、靭帯・半月を組織学的、免疫組織化学的検討も行った。ニワトリの関節半月は顎関節の後方に位置し、付着している靭帯の作用と関連している可能性が考えられた。その組織は線維軟骨様であった。膝関節と比較対照のラット研究を順次実施しているところである。ニワトリの関節内靭帯と関節半月は関節に加わる圧迫力への緩衝作用に適した構造であると認識しており、複雑なニワトリ(鳥類)の顎運動において重要な役割をもつと考えられる。(COI:なし)

2P-068

脛骨骨損傷ラットの椎体皮質骨における脆弱化の要因に関する検討

○八嶋 奈央¹、水藤 飛来²、南園 航²、松永 拓也¹、呂 嘉崢¹、大迫 正文³

¹東洋大・健康スポーツ科学研究所、²東洋大・ライフデザイン学研究所、³東洋大・健康スポーツ科学部

【背景と目的】先行研究によって、脆弱性骨折(骨密度や骨強度が低い状態で発生しやすい骨折)の発症に関する様々な危険因子が同定されており、特に局所的な骨損傷が損傷部位とは異なる部位で骨の脆弱化を誘発することも示されている。しかし、これらの関係の詳細は不明である。本研究では、発育期の正常なラットを用いて、局所的な骨損傷が損傷部位とは異なる部位の骨の脆弱化を誘導する可能性について検討した。【方法】対象は6週齢のWistar系雄性ラット(n=78)とした。すべてのラットは環境に順応後(1週間)、骨損傷群(BI, n=39)と対照群(CO, n=39)に分けた。各群のラットは、種々の期間にCO₂吸引で安楽死させ、第5腰椎(観察対象:椎体皮質骨)および血液を採取した。【結果と考察】BIの椎体皮質骨はCOと比較して骨量と骨質が低下しており、骨強度の低下が示唆された。また、BIの椎体皮質骨はCOと比べて、骨吸収と骨形成がともに上昇しており、骨代謝の有意な亢進が推測された。さらに、BIにおけるそれらの要因としては、骨損傷部で発現したIL-1β、IL-6、TNF-αが血液循環を介して椎体皮質骨に波及し、RANKLの発現を増強することが関連すると思われた。【結論】脛骨骨損傷ラットにおいて、局所的な骨損傷はIL-1β、IL-6、TNF-αの血液循環を介した作用により、骨損傷部位とは異なる部位の骨代謝亢進に寄与することで、骨の脆弱化を誘導する可能性が示唆された。(COI:なし)

2P-070

発育期ラット関節軟骨におけるルブルシンの局在と構造変化に関する研究

○松永 拓也¹、水藤 飛来^{2,3}、八嶋 奈央¹、呂 嘉崢¹、大迫 正文⁴

¹東洋大・院・健スポ科研、²東洋大・院・ライフ研、³学振DC、⁴東洋大・健スポ科学部

【背景】関節軟骨は発育に伴い緩徐的に石灰化するが、表層におけるルブルシンの消失は関節軟骨の石灰化を促進し、OAの病態を進行させる。そのため、発育に伴う関節軟骨の石灰化には、ルブルシンの発現低下が関連すると思われるが、未だその詳細は不明である。本研究では、ルブルシンの発現動態と関節軟骨の構造変化の間にある因果関係を組織学的に明らかにすることを目的とした。【材料・方法】3、7、13週齢のウィスター系雄性ラット各8頭を用いた。それらを安楽死させた後、脛骨関節軟骨を組織学的、免疫組織学的に観察した。【結果】ルブルシンの免疫反応の局在は、3週齢の表層で広く認められたが、13週齢ではほとんど観察されなかった。また、石灰化の促進因子であるTissue Non-specific alkaline phosphatase (TNAP)の局在は発育に伴い徐々に表層内で増加した。一方、関節軟骨の石灰化抑制因子であるENPP1は3週齢で最も高い数値を示していたが、発育に伴い減少した。【考察】ルブルシンの発現は発育に伴い徐々に減衰したが、発育に伴う関節軟骨の石灰化には、ENPP1の下方制御とTNAPの上方制御が示されていた。このことからENPP1とTNAPの発現動態は関節軟骨の石灰化に関与すると思われる。また、OAの進行に伴いルブルシンの発現低下を示すことから、その発現は関節軟骨の石灰化に重要な役割を演じていると考えられる。【結論】ルブルシンの発現消失は、関節軟骨全体の制御を行う可能性が示唆された。(COI:なし)

2P-067

マウス抜歯窩の治癒過程におけるType H血管の局在性

○松永 智¹、笠原 典夫²、北村 啓²、小川 雄大²、山本 仁²、阿部 伸一¹

¹東歯大・歯・解剖学、²東歯大・歯・組織発生

近年、マウスにおいてCD31およびEndomucin高発現の毛細血管(Type H血管)が骨形成と血管形成のカップリングを担うことが明らかとなり、Type H血管網の近傍に前骨芽細胞ニッチが形成されていることが報告されている。一方、抜歯窩の治癒においてもType H血管の関与が指摘されているが、抜歯窩における位置的・時間的な局在性については不明な点が多い。そこで本研究では、抜歯窩の治癒過程におけるType H血管と新生骨の出現位置および時期を明らかにし、抜歯窩治癒と残存歯根膜との関連性について検討することを目的とした。マウス上顎白歯の抜去した後、経時的に上顎を採取してμCT撮像を行った。また、近心根の抜歯窩を関心領域として凍結切片を作製し、多重蛍光免疫染色により、抜歯窩の治癒過程におけるType H血管と骨前駆細胞の経時的な局在性の変化を検索した。実験群において、抜歯後3日において抜歯窩内に肉芽組織を認めると同時に、抜歯窩周囲の歯周組織でType H血管が出現し、その周囲に骨前駆細胞が出現しているのが観察された。その後歯根膜はprovisional matrix (PM)に置換され骨前駆細胞の増殖が認められた。Type H血管は残存歯根膜由来としていたものだけではなく、窩底部から全般的に認められたことから、残存歯根膜の抜歯窩治癒に対する影響は限定的であることが示唆された。(COI:なし)

2P-069

ベクトルポテンシャル発生装置がラット大腿骨の構造変化に及ぼす影響

○南園 航¹、八嶋 奈央²、呂 嘉崢²、松永 拓也²、大迫 正文³

¹東洋大・ライフデザイン学研究所、²東洋大・健康スポーツ科学研究所、³東洋大・健康スポーツ科学部

【背景】近年開発中のベクトルポテンシャル(VP)発生装置は加重低減下におけるラットの骨吸収を抑制していることを報告している。しかし、通常飼育に対して通電刺激の影響は未だ検討されていない。【目的】本研究の目的として通常飼育ラットに対して通電刺激が及ぼす影響について検討する。【方法】ウィスター系雄性ラットを用いて、通電刺激を行なう群(VP)と対照群(CO)に分類した。VPはスミダ社製のVP発生装置を用いて、直流、67mV、200kHz、0.13mAの条件で、30分/日、5日/週、3週間、通電刺激を行なった。実験期間終了後、ラットを安楽死させ、大腿骨を摘出し、種々の標本作成し組織学的に分析した。【結果】海綿骨の骨密度は、VPで上昇傾向にあったが有意な差がなかった。非脱灰標本で皮質骨を観察すると、CO比べて、皮質骨に見られる血管腔がVPで減少した。オステオカルシンの免疫染色では、皮質骨骨髄腔側に陽性部位がVPで増加した。一方、カテプシンKは皮質骨骨膜側に陽性反応が観察されたが、COとVPの間に差がなかった。【考察】VPでは、骨芽細胞が分泌するオステオカルシンが骨髄腔側の皮質骨で陽性部位が多く観察された。一方で、破骨細胞が分泌するカテプシンKはVPで変化がなかった。このことから、骨吸収を抑制することで、皮質骨の血管腔を埋めるのではなく、通電刺激が骨形成に働くことが示唆された。【結論】通電刺激は通常飼育ラットの大腿骨の骨形成促進することが示された。(COI:なし)

2P-071

副甲状腺ホルモンが発現を促進する骨細胞遺伝子の網羅的解析

○佐藤 卓也、林田 千代美、崎山 浩司

明海大・歯・解剖

骨粗鬆症患者へ副甲状腺ホルモン(PTH)を投与すると骨形成が促進する。PTHは骨芽細胞に直接作用しても骨形成を促進しない。PTHは骨細胞に作用し、骨細胞による骨形成抑制因子sclerostin産生を減少させ、間接的に骨芽細胞を活性化させる。一方、PTHは低代謝回転状態の患者でも骨形成を促進することから、骨形成抑制因子の産生を減少させる以外に、骨細胞による骨形成促進因子の産生を増加させている可能性がある。しかし骨細胞由来因子の多くは不明である。我々はin vivoに近い状態で骨細胞のみを培養するOEBFs(osteocyte-enriched bone fragments)培養系を開発した。今回、PTHが産生を促進する骨細胞由来の骨形成促進因子を解明するため、OEBFsをPTH存在下で培養、RNA-seq法を用い網羅的遺伝子発現解析を行った。その結果、PTH刺激で2倍以上発現上昇した遺伝子が約280種抽出された(p<0.05)。その中からGene Ontology(GO)を参考に、細胞間シグナル伝達を担う可能性のある分子の遺伝子を選択した。その結果、既知の骨形成促進因子を含む34種類が抽出された。これらの中で、骨細胞による産生やPTHによる発現促進が未だ報告されていない因子は、PTHの骨形成促進作用を間接的に担う骨細胞由来因子の新たな候補である可能性が考えられる。(COI:なし)

2P-072**低酸素-低グルコース(OGD)刺激による分化PC12細胞の脂肪滴形成**○村田 慧輔¹、夏山 嵩植²、菊池 真³、大崎 雄樹³¹札幌医大・院医、²札幌医大・医・5年、³札幌医大・医・解剖1

神経細胞への低酸素-低グルコース(OGD)刺激は、虚血モデルとして用いられる。一方、脂肪滴(LD)は小胞体から形成され、中性脂質をリン脂質一重膜が覆う油滴であり、種々の生理機能および疾患に関与している。貯蔵脂質は細胞質リパーゼまたはオートファジー(リポファジー)により、脂肪酸とコレステロールに分解され、ミトコンドリアでのエネルギー産生や新たな膜脂質合成に利用される。近年、神経細胞またはグリア細胞における脂肪滴蓄積と細胞機能低下の相関が多く報告されており、神経系細胞の機能維持に正常な脂肪滴代謝が重要と示唆されている。今回我々は、分化PC12細胞にOGD刺激を加えると細胞内に脂肪滴が発現することを見出したので報告する。PC12細胞を通常の培養環境で培養したのち、神経成長因子(NGF)を用いて分化させ、OGD刺激を加えた。OGD刺激を2時間(hr)、4hr、6hr、8hr加えた群と通常の培養環境で培養した対照群(Cont)を作成、固定したのち、脂肪滴および核を染色し、観察に用いた。その結果、Contおよび2hr群と比較して4hr、6hr、8hr群では脂肪滴の数が有意に増加した。4hr、6hr、8hrではそれぞれの群間で有意な差はみられなかった。現在、阻害剤を用いて脂肪滴増加の原因を同定する実験を行っており、これらの知見と合わせて報告する。(COI:なし)

2P-074**FAP47, HYDIN, and CPC1 in the central pair apparatus of *Chlamydomonas flagella***○谷 侑磨¹、柳澤 春明¹、八木 俊樹²、吉川 雅英¹¹東大・院医・細胞生物・解剖、²県立広島大・生物資源科学

Among the "9+2" structure of the motile cilia, the central pair apparatus is thought to interact mechanically with radial spokes and control the flagellar beating. The mechanism of how the central pair contributes to the flagellar motility has much to be revealed.

Here, we focused on *Chlamydomonas* FAP47, HYDIN, and CPC1. As for the structural analysis, cryo-electron tomography revealed that *fap47* partially lacks the C1-C2 bridge structure. As for the function of the flagella, we checked the swimming and the phototaxis response. *fap47cpc1* double mutant cells swim much slower than *cpc1* single mutant cells. GFP-tagged FAP47 rescued this motility defect of *fap47cpc1* double mutant to the *cpc1* single mutant level. And *fap47* cells do not respond to light. We hypothesized that the modulation of the flagellar activation leads to this phototaxis defect, so we checked the linearity of the cell swimming track. The *fap47* cells swim straighter than the wild type, which indicates the regulation of the flagella is modulated by the deficiency of FAP47.

In conclusion, the lack of FAP47 destabilizes the central pair apparatus and affects the regulation of flagellar beating. (COI: NO)

2P-076**肝がん細胞MCA-Rh7777における微小管の再構築とゴルジ装置の再構築**

○田口 明子

北里大学 医療衛生学部 解剖組織学

【始めに】肝がん細胞MCA-Rh7777において、微小管の重合を切断すると、ゴルジ装置の形態維持が出来なくなることから、ゴルジ装置の形態維持には微小管が密接に関わっていることがわかってきている。また、ゴルジ装置は再構築出来ることが分かっている。

【目的】ゴルジ装置の再構築と微小管の再構築との間にどのような関係があるのかを検証することを目的とした。

【方法】コルヒチンを添加した培地で1時間培養し微小管の重合を阻害した後、コルヒチン除去し30分から24時間培養を続けた後に固定し、蛍光免疫染色後に微小管とゴルジ装置を観察した。

【結果】コルヒチンを添加した培地で1時間培養すると、線維状に観察された微小管の線維構造が認められなくなり、細胞内の染色性は減少した。核の周囲に三日月型に集積していたゴルジ装置は細胞内に顆粒状に散在するようになり、細胞はやや小さくなる傾向を示した。コルヒチン除去後30分では微小管、ゴルジ装置共に破壊1時間後と変化は認められず、除去後4時間では細胞内に散っていたゴルジ装置の断片が核周囲にわずかに集まる傾向を示したが、微小管の正常な線維構造は認められなかった。24時間後には微小管の線維構造はわずかに認められるようになったが、ゴルジ装置は核周囲に集積する傾向を示したものの、コルヒチン添加前の細胞と同じようには再構築されなかった。

【結論】双方の再構築はリンクしていると思われるが、24時間では完全に再構築はされないことが分かった。

(COI:なし)

2P-073**多機能ナノ粒子のサイズと表面構造によるマクロファージのミトコンドリア活性と細胞表面構造の変化**

○中村 純奈、塩浜 康雄、山下 縁、中村 教泰

山口大・医・器官解剖学

マクロファージは感染など免疫応答に重要であると共に病態にも関与している。マクロファージの取り込みはその機能発現の起点の一つであり、その解明による免疫応答や病態の制御が期待できる。蛍光有機シリカナノ粒子をマウス・マクロファージ様株化細胞J774A.1に添加し、粒子のサイズおよび表面構造が、ミトコンドリア活性と細胞表面構造に与える影響を検討した。粒子サイズが直径150 nm、400 nm、680 nmの粒子と、それらをPEI (polyethylenimine) で表面修飾した粒子を作製した。細胞をTMRE (tetramethylrhodamine ethyl ester: ミトコンドリア活性により蛍光強度が変化する) で染色した後、各種の粒子を添加し、蛍光タイムラプス顕微鏡で観察し、1細胞解析を行った。粒子の取り込み量や、速度、ミトコンドリア活性の変化は粒子の種類と細胞ごとに異なっていた。これらの変化の違いにより、マクロファージは、粒子の取り込み量の増加に連動してミトコンドリア活性が上昇しているもの、遅れて上昇するもの、変化がみられないものなど多様に分類できた。粒子の細胞表面の観察を走査型電子顕微鏡で行った。粒子の種類ごとに細胞表面の違いが認められ、粒子サイズが150 nmの粒子を取り込んだ細胞では細胞表面の平滑化が認められた。これらの結果から、粒子のサイズと表面修飾などの多機能化した粒子の取り込みによりマクロファージの活性と細胞表面の変化が異なることが明らかになった。粒子添加によるマクロファージの新たな分類とその機能の制御への可能性が示された。(COI:なし)

2P-075**一次線毛退縮におけるホスホリパーゼC (PLC) ϵ の機能解析**○稲葉 弘哲^{1,2}、中田 隆夫²、後藤 英仁¹¹三重大・医・組織学・細胞生物学、²東京医歯大・医・細胞生物学

一次線毛は細胞外からの物理的・化学的刺激を受容し、細胞の増殖・分化・極性などを制御するアンテナ様の構造物で、細胞周期静止期(G0期)に形成される。G0期の細胞が増殖シグナルを受容し、細胞周期に再進入する際に一次線毛が退縮することは、正常な細胞周期進行に必須である。一次線毛の退縮には細胞内カルシウムシグナルや、AurAなどの関与が報告されているが、詳細な分子機構は不明である。

今回、Phospholipase C (PLC)の一次線毛退縮への関与を検討した。ヒト網膜色素上皮細胞(hTERT-RPE1細胞)で13種のPLCアイソフォームについてsiRNAスクリーニングを実施し、PLC ϵ をノックダウン(KD)すると、血清添刺激による一次線毛退縮が阻害されることを見出した。RPE1細胞では血清中のLPAが一次線毛の退縮を促進することが報告されたが、PLC ϵ のKDではLPAによる一次線毛退縮も阻害された。3×FLAG-PLC ϵ を強制発現すると一次線毛退縮の表現型は部分的に回復した。さらに、LPA刺激後の細胞内Ca²⁺動態を経時的に観察したところ、PLC ϵ のKDにより持続的なCa²⁺オシレーションがみられなくなった。以上の結果からLPA刺激によりPLC ϵ が活性化し、細胞内Ca²⁺濃度を持続的に上昇させることで、一次線毛退縮を促進することが示唆された。

(COI:なし)

2P-077**単層に増殖したCaco-2細胞の透過性に対する食品添加物の影響**○尾之上 さくら¹、佐々木 康¹、河田 亮²、小口 岳史³、飯村 彰³、三留 聖士¹、野口 翔¹、中田 真綾¹、東一善²¹関東学院大・生命、²神歯大・組織発生学、³神歯大・解剖学

【目的】ヒト結腸癌由来株化細胞(Caco-2細胞)は単層に増殖することで、小腸上皮細胞様の機能を発現することが知られている。これまでに著者らは、単層に増殖したCaco-2細胞に4種類の食品添加物を混合投与して7日間培養した際の細胞の形態変化について観察してきた。その結果、食品添加物の非投与群と比べて、混合投与群では細胞表面の微絨毛の数が減少し、かつ短小化することを明らかにした。

本研究では上皮細胞がもつ物質透過性に着目し、単層に増殖したCaco-2細胞に対して食品添加物を投与した際の透過性の変化について検索する。

【材料と方法】Caco-2細胞は、20% FBS含有Eagle's MEM培地で21日間培養した。細胞が単層に増殖したことは、位相差顕微鏡による観察と電気抵抗値測定システムによる電気抵抗値から確認した。その後、アスパルテーム、タートラジン、亜硝酸ナトリウム、安息香酸ナトリウムを混合投与して更に7日間培養を続けた。培養後の細胞形態は走査電子顕微鏡を用いて観察し、電気抵抗値についても測定した。また、細胞の透過性を解析するために、horseradish peroxidaseを指標として酵素活性の測定を行った。

【結果と考察】混合投与群では、単層に増殖したCaco-2細胞の形態変化と、電気抵抗値の変化を確認した。細胞の透過性については、現在解析を進めている。

(COI:なし)

2P-078

マグネシウムイオンと染色体の凝縮との関係について

○星 治

東京医科歯科大・大学院医歯学総合研究科・形態情報解析学分野

【目的】染色体の構築過程においては、 Mg^{2+} や Ca^{2+} などの陽イオンによりDNAの負電荷が中和され、DNA鎖間の反発が抑えられ、凝縮度が増すとされている。本研究では、 Mg^{2+} の染色体凝縮における役割の解明を目的に、その濃度をキレート剤により変化させた染色体を作製し、構造解析した。

【材料と方法】健康なボランティアから採取した末梢血由来リンパ球を培養後、マグネシウムキレート剤を添加し、カルノア液により固定した。コントロールとして、マグネシウムキレート剤無添加標本を作製した。また抗Ki67抗体による免疫染色も行った。

【結果】蛍光顕微鏡観察では、コントロール標本と比較して、マグネシウムキレート剤を添加した標本では、染色体全体が軸方向に伸長していた。原子間力顕微鏡観察では、凝縮の程度が染色分体の部位により異なっていた。また、Ki-67の免疫染色では、コントロール標本では、染色体辺縁部が強陽性で染色分体の部位による差はないが、マグネシウムキレート剤を添加した標本では、染色分体の部位により陽性の強さに差がみられ、染色体の凝縮の状態と関連がみられた。

【考察】 Mg^{2+} の低下により、染色体の軸方向の凝縮が低下する可能性が示唆された。さらに、染色分体の部位によってその変化の程度は異なっていた。免疫染色と原子間力顕微鏡による解析を踏まえ、電荷と染色体の凝縮との関係を考察する。

(COI: なし)

2P-080

リン酸化、糖修飾S199 β -アクチンの核内における局在

○秋元 義弘¹、三浦 ゆり²、宮東 昭彦¹、Gerald W. Hart³、遠藤 玉夫²

¹杏林大・医・顕微解剖学、²都健康長寿医療センター研・老化機構、³Biochem Mol Biol, Comp Carbohydr Res Ctr, Univ. Georgia

アクチンは細胞骨格成分としての機能がよく知られているのに加えて、近年、核内において転写などの調節に関与することが明らかになりつつある。アクチンは、リン酸化、糖修飾(O-GlcNAc化)など様々な翻訳後修飾を受ける。リン酸化部位は35カ所あり、そのうちTyr53とThr201-203のリン酸化はアクチンフィラメントの伸長の制御に関与することが知られている。これに対して糖修飾(O-GlcNAc化)部位は6ヶ所あり、そのうち3ヶ所(Ser52, 199, 323)はリン酸化部位と一致している。しかし、これらの部位の糖修飾が、アクチンの機能調節にどのように関与しているについては不明である。今回、リン酸化、糖修飾S199アクチンの核内における役割について調べる目的でリン酸化、糖修飾(O-GlcNAc化)Ser199アクチン抗体と核内構造体に対するマーカータンパク質抗体を用いて、免疫組織化学的方法によりリン酸化、糖修飾アクチンが核内構造体のどこに局在するかを検討した。その結果、ラット腎糸球体および培養細胞においてリン酸化Ser199アクチン並びに糖修飾Ser199アクチンが核スペckルに存在するserine and arginine rich sprlicing factor 2 (SRSF2)と共局在していることが明らかになった。

(COI: なし)

2P-082

廃用性筋萎縮からの回復促進下で生じる筋衛星細胞由来細胞の既存筋線維への取り込み

○伊東 佑太¹、吉岡 潔志²、田村 悠磨³、縣 信秀⁴、清島 大資⁵、河上 敬介^{3,6}

¹名学大・リハ、²IRPA、³大分大・医・理学療法、⁴常葉大・保健医療、⁵東海大・生体構造学、⁶大分大・福祉健康

廃用性筋萎縮モデルマウスに筋力トレーニングを行うとその回復が促進する。このとき筋線維核数が増加し、これには筋衛星細胞の既存筋線維への取り込みの関与が示唆される。しかし健康な筋の肥大時、筋衛星細胞が関与するか否かは意見が分かれる。病的に萎縮した筋であればなおその証拠は見当たらない。

本研究は、後天的に筋衛星細胞を蛍光標識できるB6.129X1-Gt(ROSA)26Sor^{tm1(EYFP)CosyJ};Pax7^{tm2.1(cre)ERT2}Fan/Jマウスを用いて、廃用性筋萎縮からの回復促進時に筋衛星細胞の取り込みが生じる証拠を組織学的に検証した。

具体的には、Pax7陽性細胞に黄色蛍光タンパクを発現させたマウスに、尾部懸垂、筋力トレーニングを行わせた。その後採取したヒラメ筋の横断切片に免疫組織化学染色を施し、筋線維や核のサイズや数、位置関係の組織学的観察とともにYFP陽性の筋線維の割合を測定、比較した。

その結果、筋力トレーニングにより筋線維サイズの回復が促進し、筋線維核数が増加した。このマウスの筋ではYFP陽性の筋線維の割合が高く、これらの筋線維の核は細胞膜に近接して存在した。

損傷後のマウス筋再生においてみられる新生筋線維の核は、筋線維の中心部に数珠状をなして存在する。本研究で観察されたYFP陽性筋線維は中心ではなく細胞膜に近接した核であるため、筋衛星細胞同士の融合ではなく、既存の筋線維に筋衛星細胞が取り込まれた証拠であると考えられた。

(COI: なし)

2P-079

細胞形態や核形態に着目した多能性前駆細胞への複製老化の影響

○鄭 珊珊¹、笹山 智史²、松島 恭彦³、仲川 雅人³、鄧 梓¹、王 榆添¹、隈部 俊二³、馬場 俊輔²、本田 義弘³

¹大歯大・院歯・口腔解剖学、²大歯大・歯・口腔インプラント学、³大歯大・歯・口腔解剖学

【緒言】再生医療等で用いられる多能性前駆細胞は、十分量の細胞数の確保を目的にしばしば長期間の継代作業を受け、複製老化が引き起こされる。にもかかわらず、多能性前駆細胞の複製老化現象の挙動や差異については未だ不明な点が多い。本研究ではラットから採取した3種類の多能性前駆細胞(骨髄由来間葉系幹細胞:BMSC、歯髄由来幹細胞:DPSC、脂肪由来幹細胞:ADSC)を用いて、複製老化で生じる細胞形態や細胞核の変化等を比較検討した。

【方法】Wistar/ST系ラット(5週齢、雄)の大腿骨骨髄からBMSC、切歯歯髓組織からDPSC、脂肪組織からADSCを採取した(大阪歯科大学動物実験委員会:承認番号2301018)。細胞の形態は位相差顕微鏡と走査型電子顕微鏡にて観察した。細胞核はDAPI染色にて、細胞の老化具合は老化細胞マーカー(p21, p16)を蛍光免疫染色法で染色し、評価した。核および細胞の面積はImage Jを用いて計算した。

【結果と考察】各細胞とも継代数の増加に伴い細胞面積の増大、細胞形態の不規則化がみられた。15継代目において、DPSCでのみ細胞核の肥大を認めた。以上の結果を踏まえると、DPSCがより早期に複製老化が促されたことも考えられる。しかしながら、細胞を採取した組織や採取方法が異なることから、継代数だけを基準とした単純比較は難しく、現在、他の細胞老化マーカーも活用した比較検討を進めている。

(COI: なし)

2P-081

温度感受性イオンチャンネルTRPV4によるアクトミオシン動態と創傷治癒の制御

○吉本 怜子¹、合島 怜央奈²、澤田 孟志¹、高 瑋琦¹、曹 愛琳¹、大崎 康吉¹、城戸 瑞穂¹

¹佐賀大・医・生体構造機能学、²佐賀大・医・歯科口腔外科学

口腔粘膜は多様な刺激に適応しうる形態を形成しながら、常に加わる傷を速やかに治している。口腔の創傷治癒は皮膚より速くであり瘢痕が残らないことから、口腔粘膜の治癒機構解明はより良い創傷治療に繋がるとされている。私たちは、口腔上皮に32℃以上の温度や低浸透圧等の刺激により活性化化するカルシウム透過性陽イオンチャンネルtransient receptor potential vanilloid 4(TRPV4)が高く発現することを見出したことから、TRPV4の口腔粘膜上皮での機能解明を目指している。TRPV4遺伝子欠失マウス(TRPV4KO)由来初代培養口腔上皮細胞の細胞間接着は、野生型マウス(WT)由来と比べ弱く、細胞移動は速かった。8週齢雄性的野生型マウス(WT)と(TRPV4KO)の口蓋に形成した直径1.5mmの創は、術後3, 4日後の面積および幅がWTに比べTRPV4KOでより小さかった。細胞間接着や移動に重要な線維状アクチンおよびリン酸化ミオシン調節軽鎖(2pMRLC)は、創部組織の再生上皮先端に近い細胞や、移動する培養細胞にて強い発現を呈し、WTと比べてTRPV4KOでより強く認められた。超解像顕微鏡観察にて、培養細胞内のTRPV4はアクチンやミオシンとの共局在していた。さらに、細胞内のアクチン線維の流れや線維束形成は、薬理的なTRPV4活性調節により変化した。以上より、TRPV4による細胞内アクトミオシン動態の制御が、細胞移動および細胞間接着の両方を調節し、口腔上皮の治癒に関与することが示唆された。

(COI: なし)

2P-083

LIVEイメージングによる骨格筋線維修復時におけるEEA1、EHD2およびBIN1の動態

○松田 武士¹、三宅 克也²

¹国福大・大学院・保健医療学専攻、²国福大・成田基礎医セ

骨格筋線維は運動によって常に損傷を繰り返している。これらの損傷は細胞質内から小胞が損傷部に集まり小胞同士または細胞膜と融合することで修復する。しかし、小胞がどのように損傷部へ輸送され、膜修復するの未だ明らかでない。肢体型筋ジストロフィー症の原因であるDysferlinを欠損した場合、細胞内から小胞が輸送されず細胞膜修復が行われない。我々はDysferlinがT細管のマーカーであるBIN1(Amphiphysin2)と局在しており、損傷時にはDysferlinとBIN1の両方が損傷部に集まる様子を報告した。その一方でBIN1はDysferlinよりも素早く、損傷部の近くまで集まる様子が見られ、DysferlinとBIN1の細胞膜修復における役割は異なっていることが考えられた。本研究では骨格筋線維膜修復のためのT細管の役割について検討するため、GFPによるDysferlin、EEA1、EHD2ならびにBIN1のLIVEイメージング観察を行った。その結果、Dysferlin、EHD2は細胞膜および細胞質内で等間隔に局在し、BIN1と共局在していたことから細胞膜およびT細管に局在していることが推測された。EEA1は細胞膜上および細胞内に顆粒状に存在している様子が観察された。損傷時にはDysferlin、BIN1、EEA1が損傷部に集まる様子が観察された。

(COI: なし)

2P-084

Extracellular ATP leakage after plasma membrane damage reveals drug effects on membrane repair.

○R. Yamanaka¹, M. Takahashi², C. Hamada², S. Mitani², K. Miyake³

¹Med. Lab. Sci., Health & Welfare Sci., IUHW Grad. Sch., Narita, JAPAN, ²Med. Tech. & Sci., Sch. of Health Sci. at Narita, IUHW, Narita, JAPAN, ³Ctr. for Basic Med. Res., Narita Campus, IUHW, Narita, JAPAN.

Cell membranes *in vivo* are constantly damaged and repaired. In this study, we have successfully and sensitively measured the membrane repair of cells by measuring the amount of ATP that leaks out of the cell. We mechanically reproduced pressure close to the physiological pressure and damaged cell membranes. If the damaged cell membrane repairs quickly, little ATP leaks out of the cell. If not, a large amount of ATP leaks out of the cell. We applied this method to cells from patients with low dysferlin expression. Although the two-photon laser FM assay was unable to determine irreparable cell lines, the ATP assay was able to show that the cell membranes of patient cells were clearly less repairable than healthy muscle cells. The ATP assay showed that LCA and RCA lectins inhibited membrane repair. In addition, extracts from *Ilysius anisatum* were used in damage experiments, and high ATP efflux was observed. Furthermore, shikimic acid and anisatin contained in this plant were found to have strong cell membrane repair inhibitory effects. Thus, the ATP assay is a very useful method to determine cell membrane repair. (COI: NO)

3P-001

高血圧性脳血管障害と血管周囲マイクログリアを結ぶ分子メカニズムの探索

○小泉 崇、田口 勝敏、田中 雅樹

京都府医大・医・生体構造科学

【目的】近年虚血性脳卒中モデルや神経変性疾患モデルにおいてマイクログリアの血管調整機能が注目されている。脳小血管障害の主要因である高血圧に対して、我々のこれまでの研究により慢性高血圧モデル動物脳でも、明らかな血管破綻の見られない時期から血管周囲にマイクログリアが増加することを見出した。しかし高血圧下でマイクログリアが血管周囲へと遊走する引き金因子が何なのかは不明である。本研究では高血圧早期にマイクログリアを血管周囲へと遊走を促す分子を探索する事を目的とした。

【方法】高血圧モデルとして確立しているDeoxycorticosterone acetate (DOCA)・saltラットの脳を用いた。血管破綻以前にマイクログリアを血管側へ誘引する分子を突き止める為に、コントロール脳および高血圧初期のラット脳から脳表血管画分を採取し、血圧上昇過程で発現が増加する遺伝子を網羅的に解析した。候補分子を抽出し、それがマイクログリア遊走に関与するかどうかをBV2細胞を用いて*in vitro*で検証した。

【結果】細胞遊走に関わる28遺伝子を抽出した。文献的にマイクログリアの遊走や活性化に関与する遺伝子Xを絞りこんだ。免疫組織学的に高血圧ラットの脳血管内皮に分子Xが発現上昇していることを確認した。Millicell® μ -Migration Assay Kitを用いてBV2細胞のリコンビナント分子Xによる化学走化性試験を行ったところ、分子Xの濃度勾配による誘引性が認められた。

【結語】分子Xがマイクログリア遊走に関与する可能性が示唆された。引き続き*in vivo*での確認が必要である。(COI: なし)

3P-003

嗅覚情報処理過程において匂い誘発ストレス反応の発現もしくは緩和に関与する抑制性神経回路の推定

○松川 睦¹、吉川 雅嗣^{1,2}、湯田 幸¹、日野 浩嗣¹

¹日大・医・生体構造医学、²大阪歯大・歯・解剖学

捕食者の存在すら知らない実験動物でも、捕食者の匂いにより恐怖やストレス反応が惹起される。我々はこの匂い誘発ストレス反応を指標として、動物は先天的に匂いに対する価値判断基準を持っていること、また生まれ持った価値判断基準を生後の経験によって変更することが可能であることを明らかにし、その際の作用機序がストレス関連神経活動の選択的かつ直接的な抑制によるものである可能性を示してきた。

脳内には非常に多くの抑制システムがあるが、どの神経回路や神経伝達物質が関与しているのかなど不明な点が多く残されており、これらを解明するため嗅球及び一次嗅覚野(前梨状葉皮質)を対象として匂い誘発ストレス反応を誘発もしくは緩和する際に遺伝子発現が変動する抑制性神経伝達物質を探索した。

嗅球では一般的に神経系で発現されている遺伝子群、特にGABA合成酵素(Gad)を含む神経系の抑制に関与するものについては、それぞれの動物群間で有意な変化がみられず、匂い誘発ストレス反応に関する制御機構が存在しないことが推察された。

続いて前梨状葉皮質において探索を行った結果、吻側腹側部と背側部のそれぞれで組合せの異なる抑制性神経伝達物質の有意な変動が認められた。これまでに報告されている前梨状葉皮質内の抑制性神経細胞の分布や腹側吻側部から背側部への抑制性回路の存在と合わせて、匂い誘発ストレスに関連する神経回路を推定する。

(COI: なし)

2P-085

胸腺上皮細胞における細胞骨格タンパク質の発現解析

○安達 泰弘、林 春樹、東 華岳

産業医大・医・第1解剖学

胸腺はTリンパ球の選択的分化誘導器官であり、その分化誘導環境は主に胸腺上皮細胞(TEC)により構成されている。TECはケラチン(Krt)8および5の発現により、組織学的に皮質及び髄質のTECに区別される。脂肪酸結合タンパク質(FABP)は細胞内で脂肪酸と結合・可溶化し、遺伝子発現調節を含む多様な細胞内プロセスに関与している。TECでは表皮型FABP(FABP5)が発現しており、サイトカイン産生や細胞増殖調節に関与することが示されている。TECにおけるFABP5の他の機能を探るため、野生型及びFABP5-KOマウスTEC分画間で網羅的な遺伝子発現解析を行ったところ、FABP5-KO TECにおいてKrt42遺伝子の発現が亢進していることが判明したことから、FABP5はKrt42遺伝子発現においては抑制的に作用するものと考えられた。しかしながら、Krt42遺伝子及びタンパク質分子の解析は殆ど行われていないため、新規に抗マウスKRT42抗体を作製し、胸腺内における組織学的な発現解析を行った。ABC法で検出した場合、KRT42陽性反応はTECと思われる大型で淡明色の核を有する細胞の細胞質において点状に観察され、一部では核内にも陽性反応が見られた。また、増感無しでは陽性反応が顕著に減弱したことから、TECにおけるKRT42発現量は少ないものと考えられた。(COI: なし)

3P-002

マウス嗅球の傍系球体細胞に高発現するパーキンソン病関連分子 α -シヌクレインの機能解析

○田口 勝敏¹、渡邊 義久²、辻村 敦²、田中 雅樹¹

¹京都府立医科大学 大学院医学研究科 生体構造科学、²京都府立医科大学 大学院医学研究科 基礎老化学

α -シヌクレイン(α S)はパーキンソン病に特徴的な病理所見であるレビー小体の主要構成分子である。正常な脳内では前シナプス部に存在し、シナプス伝達の調節に関与することが報告されている。しかしながら、その生理機能については未だ不明な点が多い。近年、 α Sが神経新生や神経幹細胞の分化に影響を与えることを示す結果が蓄積されてきた。我々は成体マウス脳内における α Sの発現プロファイル解析を進める過程において、一部の嗅球傍系球体細胞の細胞体ではその発現が非常に高いことを見出した。興味深いことに、これらの細胞の多くは幼若の性質の維持に関わるSox2陽性であり、また未成熟な神経細胞に発現するdoublecortin陽性であった。それに対し、成熟神経細胞のマーカーであるNeuNは陰性であった。これらの結果は、 α Sが神経分化の調節に関与することを示唆している。次に、一過性脳虚血刺激後に α S高発現細胞における分化マーカーの発現プロファイルについて解析したところ、 α S高発現細胞のSox2陽性率が減少した一方で、NeuN陽性率は上昇した。更に、虚血刺激による傍系球体細胞の分化マーカーの発現プロファイル変化は、 α Sノックアウトマウスでは検出することができなかった。以上の結果は、 α Sが脳虚血後、幼若性を示す嗅球傍系球体細胞の刺激依存的な分化促進に機能することを示している。(COI: なし)

3P-005

全脳虚血ラット海馬グリア細胞におけるTGF- β /Smadシグナルの活性とその役割

○中島 崇行、和田 優生

大阪公立大・獣医・獣医解剖学

SmadはTGF- β /アクチビン/BMPシグナルの細胞内シグナル分子である。TGF- β /アクチビン/BMPシグナルを受けると、Smadはリン酸化して活性化し、細胞質から核に移行して新規遺伝子発現を行う。虚血後の海馬ではTGF- β の発現レベルが上昇することは以前から知られていたが、その標的細胞についてはよくわかっていない。今回、全脳虚血を受けたラット海馬グリア細胞におけるSmadリン酸化の経時的な変化について調べた。海馬CA1領域では虚血の3日後から神経細胞死が生じ、7日後にはほとんどの神経細胞が死滅した。一方で、虚血後の海馬CA1領域ではリン酸化Smad免疫陽性反応を示すマイクログリアとアストロサイトが増えた。虚血後の海馬ではTGF- β 1とTGF- β 2 mRNAの発現レベルが上昇した。Smadリン酸化阻害剤であるSB525334の脳内投与はマイクログリアとアストロサイトで虚血後に誘導されるリン酸化Smad免疫染色性を減少させた。一方で、SB525334の脳内投与は虚血による神経細胞死には影響しなかった。これらのことからグリア細胞における虚血誘導性のSmadシグナルは虚血後海馬において組織修復に関与していることが示唆された。(COI: なし)

3P-006

遠隔虚血pre-, per-, post-コンディショニングがラット脳梗塞後の脳保護効果に及ぼす影響

○榎間 春利¹、松岡 輝樹¹、立部 勇汰¹、大塚 章太郎²、中西 和毅¹¹鹿児島大・医・基礎理学療法学講座、²鹿児島大・医・血管代謝病態解析学分野

遠隔虚血コンディショニング (RIC) は、あらかじめ四肢などの骨格筋に駆血・再還流によるコンディショニングを施すことで脳や心臓に保護効果を発揮するものであり、RIPreC、RIPerC、RIPostCに分類される。本研究の目的はRICの介入方法の違いが脳梗塞後の急性期脳保護効果に及ぼす影響を検討することである。雄性SDラット58匹 (312.6±36.4g) を用いて、1) 脳梗塞作成1日前 (RIPreC)、2) 脳虚血中 (RIPerC)、3) 脳梗塞直後 (Early RIPostC)、4) 脳梗塞24時間後 (Late RIPostC) の4つのRIC群と脳梗塞群 (IR) に分類した。RICは両側の大脳部にカフを巻き10分間の駆血と10分間の再還流を3セット行い実施した。脳梗塞モデルは4-0ファイラメントを用いて左中大脳動脈の60分間の虚血と再還流により作製した。脳梗塞2日後に神経・運動機能評価を行い、脳を採取して脳梗塞巣体積、BDNF、Bax/Bcl-2比、Caspase-3の発現を調べた。脳梗塞巣体積はIR群と比較して有意にRIPreC、RIPerC、Early RIPostC群で縮小効果を認めた。しかし、Late RIPostC群では有意な縮小効果を認めなかった。運動機能はIR群と比較してRIPreC、RIPerC、Early RIPostC群で有意に改善していた。RIPreCとRIPerC群のBDNF発現はIR群と比較して有意に増加していた。さらに、Bax/Bcl-2比やCaspase3の発現はRIPreC、RIPerC、Early RIPostC群で有意に減少していた。RICは急性期脳保護効果や機能改善効果が期待でき、そのメカニズムにBDNFの発現増加、Bax/Bcl-2比の低下、Caspase-3の発現減少が関与していた。しかし、脳損傷後の遅れたRICは急性期脳保護効果に有意な影響を及ぼさない可能性が示唆された。(COI: なし)

3P-008

成体マウスにおける神経細胞のカテプシンD欠損は軽度の神経変性症状をもたらす

○三井 駿¹、山口 隼司^{1,2}、鈴木 ちぐれ¹、谷田 以誠¹、内山 安男¹¹順天堂大・院医・老研センター、²順天堂大・院医・形態解析イメージング

神経セロイドリポフスチン症 (NCL) は遺伝性の神経変性疾患で、原因遺伝子の一つに *CLN10/CtsD* があり、リソソームのカテプシンD (CtsD) をコードする。中枢神経系特異的 *CtsD* 欠損 (*CtsD^{flax/flax}; Nestin-Cre*) マウスは、セロイドリポフスチンを含む異常なリソソーム (GROD) が蓄積して、NCL様表現型を示し、約30日齢で死亡する。このマウス脳では、オートファジーのアダプタータンパク質であるp62やGRODが蓄積し、神経細胞の脱落と共に、グリア細胞が増加する。しかし、このマウスでは胎仔期の神経幹細胞で *CtsD* が欠損するため、成熟マウス脳での *CtsD* 欠損による神経変性疾患との関連は不明である。そこで、8週齢の *CtsD^{flax/flax}* マウスに神経細胞特異的 *Cre* リコンビナーゼ発現アデノ随伴ウイルスベクターを導入して、後天的な神経細胞特異的 *CtsD* 欠損マウス (*CtsD^{flax/flax}; AAV-NSE-Cre*) を作出した。同マウスの体重増加は健常マウスと比較して小さかった。49週齢の同マウスのニューロンでGRODの蓄積がみられ、NeuN陽性ニューロンの減少、GFAP陽性アストロサイト及びIba1陽性ミクログリアの増加がみられた。本発表では *CtsD^{flax/flax}; Nestin-Cre* マウスとは異なる表現型について報告する。(COI: なし)

3P-010

リソソーム機能不全がもたらす神経変性に伴うαシヌクレイン関連超微形態の解析

○鈴木 ちぐれ¹、山口 隼司^{1,2}、真田 貴人¹、三井 駿¹、角田 宗一郎^{1,2}、谷田 以誠¹、内山 安男¹¹順天堂大・院医・老研センター、²順天堂大・院医・形態イメージング

αシヌクレインは神経細胞のシナプス終末に局在する、機能未知のタンパク質である。αシヌクレインが異常蓄積する神経変性疾患とオートファジー・リソソーム分解系の機能不全の関係が注目されている。リソソーム内主要タンパク質分解酵素の一つである、カテプシンDはオートファジー・リソソーム分解系に重要な役割を果たしている。中枢神経系特異的カテプシンD欠損 (*CtsD-Nes*) マウスでは、神経変性に伴い、ミクログリアとアストロサイトが活性化し、リン酸化αシヌクレインも蓄積していた。しかしながら、*CtsD-Nes* マウス脳において、αシヌクレインが脳内のどの細胞に蓄積し、どのようなオルガネラの形態変化と関連し、細胞内で凝集体を形成しているのかは不明である。そこで、αシヌクレイン-mKate2赤色蛍光タンパク質を発現するhSNCA-mKate2マウスを作出し、シナプス終末に局在するαシヌクレイン-mKate2を可視化に成功した。さらに *CtsD-Nes* マウスとhSNCA-mKate2マウスを用いて、αシヌクレイン-mKate2過剰発現・中枢神経系特異的カテプシンD欠損 (hSNCA-mKate2-*CtsD-Nes*) マウスを作出し、hSNCA-mKate2-*CtsD-Nes* マウスの視床におけるαシヌクレイン-mKate2のアストロサイトやミクログリアへの取り込み・分解などに注目して解析を進めており、αシヌクレインの蓄積と処理について病期の進行程度の違いも含めて検討する。(COI: なし)

3P-007

中枢神経系特異的カテプシンB及びカテプシンL二重欠損マウスにおけるユニークな表現型について

○真田 貴人¹、鈴木 ちぐれ¹、山口 隼司^{1,2}、角田 宗一郎^{1,2}、オリバ・トレホ・ファン・アレハンドロ¹、三井 駿¹、内山 安男¹、谷田 以誠¹¹順天堂大・院医・老研センター、²順天堂大・院医・形態解析イメージング

オートファジー・リソソーム分解系の異常は神経変性疾患の原因となり得る。特に、アスパラギン酸プロテアーゼに属するカテプシンD (CtsD) を欠損するマウスは、神経セロイドリポフスチン症 (NCL) の表現型を呈するモデルマウスとして知られ、ヒトでもその欠損症が見出された。その結果、*CtsD* 遺伝子はNCLの原因遺伝子の一つで *CLN10* として認定された。システインプロテアーゼに属するカテプシンBとL (CtsBとCtsL) の二重欠損マウスは、*CtsD* 欠損マウス同様にNCL様症状を呈し、生後16日までに死に至る。*CtsB/CtsL* 二重欠損マウスは、長期間生存する個体の一部存在することから、中枢神経系以外の臓器障害が短寿命の一要因と考えられたため、中枢神経系組織におけるCtsBおよびCtsLの生理的機能やNCL様症状の病態について十分に調べる事ができていない。そこで本研究では、中枢神経系特異的 *CtsB/CtsL* 二重欠損 (*CtsB^{flax/flax}; CtsL^{flax/flax}; Nestin-Cre*) マウスを作製し、マウス脳の神経変性と蓄積物について形態学的・免疫組織化学的解析を実施した。予備の実験ながら、このマウスは全身欠損マウスと異なり、脳領域特異的な症状を呈した。カテプシンD欠損マウスの表現型との違いという観点からも興味深い表現型を示している。(COI: なし)

3P-009

α-シヌクレインPFFs体注入マウスにおける、α-シヌクレイン凝集体の細胞内局在の経時的変化解析

○亀田 浩司¹、小笠原 翔¹、岡本 慎一郎^{1,2}、小池 正人¹¹順大・院医・神経機能構造学、²順大・健康総合科学先端研究機構

α-シヌクレイン (α-SYN) はパーキンソン病の原因タンパク質であり、罹患者の脳内ではα-SYNの異常凝集体が観察される。病気の進行に伴いその凝集体の脳内分布が拡大するため、その脳内伝播を抑えることがパーキンソン病の治療・予防に重要だと考えられるが、細胞レベルでの伝播機序に関しては不明の点が多い。原線維化させたα-SYN (α-SYN PFFs) をマウス線条体に注入するとα-SYNの凝集・伝播が脳内で観察されることから、我々はまず同様の手法を用いて4週後に凝集体の分布を確認した。注入部位の線条体では線維状の凝集体が多数観察されたが、皮質や黒質では線維状の凝集体のほかに、球状の凝集体も観察された。注入後16週のマウスでは線条体、皮質、黒質すべてで球状の凝集体が観察された。我々は続いて、球状の凝集体の細胞内局在を調べたところ、球状の凝集体は細胞内に存在することが分かった。さらに球状の凝集体を含む細胞体の数を数えたところ、皮質や黒質に比べて、線条体で数が少ないことが分かった。皮質や黒質ではグルタミン酸ドーパミン作動性ニューロンが、線条体ではGABA作動性ニューロンが主体であることから、それらの軸索マーカーと線維状の凝集体との関係を注入後4週目の線条体で調べたところ、それらの共局在が確認された。以上の結果は、凝集体の逆行性伝播のスピードはニューロンタイプによって異なることを示唆している。(COI: なし)

3P-011

A method for specific indirect detection with mouse monoclonal IgG antibodies in Alzheimer's disease model mouse brains

○Shogo Ito^{1,2}、Kenta Yamauchi^{1,2}、Masato Koike²、Hiroyuki Hioki^{1,2,3}¹Dept. Neuroanat., Juntendo Univ. Grad. Sch. Med., ²Dept. Cell Biol. Neurosci., Juntendo Univ. Grad. Sch. Med., ³Dept. Multi-Scale Brain Structure Imaging

Experimental studies of Alzheimer's disease (AD) have largely depended on mouse (Ms) models that cause amyloidosis in their brains. However, endogenous immunoglobulin G (IgG) accumulated on microglia in AD model mice can react with secondary antibodies (sAbs) against Ms IgG, hampering specific indirect detection of Ms IgG Abs. Here, we present a method for specific indirect detection of Ms monoclonal IgG Abs in an AD mouse model using sAbs against Ms IgG subclasses. Consistent with previous studies, we found the non-specific binding of anti-Ms IgG heavy and light chains (IgG (H+L)) Abs in frozen brain sections of an *APP*-knockin (KI) Ms model, *APP^{NL-G-F/NL-G-F}* mouse. Even after the treatment of Fab fragments of anti-Ms IgG (H+L) Ab, a substantial portion of the non-specific binding of a sAb was still detected on brain sections of the *APP*-KI mice. Unexpectedly, sAbs against Ms IgG1, IgG2a, IgG2b and IgG3 did not show any non-specific bindings, allowing specific indirect detection of Ms monoclonal Abs in the *APP*-KI mouse brains. The use of sAbs against Ms IgG subclass would accelerate AD research by expanding the choice of Abs for immunohistochemistry. (COI: NO)

3P-012**アルツハイマーモデルマウスを用いた脳血流量測定による機能解析**○井上 由理子¹、江連 博光¹、伊藤 純治²、澤 智華³、田中 美香子⁴、高柳 雅朗⁵、井上 明男⁶、大塚 成人¹¹昭和大学医学部 解剖学講座内眼解剖学部門、²昭和大学保健医療学部 理学療法学科、³昭和大学医学部 解剖学講座顕微解剖学部門、⁴横浜国立大学大学院 工学研究科 機能の創生部門、⁵埼玉県立大学 保健医療福祉学部 共通教育科、⁶京都大学医学研究科 附属脳機能総合研究センター

神経細胞へのMnイオンの神経活動依存的な取り込みをラット海馬初代培養神経細胞とCaイオン測定する蛍光プローブfluo4を用いて解析した。Mnはグルタミン酸による神経刺激で細胞内に流入するが、その速度はCaより数千倍遅く、数秒を要した。取り込まれたMnはグルタミン酸除去後に加えたfluo4とは反応せず小胞内に隔離されている事が示された。神経を再刺激するとMnは細胞質中にゆっくりと放出された。神経活動を繰り返すとMnは神経細胞から消失した。また、マウス腹腔内にMnを大量注入するとMnは1~5時間にかけて血中濃度の増大を引き起こし、脳室内にも流入する事を明らかにした。Mnはトランスフェリンとも強く結合するが、血中ならびに脳脊髄液中のMn濃度は遊離トランスフェリン濃度よりはるかに高く、ほとんどが遊離のMnとして存在する事が示唆された。そこでMnを腹腔内に注入し、1日後の脳内のMnの所在について9.4テスラのBruker社製MRI装置を用いたクライオプローブを用いて感度を上げて測定した。マウスに拘束ストレスを3時間かけると脳全体に活動が著しく亢進しMnが大量に神経細胞に流入した。この方法を用いて神経細胞にβ-アミロイドが脳内で大量発現しているアルツハイマー病モデルマウスでMn濃度を調べると、コントロールマウスに比べて海馬の歯状回、大脳の運動野ならびに感覚野のMn濃度が低下する事が示された。(COI: なし)

3P-014**PPAR α がシナプス形成に与える影響の解析**

○前川 素子、生田 美徳、吉町 文子、大和田 祐二

東北大・医・器官解剖

Peroxisome Proliferator-Activated Receptor α (PPAR α)は、脂肪酸を内因性リガンドとする転写因子で統合失調症の病態形成に関与することが知られている。本研究では、統合失調症の治療薬開発を目的として、モデルマウスを用いてPPAR α がシナプス形成に与える影響について調べた。C57BL/6JマウスにN-methyl-D-aspartate (NMDA) 受容体アンタゴニストMK-801 (0.2mg/kg/day)あるいはsalineを14日間連続で腹腔内注射した。このマウスに対して、PPAR α アゴニスト pemafibrate (0.3mg/kg/day)あるいはvehicleを7日間経口投与した(各群6匹ずつ作製)。マウスの大脳皮質前頭前野を用いてGolgi染色を実施し、錐体細胞樹状突起のスパイン形態を調べた。その結果、MK-801+vehicle投与群では、対照群(saline+vehicle群)と比較してスパイン密度が低下していた。一方で、MK-801+pemafibrate投与群では、スパイン密度に変化は見られなかった。この結果は、PPAR α アゴニストが、MK-801投与マウスで見られるスパイン密度の低下を改善した可能性を示している。現在我々は、PPAR α がスパイン形成に影響を与えるメカニズムを調べており、その成果についても発表する。(COI: なし)

3P-016**遺伝子治療に向けた一塩基編集技術の活用「クラッパ病モデルマウスを用いて」**

○田中 義久、近藤 洋一

大阪医薬大・医・解剖学

ゲノム編集技術におけるbase editorは、CRISPR/Cas9システムを改変して作製された一塩基の編集が可能ツールであり、次世代の遺伝子治療として期待されている。本研究は、遺伝性脱髄疾患であるクラッパ病のモデル動物として知られているtwitcherマウスに一塩基編集技術を利用し、遺伝子治療としての有効性を探った。まず、twitcherマウス由来のシュワン細胞株TwS1にbase editorを導入し、編集が可能か検証した。なるべくターゲットの塩基のみを編集できるようにbase editorを調整した結果、ターゲットの塩基の修復効率が55.8%、近傍の塩基編集が7.7%であった。編集されたTwS1ではガラクトセラレブロンダーゼ(GALC)の酵素活性の回復が見られた。このbase editorをin vivoで導入するために、ベクターとしてアデノ随伴ウイルス(AAV)を選択した。しかしながらサイズの制限により編集ツールを単一のAAVに搭載することができないため、split-intein法を用いてAAVベクターを作製した。作製したAAVベクターはTwS1において十分な編集効率を認めた。In vitroにおいて十分な編集効果が認められたため、今後in vivoでの編集を試み、クラッパ病の遺伝子治療としての有効性を検証していく予定である。(COI: なし)

3P-013**High-fat diet intake changes the lipid environment and affects microglia function in the Alzheimer's disease brain**

○Shuhan Yang, Hirofumi Miyazaki, Motoko Maekawa, Yuji Owada

東北大・医・器官解剖学

Background: Lipids are an important component of brain structure, and changes in lipid environment affects a variety of cell functions in the brain. There are reports that a high-fat diet (HFD) may accelerate Alzheimer's disease (AD) progression. However, how HFD disrupts the lipid balance in AD brain and affects microglia function, the important innate immune cells in the brain, remains unknown.

Method: *In vivo*, APP^{NL-GF} AD mice were fed a HFD to study disease progression, lipid changes and microglial function. *In vitro*, we treated MG6 microglia with fatty acids enriched in HFD, then assessed microglial function and gene expression.

Result: *In vivo*, HFD disturbed the levels of lipids such as LPE, PE, PC, SM, and Hex1Cer in the cerebral cortex, increased lipid droplets (LDs) in microglia and inhibited cell function, leading to the worsening of AD pathology. *In vitro*, oleic acid induced LDs storage in microglia and down-regulated the expression of genes related to microglial response and phagocytosis.

Conclusion: HFD intake may alter the lipid environment in AD brain, thereby downregulating microglial phagocytosis to accelerate A β pathology and memory impairment.

(COI: NO)

3P-015**異なる小脳表現型を示す2系統のInpp4a変異マウスについての解析**○竹林 浩秀¹、Tran Minh Dang¹、吉岡 望¹、備前 典久¹、森-落合 由紀子¹、矢野 真人¹、柳井 翔吾²、長谷川 純矢²、宮下 聡³、星野 幹雄³、佐々木 純子²、佐々木 雄彦²¹新潟大・医・神経解剖学、²東京医科歯科大・難治研・病態生理化学、³精神神経セ・神経研・病態生化学

ホスホイノシチド(PIP)は細胞内シグナル伝達分子として働き、様々な細胞内プロセスを制御する。PIP代謝異常は、神経変性疾患、癌、免疫疾患など様々な病態を引き起こすことが知られている。PIPホスファターゼをコードするINPP4Aの変異は、小脳萎縮を伴う運動失調症や、脳奇形を伴わない知的障害など多様な表現型を示す。マウスでは、*Inpp4a*のエクソン1、2を欠失する*Inpp4a*^{ΔEx1,2}変異体では線条体変性と小脳変性が観察されず、エクソン23を欠失する*Inpp4a*^{ΔEx23}変異体では線条体変性と小脳変性が観察された。つまり、この2つの*Inpp4a*変異マウス系統では、線条体変性は共通して観察されるが、小脳の表現型については大きな違いが観察された。小脳におけるInpp4a変異タンパク質の発現量は、両系統とも減少していた。*Inpp4a*^{ΔEx1,2}アレルからはN末端を欠くInpp4a変異タンパク質が発現し、PI(3,4)P2に対するホスファターゼ活性を有していた。一方、*Inpp4a*^{ΔEx23}アレルから発現するInpp4a変異タンパク質はホスファターゼ活性を完全に欠失していた。これらの結果は、Inpp4a関連疾患で観察される多様な神経表現型は、Inpp4aタンパク質の発現レベル低下とInpp4a変異タンパク質の持つホスファターゼ活性の有無により説明できる可能性を示唆している。(COI: なし)

3P-017**UBE3A deficiency in oligodendrocyte lineage cells causes abnormal myelination.**

○Yoshinori Otani, Liu Xinlang, Masashi Fujitani

Anatomy and Neuroscience, Faculty of Medicine, Shimane University

The maternal ubiquitin protein ligase E3A (*UBE3A*) deficiency cause Angelman syndrome (AS) which is characterized a severe neurodevelopmental disorder, intellectual disability, seizures, ataxia, sleep disturbance, and autism like symptoms. interestingly the *UBE3A* gene is inherited maternally and paternally, the paternal allele of *UBE3A* is inactivated by genomic imprinting in the CNS neurons. As a result, the *UBE3A* is expressed only maternally in the neurons. On the other hand, in glial cells such as astrocytes or oligodendrocytes, *UBE3A* are expressed from maternal and paternal alleles in mice. Additionally, it has been reported that the volume of white matter in the brain is reduced, and the amount of myelin is decreased in AS patients and AS model mice. These results suggest that abnormalities in oligodendrocytes may contribute to the pathogenesis of AS, despite their relatively low expression in glia. In this study, we quantified the amount of myelin and diameter of myelin sheath in the wild type, maternal *Ube3a* knockout (mKO)(AS model mouse), paternal (pKO), and full (full KO) mice. We found decreased protein levels of MBP and CNPase (major myelin related proteins) in mKO, pKO, and full KO. We also observed a significant decrease myelin thickness in these mice. Therefore, the *Ube3a* deficiency in oligodendrocyte lineage cells caused abnormal myelination.

(COI: NO)

3P-018**熱暴露を行ったマウスは小脳プルキンエ細胞数が経時的に減少する。**○田邊 諒¹、宮本 和幸²、山荷 大貴^{2,3}、本田 一穂³、土肥 謙二²、大滝 博和^{1,3}¹東葉大・薬・機能形態、²昭和大・医・救急災害医、³昭和大・医・顕微解剖

熱中症は高い気温に長時間さらされることによって引き起こされる全身性疾患である。熱中症後の肝臓や腎臓などの多臓器不全が認められるが、中枢神経の障害はあまり理解されていない。本研究は、熱暴露後の小脳プルキンエ細胞(PC)を中心にその組織障害を経時的に形態学的に観察した。C57/BL6Jの成体雄マウスは、熱暴露3時間前から取水制限を行い、1時間熱暴露された。マウスの体重は熱暴露3時間前、直前、直後の3回量り、脱水状態を調べた。その後、マウスは熱暴露前、直後そして最大9週後まで経時的に血液および脳・肝臓などの組織を採取した。血液は血清を分離し生化学的検討を行った。臓器はパラフィン包埋を行い、切片(5μm)を作成した。その後、切片は形態染色およびCalbindin等による免疫染色を行い、それらを解析した。チャンパー内の温度および熱中症のリスクの指標である暑さ指数は、熱暴露開始時は約35および38°C、終了時は約38および42°Cにそれぞれ達した。熱暴露直後の体重は減少し、血清および肝臓はそれぞれ臓器損傷を示唆した。しかし、腎臓は大きな変化は認められなかった。熱暴露直後の小脳もまた、顕著な変化は認められなかった。小脳白質の脱髄は熱暴露後1週で認められ、それらは9週まで経時的に回復した。PCは1週間後、約55%まで減少し、その後は9週まで回復しなかった。現在、小脳の変性が1週以内に始まるか調べている。更に、どのように細胞死が起こるか調べている。(COI:なし)

3P-020**間葉系幹細胞を基盤とした血管網を有する三次元人工ヒト神経組織の創生**○浅野 義哉¹、齋藤 絵理奈¹、岡野 大輔¹、明石 満²、下田 浩^{1,3}¹弘前大・医・神経解剖・細胞組織学、²大阪大・生命機能・ビルディングブロックサイエンス、³弘前大・医・生体構造医科学

三次元人工ヒト神経組織は、神経回路形成や病態メカニズムの研究、創薬、ならびに移植による再生医療に寄与すると考えられる。我々はこれまで医工連携の研究により、独自の人工組織構築技術である細胞集積法を用いたヒト三次元組織の開発を行ってきた。本研究では、ヒト脂肪組織由来間葉系幹細胞(hASC)を基盤として神経芽腫細胞株(SH-SY5Y)を加えた人工神経組織を作製した。線維芽細胞を基盤とする組織との比較では、ニューロン分化マーカーであるβIII tubulinの発現、神経突起の伸長が有意に高い値を示した。さらにhASCの三次元培養化では、NGFおよびBDNFの発現亢進を認めたことから、hASCを基盤とする人工組織は神経組織の形成を促進する微小環境を与えることが分かった。また、この組織にヒト静脈内皮細胞による血管網を付与すると、血管周囲を中心にニューロンの分化がより亢進することを見出した。次に我々はこの条件において、SH-SY5Yに代わりヒト由来神経幹細胞を加えた組織を構築した。この結果、βIII tubulin陽性の多極性ニューロン様構造が形成され、synaptophysin陽性のシナプスを有するネットワーク構造を認めた。また、GFAP陽性のアストログリア様細胞の分化も示唆された。以上から、hASCを基盤とした細胞集積法により、血管網を有する人工神経組織の構築が可能であることが示された。(COI:なし)

3P-022**アルブミン結合色素エバンスブルーを用いた活性化海馬ニューロンの検出**○椋田 崇生¹、濱崎 佐和子¹、小山 友香¹、福田 和也²、海藤 俊行¹¹鳥取大・医・解剖学、²北里大・海洋生命・水族増殖学

脳室周囲器官を除く脳領域には血液脳関門が構築されており、血中タンパク質の移行を阻止しているが、げっ歯類の海馬歯状回ではわずかながら恒常的にアルブミンが血中から移行していることを見出した。そこでこの機構を利用して、海馬依存的な学習によってシナプス伝達が高まった歯状回顆粒細胞を簡便に検出するための新たな手法の探索を試みた。成熟ラットにバーンズ迷路課題を課して空間学習を成立させたのちに、腹腔に、血中アルブミンと結合する蛍光色素エバンスブルー(EB)を投与して90分後に海馬を固定・摘出し切片を検鏡した。空間学習の有無にかかわらず、歯状回に局在する大型の紡錘形や卵形のインターニューロンがEB陽性だった。さらに学習群では、顆粒細胞層外側領域で局所的にEB陽性ニューロンが認められる個体が出現した。一方、非学習群ではこの領域でのEB陽性ニューロンは認められなかった。これらの結果は、歯状回顆粒細胞層外側領域のニューロンで学習依存的にEBの細胞内への取り込みが高まった可能性を示唆する。この機序を解明することで、血中由来EBを指標として、シナプス伝達亢進した歯状回顆粒細胞を簡便に同定するための新たな手法が確立できると思われる。(COI:なし)

3P-019**自閉症関連遺伝子Kirrel3の小脳バスケット細胞軸索分岐における役割**

○久岡 朋子、小森 忠祐、森川 吉博

和医大・医・第2解剖

小脳は自閉症(ASD)患者に共通して異常の認められる脳領域として知られているが、ASD様行動を惹き起こす小脳発達異常の分子病態は不明である。シナプス接着分子であるKIRREL3は、自閉症関連遺伝子で、我々は第124回日本解剖学会で、ASD様行動を示すKirrel3欠損マウス的小脳において、バスケット細胞(BC)の軸索のプルキンエ細胞(PC)軸索初節部への投射部位であるピンズー領域が拡大していることを報告した。今回、Kirrel3欠損マウスのピンズー領域拡大にBC軸索分岐の発達異常が関連しているかを、発達期、および成獣マウスを用いて免疫染色法により検討した。ピンズー領域におけるBC軸索終末のKirrel3タンパクの発現は、それらの分岐形成期(生後21日齢)から認められ、成獣においても維持されていた。また、成獣のKirrel3欠損マウスでは、Kv1.2陽性のピンズー領域においてニューロフィラメントH陽性のBC軸索密度が、野生型マウスと比べて有意に増加していた。ASDモデルマウスではPCの活動電位の低下が報告されていることから、Kirrel3欠損マウスのピンズー成熟期におけるBC軸索の分岐過剰がPCの活動電位を抑制し、自閉症様行動を惹起している可能性が示唆された。本研究はJSPS科研費JP18K07610、JP21K07525の助成を受けたものである。(COI:なし)

3P-021**The morphological analysis of individual oligodendrocytes in aged mice using serial EM images taken by SBF-SEM.**○Sasikarn Looprasertkul¹、Reiji Yamazaki¹、Yasuyuki Osanai¹、Megumi Yatabe¹、Kouki Tom¹、Kimiyo Yagai¹、Batpurev Battulga¹、Nobuhiko Ohno^{1,2}¹Jichi Medical University, Graduate School of Medicine, Department of Anatomy, Division of Histology and Cell Biology, ²National Institute for Physiological Sciences, Department of Homeostatic Regulation, Division of Ultrastructural Research

Oligodendrocytes (OLs) generate myelin to regulate nerve conduction in the central nervous system. High metabolism is necessary for OL functions, including myelination and axonal support. Aging causes functional decline of mitochondria, leading to energy deficiency, which might affect OL functions. However, the effect of aging on OLs is still unclear. To examine the morphology of individual OLs in the corpus callosum of aged mice and compare it with that of young mice (Tanaka et al. 2021), we performed analyses of three-dimensional ultrastructure using serial electron microscopic images from serial block-face scanning electron microscopy. We found that the number of myelin sheaths formed near the OL cell bodies were significantly reduced. Moreover, individual OLs had a significant bias to select axons with a discrete range of myelin sheath thickness, but not axonal diameter. These results demonstrate that the morphology of OLs in aged mice is different from that in young mice. To determine the effect of aging on the intracellular organelles of OLs, a characterization of the mitochondrial dynamics will be conducted for further research. (COI: NO)

3P-023**血中アンジオテンシンIIが成熟海馬の神経新生と空間学習能にもたらす効果**○小山 友香¹、椋田 崇生¹、濱崎 佐和子¹、福田 和也²、海藤 俊行¹¹鳥取大・医・解剖学、²北里大・海洋生命

ヒトを含む哺乳類の海馬では生涯を通して神経新生が起こっており、適度な運動は神経新生を促進する効果的な刺激のひとつである。我々はこの促進機序に血中Ang II濃度の一過性の上昇が1型受容体(AT1R)を介してトリガーとして関与することを見出した。また、適度な運動と同様に、血中Ang II濃度の上昇が期待される短時間の温熱刺激が海馬神経新生を促進するか否かを調べたところ、血中Ang IIは一過性に濃度が上昇し、海馬において幼若ニューロンのマーカーであるダブルコルチンの陽性ニューロンが増加した。また、これらの効果はAT1R阻害剤であるカンデサルタンで抑えられたことから、温熱刺激は運動と同様に、血中Ang II濃度の上昇を介して海馬神経新生を促進すると考えられる。さらに、空間学習能に対する効果をバーンズ迷路課題により評価した。短時間の温熱刺激を行うと学習の成立が早まったことから、海馬機能に有益な効果をもたらす可能性が示唆される。本発表では、温熱刺激によって海馬で発現が変動する遺伝子についても解析した。また、Ang IIを脳室内投与あるいは脳スライスに作用させることで、Ang IIが作用したる脳領域を探索したので報告する。(COI:なし)

3P-024**膜電位光シグナルの振動伝播現象解析から探る嗅皮質神経回路の機能構造解析**○齋藤 雄輝¹、増永 心¹、岡野 晃大¹、冨永 洋子²、冨永 貴志²、梶原 利一¹¹明治大・院理工、²徳島文理大・神経科学研

海馬近傍に位置する嗅野(PC)と嗅内野(EC)は、それぞれ新規物体識別行動時の処理機能のうち評価と記憶に関与する事が示唆されている。最近のマウスを用いた我々の研究から、幼若期群は成熟期群ほど新規性探索行動をとらないことが判明している。さらに、両群の脳スライス膜電位イメージング解析においてPCからECへの神経興奮伝播様式に顕著な違いが認められた。本研究では、新規性行動の差異を生み出す可能性のあるPC36野、PC35野、EC、の3領域を結ぶ神経経路の機能構造を調べる目的で、3領域間の伝播パターンと各領域で観測された振動現象を解析した。

振動現象は、0.5μMGabazine, 40μM4-Aminopyridine灌流下において、36野への電気刺激によって惹起された一過性の神経応答がEC方向へ伝播した後、低頻度で観測された。3領域の任意のピクセルで記録された振動性応答の時間-周波数解析(連続1次元ウェーブレット変換)を行った結果、周波数は、週齢・領域に関係なくおよそ15Hzから5Hzの間で減少していた。また、成熟期群では、36野において、その振動性応答の周波数が減少する最中に伝播する向きが逆向きに変化することがあることも確認された。以上のことから、3領域を結ぶ神経経路には、振動現象の発生と、周波数の調整を担う機構があり、周波数の変化が隣接部位との連携に影響する可能性が示唆された。

(COI: なし)

3P-026**ラット脈絡叢からの脳脊髄分泌に関わる遺伝子発現に概日リズムはあるのか**○山口 剛史¹、松崎 利行²、浜田 俊幸³、飯島 典生¹¹国際医療福祉大・基礎医学研究セ、²群馬大・院・医、³国際医療福祉大・薬

アルツハイマー病の病因としては、本来は役割を担い機能しているアミロイドβ(Aβ)等のタンパク質が変性・不溶化・凝集してニューロンを障害し機能不全に至らせると考えられている。その回避のメカニズムとして、脳脊髄液(cerebrospinal fluid: CSF)による不溶化タンパク質の洗い流し(Aβ clearance)の重要性が提唱されている。Aβ clearanceに関しては、睡眠時にCSF還流が活性化することや、睡眠リズムを攪乱させるとアルツハイマー病の発症リスクが高まるとの報告がなされている。これらの報告からCSF還流と概日リズムとの関係性が重要であると我々は考えている。CSFの産生装置である脈絡叢は、時計遺伝子がリズム的に発現し、強い自律性振動体が存在する(Yamaguchi *et al.*, 2020)。しかしながら、CSFの産生に概日リズムがあるのかという問いに関して明確な回答は得られていない。今回我々は、ラットの脈絡叢上皮組織に存在し、CSF産生に関わると考えられているAQP1やGlut1等の要素タンパク質の発現に関して、日内変動の有無を解析した。結果として、第四脳室脈絡叢における*Glut1* mRNAについて、qPCRにより日内変動を見出したが、他の関連遺伝子には有意な日内変動は見出せなかった。一方で、側脳室脈絡叢におけるAQP1タンパク質の発現には日内変動が示された。

(COI: なし)

3P-028**白質解剖と脳神経画像を用いた後頭葉視覚野の白質路網の探索的解析**

○實石 達也、菊地 浩、武藤 透、北城 敬子、山口 淳

千葉大・院医・機能形態学

視覚は日常生活にとって最も重要な感覚の1つであり、脳での情報処理は後頭葉の視覚野を中心として処理される。高次元視覚情報である物体認識や顔認識などでは特定の領域が反応することが報告されているが、視覚領域との構造的な結合は明確ではない。本研究では、視覚野を結合する白質路網の探索を脳画像解析と白質解剖を用いて行った。

脳画像解析では、視覚領域を中心とした神経線維束追跡を実施した。後頭葉、側頭葉後方、頭頂葉後方、楔部、楔前部をMMPアトラス(Glasser, 2016)に基づき90分割し、各領域間を結ぶ神経束を再構成した。再構成された神経束は、白質解剖によってその存在を検証した。

本研究の画像解析からは、主要な神経束としてILF (Inferior Longitudinal Fasciculus)、VOF (Vertical Occipital Fasciculus)、SRF (Sledge Runner Fasciculus)が確認された。また、主要な神経束に含まれないものでは、V1~V3領域間の結合が最も強く、特に楔部上方内側から鳥距溝の周辺への神経束が特徴的であった。V1~V3領域と錐錐状回や内側側頭葉へ結合へも存在していた。これらは、大半が白質解剖によって存在を確認されたが、鳥距溝から深層を走行した後頭葉外側へと走行する神経束は明確に確認することができなかった。

これらの神経束は歴史的に遡ると1世紀以上に報告されていた神経束に類似しており(Dejerine, 1890)、楔部と鳥距溝周辺を結合する神経束はSPC (the stratum proprium cuneii)とSC (the stratum calcarinum)、鳥距溝と後頭葉外側を結合する神経束はTFV (Transverse fasciculus of the lingual lobule of Viallet)に相当すると考えられる。今後詳しく検証を行う。

(COI: なし)

3P-025**VIP2型受容体欠損ラットの行動および視交叉上核における時計遺伝子発現リズムの解析**○前嶋 翔¹、南陽 一^{1,2}、森本 宰充¹、長野 護¹、鯉沼 聡¹、久保 厚子¹、江川 賢太郎³、立溝 篤宏³、重吉 康史¹¹近畿大・医・解剖、²東京大・院医・システムズ薬理、³近畿大・共同研究室

血管作動性腸ペプチド(VIP)は、体内時計中枢である視交叉上核(SCN)において細胞間情報伝達因子として機能し、体内時計の同調に重要な役割を担う。実際に、VIP2型受容体(Vipr2)を欠損する遺伝子改変マウスでは、行動リズムの消失や短周期化が生じ、SCNの時計遺伝子の発現パターンが変化する。しかし、ヒトやラットの体内時計の周期が24時間よりも長周期であるのに対し、マウスの周期は24時間よりも短い。そこで我々は、*vipr2*遺伝子を欠損する遺伝子改変ラットを新規に作出した。さらに、本ラットと時計遺伝子*Per2*発現細胞においてLuciferaseを発現する*Per2::dLuc*ラットとの掛け合わせにより*Vipr2*欠損*Per2::dLuc*ラットを作成し、行動リズムとスライス培養SCNにおける時計遺伝子の発現周期を解析した。12時間明期・12時間暗期条件下における*Vipr2*欠損*Per2::dLuc*ラットの行動は、同腹の野生型と変わらなかったが、恒暗条件下においてリズムが消失もしくは短周期を示した。*Vipr2*欠損*Per2::dLuc*ラットの培養SCNにおける*Per2*の発現リズムは、尾側の一部領域で約22時間の顕著な短周期を示した。ラットにおいて、VIP-Vipr2シグナルは、SCNにおける体内時計の同調に重要な役割を果たし、ラットの概日リズム維持に寄与していると考えられる。

(COI: なし)

3P-027**Outer plasma membrane labeling for delineating neuronal cell morphology**○Kenta Yamauchi^{1,2}, Megumu Takahashi^{1,2,3}, Masato Koike², Hiroyuki Hioki^{1,2,4}¹Dept. Neuroanato., Juntendo Univ. Grad. Sch. Med., ²Dept. Cell Biol. Neurosci., Juntendo Univ. Grad. Sch. of Med., ³Research Fellow, JSPS, ⁴Dept. Multi-Scale Brain Struct. Imaging, Juntendo Univ. Grad. Sch. of Med.

Neuronal cell morphology provides a key design principle for neuronal computation, and its malformation is implicated in psychiatric and neurological disorders. Neuronal cells also arrange specialized fine subcellular structures for transmitting and receiving information. The plasma membrane, the boundary of cells, defines the morphology of cells. Here, we present a method for labeling the outer plasma membrane of neuronal cells by combining glycosylphosphatidylinositol (GPI)-anchored reporter proteins with a cell surface labeling technique with antibodies. GPI-anchored reporter proteins were expressed by neuronal cells using adeno associated virus vectors, and antibodies were reacted with the reporter protein on the plasma membrane without tissue permeabilization. Our labeling technique, outer plasma membrane labeling, allowed for delineating the plasma membranes, visualizing cell morphologies and fine structures of neuronal cells clearly. Extracting fine morphological information of neuronal cells using the outer plasma membrane labeling would be useful toward better understanding of brain functions and disorders.

(COI: NO)

3P-029**Methodology for screening cognitive function in prefrontal regions using fNIRS**○橘 篤導¹、入江 駿²、辰元 宗人³、小野 弓絵⁴、J Adam Noah⁵、石井 悠子⁶、田口 大輔⁷、上田 秀一⁸、徳田 信子¹¹獨協医大・医・解剖、²獨協医大・先端医科学・スマート医療、³獨協医大病院・医療安全、⁴明治大・理工・電気電子生命・健康医工、⁵Yale大・医・精神、⁶獨協医大病院・脳神経内科、⁷帝京大・医療技術・柔道整備、⁸介護老人保健施設こすもびあ

We verified whether a portable wireless functional near-infrared spectroscopy device (fNIRS [Astem, Hb13-2]) could be used to screen for dementia in a simple and objective manner without burdening the subjects, to evaluate and confirm the usefulness of the device, and to establish a methodology in this study. The subjects with early dementia (n=4) and cognitively intact subjects (n=10) over 60 years of age were asked to perform a simple arithmetic task (Kraepelin test: 30 s × 4 times). The results showed that the cognitively intact subjects did not show significant changes in oxygenated or deoxygenated hemoglobin (OxyHb or DxyHb) in Fp1 and Fp2 on the frontal polar cortex (FPC) during the task, while the dementia subjects showed a significant increase in OxyHb and a decrease in DeoxyHb in both regions. This may be due to the fact that cognitively intact subjects do not involve activation of the FPC when performing simple arithmetic tasks, whereas those with mild dementia involve activation of the same region. This difference in blood flow increased/decreased pattern suggests that a portable fNIRS device could provide a methodology for neuroscientific screening of dementia.

(COI: NO)

3P-030

運動時の大脳皮質一次運動野第5層錐体細胞の活動

○入佐 紘司^{1,2}、孫 在隣²、田中 琢真³、古田 貴寛²

¹総合研究大学院大・院生命科、²大阪大・院歯・系統・神経解剖学、³滋賀大・院データサイエンス

大脳皮質一次運動野(M1)は動物が運動を引き起こすのに重要な役割を果たしている。特に第5層(L5)錐体細胞(PyrC)には対側の皮質や線条体へ軸索投射するIntratelencephalic(IT) neuronと橋や脊髄へ軸索投射するPyramidal tract(PT) neuronの2つのサブタイプがあり、最終的な運動指令の役割を担っている。齧歯類のヒゲ運動(Whisking)をモデルとした先行研究において、L5にはWhisking時に発火が増減するPyrCがあることが報告されているが、それらの細胞がどのように運動制御に寄与しているかは未解明である。本研究では、傍細胞記録を用いてマウスのWhisking時における単一のL5 PyrCの神経活動を調べ、免疫組織化学染色によって分類したサブタイプごとの解析を行った。

Whisking時に発火が増加する細胞(UP type)と減少する細胞(DOWN type)が存在し、PT neuronとIT neuronではその割合に違いがあった。さらに、UP typeとDOWN typeはそれぞれ異なる発火特性を持つことが分かった。

(COI: なし)

3P-032

脳組織の空間オミクスに対する生成AIを用いたデータ補間

○華表 友暁^{1,2}、Lili Xu¹、Islam Ariful¹、Md. Al Mamun¹、坂本 匠^{1,2}、荒牧 修平^{1,2,3}、佐藤 智仁^{1,2}、瀬藤 光利^{1,2,4}

¹浜松医大・医・細胞分子解剖、²浜松医大・IMIC、³浜松医大・医・放射線腫瘍、⁴浜松医大・pMPERC・システム分子解剖

神経変性疾患に対する治療薬開発において、異常分子の伝播に関わる治療標的分子の探索が進められており、特に、空間オミクス技術への期待が高まっている。質量分析イメージング(MSI)は、試料表面を2次元的に質量分析することで標識を伴わずに網羅性の高い質量情報(m/z)とマイクロオーダーの空間情報を同時に取得可能な空間オミクス技術である。我々は、異常分子の伝播に関わる治療標的分子の探索に向けて、測定中の試料劣化や測定機器への高負荷を軽減すべく、短時間のMSI測定後に生成AIを用いてデータを補間する手法の開発に取り組んでいる。今回、マウス小脳領域のMSIデータを教師データとして、補間対象となる空間領域(ピクセル)のマスマスペクトルを、周辺ピクセルのマスマスペクトルから予測する敵対的生成ネットワーク(GAN)モデルを構築した。このモデルを用いて、別の個体から取得したMSIデータの補間を行ない、特定の m/z ピークについてイメージングを行なった結果、実測データと類似した画像を得ることに成功した。今後、このデータ補間の手法を他の空間オミクスデータを統合した空間マルチオミクスデータに対して展開し、精度の高い治療標的分子の同定に繋げていきたい。

(COI: 申告済み)

3P-034

ラット舌下神経切除後の舌の偏位程度

○福島 菜奈恵、一之瀬 優子、柳樂 彩太、住友 憲深、掛川 晃

信州大・医・人体構造学

舌下神経は第XII脳神経とも呼ばれる左右一対の運動神経である。舌下神経は同側の舌筋に分布し、舌の運動を支配している。舌下神経が損傷されると、舌筋が麻痺し、舌を動かす機能が障害されるため、損傷側(麻痺側)では舌の萎縮が観察される。また、舌を前へ突き出すことができなくなるため、舌全体を前方に突出させた際に、舌が損傷側(麻痺側)に偏位することが知られている。本研究では、成熟ラットの舌下神経を対象として神経切除実験を行い、舌下神経損傷の程度の違いが、舌下神経麻痺による舌の偏位に与える影響について検討した。実験では、麻酔下で成熟ラットの右舌下神経を露出し、切除する長さ(切除長)を変えて神経を切除した。12週後に、神経を切除されたラットおよび正常ラットの舌を観察し、偏位の有無を確認した。さらに、偏位した舌の正中からの角度を計測した結果、切除した神経の長さが長いほど、舌偏位の程度(角度)が大きくなる傾向が確認された。舌下神経麻痺による舌の偏位の程度は、神経損傷の重症度を反映することが示唆され、舌偏位の程度を調べることによって、舌下神経損傷後の機能を評価することができる可能性が示された。

(COI: なし)

3P-031

脳損傷モデルマウスの運動機能回復に寄与する因子の検討

○田中 貴士、前田 拓哉、柳田 寧々、三次 恭平、古木 ほたる

熊保大・保健・リハビリ

脳損傷による運動機能障害は自立した生活を困難にする。脳損傷モデルマウスにおける自発的・継続的な走行運動が機能回復を促すことを明らかにしてきたが、運動のどのような要因が機能回復に影響するかは不明である。本研究では、若齢および高齢期の脳損傷モデルマウスの機能回復に寄与する運動の要因を解析した。自走式の走行ホイールを用いた自発的運動において、各マウスのホイール回転数を1時間毎に記録し、運動量と昼夜の概日リズムを算出・点数化した。脳損傷から1週毎に麻痺側前肢の運動機能を評価した結果、若齢・高齢マウスともに運動群において、脳損傷後の運動機能の有意な回復が認められた。また、運動機能の回復と運動量との間に若齢期では相関が認められたが、高齢期には認められなかった。さらに、運動開始から間もない高齢マウスでは、夜間だけでなく日中の活動量が増大していたが、運動の継続によって日中の活動が減少し、概日リズムが若齢期に類似したパターンに改善することが明らかになった。しかし、運動機能回復と昼夜の概日リズムとの間に若齢期・高齢期ともに相関は認められなかった。脳損傷前後の自発的・継続的な走行運動によって回復する運動機能には、若齢期では運動量が相関する一方で、概日リズム間の相関は認められなかった。

(COI: なし)

3P-033

Expression of STB/HAP1 in the mouse ENS and its potential as the enteric neural barrier for gut-brain transneuronal transmission

○Md Nabiul Islam¹、Mir Rubayet Jahan^{1,2}、Marya Afrin¹、Mirza Mienur Meher³、Kanakano Nozaki¹、Koh-hei Masumoto¹、Akie Yanai³、Koh Shinoda¹

¹Division of Neuroanatomy、²Blood-Brain Barrier Res. Center、³Department of Basic Laboratory Science, Yamaguchi University Graduate School of Medicine, Japan.

Huntingtin-associated protein 1 (HAP1) is a core molecule of the stigmoid body (STB) with putative neuroprotective functions. The enteric nervous system (ENS) can act as a potential portal for the pathogenesis of neurodegenerative disorders. In this study, we immunohistochemically characterized the expression of HAP1 throughout the ENS of adult mice. Our double immunofluorescence staining with relevant neurochemical markers revealed that STB/HAP1 is highly expressed in excitatory and inhibitory motor neurons in the myenteric plexus and secretomotor and vasodilator neurons in submucosal plexuses, whereas myenteric sensory cells are devoid of STB/HAP1. Considering the putative STB/HAP1 function, most enteric neurons except for myenteric sensory cells might act as an "enteric neural network barrier" for gut-to-brain neuronal transmission of toxic molecules (i.e., α -syn) causal for neurodegeneration. In fact, after injection of α -syn preformed fibrils in the mice duodenal/pyloric muscularis layer, the pathologic α -syn was highly co-expressed with STB/HAP1 in ENS, suggesting that STB/HAP1 could trap the phosphorylated α -syn to block its transneuronal transmission to the brain.

(COI: NO)

3P-035

低強度トレッドミル運動によるマウス坐骨神経圧挫後の軸索再生にはマクロファージの極性変化が関与する

○福田 京佑^{1,2}、佐藤 路兎²、島田 直宜²、峯岸 雄基³、坂本 祐太¹、甘利 貴志¹、志茂 聡¹、村田 健児²、金村 尚彦²

¹健科大 リハ、²埼玉県大 保健医福学研究科、³日医療科学大 理学療法

マウス坐骨神経圧挫後の低強度トレッドミル運動は、神経軸索の再生を促進するが、詳細なメカニズムの解明には至っていない。細胞骨格の形成に関わるM2型マクロファージ(M ϕ)は、成長円錐周囲に局在し、軸索再生に貢献する。本研究では、低強度トレッドミル運動によるM2型M ϕ の挙動に着目し、軸索再生との関係を組織学的に検討した。C57BL/6J雌(12週齢、雄、12匹)の右坐骨神経を180秒間圧挫後、低強度トレッドミル運動を行ったExercise群(6匹、10m/min、60分、5回/週)とSedentary群(6匹)を用いた。両群とも術後7日および14日後に坐骨神経を採取し、圧挫部位より近位2mm、遠位5mmでの横断切片を作製した。免疫組織学的解析には、NF200、GAP43、F4/80、Arg-1に対する各抗体を用いて比較検討した。術後7日における近位2mmでの神経軸索数、全M ϕ 陽性細胞数、M2型M ϕ 陽性面積は群間で差はみられなかった。一方、遠位5mmでの神経軸索数、再生軸索数はExercise群で有意に増加した。全M ϕ 陽性細胞数は群間で差はみられなかったが、M2型M ϕ 陽性面積はExercise群で有意に増加した。これは術後14日においても類似した結果がみられた。低強度トレッドミル運動による神経軸索の再生促進には、M2型M ϕ の分布拡大が関係している可能性が示唆された。

(COI: なし)

3P-036**K⁺-Cl⁻共輸送体2 (KCC2)の発現低下によるGABA/グリシンの興奮性と、脛骨神経損傷後の再生との関係**

○安藤 博之、清水 千草、屋富 祖 司、小坂 祥範、高山 千利

琉球大・医・分子解剖学

成熟動物において、GABAとグリシン (GABA/Gly) は主要な抑制性神経伝達物質であるが、幼若期や神経損傷時には興奮性に作用する。この作用の変化は、細胞外にCl⁻を排出するK⁺-Cl⁻共輸送体2 (KCC2)の発現量によって変化する細胞内Cl⁻濃度に依存する。KCC2の発現量が多いとCl⁻濃度は低く、抑制性に作用するが、KCC2が低いと興奮性に働く。我々は、これまでに、末梢神経損傷後にKCC2の発現量が低下し、軸索再生が完了する時期に正常レベルに回復することを示し、神経損傷後のGABA/Glyの興奮性作用が、軸索の再生を促進するとの仮説を立てた。本研究では、この仮説を明らかにするために、KCC2の発現が半減しているKCC2ノックアウトマウスのヘテロ接合体 (HT) とその野生型 (WT) を用いて、脛骨神経の切断・縫合モデルを作製し、両者の機能回復、神経再生の過程を比較・検討した。下肢運動機能、再生有髄線維密度、アセチルコリン合成酵素発現量ともに、ヘテロ接合体 (HT) が有意に高い値を示した。一方、神経変性のマーカーであるガラニンの陽性細胞数はHTが有意に少なく、神経変性が早期に終了することが示唆された。以上の結果から、KCC2発現が半減しているHTは野生型 (WT) と比較して、①術後の運動障害が軽度②変性が早期に終了③軸索の再生・髄鞘化の速度が速いことが明らかになった。これらのことから、GABA/Glyの神経損傷後に起こる興奮性作用が神経再生を促進し、脛骨神経損傷後の運動障害を軽減することが示唆された。

(COI: なし)

3P-038**膜骨格4.1G関連蛋白のマウス坐骨神経におけるRNA-seqによる網羅的遺伝子解析**○齊藤 百合花^{1,2}、寺田 信生²、上條 明生^{2,3}、坂本 毅治⁴

¹帝科大・医教セ、²信州大院・医・保健・医療生命科学、³長野県看護大・人間基礎科学、⁴関西医大・生命医学研・がん生物学

我々はマウス末梢神経シュミット・ランターマン切痕 (SLI) における膜骨格蛋白4.1Gが主導するCell adhesion molecule (CADM) 4-4.1G-Membrane protein palmitoylated (MPP) 6-Lin7複合体による髄鞘形成への役割を報告してきた。マウス末梢神経は生後2週で髄鞘形成することから、4.1G関連蛋白を含む遺伝子の探索目的で、生後4日 (P4)・成獣 (Adult) マウス坐骨神経のmRNA発現をRNA-seqで網羅的解析した。4.1Gの発現アイソフォームのタイプはP4とAdult間で同様だったが、アイソフォーム間の発現比率が異なっており、CADM4はP4よりもAdultで発現率が上がっていた。MPPファミリーではMPP1・5も認められたがMPP6の発現率が最も高く、Lin7ファミリーではLin7cの高発現を認め、複合体主要蛋白が示唆された。さらに、MPPファミリーなどのパルミトイル化酵素であるDHHCファミリーの中でmRNA高発現のものを免疫染色したところ、SLIに局在しているものを見出したことから、4.1Gのアイソフォーム発現比率の意味づけや、DHHCと4.1G-MPP6複合体との関連性を検討中である。

(COI: なし)

3P-040**リン酸化酵素SGKの末梢神経損傷時のシュワン細胞での役割**○森本 浩之¹、大蔵 篤彦²、佐久間 英輔¹、高瀬 弘嗣³、間瀬 光人⁴、植木 孝俊¹、井上 浩一^{1,5}

¹名古屋市立大・院医・統合解剖学、²名古屋市立大・医附属西部医療センター・脳神経外科、³名古屋市立大・院医・共同研究教育センター、⁴名古屋市立大・院医・脳神経外科学、⁵奈良県立医大・解剖学第一講座

シュワン細胞は末梢神経の髄鞘を形成し、その機能障害は神経軸索の障害を引き起こす。末梢神経軸索の傷害の際、軸索と共にシュワン細胞も変性し、軸索の再生・伸長過程でシュワン細胞も回復する。その際、未成熟なシュワン細胞が増殖し、その後分化、そして軸索上で髄鞘形成する。髄鞘形成には種々の細胞内シグナル分子が関与し、リン酸化酵素SGK1も関与していることが示唆されているが、詳細は分かっていない。そこで、本研究では末梢神経損傷時のシュワン細胞におけるSGKの役割を検討した。まず、成体マウス (7-10週齢、雄) の右坐骨神経の挫滅により翌日右後肢の障害が認められた。挫滅5日後には障害の有意な回復が認められたが、電子顕微鏡での形態学的な変化は観察された。その際、挫滅部位の末梢側で未熟なシュワン細胞であるGFAP陽性の細胞が観察され、それらの細胞にSGK1の発現が認められた。続いて、ラットのシュワン細胞株であるS16細胞においてSGK1の阻害剤を投与すると細胞増殖は抑制された。また、SGK1阻害剤の投与により細胞質の面積が約2倍に増大し細胞が巨大化していた。さらに阻害剤の細胞機能における効果を調べたところ、未成熟なシュワン細胞のマーカーであるSox10は減少し、神経再生や髄鞘形成に関与するBDNF、MBP、Krox20の発現が増加した。これらのことから、SGK1の活性低下によりシュワン細胞は細胞増殖から髄鞘形成への転換に関与する可能性がある。

(COI: なし)

3P-037**繰り返し寒冷ストレス誘発性線維筋痛症モデルにおける発症機序の解析とミクログリア除去による疼痛抑制**○若月 康次¹、安井 正佐也²、桐生 寿美子¹、木山 博賢¹¹名大・医・機能組織学、²常葉大・健康プロ・健康柔整

線維筋痛症 (FM) は筋骨格系の激しい痛みを主症状とし、様々な随伴症状を呈する慢性難治性疾患である。種々のストレスにより発症・増悪するが詳細な発症メカニズムは不明である。FMのモデル動物として室温と冷温を反復させる繰り返し寒冷ストレス (RCS) モデルが知られている。本研究では当教室で開発した、神経細胞の過活動によってミトコンドリアを特異的にGFP標識するトランスジェニックマウス (Atf3-BAC Tg) を用いてRCSモデルを作製した。その結果、腰髄の後根神経節の固有感覚ニューロン、前角の一部の運動ニューロン、固有感覚が入力する後角内側など反射弓に沿ってGFP標識が観察された。同時に、この反射弓に沿って活性化ミクログリアが集積していた。反射弓過活動の原因筋の同定のため下肢のいくつかの筋に逆行性神経トレーサーのCholera toxin Bを注射したところ、足底内筋の支配運動神経が過活動になっていることが明らかになった。また、ミクログリアを特異的に一時除去できるPLX3397を投与したところ、疼痛行動が有意に抑制された。以上の結果から、RCS曝露により足底内筋に持続的な過緊張が生じ、固有感覚が過剰刺激されることによって反射弓を形成する回路の過活動状態が生じていると考えられる。その経路に沿ってミクログリアが活性化することが痛覚過敏発生の原因の一部であることが示唆された。

(COI: なし)

3P-039**末梢神経におけるスルファチド分子種の機能的多様性の解析**○平原 幸恵^{1,2}、蒲生 恵三²、小池 太郎²、大江 総一²、林 真一²、関 亮平²、中野 洋輔²、岩下 光²、佐藤 勇輝²、北田 容章²¹関西医大・看護・基礎看護学、²関西医大・医・解剖学

スルファチド (ST) は、腎臓、気管、消化管、脾臓、膵臓、精巣、特に神経系の髄鞘に多く存在するスフィンゴ糖脂質である。STの特徴は、ガラクトース部分に硫酸基が付加していることであり、その分子種は、脂肪酸の炭素含有量、飽和度、水酸基の付加など様々である。STは、免疫反応、細胞生存、ミエリン化、血小板凝集など、様々な細胞プロセスに関連する多くの分子と相互作用することが示されている。末梢神経系のミエリン化シュワン細胞および非ミエリン化シュワン細胞でSTが合成されることが報告されているが、これらの分子種、発現時期、機能については明らかではない。そこで、後根神経節 (DRG) においてST分子種を同定し、坐骨神経においてその欠損による表現型を解析した。ニワトリ胚DRGにおいては、シュワン細胞前駆体で4種のSTが発現することが明らかとなった。さらに、マウス胚DRGでは、E14日目に7種のSTが、成体マウスDRGでは14種のSTが検出された。これらのST分子種の欠損は、ミエリン化シュワン細胞におけるパラノード形成異常や非ミエリン化シュワン細胞が直径の大きな軸索を取り囲むなどの形態を示した。これらの結果から、ST分子種の発現は生涯を通じて維持され、シュワン細胞前駆細胞、非ミエリン化シュワン細胞、ミエリン化シュワン細胞において細胞特異的な分子種と役割を持ち、シュワン細胞成熟過程に重要な役割を果たしていると考えられる。

(COI: なし)

3P-041**酸感受性イオンチャネル3の痒み受容における役割の検討**

○柴田 泰宏、熊本 奈都子、植田 高史、鶴川 真也

名古屋市立大・医・機能組織学

【目的】痛覚ジェネレーターであるASIC3 (acid-sensing ion channel 3) の痒みへの関与をクエン酸塗布による痒み誘発モデルを用いて検討した。【方法】①マウス痒み誘発試験：野生型およびASIC3ノックアウトマウスの項部または頬部を剃毛しクエン酸を塗布することで誘発される掻爬行動をカウントした。②免疫染色：ASIC3のC末端にEGFPをノックインしたマウスを使用し、三叉神経節 (TG) および後根神経節 (DRG) を対象として抗EGFP抗体を用いてASIC3を標識した。痒み神経マーカーとしてPlexinC1とP2X3を用いた。【結果】①マウス痒み誘発試験：クエン酸を頬または項部に塗布したいずれの場合においても、野生型マウスと比較してASIC3ノックアウトマウスでは掻爬回数が増加して減少していた。②免疫染色：全TG、DRGニューロンのそれぞれ約14、34%がPlexinC1/P2X3二重陽性であった。その中にASIC3陽性細胞は含まれていなかった。【考察】ASIC3がクエン酸による痒み行動に関与しているにもかかわらず、既存の痒み神経マーカーとASIC3の共存は確認できなかった。ASIC3は痛覚神経に発現することが知られており、今回の結果はIntensity Theoryを支持するものであった。

(COI: なし)

3P-042

マウス後根神経節細胞におけるEFA6A (Exchange factor for Arf6 A) の発現局在解析

○深谷 昌弘¹、伊藤 諭子²、岡本 浩嗣²、阪上 洋行¹

¹北里大・医・解剖学、²北里大・医・麻酔科学

EFA6A (Exchange factor for Arf6) は、神経成長因子 (NGF) の受容体である TrkA と複合体を形成することで細胞内小胞輸送を制御する ADP リボシル化因子 6 (Arf6) の活性化を亢進し、PC12 細胞での NGF 依存的な TrkA の輸送制御に関与することを我々は最近明らかにした。しかしながら、EFA6A-Arf6 経路の NGF-TrkA シグナルにおける生体での機能は不明である。本研究では、TrkA を介した疼痛の感作や慢性疼痛における EFA6A の役割に着目し、後根神経節細胞での EFA6A の機能の解剖学的基盤となる局在解析を行った。マウス後根神経節における多重蛍光免疫染色の結果、後根神経節細胞の 44% が EFA6A 陽性であった。EFA6A 陽性反応は、小型から中型の細胞体辺縁部に認められ、TrkA や Aδ/C 線維マーカーの CGRP と高い割合で共存していた。また、EFA6A は、皮膚の自由神経終末で TrkA と共局在していた。さらに、免疫電子顕微鏡解析の結果、後根神経節細胞での EFA6A 陽性反応は、細胞膜近傍に観察された。以上より、後根神経節での EFA6A は、TrkA 陽性の温痛覚受容細胞の細胞膜近傍に局在することが明らかとなった。この結果は、EFA6A-Arf6 経路が、温痛覚受容細胞での TrkA の輸送制御に関与する可能性の解剖学的基盤となると考えられた。(COI: なし)

3P-044

ラット腎神経終末における NG2/CSPG4 と VI 型コラーゲンの発現と局在

○前田 誠司¹、湊 雄介¹、佐久間 理香¹、大谷 佐知²、八木 秀司¹

¹兵庫医大・医・解剖学細胞生物部門、²兵庫医大・薬

【緒言】腎交感神経の細動脈における神経終末は、シュワン細胞が神経終末を形成し血管平滑筋 (SMC) とのシナプスを維持する形態を呈している。しかしながら、この構造を維持する機構については不明である。我々は第 128 回大会にて、VI 型コラーゲンの主たる受容体である NG2/CSPG4 のタンパク質局在について検討し、シュワン細胞および SMC の基底側に分布することを報告した。今回我々は、神経終末周辺に分布する VI 型コラーゲン産生細胞の同定を試み、NG2/CSPG4 の分布について検討した。

【材料と方法】ラット雄の腎臓において、Hybridization Chain Reaction (HCR) 法を用い、Col6a1 および Cspg4 の mRNA の発現を検討した。また抗 NG2 抗体および抗 COL6A1 抗体を用いた免疫組織化学法でタンパク質発現を確認した。

【結果と考察】VI 型コラーゲンの免疫反応は腎間質に分布しており、シュワン細胞と SMC の間の基底膜にみられた。HCR 法による Col6a1 陽性反応の多くが線維芽細胞に局在しており、シュワン細胞や SMC にはみられなかった。一方、Cspg4 の HCR 陽性反応は SMC が最も強く、また、シュワン細胞や線維芽細胞にも反応がみられた。NG2 の免疫反応は SMC の基底側膜が最も強く、シュワン細胞および線維芽細胞の基底側に局在していた。以上のことから、VI 型コラーゲンは間質線維芽細胞によりつくられ血管基底膜に分布し、これを足場にシュワン細胞が神経終末を支持している可能性が示唆された。(COI: なし)

3P-046

Tempol はギプス固定後慢性疼痛モデルラットの DNA 酸化傷害と自発的疼痛様行動を抑制する

○大道 美香、大道 裕介、本間 智

金沢医大・医・解剖学 II

運動恐怖症や不適切な安静処置などによる身体不活動は、痛みの悪循環を形成し、難治性疼痛の発症につながる可能性があるが、その機序は未解決のままである。我々はこの課題の解決を目指し、ギプス固定後慢性痛 (Chronic post-cast pain: CPCP) モデルを開発し、これまでの研究結果から、固定肢後肢における酸化ストレス関連因子は、身体不活動による侵害受容シグナルの引き金となる可能性が推測された。本研究では、CPCP モデルラットにおける侵害受容シグナルの誘導に酸化ストレス関連因子が関与しているかどうかを調査した。固定肢のヒラメ筋 (遅筋線維) と腓腹筋 (速筋線維) の酸化的損傷の時間経過を、8OHdG (DNA の酸化的損傷のマーカー) の免疫染色により評価した。さらにスーパーオキシドの捕捉剤である Tempol が、DNA の酸化損傷、自発痛関連行動 (licking and/or biting and flinching)、脊髄後角ニューロンの活性化 (c-Fos 免疫蛍光) に及ぼす影響について検討した。ギプス除去前に Tempol を全身投与すると、固定肢骨格筋の DNA の酸化的損傷が抑制され、自発痛関連行動や脊髄後角ニューロンの活性化が抑制された。ギプス除去後の固定肢骨格筋で発生するスーパーオキシドは、侵害受容シグナルを誘発する末梢因子の一つであることが示唆された。(COI: なし)

3P-043

顔面皮膚の機械的感覚過敏に関与する三叉神経節の可塑性

○曹 愛琳¹、高 璋琦¹、澤田 孟志¹、吉本 怜子¹、合島 伶央奈²、大崎 康吉¹、城戸 瑞穂¹

¹佐賀大・医・組織・神経解剖学、²佐賀大・医・歯科口腔外科

皮膚の感覚過敏は日本人に多いとされる。アレルギー性鼻炎や喘息、アトピー性皮膚炎などのアトピー性疾患患者は、健常時には気にならない軽微な機械的な刺激により痒みとも痛みとも言えない不快な感覚が惹起される。感覚過敏は疾患増悪に繋がるだけでなく、睡眠や集中力の質の低下などをもたらす生活の質を低下させるが、その機構は理解の途上にある。身体の他の部位よりも顔面の過敏が患者を悩ませることから、卵白アルブミン誘発喘息モデルマウスを作出し、顔面の機械的感覚過敏行動を調べた。喘息群は、顔面皮膚への機械的刺激の反応率が対照群に比べ有意に増加した。喘息群では、顔面皮膚表皮が対照群よりも肥厚し、transient receptor potential channel vanilloid 1 (TRPV1) 神経線維が密に分布していた。皮膚の機械的感覚過敏行動および神経の増加は、TRPV1 遺伝子欠失マウスでは野生型に比べ抑制されていた。喘息群の三叉神経節では、TRPV1 発現が上昇し、TRPV1 陽性神経細胞数の増加や、グリアの活性化が認められた。三叉神経節の神経細胞体のサテライトグリアには、線維状アクチンが上皮細胞等で認められる皮質アクチンのように神経細胞体を取り囲むように存在していた。喘息モデルのサテライトグリアの線維状アクチンは非喘息モデルに比べてその束は細く、断裂していた。よって、アトピー性喘息で認められる顔面の機械的感覚過敏には、TRPV1 を介した三叉神経節における神経およびグリアの可塑性が関与することが示唆された。(COI: なし)

3P-045

軸索変性分子 SARM1 活性はシャルコー・マリー・トゥース病の病態を悪化させる

○佐藤 友里恵、前川 知樹、前田 健康

新潟大・院医歯・高口腔機能教研セ

シャルコー・マリー・トゥース病 2A 型 (CMT2A) は、ミトコンドリアの融合因子 mitofusin2 (MFN2) の変異によって引き起こされる神経変性疾患である。軸索変性誘導因子である SARM1 は機能不全に陥ったミトコンドリアによって活性化される。近年、さまざまな神経変性疾患で SARM1 の活性化が報告されているが、CMT2A への関与は不明である。今回、我々はヒト CMT2A 患者と同じ Mfn2 変異 (*Mfn2H361Y^{+/+}*) を有するラットモデルにおける SARM1 の役割を検討した。*Sarm1* ノックアウト (*Sarm1^{-/-}*) および *Mfn2H361Y^{+/+}* *Sarm1^{+/-}* 二重変異ラットを作製し、*Sarm1* を欠損させると、*Mfn2H361Y^{+/+}* の進行性の軸索変性、神経筋接合部の異常、筋萎縮が改善した。さらに、これらの二重変異ラットでは変異 MFN2 タンパク質が存在するにもかかわらず、軸索末端のミトコンドリアの膨化、クリステ密度の低下を含む多くのミトコンドリア異常が抑制された。これらの結果は、機能不全に陥ったミトコンドリアが SARM1 を活性化し、活性化された SARM1 がミトコンドリアに作用しミトコンドリアの病態を悪化させる、SARM1-ミトコンドリア間フィードバックループの存在を示唆している。SARM1 阻害は CMT2A およびミトコンドリア病態が顕著な他の神経変性疾患の治療候補となる可能性がある。(COI: なし)

3P-047

歯周炎罹患歯周組織における LYVE1 の局在の検索

○小川 雄大、笠原 典夫、北村 啓、菊池 布恵、山本 仁

東歯大・組織・発生学

歯周病は口腔常在菌、特にグラム陰性菌が歯周組織に局所的に感染し、歯槽骨吸収などの組織破壊を引き起こす炎症性疾患である。近年、歯周疾患の治療および予防の観点からリンパ管による局所の再生機構に注目が集まっている。しかしながら、炎症と再生過程における歯周組織のリンパ管の機能はまだ不明な点が残されている。そこでリンパ管内皮細胞のマーカーである LYVE1 に着目し、歯周炎とその後の再生過程におけるリンパ管の形態および走行の変化を観察するとともに、歯周組織におけるリンパ管の機能について追及することを目的とした。

歯周炎では破骨細胞の数が歯周炎と比べて増加していた。また免疫蛍光染色では血管内皮細胞のマーカーである CD31 陽性細胞の発現は増加しており、LYVE1 陽性細胞の発現は歯周乳頭部で増加していた。さらに再生過程においては CD31 陽性細胞と LYVE1 陽性細胞の発現は再生領域の浅層と深層にそれぞれ離れて認められた。リンパ管の本数は変化せずリンパ管の拡張がみられることから浮腫に対応していることが考えられた。リンパ液には細胞から出た老廃物や細菌などの異物が取り込まれており、組織の濾過作用に貢献する。この作用が歯周乳頭部で活発に働くことが示唆された。さらにリンパ管は再生過程領域の深層に認められることから、再生時のリンパ管は炎症時とは異なった役割を担っていることが考えられた。(COI: なし)

3P-048**両生類アカハライモリ *Cynops pyrrhogaster*におけるリンパ経路の探索**○齊藤 絵里奈¹、古川 結香¹、宮崎 理紗¹、磯貝 純夫²、下田 浩^{1,3}¹弘前大・院医・神経解剖・細胞組織学、²岩手医大・医歯薬総合研・生命科学支援セ、³弘前大・院医・生体構造医科学

我々は脊椎動物の進化の過程でリンパ管系がどのように確立されたかを系統発生的に解明することを目的に研究を進めている。本研究では両生類アカハライモリを用いてリンパ経路の解析を試みた。

リンパ管を描出するため、イモリの腹腔および四肢の足底に朱墨または緑墨を注入したところ、注入した色素は腹膜、腸間膜、腎臓、肝臓、脾臓、皮下に見られ、指においては管径の不規則な脈管網様構造が描出された。組織学的解析により、腹膜下・皮下・筋間の結合組織、血管外膜、およびProx1陽性の小リンパ管に色素の取り込みが認められたが、主要な集合リンパ管は確認できなかった。また組織間隙に流入した色素の流れには末梢→中枢の方向性が見られた一方で、小リンパ管は逆流しうることが明らかになった。さらに、集合リンパ管が描出されなかった原因を探る過程で、イモリの腹腔に注入した朱墨が速やかに排泄されることに着目した。腹腔上皮を組織学的に解析したところ、腹腔上皮細胞の一部が立方状に肥厚して線毛を伴い、さらに中腎管へと連続していることが明らかになった。このことから、腹腔内の余剰な体液や異物は同経路を通じて速やかに体外へ排出されていると考えられる。過去の研究からこれは前腎の遺残構造であることがわかっていて、この構造がアカハライモリにおいてリンパ排導路として果たす役割や系統発生的な意義について今後検討していく予定である。(COI: なし)

3P-051**マウスハーダー腺形成機構の解明: *Fgf10*ヘテロ機能喪失マウスの解析**

○大内 淑代、佐藤 恵太、池田 志織、皆木 瞳

岡山大・院・医歯薬・細胞組織学

ハーダー腺 (Harderian gland: HG) とは、眼球後部を覆う分泌腺で、第三の眼瞼である瞬膜の基部に開口し、角膜表面をその分泌物で覆い、眼の感染防御を担っている。マウスは生後約2週間で瞼が開くが、眼球後部のHG原基が細胞増殖、分化、分岐形態形成、成長して、眼球を押し出すようにして開眼する。従って、HG形成が妨げられると眼球陥凹 (slit eye) をきたす。*Fgf10*^{+/+}ヘテロ機能喪失マウス *Aey17* は、HG萎縮による slit eye を呈しドライアイによる角膜炎、結膜炎をきたすとされている (Puk et al., 2009)。しかし、*Fgf10*^{+/+}マウスにおいていつどのようにHGが変性、萎縮していくか明らかにされていない。そこで本研究では、まず正常マウスの発生途上の H-G の形態を成体HGと比較した。10週齢♂の成熟したHGでは、管腔に多くの脂質分泌物を認め丸い核が基底膜よりに偏在する。胎生19日胚から生直後にかけたHGは、管腔のない立方上皮細胞の集塊から、管腔が形成され始め単層または二層の立方上皮になりつつあり、細長く腺房が発達する部分が観察された。生後2週間になると、丸い管腔が認められ管腔内に分泌物を持ち核が基底膜側に偏在し始めていたが、成体HGと比べ未成熟な形態であった。次に、生直後、生後2週間および74週齢オスの *Fgf10*^{+/+}マウス (Sekine et al., 1999) のHGについて観察した。その結果、8割の個体が片側性にHGが形成遅延、あるいは腺構造を失い結合組織に置換されていた。以上の結果より、*Fgf10* 遺伝子量が半減すると、早い個体で発生後期から眼瞼の開く時期までに左右差のあるHGの発生遅延または形成不全を来すことが明らかとなった。(COI: なし)

3P-053**拡散テンソル画像を用いたヒト胚子期における舌筋発生の検討**○須藤 紗帆¹、金橋 徹¹、今井 宏彦²、山田 重人^{1,3}、高桑 徹也¹¹京都大・院医・人間健康、²京都大・院情・情報学、³京都大・院医・附属先天異常標本解析セ

【背景】ヒト舌は8つの舌筋から成る。舌筋線維はCarnegie stages (CS) 19に出現し、成長に伴い形成される。しかし、その形成過程は不確定であり、発生から形成完了まで網羅的に研究した例は少ない。本研究では横舌筋とオートガイ舌筋に着目し、拡散テンソル画像 (DTI) を用いて筋線維の出現時期及び成長に伴う変化を検討した。

【対象・方法】本研究では京都大学大学院医学研究科附属先天異常標本解析センターが所有するヒト正常胚子標本9例 (CS18~23) を対象とした。まず高解像度MRIによりDTIを取得し、三次元像を構築した。そしてDSI studioを用い、ROIを設定して各舌筋のTractographyを作成した。

【結果・考察】オートガイ舌筋はCS19 (CRL 16.0mm)、横舌筋はCS20 (CRL 15.5mm) に初めて認め、先行文献と比較し同時期~早期だった。横舌筋はCS20でtracts本数85本、体積306mm³、CS22で71本、344mm³と差を認めなかった。一方オートガイ舌筋は、CS20でtracts本数124本、体積289mm³、CS22で255本、804mm³と大幅に増加した。オートガイ舌筋は胚子期舌の形態変化に大きく関与している可能性がある。横舌筋の増加はオートガイ舌筋の増加の時期よりも遅れる可能性が考えられ、今後胎児期初期の標本について検討の必要がある。

(COI: なし)

3P-050**Sox9-creを用いた組織特異的Nr5a1ノックアウトマウス副腎の発生の解析**

○池田 やよい、田上 文子、石塚 恭子、前川 眞見子

愛知学院大・歯・解剖学

核内受容体Nuclear receptor subfamily 5, group A, member 1 (Nr5a1、別名SF-1) は、副腎皮質と生殖腺の発生と性分化に重要な制御因子である。Sox9は、Nr5a1と相互作用して精巢の分化を誘導する因子として知られている。我々は、これまでにSox9-creを用いた組織特異的Nr5a1ノックアウトマウス (cKO) を解析し、生殖腺発生初期の精巢への性分化にNr5a1が必須であることを報告している (Ikeda Y et al. Sci Rep. 2021)。本研究では、cKOの副腎発生を解析した。副腎発生では、胎生11.5日 (E11.5) に副腎皮質原基 (Adrenal primordium: AP) が副腎皮質と生殖腺との共通の原基から分かれて形成される。蛍光二重免疫染色で、Nr5a1とSox9を共発現する細胞をE11.5のAPに認めたが、E12.5には認めなかった。E12.5以降のcKO副腎は正常と比べて小さく、形態異常を示した。E12.5にcKOのAPでNr5a1陽性細胞が激減し、活性型caspase3陽性細胞が存在したことから、アポトーシスによるNr5a1陽性細胞の消失が示唆された。結果から、E11.5のAPに存在するNr5a1とSox9の共発現細胞が副腎の発生に重要と考えられる。

(COI: なし)

3P-052**ヒト中腸ループと腸間膜の経時的構造変化 —生理的臍帯ヘルニア期から還納期—**○石田 七彩¹、植田 優生¹、掛谷 真樹¹、松林 潤²、金橋 徹¹、今井 宏彦³、山田 重人^{1,4}、高桑 徹也¹¹京都大・院医・人間健康、²滋賀医大・臨床研究開発セ、³京都大・院情報・情報学、⁴京都大・院医・附属先天異常標本解析セ

ヒトの中腸はCS16から臍帯内に突出し、4つの二次ループ (腹腔内に1st、臍帯内に2nd、3rd、4th) を形成した後、臍帯内で高次ループを分化させる。また、CRL40mm頃から、臍帯内のループが腹腔内に還納する。本研究では、複雑な腸ループの構造を腸間膜の立体像を通して検討し、中腸ループの形成および還納の誘因を探究することを目的とした。京都大学医学部附属先天異常標本解析センターが保有する京都コレクションの胚子 (CS16~23、n=47) および胎児 (CRL32.0~69.0mm、n=15) のMRI画像、およびドイツゲッティンゲン大学解剖学教室が保管するBlechs Schmidtコレクションのヒト胎児連続組織切片 (CRL30.0~41.0mm、n=6) を用いて、Amiraソフトウェアを用いて中腸と腸間膜を三次元再構築し、形態学的・定量的解析を行った。

中腸ループの形態学的変化は、腸間膜の立体構造から評価可能であった。CS20で二次ループの境界に相当する3つの腸間膜の狭窄が出現し、狭窄は還納期まで一貫して保たれていた。CS23頃から臍帯内、高次ループの分化に伴って腸間膜のひだの数が増加した。臍帯内のループは二次ループ領域ごとに還納し、還納完了時は、腹腔内に腸間膜が重なって収納された。臍帯内で一定の長さ以上に伸長した二次ループ領域は、全て高次ループに分化したことから、中腸のループ構造は腸管の伸長に伴って複雑になることが示唆された。(COI: なし)

3P-054**ヒト胎児骨盤の性差の検討**○金橋 徹¹、松林 潤²、今井 宏彦³、山田 重人^{1,4}、大谷 浩⁵、高桑 徹也¹¹京都大・院医・人間健康科学系、²滋賀医科大・臨床研究開発セ、³京都大・院情報・情報学、⁴京都大・院医・先天異常標本解析セ、⁵島根大学・副学長

【背景】ヒトは思春期以降、骨盤に性差がみられることはよく知られているが、出生前の性差については知見が少なく、見解が一致していない。

【目的】ヒト胎児期初期から中期の骨盤の形態計測を行ない、性差を検討した。

【対象・方法】京都大学大学院医学研究科附属先天異常標本解析センターならびに島根大学医学部解剖学講座が所有するヒト胎児固定標本 (頭殿長 50~225mm) の計72例 (男子34例、女子38例) の高解像度MRIデータを取得した。性別は外生殖器から判定した。画像解析ソフトAmiraを用いて、骨盤を抽出し、三次元再構築像を作成した。再構築像から大骨盤10か所、小骨盤9か所の2点間距離と、iliac crest angle、恥骨下角を測定した。また、計測値を用いて比を算出した。測定値及び比の性差を、統計ソフトJMPを用いて、頭殿長を共変量とした交互作用項を含む一般線形モデルをあてはめて解析した。有意水準は5%とした。【結果】骨盤上口の前後径 (p=0.036) と恥骨下角 (p=0.034) に性差がみられた。比では、骨盤入口部の横径/前後径 (p = 0.006)、坐骨棘間径/脛間径 (p=0.019)、坐骨棘間径/棘間径 (p=0.009) に性差がみられた。その他の測定値や比に性差はみられず、性差を認めた上記部位の各交互作用項に有意差はみられなかった。

【考察】本検討で性差を認めた部位は、成人の骨盤でも性差が報告されている部位である。今回、従来の報告よりも早い胎児期初期からヒトの骨盤に性差がみられることを明らかにした。(COI: なし)

3P-055

拡散テンソル画像を用いた水晶体線維細胞の配向性の検討

○八田 桃佳¹、金橋 徹¹、今井 宏彦²、大谷 浩³、山田 重人^{1,4}、高桑 徹也¹

¹京都大・院医・人間健康科学系、²京都大・院情報・情報学、³島根大・副学長、⁴京都大・院医・先天異常標本解析センター

【背景】水晶体は表面外胚葉から発生し、線維細胞から構成されている。Carnegie stage (CS) 15~16頃、一次水晶体線維を形成し、約3ヶ月頃に二次水晶体線維の形成が始まり、出生後も継続する。この線維の詳しい伸長方向や、胎児期における水晶体の形態変化については明らかになっていない。今回、水晶体線維細胞の配向性を解明するために、拡散テンソル画像 (DTI) を用いて解析を行った。

【対象】京都大学大学院医学研究科附属先天異常標本解析センター保有CS19~23のヒト胚子10例、島根大学医学部解剖学講座保有ヒト胎児 (頭殿長33.5~48.5mm) 3例を対象とした。

【方法】対象個体の三次元立体像を作成し、DTIデータを観察断面に正射影させ検計、Tractographyを作成し観察を行った。観察断面は眼球の冠状面および矢状面とした。

【結果】CS19では一定の方向性を示す線維の走行は観察されなかった。CS20~21頃、一定の方向性を示す線維が増え始め、CS22~23頃には水晶体の大部分を占めた。Tractographyからも、Carnegie stageが進むにつれてFractional anisotropy (FA) 値が高くなった。胎児期になると矢状面に対して弧を描くような線維の走行が観察され、Tractographyからも弧を描くようにFA値が高くなり、極に収束する線維が観察された。これより、胚子期ではCS20以降、一次水晶体線維の走行が揃い始め、胎児期になると新しい二次水晶体線維が追加され始めているのではないかと示唆される。今後、対象個体を増やし、胎児期についてより詳細・定量的に解析を行っていく予定である。(COI: なし)

3P-057

骨格筋形成における細胞膜融合にかかわる遺伝子の探索

○栗崎 知浩¹、中井 雄治²、永島 雅文¹

¹埼玉医大・医・解剖学、²弘前大・地域戦略研

骨格筋の収縮に寄与する筋線維の実態は巨大な筋細胞である。この筋細胞は数十から数百もの筋芽細胞同士の融合により形成される。筋芽細胞の融合は、筋芽細胞の分化、細胞間の認識、接着、そして細胞膜融合という順序だったイベントに従って行われる。細胞膜融合の分子メカニズムについては近年、Myomaker、Myomergerなどの融合に関わる膜蛋白が同定されてきてはいるが、不明なことも多い。

我々は膜融合に関わる分子を広く探索する目的で、融合能を持つ細胞に特異的に反応するモノクローナル抗体を作成し、この抗体を用いて、細胞融合直前に筋細胞に高発現する遺伝子リストを作成した。このリストには当然、Myomakerなど融合に関わることが知られている遺伝子が含まれていたが、これまで膜融合に関わると考えられていなかった分子も多く含まれていた。

このリストにある分子を機能アノテーションにより分類した結果、消化酵素前駆体や密着結合 (Tight Junction) の形成に関与する遺伝子に注目した。特に密着結合は上皮組織のみ存在する細胞間接着装置であり、これまでのところ骨格筋にはないとされている。従ってこれらの遺伝子が細胞融合時に発現上昇するという事は、別の機能を持って細胞融合に関わっていることが予想される。(COI: なし)

3P-059

口唇裂と指趾形成異常を併発するマウス実験系の新規開発

○中富 満城¹、楠山 譲二²

¹産業医大・産業保健・人間情報科学、²東医歯大・院医歯・生体情報継承学

【背景】ヒトの口唇口蓋裂は全身の先天異常の中でも特に高頻度で起こり、しばしば指趾の形態形成異常を併発する事が知られている。症候群性の例としては口腔顔面指趾症候群 (口顔指趾症候群) I型、EEC症候群I型、アペール症候群が挙げられ、また非症候群性 (孤発性) の症例も報告されている。しかしながら口唇口蓋裂と指趾の異常を同時に発症するマウスモデルが不足しており、両者に共通する分子発症機構の解明が充分進んでいない事から、本研究で新規実験系の開発を試みた。

【方法】ヒトの口唇口蓋裂の原因遺伝子として知られているMx1遺伝子変異マウスの妊娠母鼠に対して胎齢10日目から12日目に10%酸素濃度下で飼育して低酸素負荷を与え、胎齢後期に胎仔を抽出して形態異常の有無を解析した。

【結果】Mx1ホモ変異マウス (Mx1^{-/-}) は口蓋裂を必発するものの、通常の飼育下では口唇裂や指趾の異常を呈する事は無い。胎生期に低酸素負荷を受けた野生型およびMx1ヘテロ変異マウス (Mx1^{+/-}) 胎仔には口唇裂・口蓋裂・指趾異常のいずれも認められなかったが、Mx1^{-/-}胎仔には口蓋裂に加えて口唇裂および合指等の指趾の形成異常を併発する例が観察された。

【考察】本研究の結果より、遺伝一環境相互作用によって口唇裂と指趾形成異常を同時に発症する実験系が得られた。両者の背後に共通する分子メカニズムの解明に有用であると考えられる。(COI: なし)

3P-056

神経堤細胞と二次心臓領域それぞれの細胞系譜でのDLG1機能欠損を緩衝する心臓流出路発生のロバスト性

○向後 晶子¹、飯島 拓真¹、坂下 陽菜¹、向後 寛¹、池澤 麻衣子¹、山本 華子^{1,2}、松崎 利行¹

¹群馬大・院医・生体構造学、²群馬大・院医・医教育開発

DLG1はMAGUKファミリーに属する細胞質蛋白質で、上皮細胞や神経細胞で細胞極性、細胞間接着、膜蛋白質局在等に寄与する。Dlg1遺伝子ノックアウト (KO) マウスは、各種器官に発生異常をきたし全例が出生当日に死亡する。我々はDlg1 KOマウスの心奇形発症に興味をもち、心臓流出路異常発症の責任細胞系譜を同定したいと考えた。そこでDlg1 floxマウスとWnt1-Cre、Mef2c-AHF-Creマウスを用い、神経堤由来細胞 (NC) と二次心臓領域 (SHF) のいずれか、あるいは両方の細胞系譜でDlg1遺伝子を欠損した3種類 (NC-cKO、SHF-cKO、double-cKO) のマウスを複製し、重篤な心奇形の指標として総動脈幹遺残の有無を調べた。3種類のマウスのうち、double-cKOマウスでは、5匹中1匹の周生仔に総動脈幹遺残が認められたが、NC-cKO (18匹)、SHF-cKO (14匹) では予想に反し総動脈幹遺残は生じなかった。この結果は、細胞系譜特異的なDLG1欠損によって一方の細胞機能に異常が生じても、他方の細胞系譜が正常であれば重篤な心奇形発症に至らないが、両系譜のDLG1機能が失われると流出路分離過程に決定的な障害が生じることを示している。このことから、心臓流出路の分離過程においては各細胞系譜に生じた異常は互いにある程度緩衝または許容され、系全体の発生進行が阻害されないというロバスト性があることが示唆される。今後、各細胞系譜でのDLG1欠損によって生じる細胞異常の実態とその許容機構、また両系譜のDLG1が同時欠損した際に発生進行が破綻する仕組みの同定が必要である。(COI: なし)

3P-058

ノンコーディングRNA *Malat1*は胎仔マウス顎下腺上皮の分枝形態形成の調節に寄与する

○林 徹¹、猪俣 恵²、門谷 裕一¹

¹北里大・医衛・解剖学、²明海大・歯・微生物

Long non-coding RNAs (lncRNAs) はタンパク質をコードしない500塩基以上 RNA である (Mattick et al., 2023)。そのひとつである *Malat1* は特に高発現していることが知られているが、その機能は十分に明らかにされていない。

発生期における唾液腺は、上皮の終末部が枝分かれを繰り返すことで形態形成が進行する。この過程は分枝形態形成と呼ばれ、その調節機構における lncRNA の関与は十分にわかっていない。そこで本研究は胎仔マウス顎下腺を用いて、lncRNA の *Malat1* による分枝形態形成の調節機構の有無を調べた。

まず発生期のマウス顎下腺 (E13-E16) の *in situ* hybridization により、発現する *Malat1* の局在を調べた。その結果、上皮の終末部や導管などの *Malat1* 発現レベルが発生期によって変動することが示唆された。

次に、*Malat1* 発現の阻害実験を実施し分枝形態形成に及ぼす影響を調べた。発生期のマウス顎下腺から上皮を分離しゲル状の培地中に包埋した。その際に *Malat1* 発現を阻害する人工核酸を培地に添加し、培養後の上皮の形態を対照群と比較したところ、分枝の数やサイズなどの形態に変化がみられた。

これらの結果から、胎仔マウス顎下腺に発現する *Malat1* は上皮の分枝形態形成に寄与することが示唆された。(COI: なし)

3P-060

The novel function of Fat1 gene mutation in the development of maxillofacial anomalies

○Shao Wenhua^{1,2}, Mouri Yasuhiro², Oya Takeshi¹, Kudo Yasusei²

¹Tokushima Univ., Grad. Sch., Molecu. Pathol.dept., ²Tokushima Univ., Grad. Sch., Oral Biosci. dept.

FAT cadherin is vital in cell differentiation and carcinogenesis. FAT1 mutations are frequent in oral cancer, but their specific role remains unclear. To investigate, we created a Fat1 knock-in (KI) mice model, resulting in a neonatal lethal phenotype like Fat1 knockout mice. Surprisingly, 60% of Fat1^{KI/KI} mice at embryonic day 14.5 (E14.5) exhibit severe mandible and tongue hypoplasia.

Analyzing the first pharyngeal arch (1st arch) in E10.5 Fat1^{KI/KI} mice, we found about 50% with abnormalities. RNA-seq analysis revealed lower expression of genes like Hand1 in the 1st arch's distal region, mainly expressed in CNC-derived cells. Additionally, we're examining RNA-seq data from the 1st arch of E9.5 Fat1^{KI/KI} and wild type littermates. This study aims to uncover novel FAT1 functions and molecular pathways, shedding light on the molecular regulation of mandible and tongue formation. (COI: NO)

3P-061

頸部過剰肢の神経支配から見た頸部の特異性

○長島 寛、佐藤 昇

新潟大・教育研究院・医歯学系・解剖

脊椎動物が長い頸部を獲得した機構を探る手がかりとして、ニワトリ胚頸部に過剰肢を作成し、そこへ伸びる神経を観察した。脇腹に作った過剰肢には筋芽細胞、胸神経が侵入するが、頸部の過剰肢には筋芽細胞は侵入しても頸神経は入らず、頸部には脇腹とは異なった発生機構があると推察された。これまで、肢芽の元である側板中胚葉と外胚葉を頸部に移植して過剰肢を作成し、頸神経の形態変化を観察してきた。その結果、頸神経自体は過剰肢に侵入する能力を持つが、中頸部の体節由来の結合組織(胚環境)が過剰肢への頸神経の侵入を阻害していること、阻害されるのは後頭神経、頸神経に限られ、腕神経叢は阻害されないことが明らかとなった。今回、新たに、形成初期Hamburger and Hamilton stage (HH stage) 19の肢芽を同ステージの頸部に移植した所、できた過剰肢に頸神経は入らなかったが、HH stage 20の肢芽を同ステージの頸部に移植した場合は、頸神経が侵入した。この違いの要因が肢芽自体にあるのか、肢芽以外の部分にあるのかを確かめるため、HH stage 20の胚頸部にHH stage19の肢芽を移植した所、過剰肢に頸神経が入った。よって、HH stage 19から20の間に肢芽以外の部分に起こった変化が、過剰肢への神経の侵入を許容しているのだと考えられた。今後、体節と肢芽に由来する結合組織の境界面での細胞系譜などを中心に解析し、この要因を明らかにする予定である。(COI: なし)

3P-063

ポリプレタスの体表でGcm1遺伝子を発現している液胞様構造を持つ細胞の観察

○庄野 孝範、岡部 正隆

慈恵医大・解剖学

原始的な条鰭類であるポリプレタスは、幼魚期に外鰓を有し、成魚では肺で呼吸を行うなど、両生類にも似た形質を有する。我々は最近、哺乳類の胎盤の絨毛形成に必須な転写制御因子であるGCM1をコードするGcm1遺伝子が、真骨魚類の進化の過程で失われた一方で、このポリプレタスのゲノム中に保持されていることを最近見出した。ポリプレタスの胚期におけるGcm1の遺伝子発現パターンについて調べたところ、Gcm1が外鰓基部と卵黄囊の表皮下に点在する液胞様の構造物を有する細胞で発現することを観察した。次に、この細胞について透過型電子顕微鏡による観察を行ったが、細胞が有する液胞様構造には電子密度のある内容物は含まれていなかった。さらに、この細胞について組織学的な染色を各種行ったものの、どの染色からもその特徴を見出すことができなかった。これら結果より、Gcm1陽性を示すこの細胞のタイプは粘液細胞やイオン細胞といった、他の魚類の体表で普遍的にある細胞とはいずれも異なることが考えられた。一方で、両生類のアモロトルやツメガエルではGcm1が外鰓や体表にある細胞で発現していたが、それらGcm1陽性細胞は液胞様構造を有していない。今回の観察結果を踏まえ、Gcm1発現細胞の形態が脊椎動物の各タクサにより異なりながらも、哺乳類の胎盤を含めて体表の細胞でGcm1を発現する意義について考察する。(COI: なし)

3P-065

イタコン酸によるがん細胞抗酸化システムの破壊

○林 慶和^{1,2,3}、佐伯 彩華²、吉本 尚平^{3,4}、畠山 雄次¹、平田 雅人³、自見 英治郎²、安河内(川久保) 友世²

¹福岡大・歯・機能構造学、²九州大・歯・OBT研セ、³福岡大・歯・口腔医学研セ、⁴福岡大・歯・病態構造学

イタコン酸(IA)は、クエン酸回路において、アコニト酸脱炭酸酵素を介して合成される有機酸である。近年、炎症下におけるIAによる急性炎症制御機構の存在が報告されたものの、がんの病態におけるIAの意義についてはよく分かっていない。そこで、本研究では、がん細胞に対するIAの直接的な作用についてメラノーマ細胞株(B16)を用いて検討した。*In vitro*において、B16細胞株に細胞膜透過型IAである4-オクチルイタコン酸(OI)を添加したところ、濃度依存的に細胞増殖を抑制した。そこで、OI添加後のB16細胞の遺伝子発現についてトランスクリプトーム解析を行い、網羅的に解析したところ、OI添加によって、抗酸化物質として知られるグルタチオンの代謝関連遺伝子群における顕著な発現変動を認めた。その後の解析から、細胞内IA濃度上昇によるグルタチオン濃度の低下、活性酸素種量の増大が確認された。さらに、OI添加によって、ミトコンドリア複合体IIの活性が抑制され、ミトコンドリア呼吸能の顕著な低下が誘導された。最後に、*in vivo*においてもOIによる顕著な腫瘍増殖抑制効果を認め、そのメカニズムの1つとしてグルタチオン代謝異常の存在が示唆された。これらの結果から、IAが細胞内のグルタチオン枯渇を通じた抗酸化システム破壊およびミトコンドリア機能損傷を誘導し、強力ながん細胞増殖抑制作用を発揮することが示唆された。(COI: なし)

3P-062

ヒトオリゴデンドロサイトの分化機序を1細胞解析から探る

○井上 順治、近藤 洋一

大阪医科薬科大学・医・解剖学教室

オリゴデンドロサイトは中枢神経系の神経軸索に対して髄鞘を形成する細胞である。小児の神経難病である先天性大脳白質形成不全症では、遺伝子異常により髄鞘化が欠損、あるいは不十分であるため、患者は精神運動発達障害を呈する。現時点では対症療法が行われるのみであり、細胞移植によって正常なオリゴデンドロサイトを提供することで、髄鞘の再生が期待できる。治療効果の高い移植細胞を供給するための分子生物学的アプローチとして、私たちはオリゴデンドロサイト分化の各段階を制御する内在性因子の解明を念頭に、ヒトiPS細胞由来の移植用オリゴデンドロサイト前駆細胞に対しシングルセルRNA発現解析を行った。In silicoでのクラスタリング解析により、分化途中の培養細胞には多段階の分化状態が存在することを明らかにした。また、分化軌道解析により、培養中の細胞が辿る分化系譜を特定した。本会では、オリゴデンドロサイトへ向かう分化経路の各段階で特異的に発現し、分化運命を決定する鍵となるシグナル経路や遺伝子群について報告する。またオリゴデンドロサイトへの分化に働く因子の解析から得た知見を応用し、移植細胞の新たな培養方法の確立への展望を紹介する。(COI: なし)

3P-064

ラット脛骨の骨端海綿骨形成における血管侵入調節因子の関与

○呂 嘉崢¹、水藤 飛来²、南園 航²、松永 拓也¹、大迫 正文³

¹東洋大・健康スポーツ科学研究科、²東洋大・ライフデザイン科学研究科、³東洋大・健康スポーツ科学学部

【背景・目的】正常な骨端海綿骨の形成時には骨端の軟骨組織内に血管が侵入し、それにはChm1(血管侵入抑制)およびVEGF(血管侵入誘導)という調節因子が関与することが報告されている。しかし、それらの因子が骨端形成過程のどの段階で出現するかについては不明である。本研究は血管侵入調節因子に焦点を当て、その出現状態と骨端海綿骨の形成過程との関連性について検討することを目的とした。

【方法】生後4、7、10日齢のウイスター系雄性ラット各6頭を用いた。搬入後、炭酸ガス吸引によって安楽死させた後、種々の標本を製した。

【結果】Chm1の免疫反応は、4日齢においては関節軟骨全体に認められたが、7および10日齢では弱かった。対照的にVEGFは4日齢の骨端軟骨には認められず、7および10日齢の骨化中心に広く認められた。

【考察】骨端の海綿骨は、出生時に形成されている骨端軟骨の軟骨内骨化によって形成され、そこにはChm1とVEGFが関与する。また、Chm1とVEGFは相互的に作用し、Chm1の下方制御はVEGFの上方制御を引き起こす。本研究において、VEGFは7日齢の段階で骨端軟骨の中央に認められた。以上のことから、脛骨骨端の軟骨内骨化は、7日齢から合成されたVEGFによって骨端の中心に血管侵入が誘導されたことで生じるものと思われる。

【結論】VEGFは脛骨骨端海綿骨の形成に際し、7日齢の段階で骨端中央部に血管侵入を誘導することが理解された。(COI: なし)

3P-066

ゲノム構造のライブイメージングのための多階層プローブの開発

○池田 一穂¹、岡田 康志^{1,2}

¹東大・医・解剖学、²理研BDR

真核生物の核は遺伝子発現やDNA複製、DNA損傷の修復など多様な機能を有する。このような核機能の制御には、DNAの高次構造体であるクロマチン構造のダイナミックな動態変化を伴うが、その実態や制御機構の分子基盤についての知見は未だ乏しい。本演題では、クロマチン構造から特異的遺伝子座まで、複数階層に渡ってそれらを可視化する蛍光プローブの開発と応用の現状を報告する。ヌクレオソーム構造が疎となるクロマチン領域に結合するオープンクロマチンプローブと、転写因子などの認識配列モチーフに親和性を持たせたモチーフプローブは、ゲノムDNA構造への摂動が少ないTALE蛋白質の応用により開発を進めている。特異的遺伝子座を認識するユニークプローブは、CRISPR/CasシステムとRNA結合蛋白質を組み合わせて、繰り返し配列を持つ複数遺伝子座の同時ラベルが可能となっている。本演題で紹介する手法は、生きた細胞を標的とするため、固定状態の核内構造についての既存の知見を相補するアプローチとして応用を進めたい。

(COI: なし)

3P-067

悪性黒色腫幹細胞の分化・脱分化機構におけるDNAメチル化の解析

○吉川 雅朗¹、角 光一郎²、佐野 恵海子²、日野 浩嗣³、角 陽一¹、戸田 伊紀¹、上村 守¹、原 弘之³、吉野 篤緒²

¹大阪歯科大・歯・解剖学、²日大・医・脳神経外科、³日大・医・生体構造医

がん組織内において、多分化能、高い自己複製能や腫瘍形成などを有するがん幹細胞が報告されている。このがん幹細胞は、周囲環境との相互作用により、エピゲノムのリプログラミングを介して、様々な性質を獲得する可能性が示唆されている。私たちは*in vitro*において、培養条件を変えることでsphere形成を促し、stem-like細胞を見出した。本研究では、悪性黒色腫幹細胞の分化・脱分化機構への関与が報告されているEZH2(ヒストンH3リジン27(H3K27)メチル化酵素)のプロモーター領域(CpGアイランド)のDNAメチル化率を解析した。R-G361において、EZH2のDNAメチル化率が減少していた。次に、mRNAの発現解析を行い、R-G361におけるEZH2 mRNAの発現増加を明らかにした。以上のことから、EZH2のDNAメチル化および遺伝子発現の変化が悪性黒色腫幹細胞の分化・脱分化に関与している可能性が示唆された。(COI: なし)

3P-069

CAG-CreERT2 Rab10 cKOマウスの解析

○鷲見 拓哉、原田 彰宏

大阪大・医・細胞生物学

Rab1は、Rasスーパーファミリーに属する分子量20-30kDaのGTP結合タンパク質であり、哺乳類では約60種類の異なるRabアイソフォームが存在する。そして、GDP結合型である不活性化型からGTP結合型である活性化型へと転換することで、小胞輸送を時空間的に制御する分子スイッチとして働くことが知られている。近年の遺伝子工学技術の発展により、細胞および個体レベルでのノックダウン(KD)/ノックアウト(KO)が容易となり、Rab機能の解析も急速に進んでいる。本研究で着目したRab10は、細胞レベルでのOKD/KO実験がこれまでも数多く実施されてきたが、発生や免疫などのより高次な生命現象を解明するためには、個体レベルでの解析が必要不可欠である。Rab10 KOマウスは、細胞増殖の不活性化等による初期胚形成不全が原因で、胎生致死を示すことが知られている。このようにRab10遺伝子の変異は重度の表現型を示すことから、より詳細な解析が非常に困難である。したがって我々は、Rab10機能のさらなる解明を目的とし、コンディショナルノックアウト(cKO)マウスを用いた戦略をとることにした。本研究では、CAG-CreERT2 Rab10 cKOマウスを作製し、成体マウス(8週齢)の腹腔内にタモキシフェンを投与することで、全身の組織でのRab10のKOを誘導した。Rab10は肝臓や骨格筋、精巣など様々な組織で発現しているため、それぞれの組織でのRab10 KOの影響について、解剖学及び形態学的に観察し、その生化学的な役割について議論したい。(COI: なし)

3P-071

野生メダカ集団における遺伝的多様性とエピジェネティック多様性

○勝村 啓史、小川 元之

北里大・医・解剖学

遺伝的多様性の低下は、種やその集団を存続の危機にさらし、絶滅の恐れを増大させる。しかし自然環境下では、低い遺伝的多様性を示す集団でも環境変化に耐え、安定的に次世代を残すケースが少なからず観察される。このことから、低い遺伝的多様性を示す集団では、変化する環境に適応可能とするエピジェネティックな形質変化(表現型可塑性)を起こしている可能性が考えられる。しかしながらこれまでに、遺伝的多様性が低い集団が高いエピジェネティック多様性を示すことを実証した研究は殆どない。そこで私たちは、自然集団における遺伝的多様性の程度とエピジェネティックな多様性の程度を、ゲノム網羅的取得するDNA配列とDNAメチル化の変動領域から求め、それら多様性が相互に関連し合うのか、それとも独立なのかを検証することを目的として行なっている。これまでに、制限酵素サイト付近の配列をゲノム網羅的に取得するRAD-seq(Restriction-site Associated DNA Sequencing)により、香川県野生メダカ6集団1145個体を対象に約45万SNPsを取得した。さらに、それらのうち96個体を対象として、MBD-seq(Methyl-CpG-Binding Domain Sequencing)によりゲノム網羅的にDNAメチル化変動領域を検出した。現在、集団内遺伝的多様性の程度とDNAメチル化季節変動の程度の比較を進めており、本発表ではこれら解析の途中経過を含めて報告する。(COI: なし)

3P-068

核内膜における遺伝子制御ダイナミクス解明のための*in vitro*モデル

○成松 慎之佑¹、山下 和諠²、Lim KeeSiang³、田岡 東³、安藤 敏夫³、瀧ノ上 正浩³、Richard Wong³

¹金沢大・新学術・分子細胞生物学、²東工大・生命理工・情報生命物理学、³金沢大・ナノ生命科学研究所

真核細胞生物の核を構成する核膜は2層の脂質二重膜からなる。内側の核内膜(INM)は遺伝子制御が行われる重要な場で、核ラミナや、核膜孔複合体(NPC)を構成する数種類のヌクレオポリンなど、多くのタンパクが存在する。核ラミナは厚さ10-20 nmの高密度な網目構造で、NPCを含む核膜を裏打ちし、染色体を核膜に連結している。核ラミナの主成分はラミンと呼ばれるV型中間径フィラメント(IP)で、がん、ハッチンソン-ギルフォード早老症(HGPS)、心疾患、筋ジストロフィーなどの疾患の発症・進展に関与することが明らかになっている。そのためラミンを含むINMの構造動態はこれらの疾患を理解するうえでも解明される重要な事項である。しかしながら、ラミンを含むINMの構造動態の解明は技術的な課題が多く難しい。ゲノムDNAはヒストンタンパク質に巻き付いたクロマチン構造をとり、メチル化やアセチル化といったヒストン修飾によって遺伝子発現が制御されている。一部の領域は核ラミナとの相互作用が見られLAD(Lamina Associated Domain)と呼ばれる。この領域の大部分は転写が不活性で、ラミナと染色体を係留することが知られている。LADがINMに接触されていることを示す様々な実験が行われているが、INMとその表面におけるLADの分子レベルでのダイナミクスは謎が多く残る。高速AFM(Atomic Force Microscopy)は蛍光標識などに依らず、分子の構造変化や動きを観察することができる強力なツールである。私たちは、ラミンをはじめとするINM上の分子の構造および動態を高速AFMで解明することを目指し、その研究プラットフォームとして「人工INM」を提案する。これはINMのうち、核ラミナ、核内側のヌクレオポリン、近傍のクロマチンの3つに着目したもので、これらを模したラミンAフィラメント、人工NPC、再構成ヌクレオソームを用いて構築した。ラミンAフィラメントはモノマーを*in vitro*で伸長させたものである。人工NPCはNPCを構成するタンパク質であるヌクレオポリンの取り付けによる拡張を念頭に、DNAオリガミ技術で作成した内径約40 nmのナノボアである。人工ヌクレオソームはヒストン8量体に300bp程度の短いDNAを巻き付け再構成したもので、研究対象とするクロマチン構造との置換を視野に配置した。今回、新たに伸長し高速AFMで撮影したラミンA繊維の構造動態と、再構成ヌクレオソームおよび人工NPCを配した人工INMの構造を報告するとともに、人工INMの拡張性と応用の可能性について報告する。(COI: なし)

3P-070

DNAマイクロアレイ解析を用いた細胞外核酸のマクロファージにおける網羅的解析

○澤 智華¹、井上 由理子²、康 徳東¹、本田 一穂¹

¹昭和大学・医・顕微解剖、²昭和大学・医・肉眼解剖

細胞代謝や自然防御時において「細胞外核酸eNTPs」が好中球や炎症細胞・壊死細胞から放出される。私はこれまでに「細胞外核酸は上皮系細胞に対しては細胞特異的に細胞周期を遅延させることで細胞増殖を抑制、マクロファージに対しては活性化し種々の因子を産生誘導する」という知見を*In vitro*実験において明らかにした。これらは細胞外核酸が細胞種ごとに異なる刺激を与える生理活性物質の役割を担うことを意味している。細胞外核酸が重要な役割を担う部位は高濃度の核酸が放出される褥創など皮膚組織や、腫瘍の壊死部位などが考えられる。特に褥瘡部位では真皮に遊走したランゲルハンス細胞が線維芽細胞や血管周皮細胞に作用して良好な肉芽形成を誘導する機序に関与することが予想される。本発表ではマクロファージ様培養細胞に核酸を添加し、DNAマイクロアレイ解析を行い遺伝子発現を網羅的に解析して開示すべきCOIはありません。今回の発表演題に關して開示すべきCOIはありません。(COI: なし)

3P-072

アセチルコリンがマウス半球間抑制神経回路に与える神経修飾作用

○半田 高史、張 晴、相澤 秀紀

広島大・医・神経生物学

大脳皮質運動野における半球間抑制は、対側の神経活動を抑制し緻密な運動実行を可能にする。半球間抑制は、半球間を結ぶ交連神経細胞が対側抑制性介在細胞を介した神経回路を構成し実現される。一方、その抑制機能が神経修飾作用によりどのような影響を受けるか分かっていない。アセチルコリン(ACh)は広域大脳皮質領域に放出され神経修飾作用を与える神経伝達物質で、運動学習や脳卒中後の運動機能障害からの回復に重要な役割を果たす。本研究では、大脳皮質運動野の半球間相互作用が、AChによってどのように修飾されるかを検証した。マウスが前肢到達運動課題を遂行中に、大脳皮質運動野のスパイク活動は半球間で同期的興奮もしくは同期的抑制関係が増幅する現象を発見した。この半球間の興奮・抑制性の同期活動の変化が、抑制性細胞に与えるAChの影響かどうかを明らかにするために、公開されているマウス大脳皮質神経細胞のRNA-seqデータを再解析した。ムスカリン性ACh受容体M2型のmRNAが介在細胞に多く発現することが示唆された。ムスカリン性ACh受容体が半球間相互作用と与える影響を明らかにするために、右半球の神経活動を光遺伝学的に惹起し、左半球運動野の大脳皮質全層から局所フィールド電位を記録した。ムスカリン性ACh受容体阻害薬によって、大脳皮質5/6層で半球間抑制が促進された。以上から、AChは大脳皮質深層における半球間抑制を抑える(脱抑制する)作用があることを示唆する。(COI: なし)

3P-073

注意対象の切り替えに関わる神経回路基盤

○大籠 友博

大阪府崎リハビリテーション大・リハビリ・理学療法

ヒトは外界からの刺激に対して注意を切り替えながら適切な行動をとる。これまでの研究によって健常者の脳では注意・集中課題を与えられた場合、前頭正中部に6~8 Hzの θ 律動波(F θ 波)がみられることが報告されている。一方F θ 波のパワーは、過集中状態にある自閉症や注意欠陥多動性障害の患者で増強される。従って健常者の脳では、注意・集中状態から脱却する際にはF θ 波の発生が抑制されている可能性があるが、その神経機構は明らかにされていない。本研究では課題への集中で見られるF θ 波を一度リセットし、新たな課題へ集中するための環境を整える神経機構の解明を目指した。健常成人を対象として色と空間の情報を含む2バック課題を2つ連続して与え、片方の情報にのみ注意を向けさせた。注意切り替えのタイミングは画面背景色の変化で指示した。本課題実施中の脳波は国際10 - 20法に基づく19チャンネルから取得した。課題正解率は注意切り替えの前後で変化しなかったことから、対象者は連続的に注意を切り替えていると考えられた。eLORETA解析によるF θ 波の電流源密度の推定では、前部帯状回を中心とした領域が抽出され、この律動波は注意切り替え直後に減少していた。反対に30~100 Hzの γ 律動波の電流源密度が前頭葉背外側領域において上昇した。以上の結果は、前頭葉の γ 律動波がF θ 波の抑制に関わっている可能性を示唆する。(COI: なし)

3P-075

Analysis sound myogram of masseter muscle in movement by a non-invasive method using the wavelet transform

○Iwao Sato¹, Yoko Ueda², Shinichi Kawata¹, Yutaro Natsuyama¹, Tomiko Yakura¹, Zhong-Lian Li¹, Qu Ning¹, Masahiro Itoh¹¹Tokyo Med. Univ., Anat. of Anat., ²Tokai Univ. School of Med. Anat. of Anat.

Background: The sound myogram (SMG) reflects a slight vibration associated with muscle contraction, which indicates the mechanical properties of contraction and firing. However, the physiological phenomena of muscle properties reflected by the SMG signals and the mechanisms of contraction are not yet fully clear compared with electromyography during movements.

Method: Eight healthy male and 5 female volunteers (male, 21.0±1.67years) were used in the study. Three variables of massification actions, clenching, mouth opening, and mouth closing with bite, were shown by the apparatus using EMG, laser displacement, and SMG by the synchronized apparatus under a computer system. These data were analyzed using the scalogram visual method to display a wavelet transform by varying the brightness color range and principal component analysis (PCA).

Results: The maximum power of each sound differed around 10 Hz when closed with bite, around 30 Hz when clenching, and 7-9 Hz when opened, and the scalogram analysis showed a periodic image of a waveform with different color composition in the movement. PCA was also different classified cluster groups in each movement with plotted in two-dimensional space defined by the 2 axes of component 1 (x-axis) and component 2 (y-axis).

Conclusion: A non-invasive method using wavelet transform may be shown to evaluate intramuscular frequency powers within various mastication movement, and it improves the TMJ disorder early-stage patients.

(COI: NO)

The authors received Grant-in-Aid for Scientific Research (C), JSPS KAKENHI Grant Number JP 21394150.

3P-077

法医解剖中に発見された完全内臓逆位の一例

○高篠 智、山田 真嗣、武市 敏明、吉田 昌記、高橋 かすみ、桐生 京佳、北村 修

杏林大・医・法医学

内臓逆位は内臓に先天的な左右の逆転が起こり、正常位に対して鏡像を呈する位置関係にある比較的特な先天性異常である。一部の内臓が逆転しているものは部分内臓逆位、全ての内臓が逆転しているものは完全内臓逆位と言われている。その頻度は成書や報告により異なるが、完全内臓逆位で4,000~10,000人に1人とされる。

我々は自宅で突然死した60歳台、女性の遺体を死因究明のために当法医学教室において法医解剖を行った。この事例について完全内臓逆位であると思われたので報告する。左腕頭静脈は右腕頭静脈よりも短く、長い右腕頭静脈と合流して上大静脈となっていた。上大静脈は上行大動脈に対して左側に位置しており、下大静脈はほぼ正中に位置していた。大動脈弓は右側に曲がり、下行大動脈(胸大動脈)は脊柱に対して右側に位置していた。大動脈弓からは脊柱より左側に腕頭動脈が、右側に総頸動脈と鎖骨下動脈が分岐していた。肺は左肺が斜裂の他、短く浅い水平裂らしき切れ込みがあり3葉であると思われた。右肺は斜裂のみで2葉であった。肝臓は肝鎌状間膜より左側が大きく下面に胆嚢が位置し、右側が小さかった。脾臓は右側に位置していた。胃は胃底部が右側に位置していた。盲腸と虫垂は左側に位置していた。下大静脈は大動脈に対して左側に位置しており、奇静脈弓は脊柱の前方を左側に向かっていた。腎臓は左腎静脈が右腎静脈よりも短かった。したがって、本事例は主な臓器が鏡像を呈していた事から完全内臓逆位であると考えられた。(COI: なし)

3P-074

Behavioral aspect of nicotine addiction is modulated by mu opioid signals in medial prefrontal cortex of rat.

○Feng Zhu¹, Hirosato Kanda², Hiroyuki Neyama³, Yuping Wu³, Shigeki Kato³, Di Hu³, Shaoqi Duan¹, Koichi Noguchi¹, Yasuyoshi Watanabe³, Kazuto Kobayashi⁴, Yi Dai¹, Yilong Cui^{1,3}¹兵庫医科大・解剖学神経科学部門、²兵庫医科大・薬学部、³理研・生命機能科学研究センター、⁴福島県立医科大・生命機能研究部門

Background: Nicotine addiction has become a serious global health issue. Most mechanistic investigations have focused on the substance dependence. However, no effective therapeutic treatment has yet been established. Meanwhile, nicotine addiction is undoubtedly reinforced by associated environments, indicating the behavioral aspects.

Method: Conditioned place preference (CPP) was used to establish model. Brain-wide neuroimaging was for revealing the brain activity. Chemogenetic manipulation and electrophysiology were used for mechanical investigation.

Result: The brain activity in the mPFC was significantly increased and correlated with behavioral preference. Chemogenetic activation of MOR⁺ neurons in the mPFC and inhibition of the mPFC-nucleus accumbens shell (NAcShell) circuit attenuated the behavioral preference. Electrophysiological recording confirmed that MOR⁺ neurons in the mPFC disinhibiting the excitatory outflow of mPFC to NAcShell.

Conclusion: MOR⁺ neurons modulate mPFC excitatory outflow to NAcShell which regulates the formation and retention of behavioral aspect of nicotine addiction.

Key words: Behavioral aspect of nicotine addiction; mPFC; MOR.

(COI: NO)

3P-076

Effects of neurotransmitters on smooth muscles of rat prostate gland; Application of digital imaging analysis of [Ca²⁺]_i dynamics

○Yoh-ichi Satoh, Hitoshi Satou, Tomoyuki Saino

Iwate Med. Univ., Dept Anatomy (Cell Biology)

Smooth muscles of prostate gland involved in the hypertrophy, and it is well known that the adrenergic stimulations cause contraction of the cells. Although various neurotransmitters/modulators are contained in nerve terminals of visceral nerves, the effects of the non-adrenergic transmitters/modulators have not been well examined. We aimed to evaluate the effects of transmitters, used by [Ca²⁺]_i dynamics imaging (Fura-2). Glandular tissue specimens from rats contained gland cells and interstitial smooth muscles were used. NorAdr (100nM-10 μ M) and ATP (10-100 μ M) induced [Ca²⁺]_i increase. NorAdr-induced increase of smooth muscles was composed of two phases: initial abrupt increase and sustained plateau phase. Response to ATP was transient without plateau phase. Isoproterenol (10 μ M) elicited oscillatory fluctuation of [Ca²⁺]_i changes. Carbamylcholine (10 μ M), histamine (10 μ M), 5-HT (10 μ M) and dopamine (10 μ M) induced the biphasic increase, and high dose of substance-P (10 μ M) induced monophasic transient increase. On the other hand, glandular cells did not respond to these stimulants. Thapsigargin, a SERCA inhibitor, (1 μ M) induced [Ca²⁺]_i increase of glandular cells as well as of smooth muscles.

(COI: NO)

3P-078

日本人成人馬蹄腎の形態について

○内藤 美智子¹、島田 和幸^{1,2}¹日大・医・生体構造、²鹿大・名誉教授

【はじめに】馬蹄腎は両側の腎臓の下端部が正中部、腹大動脈の前で癒合する腎臓の代表的な奇形である。当教室では2症例を経験している。成人日本人の馬蹄腎報告例59例と共に考察したので報告する。

【方法と資料】日本人の成人で、形状・寸法を含む詳しい記載の解剖学的報告症例を条件に、日本解剖学会が刊行した『解剖学文献集』、医学中央雑誌及びPubMedで検索した。なお、日本大学医学部に供された献体2530体のうち、馬蹄腎は、本学では2例(0.08%)を経験した。

【結果】成人におけるこれまでの馬蹄腎の報告と2例の自験例から、日本人に出現する馬蹄腎の形状について考察を行なった。

形態的な分類はJeferemowに従った結果、下極が癒合し、両側の腎臓が中介物を介しての癒合する例が一番多く出現した。Jeferemowの分類では中介物に関しては何ら言及していないので、中介物(橋部)の形状について分類を行なった。すなわち太い例・細い例及び左右のいずれかの片側のみが細く変形しているタイプに分類した。その結果は太い例、細い例、次に左右のどちらか片側のみが細く変形した例の順で出現した。

なお一般的な形態特徴である位置が正常より低い腎門の位置異常、腎血管数の異常、尿管の位置異常などはほぼすべての報告で認められる事であり、馬蹄腎の特色とも言えることも確認できた。

(COI: なし)

3P-079**足関節靭帯の形態は距骨関節面の変性を反映する**○田中 龍太^{1,2}、清島 大資²、隅山 香織²、永堀 健太²、上田 容子²、曲 寧³、林 省吾²¹関東労災病院、²東海大・医・生体構造学、³東京医大・医・人体構造学

足関節靭帯損傷後に生じる関節不安定性は、距骨関節面の変性(OLT)に関係するとされている。これまでに我々は、OLTと足関節靭帯の形態との関係性を報告してきた。足関節靭帯の形態とOLTの有無との関係を詳細に検討するため、東海大学医学部に献体された日本人固定遺体47体50足(平均年齢88.1±6.5歳)の三角靭帯と外側靭帯を解剖した。三角靭帯を1:脛距部、2:脛舟部、3:脛踵部、4:1~3靭帯部をまとめた前方部、5:後脛踵部に、外側靭帯を6:前距腓部、7:踵腓部に分け、長さ、幅、厚さをそれぞれ計測し、脛骨長で補正した。OLTの有無で損傷群と非損傷群の2群に分類し、多重ロジスティック回帰分析を用いて影響因子とカットオフ値を算出した。さらに、カットオフ値を満たす損傷群と非損傷群の靭帯の形態を比較した。その結果、OLTは20足で全て内側損傷を呈していた。影響因子は踵腓部の幅($P<0.001$ 、 $R^2=0.29$)であり、そのカットオフ値は2.5%(感度75%、特異度80%)であった。カットオフ値を基準に分類した2群比較では、脛舟部($P<0.005$)と前方部($P<0.005$)の幅において損傷群(15足)が非損傷群(6足)より有意に狭かった。OLTは主に内反ストレスによる結果で生じることが推察される。OLTの診断には主に外側靭帯踵腓部に加えて、三角靭帯脛舟部を含む前方部の幅も注視することが重要であることが示唆された。(COI:なし)

3P-082**筋脂肪変性を生じた前脛骨筋と大腿直筋の一例**

○杉山 紀之、二木 杉子、藤永 綾子、近藤 洋一

大阪医科薬科大・医・解剖学

2023年度の大阪医科薬科大学医学部における解剖実習中、81歳の男性において、左前脛骨筋と左大腿直筋の重度の筋脂肪変性に遭遇したので報告する。

筋脂肪変性は筋内に形態学的に観察可能な脂肪が出現している状態で、筋内脂肪変性、脂肪化、脂肪浸潤とも呼ばれる。筋脂肪変性は不可逆的な現象であり、筋萎縮の原因となるため運動機能の低下が生じる。

本症例では、左前脛骨筋と左大腿直筋の肉眼観察による顕著な脂肪化と筋萎縮が認められた。特に左前脛骨筋においては筋全域が脂肪化しており、筋実質は観察できなかった。他の下肢筋の脂肪化、萎縮は観察されなかった。左の膝関節と股関節には異常は認められなかったが、右膝関節は多数の骨棘が認められた変形性膝関節症としての病態が観察された。この症例の死因は急性骨髄性白血病であり、既往歴の報告はなかった。

筋脂肪変性が報告されている下肢の筋は大腿四頭筋(外側・内側広筋が主)、縫工筋、腓腹筋であり、前脛骨筋の変性は稀である。また、複数の筋が同時に筋脂肪変性を起こした報告もほとんどない。組織学的解析結果を加えて、本症例における筋脂肪変性の発生理由、さらには筋脂肪変性の発生機序を議論したい。(COI:なし)

3P-084**A case of bicarotid trunk and aberrant right subclavian artery**

○Cho Azuma, Yukako Sumitomo, Yota Imai, Tomoya Taki, Tomoya Miura, Noriko Horii-Hayashi, Koichi Inoue

Dept. Anat. Cell Biol., Nara Med. Univ.

Many variations of the aortic arch and its branches have been reported. A bicarotid trunk and an aberrant right subclavian artery were found in the cadaver of a 94-year-old woman.

The bicarotid trunk, left subclavian artery, and aberrant right subclavian artery arose directly from the aortic arch. The bicarotid trunk was the common trunk of the right and left common carotid arteries that arose from the aortic arch as the first branch and then divided into the left and right common carotid arteries. The right common carotid artery crossed in front of the trachea and then ascended along the right side of the trachea, and the left common carotid artery ascended along the left side of the trachea. The aberrant right subclavian artery, as the last branch of the aortic arch, crossed behind the trachea and esophagus, and then distributed to the right upper limb.

During early embryonic development, various types of anomalies of the aortic arch and its branches may occur due to persistence or involution of the aortic arch, dorsal aorta, and aortic sac. This anomaly belongs to type H of the 16 types classified by Adachi-Williams-Nakagawa.

(COI: NO)

3P-081**寛骨拔去法を用いた結腸における副交感神経系の骨盤神経叢枝の分布**○金澤 潤¹、安倍 靖智²、萱場 すす那²、菊池 虹²、柴内 弥那²、人見 次郎¹¹岩手医大・医・解剖学・人体発生、²岩手医大・医・3年生

副交感神経線維は、S2~S4に由来する骨盤内臓神経内の骨盤神経叢に入る。これらの線維は、左結腸曲よりも遠位の大腸の腸管神経系の活動を調節する。しかし、結腸に分布する副交感神経線維の走行について詳細が少ない。また、解剖学実習において骨盤神経叢は骨盤折半で避けるのが困難である。そこで、2022~2023年岩手医科大学研究室配属用遺体2体を用いて、小腸のみを摘出し、主要な血管・神経で体幹と下肢を連結したまま寛骨拔去を試みた。抜去後、骨盤内臓神経から結腸に分布する骨盤神経叢の枝までの走行を明らかにした。

寛骨拔去の利点は、骨盤神経叢周囲の視野・構造が確保・温存できる点、骨盤神経叢の枝の追求が容易になった点であった。欠点は、骨盤底・会陰の筋の切断、寛骨と腹膜の遊離、仙腸関節間の切断が難しい点であった。しかし、方法論が確立することで、これまでの骨盤折半での観察とは別の論点も可能である。また、寛骨拔去により、骨盤内臓神経から骨盤神経叢まで追求でき、そこから遠位のS状結腸に分布する数本の枝が確認できた。この枝は、S状結腸動脈に伴行せず、結腸間膜の左面から認めた。それに対し、下行結腸・近位のS状結腸への分布は上下腹神経叢と連絡し、S状結腸・左結腸動脈に伴行した下腸間膜動脈神経叢の枝が主であった。これらの結果にもとづいて、寛骨拔去法や副交感神経系の骨盤神経叢枝の走行について考察した。

(COI:なし)

3P-083**内腸骨動脈が腹大動脈から直接分岐する両側性変異の一例**

○二木 杉子、杉山 紀之、近藤 洋一

大阪医大・医・解剖学

2023年度の大阪医科薬科大学内眼解剖学実習において、内腸骨動脈と外腸骨動脈がともに腹大動脈から直接分岐する破格が一例見出された(66歳男性、死因:胆管がん)。第4腰椎の高さで腹大動脈が左右に2本ずつ計4本の大血管に分岐しており、それぞれが左右の外腸骨動脈と内腸骨動脈と考えられた。すなわち総腸骨動脈に相当する領域がなく、腹大動脈から直接に外腸骨動脈と内腸骨動脈が分岐した形となっていた。分岐部の血管径は外腸骨動脈の方が内腸骨動脈より大きく、外腸骨動脈から大腿動脈までの走行は通常と同様であった。内腸骨動脈からは骨盤腔への臓側枝と壁側枝がそれぞれ確認された。ただし閉鎖動脈は両側で存在せず、発達した死冠が両側に観察された。このような腹大動脈の分岐は非常に稀な破格と考えられるため報告する。

(COI:なし)

3P-085**左右合わせて7本の腎動脈が存在する一例**○木庭 義和^{1,2}、江角 重行²、熊谷 芳宏^{1,2}、福田 孝一²¹熊本大・技術部、²熊本大・医・形態構築学

腎動脈は腹大動脈(AA)から外側に分岐し腎臓を栄養する動脈で、複数本の枝が見られることがある。これまでに、32.5%の頻度で複数の腎動脈(重複腎動脈)が認められることが報告されている(1)。我々は、令和5年度の熊本大学医学部の解剖学実習において、左右合わせて7本の腎動脈が梯子状に存在する一例に遭遇した。

右側では最上位の腎動脈は上腸間膜動脈の29mm尾側でAAから分岐し、四分して腎門へ入っていた。残りのうち2本の腎動脈は上腸間膜動脈からそれぞれ80、100mm尾側でAAから分岐し腎臓の側面に分布していた。最下位の1本の腎動脈は上腸間膜動脈から119mm尾側でAAから分岐し腎臓の後面に分布していた。下腸間膜動脈は上腸間膜動脈から82mmの位置でAAから分岐していた。

左側では、右最上位の腎動脈とほぼ同じ高さで2本の腎動脈がAAから分岐(上腸間膜動脈から21、29mm)し、ともに腎門へ入っていた。最下位の腎動脈は上腸間膜動脈の119mm尾側でAAから分岐し、腎臓の下部実質へ分布していた。左右の腎臓は通常より低い位置にあり、右腎門が腹側を向き右尿管が外側に位置する回転異常が見られた。梯子状に分岐する腎動脈と合わせて、発生学的に興味深い所見として、発生機序の考察を行った。

(1) 腎動脈:日本人のからだ(佐藤達夫, 秋田恵一, 編)。2000. 東京大学出版

(COI:なし)

3P-086

上肢、足背の静脈穿刺部位における破格動脈等の触知に関する検討

○三國 裕子¹、下田 浩²、千葉 正司³

¹青森中央学院大・看護、²弘前大・院医学、³弘前学院大・客員教授

【目的】上肢、足背の静脈穿刺部位における破格動脈等の部位および触知方法を、筆者らの調査結果から分析し示唆を得る。

【方法】2008～2019年の弘前大学医学部解剖実習体の肘窩65体128側、手背27体36側、足背61体93側について、破格または筋膜下の極めて浅層を走行する動脈と皮静脈との位置関係について分析した。

【結果】肘窩では浅上腕動脈が27例に出現した。うち1例は、浅上腕動脈は上腕二頭筋腱膜の深層で橈骨動脈と正中浅前腕動脈に分岐し、肘正中皮静脈の尺側深層を走行したのち、長挙筋腱の橈側を表在性に下行し、前腕正中皮静脈の深層を交叉した。手背では橈骨動脈あるいはその枝が、手背筋膜下の極めて浅層を走行する例を14側、また浅背側前腕動脈の未発達例が1例出現した。いずれも第1背側骨間筋から第1中手間隙にかけて、手背静脈網橈側の深層を交叉した。足背では足背動脈が内側足背皮神経の深層を伴走が7側、背側中足動脈が第1中足間隙で深腓骨神経と伴行を6側に認めた。いずれも足背静脈弓の深層を交叉した。

【考察】静脈穿刺の際、肘窩では肘正中皮静脈と前腕正中皮静脈の尺側部で浅前腕動脈の拍動を確認する必要がある。手背では浅背側前腕動脈の出現を考え手関節橈側での触診が望ましい。足背では第1中足間隙の動脈触知が必要である。なお、これらの破格動脈は、2～3本の指でごく軽度で圧迫して触知するのが適切である。(COI：なし)

3P-088

人体解剖学実習でみられた左上大静脈遺残について

○上野 隆治、山下 恭嗣、前田 祐貴、鈴木 金吾、井出 吉昭、春原 正隆

日歯大・生命歯・解剖学1

左上大静脈遺残(PLSVC)は全人口の0.3～0.5%に見られ、胸部静脈奇形では最も多いとされている。PLSVCの多くは冠状静脈洞を介して右心房に開口するが、左心房に開口する場合は右左シャントの原因となることが報告されている。また臨床的にPLSVCは血管走行の異常として、カテーテル検査やペースメーカーの植え込み時のカテーテル挿入、心臓手術などにおいて注意を要する疾患であり、これまでその形態的特徴のみならず左上大静脈との関連や左右上大静脈の吻合枝、奇静脈との関係などから様々な分類が行われている。筆者らは、第127回日本解剖学会総会・全国学術集会において、2020年度日本歯科大学生命歯学部の人体解剖学実習で認められた左上大静脈遺残について、その形態と分類に関して報告を行った。今回、2022年度人体解剖学実習において、70歳女性のご遺体に左上大静脈遺残が認められたので、その形態観察の結果ならびに前回発表の内容との比較から得られた知見を本学会にて紹介する。(COI：なし)

3P-090

上腸間膜動脈における各結腸動脈の分岐点からみた副中結腸動脈の特異性

○表原 拓也^{1,2}、岡崎 倫和³、河田 晋一²、市村 浩一郎¹、伊藤 正裕²

¹順天堂大・医・解剖学、²東京医大・医・人体構造、³東京医大・医・医

【緒言】中腸に由来する盲腸～横行結腸には、上腸間膜動脈(SMA)から中・右・回結腸動脈が分布する。加えて、左結腸曲(脾弯曲部)には、しばしば副中結腸動脈(左上結腸動脈; AMCA)と呼ばれる変異動脈が中結腸動脈より基部側のSMAから供給される。本研究では、AMCAの分岐しうる範囲やその特徴を明らかにすることを目的として、AMCAを含む各結腸動脈の分岐点の位置を解析した。

【材料・方法】東京医科大学にて献体されたご遺体72体において横行結腸間膜内を走行する動脈の位置を記録した後、SMAから分岐する各結腸動脈の分岐点について腹大動脈からの距離を計測し、統計ソフトRにて解析を行った。

【結果】各動脈の分岐点までの距離はそれぞれ有意に異なっていた。回結腸動脈の分岐点と、中・右結腸動脈の分岐点との間には有意な正の相関がみられたが、AMCAの間にはみられなかった。AMCAの分岐点までの距離が短いほど、そのAMCAがより肛門側の結腸へ分布する相関がみられた。ROC曲線から、約75%の感度・約90%の特異度でAMCAを区別できる分岐点の距離が得られた。

【考察】AMCAは教科書的な結腸動脈とは独立して分岐点が決まること、その分岐点が腹大動脈に近いほど肛門側の結腸に分布すること、ならびにその存在は分岐点の位置から推測できることが示唆された。(COI：なし)

3P-087

内胸動脈から起始しC5/C6間を通過する頸横動脈：鎖骨下動脈の高位走行との関係

○姉蒂 飛高^{1,2,3}、鳥海 拓⁴、鈴木 了⁵、夏山 裕太郎⁶、関谷 伸一^{7,8}、影山 幾男⁴

¹東京工科大・医保・看護、²順天堂大・医・解剖学、³埼玉医大・保医・理学療法、⁴日歯大・新潟生命歯・解剖学、⁵新潟柔整・柔道整復、⁶東京医大・医・人体構、⁷新潟看護大・看護、⁸国立科博・動物

鎖骨下動脈の高位走行は腕頭動脈や鎖骨下動脈の蛇行症で見られることが多いが、これは一般的に高血圧症や肥満などに起因する後天的な形態変化と考えられている。今回、肉眼解剖学セミナー新潟において、頸横動脈の稀な変異が原因と考えられる鎖骨下動脈の高位走行例に遭遇した(日本歯科大学新潟生命歯学部解剖学第一講座の献体・98歳女性・右側)。本例の頸横動脈は、短い甲状頸動脈由来の内胸動脈から起始していた。その後、蛇行しながら前斜角筋の腹側を外側上方へ斜走し、C5とC6の合流部のすぐ内側(近位)を通り腕神経叢の背側へ移行して、浅頸動脈と下行肩甲動脈に分岐していた。C5とC6の合流部は浅い圧痕を伴い、通常よりも外側(遠位)に偏位していた。鎖骨下動脈はC7根の腹側を弓状に走り、第2部を頂点として以降は下行し、その遠位部のみ鎖骨下静脈と並走していた。対側の鎖骨下動脈は、C8下縁の腹側を走行していた。なお、腕頭動脈と右総頸動脈には明らかな蛇行は見られないが、右総頸動脈はやや外旋していた。本例は、通常よりも低位分岐・高位走行の頸横動脈が係留索としてC5とC6の合流部に滑車状に接し、これに鎖骨下動脈が吊り下げられるようにして高位走行を呈するに至ったものと考えられる。鎖骨下動脈の走行異常は、前頸部での外科的処置における予期せぬ大出血の原因となる。高血圧症や肥満のみならず、先天的な動脈変異に伴い走行異常が発生する可能性も踏まえて術前評価を検討する必要がある。(COI：なし)

3P-089

上腸間膜動脈から起始する右副肝動脈の1例

○林 春樹、安達 泰弘、東 華岳

産業医大・医・1解剖

令和5年度産業医科大学系統解剖学実習で死因が臍腫の72歳日本人男性遺体において上腸間膜動脈(外径6.8 mm)の起始部から遠位15.0 mmで分岐する右副肝動脈がみられた。この右副肝動脈(起始部外径5.6 mm、遠位部外径4.5 mm)は門脈の背側を走行し総肝管の右で肝臓の中央部に向かう前枝と右方に向かう後枝の2枝に分かれていた。前枝は胆嚢動脈を分岐し、おもに右葉の右前区域(クイノーのV, VIII区域)に分布し、後枝はおもに右葉の右後区域(クイノーのVI, VII区域)に分布していた。この前枝は前区域S5・S8枝に伴行し、後枝は後区域S6・S7枝に伴行しており、右肝静脈が門脈の前・後区域枝の間を走行していた。また、右副肝動脈の起始部から遠位5.0 mmで分岐した脾枝(外径3.5 mm)が脾臓後面を横走していた。腹腔動脈(外径6.2 mm)は第1腰椎の高さにおいて上腸間膜動脈の起始より15.0 mm頭側で腹大動脈の正中から7.0 mm左側の前面から起始して左胃動脈・脾動脈・総肝動脈に分かれ、総肝動脈は胃十二指腸動脈と固有肝動脈を分岐していた。固有肝動脈は右胃動脈を分岐し肝門で2枝に分かれ、肝門索裂を境界にして、左枝は左葉(クイノーのII, III区域)に分布し、右枝は右葉の傍正中部(クイノーのIV区域)に分布していた。腹腔動脈分岐型はAdachiのI型8群であった。(COI：なし)

3P-091

鎖骨の前面を走行する外頸静脈の一例

○上田 容子¹、永堀 健太¹、清島 大資¹、岡崎 隆²、林 省吾¹

¹東海大・医・生体構造学、²東海大・医・画像診断学

外頸静脈は頭頸部の静脈が合流する皮静脈であり、走行は外頸動脈と異なっている。すなわち耳介の前で後耳介静脈と後頭静脈が合流して起こり、合流後の外頸静脈は、広頸筋の深層を走り、胸鎖乳突筋と肩甲舌骨筋の外側を下降する。その後、大鎖骨上窩から鎖骨の後面の頸筋膜に入り込み、鎖骨下静脈に合流する。外頸静脈は走行、太さ、分岐において様々な変異が見られることが知られている。2023年度の東海大学解剖学実習にて、91歳女性の外頸静脈に鎖骨の前面を走行する変異を認めたので報告する。

頸部を下降した左側の外頸静脈は、引き続き鎖骨前面を通過下降し、鎖骨の下縁から鎖骨の後面に潜り込んでいた。左側の外頸静脈はそのまま鎖骨の後面と鎖骨下筋の前面との隙間を上行し、鎖骨下筋の上面を乗り越えて、鎖骨下筋の背側を回り込むように走行した後、肩甲上静脈を分岐し、鎖骨下静脈に合流した。鎖骨下静脈は腕頭静脈に流入し、さらに腕頭静脈は内頸静脈の流入を受けた後、上大静脈へ合流していた。橈側皮静脈は三角筋胸筋溝で腋窩静脈に流入していた。右側の外頸静脈は鎖骨の上縁から深部に侵入しており鎖骨の前方にある構造物は広頸筋、および広頸筋を貫く鎖骨上神経のみであった。本例左側のような外頸静脈の走行は中心静脈カテーテルの挿入時の事故、鎖骨骨折の治療時の出血の原因となるため、注意を要すると考えられる。(COI：なし)

3P-092

上唇動・静脈の走行形態に関する解剖学的研究

○宮本 依利¹、田中 智人¹、楊 天意¹、渡辺 元次¹、廣内 英智¹、山本 将仁^{1,2}、松永 智¹、阿部 伸一¹

¹東歯大・解剖、²東海大・医・生体構造機能学

【目的】口唇形成術では、新生毛細血管の内皮細胞が創傷面の初期閉鎖に重要であり、口唇を十分に再建すれば、創傷治癒がかなり改善する可能性がある。上唇動脈(SLA)は、口腔粘膜と口輪筋の間を上唇境界に沿って水平に走行し、上唇全体に広く分布している。そこで、口唇裂に対する口唇形成術における血行再建の可能性を解剖学的観点から明らかにするために、上唇内におけるSLAと上唇静脈(SLV)の位置関係を3次元的に観察することを試みた。

【方法】成人の研究材料は、東京歯科大学解剖学教室所蔵の献体29体を用いた。それぞれの献体頭部で、上唇を分割し連続切片を複製後、成人献体、胎児標本から作製した薄切切片と同様に化学染色を施した。

【結果および考察】上唇の皮膚側と粘膜側の血管は口輪筋を介して吻合していることが明らかになった。口輪筋を介したSLAとSLVの吻合構造は、胎児の上唇の血管形態は明らかではないものの、双方に血管吻合部位が存在するため、胎児期に発達することが推測された。以上より、口唇裂の審美的修復において血管再生は重要な要素であり、今後微小血管を再構成するための技術の向上が望まれると考えられた。そして本研究のマイクロCTスキャンでは血管の方向と周囲の軟組織との関係が包括的に示され、血管形態学研究を深めることが示唆された。(COI: なし)

3P-094

卵円孔より前で頭蓋骨を貫く左右の副硬膜枝

○田所 治

松本歯大・歯・解剖

松本歯科大学解剖学実習において、老衰により亡くなられた79歳男性の左右の副硬膜枝に変異がみられ、若干の所見が得られたので報告する。左側の頸動脈から分かれた中硬膜動脈は、耳介側頭神経の外側を通過して棘孔に向かう途中に副硬膜枝を分けていた。左側の副硬膜枝は舌神経と下歯槽神経の共通幹の内側を通過して上前方に向かい、頭蓋底の卵円孔より前の骨をほぼ垂直に約4mm貫いて、中頭蓋窩の正円孔と卵円孔の間に出ていた。その後、左側の副硬膜枝は上顎神経の線維束の間に進入し、上顎神経とともに正円孔を通過した後、翼口蓋窩で上顎神経から分かれた枝とともに上顎洞の後壁を下りていた。上顎結節に歯槽孔はみられなかった。右側の中硬膜動脈には副硬膜枝はみられず、中硬膜動脈の起始部から約3mm前方の頸動脈より直接副硬膜枝が分かれていた。右側の副硬膜枝は下歯槽神経と舌神経の外側を通過して上前方に向かい、卵円孔より前の骨を貫き、中頭蓋窩に出た後に三叉神経節に達していた。右側の後上歯槽動脈は頸動脈から分かれていた。副硬膜枝に関するこれまでの報告において、左右側ともに卵円孔より前で骨を貫く例は調べた限りみられなかった。左側の副硬膜枝の起始と上顎神経との走行経路は、側頭下窩、中頭蓋窩、翼口蓋窩、上顎結節、上顎洞における各種画像診断や外科処置を想定した場合に注意を要すると考える。(COI: なし)

3P-096

胸管の走行と胸膜との関係

○平野 仁菜、室生 暁、秋田 恵一

東京医歯大・臨床解剖学

【目的】胸管は縦隔内を上行するリンパ管であるが、周囲の構造との位置関係はいまだ十分に明らかになっていない。近年、急速に発展している食道の縦隔鏡視下手術における胸管損傷、胸膜損傷の予防のための解剖学的基盤の構築のため、胸管の走行と周囲の構造、特に胸膜との関係を調査した。

【方法】東京医科歯科大学解剖学実習体4体(男性1体、女性3体、平均83.8歳)と、Visible Korean Human projectによる人体横断面連続スライス標本の画像データを用い、肉眼解剖学的解析と、スライス標本の画像を用いて三次元立体構築像の作成を行い比較した。

【結果】下縦隔では左右の壁側胸膜が、食道の後方、大動脈の前方でヒダを形成して入り込んでおり、胸管は右から入り込む胸膜のヒダの後面に接しながら大動脈の右前方を走行していた。大動脈弓の鎖骨下動脈起始部付近からは、胸管は動脈から離れて走行するが、後方から左胸膜のヒダに包まれるように上行していた。さらに上行すると、胸管は左胸膜から離れ、左鎖骨下動脈に沿うように走り、左椎骨動脈と左総頸動脈の間を通過して左静脈角に合流していた。よって、胸管は縦隔内の広い範囲で胸膜と動脈に接していた。

【結論】縦隔の下部で、左右の胸膜のヒダが入り込むところが、胸膜間靭帯(Morosow 間膜)と呼ばれる構造であろうと考えられた。また、胸管の縦隔内における走行を理解するためには、胸膜のヒダを理解することが重要であることが示された。(COI: なし)

3P-093

視神経乳頭周囲組織の組織学的研究

○楊 天意¹、田中 智人¹、廣内 英智¹、山本 将仁^{1,2}、松永 智¹、阿部 伸一¹

¹東歯大・解剖、²東海大・医・生体構造機能学

【目的】視神経乳頭は眼球後極に位置し、約100万本の網膜神経細胞の軸索が収束する。そして形成された視神経線維束は、強膜の多数の孔(LC)を通り、網膜から視神経管へ進む。しかし、視神経乳頭とLC周辺における層特異的な線維構造については不明な点がある。そこで、献体標本を用いて組織学的な検索を行った。

【材料と方法】材料には東京歯科大学解剖学講座所蔵の献体25体を使用した。各標本から視神経と周囲組織を一塊として摘出し、通法に従い切片を作成し、各種染色を施した。一次抗体はGFAP、S100、CD68を使用した。

【結果および考察】LCの中央部では弾性線維が少なく、LCの端部では視神経関連線維束と弾性線維が混在していた。S100陽性線維はLCの全層で豊富に観察されたが、GFAP陽性線維は常にLC前方部で多く見られた。二重陽性(GFAP+/S100+)線維は特に前層膜領域に存在する可能性が高く、S100単一陽性線維はLCおよび後層膜領域で明確だった。マクロファージとミクログリアの密度には、隔壁とLCの間で差異は見られなかった。

今回の観察から、LCを通過する神経線維は前方部と後方部で組成と配置が異なることが明らかになった。特に、非コラーゲン性で非弾性の横方向の線維が支配的だった。これらの線維は、星状細胞の線維性突起やシュワン鞘などの他の神経関連構造に対応すると考えられた。(COI: なし)

3P-095

臍輪周辺の結合組織に見られる多様性と臨床的意義

○有澤 謙二郎¹、三澤 健之²、竹田 扇¹

¹帝京大・医・解剖学、²帝京大・医・外科学

臍輪とは、胎児期において臍動静脈を含む臍帯が腹腔内から体外に出る為に腹壁に形成される短いトンネル構造である。生後は線維性結合組織が輪状に発達し腹直筋鞘と一体化することで腹壁を補強し、壁側腹膜および横筋筋膜で閉じられていると考えられている。しかしながら、現在教育現場で汎用される解剖学教科書に正中臍ヒダ、内側臍ヒダ、肝鎌状間膜、肝門索に関する記述は見られるものの、臍輪周囲の結合組織に関する情報は殆どない。一方、臍輪周囲の結合組織については、海外の研究グループがその多様性について報告している。発表者が調べた限り、日本人におけるこの多様性についての報告は、これまでではない。そこで本研究では、2023年度の帝京大学医学部の解剖学実習中に、28体の日本人献体から臍輪周辺の腹壁組織を採取し、腹腔側から前腹壁の結合組織について肉眼レベルで観察、分類した。その結果、腹膜下に透けて見える臍付近の構造は、1.輪状と呼ぶには不完全であり弓状に肥厚した腱様構造が見られるもの、2.臍周囲から放射状に伸びる線維構造が見られるもの、3.左右からの横走線維が正中で収束し、そこにジッパーの様に縦走する線維構造が見られるもの、4.定型化が困難な不規則線維構造が見られるもの、に分類された。現在、腹膜を剥離し、臍輪の詳細な構造を観察中である。本研究で得られた知見は、臍ヘルニア発症機構の解明や、腹腔鏡手術の術式改良に貢献する可能性がある。(COI: なし)

3P-097

日本人左右耳介の三次元的同一性に関する研究

○笠原 典夫^{1,4}、松永 智^{2,4}、北村 啓^{1,4}、小川 雄大^{1,4}、菊池 布恵¹、中村 安孝³、阿部 伸一^{2,4}、山本 仁^{1,4}

¹東歯大・歯・組織発生、²東歯大・歯・解剖、³東歯大・歯・法歯、⁴東歯大・口科研

【目的】耳介は顔貌を構成する重要な要素の一つである。一般的に、顔は左右対称であることが知られており、耳介についても概ね左右差がないとの結果が得られている。しかしながら、耳介は凹凸があるうえ、形状も複雑であることから、従来の二次元的な計測では左右同一性を正確に評価することは困難である。そこで、本研究では立体構造化スキャナーを用いて、左右耳介の同一性を三次元的に評価することを目的とした。

【方法】試料は東京歯科大学解剖学講座所蔵の実習用遺体21体である。Trophy 3DI Proを用いて左右耳介のSTLデータを取得し後、3Dデータ編集・変換ソフトOpenSTLで右耳介のみを水平方向に反転させた。次にspGaugeを用いて左耳介を基準として右耳介のデータを重ね合わせ、その差分を計測した。

【結果】全試料の点群データは中央値が±0.08mm以内であり、±1.6mmの範囲内に平均82.7%(最大値93.4%、最小値63.0%)の点群データが存在していた。全点群データの95パーセンタールの平均値は2.32mm、90パーセンタールは1.86であった。

【考察】左右の耳介は近似性が極めて高く、左右の耳介は極めて高い同一性を有していることが示された。このことから、耳介の再建や個人識別において、片側の耳介を利用することが妥当性が明らかとなった。(COI: なし)

3P-098

同一家系の江戸時代人骨群に認められた脊柱・胸郭の骨形態異常

○萩原 康雄¹、奈良 貴史²¹新医福大・リハ・理学療法

出土時の記録から親族関係が判明している江戸時代の人骨群において、多くの個体の脊椎や肋骨に形態異常を認めた。本研究ではこれらの骨形態異常について報告する。対象は、6世代8個体の男性人骨、その妻と思われる女性7個体、および子女1個体である。これら16個体の人骨のうち、男性7個体に下記に示す脊柱・胸郭の骨形態異常を認めた。①特異性側弯症と思われる重度の脊柱後側弯症(1個体)、②胸椎が13個存在する過剰椎(2個体)、③部分的、または完全な第5腰椎の仙骨化(3個体)、④第1・2肋骨の先天癒合、およびそれに伴う上位胸椎の側弯症(1個体)。女性および子女の人骨に上記のような骨形態異常は認めなかった。本人骨群の男性個体にはいずれも血縁関係が存在する。移行椎や第1・2肋骨の先天癒合等には遺伝的要因が関与し、家族性に発症しやすいことが報告されている。古人骨で家族性に疾患や骨形態異常が報告された例は限られ、本人骨群はその稀少な報告の一例となる。

(COI:なし)

3P-099

宮崎県国富町本庄古墳群2023-1号地下式横穴墓から出土した古墳時代人骨

○竹中 正巳¹、東 憲章²¹鹿児島女子短大、²宮崎県立埋蔵文化財センター

本庄古墳群は宮崎平野部に位置し、国富町の中心部、本庄川と深年川に挟まれた台地上に前方後円墳、円墳をはじめ、横穴や地下式横穴など80基以上の墓が存在する。この古墳群には、高塚墳や在地的な地下式横穴墓、横穴墓の3者が共存し、墓制の在り方を考える上でも重要な古墳群である。

2023年6月、宮崎県国富町本庄に所在する本庄古墳群2023-1号地下式横穴墓の玄室が陥没し、緊急発掘調査が行われた。玄室の礫床上で1体の古墳時代人骨が検出された。人骨の保存状態は良好で、宮崎平野部の古墳時代人骨として、重要な追加資料となる。副葬品は、鉄器と管玉4個、ガラス小玉30個が確認された。管玉は出土位置から首飾りの一部と考えられる。埋葬姿勢は仰臥伸展葬で、両腕は肘を伸ばしている。遺存する各骨の中に意図的に動かされた骨はない。今回、本庄古墳群2023-1号地下式横穴墓から出土した熟年女性人骨について、人類学的精査を行った結果を報告する。

(COI:なし)

3P-100

礼文島浜中2遺跡出土オホーツク文化前期人骨のゲノム解析

○佐藤 丈寛¹、久保 大輔²、木村 亮介¹、米田 穰³、加藤 博文⁴¹琉球大・院医、²北海道大・院医、³東京大・総合博、⁴北海道大・CAIS

オホーツク文化は5~12世紀頃にオホーツク海南岸一帯で栄えた海洋民の文化である。オホーツク文化は在来の縄文文化やそれに続く続縄文文化とは異なる特徴を有していたことから、日本列島外から移住してきた人々によって形成されたと考えられているが、そのプロセスには不明な点も多い。オホーツク文化の担い手となった人々の集団形成史を明らかにするために、2017年に礼文島浜中2遺跡から出土したオホーツク文化前期人骨(NAT004)の頭頂骨錐体部を採取し、DNA抽出を行った。イルミナプラットフォームのシーケンスライブラリーを計5個作製し、HiSeq Xを用いてショットガンシーケンスを実施した結果、平均深度0.98×のゲノムデータを取得した。主成分分析では、NAT004は既報のオホーツク文化終末期人骨(NAT002)に比較的近い位置にプロットされたが、qpAdmによるadmixture modelingでは、NAT002が縄文集団、カムチャツカ集団、アムール集団の3系統の混血個体として説明することができたのに対し、NAT004は縄文集団とカムチャツカ集団の2系統のみで説明可能であった。このことは、オホーツク文化成立前後の北海道北部周辺には、縄文集団とカムチャツカ集団の混血によって形成されたヒト集団が存在しており、後にアムール盆地からの移住の影響を受けたことを示唆する。

(COI:なし)

3P-101

Historical Overview and Challenges in the Development of Bioarchaeology in Japan

○Tomohito Nagaoka

Aomori Public University

Archaeological human skeletons provide direct evidence of the physical features, lifestyle, diseases, mortality, and health of our ancestors. Bioarchaeology explores population-based trends that vary according to subsistence, social stratification, urbanization, and industrial development. Clark Spenser Larsen of Ohio State University published the book, *Bioarchaeology: Interpreting behavior from the human skeleton and bioarchaeology spread worldwide*. However, most achievements that have influenced bioarchaeology in Japan have been made by foreign researchers. The majority of the anthropological studies in Japan have focused on the origin and population history of the Japanese, and most of these studies lack a global perspective on the common causes that influence living conditions worldwide. Moreover, the momentum of research in physical anthropology in Japan has reduced over the past 20 years as seen by the decrease in the number of papers. The number of bioarchaeological studies in Japan is far lower than that in North America, Europe, and Latin America. Nevertheless, thousands of human remains are housed in physical anthropology laboratories in Japan. These materials are from various time periods and from various regions within the Japanese archipelagos and are thus ideal for elucidating whether epochal events such as subsistence changes, social stratification, climate change, and industrial revolution have affected health status. These materials can contribute to the development of bioarchaeology if more physical anthropologists become involved in bioarchaeology. This study reviews the history of bioarchaeological research in Japan and discusses the problems associated with its development.

(COI: NO)

3P-102

解剖学実習体データにみる体幹上部のサイズ、三角筋重量と骨格計測値

○加賀谷 美幸、本間 智

金沢医大・解剖学II

化石人骨、古人骨の形態から想定される胸郭の大きさや肩幅などの体格は、心肺能力や筋力、生業活動を映すものとして、個体や集団の特徴の解釈に用いられる。しかしながら、分離した肋骨や上肢・上肢帯骨から得られる幅や長さの計測値が、胸囲や肩幅のような体幹の立体的サイズや上肢帯の筋量に対応しているのか明らかではなかった。このため、男性20体、女性18体の解剖学実習体において、身長、体重のほか、マルチン法に準拠して、各部の体表計測と、軟組織を除去した後の骨格の計測を行った。また、皮下組織や乳房を除いた胸囲や、三角筋重量も計測した。

皮下組織を除いた胸囲に対し、第7肋骨を主とする肋骨長や肋骨体中央部の厚みが比較的良好に相関した。また、肩峰幅に対して鎖骨長が、三角筋重量に対して、肩幅のほか鎖骨中央周、上腕骨の三角筋粗面位最大径や下端最大幅が相関をみせた。これらの相関は、全体もしくは男性群ではみられたものの、女性のみでは弱かった。男女ともに三角筋重量の体重比が大きい個体の鎖骨には、明瞭な肋鎖韧带圧痕が観察される傾向があった。このように、体格が小さい女性では明瞭でないものの、胸郭や肩幅、三角筋重量が大きい個体は、肋骨長や肋骨厚、鎖骨長、鎖骨中央周、上腕骨の径の値などが大きい傾向があることがわかった。これらは、骨格資料から胸囲や肩幅などの大きさを推定し、体幹のプロポーションを復元する根拠となる。

(COI:なし)

3P-103

類人猿、旧世界ザル、新世界ザルにおける第3-5頸椎の形態特徴

○菊池 泰弘

佐賀大学・医・解剖/人類

頭部を支え前肢筋の起始となる頸椎は、霊長類にみられる様々なロコモーション様式によって、機能的要求を反映した形状を有していると考えられる。しかしながら、現生霊長類において、環椎・軸椎以外の頸椎を扱った比較研究は数少ない。本研究では、第3-5頸椎の形態について調査を行った。大型類人猿3種、小型類人猿1種、地上性四足歩行の旧世界ザル7種、樹上性四足歩行の旧世界ザル4種、アームスイングと呼ばれる移動運動を行う樹上性旧世界ザル2種、大型の新世界ザル2種を対象とした。頸椎の総標本数は97点で、これらの標本をCT(Bruker Sky-scan 1275)撮像し三次元再構築した。3Dデータの表面形状を座標系に展開して相同点100点を決定し、一般化Procrustes解析によりサイズの正規化および位置合わせを行った後、座標(シェープ)を主成分分析で解析した。その結果、第1主成分は、体サイズとの強い相関を示した。また、第1および第3主成分による散布図では、シアマン、アームスイングを行う樹上性旧世界ザル、そしてホエザルに近い位置にクラスターを形成した。また、第3および第4主成分による散布図では、新世界ザルだけが他の霊長類とは離れた位置にクラスターを形成した。頸椎形態にみられる種間差は、体サイズによる影響が大きいと考えられるが、一方で、それぞれのロコモーション様式に適応した機能的要求の違いを反映している可能性が示唆された。

(COI:なし)

3P-104

硬膜外無痛分娩発熱モデルマウスの作製

○木西 悠紀^{1,2}、弓場 智雄^{1,2}、小山 佳久^{2,3,4,5}、藤野 裕士¹、島田 昌一^{2,3}

¹大阪大・院医・麻酔集中治療医学、²大阪大・院医・神経細胞生物学、³大阪府神経医療センターの科学リサーチセ・依存症ユニット、⁴大阪大・国際医事情報セ、⁵大阪大・先導的学際研究機構・生命医学融合フロンティア研究部門

【背景】経膈分娩中の硬膜外麻酔により母体が発熱をきたすことがあるが、詳細な作用機序は不明である。抗生剤や解熱剤投与による治療は無効で、胎児の体温上昇により脳性麻痺のリスクが上昇するため発熱の機序解明は急務である。一般的にマウスに硬膜外麻酔を行う手技は困難なため、基礎研究での検証はほとんどされてない。作用機序解明には、硬膜外無痛分娩によって発熱を誘発するモデル動物の確立は必須である。硬膜外麻酔による母体発熱の作用機序を解明するため、我々はモデルマウスの作製に着手した。

【方法】深麻酔下にて、単回穿刺により10%濃度青色インク混注の局所麻酔薬を硬膜外腔へ投与した。バランスビーム試験やHot Plate試験などで局所麻酔の効果が確認できたマウスは灌流固定を行った。顕微鏡下で髄腔内横断面を観察し、穿刺部位の比較、穿刺方法、局所麻酔薬投与量に関して検討した。

【結果】腰部硬膜外麻酔では高位麻酔による死亡例があったが、仙骨硬膜外麻酔ではなかった。腰部・仙骨硬膜外麻酔ともに硬膜外組織への薬液漏れが多かったが、穿刺角度の調整、ステレオタキック・インジェクター装置の使用により薬液漏れは著減した。投与量は150μl以上で頸椎領域に及んでおり、高位麻酔による死亡と判断した。

【結語】マウスの硬膜外麻酔モデルとして仙骨硬膜外麻酔によるモデルを作製した。最適投与量の検討を重ね、今後は妊娠マウスで実験を行う予定である。

(COI：なし)

3P-106

海生爬虫類モササウルス類化石を基にしたセメント質や歯の支持様式の検討

○三島 弘幸^{1,3}、谷本 正浩²、鈴木 道生³

¹鶴大・歯・歯科理工、²大阪自然史博、³東大・院農

白亜紀後期に生息していた化石海生爬虫類モササウルス類化石の歯は原始的な歯槽があり、セメント質を有しているとの報告(Caldwell et al., 2003; 2007)がある。しかし、セメント質や歯の支持様式についての組織学的な詳細な研究は少ない。本研究ではモササウルス類化石のセメント質や歯の支持様式を組織学的に解析することを目的とする。試料はモロッコ産の白亜紀モササウルス類3種(*Mosasaaurus* sp., *Prognathodon* sp., *Tethysaurinae*)の歯及び顎骨化石を用いた。μCT法、SEM、SEM-EDS分析、EPMAなどを用いて解析した。モササウルス類のエナメル質は細晶エナメル質であった。象牙質に周期的異なる2種の成長線(940-2400μmと210-320μm)が観察された。観察された成長線は月齢周期(28日周期)と年周期の成長線と考察した。セメント質は無細胞セメント質と有細胞セメント質が区分された。有細胞セメント質は歯槽骨と骨性結合していた。歯槽骨や有細胞セメント質には血管孔が存在していた。象牙質、無細胞セメント質、有細胞セメント質では微量元素としてMgが検出されるが、歯槽骨では検出されなかった。モササウルス類では、原始的な歯槽の存在が確認できた。槽生性結合は白亜紀あるいはそれ以前から存在していた可能性が示唆された。

(COI：なし)

3P-108

Arterial supply to the gastrointestinal tract in the common marmoset (*Callithrix jacchus*).

○Tetsuhito Kigata¹、Keiko Moriya-Ito²、Yoshiko Honda³

¹Lab Vet Anat, Tokyo Univ Agri & Technol., ²Dept Brain & Neurosci, Tokyo Metro Inst of Med Sci., ³Dept Anat & Neurobiol, Tokyo Women's Med Univ

The common marmoset has a specialized intestinal tract for fermentative digestion of gums from tree. For example, the cecum is well-developed as a main site of microbial fermentation. In animals with unique gastrointestinal morphology, the celiac and cranial mesenteric arteries exhibit characteristic branching patterns. Thus, we traced the celiac and cranial mesenteric arteries using latex injection methods in 13 common marmosets (5 males and 8 females). The celiac artery gave rise to the left gastric, common hepatic, splenic, and caudal pancreaticoduodenal arteries in five cases. In addition to these four arteries, the celiac artery gave origin to the middle colic artery in six cases and the jejunal artery in one case. The cranial mesenteric artery gave rise to the jejunal, ileocolic, and ileal arteries in three cases. In two cases each, the cranial mesenteric artery comprised the middle colic, jejunal, ileocolic, and ileal arteries, or the middle colic, caudal pancreaticoduodenal, jejunal, ileocolic, and ileal arteries. In other cases, the components of the cranial mesenteric artery varied in each specimen. (COI: NO)

3P-105

胎生初期低栄養閉経モデルラットにおける高度肥満ならびに非アルコール性脂肪性肝疾患発症メカニズムと腸内細菌の関連

○木村 智子^{1,2}、黒田 実^{3,4}、久保 佳範²、内村 康寛²、河村 奈美子³、宇田川 潤²

¹京都橋大・健康科学・理学、²滋賀医大・医・解剖、³滋賀医大・医・看護、⁴金沢整形・リハ・理学

胎生初期低栄養は、生後の肥満やメタボリックシンドローム(メタボ)発症のリスク要因と報告されている。現在、生活習慣の欧米化に伴い、肥満やメタボの肝病変とされる非アルコール性脂肪性肝疾患(NAFLD)の急増が社会問題化されている。近年、肥満やNAFLDにはdysbiosisの関与が報告され、腸内細菌叢の是正がこれらの予防や改善における新たなターゲットとして注目されている。一方、女性の肥満やNAFLDは閉経後に急増し、男性の割合を上回ることも明らかとなっている。

今回、妊娠5.5~11.5日のWistarラット給餌量を対照群(CON)の40%に制限した低栄養群(UN)を作り、その産仔に卵巣摘出術(OVX)または偽手術(Sham)を行い、胎生初期低栄養閉経モデルラットを作成した。術後の体重は、CON・UNともにShamに比べOVXが重く(p<0.001)、OVX間ではCONに比べUNが重かった(p<0.01)。さらに、UN-OVXの肝臓には脂肪滴の過剰蓄積も確認され、胎生初期の低栄養は、閉経後の高度肥満やNAFLDの発症リスクを高めることが示唆された。さらに、これらの疾患のリスクと腸内細菌叢との関連を調べるため、UN-OVX群ならびにCON-OVX群をwild typeと同居させ、肥満と脂肪肝について表現型の変化を観察したので結果を報告する。

(COI：なし)

3P-107

ボルネオオランウータン浅指屈筋の筋束構成について

○江村 健児¹、平崎 鋭矢²、櫻屋 透真³、菌村 貴弘³、荒川 高光⁴

¹姫路獨協大・医療保健、²京都大・EHUB、³朝日大・歯・解剖、⁴神戸大・院保健

我々はこれまで、霊長類浅指屈筋の筋束構成には種間差があることを報告してきた。今回我々は、ボルネオオランウータン1体の右浅指屈筋の筋束構成を精査した。浅指屈筋は第2指から第5指へ4本停止腱を出した。第2指へ停止する筋は、尺側に位置し二腹筋を構成する部(筋1)と、その橈側に位置する部(筋2)が存在した。筋1の近位筋束は内側上顆から起始し中間腱を出した。中間腱の浅層から遠位筋束が起り、停止腱へと続いた。筋2は内側上顆橈側から起始し、筋1のすぐ橈側を遠位へ走行し、第2指の停止腱橈側に合流した。筋1と筋2は他の指への筋よりも深層に位置した。第3から5指へ停止する筋は近位で互いに癒合して内側上顆から起始した。第3指へ停止する筋はさらに橈骨と橈側手根屈筋の筋束からも起始し、第5指へ停止する筋は尺側手根屈筋の筋束からも起始した。支配神経については、筋1の近位筋束に、正中神経のうち近位から分岐する枝が入った。筋1の遠位筋束と筋2には正中神経の比較的遠位から分岐する枝が入った。浅指屈筋の筋原基は手内で発生し、前腕へと近位方向に移動しながら発達するとされる。本例では第2指に停止腱を出す筋原基のうち、一部が中間腱に付着して筋1の遠位筋束となり、残りの一部がさらに近位に移動して内側上顆に付着し筋2となったと考えられた。筋1の近位筋束は遠位筋束や筋2とは異なる由来を持つ可能性が示唆された。

(COI：なし)

3P-109

カマイルカ腰部自律神経系の解剖

○関谷 伸一¹、栗原 望²、小笠原 勝利³、石田 欣二³、金澤 潤⁴、時田 幸之輔⁵、田島 木綿子¹、山田 格¹

¹国立科博・動物、²宇都宮大・農、³岩手医大・医、⁴岩手医大・医歯薬総合研・科技支援セ、⁵埼玉医大・理療

2018年に海岸に死亡座礁したカマイルカ成獣雌1頭(国立科学博物館ID、M54851)の腰部交感神経叢を肉眼解剖学的に調べ、次に神経叢内の各交通枝を組織学的に検索した。第1腰神経以下の右側の交感神経幹を腰軸下筋と共に体幹から摘出し、腰神経、尾神経、幹神経節を分離した。この神経叢からの枝や神経節との交通枝を切り出し、その横断面組織標本を作製し、有髄神経の軸索直径を計測した。

その結果、腰部では幹神経節を鎖状に連結するいわゆる交感神経幹は見られなくなり、代わりにAgarkov & Veselovsky (1987) が言うcollateral trunk (ここでは仮に傍神経幹と呼ぶ)が現れた。幹神経節と傍神経節およびそれらからの多数の枝が複雑な神経叢を形成し、腹大動脈への枝と腰軸下筋への筋枝が分岐した。幹神経節と腰神経との交通枝のうち近位部のものには有髄神経が見られたが、遠位部の枝には皆無であった。これらとは別に、腰神経から分岐して腰神経節に埋もれるように進み、その後傍神経幹に合流する枝が存在した。この枝と腰軸下筋の筋枝には直径10μm以上の太い有髄神経線維が多数含まれていた。また、大動脈枝にも少数含まれていた。それ以外の細い有髄神経線維の多くも腰神経節を素通りして傍神経幹に合流した。これらの所見から、腰部交感神経叢の神経線維構成について考察した。

(COI：なし)

3P-110

Conserved developmental processes in amniote brains underlie the evolution of the corpus callosum

○Ryota Noji¹, Hiroshi Kiyonari², Mari Kaneko², Takaya Abe², Takuma Kumamoto³, Hitoshi Gotoh¹, Chiaki Ohtaka-Maruyama³, Katsuhiko Ono¹, Tadashi Nomura^{1,4}

¹Dev. Neurobiol., Kyoto Pref. Univ. of Med., ²Lab for Animal Resources and Gen. Eng., RIKEN, ³Ctr. Dept. of Brain and Neurosci., Dev. Neurosci. Project, Tokyo Met. Inst. of Med. Sci., ⁴Dept. of Appl. Biol., Kyoto Inst. of Tech.

The corpus callosum (CC) is an interhemispheric connection across the left and right cerebral cortex and plays essential roles in higher cognitive functions. The CC is formed only in placental mammals, and no homologous structure exists in non-mammalian amniotes. However, the evolutionary developmental mechanism by which the CC emerged during mammalian evolution remains unclear. Here we analyzed to what extent the developmental process of the mammalian corpus callosum is conserved in amniotes. Developmental process for interhemispheric remodeling is highly conserved in reptiles and birds. The dorsal pallium of gecko or chicken contributes to the rostral pallial commissure (RPC) or medial septal projection, although the latter does not contribute to commissural bundles. Spatial transcriptome revealed the expression of genes associated with CC formation in the developing chicken pallium. Surprisingly, CRISPR-mediated *Satb2* knockdown in geckoes results in abnormalities of both interhemispheric remodeling and RPC formation. These results suggest that conserved genetic programs for interhemispheric development predated the CC evolution in mammals. The authors have no COI to disclose. (COI: NO)

3P-112

アルデヒド脱水素酵素2欠失がアレルギー性喘息モデルマウスの上皮バリアと気道過敏性に与える影響

○澤田 孟志¹、吉本 怜子¹、松本 明子²、牧野 優徳¹、高 玮琦¹、曹 愛琳¹、城戸 瑞穂¹

¹佐賀大 医 組織神経解剖、²佐賀大 医 社会医学

喘息は、気道の慢性炎症を本態とする疾患で、気道狭窄に伴う呼吸困難や喘鳴、咳などにより患者の生活の質は大きく低下する。治療法の改善により喘息による死者数は減少したが、成人の喘息患者は増加傾向を示しその解決は社会の課題である。飲酒や喫煙、大気汚染物質により喘息発作が惹起され、病態は悪化するがそのメカニズムは十分に解明されていない。そこで、エタノールの代謝産物であり、タバコの煙や大気汚染物質であるアルデヒドとその解毒責任酵素であるアルデヒド脱水素酵素2 (ALDH2) が喘息病態に関与すると考え、卵白アルブミン (OVA) 喘息マウスモデルを作製した。ALDH2は気管支上皮に強く発現していた。喘息モデルではALDH2遺伝子欠失マウス (ALDH2KO) の血漿中OVA特異的IgE、気管支粘膜の好酸球数、粘液産生は野生型マウス (WT) と比して高く、気管支上皮が厚かった。ALDH2KOの気管支上皮の細胞接着分子 E-cadherin発現は、WTより有意に低下していた。また、ALDH2KOはWTに比して、太い粘膜下PGP9.5陽性神経叢や密な神経線維がみられ、上皮にはPGP9.5陽性およびTRPV1陽性の肺神経内分泌細胞が多く認められた。以上よりALDH2は気管支上皮の細胞間接着や分化、さらには過敏性に関わる神経および上皮細胞を調節してアレルギー性喘息を抑制することが示唆された。(COI: なし)

3P-114

NAFLDモデルメダカにおける脂肪蓄積について

○千葉 映奈、山下 菊治

新潟薬科大・医療技術・臨床検査学科

非アルコール性脂肪性肝疾患 (NAFLD) の全世界での有病率は約20~30%といわれており、極めて罹患者数の多い疾患である。NAFLDでは一部が重症化し、肝硬変や肝がんを引き起こす。また、循環器疾患や腎疾患の発症にも関与するなど、様々な器官に影響を及ぼすことがわかっている。一方で、NAFLDによって、生体内で局所的にあるいは全身性にどのような影響が及ぼされ、その結果として諸器官の疾患へと至るのか全容は明らかになっていない。したがって、本研究では、全身性の影響を及ぼす可能性が高い脂肪蓄積について着目し、NAFLDモデルメダカを用いて、NAFLDにおける脂肪蓄積を明らかにすることを目的として実験を行った。NAFLDモデルメダカの作成方法は確立されており、脂肪肝関連研究における有用なモデルとして用いられている。本研究では、その作成方法に従い、野生型メダカに高脂肪食を約12週間与えることでNAFLDモデルメダカを作成した。その後、NAFLDにおける脂肪蓄積について明らかにするため、脂肪組織や異所性脂肪が蓄積する器官について、形態学的変化や遺伝子発現について解析した。それらの結果と考察について報告する。(COI: なし)

3P-111

脊椎動物・頭部中胚葉の起源：異種間トランスジェニック動物を用いた試み

○戸田 景子¹、林田 美緒¹、Huijia Wang²、川原 玄理³、林 由起子³、高橋 宗春^{1,2}

¹東京医大・医・組織/神経解剖学、²マンチェスター大・生物/医/健康学、³東京医大・医・病態生理学

頭部領域の進化は、無脊椎動物から脊椎動物への移行期における大きな形態変化の一つであった。ここに眼や顎などの器官が出現し、脊椎動物はより活動的で捕食的な生活様式をとるようになった。これらの器官は、頭部中胚葉に由来する頭部の筋内によって動かされる。神経堤細胞など他の頭部発生要素と比較して、頭部中胚葉の進化の起源は不明確で、また解析手法も遺伝子発現の比較などに限られていた。昨年、私達はゼブラフィッシュ初期発生胚の頭部中胚葉における主要遺伝子の発現パターンを、ニフトリ/ナメクジウオ胚と比較した結果を報告した。興味深いことにゼブラフィッシュの頭部中胚葉では、脊索に沿って内側と外側の三層の領域化が早期に確立され、この領域化は体幹の傍軸中胚葉と側板中胚葉の区分に対応していることが示唆された。これら領域化の進化起源を探るため、トランスジェニックゼブラフィッシュを用いたアプローチを開始した。ナメクジウオ頭部中胚葉マーカー遺伝子のプロモーター領域をクロニング、レポーター遺伝子を作製し、これらをナメクジウオとゼブラフィッシュ発生胚に導入した。そのうち、ナメクジウオ*Tbx1/110*遺伝子プロモーターは、十分な発現制御領域を含むことが確認された。レポーター遺伝子のゼブラフィッシュ胚における解析をもとに、ナメクジウオの前部体節と脊椎動物頭部中胚葉の間の進化的つながりを論じた。(COI: なし)

3P-113

ヒト肝芽腫細胞間における細胞膜ナノチューブを介したミトコンドリアトランスファーについて

○藤田 恵子¹、松本 幸子²、藤田 一正¹、穂田 真澄³、永島 雅文¹

¹埼玉医大・医・解剖、²埼玉医大・医・中研・形態、³セプトサビエ

細胞間コミュニケーションとして、細胞膜ナノチューブを介した物理的連絡が重要な構造として注目されている。腫瘍においては、細胞膜ナノチューブが腫瘍とその微小環境の間のクロストークを可能にし、化学療法抵抗性や細胞遊走能を促進する。一方、ミトコンドリアは細胞移動を促進するエネルギー生産に関与するが、細胞膜ナノチューブを介してドナー細胞からレシピエント細胞にミトコンドリアが移動し、レシピエント細胞のエネルギー産生をアップレギュレーションし、腫瘍細胞の転移が促進される。われわれはヒト肝芽腫における微小環境 (ニッチ) の特性について報告してきた。今回、肝芽腫細胞間における細胞膜ナノチューブの形成とその機能、とくにミトコンドリアトランスファーについて検討した。

肝芽腫細胞間に細胞膜ナノチューブがみられ、チューブ形成を誘導するM-Secの局在を確認した。また、ラメリポディアやフィロポディアなどの細胞突起と異なり、細胞膜ナノチューブは培基表面との接触を維持せず、細胞間を自由にホッピングする。さらに、肝芽腫細胞内のミトコンドリアが細胞膜ナノチューブを介して隣接する細胞に移動することを観察した。ミトコンドリアトランスファーはとくに幹細胞で起こりやすいとされていることから、ヒト肝芽腫幹細胞のマーカーであるCD133陽性細胞と細胞膜ナノチューブの関係についてもあわせて報告したい。(COI: なし)

3P-115

リバウンド脂肪組織におけるエネルギー代謝の解析

○石嶺 久子

藤田医大・医・解剖学Ⅱ

【目的】肥満は生活習慣病との関連が深く、また痩身重視の風潮から多くの人が減量に取り組んでいる。しかし、減量に成功してもリバウンドしてしまうことも多くの人々が経験している。本研究では、リバウンド後の脂肪組織に着目し、そこで生じている現象を解明することで脂肪の蓄積を防ぐことを目的とした。【方法】C57BL/6Jマウスを(1)リバウンド群(超高脂肪食高カロリー飼料とコントロール飼料を交互に反復給餌)、(2)肥満群(超高脂肪食高カロリー飼料継続給餌)(3)コントロール群(コントロール飼料継続給餌)の3群に分け、それぞれの体重・随時血糖・組織湿重量・褐色脂肪組織における網羅的な遺伝子発現(Illumina NovaSeq 6000)を比較した。【結果】肥満時のリバウンド群と肥満群の体重は同等であった。随時血糖は各群間で有意な差は見られなかった。RNA-seq解析により、褐色脂肪組織において、肥満時のリバウンド群では肥満群と比べて糖のトランスポーター発現が抑制され、脂質代謝酵素の発現が上昇していた。一方、減量時のリバウンド群では肥満群と比べて脂質代謝が亢進していた。【結論】褐色脂肪細胞など、エネルギー代謝が盛んな細胞への糖の取り込み増加がリバウンドの防止や肥満予防に寄与すると考えられた。(COI: なし)

3P-116

Colorectal cancer inhibits the expression of FABP5 in tumor associated macrophage through NOTCH signaling pathway.

○Yang Dandan, Hirofumi Miyazaki, Motoko Maekawa, Yuji Owada
東北大・医・器官解剖学

Introduction: Tumor-associated macrophages (TAMs) in the tumor microenvironment play an important role in tumor progression. Fatty acid binding protein 5 (FABP5) is reported to be expressed in TAMs and associated with anti-tumor activity. In this study, we examined the detailed distribution of FABP5⁺ TAMs in a colorectal cancer (CRC) tumor model and explored the mechanism affecting the expression of FABP5 in TAMs.

Method: MC38 cells, a CRC cell line, were injected subcutaneously into C57BL6 mouse *in vivo*. Bone-marrow derived macrophages (BMDMs) were co-cultured with MC38 *in vitro*. RO4929097 (secretase inhibitor, RO) was used to inhibit NOTCH signaling pathway. FABP5 expression in TAMs and BMDMs was examined.

Results: FABP5 was strongly detected in TAMs located in the tumor margin but weaker in the tumor core. Intraperitoneal injection of RO upregulated the expression of FABP5 in TAMs in the tumor core and reduced the tumor size. After co-culturing with MC38, FABP5 expression in BMDMs was significantly reduced, but restored after RO treatment.

Conclusion: CRC may suppress FABP5 expression in TAM via NOTCH signaling, thereby controlling the anti-tumor effects in macrophages.
(COI: NO)

3P-118

高時間分解能4Dイメージングによる線虫全脳活動計測

○高橋 光規、小田 賢幸

山梨大・医・解剖構造生物学

生体組織は、種々の細胞・結合組織等が立体的に組み合わせられて生理機能を発揮する。近年では、共焦点顕微鏡等で立体情報の取得は容易になっているが、高解像度顕微鏡が必要であり、また、深さ方向にスキャンをする必要があるため、1立体の撮影速度には限度がある。我々は、スキャンレスに3次元情報を取得可能なライトフィールド顕微鏡を用いて、安価・高速・高解像度に組織の3次元再構築を試みた。従来、ライトフィールド顕微鏡は解像度の低さが課題となっていたが、我々は、独自の手動画像シフト法、ガルバノミラーによる精密画像シフト法を用いることで、解像度の向上を達成した。また、画像シフトに伴う時間分解能の低下を補うため、深層学習を活用した高解像度化手法を用いて、高速な立体情報取得にも成功した。

このライトフィールド顕微鏡をモデル生物・線虫 *C. elegans* に適用し、全脳の活動計測を試みた。Ca²⁺センサー GCaMP6f を発現した線虫全脳を4Dイメージング (3次元空間+時間) し、神経細胞のセグメンテーション、追跡を行い、全脳活動を1細胞レベルで取得した。今後は、自発的に変化する全脳活動状態と、外部からの感覚刺激入力がどのように相互作用し、感覚処理が行われているのかを明らかにする予定である。また、本手法は、線虫に限らず、生体組織の高速立体ライブイメージングにも適用でき、さらなる応用が期待される。
(COI: なし)

3P-120

Is MyotonPRO a valid and reliable device for assessing the mechanical properties of gastrocnemii and Achilles tendon both *in vivo* and *in situ*?

○Shan Xiyao, Kanae Umemoto, Takuro Ishikawa, Kaori Fukushima, Takao Takeuchi, Munekazu Naito

Department of Anatomy, School of Medicine, Aichi Medical University

Purpose: This study aimed to evaluate the reliability and validity of using MyotonPRO to quantify the mechanical properties of the muscle-tendon unit through *in vivo* measurements and preliminary *in situ* measurements using formalin-fixed tissues.

Materials and Methods: The mechanical properties of gastrocnemii and the Achilles tendon of twelve healthy adults (6 males and 6 females, 34.9±5.8 years) were examined for *in vivo* test twice within a day and once post-24 hours using MyotonPRO, while nine human cadavers (formalin-fixed, 3 males and 6 females, 89.9±5.1 years) were assessed for preliminary *in situ* test with identical time schedule to evaluate the within-day and inter-day reliability and validity.

Results: *In vivo* tests had very high within-day (ICC: 0.96-0.99) and inter-day reliability (ICC: 0.83-0.96), while *in situ* tests (formalin-fixed tissues) showed high within-day (ICC: 0.87-0.99) and inter-day reliability (ICC: 0.76-0.98) for the results of tone and stiffness. There was no significant difference in the stiffness of the free part of the Achilles tendon between *in vivo* and *in situ* conditions. The stiffness of lateral gastrocnemius ($r = 0.55, p = 0.018$), proximal part of the Achilles tendon ($r = 0.56, p = 0.015$), and free part of the Achilles tendon ($r = 0.47, p = 0.048$) before removing the skin was significantly correlated with that after removing the skin condition.

Conclusions: The findings of the current study suggest that MyotonPRO is reliable and valid for evaluating tendon stiffness both *in vivo* and *in situ* (formalin-fixed tissues).
(COI: NO)

3P-117

脂肪酸結合蛋白質FABP7は肝マクロファージの抗炎症性機能を制御し、線維芽細胞の活性化とCD4陽性T細胞浸潤に関与する

○宮崎 啓史、Yang Shuhan、Yang Dandan、前川 素子、大和田 祐二

東北大・院医・器官解剖学

【背景】肝マクロファージ (Mφ) は肝の微小環境変化に応じて炎症性または抗炎症性機能に極性化し、様々な肝疾患病態に重要な役割を果たす。これまで我々は、肝Mφには細胞内脂質シャペロンFABP7を強く発現し、その遺伝子欠損 (KO) マウスは肝線維化が低下することを明らかにしている。今回、FABP7のMφ極性化制御機構への関与と肝線維化に及ぼす影響について検討した。

【方法】四塩化炭素投与により肝線維症を誘導し、単離肝Mφの遺伝子発現と肝組織のT細胞浸潤を解析した。また骨髄由来マクロファージ (BMDM) における活性化機能、および線維芽細胞との共培養により、線維芽細胞による線維化促進因子の発現を比較検討した。

【結果】線維化肝から単離したMφの関連遺伝子の発現を比較したところ、抗炎症機能関連遺伝子 (Tgfb, Ccl17, Pparg) の発現が野生型と比べてKO-Mφで低下していた。さらに、肝組織におけるCD4⁺T細胞の浸潤が低下していた。またBMDMは抗炎症機能関連遺伝子の発現がKO-BMDMで低下した。線維芽細胞との共培養では、線維化促進因子fibronectinの発現がKO-BMDMとの共培養で低下していた。

【結論】FABP7はMφの抗炎症機能の活性化を制御し、筋線維芽細胞の活性化およびCD4⁺T細胞の浸潤を促進することにより肝線維化に関与することが示唆された。
(COI: なし)

3P-119

神経突起内輸送動態を検知する光波散乱を用いた高速3次元解析システムの開発

○岩田 卓¹、星野 鉄哉²、佐々木 哲也¹、武井 陽介¹、伊藤 雅英²

¹筑波大・医学医療系・解剖学神経科学、²筑波大・イノベティブ計測技術開発研究センター

Higher-resolution and -speed detection of neuronal morphology is strongly sought to deeply understand neuronal function and plasticity. Here, we introduce the scatterometry, a three-dimensional (3D) measurement method. Scatterometry works, especially when the object takes a simple shape and the influence of absorption and scattering is large. This method enables the measurement with the spatial resolution reduced by double-digits compared with laser microscopy and the time resolution of milliseconds or less. Additionally, this is nondestructive, non-contact, and needless of fluorescent label. However, the conventional analysis calculating the cross-sectional shape of the object from the angle distribution of scattering by trial and error takes too long to reconfigure the 3D image. Since our advances in optical calculation technology made rigorous calculation of refractive index distribution associated with neuronal morphology faster, scatterometry can objectively and quantitatively analyze the 3D shapes and sizes of the objects. We could accurately estimate the 3D arrangement and speed of mitochondria transported in axon by measurement of the diffraction pattern.
(COI: NO)

3P-121

ライトシート蛍光偏光顕微鏡の開発

○齊藤 健太¹、船橋 菜由¹、谷 知己²、寺田 純雄¹

¹東京医科歯科大・医・神経機能形態学、²産総研・バイオメディカル・細胞分子機能

細胞骨格は細胞内の局所で集合体を形成・離散する。この集合体は、雑然とした集団から整然と配列した秩序構造まで実に多様である。分子集団の構造様式を解析する手法として、蛍光偏光顕微鏡観察による分子配向の可視化が有効である。当研究室では近年、アクチンをはじめとする細胞骨格の配向を可視化する蛍光プローブPOLARISを開発し、蛍光偏光顕微鏡観察によりヒトデ初期胚において従来知られていなかった秩序構造を発見するに至った。本研究では蛍光偏光顕微鏡での観察対象を拡大すべく、ライトシート蛍光偏光顕微鏡 (LSFPM) の開発を目指した。

これまで利用している蛍光偏光観察用の既存の分岐光学系と組み合わせられる利点から、本研究では倒立蛍光顕微鏡のXYステージの代わりに光学定盤を設置し、その上にLSFPMの光学系を配置するように設計した。励起偏光を等方化する必要があるため、励起用対物レンズを2つが直交するように、かつ観察対物レンズともそれぞれ直交になるように配置した。観察対物レンズはワーキングディスタンスが長く (2~3 mm) かつ高い開口数 (~1.0) であることが望ましいため、Water Dippingタイプの水浸レンズを配置した。ライトシートを反射してのシート断面の観察およびLSFPMでの蛍光ビーズの観察から光学系の評価を行った。応用として、F-アクチンを認識するPOLARISプローブを発現するトランスジェニック線虫の観察を行ったので、その結果について報告する。
(COI: なし)

3P-122

蛍光偏光顕微鏡と新規ミオシン配向プローブによる配向イメージング

○中井 紀¹、佐藤 啓介¹、谷 知己²、川岸 将彦¹、齊藤 健太¹、寺田 純雄¹

¹東京医科歯科大・医・神経機能形態学、²産総研・バイオメディカル・細胞分子機能

蛍光偏光顕微鏡は、蛍光分子の配向を可視化することができ、細胞骨格タンパク質を中心とした生体分子の構造ダイナミクスの解析に用いられている。蛍光偏光顕微鏡によって標的分子の配向を観察するためには、通常と異なり、蛍光分子と標的分子との相互の配置が固定された、「固い」標識が必要である。我々はこれまで、アクチンやビメンチンに結合するバインダータンパク質と蛍光タンパク質とを「固く」連結させることで、アクチンフィラメントやビメンチンフィラメントに対する配向プローブ(POLARISプローブ)を開発してきた。今般、アクチン依存性モーター分子ミオシンとアクチンの細胞内における配向関係を調べるために、新規ミオシン配向プローブを開発した。Non-muscle myosin IIA (NMIIA) と結合するバインダータンパク質と蛍光タンパク質とを様々な様式で連結し、「固く」連結できたプローブを選び出した。最終的に、緑色蛍光タンパク質・赤色蛍光タンパク質・色変換タンパク質を使用した、三種のNMIIA配向プローブを得た。これらにより、アクチンとの同時配向イメージングが可能となった。また、色変換NMIIA配向プローブと全反射型の蛍光偏光顕微鏡を用いたPALM(光活性化局在性顕微鏡法)により、生細胞でのNMIIAの超解像配向イメージングが可能となった。これらの新規イメージング手法はミオシン動態研究に貢献すると期待される。(COI:なし)

3P-124

機能性有機ナノシリカ粒子を用いたマルチモダリティイメージングの試み

○春田 知洋¹、中村 教泰²

¹日本電子・アプリ統括、²山口大・医・解剖学

有機シリカナノ粒子は、合成の過程において任意の蛍光色素の導入、金属粒子の付加、また任意の薬品による表面修飾など、非常に自由度の高いカスタマイズが可能である。我々は、このナノ粒子に蛍光色素と重金属として金ナノ粒子を付加させた粒子を複製し、この粒子が光・電子相関顕微鏡法(CLEM)で利用できることを示した。このように観察に利用する機器に合わせた粒子を複製することにより複数の装置で同じ試料の観察を行うマルチモダリティイメージングに利用できることが期待される。

CLEM用に複製した重金属(金)を付加した蛍光ナノ粒子を用いて光学顕微鏡観察、電子顕微鏡観察に加え、X線マイクロCT装置(μ CT)を含めたマルチモダリティイメージングを試みた。本実験では、金粒子を付加したナノ粒子をマウスに静脈注射した後、摘出した脾臓を観察試料とした。本試料では、ナノ粒子がマクロファージに取り込まれ、マクロファージの局在を可視化できる。この試料を光学顕微鏡、 μ CT、SEMによる観察を行った。光顕と電顕によるCLEM観察では1 μ g/mlのナノ粒子を注射することで十分に観察でき、 μ CTでは、5 μ g/ml以上の濃度が必要であった。続いて金粒子を付加した緑色蛍光色素を含むナノ粒子と酸化鉄粒子を導入した赤色蛍光色素を含むナノ粒子を複製し、光顕観察、電顕観察に加えEDSマッピングを含めたマルチカラーCLEMを試みた。その結果、その粒子は光顕観察で蛍光を発する領域と、EDSマッピングで各種元素が検出される領域が一致し、マルチカラーCLEMに利用できることが示された。(COI:なし)

3P-126

RNA結合タンパク質のエンジニアリングによる内在性RNAの可視化・制御方法の開発

○高井 啓^{1,2}、岡田 康志^{1,2,3}

¹東大・院医・細胞生物学、²理研・BDR、³東大・院理・生物物理学

RNAはタンパク質翻訳のみならず様々な生理学的機能を担っており、生細胞内におけるRNAの可視化・制御法は様々な研究分野で重要なツールとなる。従来はライブRNAイメージングではMS2ステムループなどのRNAタグの標的RNAへの導入が必要であったが、標的RNAの改変による影響が懸念されており、非編集の内在性RNAを直接可視化・制御する新たな方法論が求められてきた。

本演題では、RNA結合タンパク質をエンジニアリングして開発したdesigner RNA binding protein(dRBP)により、任意の配列を持つRNAのライブイメージング、およびその動態制御に成功したことについて報告する。まず、高輝度発光タンパク質ナノ・ランタン(Takai et al., PNAS 2015)を応用したELISA様アッセイにより、dRBPは高い特異性とアフィニティで標的RNA配列に結合することがわかった。またGFPと融合することで、生細胞内における非編集の内在性 β -アクチンmRNAの可視化に成功した。さらに恒常活性型キネシンと融合して内在性 β -アクチンmRNAの局在制御を試みた結果、神経突起様の長い細胞突起を伸ばすという表現型が観察された。以上より我々の開発したdRBPは、生細胞や生体組織において非編集の内在性RNAを可視化・制御する画期的なツールとなりうることを示された。(COI:なし)

3P-123

SABER-FISH法による光受容タンパク質オプシン発現細胞の分子組織化学的解析

○佐藤 恵太、大内 淑代

岡山大・院医歯薬・細胞組織

オプシンはレチナール(ビタミンAアルデヒド型)を発色団として働く動物の光受容分子である。代表的なオプシンは視物質で、脊椎動物の網膜視細胞外節に高密度に局在し、視覚において像形成の光受容を担う。通常、動物のゲノム上には視物質に加え複数のオプシン遺伝子があり、非視覚オプシンまたは非像形成オプシンと総称される。非像形成オプシンは哺乳類・鳥類・魚類を含む様々な動物種において、網膜の視細胞以外の細胞をはじめ脳、皮膚、副腎、精巣など複数の組織に局在している。しかし多くは機能未知である。私達はこれら非像形成オプシンの機能同定に向け、各オプシン陽性細胞を特徴づけるマーカー遺伝子の組織学的発現解析を行っている。従来用いられたジゴキシゲン・フルオレセイン標識リポプローブを用いた多重蛍光in situ hybridization (ISH)法は感度が不十分で、オプシンと他遺伝子の多重検出が困難なことがあった。そこで近年私達は、2019年にKishiらが発表した、プライマー交換反応を用いた蛍光ISH(SABER-FISH: Signal Amplification By Exchange Reaction-Fluorescent ISH)法を導入し、ニワトリ・メダカの組織を中心にオプシン陽性細胞に共発現するマーカー遺伝子を同定してきたため、これを報告する。(COI:なし)

3P-125

Section face imagingにおける電子線散乱領域の解析

○久住 聡¹、甲賀 大輔²、柴田 昌宏¹

¹鹿児島大・院医歯・形態科学、²旭川大・顕微解剖学

Section face imagingは、ガラスなどの基板に貼り付けた樹脂包埋切片を走査電顕反射電子モードで観察することで、透過電顕と同様の超薄像を得る技法である。この手法で得られる切片 z 軸情報は、モンテカルロシミュレーションによって推測されてきたが、実際の試料における実測値はこれまで示されていない。そこで本研究では、様々な厚みに切削した切片を走査電顕観察し、電子線が散乱する領域(z 軸領域)を加速電圧ごとに調べた。試料として、成獣ラット下垂体前葉を用いた。深麻酔下で灌流固定(2%グルタルアルデヒド)した動物から下垂体前葉を摘出・細切後、1%四酸化オスミウムで後固定し、エタノール上昇系列で脱水、Epoxy樹脂に包埋した。その後、樹脂ブロックはウルトラミクロトームで30nm、50nm、80nm、100nmの各厚さに切削、ITOコートガラスに貼付し、電子染色、カーボンコーティングを施して超高分解能走査電顕(加速電圧0.8kV-3kV)で観察した。

一次電子の散乱領域が切片厚を超え、基板に到達した場合、ITO素材を反射電子で検出できる。この現象を利用し、加速電圧と電子線の切片内散乱領域との関係を明らかにすることができた。その結果、一次電子の切片内散乱領域は、加速電圧に依存することを証明できた(加速電圧が高いほど、電子線の切片内散乱深度は深い)ので、紹介する。(COI:なし)

3P-127

新たな細胞培養チップを用いたリンパ節様構造体の創造

○千葉 智博¹、白戸 佑貴¹、成田 大一¹、牧野 朋未²、長尾 恵美子²、下田 浩^{1,3}

¹弘前大・院医・生体構造医科学講座、²日本触媒、³弘前大・院医・神経解剖細胞組織学講座

【緒言】近年の細胞分化、培養技術の発展を背景に細胞投与による疾患治療に期待が高まっている。しかしながら、通常の細胞投与では単層培養された細胞を血管内や組織内に投与するものであり、細胞の拡散や周囲の環境によって移植細胞の機能が十分に発揮されない。スフェロイドやオルガノイドは、2次元細胞培養に比して生体の組織に類似した構造と機能を再現することができる。本研究の目的は新たな細胞培養チップを使用し、リンパ浮腫・免疫学的治療や創薬に応用可能なリンパ節様構造体を開発することである。

【方法】ヒトリンパ線維芽細胞、新生児ヒト皮膚線維芽細胞、ヒト真皮リンパ内皮細胞をミコセル®チップ(特許申請中:特開2022-99325、適度な細胞接着性培養基材チップ:日本触媒製)を用いて独自に開発した手法でリンパ管網を有する多細胞型スフェロイドを構築した。本構造体の形態学のプロフィールを明らかにするために顕微解剖学的な解析を行った。

【結果】複数の異なる細胞を特殊細胞培養チップであるミコセルチップ内で生体のリンパ節と相同の骨格とリンパ洞を有するスフェロイド(径200 μ m)構築することができた。【まとめ】本構造体は将来的に、個々人の病態に応じたオーダーメイド型の再生医療や免疫学的治療への応用することが期待される。さらに、同様の立体組織を用いてナノレベルのドラッグデリバリーシステムの構築が可能と思われる。(COI:なし)

3P-128

チョコレート摂食に関連したラット超音波発声サブタイプの機械学習による分類

○深澤 有吾^{1,2}、池戸 優希¹、領家 崇^{1,3}、塩谷 和基⁴、眞部 寛之⁵、黒田 一樹^{1,2}、吉村 仁志³、村田 航志^{1,2}

¹福井大・医・脳形態機能学、²福井大・ライフサイエンスイノベーションセ、³福井大・医・歯科口腔外科学、⁴立命館大・生命科学・脳回路情報学、⁵奈良県立医科大・医・生理学1

栄養価の高い食べ物がもたらす快情動の神経機構研究には、動物の快情動を直接評価する手法が必要であるが、現在その方法は限られている。ラットの超音波発声 (USV) は情動の指標として利用されており、本研究では、50kHz USVが食行動に関わる快情動の指標となりうるかを検討した。オスラットのペア10組に録音箱内でチョコレートを繰り返し提示し、提示前の10分間(期待期)と提示後の10分間(摂食期)で50kHz USVの発声回数と波形特性を比較した。提示を繰り返すと、USV発生回数は期待期と摂食期の両方で増加した。USV周波数帯域は摂食期に比べて期待期で低下した。この10組USVデータに基づいて、USVを期待期と摂食期に分類する機械学習モデル(ロジスティック回帰)を開発した。新たにチョコレート提示群(11組)と非提示群(11組)のラットUSVを録音し分類したところ、「摂食期」に分類されるUSVは提示群11組の摂食期に特異的に発生し、非提示群ではほとんど観察されなかった。「摂食期」USVの多くは、約40kHzで逆U字型または平坦な形状を示した。本研究は、チョコレート摂食に関連するUSVサブタイプの存在と、機械学習モデルによるUSVサブタイプ分類の実現可能性を示唆する。(COI: なし)

3P-130

ブタ胎仔標本 実習で学ぶ背部の構成 一標準例の記載と術式の紹介

○小島 龍平¹、姉帯 紗織¹、布施 裕子²、時田 幸之輔¹

¹埼玉医大・保健医療、²リハビリテーション天草病院

背部の理解はヒトの姿勢の特性や腰痛等の理解にとって重要と考えられる。背部は発生起源や神経支配が異なる筋が重層的に配列することにより形成される。また、固有背筋は単一の名称でよばれていても、起始停止の異なる多数の筋束によって構成されており、頭尾方向にも内外側方向にも、また浅深方向にも分化している。このように多様に複雑な部位を実感をともって理解するためには、実習を通じての学習が有効と考えられる。当学科においてはブタ胎仔標本を用いた実習を通じての解剖学の教育と学習を行っている。このような多様に複雑な構成の部位について有効に学習を進めていくには、1)十分に検討された術式を確立すること、2)ブタとヒトの共通点と違いに常に注意しながら学習を進めていくことが重要と考える。また、固有背筋の解剖と観察においては、個々の筋束単位で起始停止を分離し、分節的な神経支配を保存することが重要と考える。背部の構成には局所解剖学的にも比較解剖学的にも興味深い問題が見いだされ、学生とともに考察しながら実習を行っていくことも重要と考える。報告においては標準例の記載を示すとともに、実習の進行と術式の工夫を紹介する。(COI: なし)

3P-132

解剖実習時におけるご遺体と室内のホルムアルデヒド濃度変化

○三浦 正明¹、新井 雄太¹、助川 浩士²、勝村 啓史¹、小川 元之¹

¹北里大・医・解剖学、²北里大・医・医学教育研究開発センター・臨床解剖教育研究部門

全体換気を使用している北里大学の解剖学実習室では、室内のホルムアルデヒド (FA) 濃度を低減するため、換気システム以外に持ち運び型のFA低減装置を設置している。エアリーサーB-350 (Naosstec リース) 9台、Airdog X8 Pro (Airdog) 8台が実習室の通路等に設置されている。またFAは温度に依存した高揮発性のため、移動式エアコンMAC-20 (NAKATOMI) も5台、本年度は新たに設置された。今回、自動ガス採取装置GSP-300FT-2 (GASTEC) を使用して、ご遺体から直接揮発するFAの濃度と、すべての解剖学実習時の室内環境測定を実施した。実習前のご遺体から直接揮発するFAの濃度(腹部から20cm上部で測定)は、検知管91TP (GASTEC) の測定範囲1.75 ppmを超えたご遺体が7体存在した。これら7体のご遺体の頭部と下腿部の測定も行ったところ、下腿部が頭部よりも約1.3倍高い値を示した。病理部門では医療従事者に向けてFA作業の危険度評価基準として、0.4 ppm以上の気中濃度では高危険群と評価し、「直ちにリスク低減措置、対策を講じる必要がある。」としている。今回、解剖学実習中の室内ホルムアルデヒド濃度は全日程(36回)の平均値が0.5 ppmとなった。また、36回中28回が0.4 ppmを超えていた。最高値は0.74 ppmだった。(COI: なし)

3P-129

ブタ胎仔を用いた解剖学実習の現状

○門谷 裕一、小畑 秀一、田口 明子、林 徹、木村 武俊

北里大・医療衛生・解剖組織学

本学部では、コメディカル分野における解剖学教育としてブタ胎仔を用いた実習を実施している(千田と田口、2001)。本発表では、改良を重ねたこの実習の現状を紹介する。【実習の実際】臨床検査学・臨床工学専攻の2年生(人体解剖学を学習中)が主な受講生。「解剖実習の手びき」(寺田・藤田)を参考にブタ胎仔の解剖手順と観察事項を解説した実習書(脳解剖は含まない)を作成、この実習書と「Pictorial Anatomy of the Fetal Pig」(Gilbert)掲載の図とをガイドとして受講生2名で1頭のブタ胎仔(固定後、動・静脈に赤・青の色素を注入済)を6日間17コマかけて解剖する。「入門人体解剖学」(藤田)でゴシック表示の構造の観察を目標とするが、構造が人体と大きく異なったり発達が悪かったりする構造(生殖器・頭頸部、四肢など)の剖出は省略又は簡略化し、実習期間内に全身を解剖させることに主眼を置いた。剖出した一部の構造ではそのスケッチを譲し、実習内容に即した筆記試験とスケッチで受講生の成績を評価した。【考察】受講生へのアンケートでは実習内容、実習時間ともに83%が適切、また87%が人体解剖学の知識が深まったと回答し、本実習が人体解剖学教育に十分に資するものと考えた。同時に、適切な補助教材の不足を指摘する声を受講生、教員共にあり、学習資料の充実が今後の課題である。(COI: なし)

3P-131

ファーマー液を用いた胎児ブタの固定と神経系の観察

○川畑 龍史、市原 俊

名古屋文理大学短期大学部・食物栄養学科

解剖学は、医学の基礎であるが、多くの初学生にとって難解な学問となる。昨今、様々な視聴覚教材や標本・模型などにより学修環境の整備はなされているものの、それが十分な理解につながる媒体になるかといえば、必ずしもそうではない。ラットやマウスなど実験動物を用いた解剖学修は、諸々の課題がありつつも上記の媒体を超えた教育効果が期待される。我々はこれまで、ファーマー固定液 (Farmer's fixative) を用いた実験動物の固定の有用性を報告してきた。その有用性とは、特に医療系分野に属する学生のための解剖学修教材としての応用である。我々の先行研究において、胎児ブタの解剖教材としての応用には、長所と短所があることを指摘している。長所は、循環系(特に胎児循環)、呼吸系、神経系の観察には適していること、短所は、消化器系、泌尿器系、生殖器系が未発達のため観察には向きでないことである。今回の発表は、長所の一つであった神経系をさらに深めた内容となる。胎児ブタの胸腹部を開き、臓器を露出させ、頭頂から腰部までの背側部の皮膚を切開・剥離したうえでファーマー液に1週間浸漬固定した後、余分な酢酸を除去する処理、つまり75% (w/v) エタノールに2週間浸漬させ、固定処理検体の完成とした。その後、未固定検体と固定検体の脳神経系の剖出を行い、固定処理検体の神経学修ツールとしての有用性を考察した。(COI: なし)

3P-133

系統解剖実習における自然位での腹部内臓観察に適した固定方法の検討

○糸井 大輝¹、太田 健一¹、福永 りょう^{1,2}、天野 未悠²、鈴木 辰吾¹、大給 日香里¹、三木 崇範¹

¹香川大・医・神経機能形態学、²香川大・医・医学科

生体に近い質感を維持することができるチール固定はサージカルトレーニングでよく用いられているが、学生実習においては予算や人的負担が大きいため、これまであまり用いられていなかった。我々はチール固定液の組成を改良し、簡便で安価に作成可能かつ学生実習でも使用できる固定法を検討してきた。これまでの検討で、ホルマリン濃度が3%のチール固定液を用いて固定を行い比較してみたが、腹部内臓の形状が維持できないことや心臓や肺の観察が難しいなど、柔軟すぎることが仇となる特徴が散見された。また学生の評価もあまり芳しいものではなく、改善の余地がみられた。そこで本検討では固定液のホルマリン濃度を5%まであげ、3%との比較検討を行った。加えて令和2年度香川大学医学科2年生117名にチール固定の解剖体を実習中に見学してもらい、選択式のアンケートも行った。結果、腹部臓器の柔軟性について、可動性は3%と変わらず形状の保持もある程度可能になった為、3%での問題は改善されたといえる。学生からの評価は3%に比べて概ね好評であり、特に腹部臓器に関しては非常に高評価であった。この理由としてホルマリン固定では観察が難しい肝臓周りの組織や腸管の観察が容易であったことが挙げられる。腸管に関しては8割以上の学生がチール固定のほうが良いとの評価が得られた。本検討では、問題であった臓器の可動性と形状維持のバランスに関してはクリアできたと言える。(COI: なし)

3P-134**系統解剖実習を活用した解剖・病理垂直連携の試み**○常山 幸一¹、平山 晃齊²、梅嶋 宏樹²、富田 江一²¹徳島大・医・疾患病理学、²徳島大・医・機能解剖学

徳島大学医学科では5,6年次の臨床実習において病理解剖症例の検討会と対象症例の臓器を供覧したマクロカンファレンス(MC)を行っている。MCは様々な臓器の形態を観察し、個々の臓器の病態を考察するとともに、病態生理の観点から臓器間の関連性を学ぶ重要な機会であるが、臓器別学修をすすめてきた学生にとって複数の臓器の関連性から病態を考える機会は殆どなく、期待する学習効果は十分に得られていない。我々は、臓器間の関連性を学ぶ機会として、2年次の系統解剖実習に注目した。系統解剖の主眼は正常の理解であるが、学生にとって担当のご遺体に対する思いは強く、これまでに学んだ知識を総動員することで、ある程度の病態把握も可能と考えられる。我々は解剖学と病理学の垂直連携の一環として、系統解剖実習の最後に病理の教員が参加し、各班の臓器の病態について病理学的新見地からの解説を加えている。本年度の実習では臓器の解剖前の段階でも病理医が実習に参加し、「循環障害」をテーマに各臓器に起こりうる変化を概説し、自身の担当のご遺体の臓器に循環障害が示唆される変化が見られるかどうか観察するよう指導した。解剖実習の最後には複数の病理の教員が実習に参加し、各班のご遺体で観察された臓器の変化から考えられる病態について討議する機会を持つ予定である。今回の試みの詳細と期待される効果について、学生のアンケート結果とともに紹介する。

(COI: なし)

3P-136**長崎大学におけるCSTとプリオン病スクリーニング検査の実施状況**○高村 敬子^{1,2}、佐伯 和信¹、遠藤 大輔^{1,2}、村井 清人¹、弦本 敏行^{1,2}¹長崎大・院医歯薬・肉眼解剖学、²長崎大・医・CSTセ

長崎大学肉眼解剖学分野では「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」公開を受け、2013年から篤志献体団体である余光会の皆様に対してCST実施について説明を重ね、CST同意書の追加取得を開始した。2016年に学内にCST専門委員会が設置され、2017年に医歯薬学総合研究科(医学系)倫理委員会の許可を得、2018年2月に第一回CSTを開催して以降、継続的にCSTを実施している。2019年に医学部の組織としてCSTセンターを設置され、センター長は肉眼解剖学分野教授をおき、専任助教1名が配置された。CSTに用いるご遺体の固定法として用いるThiel法では、ご遺体の組織や関節の可動性や弾性が生体に極めて近く、腹腔鏡の使用も可能となった。2023年10月現在、長崎大学でのCSTは開始から6年目となり、これまでに実施したプログラム数は78、参加者数は延べ870名となった。

当教室のご遺体管理の特徴として、異常型プリオン蛋白スクリーニング検査の実施が挙げられる。プリオン病の原因である異常型プリオン蛋白はホルマリンでも不活性化できないため、教室スタッフや実習参加者の安全性確保が問題となる。これを受け、当教室では感染分子解析学分野と協力しご遺体の脳を対象としたRT-QUIC法によるスクリーニング検査を2020年に導入した。CSTに供されるご遺体では、固定処置前に撮像したAi-CTの頭部画像から穿頭部を決定し経頭蓋的に前頭葉を採取しているが、この手技の詳細についても報告する。

(COI: なし)

3P-138**二関節筋に着目した動作解析の教育開発**

○浅野(星野) 安信

帝京大・医療技・解剖学

健康的で若々しい動きは、しなやかで美しい。一方で、高齢者や二足歩行ロボットなどが走り出す姿は、滑らかでスムーズとは言えない。両者の違いの一つとして、二関節筋の機能低下や欠損が共通性として挙げられる。しかしながら、この二関節筋の機能については、工学系の2足歩行ロボット研究開発などの高度な計算力学的解析を必要とする研究分野で先行していたため、一般的に正確に理解されているとは言えない。そこで、申請者は二関節筋の機能をわかりやすく理解するためにKumaモデルに着目し、可視化および力覚化が可能な教育機器として演習の授業において利用することで、その効果を検討した。加えて、二関節筋を考慮した筋力評価や計測システムを簡便化する事で先端の知見を臨床、スポーツ分野や学校教育現場でも使いやすいシステムの開発を目指して検討を行ったので紹介する。

(COI: なし)

3P-135**兵庫医科大学の臨床解剖実習の有効性の検討**○八木 秀司¹、前田 誠司¹、祇園 勝己¹、湊 雄介¹、佐久間 理香¹、長谷川 誠紀²、橘 俊哉³、五味 文⁴、池田 正孝⁵、池内 浩基⁶、坂口 太一⁷、篠原 尚⁸、都築 建三⁹、山本 新吾¹⁰、鏑本 浩志¹¹¹兵庫大・医・解剖学細胞生物、²兵庫大・医・呼吸器外科、³兵庫大・医・整形外科学、⁴兵庫大・医・眼科学、⁵兵庫大・医・消化器外科(下部消化管外科)、⁶兵庫大・医・消化器外科(炎症性腸疾患外科)、⁷兵庫大・医・心臓血管外科、⁸兵庫大・医・消化器外科(上部消化管外科)、⁹兵庫大・医・耳鼻咽喉科・頭頸部外科、¹⁰兵庫大・医・泌尿器科学、¹¹兵庫大・医・産科婦人科学

兵庫医科大学では一年次に人体解剖実習、四年次に臨床解剖実習を行なっている。四年次に臨床解剖実習は、臨床系科目の講義がおおよそ終わった時点で、より正確な人体の構造と関連する臨床的な知識を整理し、確認することを目的とした解剖実習である。さらに、臨床的な技法を取り入れ学生が臨床実習に向けて準備できる体制を整えている。実際の運用は、心臓血管外科、呼吸器外科、消化管外科、産科婦人科学、整形外科学、泌尿器科学、眼科学、耳鼻咽喉科・頭頸部外科の教員がデモンストレーションを行い、それに従い、学生が解剖を行なっている。実習には解剖学教員は2名が参加し、実際の運用と学生指導を行なっている。

大学で行う科目改善アンケートでは、一年次に行う人体解剖実習のアンケート結果に比較するとやや低い評価になっており、学生への教育効果がどの程度あるのか正確に判定する必要があると考え、質問紙法を用いて学生の評価をもとに、その有効性について検討した。アンケートは、臨床解剖実習を終えて、病棟で臨床実習を行なっている五年次生、および、臨床解剖実習を終えた直後の四年次生の2学年より取得した。五年次生からは高い評価を受けている。臨床実習を経験した学年と実習終了直後比較し、臨床実習における臨床解剖実習の有効性を検討し、学会にてその結果を報告する。

(COI: なし)

3P-137**手術手技研修及び臨床医学研究に適した遺体の処置法の試み**

○河田 晋一、夏山 裕太郎、宮脇 誠、伊藤 正裕

東京医大・医・人体構造学

【背景・目的】最近では、手術手技研修(CST: Cadaver Surgical Training)や臨床医学研究にも遺体を利用する環境が整いつつあるが、研修に適した防腐・固定処置法が確立していない。従来の固定法は、学生の解剖実習を対象とするホルムアルデヒド固定法(FA: Formaldehyde)であるため、皮膚、筋、内臓の質感が生体とは異なることが懸念されている。本研究では、CSTに適した遺体に対する防腐・固定処置法について検討し、本邦におけるCSTの向上および臨床医学研究の発展を目的とする。

【方法】本学に献体された遺体15体に対して、①FA、②飽和食塩溶液固定法(SSS: Saturated Salt Solution)、③尿素固定法(Urea)にて各5体ずつ処置した後、硬度計(TDM-Z2)を用いて、皮膚、筋、内臓の硬度測定を行った。また、本学で開催されたCST参加者を対象に、処置された遺体が手術研修に適しているかどうかのアンケート調査を行った。

【結果】硬度測定では、FAと比較してSSSおよびUreaで各器官の低値を示し、特に心臓と脳において軟化が目立った。SSSとUreaで比較するとほとんどの器官でSSSの方が低値を示したが、心臓においてはUreaの方が低値を示した。アンケート調査では、脳外科、消化器外科領域でSSSの評価が高かったのに対し、形成外科領域では、Ureaの評価が高かった。

【考察】遺体の個体差によって結果に影響を及ぼすことは容易に考えられるが、今後も各臨床分野に適した固定処置法の確立のためにデータの蓄積が必要である。

(COI: なし)

3P-139**デジタル組織標本を導入した組織解剖学教育における新規実習教材**○中野 洋輔^{1,2}、大江 総一¹、林 真一¹、小池 太郎¹、関 亮平¹、岩下 洗¹、佐藤 勇輝¹、平原 幸恵^{1,3}、北田 容章^{1,2}¹関西医大・医・解剖学、²関西医大・臨床解剖教育研究センター、³関西医大・看護・基礎看護学

2020年初頭より猛威を振るった新型コロナウイルス感染症(COVID-19)のパンデミックは医学教育にも大きな影響を与えることとなり、VR技術を用いたバーチャル実習や、講義の遠隔化、それに伴うオンライン利用可能な学習支援教材の開発等、様々な取り組みが実践され、教育に活かされてきた。顕微鏡解剖学実習では、組織標本を観察して正常組織の構造について学ぶだけでなく、顕微鏡の正しい使用方法を習得するといった、臨床の現場でも必要となる知識・技能に直結する重要なエッセンスを内包している。このことから、非対面型のオンライン実習による完全な代替は困難ではあるが、その一方で、組織標本の中には倫理的な側面から新規入手が困難なものが存在するという点や、長期利用による劣化が避けられないといった問題もある。また、近年保険適用され臨床の場にも徐々に導入されつつある遠隔病理診断においては、検体の画像化は一般的である。これらのことから、顕微鏡解剖学分野においても教育に資する標本をデジタル化し、オンライン実習に用いることは、対面型・非対面型実習の両方に資するものと考えられる。今回は、2022年度より試験的に導入したデジタル組織標本を用いた顕微鏡解剖学実習環境について、その実際と有用性、および実効性を報告する。

(COI: なし)

3P-140

脳の学習教材ペーパークラフト

○高柳 雅朗

埼玉県立大・保健医療福祉

【緒言】人体構造を学習する解剖学は医療従事者を旨とする学生にとって重要な基礎科目であるが、教科書等の平面資料のみから解剖学を立体的に理解するのは難しい。解剖学の学習には御遺体の解剖学実習が最も有用であるが、容易には行えない。市販の解剖学模型は高価であり、学生数分の用意は困難である。そこで立体的理解に有用かつコストパフォーマンスに優れたセルフラーニング教材としてペーパークラフトに着目した。本研究は脳の学習教材ペーパークラフトの開発を目的とした。

【方法】終脳、間脳、中脳、橋、延髄、小脳の実物大の3次元モデルを作成し、ペーパークラフト展開図を設計した。3次元モデルを左右に分割し、正中断面も作成した。各部位を色分けし、視覚的に立体構造がわかるようにした。展開図には部位名や脳神経等を記載した。組立てやすいセルフラーニング教材とするため、ノリシロに組立て順の番号を記載し、組立て説明書を作成した。

【結果および考察】左右に分割された実物大の終脳、間脳、中脳、橋、延髄、小脳の展開図は左右それぞれ17部品、4部品、1部品、2部品、2部品、5部品からなり、A4用紙12枚に収まった。左右に分割して設計したことにより、学習者は様々な角度から脳の外観と正中断面を立体的に観察できる。本教材は低価格で準備でき、解剖学の初学者のセルフラーニングに役立つことが期待される。

科研費18K10939、2021年度埼玉県立大学奨励研究費

意匠登録第1735589号

(COI: なし)

3P-141

和気清麻呂はどこを切られたのか？

○野田 亨

びわこりハ大・作業療法学科

奈良時代、道鏡によって、宇佐八幡宮の神託を伝えた和気清麻呂が「よほろすぢ」を切られたと水鏡に書かれている。この「よほろすぢ」の部位がどこを指すのかについて検討した。まず「ヨホロ」は平安時代の古辞書である倭名類聚抄では、「膺」の和名で「曲脚中也」との説明があり、現在の膝窩を指すと思われる。また「ヨホロクボ」は、より古い資料である寧楽遺文(正倉院文書)や日本書紀にも見られ、上記のより古い表現と考えられる。「ヨホロ」の派生語である「ヨホロノスヂ」は、新撰字鏡では、「脛」の読みとして書かれ、「脚之後大筋、キビスノスヂ(踵の筋の意)」が併記されており、腓腸筋や踵骨腱も含まれると思われる。鎌倉時代の古辞書である類聚名義抄では、ふくらはぎとも解釈できる「腓腸」の読みとして「ヨホロ」と記されている。また「ヨホロ」を元とすると思われる方言の「よおろ」(山口県)、「ゆうろ」(大分県)は、ふくらはぎを指す語となっている。以上のことから、和気清麻呂が切られたという「よほろすぢ」は、膝窩のハムストリングスの腱から下腿三頭筋(主として腓腸筋)、および踵骨腱(アキレス腱)までも含む可能性がある。

(COI: なし)

3P-143

ウルトラファインバブルの薬剤化に向けた基礎的検討

○竹内 堂朗、福重 香、内藤 宗和

愛知医大・医・解剖学講座

【目的】ウルトラファインバブル(UFB)は1μm未満の気泡の総称であり、日本が世界に先行する技術である。これまでに発表者は、独自の低容量UFB作成装置を開発し、UFBの医療応用を目指してきた。本研究では、UFBの医療応用に向けた基礎的検討として、界面活性剤あるいは界面活性作用を有する生体内タンパク質を、UFB溶液に添加した際の物性的変化について、評価した。

【方法】溶媒として蒸留水及び生理食塩水、気相として空気を用い、独自の作成装置によりUFBを作成した。その物性をNTA法及びDLS法を用いて評価した。またそれらのUFBに対して、種々の界面活性剤及び界面活性作用を有する生体内タンパク質を添加した際の、物性的変化を評価した。

【結果】UFBはいずれの溶媒においても約130nm程度であった。また界面活性剤等を添加した場合でも、粒子径に大きな変化はなかった。次に、イオン性界面活性剤を添加した場合、界面活性剤の電荷依存的に、UFBの電荷に変化がみられたが、濃度依存的にはみられなかった。一方、ノニオン性界面活性剤を添加した場合、濃度依存的にUFB固有のマイナス電荷の低下がみられた。これらの結果より、UFBに界面活性剤等を添加することにより、UFB表面へと作用していることが明らかとなった。これらはUFBの医療応用のための薬剤化に向け、有用な知見である。

(COI: なし)

3P-140C

手術手技向上研修(CST) 献体における脳組織の硬さの改善と血管色素注入の検討

○相羽 民人^{1,3}、佐藤 智仁¹、華表 友暁¹、鮫島 哲朗²、黒住 和彦²、間賀田 泰寛³、瀬藤 光利¹

¹浜松医大・医・細胞分子解剖学、²浜松医大・医・脳神経外科学、³浜松医大・医・技術部

本学では2018年度に厚労省予算を獲得し、ガイドラインに基づき手術手技向上研修(以下、CST)の体制作りを始めた。2018年度はホルマリン固定の献体を使用した脳神経外科CST 1件のみを実施し、2019年度にはThiel固定献体を使用したCSTの開始に伴い、8団体9件の研修が実施された。2022年度未だに50件余の研修を実施済みである。

脳神経外科CSTはホルマリン固定献体の不足で2019年度は中止となったため、2020年度よりThiel固定献体を採用したところ、脳組織が経時的に溶解した状態となり、研修に支障を出す結果となってしまった。その対策として脳組織の硬さの改善の検討を開始し、同年度3月からThiel固定献体の脳組織へのホルマリンの追加注入を始めた。また、2022年度からは注入方法のさらなる改良を試みてきた。

具体的な方法としては、脳脊髄液のホルマリン濃度を上げて脳組織を浸漬固定するという考えに基づいており、注入部位としては上眼窩裂よりアプローチし、カテラン針の穿刺深さを変えるなどの検討を行った。この方法によりThiel固定献体でもCSTで使用できる良好な脳組織を簡易的に作り出すことが出来るようになってきた。また、水性接着剤を用いた脳組織の血管への水性色素注入にも同時に挑戦している。

(COI: なし)

3P-142

大阪帝国大学時代の大型解剖掛図の研究 ―解剖掛図に模写されたSpalteholz解剖図譜の骨・関節・靭帯図の同定―

○高田 嘉宏¹、松下 康之²、山藤 浩明²、猿倉 信彦³、清水 俊彦³、筑本 知子³、榎本 虎太郎³

¹大阪大学大学院：人文学研究科：美学研究室、²大阪大学大学院：情報科学研究科：マルチメディア工学専攻、³大阪大学大学院：工学研究科：レーザー応用工学領域

大阪大学医学系研究科：銀杏会館：医学史資料室の収蔵庫から手描きの大型解剖掛図(最大サイズ90cm×70cm：図の大きさは異なる)が361枚が資料室に保管されていた。これらは大阪帝国大学時代の医学科の講義資料であり、大正6年(1917)の卒業アルバムの写真から解剖実習や医学講義の視覚教材として使用されたことが分かっている。また解剖図には大正5年と記されていることから、この前後に描かれたと推測される。そして解剖図の作風は異なるため、複数の画家によって描かれていると考えられる。一部の解剖図譜では可視赤外線分光分析による顔料成分の推定より日本画顔料(岩絵具)が使用されていることが確認された。また『Spalteholz解剖図譜』の初版本1894年版の第1部：骨・関節・靭帯の図譜を、高精細デジタルスキャンで画像比較したところ、55点がほぼ一致した。大阪帝国大学時代の医学講義資料を科学測定から草創期の医学教育の一端が明らかになった。

(COI: なし)

3P-144

高脂肪食摂取が延髄最後野/中心管に存在する神経幹細胞および前駆細胞の増殖に与える影響

○古部 瑛莉子、扇谷 昌宏、田中 佑典、吉田 成孝

旭川医大・解剖・機能形態

近年、ヒトを含む成体哺乳類の脳の一部の領域には神経幹細胞(NSCs)および前駆細胞が存在し、神経新生を始めとした細胞新生が生じていることが広く知られつつある。我々は以前より、成体マウスを用いて延髄に位置する最後野/中心管に存在するNSCsに着目して研究を行ってきた。その中で、最後野/中心管のNSCsが孤束核や迷走神経核、舌下神経核などの隣接した脳部位に細胞を供給していることを発見している。最後野、孤束核および迷走神経核は、背側迷走神経複合体(DVC)の一部を形成することが知られており、食物摂取を阻害する内臓神経線維の情報と摂食ホルモンによる情報を統合する領域である。しかし、最後野/中心管のNSCsについての特徴や機能は未だ明らかとなっていない。本研究ではマウスに高脂肪食を短期間(1週間)または長期間(4週間)摂食させ、最後野/中心管に存在するNSCsの増殖に与える影響について、BrdUを用いて増殖細胞を検出し検討した。高脂肪食を1週間摂食した群では、最後野のVimentin陽性NSCsの増殖がコントロール群と比較して増加していたが、高脂肪食を4週間摂食させるとコントロールレベルに戻ることが判明した。さらに、Olig2陽性オリゴデンドロサイト前駆細胞の増殖を検討したところ、高脂肪食摂取期間や領域によって増殖のタイミングが異なっていることが判明した。本研究結果から、最後野NSCsおよび前駆細胞が摂食またはエネルギー代謝の制御に関わる可能性が示唆された。

(COI: なし)

3P-145**WHO経穴部位国際標準化に伴う新旧合谷穴の差異について**

○梅本 佳納榮、単 西瑤、石川 拓郎、内藤 宗和

愛知医大・医・解剖学

【目的】鍼灸治療は、経穴に鍼灸刺激を行うことにより治療効果が得られると考えられている。2006年、一部の経穴の位置がWHO経穴部位国際標準化に伴い改定された。今回、使用頻度が高い合谷穴(LI4)に焦点をあて、第2中手骨の midpoint に位置する新合谷穴(LI4-D)、第1・2中手骨底間に位置する旧合谷穴(LI4-P)の相違点を形態学的、生体力学的、組織学的に調査した。

【方法】1) 健康成人10名20肢を対象に超音波装置を用いて皮膚表面から血管までの距離を測定した。その後、組織硬度計を用いてLI4-D, LI4-Pの生体力学的特性を測定し、LI4-DとLI4-Pを比較した。さらに、組織硬度計の検者内信頼性を求めた。2) 愛知医科大学に供された解剖実習体10体20肢を対象に、LI4-D, LI4-P深部の組織を採取した後、抗TH抗体で免疫染色を行った。

【結果】LI4-PはLI4-Dに比べ皮膚表面から血管までの距離が有意に長かった($P<0.01$)。LI4-PはLI4-Dに比べ、tone, stiffness, elasticityが有意に高く($P<0.01$)、その検者内信頼性はLI4-P, LI4-Dともに0.9以上であった。LI4-Pにおいて、動脈の近傍を走行する神経に抗TH抗体陽性細胞が存在していた。

【考察】LI4-PはLI4-Dよりも血管が深層を走行しており、硬度に差がみられた。さらに、LI4-Pの動脈の近傍を走行する神経には交感神経線維が存在していたことから、LI4-PとLI4-Dは近傍に位置しているが、部位特異的な差異があることが推察される。また、組織硬度計には高い信頼性がみられたことから、今後、組織硬度計は鍼灸臨床における定量的評価に活用できることが示唆された。

(COI: なし)

3P-146**microRNAを用いたWarburg効果の抑制による治療戦略**○杉戸 信彦^{1,2}、山田 名美²、伊藤 裕子³、千田 隆夫²¹岐阜大・院医・臨床解剖開発、²岐阜大・院医・解剖、大阪医薬大・医・消化器外科

近年、がん細胞が好氣的条件下でも主に解糖系を用いてエネルギー生産を行うWarburg効果が注目されている。Warburg効果の促進遺伝子として、解糖系の律速酵素であるPKMがある。PKMのスプライシングを行うPTBP1により解糖系酵素であるPKM2の発現が促進され、Warburg効果が成立する。正常筋組織ではTCA回路を主に利用しているが、横紋筋肉腫(RMS)では解糖系を利用しており、Warburg効果を抑制することで腫瘍抑制効果が期待できる。そこで、我々はPTBP1を標的とするmicroRNA(miR)の中で筋特異的に分布するmiR-1と-133bに関しRMSにおけるWarburg効果の抑制効果について検証した。RMS細胞株は、正常筋組織と比較して、両miRの発現が顕著に低下しており、両miRを補充することで、オートファジー細胞死を介した細胞増殖抑制効果を誘導した。さらに、両miRはPTBP1の発現抑制を介して、がん優位なPKM2からPKM1へ発現を移行させることが分かった。両miRを補充した際に細胞内ATP量が増加した。この結果は、TCA回路の利用による活性酸素種の増加に伴うオートファジー細胞死を誘導することを示唆した。このように、筋特異的miR-1、-133bは、RMS細胞株において、Warburg効果を抑制し、腫瘍抑制的に機能することが示された。

(COI: なし)

3P-147**異なる煮熟法のアズキ粉末摂取が社会的敗北モデルマウスに与える影響**○山本 達朗¹、荒井 茉耶¹、土谷 由佳¹、高橋 芽生¹、豊田 淳²、西村 直道³、加藤 淳¹¹名寄市立大・保健福祉・栄養、²茨城大・農・食生命科学・東京農工大院・連合農学研究科、³静大・学術院・農

アズキ煮熟法は洗切りが行われるために、煮汁に多くのポリフェノールが移行し廃棄される。これに対して、加藤が考案した新煮熟法は、煮汁をアズキ側に再吸収させることでポリフェノール高含有煮豆を作出できる。ポリフェノールは体内の酸化ストレス軽減に有効であるため、本研究ではストレスに起因する酸化ストレス障害を惹起する社会的敗北モデルマウスを用いて、各煮熟法により得られた煮アズキ粉末が体に与える影響について生理学および行動学的に分析した。社会的敗北モデルマウスは、ICRマウスの攻撃性を利用したストレス負荷法で、C57BL/6マウスを1日目に5分間同居させ、以降30秒ずつ減算する形で10日目に30秒のストレスを与えたものである。本研究では、対照食摂取、5%洗切り法アズキ摂取(洗切り)、5%新煮熟法アズキ摂取(新煮熟)、これらに加えてストレスの有無の組み合わせにより6群の設定を行った。ストレス負荷期間に食餌を与え、その後各種行動試験を行った。その結果、ストレス期間の体重は、対照食群と洗切り群においてストレスによる体重増加が観察されたが、新煮熟群はストレスによる影響を受けなかった。また、各種行動試験においては、ストレス負荷により情動性などに変化が見られたが、食餌による改善は観察されなかった。これらの結果は、新煮熟法は、ストレスによる行動変容には影響しないが、体重増加を抑制する作用を有していることを示唆するものである。

(COI: なし)

1STP-001

側坐核のニューロペプチドY受容体タイプIIは高脂肪食摂取の誘起に関与する

○小島 和矩、山田 俊児、田中 雅樹

京府立医大・院・生体構造科学

ニューロペプチドY(NPY)は36アミノ酸からなる神経ペプチドで、その発現ニューロンは中枢神経系に広く分布する。これまでに我々は、NPY-Creマウスを用いて扁桃体基底外側部(BLA)のNPYニューロンが側坐核(NAc)に投射することを明らかにした。NAcへのNPY投与が高脂肪食の摂取を促進することから、本研究では、BLAからNAcに投射するNPYニューロンと高脂肪食摂取の関係について解析した。1日1時間のみHFDを与える実験を10日間する中で、HFDの摂食量が初日はとも少なく、徐々に増加する事が明らかとなった。そこで、HFDを与えられていないマウス(non-HFD群)とHFDを10日間与えられたマウス(HFD群)のNAcとBLAを取り出し、各タイプのNPY受容体とNPY mRNA発現量をReal-time RT-PCRで調べたところ、non-HFD群に比べHFD群に置いてNAcにおけるY1R mRNAの発現が有意に多かった。次に、HFD摂取に対する脳内の活性化状態をc-Fosの免疫染色で調べたところ、BLAからNAcに投射するNPYニューロンの一部はHFDによりc-Fosを発現することが明らかとなった。これらの事から、BLAからNAcに投射するNPYニューロンはHFDにより活性化し、NAcのY1R発現細胞を介して、HFD摂取を促進する可能性が示唆された。(COI:なし)

1STP-003

コカイン嗜癖モデルマウスにおける海馬のオリゴデンドロサイトの機能変調

○野見山 智樹¹、山田 純²、飯沼 今日子²、神野 尚三²

¹九州大・医・医学科、²九州大・院医・神経解剖学

物質に対する強い欲求を制御できず、その使用を止められなくなる状態は物質依存症と呼ばれている。従来から、物質依存症の病態は報酬系をターゲットにした研究が多くなされてきた。一方で近年、空間記憶や学習の中枢である海馬が依存症の病態基盤に関わっている可能性に注目が集まっているが、その詳細は不明である。そこで本研究では、ミエリンの形成に関わるオリゴデンドロサイトに焦点を当て、コカイン嗜癖行動モデルマウスの海馬におけるオリゴデンドロサイトの変化を解析した。実験では、C57BL/6J系統オスマウスに7日間のコカイン場所条件付けを行い、コカイン嗜癖モデルマウスを作成した。条件づけ場所嗜好性試験では、マウスはコカイン条件付けボックスに対する強い嗜好性を示した。また、コカイン嗜癖モデルでは、高架十字迷路試験における不安関連行動の増加や、恐怖条件付け試験における認知機能の障害が認められた。免疫組織化学的解析では、コカイン嗜癖モデルの海馬において、成熟オリゴデンドロサイトとオリゴデンドロサイト前駆細胞の密度が減少していた。さらに、現在進んでいるRT-qPCRでは、コカイン嗜癖モデルの海馬において、オリゴデンドロサイト関連遺伝子やミエリン関連遺伝子などの発現変動を見出している。これらの結果は、コカイン嗜癖行動に海馬のオリゴデンドロサイトの機能変調が関与することを示唆するものである。(COI:なし)

1STP-005

母子分離がもたらす社会性の異常は発達期TrkBシグナルの減弱に起因するのか

○浅本 慶千^{1,2}、太田 健一²、氏原 英敏^{1,2}、桑井 大輝²、鈴木 辰吾²、大給 日香里²、三木 崇範²

¹香川大・医・医学科、²香川大・医・神経機能形態学

乳幼児期の育児放棄など不遇な養育環境は児の社会性に影響を与えるとされ、我々も育児放棄を模した母子分離モデルにて成熟後の社会性低下を報告している。更に同モデルにて社会性に関連する内側前頭皮質(mPFC)のγ-oscillation形成に重要なparvalbumin(PV)陽性抑制性ニューロンが減少していることも確認している。近年、このPV陽性抑制性ニューロンの減少は母子分離による発達期一過性のTropomyosin receptor kinase B(TrkB)シグナル低下に起因することを突き止めたが、このシグナル低下が行動レベルにまで至る影響であるかは不明である。そこで本研究は発達期のTrkBシグナル阻害が成熟後のmPFCと関連性の深い行動(作業記憶、社会行動)に与える影響を解析した。実験にはSDラットを用い、生後7-14日にTrkBのアンタゴニストであるANA-12を皮下投与しTrkBシグナルを抑制した(ANA群)。対照群には溶媒(DMSO)を皮下投与した。両群とも生後21日に離乳し、8-9週齢でY-maze test及び3-chamber test(3-CST)を行った。その結果、ANA群では母子分離モデルと同様に作業記憶の低下が認められたが、社会性は低下傾向があったものの有意な差は認められなかった。このことから、母子分離によって引き起こされる作業記憶の低下は発達期一過性のTrkBシグナルの減弱に起因することが示唆された。一方で社会性低下はTrkBシグナル減弱に加えて別の要因(ストレスホルモンの異常、炎症など)が加わる事で行動レベルまで顕在化するのはいかなるかと考えられる。(COI:なし)

1STP-002

降圧薬投与による脳内ミクログリア応答変化の解析

○福田 尚加、小泉 崇、田口 勝敏、田中 雅樹

京府医大・医・生体構造科学

【目的】高血圧モデル動物脳では活性化ミクログリアや血管周囲ミクログリアの増加といったミクログリアの応答が観察される。臨床的には高血圧患者に降圧薬を用いた降圧療法を行うが、高血圧罹患後に降圧治療を行う事でミクログリア活性化の抑制や血管周囲ミクログリア数が減少するか否かはまだ良く知られていない。本研究では血圧上昇後に降圧治療を開始することでミクログリア応答が抑制されるかを明らかにする。

【方法】高血圧モデルとして確立しているDeoxycorticosterone acetate (DOCA)-saltラットの脳を用いた。ミクログリア応答がみられるDOCA-salt処理2週目(D2W)よりi)アムロジピン1mg/kg/日(A群)、ii)ヒドロクロチアジド6mg/kg/日(H群)、iii)溶媒のみ(P群)の経口投与を開始し、DOCA-salt処理4週目(D4W)でのミクログリア応答の変化を組織学的に評価した。

【結果】A群ではD3W時点で血圧上昇が抑えられた。H群ではD3Wでは降圧効果は見られずD4W時点でP群と比較すると血圧低下がみられた。組織学的評価ではA群で有意なミクログリア突起長の退縮抑制がみられたが、H群では抑制がみられなかった。一方で血管周囲ミクログリア数については何れの群間でも有意差はみられなかった。

【結論】血圧上昇を抑えれば脳内ミクログリア活性化抑制が望める。しかし血管周囲へのミクログリア遊走抑制効果は見られなかった。ミクログリア遊走には血圧以外の要素が関与している可能性が考えられた。(COI:なし)

1STP-004

恐怖記憶の汎化における海馬のペリニューロナルネットの関与

○中村 朱里¹、山田 純²、飯沼 今日子²、神野 尚三²

¹九州大・医・生命科学科、²九州大・院医・神経解剖学

恐怖を伴う強いストレスへに暴露した場合、無関係な状況下においても過剰な恐怖反応が生じることがある。この現象は、恐怖記憶の汎化と呼ばれ、心的外傷後ストレス障害(PTSD)の主要な症状の一つであるが、その神経基盤については不明な点が多い。本研究では、精神疾患やストレスへの関与が指摘されている海馬のペリニューロナルネットに焦点を当て、恐怖記憶の汎化への関与を検討した。実験にはC57BL/6J系統オスマウスを使用し、四角形の条件づけボックスの中で、強い電気ショック(1 mA, 1 sec, 10回)を与え、恐怖条件づけを行った。次に、床材と壁の形が異なる条件付けボックスにマウスを入れ、すみ反応を示すことを確認し、恐怖記憶汎化モデルマウスとした。コントロールマウスとして、恐怖記憶の汎化が生じない弱い電気ショック(0.5 mA, 1 sec, 3回)を与えたマウスを使用した。恐怖記憶汎化モデルマウスは、高架十字迷路試験における不安関連行動の増大や、強制水泳試験におけるうつ様行動の増大が認められた。現在、海馬のペリニューロナルネットを標識するWFAレクチンを用いた組織化学的解析や、ペリニューロナルネットを構成する糖鎖の関連遺伝子のRT-qPCRを進めている。本学術集会では、恐怖記憶の汎化における海馬のペリニューロナルネットの役割について議論する予定である。(COI:なし)

1STP-006

幼少期の母子分離ストレスが引き起こす児の脳内炎症

○石井 麟太郎^{1,2}、太田 健一²、桑井 大輝²、鈴木 辰吾²、大給 日香里²、三木 崇範²

¹香川大・医・医学科、²香川大・医・神経機能形態学

幼少期の不遇な養育環境は児に多大なストレスを与える。慢性的なストレス曝露は脳内炎症の原因として報告されているが、発達早期の養育環境に起因した脳内炎症に関する知見は殆ど無い。脳内炎症は正常な脳発達を攪乱し社会性にまで影響及ぼす事が指摘されていることから、本研究では育児放棄を想定したモデル動物で不遇な養育環境と脳内炎症の関係性を検討した。

SDラット仔を生後2-20日まで母獣から分離してストレス曝露し(3時間×2回/日、母子分離群)、21日齢で離乳後は通常飼育した。今回は既に興奮/抑制バランスの異常や神経活性低下が母子分離群で認められる内側前頭前皮質(mPFC)に焦点を当てた。まず35日齢までのmPFCで遺伝子発現解析を行ったところ、特に14日齢でミクログリアが放出する炎症性サイトカイン(TNFα、IL-1β、IL-6)の発現量が母子分離群で増加していた。更に14日齢では炎症性ミクログリアマーカー:CD86の発現も増加していたため、ミクログリア形態解析を追加で行ったところ、突起分岐数や突起長が顕著に増加し活性状態にある事が示された。以上の知見から、育児放棄のようなストレス環境は児の脳内炎症を誘導する事が示唆された。我々は母子分離群の社会性低下に関する知見を報告済みで今回の結果を併せて考えると、幼少期の脳内炎症が社会性に重要な役割に担うmPFCの正常な発達を妨げたことが社会性低下の原因の一端を担っているのかもしれない。(COI:なし)

1STP-007**マウス三叉神経中脳核-青斑核間のATPシグナル伝達についての研究**○田村 和輝¹、Yashin Haider¹、嶋 香織²、倉本 恵梨子¹、岩井 治樹¹、山中 淳之¹、後藤 哲哉¹¹鹿児島大・院医歯・歯科機能形態学、²鹿児島大・院医歯・分子口腔病理学

チューイングガムを噛むなどによって、歯根膜や咀嚼筋筋紡錘を刺激すると、勉強やスポーツの効率が上がるといった、脳に良い影響があることは経験的に知られている。しかしそのメカニズムについては未だ不明のままである。

本研究では、歯根膜と咀嚼筋筋紡錘からの感覚を受容する三叉神経中脳核(Vmes)と、脳の賦活作用のある青斑核の間で、ATPを用いたシグナル伝達が行われることにより、咀嚼により脳が賦活化するという仮説を立て、これを検証することにした。

実験には12時間の明暗サイクルで飼育しているC57BL/6Jmsマウス(2か月齢・オス)を用いた。まず、Vmesと青斑核が存在する中脳の組織ブロックについて、RT-PCR法を用いて、mRNAの発現を調べたところ、ATPをシグナル伝達物質として利用するために必須である小胞体ヌクレオチド輸送体(VNUT)、および、ATP受容体のサブタイプのうち、P2X2、P2Y1、P2Y12が発現していることが確認できた。さらに、VNUTに対する抗体を用いて免疫組織化学染色を行ったところ、青斑核の神経細胞体と、Vmesの細胞体において、VNUTの免疫反応性が観察された。これらの結果から、Vmesと青斑核の間で、ATPをメッセンジャーとして用いたシグナル伝達が行われていることが示唆された。今後は免疫組織化学法により、ATP受容体を発現している細胞を同定し、受容体の阻害実験を行うことで、実際にATPがVmes-青斑核間のシグナル伝達に使用されているかどうかを解明する。(COI: なし)

1STP-009**第一次運動野と第一次体性感覚野に投射する皮質-皮質間連絡の網羅的形態解析**○丹羽 達¹、孫 在隣²、高橋 慧^{3,4}、堤 友美^{2,5}、佐藤 文彦²、日置 寛之^{3,6,7}、古田 貴寛²¹大阪大・歯、²大阪大・院歯・系統・神経解剖学、³順天堂大・院医・脳回路形態学、⁴日本学術振興会・特別研究員(PD)、⁵日本学術振興会・特別研究員(DC1)、⁶順天堂大・院医・神経機能構造学、⁷順天堂大・院医・マルチスケール脳構造イメージング

動物が対象物の形状を触覚を通じて確かめるとき、触覚情報のみならず自らの体部位の動きを認知できていることが、正確な物体の触覚知覚において重要である。そのためには感覚情報・運動情報それぞれを処理する領域の神経回路連絡が必要である。第一次体性感覚野(S1)は触覚情報が脳皮質に到達する領域であり、第一次運動野(M1)は脳皮質からの運動出力を担う領域であるが、感覚入力から運動出力までの情報を統合的に処理する上で、互いの情報に関与する皮質-皮質間距離連絡は欠かせないものである。S1とM1の直接的な相互連絡については知られていたが、本研究では間接的にS1とM1を跨ぐ皮質-皮質間連絡について、マウスの触覚受容にとって重要なヒゲのS1領域(vS1)とヒゲの運動を制御するM1領域(vM1)を用いて網羅的に検証した。vS1には赤色、vM1には緑色蛍光蛋白質を搭載した逆行性アデノ随伴ウイルスベクターを注入し、vS1もしくはvM1に投射する細胞を脳皮質全域において同一個体内で標識した。その結果、第二次運動野では、vS1のみもしくはvM1のみに投射する領域と、そこに挟まれた中間的な領域にvS1、vM1両方に投射する細胞がみられた。高次前頭皮質からはvS1とvM1それぞれ個別に影響を与えるだけでなく、それら二つを同時に制御する細胞群が狭い領域に存在することが明らかになった。(COI: なし)

1STP-011**海馬神経初代培養への高効率トランスフェクションベクターの開発と応用**○中田 絢菜^{1,2}、岩崎 奏子²、岡田 康志^{2,3}¹東京大・薬、²東京大・医・細胞生物学、³理化学研究所・生命機能科学研究センター

カチオン性脂質によるトランスフェクションは真核細胞にDNAプラスミドを導入する方法として広く用いられている。目的遺伝子の発現にはDNAの核移行が必要であるため、有糸分裂中にプラスミドが核に取り込まれる分裂細胞と異なり、神経細胞などの非分裂細胞においては低い発現効率の問題となる。

今回の研究ではアデノ随伴ウイルス(AAV)が非分裂細胞にも高効率に感染する特徴に着目し、AAVベクターを用いた神経細胞へのトランスフェクションを試みた。AAVベクターのITR(末端逆位反復配列)間にEGFPの配列を挿入したプラスミドをリポフェクションにより海馬神経初代培養に導入した結果、同一プロモーターを有する哺乳類細胞株用ベクターと比べて有意に多いEGFP陽性細胞が確認された。この結果から、AAVベクターに含まれる塩基配列自体が高い発現効率に寄与していることが示唆された。現在は、高効率発現に必要な要素のスクリーニングを行い、神経細胞用高効率トランスフェクションベクターの開発を進めている。またこのベクターの神経細胞-グリア細胞や神経細胞-神経細胞の相互作用観察への応用についても併せて報告する。(COI: なし)

1STP-008**オリゴデンドロサイトが産生するリゾホスファチジン酸(LPA)合成酵素Enpp2の生体脳における役割**○岡 佑季¹、備前 典久¹、青木 淳賢²、竹林 浩秀^{1,3}¹新潟大・医・神経解剖学、²東大・薬・衛生化学、³新潟大・共用設備基盤セ

オリゴデンドロサイト(OL)は中枢神経系で軸索周囲にミエリンを形成し、跳躍伝導、軸索保護、軸索内エネルギー産生のサポートなど多様な機能を有するグリア細胞である。分泌型リゾホスホリパーゼDとしても知られるEnpp2(別名オートタキシン)は、脂質メディエーターであるリゾホスファチジン酸(LPA)の合成酵素であり、細胞外で産生されたLPAは細胞膜上の受容体を介してシグナルを伝えて様々な生理作用をもたらす。中枢神経系においてEnpp2は成熟OLで顕著に発現しているが、生体脳のOLにおける機能はほとんど知られていない。本研究では、OLにおけるEnpp2欠損マウス(*Cnp-Cre; Enpp2* cKOマウス)を作製し、OLの分化・成熟への影響を解析した。成体Enpp2欠損マウスでは、OL分化マーカーの発現に顕著な変化は認められなかったが、視神経や脳梁の一部のOLの細胞体の形や、ランビエ絞輪に隣接するパラノードのマーカーであるCasprの局在に異常が生じていた。これらの結果から、Enpp2がOLの分化・成熟とミエリン形成プロセスの調節に寄与する可能性が示唆された。

(COI: なし)

1STP-010**Sbno1による大脳皮質ニューロンの生存機構の解明**○成本 彩乃、寒出 祐紀恵、林 朋樹、金田 勇人、勝山 裕、井原 大滋
滋賀医科大学・医・解剖学講座・神経形態学部門

成体脳では新生ニューロンの産生は限定的であり、胎児期に産生されたニューロンは成体となっても生存し続ける必要がある。しかしながら、ニューロンの長期的な生存機構に関しては未解明な点が多い。今回我々は、ニューロンの核で強く発現する*Sbno1*ヘリカーゼに着目した。大脳皮質ニューロンで特異的に*Sbno1*を欠損させたコンディショナルノックアウトマウス(*Sbno1* cKO)では大脳皮質の低形成が引き起こされる。このことから*Sbno1*は正常な脳の形成に必須であることが示唆されるが、その分子機能について明らかになっていない。そこで我々はニューロンにおける*Sbno1*の分子機能について解析を行った。ニューロンの*Sbno1*をノックダウンすると、Cleaved Caspase3およびTUNEL陽性細胞数の増加が観察された。また、*Sbno1* cKOマウスの脳を用いてqPCRを行ったところアポトーシス関連分子の制御因子としてRNA-seqおよびマイクロアレイの複合解析から*Yeats4*を同定した。*Yeats4*はDNAの修復ならびに細胞の生存に機能する分子であり、ニューロンにおいて*Yeats4*をノックダウンするとCleaved Caspase3陽性細胞の数が増加する。我々は*Sbno1*の下流分子として*Yeats4*を想定し、*Sbno1*をノックダウンしたニューロンに*Yeats4*を過剰発現させたところ、細胞死が部分的に回復する事を明らかにした。このことから*Sbno1*は*Yeats4*の制御を介してニューロンの生存に機能することが明らかとなった。(COI: なし)

1STP-012**接着分子テニューリン2の海馬における分子局在**○海老原 瑞穂、一ノ瀬 聡太郎、鈴木 美博、岩崎 広英
群馬大・医・機能形態学

中枢神経系において興奮性シナプスと抑制性シナプスが適度なバランスを保って形成されることは正常な脳機能の実現に重要である。これまでに私達は接着分子テニューリン2(TEN2)がEBタンパク質を介して微小管を細胞膜近傍に係留し、抑制性シナプスの構成要素を細胞膜近傍へと集積させることでシナプス成熟を促進することを、主に海馬分散培養系を用いた解析により明らかにした。しかし脳組織レベルにおいてTEN2を介したシナプス形成がどのような神経細胞間で生じるかについては、これまでに十分に解析されていない。そこで本発表ではマウス海馬におけるTEN2の分子局在に関する組織学的解析について報告する。(COI: なし)

1STP-013

運動性視床ニューロンに対する各種シナプス入力様式の解析に向けた手法開発

○水間 温日^{1,2}、高橋 慧^{1,2,3}、岡本 慎一郎^{1,2,4}、小池 正人¹、日置 寛之^{1,2,5}

¹順天堂大・院医・神経機能構造学、²順天堂大・院医・脳回路形態学、³日本学術振興会・PD、⁴順天堂大・健康総合科学先端研究機構、⁵順天堂大・院医・マルチスケール脳構造イメージング講座

運動性視床核に含まれる前腹側核-外側腹側核(VA-VL)は後外側部の抑制性入力領域(IZ)と前内側部の興奮性入力領域(EZ)に分かれる。IZニューロンは、主に大脳基底核から抑制性入力を受け取り、基底核や運動関連大脳皮質の第一層などへ投射する。一方、EZニューロンは、主に小脳から興奮性入力を受け取り、その多くは運動関連大脳皮質の中間層へ投射する。IZおよびEZニューロンは自発活動時の発火特性は類似するものの、それぞれ異なる領域から抑制性または興奮性入力を受けており、樹状突起や細胞体へのシナプス入力様式に差異があることが示唆される。そこで本研究では、IZおよびEZニューロンへの興奮性および抑制性シナプス入力の空間的配置を効率的に解析するため、以下の手法開発に取り組む。まず、マウス脳から約300 μm厚のスライス標本を作製し、IZおよびEZニューロンをルシファーイエローにより細胞内染色する。次に、組織透明化法で処理したスライス標本の共焦点顕微鏡像から、樹状突起の三次元再構築を行う。その後、スライス標本から25 μm厚切片を作製し、シナプス関連分子に対する多重蛍光免疫染色後に共焦点顕微鏡で観察して、樹状突起の各部位における興奮性または抑制性シナプスの入力密度を推定する。本手法による解析は、運動制御を担うVA-VL内部の情報処理機構の解明に寄与するものと考えられる。(COI: なし)

1STP-015

AβペプチドN末端に対するモノクローナル抗体間の染色性の比較

○荒木 佳菜^{1,2}、山内 健太^{1,2}、伊藤 祥吾^{1,2}、小池 正人^{1,2}、日置 寛之^{1,2,3}

¹順天堂大・院医・神経機能構造学、²順天堂大・院医・脳回路形態学、³順天堂大・院医・マルチスケール脳構造イメージング講座

アルツハイマー型認知症(AD)は認知症最大の原因疾患である。ADは大脳並びに海馬の萎縮と共に組織学的にアミロイドβ(Aβ)ペプチド、リン酸化タウの出現を特徴とする。現段階において、ADの病態メカニズムは解明されておらず、その根治療法も存在しない。ADの治療は対症療法が主な治療法となっている。ADの進行度解析の手法の1つとして、Aβペプチドに対する抗体を用いた脳組織に対する免疫組織化学がある。Aβペプチドに対する抗体は多種多様に存在するが、各抗体間の脳組織における反応性の違いは十分に理解されていない。そこで本研究はAβペプチドのN末端に対する3つのモノクローナル抗体である82E1、6E10、D54D2を用いて、*App^{NL-G-F/NL-G-F}*と*App^{NL-F/NL-F}*の2種類のモデルマウスの脳切片で、抗体間の反応性を比較した。その結果3つの抗体間で反応性は大きく異なり、D54D2の染色領域が最も大きく、次いで82E1、6E10の順であった。最も染色性の強いD54D2と最も染色性の弱い6E10では染色される領域面積が大きく異なった。この傾向は2つのモデルマウスに共通して見られた。以上の結果は、AβペプチドのN末端に対する抗体を使用する場合、標的とする抗原に大きな差異がないにも関わらず、使用する抗体の種類により研究結果や解釈に差異が生まれることを示唆する。(COI: なし)

1STP-017

発生期大脳新皮質の移動神経細胞を適切に停止させるメカニズム

○林 光太郎¹、林 周宏¹、本田 岳夫^{1,2}、Sofia Ferreira³、Nadia Bahi-Buisson³、Alessandra Pierani^{3,4}、仲嶋 一範¹

¹慶應・医・解剖学、²岐阜薬科・生体機能解析学・分子生物学、³University of Paris、⁴Inst. Imagine

発生期大脳新皮質の興奮性神経細胞は、脳室付近で産生された後、脳表面へ向かって移動し、辺縁帯(MZ)直下で停止する。その際、先導突起はMZ内に進入して樹状突起として成熟するが、細胞体はMZには入らない。MZには分泌タンパク質Reelinが豊富に存在し、Reelin欠損マウスではMZが消失することから、Reelinは移動神経細胞の適切な停止に重要な役割を有するが、その機構は明らかになっていない。我々は、ヒト脳回肥厚症患者から発見されたReelin D557V変異体に着目した。子宮内マウス胎仔脳電気穿孔法を用いて、胎生期マウスの大脳新皮質に野生型Reelinを異所性発現させると、神経細胞が凝集し、その中央に樹状突起に富んで細胞体が乏しい辺縁帯様の領域を持つ凝集塊が形成される(Kubo et al., 2010他)。この系を用いてD557V変異体を異所性発現させた所、凝集塊中央まで細胞体が進入して辺縁帯様領域が崩れることが観察された。また、この変異型Reelinは、古典的なReelin受容体を介した経路を野生型Reelinと同程度に活性化した一方で、非古典的なReelin受容体に対する結合親和性が低下することを発見した。MZ形成におけるReelinの非古典的経路の役割は明らかになっておらず、本研究結果はその解明につながる可能性がある。(COI: なし)

1STP-014

社会的敗北ストレスに対するマウス背側縫線核亜領域の各種神経細胞の応答性

○小林 朋生^{1,2}、高橋 慧^{1,2,3}、岡本 慎一郎^{1,2,4}、三輪 勇満^{1,2}、小池 正人¹、日置 寛之^{1,2,5}

¹順天堂大・院医・神経機能構造学、²順天堂大・院医・脳回路形態学、³日本学術振興会・PD、⁴順天堂大・健康総合科学先端研、⁵順天堂大・院医・マルチスケール脳構造イメージング講座

慢性的な心理ストレスは、うつ病や不安症など精神疾患との関係が示唆されている。マウスにおいては社会的敗北ストレスモデルが、心理ストレスに対する神経ネットワーク変容の解析に広く用いられており、背側縫線核においては最初期遺伝子c-Fosの発現が誘導されることが知られる。背側縫線核には、セロトニン作動性神経細胞以外の神経細胞種が存在しており、グルタミン酸作動性神経細胞は背側部(DRD)と腹側部(DRV)に、GABA作動性神経細胞は外側部(DRL)に分布しているが、それぞれの神経細胞種のストレスへの反応性は不明である。そこで本研究では、社会的敗北ストレスを負荷したマウス脳切片において、c-Fosとセロトニン神経細胞の組織化学マーカーであるTPH2に対する蛍光免疫染色を行い、セロトニン作動性および非セロトニン作動性神経細胞のストレス応答性を調べた。DRD、DRV、DRLにおいて、c-Fos陽性神経細胞のうち約0-12%がTPH2に対して陽性であり、ストレス負荷に応答する神経細胞種は非セロトニン作動性神経細胞が多く占めることが分かった。今後は亜核毎に分布の異なるグルタミン酸作動性およびGABA作動性神経細胞のストレス応答性に注目し、小胞型グルタミン酸トランスポーター3と小胞型GABAトランスポーターに対する蛍光in situ hybridization組織化学法を用いて検証する。(COI: なし)

1STP-016

マウス大脳皮質におけるアストロサイト前駆細胞の動態を制御する分子群の検索

○高野 俊¹、宮島 倫生^{1,2}、Natacha Mone^{1,3}、佐野 ひとみ¹、広井 賀子^{1,4}、田畑 秀典^{1,5}、仲嶋 一範¹

¹慶應大・医・解剖学、²JST さきがけ、³Univ. Paris-Saclay, ENS Paris-Saclay, Dept. Education and Research of Biology、⁴神奈川工科大・創造工学、⁵愛知県医療療育センター・発達障害研・分子病態

アストロサイトは大脳皮質の主要なグリア細胞の一つであり、シナプス形成等に関与して脳機能を調節していることから、アストロサイトが適切に配置されることは重要である。しかし、アストロサイトの産生・分布の機構については、これまで十分にわかっていなかった。最近我々は、マウスにおけるアストロサイト前駆細胞の新しい移動様式として、大脳皮質の深部で見られる**不軌道性移動**と、それに続く**血管ガイド移動**を発見した(Tabata et al., *Nat Commun.*, 2022)。また、CXCR4やCXCR7などのケモカイン受容体とインテグリンβ1(ITGB1)のような接着分子が血管ガイド移動に関与し、特に皮質の表層近くへの分布に重要な役割を担うことも見出した。不軌道性移動から血管ガイド移動への変換は、灰白質内に適切にアストロサイトを分布させる上で重要な意義があると考えられる。そこで、この変換機構を明らかにするために、まず単一細胞RNA-seqのデータを解析し、アストロサイト前駆細胞の移動に関わる細胞表面分子の候補を同定した。これらの候補分子に関して、フローサイトメトリーや免疫染色法などによって発生期脳における局在を確認するとともに、子宮内電気穿孔法によりノックダウンベクターを導入するなどしてその機能を解析中である。これらの結果を報告し、アストロサイト前駆細胞の動態を制御する分子機構を議論したい。(COI: なし)

1STP-018

周産期大脳皮質のアストロサイト前駆細胞の分類

○松野 沙紀¹、宮島 倫生^{1,2}、田畑 秀典^{1,3}、仲嶋 一範¹

¹慶應大・医・解剖学、²JST さきがけ、³愛知県医療教育センター・発達障害研・分子病態

アストロサイトは大脳皮質の主要なグリア細胞の一つであり神経細胞の機能制御や血液脳関門の形成等を担う。ALDH1L1は葉酸代謝酵素でありアストロサイトのマーカー分子として知られている。今回我々は*Aldh1l1*-eGFPレポーターマウスのフローサイトメトリー解析により、eGFPを中等度に発現する細胞(GFP^{int})が成体脳と比較して周産期脳に多数存在することを見出した。子宮内マウス胎仔脳電気穿孔法により胎仔脳アストロサイト前駆細胞を標識し経時的にALDH1L1のタンパク質発現を調べた結果、GFP^{int}の細胞集団はeGFP陰性の細胞(GFP⁻)からeGFPを高度に発現する細胞(GFP^{hi})へと分化する中間の細胞であることが示唆された。大脳皮質アストロサイト前駆細胞は不軌道性移動した後に血管ガイド移動の様式に変化して皮質内に拡散する(Tabata et al., 2022)。この知見に基づきGFP^{int}とGFP^{hi}の細胞集団の細胞表面発現分子を解析したところ、不軌道性移動をする細胞集団はGFP^{int}の細胞集団に多く含まれる一方で、血管ガイド移動をする細胞集団はGFP^{hi}の集団に多く含まれることが示唆された。このことからGFP^{int}とGFP^{hi}の細胞集団の遺伝子発現の比較により、アストロサイト前駆細胞の各移動様式を担う分子基盤や変換機構を明らかにできる可能性が示された。(COI: なし)

1STP-019**発生過程における大脳新皮質中間帯での神経細胞の移動様式の解析**○内藤 礼¹、笠井 祐登¹、吉永 怜史^{1,2}、北澤 彩子^{1,2}、仲嶋 一範²、久保 健一郎^{1,2}¹慈恵医大・医・解剖学、²慶應大・医・解剖学

発生過程において、大脳新皮質の興奮性神経細胞は脳室周囲に位置する脳室帯や脳室下帯で生まれ、脳表面に向かって移動する。マウスの皮質発生後期での移動様式は、multipolar migration、locomotion、terminal translocationの3つが知られている。脳室帯に接するmultipolar cell accumulation zone(MAZ)では、細胞がmultipolar migrationで移動するが、cortical plate(CP)に侵入した後ではlocomotionで移動する。一方で、MAZとCPの間に位置する中間帯(intermediate zone、IZ)において、細胞がどのように移動するかの詳細は明らかではないため、その移動様式を解析した。

まず、子宮内電気穿孔法を用いて蛍光タンパク質(green fluorescent protein、GFP)を発生中のマウス大脳新皮質に導入した。その1、2、3日後に固定した組織の切片を用いて蛍光顕微鏡による撮影を行い、細胞の形態を解析した。加えて、GFP導入後2日後から3日後にかけ、スライス培養した組織のタイムラプス撮影を行い、細胞の動きを解析した。これらの解析の結果、IZを移動する細胞はmultipolar migrationともlocomotionとも異なった移動様式を持つ可能性が示唆された。(COI:なし)

1STP-021**神経幹細胞のニューロン産生におけるp53の機能解析**

○林 朋樹、井原 大、成木 彩乃、寒出 祐紀恵、中坊 豪克、金田 勇人、勝山 裕

滋賀医科大学・医・解剖学講座・神経形態学部門

p53はがん抑制因子として報告された転写調節因子であり、細胞増殖を抑制する働きが明らかにされている。一方でp53が脳の発生に貢献していることが多く報告されている。神経幹細胞特異的p53欠損マウスではニューロンの過剰産生によって脳ヘルニアが生じる(Sah et al., 1995; Armstrong et al., 1995; Delbridge et al., 2019など)。また、iPS細胞由来の神経幹細胞においてもp53発現を抑えることによって、神経分化に関わる遺伝子発現に影響があることから、p53が神経幹細胞の増殖、ニューロンの分化において遺伝子発現制御を行っていることも示されている(Navarro et al., 2020)。これらの報告はp53タンパク質の正確な発現制御が正常な脳の発生に必須であることを示唆している。しかし脳の発生過程でのp53発現を制御する分子機構は十分には明らかにされていない。我々は脳の発生に関わる分子としてSbno1の解析を行ってきた(Baba et al., 2006; Takano et al., 2010; Erkhembaatar et al., 2022)。神経幹細胞特異的Sbno1欠損マウスを行ったところ、幹細胞でp53が過剰発現したのちにニューロンのアポトーシスが生じ大脳皮質が欠損することがわかった。今回、Sbno1欠損によるアポトーシスへのp53の関与を調べるために、Sbno1/p53二重欠損のマウスを作成し、大脳形成が回復することを見出した。この結果から、Sbno1によるp53制御が示唆された。現在、この二重遺伝子欠損におけるニューロン分化への影響やSbno1によるp53発現制御機構を解析している。(COI:なし)

1STP-023**キンギョの脊髄再生過程において軸索伸長をガイドする因子の解明**○手島 みなみ¹、武田 昭仁²、船越 健悟²¹横浜市立大・医・医学科、²横浜市立大・医・神経解剖学

哺乳類において、中枢神経系が傷害されると損傷部の中心に結合組織性の線維性瘢痕が形成され、それが軸索伸長を阻害して中枢神経の再生を困難にしている事が知られている。一方魚類においては、中枢神経系が損傷を受けてもその組織と神経回路は自発的に再生する事が知られている。我々のこれまでの研究では、キンギョの脊髄切断から2週目以降に軸索やグリア線維を含む神経組織が線維性瘢痕との境界を成す基底膜と共に瘢痕内へ管状に突出し、その管状構造が脊髄の長軸方向へ進行する事により軸索は瘢痕を通過していた。しかし、瘢痕内で軸索伸長を誘導し、その方向を決定付けている因子については未だ不明である。

そこで本研究では、脊髄再生過程で軸索伸長の先導者となっている要素を明らかにする事を目的とし、キンギョの脊髄切断後2週目において線維性瘢痕へ進入する軸索および他の神経性要素の数、瘢痕内で神経性要素が軸索の先端に沿っている割合を免疫染色で調査した。

その結果、損傷後の脊髄において、瘢痕へ進入する大部分のTubulin抗体陽性軸索の先端でVimentin抗体陽性放射状グリアの突起が沿うように走行していた。また、再生の初期では軸索よりも放射状グリアの突起の方が瘢痕へ多く進入していた。従ってキンギョの脊髄再生過程では、放射状グリアの突起が軸索に先立って線維性瘢痕へ進入し、それがその後の軸索伸長の足場となっていると考えられる。(COI:なし)

1STP-020**高解像度MRIを用いたヒト胎児期初期における一次脳溝形成過程の検討**○熊谷 美優¹、金橋 徹¹、今井 宏彦²、大谷 浩³、高桑 徹也¹¹京都大・医・人間健康、²京都大・院情報・情報学、³島根大・副学長

【背景】ヒトの大脳半球の表面には多数のしわがあり、隆起部を脳回、脳回を隔てる溝を脳溝と呼ぶ。脳溝には動物種ごとに一定のパターンが存在し、それぞれの脳溝に名称がつけられている。ヒト胎児における各脳溝のおおよその出現時期と部位は解明されているが、その形成過程における詳細な特徴は未解明である。本研究の目的は、ヒト胎児期初期に出現する一次脳溝の出現時期を確認し、それぞれの形成過程を詳細に観察し各脳溝の特徴を知ることである。

【方法】本研究では、CRL50.0mm~129.3mmのヒト胎児標本38体(島根大学医学部解剖学講座保有)を対象とした。対象標本を高解像度MRIを用いて撮像し、三次元画像解析ソフトウェアAmiraを用いて大脳を三次元再構築した。MRI画像上で脳溝が観察された位置にランドマークを設置することで、各脳溝の位置・形状を三次元的に可視化した。脳溝の深さと皮質の層構造の2点に着目してランドマークを2段階に区分した。

【結果】CRL51.5mmおよびCRL70.5mmの個体で海馬溝が確認された。CRL95.0mmおよびCRL115.0mmの個体では海馬溝・嗅溝・鳥距溝・頭頂後頭溝が認められた。これら一次脳溝形成の特徴について、詳細な検討を加える予定である。(COI:なし)

1STP-022**iPS細胞由来ドパミン作動性ニューロンの分化過程における小胞体-ミトコンドリアコンタクトサイトの量的変化**○村田 晃一郎¹、横田 睦美¹、西島 暁彦¹、赤松 和士²、小池 正人¹¹順大・医・神経機能構造、²順大・ゲノム再生

ミトコンドリアは細胞の分化段階によって形態や機能が変化することが知られている。また小胞体-ミトコンドリアコンタクトサイト(ER-mitochondrial contact sites:ERMCS)は、脂質代謝やカルシウムイオン恒常性の維持等様々な機能に関与する。パーキンソン病患者ではERMCSの変化が報告されており、発病への関与が示唆されている。今回は、健康者iPS細胞から神経前駆細胞、DAn/non-DAnへと分化する中でのミトコンドリアの機能・構造の変化とERMCSの変化を明らかにするため、以下の解析を行った。まず、iPS細胞、神経前駆細胞、DAn/non-DAn各分化段階において電子顕微鏡によるミトコンドリアの形態観察を行った。また、各分化段階においてミトコンドリア膜電位感受性色素であるTMRM染色によるライブイメージングを行った。さらに、分化に応じたERMCSの量的変化を追うためにIP3R3抗体とVDAC抗体を用いた近接ライゲーションアッセイを行った。これらの解析により、DAnのミトコンドリアは他の細胞に比べて小さいこと、non-DAnでは分化が進むにつれミトコンドリアの機能が亢進する一方、DAnでは著しくその機能が低下すること、およびERMCS量は分化の中途段階で大きく変化することが明らかになった。本発表ではそれらの結果について報告する。(COI:なし)

1STP-024**受傷時期の異なる脊髄損傷ラットにおける損傷部の組織応答の違い**○玉地 礼奈¹、滝口 雅人²、船越 健悟²¹横浜市立大・医・医、²横浜市立大・医・神経解剖学

成体ラットの胸髄全切断後では後肢の運動機能が失われ回復することはないが、新生仔ラットの胸髄全切断後では後肢の運動機能がある程度代償されることが知られている。以前のわれわれの研究から、損傷時期によって損傷部の形態的な違いが表れることが確認されているが、損傷後のどの時期からどのような機序で違いが生じるのか詳しいことは分かっていない。本研究では胸髄全切断受傷後に起こる組織応答について解析を行い、これらの差を生み出す因子を発見することを目的とする。生後5日(P5)とP20のラットの第10胸髄を全切断し、2日から14日後までの損傷部で炎症を誘発するM1マクロファージ、炎症を抑制し組織修復を行うM2マクロファージ、神経伸長のマーカーであるGAP43、下行性線維の一つであるセロトニン、アポトーシスのマーカーであるカスパーゼ3について免疫蛍光染色を用いて解析した。形態的な差が出現するのは2日後から4日後であることが分かり、この期間に2つの異なる時期の胸髄全切断後の脊髄では、組織応答に違いがあると考えられた。また、M1・M2マクロファージの脊髄内での分布がP5及びP20の胸髄全切断後で異なっており、この差が形態的な違いに関与している可能性が示唆された。(COI:なし)

1STP-025

アレキサンダー病アストロサイトにおけるローゼンタール線維の形成因子の探索

○川口 彩可、元野 誠、井上 順治、近藤 洋一

大阪医大・医・解剖学

アレキサンダー病(AxD)は白質ジストロフィーに分類される神経難病であり、髄鞘を形成するオリゴデンドロサイトが傷害される。AxDでは細胞骨格蛋白であるグリア線維酸性蛋白(GFAP)の遺伝子変異が原因で、アストロサイトにローゼンタール線維(RF)が蓄積することが報告されている。しかし、アストロサイトの異常がなぜ白質の髄鞘を傷害するかは不明である。そこで本研究ではAxDの発症機序を解明する一端として、AxD由来の細胞株(A266)、およびGFAPの遺伝子変異配列をCRISPR/Cas9システムで正常配列に編集した細胞株(A266*)をそれぞれアストロサイトへ分化誘導し、過酸化水素(H₂O₂)を添加することで、活性酸素がRF形成に与える影響を調べた。アストロサイト内のRF形成の評価方法として、処理後1週間までの各タイムポイントで、RFの構成成分であるGFAPと α -crystallinの免疫染色と画像解析を行った。その結果、AxD変異を有するA266株の細胞内でA266*株よりも顕著にGFAPと α -crystallinの凝集物が観察された。このことから、活性酸素はRFの形成因子となり得ることが示唆された。またAxD変異を持つ細胞は、受けるストレスに対しGFAPが凝集する閾値が低くなっていることが考えられた。(COI:なし)

1STP-027

中枢神経系のインターロイキン17受容体分布と精神疾患モデルにおけるその変化の検討

○神谷 沙羅^{1,2}、樋口 浩輝^{1,3}、安田 百花^{1,3}、中村 賢祐^{1,3}、岸 恭子¹、岩田 卓^{1,4}、佐々木 哲也^{1,4}、武井 陽介^{1,4}

¹筑波大・医・解剖学神経科学、²筑波大・生命環境学群生物学類、³筑波大・医学群医学類、⁴筑波大学院・人間総合ニューロサイエンス学位P

ヘルパーT細胞17(Th17細胞)による免疫反応は、自閉スペクトラム症(ASD)、統合失調症、うつ病などの精神疾患の病態に関与することが多くの臨床研究から示唆されている。しかし、免疫反応がどのような過程を経て神経系に器質的变化を引き起こすのか不明な点が多く、Th17細胞の寄与については理解が進んでいない。インターロイキン(interleukin; IL)-17Aは炎症性サイトカインの一つであり、IL-17RAとIL-17RCのヘテロ複合体からなる受容体に結合し下流経路を活性化させる。先行研究によると、胚性14.5日のマウス脳において*Il17ra*が主にマウス胚脳の皮質板で発現していること、母体へのpoly(I:C)投与(母体免疫活性化自閉症モデル)により胎盤で増加したIL-17Aが*Il17ra* mRNAの発現量を上昇させることが報告されている。成体の中枢神経系におけるIL-17Aとその受容体の分布は複数の研究グループから報告されているが、現在も議論が続いている。本研究では、新生仔期から若年成体期までの生後発達期における一次体性感覚野での*Il17ra*および*Il17re*のmRNA発現を*in situ* hybridizationにより調査した。*Il17ra* mRNAは、調査した発達段階を通して第VI層に強く発現していた。発現は生後14日齢で最大となり、成体にかけて減少した。各種細胞マーカー(NeuN, GFAP, S100 β , Iba1, MBP)との二重染色により、第VI層ニューロンの約60%に発現していることがわかった。またpoly(I:C)投与により、生後14日齢で*Il17ra* mRNAの発現低下が観察された。本研究発表では、これらの知見に加え、①*Il17re*の分布と②*Il17ra*および*Il17re*の共発現について議論する。本研究は、IL-17Aとその受容体の中枢神経系における機能を理解する手がかりを与えると考えられる。(COI:なし)

1STP-029

感情想起課題における前頭前野の機能局在

○渡辺 迪子¹、橘 篤導¹、松尾 朗子²、徳田 信子¹、入江 駿³

¹獨協医大・医・解剖学、²東京大・先端研、³獨協医大・先端研・スマート医療

社交不安とは様々な社会行動に対する不安であり、神経症傾向と呼ばれるパーソナリティの一要素との関連が指摘されている。しかし、神経症傾向に関わる脳の機能局在については不明な点が多い。そこで本研究では、機能的近赤外線分光法(fNIRS)と心理アンケートを用いて神経症傾向に関わる脳の機能局在の解明を目指した。対象は神経学的既往のない20名の健康者とした。実験では、21秒の感情想起課題(幸福、中性、憤怒)と30秒の安静からなるブロックを設定し、18回繰り返した。fNIRSでは32本のプローブを対象者の両前頭前野直上に設置し、サンプリング周波数10Hzにて、酸素化ヘモグロビン(Oxy, Dxy)を計測した。一般化線形モデル(GLM)を用いた解析では、左ブロードマン46野(BA46)を中心に、安静時に対し憤怒感情想起に伴う有意なOxy増大が確認された。加えて、加算平均波形の解析では、左BA9、BA46において、幸福・憤怒に伴うOxy増大がそれぞれ確認された。さらに、左BA9のOxy増大は、神経症傾向と正の相関が見られた。本研究では、前頭前野において、想起する感情種類に依存した機能局在が存在し、それが神経症傾向と関連する可能性が示唆された。本研究の結果により、社交不安に関わる新しい神経機能評価として、fNIRSの応用的な活用の可能性が示唆された。(COI:なし)

1STP-026

アレキサンダー病特異的iPS細胞から誘導したアストロサイトにおけるコネキシン分子の発現解析

○中田 優紀、井上 順治、近藤 洋一

大阪医科薬科大・医・解剖学

アレキサンダー病(AxD)は、小児の遺伝性神経難病の一つで白質ジストロフィーに分類される。発症すると痙攣などの神経学的症状がみられ、治療は未だ確立されていない。病理学的には、神経膠細胞の一つであるアストロサイト(Ast)の細胞内にローゼンタール線維という凝集物がみられる。これまでにAstの中間系フィラメントを構成するグリア線維酸性蛋白(GFAP)の遺伝子変異が本疾患の原因として報告されたが、Astの異常がなぜ白質の髄鞘の障害に至るかについては解明されていない。一方、マウスAxDモデルのAstではカルシウムイオン(Ca²⁺)シグナルが異常に亢進することが過去に報告されている。そこで、私はAstに発現し、細胞間でCaの選択透過に寄与するコネキシンに着目し、公共データベースに公開されているAxD患者の遺伝子発現データを再解析した。その結果、AxD患者由来のiPS細胞から誘導したAstは健康者に比べて優位にコネキシン26を発現していることが明らかとなった。本会では、上記の解析結果を再現すべく、AxD患者由来のiPS細胞およびGFAPの遺伝子変異部位をCRISPR/Cas9システムで正常遺伝子配列に修復したiPS細胞からそれぞれ誘導したAstにおけるコネキシン発現をリアルタイムPCRや免疫組織化学法で解析した結果を報告する。(COI:なし)

1STP-028

脳組織の分子イメージングアトラスの創成

○竹内 和香奈^{1,2}、石川 美鈴^{1,2}、大島 典子²、武田 志乃³、徳田 信子⁴、小川 寛之^{1,2}

¹獨協医大・医、²獨協医大・医・先端医科学、³量研・放医研、⁴獨協医大・医・解剖学

脳は思考、記憶、情動などを司る生命に必須な組織である。各領域には組織構造と機能が異なり、その秩序の変調が疾患となって現れる。これまで多くの研究がなされてきたが、分子・原子の局在情報は乏しく、疾患理解や治療法確立のためには十分ではない。本研究では脳組織の各領域について質量イメージング解析を行い、分子・原子の局在情報を取得して新しい脳組織アトラスを作成する。今回は、前頭前野、海馬、小脳のMSイメージング解析を行なった。前頭前野は情動を司る領域として発達障害や精神疾患などとの強い関連が指摘されている。海馬は記憶形成の中核である。小脳は四肢・体幹の動きの調節や平衡・眼球運動の調節に関わる。フタ脳を用いて凍結切片を作製し、MALDI-TOF-MSイメージングによって、それぞれの組織構造に対応した分子局在が観察された。前頭前野と小脳においては、灰白質と白質に特徴的な分布を示す分子群の局在をイメージングすることができた。海馬では大脳皮質や小脳とも異なる分子局在パターンを示し、特に歯状回では分子層、顆粒細胞層、多形細胞層といった特徴的な層構造への分子局在が観察された。さらに海馬歯状回について特性X線を利用した元素分析イメージングを行いCl,K,Pなどの特徴的な元素局在が観察された。これらの分子・原子の局在の違いはその組織特有の持つ機能を支える基盤となっていると考えられる。(COI:なし)

1STP-030

蛍光偏光顕微鏡観察を目的とした簡便かつ汎用的標識法の開発

○飯田 毅、川原 月、佐藤 啓介、寺田 純雄

東京医科歯科大・医・神経機能形態学

蛍光偏光顕微鏡は、蛍光分子で標識された標的分子の配向を、蛍光の偏光情報から可視化することができるが、このためには、蛍光分子が自由に回転しないように標識を行う必要がある。最近私たちは、このような標識法として、抗体様小分子と蛍光タンパク質を“固く”連結した融合タンパク質をプローブとして用いるPOLArIS法を報告した。POLArIS法では、抗体様小分子の進化分子工学スクリーニングにより任意の標的分子に結合するプローブを作製することができる。本研究では、POLArIS法の汎用性を拡張するために、進化分子工学スクリーニングを行わずに任意の標的分子の配向観察を実現することを目指し、特定の二次構造を形成する短いペプチド配列をタグとして用いた標識法の確立を試みた。まず、ペプチドタグに特異的に結合する抗体様小分子にGFPを“固く”連結し、ペプチドタグに対するPOLArISプローブを作製した。作製したプローブと、構造情報を参考にペプチドタグを挿入したアクチン結合タンパク質を培養細胞で共発現させ、蛍光偏光顕微鏡で観察したところ、GFPの蛍光偏光情報からF-actinの配向を確認できた。次に、 β -actinにペプチドタグを挿入して同様に実験したところ、やはりF-actinの配向を確認できた。両方の場合で、F-actinの動態には大きな影響は見られなかった。さらに多様な標的分子に対する適用可能性と、蛍光色バリエーション拡大による多色同時観察について報告したい。(COI:なし)

1STP-031

食餌性亜鉛欠乏による味覚異常に対する性別および加齢の影響

○井上 陽介¹、乾 千珠子²、河野 彰代^{2,3}、大庭 伸介²、脇坂 聡^{2,4}

¹大阪大・歯、²大阪大・院歯・組織発生生物、³大手前短期大・歯衛、⁴関西女子短大・歯衛

味覚異常は高齢者の女性に多く、近年では若齢層にもみられる。味覚異常の多くは血中亜鉛濃度の低下が関連し、その原因の一つに食生活の変化が挙げられている。しかし、亜鉛と味覚との関連については不明な点が多く、味覚末梢受容器への影響についても詳細は明らかではない。そこで、本研究では、社会的背景に基づく亜鉛欠乏による味覚異常発症の原因を明らかにすることを目的とし、性別、加齢が亜鉛欠乏による味覚異常に及ぼす影響について行動学的、また、末梢受容器として茸状乳頭を形態学的に調べた。雌雄SDラットを成長期、発育期、成熟期前期・後期から低亜鉛飼料で4週間飼養し(亜鉛欠乏群)、対照群には通常飼料を与え、群間で比較した。その結果、成長、発育期の雌雄共に、対照群と比べ亜鉛欠乏群の塩化ナトリウム溶液の閾値上昇を認め(p<.05)、成熟期前期・後期では雌性のみ、亜鉛欠乏群の塩化ナトリウム溶液の閾値上昇が認められた(p<.01)。茸状乳頭の数は成長期の雌性のみ(p<.01)、また茸状乳頭の表層直径は成長・発育期の雌性のみ、亜鉛欠乏群で減少した(p<.05)。成長期の雌性亜鉛欠乏群に通常飼料を与えると茸状乳頭の数は対照群と同等に回復した。これらことから、成長・発育期の雌性亜鉛欠乏群の塩味の閾値上昇は、茸状乳頭の数または直径が寄与している可能性がある。一方、雌性では全ての時期に塩味の閾値上昇を認めたことから、雄性と異なる機序により味覚異常に至ると考えられた。(COI:なし)

1STP-033

質量分析イメージングによるコスメ基材の保湿効果および皮膚浸透機能の検証

○東 澤奈^{1,2}、野老 翔雲³、大島 典子²、井川 健³、小川 寛之^{1,2}

¹獨協医大・医、²獨協医大・医・先端医科学、³獨協医大・医・皮膚科

皮膚はバリア機能や伸縮性を適切に保つ為に、フィラグリンなどの天然の保湿成分NMF(natural moisturizing factor)を持つが、環境や疾患、加齢等の原因により保湿能は低下し、QOLに大きく影響している。そのため古来より様々な保湿基剤が試みられてきたが、未だ内因性保湿能に優る効果を発揮する基剤は無く、新規開発の基盤となる科学的エビデンスも乏しい。そこで本研究では、化粧品品の主有効成分と考えられている様々な化粧品基剤について、その保湿効果や皮膚浸透機能を検証することを目的として、化粧品基剤を塗布したブタ皮膚に対し角質水分量測定とともに質量分析による分子イメージング解析を実施した。まずHE染色によりブタ皮膚がヒト皮膚と同様の組織構造を持つことを確認した。次に化粧品品の主有効成分と考えられている保護剤、保湿剤、脂肪酸、尿素などを塗布し、角質水分量の変化を測定した。さらにそれぞれの皮膚について各基剤に含まれる成分の皮膚浸透性や角層への局在について、質量分析イメージングにより解析した。本発表ではこれらの検証の過程とともに有効な保湿剤開発の基盤を築きたい。(COI:なし)

1STP-035

ヒト胎児期初期における鼻腔・口腔の定量的観察

○青江 春菜¹、古田 万紀子¹、金橋 徹¹、今井 宏彦²、大谷 浩¹、山田 重人^{1,3}、高桑 徹也¹

¹京都大・医・人間健康、²京都大・院情報・情報学、³京都大・院医・附属先天異常標本解析セ、⁴島根大・副学長

【背景】鼻腔・口腔は後部で咽頭によりつながっており、これらの管腔はヒトの呼吸・摂食・発声などにかかわる。これらは骨、軟骨、筋により囲まれて形成されており、その形態は周囲組織の成長に応じて変化していく。この領域の形態変化について、出生後を対象とした定量的な解析は行われているものの、胎児期初期を対象とした三次元的な検討は行われていない。

【対象と方法】京都大学医学部付属先天異常標本解析センター及び島根大学医学部解剖学講座が保有する正常ヒト胎児個体(CRL:34.0~225mm)を対象とした。撮像にはMR Systemを用いた。3次元画像解析ソフトウェアAmiraもしくは2次元画像解析ソフトウェアHorosを使用して鼻腔・口腔内外12箇所にLandmarkをとり、各点間の距離や角度を計測した。計測した距離や角度は統計解析ソフトウェアJMPを用いて分析を行った。

【結果・考察】各Landmark間の距離を測定した結果、2点間距離の変化とCRLの増加には相関がみられた。口腔長と鼻腔長では、口腔長のほうが距離の変化が大きかった。また各Landmark間をつなぎその角度を計測したところ、複数の計測点でCRLの増加に伴う角度の変化が確認できた。鼻腔・口腔を囲む各組織の成長速度に差があるため、このような結果が生じたと考えられる。

【結論】ヒト胎児期初期における鼻腔・口腔領域の成長を形態学的、定量的に明らかにした。今後は性差についても検討していきたいと考える。(COI:なし)

1STP-032

質量分析イメージングで観る皮膚の層構造とバリア機能

○落合 泰知^{1,2}、野老 翔雲³、大島 典子²、毛塚 温美²、秋元 一三²、井川 健³、小川 寛之^{1,2}

¹獨協医大・医、²獨協医大・医・先端医科学、³獨協医大・医・皮膚科

皮膚は様々な危険から私たちを守る生体バリアとして機能する最大の器官である。本研究は皮膚の組織構造について分子レベルでの理解を深めるため、皮膚組織に質量分析イメージング(MSI)技術を用い、分子ごとの組織局在と組織構造との比較解析を実施した。まずHE染色において、解析に用いたブタの皮膚はヒトの皮膚と全体的に類似した構造をとっていた。またMSIによってイメージングに成功した分子群は、角質層をはじめ表皮の層構造、真皮といった皮膚の組織構築に特徴的な分子局在を確認した。これらの分子局在の多くは解剖学的な皮膚組織構造に対応した分布が観察され、特に角質層構造を特徴付ける物質も同定された。さらにブタ皮膚特有の分子局在像を得ることもできた。また、表皮の生体バリア機能と薬品による障害の可能性を検証するため、チオグリコール酸を主成分とする除毛剤を用いて表皮への影響を検証した。その結果、チオグリコール酸により皮膚のバリア機能が損なわれることを証明する有意な観察結果は得られなかったが、除毛剤成分の皮膚組織への残存や、角層のバリア機能を観察した。現在はこれらの基礎的知見をもとに、角層・表皮構造を備えた極性のある培養皮膚の作成へ向けて検証を重ねており、生体皮膚と培養皮膚の違いや、ヒト皮膚疾患研究への応用についても議論したい。(COI:なし)

1STP-034

筋芽細胞の融合時におけるアクチン動態の蛍光偏光イメージング法の確立

○後藤 真理子、姜 ヨハネ、石田 裕也、佐藤 啓介、寺田 純雄

東京医科歯科大・医・神経機能形態学

筋芽細胞は分化・融合して、筋線維を構築する。融合に際し、アクチンの関与が示唆されているが、その動態や役割の詳細は不明である。本研究では、アクチン繊維の配向に沿った向きの蛍光偏光を発する蛍光偏光プローブ(POLArISプローブ)を利用し、筋芽細胞の融合時のアクチン動態の蛍光偏光顕微鏡による観察を目指した。

まず、筋芽細胞株C2C12細胞の分化誘導条件を複数検討し、顕微鏡観察に適した低い細胞密度で、従来一般的に使用されてきた条件よりも短時間で効率よく融合が起きる条件を見出した。

次に、融合過程におけるアクチン動態を詳細に観察するために、アクチン繊維を標識する異なる蛍光色のPOLArISプローブを、C2C12細胞に個別に安定発現させた細胞株の樹立を試みた。CRISPR/Cas9を用いたゲノム編集と、トランスポゾンを用いたiOn switch法により、現在までに、三つの異なる蛍光色のプローブについて、タイムラプス観察に十分なプローブの発現量があり、かつ効率よく融合する安定発現株の樹立に成功した。

現在、樹立した異なる蛍光色のプローブを発現するC2C12細胞株を混合し、上記の条件で分化誘導して蛍光偏光顕微鏡でタイムラプス観察を行い、融合過程のアクチン動態の観察を試みている。本発表では、その結果について報告したい。(COI:なし)

1STP-036

分離頭蓋骨を用いた胎児から成人までのヒト上顎骨三次元的形態の成長解析

○鈴木 新大¹、矢野 航²、烏海 拓³、影山 幾男³

¹日本歯科大・新潟生命歯・3年、²防衛医科大・医・生物、³日本歯科大・新潟生命歯・解剖学1

鼻上顎複合体を構成する上顎骨は、咀嚼、呼吸、視覚を担うため複数の臓器が時空間的に同居する複雑な顔面骨である。ヒトは、他の類人猿にはない短い歯列と顕著に後退した鼻口部に特徴づけられた正顎(orthognathism)と呼ばれる顔面形態をもつ。そのため歯などの臓器を収容するスペースに制限が生じた現代人の上顎骨では、叢生、不正咬合などの成長障害が多発する状況にある。一方で、成長を通じていつどこでどのように上顎骨内でスペースの制約が生じるのかについてはこれまで2次元的な記載にとどまっていた。そこで本研究では日本歯科大学新潟生命歯学部が所蔵する胎児から成人までの右側上顎骨の詳細な3次元成長パターン解析を実施した。Cone beam μ CT(3DX,Morita)にて撮影を行い、3Dモデルを再構成し、Hellmanの咬合発育段階を用いて年齢を推定した。3Dモデル上に取得した計20個の解剖学的特徴点に基づき、スケールリングを行わない3次元幾何学的形態測定法を用いて、年齢変化に伴う上顎骨の3次元的变化を定量的に導出した(SlicerMorph, 3D slicer)。その結果、1)上顎骨体と4つの突起からなるサブモジュール単位で異なる発達変化を解析すること、2)出生および咀嚼の開始前後で各種突起の成長パターンが変化することが明らかとなった。(COI:なし)

1STP-037

歯の発生過程における α -平滑筋アクチン陽性細胞の分化能

○佐藤 花佳¹、建部 廣明²、溝口 利英³、細矢 明宏²

¹北医療大・歯、²北医療大・歯・組織、³東歯大・口腔科

α -平滑筋アクチン (smooth muscle actin : SMA) は幹細胞あるいは前駆細胞で発現が認められる細胞骨格タンパクで、様々な臓器の創傷後の治癒過程においても見出されることが知られている。そこで本研究では免疫組織化学的ならびに細胞系譜解析的手法を用い、マウス歯周組織発生過程における α -SMA陽性細胞の分化能を検討した。蕾状期(胎生: E13)および帽状期(E14)において、歯胚周囲に存在する血管の平滑筋細胞に α -SMAの陽性反応が観察されたが、歯胚内部では特異的な反応は認められなかった。鐘状期(E17)では歯胚周囲に歯槽骨が形成され、それに近接する歯小囊細胞に α -SMA陽性細胞の局在が観察された。その後歯根形成期(P28)になると、 α -SMAの免疫反応は根尖側に存在する歯小囊のみに限局し、歯根膜の骨芽細胞、線維芽細胞およびセメント芽細胞では陰性であった。次に、鐘状期の α -SMA-Cre^{ERT2}/ROSA26-loxP-stop-loxP-tdTomato (α -SMA/Tomato)マウスにタモキシフェンを2日間投与した。投与直後と比べ2週後に α -SMA/Tomato陽性細胞の数の増加が認められ、一部の陽性細胞は骨芽細胞系譜細胞のマーカであるRunx2とOsterixの陽性反応を示した。以上から、 α -SMA陽性細胞は歯槽骨の形成とともに歯小囊で認められ、その一部は骨芽細胞へ分化することが示唆された。(COI : なし)

1STP-039

中年期マウス大唾液腺に生じる組織変化の検討

○秋山 直¹、池田 利恵^{2,3}、小川 清美³、齋藤 敦史⁴、柴垣 皓一³、佐藤 住美江³、菊池 憲一郎³

¹日歯大・生命歯、²日歯大東京短大・歯科衛生、³日歯大・生命歯・解剖2、⁴日歯大附属病院・総合診療科3

唾液腺は、加齢に伴い、脂肪細胞の増加、腺房の萎縮、結合組織の増生およびリンパ球浸潤などの組織変化が生じ、唾液分泌の低下が生じると考えられている。唾液分泌の低下に伴う口腔乾燥は、口腔疾患のみならず摂食嚥下障害などの原因となり、全身の健康を低下させることから、高齢期の前段階である中年期から予防策を検討することが重要である。しかし、唾液腺の加齢変化に関する報告は認められるものの、中年期に起こる唾液腺の組織変化に関する報告は極めて少ない。本研究の目的は、中年期の大唾液腺に生じる組織変化を明らかにすることである。

生後35週の雌性C57BL/6Jd1マウスを用いた。耳下腺、顎下腺、舌下腺を採取し、10%中性緩衝ホルマリンで固定後、パラフィン切片を作製した。形態学的観察のためのH-E染色、アポトーシス細胞検出のためにTdT-mediated dUTP nick end labeling (TUNEL) 染色を施した。

耳下腺と顎下腺にはリンパ球の浸潤がみられたが、舌下腺では認められなかった。また、どの唾液腺においても、脂肪細胞の増加は認められなかった。TUNEL染色陽性を示すアポトーシス細胞は、顎下腺を構成する一部の細胞で認められた。中年期の大唾液腺における組織変化には、唾液腺間で差が生じることが示唆された。(COI : なし)

1STP-041

アルカリ環境に誘導されたアンモニアによる胃粘膜細胞の膜損傷修復

○三谷 咲理菜¹、山中 玲²、Susumu Ito³、三宅 克也⁴

¹国福大・成田保健医・医検査、²同大学院・医療福祉・保医専・医学検査、³Harvard Medical School、⁴国福大・成田基礎医セ

消化管上皮は消化活動により常に傷つき修復している。ピロリ菌はVacA毒素とウレアーゼという酵素を出し、自分の周りにアルカリ性のアンモニアを作り出すことで胃酸を中和しながら胃の中に存在し続ける。本研究では、VacAでなく、ピロリ菌がつくるアルカリ環境を試験内に再現し、胃粘膜培養細胞を用いて、アンモニアによる細胞膜損傷とその膜修復について検討した。ヒト胃粘膜由来培養細胞ならびに動物胃粘膜細胞を用いた。コントロール群としてpH3-10の緩衝液を用い、実験群にはこれらの緩衝液に等モル濃度のNH₄Clを加えた。動物実験は過去に実施した固定サンプルを使用し、観察を行った。pH4~10の緩衝液に浸したラット胃粘膜細胞は正常であったが、NH₄Cl緩衝液に浸漬したラット胃粘膜細胞は塩基性に傾くに連れ細胞内の損傷が顕著になった。また、NH₄Clを加えたpH10 (Fdx-Lys,10kD)に胃粘膜培養細胞を浸漬したところ、強い蛍光を伴いアンモニアによる膜損傷が確認された。また同様の溶液でスクラッチ損傷したところ、NH₄Cl(pH8)では膜修復できるがNH₄Cl(pH10)では膜修復できなかった。さらに、ATP細胞膜修復アッセイによってこの現象を確認した。これらの結果から、ピロリ菌が酸防御のために作り出すアンモニアによって、胃粘膜細胞膜は損傷修復を繰り返している可能性が考えられた。(COI : なし)

1STP-038

α -平滑筋アクチンを発現する顎下腺筋上皮細胞の分化能

○角 優衣¹、小牧 真緒¹、建部 廣明²、溝口 利英³、細矢 明宏²

¹北医療大・歯、²北医療大・歯・組織、³東歯大・口腔科

顎下腺の腺房には、唾液を産生する腺房細胞の他に、腺房細胞を包むように位置する筋上皮細胞が存在する。しかし、筋上皮細胞の機能については不明な点が多い。細胞骨格タンパクの一つである α -平滑筋アクチン(smooth muscle actin : SMA)は、筋上皮細胞に局在することが知られている。そこで本研究では、筋上皮細胞の分化能を明らかにする目的で、顎下腺の発生過程における α -SMA陽性細胞の動態を細胞系譜解析法で検討した。胎生(E)13日齢から生後(P)35日齢の α -SMA-CreERT2/ROSA26-loxP-stop-loxP-tdTomato (α -SMA/Tomato)マウスから顎下腺を採取し、筋上皮細胞マーカとして α -SMA、腺房細胞マーカとしてアクアポリン5とアミラーゼの局在を観察した。また、これらのマーカと α -SMA/Tomato陽性細胞の局在を比較検討した。E13からP35の顎下腺において、 α -SMA陽性細胞は増加した。この陽性細胞は扁平であり、腺房細胞の基底側に認められた。導管の管腔面にならぶ腺房細胞はアクアポリン5およびアミラーゼ陽性を示した。P7の α -SMA/Tomatoマウスにタモキシフェンを2日間投与した。4週後(P35)、ほとんどの α -SMA/Tomato陽性細胞は α -SMAの免疫反応を示したが、少数の細胞は陰性でありアクアポリン5とアミラーゼの陽性反応を示した。以上から、唾液腺の発生過程において α -SMA陽性の筋上皮細胞の一部は、腺房細胞へ分化することが示唆された。(COI : なし)

1STP-040

自閉スペクトラム症関連遺伝子*dyrk1a*変異ゼブラフィッシュにおける腸内環境の探索

○西村 泰生¹、木村 亮¹、鈴木 志穂¹、李 依桐¹、前川 真吾²、萩原 正敏¹

¹京都大・医・形態形成機構学、²京都大・情報・脳認知科学

近年、自閉スペクトラム症(ASD)と腸内細菌叢との関係が注目を集めている。しかし、ASDにおける腸管と腸内細菌叢の相互作用について明らかになっていない。そこで本研究では、ASDのリスク遺伝子であり腹部症状との関連が知られている*DYRK1A*に着目し、ゼブラフィッシュ変異体を作成、腸管構造・機能と腸内細菌叢の違いが見られるかを調べた。まず、腸管組織の形態解析を行った結果、変異体では柔突起の高さや杯細胞の数が有意に低下していた。さらに腸管の遺伝子発現プロファイルを調べたところ、変異体では免疫系に関連する遺伝子の発現が有意に上昇していた。また、腸内細菌叢解析を行った結果、変異体では細菌叢の多様性が低下し、その構成に有意な違いみられた。これらの結果は、変異体でみられた腸管形態や機能の異常と腸内細菌叢の変化が関連している可能性を示唆している。(COI : なし)

1STP-042

心臓刺激伝導系の分子イメージング

○石川 美鈴^{1,2}、竹内 和香奈^{1,2}、大島 典子²、武田 志乃³、徳田 信子⁴、豊田 茂^{2,5}、小川 寛之^{1,2}

¹獨協医大・医、²獨協医大・医・先端医科学、³量研・放医研、⁴獨協医大・医・解剖学、⁵獨協医大・医・心臓・血管内科/循環器内科

心臓は毎分50~100回の拍動により約6リットルの血液を全身へ送るポンプ機能を担う。刺激伝導系による規則正しいリズムが効率の良い拍動を可能とする。そこで本研究は心臓の刺激伝導系に着目し、田原結節および右線維三角を中心とした組織について、質量分析による分子イメージングおよび特性X線による元素イメージングを実施し、固有の構造と機能を支える分子・元素の局在を解析した。線維三角は左右の房室口と大動脈の間に挟まれた三角形の固い結合組織である。右線維三角の上には田原結節があり、そこから刺激伝導系のヒス束が右線維三角を貫くように走る。ブタ心臓から右線維三角周辺を切り出し凍結組織切片を作成し、MALDI-TOFイメージング解析により分子局在を検証した。HE染色により刺激伝導系の特殊心筋線維を同定し、その隣接切片における分子イメージング像の対比を行ない、心筋に特異的に局在する分子と、局在しない分子をイメージングした。特殊心筋として同定した部位へも同様の分子局在が観察され、線維三角のイメージングに成功したと考えた。さらにその隣接切片を用いて特性X線による元素分析イメージングを行いCLK.Pなどの特徴的な元素局在を観察した。刺激伝導系の異常から不整脈が生じることが知られており、刺激伝導系を支える機構を詳細に明らかにすることは心疾患の治療への基盤となる。(COI : なし)

1STP-043

A duplication of the cephalic vein in the proximal upper arm coexisted with a supraclavicular extension

○Michael Wongso¹, Hidenobu Miyaso², Lee Yourim¹, Ngun Serey Vathna¹, Kyutarō Kawagishi²

¹International University of Health and Welfare School of Medicine, Narita, Chiba, JAPAN, ²Department of Anatomy, International University of Health and Welfare School of Medicine, Narita, Chiba, JAPAN

Purpose: A unilateral duplication of the cephalic vein in the proximal upper arm coexisted with the jugulocephalic vein was observed during routine dissection. This report aims to reveal the detailed structure of the observed variation and to raise awareness regarding the atypical variation, especially for the transvenous pacemaker lead and catheter insertion.

Methods: The dissection of the upper limb and shoulder girdle region was performed. **Results:** The duplication of the cephalic vein started at the middle of the deltopectoral groove of the right upper arm where it bifurcated into the deep and superficial duplicated cephalic vein. The deep duplicated cephalic vein continued its ascent to merge with the axillary vein. The superficial duplicated cephalic vein further bifurcated into the medial branch which merged into the axillary vein proximal to the deep duplicated cephalic vein and the lateral branch, which merged into the external jugular vein via the jugulocephalic vein.

Conclusion: The duplication of the cephalic vein in the proximal upper arm has not been mentioned to date. It is important to be aware of lesser known variations to ensure safe medical procedures. (COI: NO)

1STP-045

Pitx2変異マウス胚における房室中隔欠損症の形態学的解析

○三村 由依¹, 佐波 理恵^{1,2}, 八代 健太¹

¹京都府立医科大・医・生体機能形態科学, ²京都府立医科大・医・放射線診断治療学

Bicoid型ホメオドメイン転写因子*Pitx2*は、初期胚において左右非対称に左側板中胚葉で発現し、左右非対称な器官形成に関与する。この非対称な*Pitx2*の発現を欠く*Pitx2*^{AA5E/AA5E}変異マウスは、房室中隔欠損症 (AVSD) を含む複雑な先天性心疾患を呈する。房室中隔の形成には、右心房の下大静脈開口部近傍から心房内腔に向けて突出する、背側間葉突起 (dorsal mesenchymal protrusion: DMP) とよばれる棘状の構造物が重要な役割を果たすと考えられている。しかし、左右非対称性シグナルとDMPの形成との関係は、多くが不明のままである。

本研究では、*Pitx2*の左右非対称な発現が心臓形態に与える影響を精査するため、*Pitx2*^{AA5E/AA5E}変異マウス胚の心臓を野生型と比較し、特に房室中隔の形成に焦点を当て、房室中隔形成過程、及び*Pitx2*発現細胞とDMPとの関係の形態学的解析を行った。13.5日胚の心臓に対して、心筋 (MLC)・内皮又は心内膜 (PECAMI)・核 (DAPI) を蛍光免疫組織染色し、CUBIC法による組織透明化を行った後に、光シート顕微鏡で蛍光画像を取得した。得られた画像を、解析ソフトを用いて3次元画像を構築し、その画像から形態を野生型と*Pitx2*^{AA5E/AA5E}変異マウス間で比較した。その結果、変異マウスでは、一次心房中隔及びDMPの形成不全が生じ、房室中隔欠損を呈することが明らかとなった。また、*Pitx2*発現細胞が一次心房中隔及びDMPの構造に寄与していることも明らかとなった。このことから、DMPの形成を制御する分子メカニズムの背後には、初期胚中胚葉における左右性の確立が関わっていることが示唆された。

(COI: なし)

1STP-047

ステロイドホルモンの多面的作用と濃度依存的機能

○平田 純¹, Mir Rubayet Jahan², Md Nabiul Islam¹, 柳井 章江³, 竹下 幸男², 小島 弘幸⁴, 篠田 晃¹

¹山口大・医・神経解剖学講座, ²山口大・医・血液脳神経関門先進病態創薬研究講座, ³山口大・医・基礎検査学講座, ⁴北海道医療大学・薬・衛生薬学講座

アンドロゲン、エストロゲン、グルココルチコイドなどステロイドホルモンは、細胞内受容体を介して、生体の分化・増殖、機能活性化に深く関わる。ステロイド受容体の核内移行や発現はリガンドの濃度依存的に制御され、ステロイド間でのクロストークも報告されステロイドの作用機序は単純でない。本研究では、リガンド間でのクロストークや濃度依存的性を踏まえて、ステロイドホルモンによる各受容体の局在変化、発現制御および転写活性に対する影響をin vivoおよびin vitroで明らかにする。使用する動物は成獣マウスとMCF-7を用い、検出法として、受容体の挙動は免疫組織・細胞化学染色を、転写活性は、HRE (ホルモン応答配列)-Luciferaseプラスミドベクターをトランスフェクションした培養細胞を用い、Luciferase発現による発光により評価した。

MCF-7を用いてAR, GRの挙動を観察すると、ステロイドフリー条件下ではAR, GRは細胞質に分布していたが、それぞれアンドロゲン、グルココルチコイド存在下では核内に移行した。さらに、エストロゲン存在下でもAR, GRともに核内に移行し、発現の上昇が見られ、リガンド間でクロストークすることが分かった。これらのことから臨床でステロイドを使用する上で、ステロイド間のクロストークを考慮し、機能に基づく適量を決定することが重要であると考えられた。現在、培養細胞を用いて、Luciferase発現量を定量化することで、受容体の局在変化に対応した転写活性の評価を検討している。

(COI: なし)

1STP-044

Hedgehogシグナルの心筋分化に与える効果の検討

○野世 溪 萌、中島 由郎、松尾 和彦、八代 健太

京都府立医科大・医・生体機能形態科学

心筋細胞の分化過程における分子機構の理解は、再生医療への基盤的知見になるだけでなく、先天性心疾患の原因の理解を深めることができる可能性があり、医学的に重要である。しかしながら、まだ多くが不明のままである。

多能性幹細胞からの心筋分化過程は、複数の分化段階を経て心筋へ分化すると捉えられていて、それぞれの段階において、複数のシグナル分子が重要な役割を果たしていると考えられている。

そのような分子の中でHedgehog (Hh) は、胚発生のパターン形成と細胞増殖などに機能し、幹細胞の制御でも重要な役割を果たすシグナル因子として知られている。Hhは心臓の形態形成にも関与していることが以前から示されており、適切なタイミングでHhを阻害すると心筋分化が促進され、活性化すると細胞増殖が促進されるとの報告がある。したがって、適切なタイミングでHhシグナルを制御できれば、分化を抑制しつつ増殖を維持し、心臓中胚葉細胞や心臓前駆細胞の状態を維持する培養が可能になるかもしれない。そのような培養技術により、再生医療における移植用心筋の供給の安定化が期待できる。

そこで本研究では、マウスES細胞の心筋分化過程におけるHhシグナルに注目し、その分化に与える効果を検証した。本研究発表では、得られた実験結果を基に、Hhを制御するタイミングや効果的な薬剤濃度を考察し、系統的に心筋分化を誘導する方法について議論したい。

(COI: なし)

1STP-046

マウス足底皮下小動脈周囲全面をおおう細胞性鞘構造の存在

○井上 晃聖¹, 太田 啓介²

¹久留米大・医・3年, ²久留米大・医・先端イメージング研究センター

血管周囲には膠原線維を主体とする結合組織からなる外膜が存在する。動脈の炎症では炎症性細胞が動脈周囲にとどまることから、外膜近傍に何らかの障壁構造が存在している可能性が考えられる。そこで今回、電子顕微鏡観察用に固定したマウス足底組織を用いて小動脈周囲の構造を詳細に検討した。組織の連続準超薄切片 (200nm厚, 203枚) をスライドガラス上に採取し、SEM (JSM-IT800, 日本電子) で観察、一部をアレイトモグラフィーにより三次元的解析を行った。その結果、小動脈周囲には極めて薄い細胞質を持つ数層の線維芽細胞様細胞が小動脈周囲を覆うように存在していることがわかった。この線維芽細胞様細胞の細胞質の厚さは薄いと約40nm程度であった。同様の構造は小静脈や神経束周囲にも観察された。次に、直径約30μmの小動脈に着目し周辺に存在する線維芽細胞様細胞の三次元構造を描出したところ、線維芽細胞様細胞は小動脈外周のほぼ全面をおおう鞘構造を形成していることがわかった。今回の結果は、少なくともマウス足底皮下の多くの脈管や神経周囲に細胞性の鞘構造が存在していることを示唆しており、このような構造が脈管から浸潤してきた細胞に対して障壁となる可能性が考えられた。このような鞘構造の機能は現時点で不明であるが、間質を様々に区画化するように存在しており、炎症の波及に対し影響を及ぼす可能性が示唆される。

(COI: なし)

1STP-048

Nr5a1遺伝子の胎生型ライディッヒ細胞エンハンサー欠損の副腎における層構造の形成異常について

○池田 裕太¹, 井上 実紀², 嶋 (宮林) 香奈子², 嶋 雄一²

¹久留米大・医, ²久留米大・医・顕微解剖

胎生期の副腎皮質は、将来的に成体の副腎皮質に分化する最終的皮質 (definitive cortex) とその内側の胎生副腎皮質 (fetal cortex) から構成され、髄質を取り囲むように存在する。発生が進むと、マウスの最終的皮質は外側から球状帯 (αG) と束状帯 (αF) の2層を形成する。一方、胎生副腎皮質は副腎皮質と髄質の間でX-zoneとなり、やがて消失する。一般に、哺乳類の雄では胎生期に男性ホルモンの産生が始まり、副腎を含む全身の性差を誘導する。しかし、胎生期の男性ホルモンが副腎の形成に与える影響は明らかになっていない。そこで本研究では、胎生期に男性ホルモンの産生が消失する胎生型ライディッヒ細胞エンハンサー欠損マウスを用いて、副腎の層構造の形成に与える影響を調べた。胎生7日の雌雄副腎を観察したところ、野生型とヘテロ欠損の副腎に大きな違いはなかったが、ホモ欠損の副腎では雌雄ともに副腎のサイズが小さく、組織学的な層構造の境界が曖昧になっていた。さらに、雄ホモ欠損の副腎のみ、副腎髄質マーカーのTH陽性細胞が副腎皮質の外側で観察された。この結果は、胎生期の男性ホルモンの副腎形成への関与を示唆する初めての知見である。

(COI: なし)

1STP-049

Nr5a1遺伝子の下垂体エンハンサー欠損が副腎X-zoneの退縮に及ぼす影響

○渡邊 凜¹、山田 心愛²、井上 実紀³、嶋(宮林)香奈子³、嶋 雄^{—3}
¹久留米大・医、²Constructor Univ.、³久留米大・医・顕微解剖

マウスの副腎は皮質と髄質からなり、生後は皮質と髄質の間にX-zoneと呼ばれる領域が出現する。X-zoneはアポトーシスによって退縮しやがて消失するが、その時期には性差があることが知られている。雌マウスのX-zoneは緩徐に退縮し、生後2ヶ月から7ヶ月の間に消失するが、妊娠すると数日で消失する。一方、雄マウスのX-zoneは思春期(生後30日前後)までに急速に退縮する。X-zoneの役割は不明であるが、その退縮には男性ホルモンが影響するとされている。そこで本研究では、Nr5a1遺伝子の下垂体エンハンサー(PE)欠損マウスを用いて、マウス副腎の層構造に与える影響を調べた。PE欠損マウスでは、下垂体のゴナドトロピン産生細胞が減少し、血中の黄体形成ホルモン(LH)及び卵巣刺激ホルモン(FSH)が減少する。そのため、胎児期における生殖器官の発生は正常であるが、生後の卵巣では排卵が起こらず、黄体が形成されない。雄では、生後の精巣ではライディッシュ細胞が機能的に成熟せず、思春期以降の男性ホルモンの分泌が低下する。生後の雄副腎を観察したところ、ホモ欠損マウスでは本来雄でX-zoneが退縮する生後30日でもX-zoneが残存し、雌型の副腎皮質に近い構造であった。上記の結果はX-zoneの退縮に出生後の男性ホルモン産生が重要であるというこれまで提唱されてきた仮説を支持するものであった。(COI:なし)

1STP-051

食事誘発性肥満モデルマウスの脾臓におけるIL-6の免疫組織化学的解析

○廣瀬 さや香¹、神 希美¹、甘利 貴志²、志茂 聡²、坂本 祐太²
¹健科大・健・理学療法4年、²健科大・健・リハ

【目的】肥満では慢性炎症や免疫機能低下による易感染性及び感染の重症化が問題となっている。我々は、高脂肪食を摂取した食事誘発性肥満モデルマウスの脾臓において抗炎症性作用を有するInterleukin(IL)-10の増加を報告した。しかし、炎症性物質であるIL-6の分布については十分に検討されていない。本研究では、食事誘発性肥満モデルマウスの脾臓においてIL-6の分布を免疫組織化学的に解析した。
 【方法】4週齢から20週齢にかけて高脂肪食を摂取したマウス(HFD群)と通常食を摂取したマウス(STD群)の脾臓を生体内凍結法によって固定し、パラフィン包埋試料を作製した。形態学的解析にはHE染色を用い、免疫組織化学的解析には抗IL-6、抗F4/80を用いて比較検討した。
 【結果】形態学的解析では、STD群は白脾髄と辺縁帯、赤脾髄の境界が明瞭であったのに対し、HFD群では境界が不明瞭であった。免疫組織化学的解析では、STD群と比較してHFD群のIL-6陽性細胞は明らかな変化を認めなかった。F4/80陽性細胞は、STD群では脾臓全体に均一に分布していたのに対し、HFD群の赤脾髄及び白脾髄にて豊富な陽性反応を認めた。
 【考察】本研究結果ではマクロファージの増加所見を得たが、炎症を誘発するM1マクロファージから生産されるIL-6に変化は認められなかった。従って、高脂肪食摂取下の脾臓ではM2マクロファージが増加し、抗炎症性に機能していることが示唆された。(COI:なし)

1STP-053

母体免疫活性化(MIA)は出生児における炎症性臓器傷害の発症リスクを増加させる

○上西 夏暉¹、加藤 朝貴¹、蓮尾 瑠菜¹、舟尾 翔¹、坂田 ひろみ¹、茂田 大地¹、友杉 充宏¹、酒井 大輔²、東海林 博樹²、八田 稔久¹
¹金沢医大・医・解剖学1、²金沢医大・一般教育・生物学

我々は胎児期の環境要因が将来の病気の罹患のしやすさと関連しているという胎児起源仮説(DOHaD仮説)に基づき、胎生期に母体免疫活性化(Maternal Immune Activation, MIA)環境に暴露した胎児の出生後における炎症ストレス応答の変化に注目して研究を行ってきた。ウイルス感染を模した2本鎖合成RNAであるPoly(I:C)投与による母体免疫活性化(Maternal Immune Activation, MIA)モデルマウスを用いて、MIA暴露児の出生後におけるPoly(I:C)再投与の影響を検索したところ、MIA暴露児では出生後のPoly(I:C)再投与によって急性肝細胞壊死の発症率が有意に増加し、背景に小胞体ストレス応答の機能不全が関与していることが示唆された(Shimizu *et al.* 2021)。本研究では同モデルを用い、腎臓への影響を組織学的に検索した。本研究ではICRマウスを用い、Poly(I:C)を妊娠12、14、16日目の母体に20 mg/kg BWを腹腔内投与した。さらに、出生児に対して生後4週及び9週に計2回同量のPoly(I:C)を投与した(Pre+/Post++群)。陰性対照群として、母体にPoly(I:C)20 mg/kg BWを実験群と同様に腹腔内投与し、出生後に生理食塩水を投与した群と母体及び出生後に生理食塩水を投与した群を用意した。最終投与から24時間後に動物を安楽死させ、各臓器を採取した。その後、組織切片を作製し、HE染色にて組織観察を行った。その結果、Pre+/Post++投与群で重篤な腎糸球体メサンギウムの増殖像が認められた。これは、胎生期に重篤な母体炎症に暴露した児が出生後の炎症によって多臓器にわたる炎症誘発性組織障害を発症するリスクがあることを示唆する。(COI:なし)

1STP-050

クロマチン動態が制御する造血幹細胞の分化ポテンシャル

○西川 大生、松坂 光樹、鈴木 暖佳、宮地 洋希、椎名 達郎、川端 野乃子、今崎 剛、仁田 亮、仁田 英里子
 神戸大・医・生体構造解剖学

個体が感染にさらされた時、免疫細胞は素早く免疫応答を開始する必要がある。それを可能にするため、感染応答遺伝子はクロマチン構造により発現準備状態におかれていることが近年明らかになった。我々はその機構を制御するキーとなる因子としてクロマチンリモデリング因子BRMに注目した。BRMやそのホモログ分子BRG1は、幹細胞や癌細胞の分化やストレス耐性への関与が最近示唆され、細胞機能の重要な調節因子である。BrmノックアウトマウスにLPSを投与し、疑似的な感染状態を作り免疫応答を解析した。脾臓のマクロ像及びミクロ像における形態学的観察とフローサイトメトリーによる解析から、BRMは感染に際して脾臓の古典的樹状細胞(cDC)を活性化させていることが示唆された。これらの現象の分子メカニズムを追究するためにcDCのRNAシーケンスを行うと、BRMがcDCの分化に重要な転写因子やMHC class IIを構成するタンパクをコードする遺伝子の発現を促進していることが明らかになった。さらに、Brmノックアウトマウス造血幹前駆細胞を用いたATACシーケンスからは、BRMが造血幹細胞の分化の早期から感染応答遺伝子のアクセシビリティを制御していることを捉えることができた。これらの結果はBRMが造血幹細胞の分化や成熟・活性化を介して免疫応答を制御する重要な因子であることを示唆するものである。(COI:なし)

1STP-052

移植肺特異的免疫抑制を目指したlung passenger leukocyteの解析

○渡邊 桃子、吉田 愛、上田 祐司、山田 容子、徳田 信子
 獨協医大・医・解剖学

【背景と目的】移植臓器の生着には免疫抑制剤が投与される。肺は免疫原性が高いため投与量を多く要するが、一方で過度な免疫低下を生じて気道感染症のリスク増大に陥る。よって肺の免疫原性を詳細に理解することは二律背反する個々の免疫応答を制御する上で極めて重要である。臓器に内包される非実質細胞のうち白血球は移植後に臓器を離れてレシビエントリンパ器官へ遊走し、様々な免疫応答を惹起するとされる。本研究ではこの肺在住ドナー白血球(lung passenger leukocyte)に着目し、肺の免疫原性と移植免疫応答に果たす役割を解析した。
 【方法】肺の非実質細胞はフローサイトメトリーで解析した。移植後疑似モデルとしてドナーの骨髄とリンパ節より樹状細胞DCとリンパ球をそれぞれ調製し、レシビエントに細胞移植した。移植免疫応答の推移は多重免疫染色により解析した。
 【結果と考察】肺の非実質細胞としてDCや多様なT細胞サブセットなどが存在していた。移植免疫応答の微小環境解析では、ドナーDCを移入した場合、day 5にかけて全身のリンパ器官でレシビエントCD8陽性T細胞の激しい活性化が認められた。一方、ドナーT細胞を移入した場合、T細胞活性化はCD4優位であり、day 5にはIgM強陽性B細胞に顕著な増殖反応や杯中心反応が見られ血清には大量の抗ドナー抗体が産生された。これらの結果よりドナー肺由来DCは直接レシビエントの細胞傷害性T細胞を、T細胞は間接的に抗ドナー抗体産生を誘導することで移植肺の拒絶に関与すると考えられ、移植肺の免疫原性に深く関与すること示唆された。免疫抑制剤であるシクロスポリンAは25 mg/kgで上記の増殖応答の大部分を抑制し抗体産生も強く阻害されるものの、投与量が40%以下になると抑制効果が減弱した。このことから薬剤の有効域は狭く、投与条件によっては移植免疫応答が拒絶反応へと発展しうることが示唆された。現在、肺在住白血球を標的とした新たな免疫抑制法を検討中である。(COI:なし)

1STP-054

蝶形骨の胎児から成人への異時的・異方的成長の3次元解析

○金子 瑠菜¹、鈴木 新大²、鳥海 拓³、影山 幾男³、長岡 朋人⁴、矢野 航⁵

¹防衛医大・医・4年、²日本歯科大・新潟生命歯・3年、³日本歯科大・新潟生命歯・解剖学1、⁴青森公立大学・経営、⁵防衛医大・医・生物

蝶形骨は頭蓋骨の要となる骨である。その内側面は前頭葉、側頭葉、下垂体、脳幹を底面から保護するとともに、脳幹から出る脳神経が通過する。さらに外側面は眼窩および咀嚼筋、咽頭筋の起始部を構成し、蝶形骨体内部には蝶形骨洞が存在する。このように蝶形骨は脳、感覚器、呼吸器、咀嚼器のいずれとも密接にかかわる特徴をもつ。機能母体説に従って考えた場合、蝶形骨の各部位は隣接臓器の発達時期と方向に沿って、異なるタイミングと方向を持つ成長パターンを有すると考えられる。しかし、これまでの蝶形骨形成研究は、1つの骨あるいは頭蓋底のレベルを対象としており、各小部位単位での3次元成長パターン解析は行われてこなかった。本研究では、日本歯科大学新潟生命歯学部が所蔵する胎児から成人までの蝶形骨標本を用いて、詳細な3次元成長パターンの解析を実施した。Cone beam μCT(3DX, Morita)にて撮影を行い、3Dモデルを再構成した。3Dモデル上に取得した計61個の解剖学的特徴点に基づき、スケールリングを行わない3次元幾何学的形態測定法を用いて、蝶形骨を構成する各部位の成長パターンを4次元(空間+時間)の軸に沿って定量的に導出した。その結果、蝶形骨体、大翼、小翼、翼状突起のサブモジュール間で異なる方向の成長変化をすること、また、出生及び咀嚼の開始前後で異なる速度の成長パターンをもつことが明らかとなった。(COI:なし)

1STP-055**解剖学的特徴点に基づいたヒト側頭骨のモジュール単位での成長パターン解析**○久保 晃佑¹、鈴木 新大²、鳥海 拓³、影山 幾男³、矢野 航⁴¹防衛医科大・医・5年、²日本歯科大・新潟生命歯・3年、³日本歯科大・新潟生命歯・解剖学1、⁴防衛医科大・医・生物

頭蓋骨は頭蓋冠、頭蓋底、顔面頭蓋の3つに大別されるが、大脳側頭葉と顔面頬部に挟まれた位置にある側頭骨は、この3つの部位としての側面を有するユニークな骨である。錐体部には聴覚、平衡覚を担う蝸牛や三半規管、前庭を取める内耳、咽頭に通じる鼓室部、そして側頭葉を保護する鱗部と鼓室輪と骨性外耳道はそれぞれ、別々の臓器を輪郭付ける骨構造として機能している。頭蓋骨の形態形成の基本的考え方である機能母体説に従って考えた場合、側頭骨の形態は内蔵する臓器の発達の時節と方向に沿って、異なるタイミングと方向を持つ成長パターンを有すると考えられる。そこで本研究では日本歯科大学新潟生命歯学部が所蔵する胎児から成人までの側頭骨を用いた上顎骨の詳細な3次元成長パターンの解析を実施した。Cone beam μ CT (3DX, Morita)にて撮影を行い、3Dモデルを再構成した。3Dモデル上に取得した計30個の解剖学的特徴点に基づき、スケールリングを行わない3次元幾何学的形態測定法を用いて、側頭骨を構成する各部位の成長パターンを4次元(空間+時間)の軸に沿って定量的に導出した。その結果(1)内耳、中耳、外耳、鱗部、頬骨突起のそれぞれからなるサブモジュール単位で異なる骨の発達変化を解析すること、(2)出生および咀嚼の開始前後で各種突起の成長パターンが変化することが明らかとなった。(COI: なし)

1STP-057**ヒトの胎児期における心室中隔の形態的变化**○倭 友希¹、松林 潤²、金橋 徹¹、今井 宏彦³、大谷 浩⁴、高桑 徹也¹¹京都大・医・人間健康、²滋賀医大・臨床研究開発セ、³京都大・院情報・情報学、⁴島根大学・副学長

ヒトの心室中隔は筋性部、膜性部、漏斗部で構成されており、胚子期では先に筋性部が形成され、漏斗部中隔と筋性中隔の間に膜性部が形成される。胎齢第7週に室間孔が完全に閉鎖され、心室中隔の形態は胚子期の間に完成する。ヒトの胚子期の心室中隔の形態的变化の研究は十分に行われているが、胎児期以降の形態的变化の検討は十分に行われていない。本研究では、ヒトの胎児期での心室中隔の形態的变化を捉えることを目的とし、胎児期におけるMRI全身撮像個体[CRL33.5-101.0mm, n=10]から画像解析ソフトAMIRAを用いて心室中隔を3D再構成した。再構成した立体の比較及び観察を行ったところ、筋性部、膜性部、漏斗部に分けて観察することができ、また心室中隔の周縁が形態的に変化していることも観察することができた。これらの観察結果をデータとして数値で表すために、画像解析ソフトAMIRA上で再構成した立体にランドマーク及びセミランドマークをうち、数値解析ソフトMATLABを用いてこれらの3次元座標をプロクラステス分析することで、ランドマークの2点間距離及び面積を計測し、心室中隔の周縁の形態的变化や心室中隔を構成する3つの部分の形態的变化を捉えた。また、3D画像処理ソフトDragonflyを用いて再構成した心室中隔の厚さを計測し、胎児期の心室中隔の厚さの変化についても検討した。(COI: なし)

1STP-059**Tbx4肺エンハンサーから見ると肺から鰻への進化の軌跡**○冠城 佳奈¹、辰巳 徳史²、岡部 正隆²¹慈恵医大・医・3年、²慈恵医大・解剖

肺と鰻は相同な器官で、腹側で発生する肺が背側で発生することによって鰻が獲得されたと考えられている。しかし肺から鰻の進化の過程においてどのような肺発生メカニズムの変更が起きたのかは明らかになっていない。四足動物で高度に保存されたTbx4肺エンハンサー(Lung Mesenchymal Enhancer:LME)の、魚類における保存性は、肺を持つポリプレルスでは高いが鰻を持つガーやアロワナでは低い。この保存性の違いがTbx4の発現を変化させ、肺を鰻に進化させたのではないかと考えた。

そこで、Tbx4LMEの塩基配列の変化が、そこに結合する転写因子とTbx4LMEの活性化能を変化させた可能性を検証するために、ポリプレルス、ガー、アロワナのTbx4LME GFPレポーターベクターを複製し、肺発生に関連する転写因子とともに培養細胞(HEK293)へ導入して解析した。その結果Sox2遺伝子ファミリーを導入したものは、ガーやアロワナのレポーターと比較して、ポリプレルスのレポーターが強い活性化能を示した。各動物種のTbx4LME 領域を転写因子の結合配列を予測できるJASPARで詳細に解析したところ、ポリプレルスに存在するSoxの結合配列が、ガー、アロワナでは保存されていない。このことから、Tbx4LMEがSox遺伝子からの転写調節を受けなくなることが、肺から鰻への進化に必要な可能性が示唆された。(COI: なし)

1STP-056**長鎖ノンコーディングRNAによる骨芽細胞分化の制御**○岩澤 果穂¹、河野 尚平²、吉岡 広陽³¹国際医療福祉大・医、²広島大・院医系・顎顔面解剖学、³国際医療福祉大・医・解剖学

骨芽細胞は骨形成を担った後、骨細胞や休止期骨芽細胞へと分化するほか、脂肪細胞へと分化転換する例も報告されている。また、我々は骨芽細胞が不均一な細胞集団であることをシングルセル遺伝子発現解析から見出し、その不均一性・多様性が骨芽細胞の多様な運命の選択に寄与すると考えられた。そこで、本研究では、細胞間で発現量に多様性(揺らぎ)を示す遺伝子に着目した。特に細胞機能の多様性を生み出す長鎖ノンコーディングRNA(lncRNA)に焦点を絞り、骨芽細胞分化に与える影響を検討した。マウス頭蓋冠由来骨芽細胞様細胞株MC3T3-E1へlncRNA 9130024F11Rikに対するsiRNAを導入し、ノックダウン実験を行った。石灰化誘導培地にて培養後、遺伝子発現解析、アルカリフォスファターゼ(ALP)活性およびカルシウム沈着量の測定を行い、骨芽細胞の石灰化に与える影響を評価した。また、細胞増殖に与える影響についてWST-8を用いて検討した。その結果、siRNA処理群では、コントロール群と比較して、Runx2遺伝子およびAlpl遺伝子の発現上昇を認めるとともに、ALP活性およびカルシウム沈着量の上昇も認められた。しかし、細胞増殖への影響は認められなかった。以上より、9130024F11Rikは骨芽細胞の分化抑制に機能するlncRNAであると考えられる。(COI: なし)

1STP-058**マウスのコルチ器の形態発生についての検討**○大橋 孝祐¹、吉井 拓人¹、佐久間 理香²、湊 雄介²、前田 誠司²、八木 秀司²¹兵庫医大・医・3年、²兵庫医大・医・解剖学細胞生物

細胞外マトリクスとインテグリンの相互作用は組織の形成に深く関与していることが知られている。特に内耳のコルチ器は複雑な構造をしており、この形成にインテグリンやラミニニンが関与することが示唆されている。先行研究によると、インテグリン $\alpha 6$ がコルチ器の発生時期に有毛細胞に強く発現していることが示されている。インテグリン $\alpha 6$ はラミニンの受容体として働くが、インテグリン $\alpha 6$ と相互作用して有毛細胞の形態発生に関与するラミニニンのサブタイプはいまだ不明である。

そこで本研究では、有毛細胞においてインテグリン $\alpha 6$ と相互作用するラミニニンのサブタイプを同定することを目的とした。感覚上皮の細胞の一部が有毛細胞としての特徴的な形態や配置を取り始める日数16.5日のマウス胎児の頭部の凍結切片に対し、インテグリン $\alpha 6$ 及び種々のラミニニンサブユニットに対する抗体を用いて免疫染色法による検討を行った。その結果、有毛細胞で周囲より強く発現しているラミニニンのサブユニットを複数見出した。この結果から、複数のラミニニン分子が有毛細胞の発生もしくは形態の維持に関与していると考えられる。今後は、有毛細胞の発達分化に応じたラミニニンとインテグリン $\alpha 6$ の発現量の変化について検討を行ってきたい。(COI: なし)

1STP-060**ラット顔面ヒゲartificial whiskingにおける棍棒状終末の発火特性と輪状塊の微細構造**○村本 大河¹、小池 太郎²、Eldad Assa³、Ehud Ahissar³、古田 貴寛⁴、榎原 智美^{1,4}¹明治国際医療大・解剖学、²関西医科大・医・解剖学、³Weizmann Institute, Neurobiol. Israel、⁴大阪大・歯・系統・神経解剖学

ラットの顔面ヒゲは、各種機械受容器が特殊な周辺構造を伴って密に分布し、表情筋の立毛筋により能動的に動かされ、精緻な触覚受容を担っている。麻酔下ラットの顔面神経に電気刺激を与えたartificial whisking中の一次感覚ニューロンの発火特性と終末形態を、脳幹*in vivo*単一軸案内記録・標識法を用いて解析した。洞毛固有の構造である輪状塊に密接して分布する棍棒状終末はartificial whisking中、air whiskingには全く発火せず、ヒゲがオブジェクトに接触することによってのみ発火した。Semi-thin array-tomographyおよび電顕観察を行い、当該部位の微細構造を三次元的に解析した。ラットの輪状塊は背尾側で欠損するC字の突出物で、毛軸を囲む筒状領域とその外下方の領域に分けられ、内側では太いコラーゲン線維が規則的に密集して輪走し、そこから外下方に向けて数本ずつの太いコラーゲン線維が小束をなして放射し、その線維束間には球状の間質細胞が多数分布した。一方、whiskingを行わないネコの輪状塊は、厚みのないC字で毛包に付着し、少数の間質細胞とともに、コラーゲン線維は小束を作らず不規則に組織全体を埋めていた。ラットの輪状塊は、artificial whisking中の棍棒状終末に伝わる揺れを除振する際、太いコラーゲンの線維骨格が機能するとみられる。(COI: なし)

2STP-001**一次線毛退縮におけるAurora-A (AurA) の役割**

○川原 傑、稲葉 弘哲、後藤 英仁

三重大・医・組織学・細胞生物学

一次線毛は、中心体の一部が細胞膜と結合したのち、細胞膜とともに細胞外に突起したアンテナ状の構造物である。一次線毛はさまざまな臓器の発生およびその機能維持に重要な役割を担っている。一次線毛は、細胞増殖時には、中心体が分裂装置を形成する必要があるため、少なくとも分裂期に入る前までには退縮する。しかし、一次線毛の退縮機構についてはあまりわかっていないのが現状と言える。我々も含め、さまざまな研究グループが、分裂期キナーゼの一種に分類されるAurora A (AurA) が一次線毛の退縮機構に重要な役割を担っていることをこれまでに明らかにしてきた。今回、我々は、これまで解析が困難であったAurA下流の一次線毛退縮機構をより明らかにするため、以下の研究手法を採用した。まず、ヒト網膜色素上皮 (RPE1-hTERT) 細胞株を用いて、AurAの最終エクソン部分にオーキシン(植物ホルモン)の一種) 依存性に分解誘導されるデグロン(minimum auxin-inducible degraon: mAID) 遺伝子をCRISPR/Cas9によるゲノム編集法で導入し、AurA-mAIDのみが内在性に発現する細胞株を樹立した。このような細胞株では、オーキシンの誘導体の添加により内在性AurAが特異的かつ迅速に分解誘導できた。本発表では、この細胞株を用いておこなった解析を中心に発表する予定である。(COI: なし)

2STP-003**ACTN4-dependent layered-edge lamellipodia acting as a novel mode of invasive cancer cell migration**○Haruka Morishita¹, Katsuhisa Kawai¹, Youhei Egami¹, Kazufumi Honda², Nobukazu Araki¹¹香川大・医・組織細胞生物学、²日本医大・生体機能制御学

α-Actinin-4 (ACTN4) expression levels are highly correlated with the invasive potential of cancer cells. We recently identified novel type ACTN4-enriched layered-edge lamellipodia (LEL), which exhibit higher motility than the canonical type flat lamellipodia in BSC-1 cells. Therefore, in this study, we examined the relationship between LEL and cell migration in invasive cancer cell lines such as A549 lung cancer cells. First, we confirmed the formation of layered-edge lamellipodia in A549 cells during wound healing in monolayer culture. Immunofluorescence microscopy revealed that ACTN4 was enriched in the leading edge of lamellipodia, progressing toward the wounded space. Correlative ACTN4 fluorescence and scanning EM demonstrated that ACTN4-enriched lamellipodia have multilayered membrane folds at their leading edges. ACTN4 knockdown using siRNA markedly diminished the LEL, suggesting that LEL formation depends on ACTN4. Moreover, the quantitative wound healing assay showed that ACTN4 knockdown significantly reduced cell migration. These findings imply that ACTN4-dependent layered-edge lamellipodia might serve as a novel mode of cell migration for invasive cancer cells. (COI: NO)

2STP-005**細胞膜修復時における新規脂質代謝酵素群phospholipase A and acyltransferase (PLAAT) ファミリーの動態**○高橋 まい¹、川合 克久²、宇山 徹³、佐々木 すみれ³、上田 夏生³、荒木 伸一²、三宅 克也⁴¹国福大・成田保健医・医検査、²香川大・医・組織細胞、³同・生化学、⁴国福大・成田基礎医

細胞膜修復には細胞内にある小胞が必要であるが、その由来については見解が分かれている。細胞内小器官であるペルオキシソームには様々な酵素タンパクが含まれ、活発な代謝を行っている。ペルオキシソームが正常に形成機能するためにPexタンパクが必要である。Phospholipase A and acyltransferase (PLAAT) ファミリーはユニークな生物学的機能を持つ新規脂質代謝酵素である。PLAAT3はPex19pと結合しペルオキシソーム膜タンパク質と相互作用する能力を抑制する。本研究は、培養細胞またはマウス骨格筋にペルオキシソーム、PLAAT1 & 3を発現させ、細胞膜損傷時の動態を多光子レーザー顕微鏡によりGFP-LIVEイメージングで観察した。培養細胞のペルオキシソームは細胞膜損傷部に融合しなかったが、PLAAT1 & 3が細胞膜損傷後に細胞膜下に集まり、細胞突起を伸縮させる細胞膜の波状動態が観察された。また、遺伝子導入したマウス分離骨格線維を2光子レーザーで損傷したところ、PLAAT1 & 3損傷後すぐに膜損傷部に集合した。しかし損傷部のFM4-64に陽性の激しい膜動態への移行は観察されず、強いGFP蛍光は細胞内局在を継続した。この結果から、細胞膜損傷によりPLAAT familyが活性化され、膜損傷修復のための膜供給に関与するリン脂質代謝が活発に行われていると考えられた。(COI: なし)

2STP-002**光遺伝学を利用したタンパク質間相互作用の解析**○加藤 遼¹、王 依林²、稲葉 弘哲^{1,2}、後藤 英仁¹、中田 隆夫²¹三重大・医・組織学・細胞生物学、²東京医歯大・医・細胞生物学

タンパク質間相互作用は、生命現象を制御する重要な反応である。生体内での相互作用を可視化するために蛍光タンパク質を利用した様々な方法が開発されてきた。我々はこれをより簡便にするため、青色光で凝集する光応答性タンパク質CRY2clustを用いた解析法の開発を目指した。すなわち、タンパク質AとBとの相互作用を検討する場合、AにCRY2clustを融合し、光照射によってA-CRY2clustを凝集させた際に、Bが同時に凝集するか否かで相互作用の有無を判定する。PLCεは低分子量Gタンパク質RhoAによって制御されるが、その制御機構は不明である。そこで、RhoAがPLCεのどのドメインと相互作用するかを検討することとした。恒常活性型のRhoA (RhoA Q62L) にEGFPとCRY2clustを融合したものと、mCherry単独、またはmCherryとrhotekin由来のRhoA結合ドメイン(RBD)との融合タンパク質を培養細胞に導入した。青色光の照射により、RhoA Q62L-EGFP-CRY2clustが凝集し、同時にmCherry-RBDは凝集したが、mCherryは凝集しなかった。以上のように、光遺伝学を用いたタンパク質間相互作用解析が行えることが確認できたため、PLCεとの相互作用ドメインについて詳細に検討し、結果を発表する予定である。(COI: なし)

2STP-004**培養がん細胞におけるRab10依存性管状エンドサイトーシスによるPD-L1細胞内輸送**

○坂本 廉太郎、山田 理沙、石川 悠地、川合 克久、荒木 伸一

香川大・医・組織細胞生物学

がん細胞は、自身の表面に多く発現するPD-L1 (Programmed Death-Ligand 1) をT細胞表面のPD1と結合させることで免疫応答を抑制し、免疫攻撃から逃れようとする。この免疫チェックポイント分子の一つであるPD-L1の制御は、がん免疫療法のターゲットとなることから極めて重要であるが、PD-L1の細胞内輸送経路については十分に解析されていない。最近、我々は細胞内輸送に関わる低分子量GTPaseの一つであるRab10が、リソソーム分解系を回避する新しい管状エンドサイトーシス経路に局在することを報告している。今回、我々は、A549細胞、HeLa細胞などいくつかのがん細胞を用いて、新規エンドサイトーシス関連分子Rab10とPD-L1の関係について蛍光タンパク質融合分子発現系でのライブセルイメージングおよび免疫蛍光法による内因性タンパク質の検出により解析を行った。A549細胞、HeLa細胞では特に発達したRab10陽性の管状エンドソームが細胞内に見られ、このエンドソーム膜にPD-L1が豊富に局在していることを見出した。特にHeLa細胞では、Rab10陽性管状構造は、細胞膜からゴルジ域にまで至る長大な構造として安定して存在するが、一部は細胞膜方向ないしゴルジ域に向かい伸長するものもある。またRab10ノックアウトHeLa細胞では、PD-L1が局在する管状構造は全く観察されなかった。これらの結果は、Rab10依存的に形成される管状エンドソームが、がん細胞表面のPD-L1の細胞内への取り込みやサイクリングのための細胞内輸送経路として重要な役割を果たしていることを示唆している。(COI: なし)

2STP-006**核内脂肪滴形成に関与する核膜形態制御分子の探索**

○室松 悠希、和田 巨弘、本城 愛子、大崎 雄樹

札幌医大・医・解剖学第一

中性脂質をリン脂質一重膜が覆う脂肪滴は、細胞質では小胞体から形成され、多様な生理機能と疾患に関与する。一方脂肪滴は、核内にも形成される(1)。我々は以前に、肝細胞では小胞体内腔で過剰に合成されたVLDL前駆体顆粒が、内核膜延長構造を通じて核内に逆流して形成されること、非肝細胞では内核膜に脂質合成酵素群が局在し、内核膜から直接脂肪滴が形成されることを明らかにした(2,3)。核内脂肪滴形成には内核膜の形態制御が重要であることから、小胞体および核膜の形態維持に関与し、遺伝性ジストニア原因遺伝子でもあるTorsinファミリーおよびそのコファクターに注目した。ヒト肝癌由来細胞Huh7における過剰発現実験では、分子により内核膜延長構造、核内脂肪滴、VLDL分泌量が増加または減少した。現在、Torsinファミリーの分子間の違い、およびTorsin AAA-ATPase活性喪失変異体またはジストニア原因変異が分泌機構、核膜形態、核内脂肪滴形成に及ぼす影響を解析中である。

- (1) Ohsaki et al., J Cell Biol 212:29-38, 2016
- (2) Soltysik et al., Nat Commun 10:473, 2019
- (3) Soltysik et al., J Cell Biol 2020:e202005026, 2021

(COI: なし)

2STP-007**核膜形態制御異常の細胞分裂への影響**

○本城 愛子、和田 巨弘、室松 悠希、大崎 雄樹

札幌医大・医・解剖学第一

遺伝性ジストニアの原因遺伝子産物であるTorsinファミリーはAAA-ATPaseであり、2種類のコファクターとの結合状態に依存して小胞体膜または内核膜への局在変化、及び多量体形成/解離が行われる。一部のTorsinファミリーまたはコファクターを欠如したマウス肝臓では脂肪肝、小胞体からのVLDL分泌、脂肪滴過形成等が報告され、またヒト非アルコール性肝炎の要因としてTorsin1Bの発現量変動が報告されているが、肝障害、神経変性の病態解明にはTorsinファミリーと関連因子のより詳細な分子機構解明が必要である。本研究ではTorsinコファクターの機能解明を目的としてヒト肝癌由来細胞Huh7を用いてコファクターの発現量抑制を行ったところ、核内脂肪滴量変動と共に細胞質肥大化、多核化、空胞形成、細胞増殖遅滞が観察されたことから、コファクターの細胞周期調節への関与が示唆された。我々は以前に肝由来細胞ではVLDL前駆体顆粒が小胞体内腔、核膜腔、核膜陥入構造を経由して核内脂肪滴となること、核内脂肪滴は分裂時に細胞質に排出され、娘細胞核で間期に新規形成されることを明らかにしたが(1, 2)、Torsinコファクターが細胞分裂に影響を及ぼす機序を解析中である。

(1) Ohsaki et al., J Cell Biol 212:29-38, 2016

(2) Soltysik et al., Nat Commun 10:473, 2019

(COI: なし)

2STP-009**多機能ナノ粒子によるマクロファージのミトコンドリア活性と細胞表面構造のタイムラプスCLEM統合観察の試み**

○山下 縁、中村 純奈、塩浜 康雄、中村 教泰

山口大・医・器官解剖学

マクロファージは生体の恒常性維持、感染等免疫応答に重要であると共に病態にも関与している。マクロファージの取込はその機能発現の起点の一つで、その解明による免疫応答や病態の制御が期待できる。J774A.1細胞(マウスマクロファージ様株細胞)に表面修飾の異なる蛍光ナノ粒子(直径100 nm)を添加して観察した。ナノ粒子の取り込みおよびミトコンドリア活性の経時変化を観察し、その相関を解析した。ミトコンドリア活性の変化は細胞ごとに異なっていた。ミトコンドリア活性の変化とマクロファージの形態学的特徴を検討するため、ミトコンドリア活性の上昇がみられたマクロファージのタイムラプスCLEM(Correlative light and electron microscopy)観察を行った。続いて細胞内部構造を高精度蛍光顕微鏡と細胞表面の詳細構造を確認できるSEMの像を比較観察するCLEMを1細胞に対して行った。細胞内のナノ粒子やミトコンドリアの分布、および細胞表面構造との相関を解析した。タイムラプスCLEM観察の結果、修飾のないナノ粒子を取り込んだマクロファージにおいて、糸状突起の消失と表面の平滑化が認められた。PEIで修飾したナノ粒子を添加したマクロファージにおいては、糸状突起の消失がみられ、表面に球状の隆起が確認された。また、この隆起について、ナノ粒子とミトコンドリアの共局在を示唆する所見も見られた。ナノ粒子がミトコンドリア活性や細胞の表面と内部構造に与える変化をタイムラプスCLEM統合観察できた。(COI: なし)

2STP-011**CDK4/6阻害薬abemaciclibは空胞形成と連動した細胞死を誘導する**○沖本 智哉¹、日野 浩嗣²、田中 良法³、池田 俊勝²、原 知世²、竹谷 浩介³、高野 直治⁴、平本 正樹⁴、相澤 信²、宮澤 啓介⁴、平井 宗一²¹日大・医・医、²日大・医・生体構造医学、³岡山理大・獣医・生化学、⁴東京医大・生化学

抗がん剤の中にCDK4/6阻害薬というG1期で細胞周期を止める薬剤が存在する。この薬剤の作用メカニズムを細胞レベルで調べたところ、細胞周期の停止だけでなく細胞死も誘導することが確認された。このCDK4/6阻害薬の1つであるabemaciclibは、癌細胞に対して空胞形成を誘導した。abemaciclibによる細胞死の様式を調べたところアポトーシスやネクロプトシス、オートファジーによるものでないことが確認された。空胞形成に関して、この空胞はオートファゴソーム膜局在因子LC3Bが存在し、かつ、リソソーム膜局在因子LAMP1が局在していた。また、空胞に着目して電子顕微鏡観察を行ったところ、内部に消化遺残物とみられる物が認められた。加えて、空胞局在因子を蛍光観察したところ、空胞上に早期エンドソーム局在因子Rab5は確認できなかったが、後期エンドソーム局在因子Rab7Aが確認でき、さらに、空胞を免疫沈降法にて精製したところ、上記で確認されたオートファゴソーム、後期エンドソーム、リソソーム局在因子が含まれた。以上のことから、空胞はオートファゴソームとリソソームが融合したオートリソソームが機能不全を起こした物に由来すると考えられ、この空胞形成は、V-ATPase阻害剤Bafilomycinや、飢餓条件下、神経変性疾患原因遺伝子プログラウチンのノックダウンにより阻害され、同時に細胞死も抑制されたことから、細胞死と空胞形成には関係があると考えられた。(COI: なし)

2STP-008**低酸素-低グルコース(OGD)刺激からの回復期における神経細胞での脂肪滴の意義**○夏山 嵩植¹、村田 慧輔²、菊池 真³、大崎 雄樹³¹札幌医大・医・5年、²札幌医大・院医、³札幌医大・医・解剖1

脂肪滴(LD)は小胞体から形成され、中性脂質をリン脂質一重膜が覆う油滴である。毒性脂質の吸収による細胞保護効果、タンパク質分解などの生理機能に関与し、一方ヒトC型肝炎ウイルスの増殖、遺伝性痙攣性対麻痺等の疾患にも関与する。貯蔵脂質は細胞質リパーゼまたはオートファジー(リポファジー)により、脂肪酸とコレステロールに分解され、ミトコンドリアでのエネルギー産生や新たな膜脂質合成に利用される。近年、神経細胞またはグリア細胞における脂肪滴蓄積と細胞機能低下の相関が多く報告されており、神経系細胞の機能維持に正常な脂肪滴代謝が重要と示唆されている。我々はこれまで、神経細胞を低酸素-低グルコース(OGD)刺激下に置くと、神経細胞死に先んじて軸索内ミトコンドリアの輸送および形態の異常が起こることを報告した(Kikuchi et al., Cell Mol Neurobiol. 2023)。本研究ではOGD刺激下における脂肪滴の神経細胞生存率への影響を調べることを目的とし、PC12細胞をNGFにより分化誘導後、OGD刺激を加えたところ、脂肪滴が顕著に増加した。さらに細胞をOGD環境から通常の酸素分圧・栄養培地に戻したところ、脂肪滴が短時間に顕著に減少した。現在、OGD刺激からの回復期において、脂肪滴の合成または分解経路を阻害した場合のオルガネラ機能、細胞生存率への影響を解析中である。(COI: なし)

2STP-010**クライオ電子顕微鏡単粒子解析法による逆行性キネシンNcdの微小管上移動の高分解能スナップショット解析**○柴田 哲希¹、今崎 剛¹、重松 秀樹²、Sharyn A. Endow³、仁田 亮¹¹神戸大・医・生体構造解剖学、²高輝度光科学研究センター・構造生物学推進室、³Department of Cell Biology, Duke University Medical Center

細胞分裂時の紡錘体は、ATPを駆動力にマイナス端方向(逆行性)に移動するモータータンパク質キネシンが、紡錘体中心同士を結ぶ微小管(極間微小管)の緊張を調節することにより形状が保たれる。逆行性キネシンはダイマーで機能し、ATP加水分解を行うモータードメイン、ダイマー形成に重要なネックヘリックス、及びそれらの制御を行うネックミミックと呼ばれる構造から成る。逆行性キネシンでは逆行性キネシンとは異なり移動に重要なネックヘリックスがモータードメインのN末端側に存在し、逆行性キネシンとは異なる移動機構を持つが、その分子メカニズムは不明である。我々は、キイロショウジョウバエの逆行性キネシンであるNcdに注目し、ダイマー状態のNcdと微小管の複合体について、モーター駆動の中間状態を模した様々なスクレオチド状態、すなわち無スクレオチド状態、ATP状態(AMPPNP結合状態)、加水分解中間状態(ADP-AIF3結合状態)の3つの状態について再構成し、クライオ電子顕微鏡単粒子解析を行った。これらの高分解能構造を時系列に並べ比較することにより、Ncdの持つネックミミックと呼ばれる領域が移動に必須なネックヘリックスの構造変化を誘起し、逆行性移動を行う機構を分子レベルで解明した。(COI: なし)

2STP-012**ニンニク臭気前駆体S-allyl-L-cysteine sulfoxideおよび臭気成分diallyl trisulfideの抗がん作用のメカニズムの検討**○高野 敦郎¹、日野 浩嗣²、山口 勇将³、加藤 侑希^{2,4}、原 弘之²、熊谷 日登美³、平井 宗一²¹日大・医・医、²日大・医・生体構造医学、³日大・生物資源・生命化学、⁴慶應・医・産婦人科

ニンニクには、臭気成分の前駆体であるS-allyl-L-cysteine sulfoxide(ACSO)が多く含まれており、ニンニクを切断、破碎等した際や、経口摂取後の吸収後の過程で臭気成分であるスルフィド類に変化する。これまで、ACSOの経口摂取は、ラットもしくはマウスにおいて、血小板凝集および肝障害を抑制すること、ACSOおよびdiallyl trisulfide(DATS)が抗がん作用を示すことが報告されている。本研究では、ACSOおよびDATSの抗腫瘍効果の詳細なメカニズムを明らかにすることを目的とした。まず、ACSO、DATSの癌細胞への直接作用をin vitroで解析したところ、複数の癌細胞株において、濃度依存的に細胞増殖抑制のみならず、細胞死を誘導することが明らかになった。続いて、マウス線維肉腫細胞MCA205について、ACSOおよびDATSによる細胞死の様式を様々な細胞死の阻害剤を併用することで検討したところ、アポトーシス阻害剤Z-VAD、ネクロプトシス阻害剤Necrostatin-1ではこれら細胞死は抑制されなかった。一方、酸化ストレス(ROS)の消去剤NACを併用した際には、ACSOおよびDATSによる細胞死が顕著に抑制されたことから、この細胞死には酸化ストレスが関与することが明らかとなった。さらに、ACSOが誘導する細胞死は、鉄のキレート剤であるdeferoxamineによって阻害されたことから、フェロトシスが寄与していることが示唆された。(COI: なし)

2STP-019

Discovery of the small saphenous vein merging to the great saphenous vein, the inferior gluteal vein and the popliteal vein

○Lee Yourim¹, Serey Vathna Nguon¹, Hidenobu Miyaso², Michael Wongso¹, Kyutaro Kawagishi²

¹国際医療福祉大・医、²国際医療福祉大・医・解剖学

Objective: The small saphenous vein (SSV) and the thigh extension of the SSV (TE) with multiple merging points was found. This report aims to observe this rare variation in detail and to consider its morphological and developmental meanings.

Methods: A 67-year-old Japanese female cadaver was dissected in a routine dissection at the International University of Health and Welfare School of Medicine. After removing the skin, the route and merging points of the SSV were dissected and observed. The veins were opened to check for presence and location of the valves.

Results: In addition to the normal course of the SSV to the popliteal vein (PV), the TE ascended from the SSV and merged into the inferior gluteal vein (IGV). From the TE there was an additional branch to the great saphenous vein (GSV). A valve was found in this branch which regulates the blood flow towards the GSV.

Conclusion: Previous studies reported a variation of the SSV merging into the IGV and GSV, but not the PV. To our knowledge, this is the first case where the SSV merged into the PV as well as IGV and GSV. This variation may be the result of blood flow anomaly during development, thus clinicians should be aware. (COI: NO)

2STP-021

Proposal of a new classification for the muscle variations in the neck via a case of fused sternocleidomastoid and trapezius

○Bao Ngoc Truong¹, Yoko Tsurumachi¹, Hidenobu Miyaso², Kyutaro Kawagishi²

¹International University of Health and Welfare School of Medicine, Narita, Chiba, JAPAN, ²Department of Anatomy, International University of Health and Welfare School of Medicine, Narita, Chiba, JAPAN

The sternocleidomastoid (SCM) and the trapezius share a common anlage in the developmental stage. However, those muscles have numerous variations, and the classification system for these variations remains unclear. This case report proposes a new classification system based on the variations that were observed. A continuous sheet-like variation of the SCM and trapezius was identified on the left side of a Japanese female cadaver. A slit related to the nerve point of the neck was observed at the posterior border of the SCM. The SCM preserved its normal width at the middle part, while the trapezius extended the insertion of the superior fiber group anteromedially to the lateral two-thirds of the clavicle. As the slit related to the nerve point had been consistently mentioned in previous reports, we propose that any extra cleido-occipital muscles located posterior to the nerve point should be classified as variations of the trapezius but not the SCM. Furthermore, an extra muscle bundle that divided the trapezius into two layers was also identified. The extra muscle bundle suggested that the superior fiber group may exist deeper than the middle fiber group. (COI: NO)

2STP-023

ブタ胎仔標本殿筋群・大腿後面筋群の筋構成とその支配神経

○弓削田 将都¹、姉帯 沙織^{2,3}、時田 幸之輔²、小島 龍平²

¹埼玉医大・保健・理学療法4年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東大・院・農

直立二足歩行のヒトと四足動物とは骨盤から見て大腿骨の伸びる方向が90度変わっている。四足動物の場合骨盤から90°屈曲して地面に向かう大腿骨を後方へ引くことで伸展させることで歩くことが可能である。このことから、股関節伸展位に作用する殿筋、大腿後面筋の形態には姿勢の違いを反映する特徴があるのではないかと考える。今回、四足動物としてブタ胎仔標本6体6側を用いて殿筋群と大腿後面の筋群の起始停止とその支配神経について詳細に観察を行った。

大腿後面外側に位置する筋は殿筋膜・仙骨・仙結節韌帯から起始し、大腿筋膜張筋の尾側の筋膜、及び大腿骨外側上顆から腓骨骨幹部に停止していた。

この筋の殿筋膜～仙骨から起始し大腿筋膜張筋尾側の筋膜に停止する筋束には、総腓骨神経より浅層で他の殿筋に分布する神経と同じ層序より分岐した神経が分布した。

また、仙骨～仙結節韌帯から起始し大腿骨外側上顆・腓骨骨幹部に停止する筋束には脛骨神経の深層の層序より分岐する神経が筋腹中央、内側より進入した。また同じ筋束の腓骨骨幹部停止近傍には総腓骨神経から分岐する枝が進入していた。

このように、同一筋に複数の神経が進入する形態は興味深い。この筋は、殿筋の一部と大腿後面外側に位置する大腕二頭筋が合した筋と考察できる。この形態は、股関節角度の違いによるものと推察する。

(COI: なし)

2STP-020

Dissection methods of the heart to understand the transthoracic echocardiography in an anatomical education

○Yanjinkham Myagmardorj¹, Huy Cong Truong¹, Kyutaro Kawagishi², Hidenobu Miyaso²

¹International University of Health and Welfare School of Medicine, Narita, Chiba, Japan, ²Department of Anatomy, International University of Health and Welfare School of Medicine, Narita, Chiba, Japan

Purpose: For novice learners, converting echocardiography images to three-dimensional cardiac structures is challenging. This study aimed to demonstrate an accurate dissection method of the heart to reproduce the transthoracic echocardiographic views on cadavers in human anatomy dissection courses.

Methods: A total of 18 hearts were excised from cadavers. Thereafter, three landmarks were set on the heart for each plane of the incision, and the hearts were incised to observe the three different echocardiographic views, which include the apical four-chamber view (A4C), parasternal long axis (PLAX) view, and parasternal short axis (PSAX) view at the papillary muscle level. If all structures for observation during echocardiography are clearly observed in each view, a successful incision is considered.

Results: The success rates of incision for each view were 83.3%, 83.3%, and 66.7% in the A4C view, PLAX view, and PSAX view at the papillary muscle level, respectively. **Conclusion:** This dissection method could reproduce transthoracic echocardiographic views on cadaveric hearts, which is beneficial for novice learners for a deeper understanding of the anatomy related to echocardiography. (COI: NO)

2STP-022

ブタ胎仔肩甲下動脈の形態的特徴

○尾形 愛実¹、姉帯 沙織^{2,3}、姉帯 飛高^{2,4,5}、小島 龍平²、時田 幸之輔²

¹埼玉医大・保健・理学療法2年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東京大・院・農学、⁴東京工科大・医保・看護、⁵順天堂大・医・解剖

昨年度の解剖学会で、ブタ胎仔における特異な走行をとる肩甲下動脈(Sbs)の形態について報告した。今回は、ブタ胎仔Sbsの形態的特徴を明らかにするため、過去3年間の本学ブタ胎仔解剖学実習で使用された標本274側のSbsを調査した。

正中神経ワナとSbsとの位置関係に注目すると、二つに分類することが出来た。まず、正中神経ワナより遠位でSbsが腋窩動脈より分岐する遠位型は、264側(96.4%)観察された。次に、正中神経ワナより近位でSbsが腋窩動脈より分岐する近位型は、10側(3.6%)観察された。近位型は、橈骨神経との位置関係からさらに二つに分類することが出来た。一つは、Sbsが橈骨神経の根部を貫いて腕神経叢の背側へ至る貫通型が8側(2.9%)、もう一つはSbsが橈骨神経の外側を通る外側型が2側(0.7%)観察された。

ヒトでは正中神経ワナより近位で分岐したSbsは、内側神経束の浅層を周り橈骨神経の内側を走行するいわゆる浅肩甲下動脈となるが、ブタ胎仔では近位型で同様の走行をとるSbsはみられなかった。これは、ヒトとブタ胎仔の橈骨神経の分節構成の違いが関係すると思われる。ヒトでは上・中・下神経幹の背側成分が1本の後神経束を構成するのに対し、ブタ胎仔橈骨神経は中・下神経幹の背側成分で構成される。橈骨神経を構成する分節がヒトよりも低い場合、近位で分岐したSbsは外側を走行すると考えられる。

(COI: なし)

2STP-024

上腕筋の二重神経支配に関する比較解剖学的考察

○大竹 陽咲¹、姉帯 沙織^{2,3}、小島 龍平²、時田 幸之輔²

¹埼玉医大・保健・理学療法2年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東京大・院・農学

ヒト上腕筋は、屈筋を支配する筋皮神経(Mc)と伸筋を支配する橈骨神経(R)の二重神経支配を受ける。ブタ胎仔上腕筋には正中神経(M)とRが分布し(大竹、2023)、筋の配置もヒトと大きく異なる。哺乳類を調査することで、上腕筋の二重神経支配を解釈する為の新たな知見が得られると考えた。そこで、ブタ胎仔11体11側の上腕筋とその支配神経を観察した。

ブタ胎仔上腕筋は浅胸筋の停止を挟んで上腕二頭筋の外側に位置し、上腕を外上方から内下方に走行して橈尺骨近位部に停止していた。M由来の筋枝は、上腕遠位部で分岐し上腕二頭筋の深層を走行、上腕筋との間で更に2枝に分岐した。1枝は上腕筋内側に進入(M-med)、もう1枝は上腕筋の深層を走行し上腕筋外側に進入した(M-lat)。R由来の筋枝は上腕の外側部で分岐し、上腕筋外側に進入した。また、1例でM-latとR筋枝は筋外で交通していた。これらのM-med、M-lat、R筋枝は全例で観察された。

ヒト上腕筋では、McとRは筋内で交通を持つとされ、本研究では1例でM-latとRの間に筋外の交通を確認した。したがって、M-latとR筋枝の支配部分は、屈筋と伸筋が癒合したとは考えづらい。R筋枝は、屈筋の支配神経の一部が伸筋の支配神経の経路であるRに移行したものと考えられる。また、R筋枝は細いながらも全例に存在し、上腕筋の系統発生上何らかの意義を持つことが示唆される。

(COI: なし)

2STP-025

支配神経の観察に基づく、ブタ胎仔とヒト鎖骨下筋の比較解剖学的考察

○吉見 菜々香¹、姉帯 沙織^{2,3}、時田 幸之輔²、小島 龍平²

¹埼玉医大・保健・理学療法²・2年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東京大・院・農

R4年度本学ブタ胎仔解剖学実習で使用された標本26個体44個の鎖骨下筋神経の観察を行った。ブタ胎仔鎖骨下筋は、浅胸筋の頭側深層に位置していた。ブタ胎仔の鎖骨は退縮しており、鎖骨下筋は胸骨柄、第1肋骨、第1、2肋軟骨より起始していた。上記部位より起始した後、外側に走行して肩関節の背側へ周り、棘上筋の表面を覆い肩甲骨の内側縁に至っていた。鎖骨下筋神経の分枝元神経には多様性がみられ、①横隔神経、②肩甲上神経に入るC6、③外側神経束に入るC7、④内側神経束に入るC7、⑤内側神経束に入るC8、以上の5つの分枝位置が観察された。分節の高い神経(①②③)は鎖骨下筋の肩甲骨側に分布した。分節の低い神経(④⑤)は鎖骨下筋の胸骨側に分布した。分節の高いものと低いものが合流した場合は、鎖骨下筋の肩甲骨側に分布した。分節の高い神経が鎖骨下筋の胸骨側に分布する例はみられなかった。

横隔神経、鎖骨下筋神経、胸筋神経の頸・腕神経叢における層序は一連の腹側層序とされ、鎖骨下筋、胸筋は同一系統の筋の可能性が。ブタ胎仔鎖骨下筋は、肩甲骨側が分節の高い神経、胸骨側が分節の低い神経に支配されていた。ヒト鎖骨下筋は主にC5支配であり、胸筋群支配神経の起始分節のほうが低い。したがって、ブタ胎仔鎖骨下筋は、肩甲骨側がヒト鎖骨下筋と対応し、胸骨側はヒト大胸筋鎖骨部に対応する可能性が示唆される。(COI：なし)

2STP-027

ブタ(*Sus scrofa domestica*)胎仔における奇静脈系発生パターンの考察

○串田 千尋¹、時田 幸之輔²、姉帯 沙織^{2,3}

¹埼玉大・理・生体制御学、²埼玉医科大・保健医療・理学療法学、³東大・院・農

奇静脈は胎仔期に主上静脈として1対存在しヒトは右、ブタは左奇静脈のみ発達する。同じ哺乳類でも種差のある奇静脈系の発生パターンの考察を目的としブタ5個体を観察した。すと4個体は左奇静脈、1個体は右奇静脈が発達していた。前者では左右第10～14肋間静脈が右半奇静脈へ注いだ。右半奇静脈は第9椎体の前を横切り左奇静脈に注ぎ左奇静脈は冠状静脈洞に注いだ。左第6～9肋間静脈と右第9肋間静脈はそれぞれ左奇静脈に注いだ。左第1～3肋間静脈は集合して前大静脈に左から注ぎ右第1～3肋間静脈は集合して前大静脈基部に右から注いだ。左4～5、右4～7肋間静脈は観察できなかった。一方後者で左半奇静脈は形成されておらず左右第6肋間以下の肋間静脈がそれぞれ右奇静脈に注いだ。右奇静脈は右第1～3肋間静脈が一つに合流した静脈と合して前大静脈に注いだ。左第1～3肋間静脈は集合して左腕頭静脈に注いだ。左右第4、5肋間静脈は観察できなかった。以上より左奇静脈発達個体の奇静脈は左上上静脈から左総主静脈を経て心臓に注ぐ経路が残存すると考える。左総主静脈の終末部は冠状静脈洞となるので奇静脈は直接冠状静脈洞に注ぐ形態となると考える。右奇静脈発達個体ではヒトと同様に右上上静脈が右後主上静脈に合流して右総主静脈に注ぎ奇静脈の経路ができると考える。またブタでは左後位(半)奇静脈が形成されず左上上静脈の消失が示唆される。(COI：なし)

2STP-029

尺骨神経支持に関する解剖学的検討

○中村 莉奈、坂田 捺哉、鈴木 良地、板東 良雄

秋田大・院医・形態解析学・器官構造学

尺骨神経が尺骨神経溝に納まらない尺骨神経脱臼は24.3%の人に認められるが(Kim BJ., Date ES., 2005)、neuropathyは必発ではないため、尺骨神経溝以外の支持機構の存在が示唆されている。我々もこれまでにエコー像上ならびにエコー像に相当するシート状の結合組織(尺骨神経支持組織)を実際に報告している(福川、124回日本解剖学会総会2019)。そこで本研究では、この組織と尺骨神経位置の安定化の関係を明らかにすべく、2023年度解剖体32体を用いて尺骨神経支持組織の面積を計測した。左右各々2例(6.25%)で尺骨神経脱臼が認められた。尺骨神経支持組織の面積(mm²)は【右】脱臼有り(46.8±17)、脱臼無し(35.2±4.3)【左】脱臼有り(65.7±3.5)、脱臼無し(34.8±3.9)であったことから、脱臼有りで面積が大きくなり、覆われた尺骨神経溝の支持を尺骨神経支持組織が補っている可能性が示唆された。また、尺骨神経溝及び尺骨神経の幅と尺骨神経支持組織面積の相関を調べると、尺骨神経溝との相関は認めず、尺骨神経の短径が負に相関した(p=0.01)。以上のことから、尺骨神経支持組織は尺骨神経位置の安定化に寄与しているが、尺骨神経位置の安定にはさらなる因子の関与が示唆され、想像よりも複雑な機構で支持されていることが明らかとなった。(COI：なし)

2STP-026

カニクイザル大腿四頭筋の観察

○大出 杏寿¹、姉帯 沙織^{2,3}、時田 幸之輔²、小島 龍平²、平崎 鋭矢⁴

¹埼玉医大・保健・理学療法4年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東大・院・農、⁴京大・ヒト行動進化研

ヒトは直立姿勢であり、膝関節を伸展位に保つ必要があるのに対し、カニクイザルは四足歩行のため膝関節は屈曲位である。膝関節伸展に作用する大腿四頭筋の形態には姿勢の違いを反映する特徴があると考えた。カニクイザル標本1体1側を用いて、大腿四頭筋の筋構築、筋線維角度、支配神経を調査した。大腿四頭筋の各頭の起始は以下の通りであった。大腿直筋:下前腸骨棘、内側広筋:大腿骨近位内側の大腿骨転子間線下部、外側広筋:大転子、中間広筋:大腿直筋に覆われ大腿骨大転子直下。内側広筋の筋線維角度は20°であった。各頭への支配神経は、大腿神経が筋裂孔を通った後に分枝した。直筋と内側広筋へは筋近位1/3の筋腹に進入していた。中間広筋と外側広筋へは近位2/3の筋腹に進入していた。ヒトでは外側広筋は大転子と外側脛から内側広筋は転子間線と内側脛から中間広筋は大腿骨前面から広く起始する。一方、カニクイザルでは大腿骨から起始する3頭の起始部は大腿骨骨体の近位のみであり、ヒトと比べ大腿骨への付着面積が狭いと言える。また、ヒト内側広筋の筋線維角度は30°とされており(林1999)、カニクイザルでは小さかった。さらに、ヒト内側広筋の最遠位筋束には、各頭の筋枝とは異なる独立枝が分布するとされる。この独立枝はカニクイザルではみられなかった。これらの違いは、サル膝関節の角度の違いによるものと推測する。(COI：なし)

2STP-028

急性腰痛症患者における大腿筋膜張筋領域の痛みの発生機序解明

○石井 菜々香、伊藤 菜菜子、池田 宙夢、鈴木 良地、板東 良雄

秋田大・院医・形態解析学・器官構造学

腰痛の85%は非特異的腰痛であり(Anderson GBJ, 1997)、侵害刺激が腰椎椎間関節周囲に加わることによって、殿部から大腿筋膜張筋にかけて関連痛が発生する可能性が示唆されているが、未だ不明な点が多い。一方、我々は腰痛の発症原因として、神経が筋膜を貫く部位における機械的ストレスが関与している可能性をこれまでに報告している(川原田ら：第126回、松本ら：第128回、日本解剖学会総会)。そこで今回、大腿筋膜張筋の支配神経である上殿神経への機械的ストレスによる関連痛発生の可能性を検討した。

2023年度解剖体33体を観察し、上殿神経の枝が大転子、腸骨稜を結ぶ線上遠位1/3で中殿筋筋腹を貫通して大腿筋膜張筋に分布していることを確認した。次に、圧電ゴムを上殿神経に並走して設置し、股関節運動時にかかる張力を測定した。

右側： 屈曲(0.50±0.01 N)、伸展(-0.32±0.01 N)、外転(-0.31±0.01 N)

左側： 屈曲(0.52±0.01 N)、伸展(-0.33±0.01 N)、外転(-0.33±0.01 N)

以上の結果から、上殿神経は股関節屈曲時に牽引され、伸展、外転時には弛緩することが明らかとなり、股関節屈曲位が持続すると上殿神経に継続的に牽引力がかかることによって大腿筋膜張筋に関連痛が発生する可能性が示唆された。(COI：なし)

2STP-030

ヒト大胸筋胸部部の筋束構成には「ねじれ」があるが腹部に「ねじれ」はない

○田平 涼裕¹、西村 優花²、櫻屋 透真^{2,3}、江村 健児⁴、荒川 高光²

¹神戸大・医・保健、²神戸大・院保健、³朝日大・歯、⁴姫路獨協大・医療保健

ヒト大胸筋胸部部と腹部の筋束構成を調べた先行研究では、筋束の「ねじれ」の有無について、見解が拮抗している。しかし、神経支配パターンを基に筋束構成を調べた研究は乏しい。神経支配パターンから骨格筋の由来や分類を考察する研究は妥当な見解を得ている。よって、筋束構成を、神経支配パターンと併せて調べることで、筋束の「ねじれ」に関する新しい知見が得られると考えた。解剖学実習用遺体3体6側を用いて、大胸筋の神経支配パターンと筋束構成を肉眼解剖学的に精査した。全例において、大胸筋の支配神経は後面から進入しており、大きな個体差はなかった。大胸筋胸部部のうち第6、7肋骨から起始する部(胸部部下部)は、鎖骨中線を越えた位置で起始部における前面が下面へと回転した。胸部部下部は停止に近づくとともに回旋し、起始部での前後面が停止部では完全に逆転した。腹部は胸部部下部のような筋束構成の回旋は見られなかった。すなわち、胸部部下部には「ねじれ」が存在したが、腹部に「ねじれ」はなかった。停止部では、前後面が逆転した胸部部の頭側に、前後面逆転しない腹部が隣接した。胸部部下部と異なり、腹部の筋束構成に前後面の逆転が見られないことは、腹部の系統発生学的由来が異なることと関係するのではないかと考えられた。(COI：なし)

2STP-031

長短腓骨筋停止腱が踵骨腱から分かれる例

○福田 悠人¹、西村 優花²、櫻屋 透真^{2,3}、江村 健児⁴、荒川 高光²

¹神戸大・医・保健、²神戸大・院保健、³朝日大・歯、⁴姫路獨協大・医療保健

解剖学実習体(90歳男性)の両側長短腓骨筋停止腱が踵骨腱から分かれる稀な例を観察した。腓骨頭近位外側面から腓骨体外側面にかけて起始する筋束は、浅腓骨神経の支配を受けていたが、遠位で外果の上方へ停止し、一部は下腿筋膜へと放散した。一方、通常の長短腓骨筋の停止腱と同様に走行する2本の腱は、左右ともに踵骨腱から分かれた。踵骨腱において、腓腹筋両頭が停止腱へと連続した前面に、ヒラメ筋が作る停止腱が合流し、そのすぐ遠位で主に腓腹筋の停止腱が外側へ、主に深層の腱が内側へ向かった。外側へ向かう部分か踵骨腱から分かれて長短腓骨筋腱となり、内側へ向かう腱は踵骨隆起上面へと付着した。足底筋の停止腱は通常の走行を示し、長短腓骨筋腱とは無関係だった。本例の長短腓骨筋腱は両側において、外果の後方を回って前方に向きを変え、立方骨長腓骨筋腱溝を走行した後、内側へ向きを変え足底に至り、長足底靭帯の前内側へ走行した。短腓骨筋腱は、外果の後方を回り前方へ向きを変えたところで長腓骨筋腱の深層から上方に出て、第5中足骨粗面に停止した。長腓骨筋腱の停止は左では第1中足骨底と内側楔状骨であり、右では第1中足骨底のみであった。発生過程において四肢末端の長い腱を持つ筋は、停止腱が遠位から近位へと伸び、筋と接続して形成されることが知られる。本例は、長短腓骨筋の筋と腱がそれぞれ別の部分へと付着した例であると考えられた。

(COI: なし)

2STP-032

足底方形筋の一頭と長母指屈筋腱から起始する破格筋が長母指屈筋腱を回り込む一例

○藤本 達也¹、真田 祥彌¹、甲斐 理武²、近藤 誠²

¹大阪市大・医・医、²大阪公大・院医・脳神経機能形態学

2023年度の大阪公立大学における系統解剖実習中、85歳男性左側足底に①長母趾屈筋腱の内側より起始し、長趾屈筋腱に停止する破格筋、および②足底方形筋の内側頭とみられる一頭が①の破格筋と共に長母趾屈筋腱の浅層、外側、深層と回り込み長趾屈筋腱に停止する破格、二つの破格を認めたためこれを報告する。なお、対側足底及びほかの部位に特筆すべき破格は認めなかった。

足底方形筋はヒトでは内側頭と外側頭の二頭に分かれ、踵骨から起始し長趾屈筋腱に停止する。また、発生学的には足底方形筋は長趾屈筋、長母趾屈筋と共にTendinous Plateから分化するとされており、これらの筋の起源は近いと言える。本症例では、先述の通り①の破格が認められた。Pretterklieber (2018)は99の足底について足底方形筋の形態をまとめたが、その中には8%では長母趾屈筋の腱鞘から起始するとの記載がある。本症例では長母趾屈筋腱と破格筋の起始が完全に癒合している点でこれらの報告とは異なるが、我々は本破格筋について、起始は異なるものの類似する記載があり、停止が長趾屈筋腱であることから足底方形筋の第三頭であると考えた。

また、本症例の②の破格については、文献に類似症例を発見することはできなかった。本発表では本症例の詳細を通じて、足底方形筋と長母趾屈筋について発生学的観点から踏まえて考察する。(COI: なし)

2STP-035

閉鎖動脈が閉鎖管を通過せず死冠を形成していた1例

○篠田 凜子¹、桐山 智樹¹、鈴木 さつき¹、永堀 健太²、清島 大資²、上田 容子²、岡崎 隆³、林 省吾²

¹東海大・医・医、²東海大・医・生体構造学、³東海大・医・画像診断学

東海大学2023年度解剖学実習において、81歳男性の左閉鎖動脈が左下腹壁動脈から分岐し、左内腸骨動脈との連絡は見られず、死冠を形成し閉鎖管を通過しない1例を経験した。閉鎖動脈は、内腸骨動脈の臓側枝の1つで、閉鎖管を通過し内閉鎖筋や大腿内転筋群を栄養する。閉鎖動脈は、閉鎖管に入る直前に恥骨結合後面に恥骨枝を出す。恥骨枝はしばしば下腹壁動脈の同名枝と交通する。この交通枝が異常に発達した変異は、死冠として知られている。本例において左閉鎖動脈は、左下腹壁動脈から分岐し、閉鎖管に入ったが、大腿側への分布は確認されず、内閉鎖筋に分布していた。大腿内転筋群への分布は大腿動脈貫通枝などが代替していた。対して、右側は内腸骨動脈から分岐し、閉鎖管を通過し大腿内転筋群に分布していた。これまでに閉鎖動脈の変異や死冠に関する報告は多数上がっているが、知る限りの全例で閉鎖動脈は閉鎖管を通過し大腿内転筋群に分布している。死冠形成の機序のひとつとして、発育時に交通枝と閉鎖動脈とが血流量で競合し、本来の閉鎖動脈が細くなり交通枝が閉鎖動脈の本幹として発達することが考えられる。本例の所見は、このような過程による死冠形成を示唆するものである。今後、閉鎖動脈の閉塞と死冠形成との関係についても、さらなる検討が必要と考えられる。(COI: なし)

2STP-032

神経線維解析に基づく胸筋神経ワナの形態分類について

○真田 祥彌¹、長田 竜太郎¹、甲斐 理武²、近藤 誠²

¹大阪市大・医・医、²大阪公大・院医・脳神経機能形態学

胸筋神経は大胸筋及び小胸筋の支配神経であり、C5-7に由来する外側胸筋神経とC8-Th1に由来する内側胸筋神経に区別されている。また、一般的にこれらの神経枝の間には胸筋神経ワナが存在しており、互いの神経枝に対応する類神経成分を送りあっているとされるが、統一的な記述はされていない。さらに、神経枝の名称についても頭側・中間・尾側や上枝・中枝・下枝など、様々な呼称が提案されているが、これらの名称はそれぞれ異なる基準によるものである。

発表者らは2023年度の大阪公立大学における系統解剖実習で25体50例について胸筋神経と周辺動脈との関係性について観察する機会を得た。その結果、実習過程で損壊されなかったとみられる44例中42例で胸筋神経ワナを認めた。また、それらの胸筋神経ワナは腋窩動脈の枝(以下分枝動脈)の遠位側で分枝動脈と腋窩動脈に挟まれるように存在しており、分枝動脈としては胸肩峰動脈、外側胸動脈、肩甲下動脈があった。Loukas (2006)によれば、上記の分枝動脈については200例中すべてで胸肩峰動脈のすぐ遠位に位置するとされており、肩甲下動脈については触れられていなかった。しかし発表者らは人間間で動脈分枝形態の差が影響していると考えた。本発表では胸筋神経ワナと周辺構造の関係、および胸筋神経ワナの神経線維解析の結果について発生学的側面を踏まえて考察する。(COI: なし)

2STP-034

解剖学実習でみられた肩甲拳筋背側迷束について

○倉田 真帆¹、櫻屋 透真¹、姉帯 沙織^{2,3,4}、西改 梢¹、西井 由衣⁵、伊藤 義生¹、寺嶋 雅彦¹、佐藤 和彦¹、藺村 貴弘¹

¹朝日大・歯、²東京大・院農、³東京大・総合研究博、⁴埼玉医大・保健、⁵朝日大・医科歯科医療センター

肩甲拳筋、菱形筋、前鋸筋は、背側肩帯筋と呼ばれ、肩甲骨と体幹をつなぐ筋として、霊長類において種ごとの姿勢や運動の特徴に応じた形態学的な違いがあると考えられている(姉帯他、2022)。したがって、ヒトにおける背側肩帯筋の破格は、これらの筋の系統発生を検討する上で重要な知見となる。2022年度朝日大学歯学部解剖学実習において、81歳男性の遺体に、肩甲拳筋と上後鋸筋の間に位置する破格筋が両側で観察された。破格筋は左右ともに、環椎横突起の肩甲拳筋起始部よりも後方から起始し、頭板状筋の外側縁に沿って内側下方へと走行したのち、上後鋸筋の起始腱に合流して第7頸椎から第1胸椎の棘突起に停止した。左右ともに本破格筋にはC3の前枝が分布しており、第2頸椎から起始する肩甲拳筋の筋束に枝を出したのち、筋の外側から進入した。これらのことから、今回観察された破格筋は、肩甲拳筋の背側迷束(Eisler, 1912)であると考えられる。本例における肩甲拳筋背側迷束の神経支配パターンは、C3の神経が肩甲拳筋枝を分岐したあとに分布する点で、霊長類の中でカニクイザルなどにみられる菱形筋の頭部筋束と類似している。したがって、本例で見られた肩甲拳筋の背側迷束は、他の霊長類における菱形筋の頭部筋束に相当するもので、発生過程において背側肩帯筋が分化する際に遺残として生じた可能性が示唆された。(COI: なし)

2STP-036

馬蹄腎を伴う重複下大静脈の1例

○堀尾 直史¹、宮浦 成美¹、永堀 健太²、清島 大資²、上田 容子²、岡崎 隆³、林 省吾²

¹東海大・医・医、²東海大・医・生体構造学、³東海大・医・画像診断学

令和5年度東海大学人体解剖実習における96歳男性の解剖において、馬蹄腎と重複下大静脈を併せ持つ例に遭遇した。馬蹄腎は胎生期に左右の腎の腎の下極が癒合する腎変異の1つであり、その中で腎血管系の異常が多いと言われている。一方で、重複下大静脈は、左総腸骨静脈から左腎静脈につながる静脈が出生後も残存する静脈変異であり、古くから多く報告されている。両変異はこれまでに臨床において併発例が報告されているが、解剖体における剖検例の報告はない。腎臓は、T12~L2の高さに存在し、下腸間膜動脈の下方で、左右の下端が癒合していた。また、左右の腎門部は腹側に傾いており、このため左右の尿管は腎臓の腹側を走行していた。左右の腎動脈は3本ずつ存在しており、そのうち右側では2本が腎門部に入っていないかったが、左側では3本とも腎門部に入っていた。左腎静脈は左尿管の腹側を走行し、左精巣静脈、左副腎静脈が合流していた。右腎静脈は2本あり、そのうち右腎門部外側下端からの1本は右腎杯の背側から発し、途中で右精巣静脈が合流していた。左右の下大静脈は、仙骨岬角付近にて、左右それぞれ同側の内腸骨静脈と外腸骨静脈が合流して形成され、腹部大動脈の左右を上行していた。その後、左下大静脈はT12の高さで、左腎静脈との合流が見られた。この間において左右の下大静脈を結ぶ腸骨間静脈は認められず、この重複下大静脈はAdachiの分類のIIb-2に相当すると考えられた。(COI: なし)

2STP-037

左腎動静脈周辺の変異について

○根本航¹、細田 莉央¹、上田 容子²、永堀 健太²、清島 大資²、岡崎 隆³、林 吾吾²

¹東海大・医・医、²東海大・医・生体構造学、³東海大・医・画像診断学

下大静脈に流入する腎静脈は、左腎静脈が右腎静脈より長く、左性腺静脈、左副腎静脈からの流入を受ける。一方、腹大動脈から分岐し、腎臓、副腎および性腺に関わる動脈は、下横隔動脈、中副腎動脈、腎動脈、性腺動脈である。これらの腎臓および性腺に分布する脈管系は、変異を非常に生じやすいことが知られている。

2023年度の東海大学解剖学実習中に95歳男性の解剖において、腎臓と精巣の支配血管に関する興味深い変異を認めたので報告する。左腎静脈は、通常通り左精巣静脈と左下副腎静脈を受けて、下大静脈に注いでいた。加えて腎臓後面の腎筋膜(Gerota's fascia)や腎臓傍脂肪体に分布する細い静脈が集まり一本の太い静脈となったのも左腎静脈に注いでいた。一方、左腎動脈は、左下副腎動脈を分岐した後に、腎門に入る直前で2本に分かれ、左腎静脈を腹側と背側から挟んでいた。さらに、この2本の分岐部からは1本の動脈がT字の形で上下に分岐し、上方は横隔膜下面へ、下方は左精巣へ分布していた。

本例のような変異は、腎臓や副腎などの腹膜後器官のMRI、CTなどの血管造影検査や手術において注意を要すると考えられる。

(COI: なし)

2STP-039

顎関節外側靭帯と周囲構造の形態学的解析から顎関節の動的安定化について考える

○小幡 愛美、吹野 恵子、北河 憲雄、岩永 謙

東京医科歯科大学大学院 歯医学総合研究科 口腔顎顔面解剖学分野

【目的】顎関節の安定には、関節包や靭帯、筋などの軟組織の存在が重要である。過去の報告から、深側頭筋膜と咬筋筋膜は顎関節外側において連続し、外側靭帯が存在しないと報告もあるなど、外側靭帯の形態についてはいまだに不明な点が多い。本研究では外側靭帯の形態とその周囲の構造を解析した。

【材料と方法】本研究では解剖実習体5体9側(平均年齢77.2歳)を用い、5側を手術用顕微鏡(OLYMPUS OME800)下に肉眼解剖学的解析を行い、4側においてマッソントリクローム染色による組織学的解析を行った。

【結果】肉眼解剖学的解析においては、顎関節外側にはいわゆる靭帯と考えられる独立した索状構造は認めなかった。また、深側頭筋膜、咬筋筋膜、関節包は連続していた。関節包外側部が前方に広がり、咬筋の筋束および腱に付着していた。下顎を後下方へ回転させることにより、関節包の上前方部に索状構造として観察された。組織学的解析においても、関節包外側部はその頰骨弓付着部付近において前方へ広がり、咬筋と連続していた。

【考察・結論】本研究結果より、顎関節の外側靭帯とされていた構造は独立した靭帯様組織ではなく、筋や筋膜、腱と連続する関節包の一部であることが明らかになった。このことより、顎関節周囲構造は従来考えられてきた関節包や靭帯による静的な関節運動制限をするだけでなく、筋や腱の収縮による動的安定化にも寄与することが明らかとなった。

(COI: なし)

2STP-041

上腸間膜動脈から総肝動脈が分岐する一例

○泉山 諒太郎¹、井上 秀一郎¹、浅井 恒輝¹、渡辺 愛音¹、夏山 裕太郎²、河田 晋一²、李 忠連²、曲 寧²、島田 和幸²、矢倉 富子²、伊藤 正裕²

¹東京医大・医・3学年次、²東京医大・医・人体構造学分野

【背景】2022年度解剖学自主研究の93歳男性献体において上腸間膜動脈から総肝動脈が分岐する例が確認された。左胃動脈と脾動脈は、共同幹である胃脾動脈幹を形成していた。本例の分岐様式は、Adachi (1928b)のType VI、森田 (1935)のType IVが考えられる。

【結果】本例における腹腔動脈と上腸間膜動脈の分岐様式は、第12胸椎の位置で腹大動脈から胃脾動脈幹が分岐し、胃脾動脈幹の2.04cm尾端で上腸間膜動脈が分岐していた。この上腸間膜動脈から第1枝として起始部から2.68cm遠位で総肝動脈が分岐し、門脈の背側を走行していた。この総肝動脈から胃十二指腸動脈(上十二指腸動脈分岐)と右胃動脈が、分岐部よりそれぞれ4.02cm、6.08cmの位置で分岐し、肝門部付近で右枝と左枝に分岐したのち肝臓に分布していた。またこの動脈以外に右下横隔動脈より肝臓に分布している副肝動脈が認められた。さらに上腸間膜動脈の第2枝は、起始部より4.02cm尾端の位置で下十二指腸動脈と空腸動脈の共同幹を形成していた。

【考察】腹腔動脈と上腸間膜動脈の分岐様式とその成因については、発生学的観点より中腸上部に起因する第1根から第4根の原始動脈とこの原始動脈を縦走吻合する血管の消失ないし欠如によって形成されるとされている。本例は、第3根の欠如または消失であることが考えられる。

(COI: なし)

2STP-038

咀嚼・嚥下運動に関連する筋群の形態学的連続性の解明

○飯塚 みなみ、吹野 恵子、北河 憲雄、岩永 謙

東京医科歯科大学大学院 歯医学総合研究科 口腔顎顔面解剖学分野

【目的】われわれの先行研究において、頰筋と上咽頭収縮筋の間に明瞭な境界はなく、また頰筋/上咽頭収縮筋と側頭筋腱の間には結合組織が認められた。さらに、側頭筋がこの結合組織を介して頰筋/上咽頭収縮筋を後方から支えていると考えられた。本研究では、この結合組織と周囲の筋を解剖学的に解析し、咀嚼・嚥下運動への寄与について考察することを目的とした。

【方法】解剖実習体3側(3体)を用い、頰筋/上咽頭収縮筋、側頭筋、咬筋、内側翼突筋と結合組織の連続性や付着様式を肉眼解剖学的、組織学的に観察した。

【結果】肉眼解剖学的解析において、下顎骨内斜線前方に結合組織が観察された。これは後方では側頭筋腱、前方では頰筋/上咽頭収縮筋、外側では咬筋の前内側縁と連続していた。さらに、内側翼突筋の筋束の一部はこの結合組織に付着していた。この結合組織は頰脂肪体とは別の被膜に覆われており、被膜の中には脂肪組織が観察された。この結合組織とそれぞれの筋の連続性は組織学的にも観察された。

【考察・結論】本研究により頰筋/上咽頭収縮筋、側頭筋、咬筋、内側翼突筋の筋束は、この結合組織を介してすべて連続していることが明らかとなった。この結合組織は咀嚼嚥下の各ステージに関わる筋の中心に位置するため、いわば咀嚼嚥下を制御する「咀嚼嚥下中心」である可能性が示唆された。

(COI: なし)

2STP-040

N型右側大動脈弓に重複左腕頭静脈を伴う破格例

○浅井 恒輝¹、井上 秀一郎¹、泉山 諒太郎¹、渡辺 愛音¹、夏山 裕太郎²、河田 晋一²、李 忠連²、曲 寧²、島田 和幸²、矢倉 富子²、伊藤 正裕²

¹東京医大・医・3学年次、²東京医大・医・人体構造学分野

【背景・目的】2020年度解剖学自主研究の89歳男性献体において、下行大動脈が大きく右方に弯曲し肺の後方を走行する右側大動脈弓が確認された。本例は総頸動脈および鎖骨下動脈の分岐異常を特徴的所見とし、Adachi・Williams・中川の大動脈弓分岐分類のN型に相当すると同定した。今回、本例の動静脈系の走行について過去の報告例と比較し、発生学的考察を行った。

【結果】本例では左総頸動脈が心臓より最も近位で分岐し、続いて右総頸動脈、右鎖骨下動脈の順に大動脈弓から直接分岐した。大動脈弓は気管および食道の右方から背側に反転した位置でKommerell憩室を有し、そこから左鎖骨下動脈が分岐した。さらに、左腕頭静脈が大動脈弓の腹側および背側を走行する重複左腕頭静脈であった。本例において心臓の先天性奇形は見られなかった。

【考察】上行大動脈から下行大動脈を繋ぐ大動脈弓部は、発生段階において左第4動脈弓と左背側動脈が消失し、右第4動脈弓と右背側動脈が発達することによって右側大動脈弓を呈すると考えられる。こうした発生過程の変化によって起こり得る分岐異常のうち一亜型がN型であるが、右側大動脈弓では高頻度に高位大動脈弓が認められ、発生段階で両側の前主静脈間の吻合形成時もしくは後天的に位置的な灌流障害を受けることによって、大動脈弓の背側に左腕頭静脈が発達したと考えられる。

(COI: なし)

2STP-042

神経支配から見る腹直筋の層序についての考察

○本田 美聡、八木沼 洋行、本間 俊作

福島県立医科大学・医・神経解剖発生学

人体の直筋系は頸部や会陰部では多層性を示すものの、腹直筋は単層である。しかしながら一様に見える腹直筋も、弓状線より上方では内腹斜筋より浅層の筋、下方では内腹斜筋より深層の筋から構成される複合体である可能性がある。弓状線より上方では外腹斜筋腱膜と内腹斜筋腱膜前葉が腹直筋鞘前葉を構成し、内腹斜筋腱膜後葉と腹横筋の腱膜から後葉が構成される一方で、弓状線より下方では側腹筋腱膜すべてが腹直筋鞘の前葉を構成し後葉は存在しない。この内腹斜筋と腹直筋の相対的位置関係は、腹直筋が弓状線より上方では内腹斜筋と同じ平面あるいは浅層に位置し、下方では内腹斜筋の深層に位置することを意味すると考えられる。本研究では、神経支配の前後軸レベルの違いが、浅・深の異なる筋層からなる腹直筋の構成様式を反映している可能性を示す。本学の実習に供された遺体29体において、存在が確認された最も下位のレベルの脊髄神経前枝の78%が腹直筋の外側あるいは前面から筋内に侵入し、22%の枝が後面から侵入するのに対して、これより上位のレベル(胸壁は除く)の前枝は、92%が後面から侵入し、8%が外側から筋内に侵入していた。弓状線が臍より下方に不定位に存在することを鑑みると、この支配様式の違いは弓状線を境に浅・深層の層序の異なる直筋から構成される腹直筋を、脊髄神経がそれぞれ後面・前面から差別的に支配していると考えられる。

(COI: なし)

2STP-043**左腎静脈に、腎動脈・性腺動脈・副腎動脈が通過する裂孔を有する2例について**○渡邊 唯音¹、松浦 海生¹、木賀田 哲人^{2,3}、小林 靖²¹防医大・医・2年、²防医大・医・解剖学、³農工大・農・獣医解剖

2023年度の本校解剖学実習において、左腎静脈に、腎動脈・性腺動脈・副腎動脈が通る裂孔が存在する2例を認めたので報告する。1例目、男性のご遺体において、左腎静脈は4本の枝から成り、それらのうち上から2番目の枝に最大径0.5 cmの裂孔(以下、裂孔Ⅰ)が、上から3番目の枝に最大径1.0 cmの裂孔(以下、裂孔Ⅱ)が存在していた。腹大動脈から2本の左腎動脈が起始しており、より上位の腎動脈は、起始部より2.0 cm遠位で二分していた。そのうち上方の1本は分岐部より3.0 cm遠位でさらに二分し、そのうち下方の枝が裂孔Ⅰを通過していた。下位の腎動脈においては、その起始部から3.5 cm遠位で左精巣動脈が起始しており、これが裂孔Ⅱを通過していた。2例目、女性のご遺体においては、左腎静脈の下大静脈流入部より4.5 cm手前に、最大径1.5 cmの裂孔が存在していた。その裂孔を、腹大動脈の第1/2腰椎椎間板の高さから起始した左中副腎動脈と、第2腰椎の高さから起始した左卵巣動脈が通っていた。腎臓・副腎・性腺へと分布する脈管における多様な個体差が報告されているが、動脈を通す裂孔が左腎静脈に存在する例についての報告は少ない。本症例のような稀な変異に関する知見は、手術中の予期せぬ事故のリスクを減らすために重要である。また、腎臓・副腎・性腺へと分布する脈管の形成過程を理解する手掛かりとなることが期待される。(COI: なし)

2STP-045**江戸時代人骨にみられる筋骨格ストレスマーカーと口腔状態の関係性**○川口 颯斗¹、佐宗 亜衣子²、奈良 貴史²¹新潟医福大・リハ・理学、²新潟医福大・人類研

本研究では東京都港区潮雲寺遺跡から出土した古人骨を対象として、口腔状態と筋骨格ストレスマーカー(MSMs)52項目を調査し、江戸時代の武士階級において身体活動が¹咬耗度や喪失歯へ与える影響について分析した。その結果、喪失歯率50%未満の個体と50%以上の個体の比較では、男性は上肢において喪失歯50%以上の個体でMSMsスコアが有意に高かった。女性では上肢、下肢ともに、喪失歯率50%未満より50%以上の個体でMSMsスコアが有意に高かった。先行研究では、MSMsスコアは次に、本研究におけるMSMsスコアに対する加齢の影響を調べるため、年齢群での比較および年齢と関連の強い咬耗度との関係を検討した。咬耗度が高いほどMSMsスコアが高い傾向が認められるものの、有意な差は見られなかった。また、年齢の関係性においては、壮年、熟年、老年と年齢が上がるにつれてスコアは高くなる傾向にあるが、有意差は見られなかった。以上のことから、本研究でみられたMSMsスコアと喪失歯との関係は、加齢による影響を含むものの、筋活動に誘発された「噛みしめ」が歯槽骨に与えた影響を示していると考えられる。江戸時代の武士階級に特有の武芸や礼法などの身体活動が口腔状態へ影響を与えたことが示唆される。(COI: なし)

2STP-047**江戸時代遺跡から出土した骨製サイコロの組織学的種同定**○谷川 真由¹、佐伯 史子^{1,2}、澤田 純明^{1,2}¹新潟医療福祉大・リハ・理学療法、²新潟医療福祉大・人類研

北海道松前町の福島城下町遺跡で2022年に実施された発掘調査において、江戸時代の骨製サイコロが出土した。骨製サイコロの出土例は少なく、本サイコロがどの動物の骨を素材として作られたのかを明らかにすることは、当時の動物利用とサイコロ文化を明らかにするうえで重要と思われる。従来の考古学分野では、主に肉眼形態観察に基づいて骨製品の動物同定がなされてきたが、本サイコロについては、素材の加工により骨の元の形状が判然とせず、肉眼観察では動物種を明らかにし得なかった。そこで、本サイコロを高精細デジタルマイクロスコープで観察したところ、オステオンとハバース管、および葉状骨(laminar bone / plexiform bone、有蹄類などある種の動物群に形成される緻密骨構造)を確認できた。オステオンとハバース管のサイズは動物種によって異なることが知られている。本サイコロのオステオンとハバース管の面積ならびに骨質の厚さを、ヒトや江戸時代の北海道に生息する野生動物および家畜の緻密骨と比較したところ、本サイコロの素材は人骨や小・中型哺乳類ではなく、ウシやウマなどの大型有蹄類であると推察された。今回の試みは、組織学的手法を考古学分野に援用し、出土文化財を非破壊的に分析する研究に貢献するものである。(COI: なし)

2STP-044**中殿筋の形態的特徴と股関節運動に与える影響について**○瀬戸 望史¹、中村 宅雄¹、高橋 尚明¹、入江 一元²¹北海道医療大・リハ科学・理学療法、²北海道医療大・歯・解剖学

【目的】中殿筋はこれまでの報告から前部線維、中部線維、後部線維に分けられるとされているが、肉眼解剖学的見地から線維束ごとの機能を考察した報告は少ない。本研究では中殿筋の分岐から中殿筋の線維束の区分を試み、各線維の中心角、筋厚、体積などの形態的特徴から各線維束の機能を考察した。

【対象と方法】対象は本学の2023年度解剖実習で使用された16体のうち、股関節の明らかな変形を除く左下肢12肢、右下肢2肢の14肢とした。中殿筋の分岐状況から線維束を区分し、中殿筋全体と各線維束の中心角を骨盤前後傾中間位、股関節屈曲伸張中間位で測定した。筋厚は各線維束の中心部を電子ノギスで測定した。体積は筋を容器に水没させ、筋を取り除いた水位差から算出した。

【結果】全ての中殿筋で中殿筋の分岐を基に3つの線維束に区分する事が出来た。中心角は前部線維が31.4±5.2°で最も割合が大きく、中部線維が19.6±4.8°、後部線維が22.1±5.6°であった。筋厚は前部線維が14.2±3.7mm、中部線維が14.0±4.4mm、後部線維が最も厚く14.6±3.5mmであった。体積は前部線維が55.8±22.9cm³で最も大きく、中部線維は54.0±28.9cm³、後部線維は54.6±23.5cm³であった。

【考察】筋厚、体積の値が中部線維で最も小さく、中殿筋が担う股関節運動は、前部または後部線維が優位に収縮する屈曲や伸張、内旋、外旋に対しても有効な機能を持つことが考えられた。(COI: なし)

2STP-046**古人骨の緻密骨を用いた骨粗鬆症の判定**○上村 優和¹、澤田 純明^{1,2}¹新潟医療福祉大・リハ・理学療法、²新潟医療福祉大・人類研

【目的】江戸時代人骨の骨粗鬆症有病率を明らかにすることは、近世日本社会の生活様相を究明する上で重要である。臨床領域における骨粗鬆症の診断では、海綿骨の骨量を評価するDXA法が用いられるが、この方法は遺跡から出土した古人骨の調査に適さない。そこで本研究では、古人骨で良好に保存されることの多い四肢骨幹部を組織形態学的に調査し、江戸時代人骨の骨粗鬆症評価を試みた。

【資料と方法】青森県畑内遺跡から出土した江戸時代人骨男女各5体を資料とし、大腿骨幹中央前部から緻密骨塊を摘出して横断薄切した。透過照明で鏡検し観察所見を得た後、管腔や空隙の面積をImageJで計測し、緻密骨の空隙率と各管腔面積の値の分布を検討した。【結果】熟年および老年の女性各1体と老年男性1体の緻密骨に、巨大な空隙群の出現を認めた。これらの緻密骨の空隙率と管腔面積平均値は、他の出土人骨の値より有意に高かった。空隙率は、骨膜側に比べ髓腔側で高い傾向が看取された。管腔面積の平均値と標準偏差の間には、強い正の相関があることが示唆された。

【考察】巨大な空隙群を有する緻密骨は、骨粗鬆症と判断された。空隙率や管腔面積の統計学的検討により、骨粗鬆症か否かを客観的に判定しようと考えられた。小さなサンプルサイズにも関わらず複数体に骨粗鬆症が認められたことより、江戸時代人骨の骨粗鬆症有病率は低くなかったと推察された。(COI: なし)

2STP-048**江戸時代集団のシュモール結節**

○松田 和也、奈良 貴史、萩原 康雄

新潟医福大・リハ・理学療法

シュモール結節(以下:SN)は椎間板の髄核が上下面の椎体に侵入した状態を指す。骨病変としては、髄核の侵入によって生じた椎体の凹みとして認められる。本研究では江戸時代の農村、武家、大名の計182個体(男性109体、女性73体)を対象に、江戸時代集団のSNの頻度、好発部位、性差、年齢差、階層差を検討した。武家集団は全ての椎骨が残存する個体を対象としたが、大名・農村集団については椎骨の残存状態が不良であったため、椎骨の種類が同定できる資料を対象とした。判別方法はKnüsel et al.(1997)に準拠し、椎体の凹みの深さど大きく3段階に分類した。結果として、武家集団の発生頻度は全体で20%、男性で26%、女性で13%であり、男性で有意に発生頻度が高かった。また、若年群では27%、高齢群では24%と年齢による差は認めなかった。好発部位は中部胸椎と腰椎であり、中部胸椎では上面より下面に多く発生していた。部位による発生頻度の有意な性差は認めなかった。農村、武家、大名とも胸椎にSNを認めたが、大名では腰椎にSNを認めなかった。江戸時代集団のSNの発生頻度は海外の先行研究と比較して少なく、その要因としては、江戸時代集団が全体的に小柄なことや、日常活動中にかかる脊柱への負荷の違いが考えられる。(COI: なし)

2STP-049

霊長類前腕伸筋群の比較解剖学的考察

○鈴木 莉琴¹、姉帯 紗織^{2,3}、小島 龍平²、時田 幸之輔²

¹埼玉医大・保健・理学療法4年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東京大・院・農学

霊長類の浅指屈筋は種ごとに筋腱の配置が異なる(Emura, 2020)。本研究では、霊長類の前腕伸筋に着目し、リスザル1体2側、フサオマキザル1体1側の前腕伸筋群とその支配神経を調査した。

両種とも、腕橈骨筋Br、長/短橈手根伸筋ECRL/B、総指伸筋ED、小指伸筋EDM、尺側手根伸筋ECU、回外筋Sup、長母指外転筋APLは、ヒトと同様に同定することができた。EDの深層で尺骨骨幹部の中央から広く起始する筋には、ヒトと異なる停止腱が3本見られ、それぞれT1、2、3とした。両種ともT1は母指と示指の指背腱膜に合流した。T2はリスザルで第3指、フサオマキザルで示指の指背腱膜に合流した。T3は、リスザルで第3～5指、フサオマキザルで第3指の指背腱膜に合流した。両種ともT1～3への支配神経は、Supを貫きAPLの浅層に出た橈骨神経Rの深枝が分布していた。リスザルでは、R深枝はAPLの浅層で2枝に分岐し、一方はT1～3に進入、もう一方はR浅枝に合流した。フサオマキザルでは、R深枝はT1～3への筋枝を分岐した後、骨間に至った。

両種に見られたT1はヒト長母指伸筋に、T2～3はヒト示指伸筋、アカゲザル等の固有第2、3指伸筋に相当すると考えられる。両種ともヒト短母指伸筋に相当する筋は観察されなかった。これらの筋群は前腕伸筋の深層筋群であり、ヒト前腕伸筋に特徴的な形態変化は深層筋群に現れるようである。(COI: なし)

2STP-051

リクガメの甲羅がロコモーションに与える制約条件および前腕筋群の適応形態

○柵木 裕¹、長岡 朋人²、滝澤 恵美³、矢野 航¹

¹防衛医大・医、²青森公立大・経営、³茨城県立医療大・理学療法

ヒョウモンリクガメは潜首亜目に属し、乾燥したサバンナに適応したリクガメの一種である。

一般の爬虫類は歩行時に、脊柱の側屈、肩関節、肘関節の運動により前腕を前進させるが、リクガメは前後肢を格納する大型の甲羅を形成しており、これがロコモーションにおける複数の制約条件となっている。

リクガメの背甲は、椎骨と肋骨の癒合により構成されており、脊柱周りの運動可動性が失われているため、体幹(脊柱)の側弯運動ができない。また、前肢帯、後肢帯は背腹の甲羅を側方でつなぐトラス構造を担っているため、肩関節は蹴りだしのための自由な屈曲運動が制限される。そのため、前肢ロコモーションの始動を肘関節—手関節が担う。

更に、背甲と腹甲が体幹を囲む構造は、前肢に前内側から上腕骨を伸展させるという空間的制約をもたらす。そのため、肘関節—手関節は進行方向に対して、より平行に近い角度で屈曲する必要がある。

本研究では地表性爬虫類の代表としてサバンナモニターを比較対象として、ヒョウモンリクガメの前肢の筋骨格にみられる形態の特殊性を肉眼解剖およびμCT撮影に基づいたバイオメカニクス解析により、関節角に対する筋腱長や関節モーメントなど、骨格筋の効果を比較分析した。

その結果、ヒョウモンリクガメではサバンナモニターにおける前腕の屈筋、伸筋、外転、内転の筋群がそれぞれ別の回転運動にかかわっており、特殊な関節運動を実現していることが分かった。

(COI: なし)

2STP-053

がん微小環境の脂肪酸代謝特性の変化に起因した血清遊離脂肪酸の変化は、卵巣癌の早期診断マーカーとして有用である

○行貞 真緒¹、加藤 侑希^{2,3}、平井 宗一²

¹日本大・医、²日本大・医・生体構造医学、³慶應大・医・産婦人科

がんに対する最も有効な治療戦略として、早期からの治療介入が挙げられる。そのためには、早期診断に貢献する技術革新が欠かせない。我々はこれまでに、早期発見が困難とされる卵巣がんにおいて、ステージⅠの早期から、脂肪酸代謝関連酵素(SCD1)ががん組織に高発現していること、更に、そのSCD1の高発現に起因して、血清中の遊離脂肪酸量が著明に変化することを明らかにしている。そこで本研究では、血清遊離脂肪酸が卵巣がんの早期診断マーカーになる可能性を検討した。

まず、健康人およびステージⅡの卵巣がん患者の血清遊離脂肪酸を、GC-MSを用いて網羅的に解析した。その結果、ステージⅡ卵巣がん患者では、8種の遊離脂肪酸濃度が著明に高値(或いは低値)であることが明らかとなった。次に、これら8種の遊離脂肪酸の早期診断マーカーとしての能力をROC解析で評価すると、いずれも高い診断性を有することが判明した。更に、診断精度の向上を目指して、脂肪酸の組み合わせの可能性を検討した結果、SCD1関連脂肪酸であるオレイン酸とアラキジン酸を組み合わせると最適な診断モデルの構築に成功した。この診断モデルは、本コホートにおいて、組織型に関係なくCA125に比して高い診断性を有していた。以上より、血清遊離脂肪酸を用いた診断モデルは、卵巣がん早期発見のための、新たなツールとなる可能性が示された。

(COI: なし)

2STP-050

咬筋筋膜に停止するハクビシン特有の内側翼突筋の走行

○藤光 祐杜¹、矢野 航²

¹防衛医科大・医・3年、²防衛医科大・医・生物

咀嚼筋は二次口蓋と新たな顎関節を獲得した哺乳類で大きく発達し、その走行変異によって種固有の咀嚼行動を可能にしている。咀嚼筋のうち内側翼突筋と咬筋は通常、下顎角内外側面にそれぞれ停止し、下顎の挙上に働く。今回ハクビシン2体の顔面を解剖した結果、我々は内側翼突筋の一部が下顎角を超えて下顎骨外側面に現れ、上前方に走行して咬筋筋膜上に停止していることを観察した。内側翼突筋のこのように稀な走行はオオカンガルーなどでもみられるが、その機能形態的意義は明らかでなかった。そこで我々はハクビシンの頭蓋顔面をμCT(Skyscan1272、Brucker)で撮影して、下顎骨および頭蓋骨の骨格形態を25点の解剖学特徴点に基づく3次元幾何学的形態測定法(SlicerMorph、3D Slicer)を用いて、ハクビシンの頭蓋骨の特異性を追究した。さらに、顎関節回りの運動に与える咀嚼筋の影響に関して運動シミュレーションソフト(Opensim3.2、Delp et al., 2007)を用いたシミュレーションを実施した。その結果1)ハクビシンの下顎底が下顎骨前方で上方に湾曲しており、2)下顎骨を超える内側翼突筋がここを水平面に平行に近い方向で走行し咬筋筋膜に停止することで下顎角を後方に引く作用があることが明らかとなり、ハクビシンが食肉の中で、より草食を含んだ広い食性に適応していることが示唆された。(COI: なし)

2STP-052

がん微小環境の脂肪酸代謝リプログラミングにより血清中の遊離脂肪酸の構成が変化する

○林 うらら¹、加藤 侑希^{2,3}、平井 宗一²

¹日本大・医、²日本大・医・生体構造医学、³慶應大・医・産婦人科

癌細胞は、自らの細胞増殖に有利になるよう代謝系をリプログラミングする。中でも、癌細胞特異的なグルコース・アミノ酸代謝に関する研究は多く行われ、治療や診断に応用されてきた。しかし、脂肪酸代謝とがん病態の関係は殆どわかっていない。そこで我々は、卵巣癌患者検体を用いて、がん微小環境における脂肪酸代謝動態を解析した。まず、正常卵巣組織と卵巣癌組織における脂肪酸代謝酵素の発現を、RT-qPCRで網羅的に評価した。その結果、卵巣癌組織では、脂肪酸不飽和化酵素(SCD1)の高発現、および、脂肪酸伸長酵素の低発現が認められ、癌細胞が独自の脂肪酸代謝環境を構築している可能性が示唆された。次に、腫瘍局所の代謝変化が、全身性の代謝動態に及ぼす影響を評価するために、血清中の遊離脂肪酸を測定した。その結果、卵巣癌患者では、健康人に比べ、複数の遊離脂肪酸濃度が劇的に変化していることが明らかになった。興味深いことに、同一の卵巣癌患者から採取した組織と血清のペア試料を用いた相関解析、および担癌マウスモデルを用いた解析により、これら血清遊離脂肪酸の変化は、癌組織における代謝酵素、特にSCD1の発現変化と明らかな相関があることが判明した。以上より、癌細胞は生存に適した環境を構築するために、脂肪酸代謝をリプログラミングすること、更に、その代謝変化に連動して血清中の遊離脂肪酸構成が変化するが示された。

(COI: なし)

2STP-054

Glyoxal固定法を用いたDysferlinの細胞内局在

○濱田 智歩¹、山中 玲²、三宅 克也³

¹国福大・成田保健医・医検査、²同大学院・医療福祉・保医専・医学検査、³同大・成田基礎医セ

筋線維は運動などの機械的負荷により常に傷つき修復している。しかし、筋細胞膜タンパク質dysferlinが欠損する筋ジストロフィー(Dysferlinopathy)は筋線維の膜修復ができない。この診断には、まず筋生検を行い病理学的な種々の免疫組織化学的染色が行われるが、抗体、固定または染色方法によっては染色結果が安定しない。本研究は、抗原を失活しにくいGlyoxal固定法を用い、dysferlinに対する免疫蛍光染色の効果について検討した。健康ヒト培養筋細胞(AB1079、KM155)および筋ジストロフィー患者ヒト培養筋細胞(RB、Line379)、Dysferlin欠損マウス(BLAJ)、C57マウス骨格筋線維を用いた。固定液は40%GlyoxalにETOH、酢酸、蒸留水を加え、NaOHでpH4.5に調整し、試料を浸漬固定し、抗DYSF抗体(Hamlet-2およびSAB4503260)によって免疫染色を行った。比較固定液として4%PFA固定液を用いた。筋線維においてGFP-Dysferlinは細胞膜とT細管に局在しているように見えるが、PFA固定試料では管状・線維構造はみられず、細胞膜と大小様々な細胞内小胞として局在していた。Glyoxal固定においても同様に観察され、詳細な膜形態の保持は良くないと思われたが、染色性ではPFAより明らかに強く染まっていた。

(COI: なし)

2STP-055**定量位相顕微鏡用プローブ開発**○吉川 毅¹、犬塚 悠剛²、岡田 康志^{1,2,3}¹東大・院医・細胞生物、²東大・院理・物理、³理研BDR

緑色蛍光タンパク質(GFP)の登場以降、蛍光分子を用いたライブイメージングが広く活用されている。蛍光イメージングは観察対象の特異的なシグナルを検出できる優れた手法である一方で、蛍光分子に対する高いエネルギー密度を持った励起光の照射は光毒性や光褪色、自家蛍光といった問題を引き起こす。また、蛍光分子からの十分なphoton数を得るための露光時間が、時間分解能の上限を規定している。これに対し、ラマン散乱顕微鏡や定量位相顕微鏡などの蛍光以外の方法でのライブイメージングが注目を集めている。定量位相顕微鏡は、比較的簡便に細胞の形態情報や屈折率分布の情報を得ることができる優れた方法であるが、細胞内の特定の構造を染め出すことは困難である。本演題では、GFPのように遺伝子でコードすることができ、標的とする細胞内構造を特異的に標識する新規プローブの開発を目指した取組について報告する。(COI:なし)

2STP-057**看護専門科目につながる動物解剖実習の開発 –ブタ胎児を用いて–**

○伊藤 直美、本間 典子

NCGM-NCN・生命科学

看護専門基礎科目に関わる教員は人材不足の状況にあり、解剖生理学に対して看護学に特化した教育内容を体系的に教授することが困難な状況であることが示されている。実際、90.7%の学生が解剖生理学の知識が看護につながるに苦慮したとの研究結果もあることから、専門基礎科目で得た知識を看護専門科目で得る知識や技術とつなげ、実際の臨床場面へと連続していけるよう、多様な学習教材の活用や教授法の工夫が求められている。そこで本研究では、看護専門科目につながる動物解剖実習方法(1日プラン)を開発することとした。まず、2年生以降の科目のうち、解剖生理学的知識が必要となる科目・実習を抽出し、それらの内容を踏まえたうえで、1年生の学年末に行われるブタ胎仔解剖実習のプロトコルを開発した。また、動物解剖実習の要所を参考とする解剖デモ標本についても検討し、作成した。本研究により、1年生の講義で学んだ知識が解剖実習を通じて看護学に役立つものとなり、真に身につく学習になることが期待される。リアルな構造と機能の学びは、人間の営みの理解のみならず、看護援助をイメージすることにも活用できると考えられた。(COI:なし)

2STP-059**交連骨格模型を基礎とした筋肉模型の作成**○野上 奈保¹、姉帯 紗織^{2,3}、時田 幸之輔²、小島 龍平²¹埼玉医大・保健・理学療法4年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東大・院・農

学部1年次に解剖学を学習した際、筋の起始停止や作用を教科書だけで理解することに難しさを感じた。既存の筋模型は、浅層の筋を取り外すことはできても、深層の筋を外すことができず、それぞれの筋がどの骨部位に付着するかを確認することができなかった。また、可動式の関節になっておらず、関節運動と筋の関係の理解に繋がらなかった。そこで、骨に対する筋の配置を立体的に確認でき、関節運動との関係の理解に繋がる模型を作成したいと考えた。本研究では、交連された骨格模型の一部を使用し、筋をゴムバンドにて再現し、筋肉模型を作成した。上肢はローテーターカフと上腕二頭筋、下肢は大腿四頭筋、ハムストリングス、下腿三頭筋を作成した。それぞれの筋は、色の異なるカラーゴムバンドを使用し重なった時の配置が分かりやすくなるようにした。筋と骨はマジックテープで連結し、取り外しができるようにした。

模型を作成したことで、平面上では理解しづらかった筋の付着や配置を視覚的に確認することができ、学習理解を深めることにつながった。また、交連された骨格模型と伸縮性のゴムバンドを用いたことで、関節運動時の筋の収縮と弛緩を再現することができた。また、作成の過程で、起始停止だけでなく筋線維の走行や腱に切り替わる位置などの構造を調べながら行ったことで、構造に対する理解を深めることができた。以上より、模型の作成は解剖学の理解に役立つと考えられる。(COI:なし)

2STP-056**中学生高校生を対象としたearly exposureプログラムの実践**○瀬田 大智¹、川島 綾美¹、相川 菜々美¹、北島 有里子²、池田 俊勝³、加藤 侑希³、日野 浩嗣³、内藤 美智子³、原 弘之³、平井 宗一³¹日大・医、²日大・歯、³日大・医・生体構造医学

近年、我が国では、解剖学をはじめとした基礎医学研究を担う医師が減少しており、基礎医学研究者の育成は医学教育上の重要課題となっている。基礎医学研究者不足の一因として、研究の魅力や重要性が、将来の進路を考えている中学生、高校生に伝わっていないことが挙げられる。そこで、我々は、医学部進学を検討している中学生、高校生を対象として、2023年度early exposureプログラムを実施することで、研究をより身近に感じさせ、基礎医学研究に対する興味関心の惹起及び学習意欲向上を図ることを試みた。本プログラムでは、日本大学付属中学校、高校の医学部見学者を対象に、日本大学医学部キャンパスにて、医学部教員、学生による基礎医学研究、学生生活に関する講演を実施した。プログラム実施後のアンケート調査では、基礎医学研究についてなんとなくできる/できると解答した生徒が92%、基礎医学研究についてもっと知りたいと解答した生徒が81%であり、基礎医学への興味関心を高める上で、本プログラムの有効性が示唆された。また、プログラム参加前に比べて、医学部進学により興味を持つようになったと解答した生徒も78%にのぼり、中学生に対するearly exposureプログラムの実施が、意欲的な学生の入学につながる可能性が示唆された。(COI:なし)

2STP-058**看護学生用の臨床につながる神経系動物解剖標本の開発 –ブタ胎児を用いて–**

○千葉 理奈、本間 典子

国立看護大学校・生命科学

解剖生理学は、学習に困難を感じる看護学生が多く、イメージのしづらさや看護とのつながりが見出しづらさなどのバリア因子から、知識の定着が一時的なものとなってしまっていることが課題となっている。特に神経系は、その複雑さから、学習を苦手としている学生が多い傾向にあることが考えられ、学生の関心のある分野や実習の配置先病棟によっても、学生間での神経系知識の定着に差が生じている可能性がある。では、実際に臨床で必要とされる神経系の理解とはどのようなものであるのか。本研究では、臨床場面で必要とされると考えられる神経学的知識を検討し、その知識の理解と定着に有効な動物解剖実習のデモ標本についてブタ胎仔固定標本を用いて開発することとした。本研究により、神経系に関連のある疾患理解や看護実践の根拠につなげることができると考えられる。(COI:なし)

2STP-060**ヤツメウナギ体幹筋の観察**○細谷 竜生¹、姉帯 紗織^{2,3}、時田 幸之輔²、小島 龍平²¹埼玉医大・保健・理学療法4年、²埼玉医大・保健・理学療法、³東京大・院・農

一般に脊椎動物の体幹筋は脊髄神経後枝を受ける背側筋と、前枝を受ける腹側筋に大別され、西(1968)によって背側筋を4系、腹側筋を4系に分類される。原始的な脊椎動物には顎が無く、無顎類と呼ばれる。顎を持たない原生動物にメクラウナギ類とヤツメウナギ類があり、基本的なボディプランは顎類とほぼ同様とされる。本研究では、ヤツメウナギの体幹筋(下鰓筋)の筋構成を調査した。剥皮の後、頭部を左、尾部を右として左体側面を観察すると“3”字形の筋節(myomere)の繰り返し構造がみられた。この筋節は、背側正中から腹側正中まで伸びていた。筋節間には筋節中隔が観察できた。筋節中央の折れ曲りは、ほぼ脊索のレベルであった。次に最下端の隈孔より4cm尾側の横断面で観察すると、外側浅層から内側深層に3層の筋層が確認できた。最深層は背側正中から腹腔背側端に達していた。中間層は背側正中から腹腔側面1/2まで覆う。最浅層は背側正中から腹腔下部を覆い、腹側正中で対側の筋節と合して腹壁を形成していた。横断面では、背側筋と腹側筋を隔てる筋節中隔は観察出来なかった。体表面の観察では、筋節中央の折れ曲りより背側筋、腹側筋を区別できるように思われた。しかし横断面では、外側浅層から内側深層の3層の筋は、背腹を隔てる筋節中隔がみられず、背腹の区別が無いようであった。ヤツメウナギは西の体幹筋系の配置とは異なるようである。(COI:なし)

2STP-061**解剖学実習にアクティブラーニングを導入した効果**

○太田 民姫¹、秋島 茜音¹、岩井 美都¹、山田 稔²、三浦 正明³、
新井 雄太³、助川 浩士⁴、勝村 啓史³、小川 元之³

¹北里大・医、²慶應義塾大・医・放射線科学、³北里大・医・解剖学、⁴北里大・医・医学教育研究開発センター・臨床解剖教育研究部門

北里大学医学部では2023年度解剖学実習において、新たにアクティブラーニング(AL)を導入した。ALは希望参加制で行い、第2学年127人中40人が参加した。事前にALに参加した学生に対しては解剖学実習の成績に加点すること、また途中で辞めたとしても減点はしないことを周知してある。ALを選択する学生は2人1組で参加し、2組計4人で通常の解剖学実習を進めた。解剖学実習を12週間行った後、2人1組もしくは通常の解剖学実習を進めた4人1組で1つのテーマを考え、教員の指導を受けつつ学生が主体となって各テーマの問題解決に取り組んだ。

今回のALの学修効果を評価し、今後の解剖学実習に活用するために、学年全員に対しアンケート調査を行った。AL参加者に対しては、①参加した理由、②ALの負担感、所要時間、③ALにおける主要な活動方法、④グループ内でのコミュニケーションの難易度、⑤教員の指導は十分であったか、⑥題材の決定/途中変更理由、⑦ALを通して得たこと、⑧学業へのモチベーションへの影響、⑨将来の医療実践への影響、⑩今後もALに参加したいと感じたか、等について質問した。一方、ALに参加しなかった学生に対しては、参加しなかった理由を質問した。その他に自由記述のフィードバックを求めた。これら合計25題のアンケートの結果とその考察を報告する。

(COI：なし)

2STP-062**右橈骨動脈の高位分岐例**

○岩井 美都¹、秋島 茜音¹、太田 民姫¹、山田 稔²、新井 雄太³、
三浦 正明³、助川 浩士⁴、勝村 啓史³、小川 元之³

¹北里大・医、²慶應義塾大・医・放射線科学、³北里大・医・解剖学、⁴北里大・医・医学教育研究開発センター・臨床解剖教育研究部門

北里大学医学部の2023年度解剖学実習(第2学年)において、右橈骨動脈の高位分岐に遭遇した。通常腋窩動脈から続く上腕動脈は大円筋の下縁あたりで上腕深動脈などの枝を出した後に肘窩において橈骨動脈と尺骨動脈に分かれる。分岐した尺骨動脈は前腕において総骨間動脈などを分岐し、手掌で橈骨動脈と吻合し浅手掌動脈弓、深手掌動脈弓を形成する。本例は70歳代の女性のご遺体である。右上腕動脈は腋窩の中心部から約1.8cm遠位のところで2本に分岐し、それぞれ橈側、尺側に向かい、途中で分枝を出しながら手掌に達していた為、それらを右橈骨動脈、右尺骨動脈と同定した。右橈骨動脈の分岐部から約5mm 遠位の地点で右尺骨動脈から右上腕深動脈が分岐していた。右橈骨動脈は右上腕動脈から分岐した後、肘窩付近で表層に現れ、橈側に向かっていった。右尺骨動脈は上腕の深部を走行した後、肘窩で総骨間動脈を標準的な分岐部で分岐し、尺側に向かっていった。また手掌において浅手掌動脈弓、深手掌動脈弓が見られた。一方、左上腕動脈における橈骨動脈と尺骨動脈の分岐は教科書通りの標準的な分岐様式であった。本例以外にも橈骨動脈の高位分岐に関しては小林大樹、末光浩太郎の「上腕動脈における高位分岐例」(超音波医学46巻6号523-529ページ,2019年発行)などこれまでに報告されているが、今回は我々が遭遇した稀な分岐バリエーション例とその考察を報告する。

(COI：なし)

2STP-063**両側の閉鎖動脈が下腹壁動脈から分岐する破格例**

○秋島 茜音¹、岩井 美都¹、太田 民姫¹、山田 稔²、三浦 正明³、
新井 雄太³、助川 浩士⁴、勝村 啓史³、小川 元之³

¹北里大・医、²慶應義塾大・医・放射線科学、³北里大・医・解剖学、⁴北里大・医・医学教育研究開発センター・臨床解剖教育研究部門

通常、外腸骨動脈より分岐する下腹壁動脈は内腸骨動脈より分岐する閉鎖動脈の出す恥骨枝と吻合して交通するが、この部位には死冠という動脈の交通の破格が見られることが知られている。死冠とは、閉鎖動脈と下腹壁動脈の交通枝が本来の恥骨枝よりも太くなり、あたかも下腹壁動脈から閉鎖動脈本幹が起るように見える状態を示すものである。大腿ヘルニアの手術をはじめとする大腿輪付近の手術の際には、この死冠が損傷されて大出血を引き起こすという危険性が生じる。そのため、この破格は臨床において十分な注意を払うべき存在として知られている。

今回、北里大学医学部における2023年度解剖学実習において、この死冠の様相を呈する破格例に遭遇したので、報告する。本例は、90歳代の男性のご遺体において、両側に見られたものである。右側では、外腸骨動脈から分岐する下腹壁動脈の分岐部から約1.6cmの部分より閉鎖管に入る直径約4mmの死冠が見られた。また、左側においても同様に下腹壁動脈の分岐部から約1.5cmの部分より閉鎖管に入る直径約3mmの死冠が確認された。さらに、左側でのみ死冠と共に閉鎖管に入る閉鎖静脈の存在を確認できた。また、本例はいずれも内腸骨動脈から分岐する閉鎖動脈が見られなかったため、正常時に確認できる下腹壁動脈と閉鎖動脈の交通枝も見られなかった。

(COI：なし)

協賛一覧

寄付

一般社団法人 沖縄県歯科医師会
学校法人 松正学園 専門学校沖縄総合医療学院

医療法人 羽山会 羽地歯科口腔外科医院
もーさんリハ院 | 痛み専門整体 |

企業共催セミナー

合同会社ixio
エルゼビア・ジャパン株式会社
サーモフィッシャーサイエンティフィック

日本電子株式会社
株式会社 日立ハイテク
Microscopy編集委員会

企業展示

Anatomage Japan株式会社
合同会社ixio
EPトレーディング株式会社
株式会社加藤萬製作所
株式会社京都科学
キンコース・ジャパン株式会社

先端バイオイメージング支援プラットフォーム (ABiS)
株式会社ニコンソリューションズ
日本電子株式会社
パナソニック コネクト株式会社
株式会社ベックス
メドメイン株式会社

書籍展示

エルゼビア・ジャパン株式会社

株式会社南江堂

広告

株式会社医学書院
株式会社池田理化
株式会社エビデント
株式会社OTSサービス経営研究所
医療法人おもと会沖縄リハビリテーション福祉学院
学校法人おもと会沖縄看護専門学校
解剖器具のスガワラ
株式会社加藤萬製作所
株式会社金芳堂
学校法人 松正学園 専門学校沖縄総合医療学院
正晃株式会社

東京化成工業株式会社
堂阪イーエム株式会社
株式会社南江堂
新潟医療福祉大学大学院
株式会社西村書店
日新EM株式会社
ニッポーボーメディカル株式会社
日本エスエルシー株式会社
株式会社 日立ハイテク
株式会社モリタ
琉球リハビリテーション学院

ホームページバナー広告

キンコース・ジャパン株式会社

株式会社南江堂

口演会場内正面スクリーン投影広告

Anatomage Japan株式会社

合同会社ixio

ドリンク・おかし・物品寄付

Anatomage Japan株式会社
株式会社沖縄ティーファクトリー
黒船
株式会社ジミー

株式会社 ナンポー
瑞穂酒造株式会社
ラウンドフラット/筋肉家

助成

一般財団法人沖縄観光コンベンションビューロー
公益財団法人沖縄県医科学研究財団

琉球医学会
公益財団法人琉球大学後援財団

五十音順 2024年2月20日現在

謝辞

第129回日本解剖学会総会・全国学術集会を開催するにあたり、
多くの企業・団体様よりご支援をいただきましたこと、ここに厚く御礼申し上げます。

第129回日本解剖学会総会・全国学術集会 抄録集

第129回日本解剖学会総会・全国学術集会

会 頭：高山 千利 (琉球大学大学院医学研究科 分子解剖学講座)

発行日：2024年2月20日

出 版：株式会社プロコムインターナショナル

〒135-0063 東京都江東区有明三丁目6番地11 TFTビル東館9階

TEL：03-5520-8821 FAX：03-5520-8820

E-mail：anat129@procom-i.jp

第129回 日本解剖学会 総会・全国学術集会

The 129th Annual Meeting of The Japanese Association of Anatomists

抄録集

テーマ

解剖学の新しい扉をひらく
～これまでを振り返り、これからを考える～

会期

2024年3月21日(木)～23日(土)

会場

那覇文化芸術劇場なはーと
ホテルコレクティブ

第129日本解剖学会総会・全国学術集会

会頭 高山 千利 琉球大学大学院医学研究科 分子解剖学講座

副会頭 木村 亮介 琉球大学大学院医学研究科 人体解剖学講座

大会事務局

琉球大学大学院 医学研究科 分子解剖学講座

〒903-0215 沖縄県中頭郡西原町字207番地

TEL : 098-895-1105

目次/Contents

■ ご挨拶	2
■ 会場へのアクセス	3
■ 会場案内	4
■ 懇親会のご案内	6
■ 大会組織	7
■ 参加者の皆様へのご案内	8
■ 託児所のご案内	11
■ 座長・演者の皆様へのご案内	13
■ 利益相反の開示とヒトを対象とした研究について	17
■ 日程表	19
■ 日本解剖学会 各種委員会開催日程	23
■ 2023年度 日本解剖学会奨励賞受賞講演	25
■ 篤志解剖全国連合会 第54回総会および関連行事日程	26
■ 2023年度 第17回肉眼解剖トラベルアワード(献体協会賞) 受賞者	27
■ 研究集会・懇話会	28
■ プログラム	31
特別講演	32
ランチョンセミナー	34
指定シンポジウム	38
企画シンポジウム	46
公募シンポジウム	51
一般演題口演	65
一般演題ポスター	81
学部学生セッション(ポスター)	108
■ 抄 録	
特別講演	119
ランチョンセミナー	125
指定シンポジウム	132
企画シンポジウム	147
公募シンポジウム	155
一般演題口演	183
一般演題ポスター	208
学部学生セッション(ポスター)	262
■ 協賛一覧	283

ご挨拶

第129回日本解剖学会総会・全国学術集会を2024年(令和6年)3月21日(木)～23日(土)、沖縄県那覇市にて開催します。明治26年(1893年)第1回総会が東京帝国大学によって主催され、以後130年間続く伝統の学術集会ですが、これまで沖縄県内で開かれたことは無く、沖縄本土復帰50周年を経て、その最初の機会となることを大変嬉しく感じております。

解剖学は、形を論ずる学問であり、生命科学の中で最も長い歴史を持ちます。肉眼観察から始まり、光学顕微鏡・電子顕微鏡と機器の進歩によって、対象はナノレベルまで広がりました。同時に、免疫組織化学法など染色法・標識法の開発、光遺伝学、コンピューター技術の導入により、形にとどまらず機能も論ずることが出来るようになりました。生理学、生化学、遺伝学などと結びついて、生命科学の中に溶け込んでいます。研究者のあくなき探求心と、サポートする機器・手法の開発により、ますます生命現象の本質にせまるでしょう。

そんな今、“解剖学ってなに？”という根源的な問いが浮かびあがってきます。医学・医療系の教育において、解剖学、組織学は独立して重要な位置にあります。また、形態を解析することで見えてくる世界があります。Seeing is believing. 生命現象の説明に形態は必須です。必要性・重要性は明確なのですが、生命科学の中に溶け込んだ結果として、“解剖学“の形が見えにくくなっている気がします。本学会のタイトルは、“解剖学の新しい扉をひらく ～これまでを振り返り、これからを考える～”としました。これまでの解剖学研究の歴史を振り返り、その意義を確認する機会を作りたいと思います。解剖学だからできること、開かれる世界観について考える特別講演を企画しています。そのうえで、“新しい扉をひらき”、解剖学教育、解剖学研究の将来について考える機会になればと願っています。

メイン会場の「那覇文化芸術劇場なは一と」は、那覇市の中心部に位置し、観光地として有名な国際通りは歩いて3分ほどの距離にあります。空の玄関口那覇空港と世界遺産首里城を結ぶモノレール(ゆいレール)の駅から徒歩6分と、交通の便が極めて良い場所です。行動制限が緩和され、通常的生活が戻りつつあります。開催時期は、沖縄地方の最も過ごしやすい季節でございます。是非とも多くの方々にお集まりいただき、熱気のある学問の会話が広がる大会としていただきますよう、お願い申し上げます。

グスーヨー ウチーナンカイ メンソーチ ウタビミソーリ

(みなさん、沖縄にお越し下さいませ)

第129回日本解剖学会総会・全国学術集会

会頭 高山千利

琉球大学大学院医学研究科 分子解剖学講座

会場へのアクセス



那覇文化芸術劇場なはーと 〒900-0015 沖縄県那覇市久茂地3-26-27

■ バス停から

- 若松入口..... 徒歩 約6分
- 久茂地公民館前..... 徒歩 約2分
- 沖銀本店前..... 徒歩 約6分
- 松尾一丁目..... 徒歩 約6分
- 松尾..... 徒歩 約6分

■ ゆいレール(モノレール) 駅から

- 県庁前駅..... 徒歩 約6分
- 美栄橋駅..... 徒歩 約6分

ホテルコレクティブ 〒900-0014 沖縄県那覇市松尾2丁目5-7

■ バス停から

- 松尾..... 徒歩 約0分

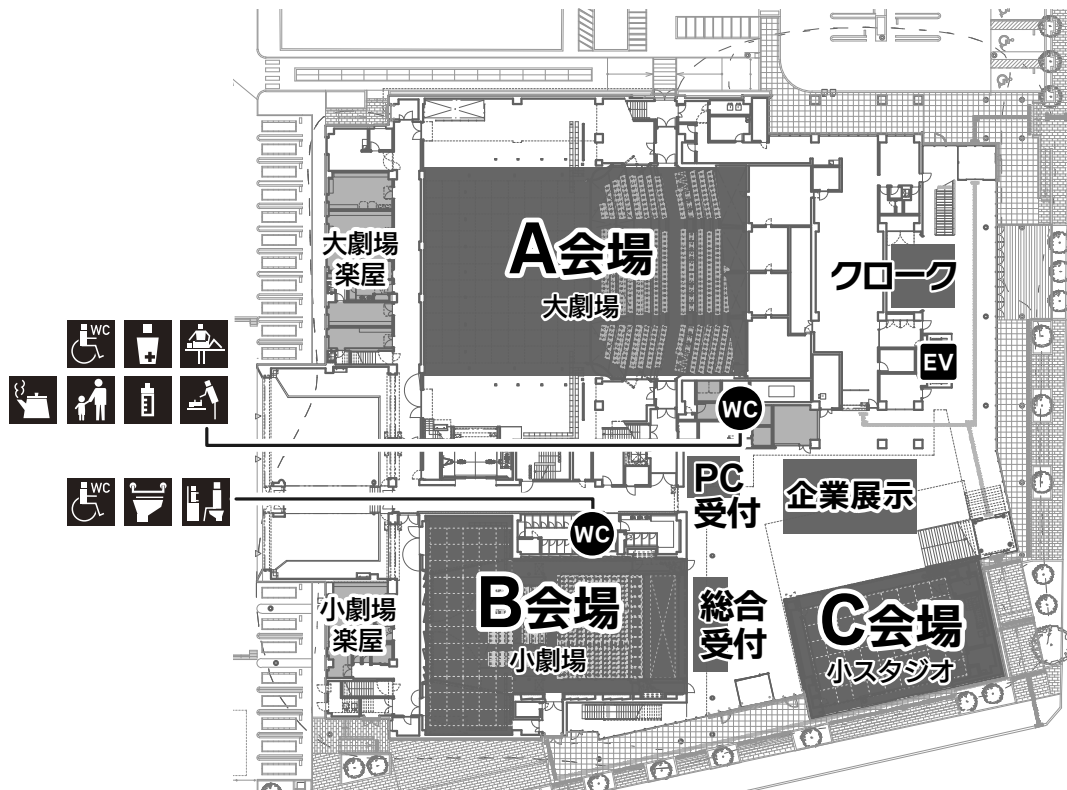
■ ゆいレール(モノレール) 駅から

- 県庁前駅..... 徒歩 約7分

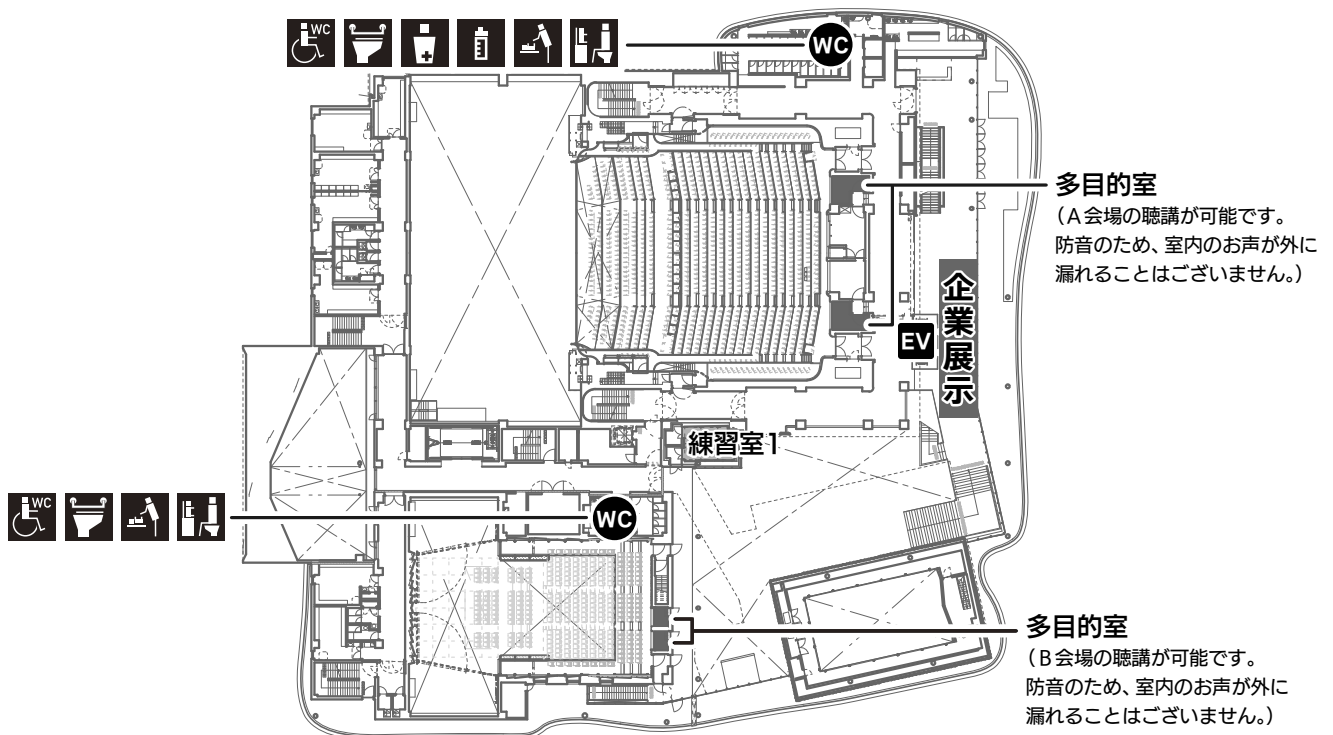
※那覇文化芸術劇場なはーと、ホテルコレクティブともに駐車場はございません。

会場案内

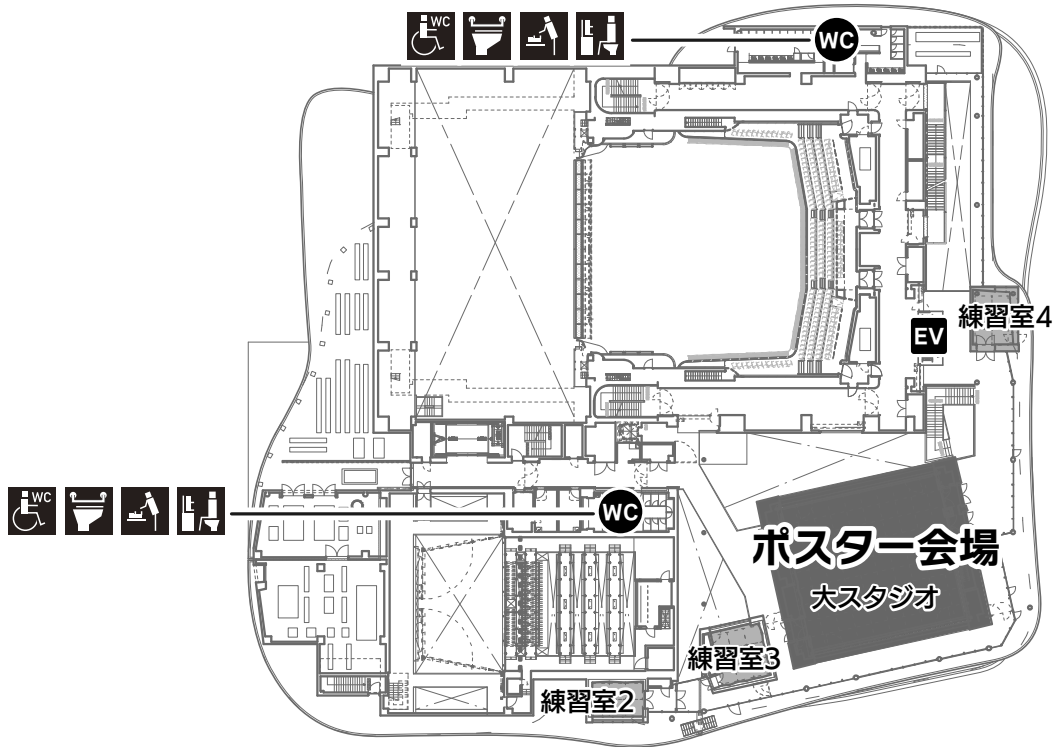
那覇文化芸術劇場なはーと 1F



那覇文化芸術劇場なはーと 2F



那覇文化芸術劇場なは一と 3F



- バリアフリートイレ
- 一般トイレ内手摺
- オストメイト
- 大人用おむつ交換台
- 授乳室
- 子ども用おむつ交換台
- ベビーチェア
- 給湯室
- 親子休憩室

ホテルコレクティブ 2F



懇親会のご案内

日 時：2024年3月22日(金) 19：00～21：00

会 場：ホテルコレクティブ 2F「大宴会場」

<https://hotelcollective.jp/>

立食型ビュッフェスタイルにて実施予定です。

ウェルカムドリンクをご用意しています。

定 員：280名程度

当日参加については参加定員に達していない場合に限り受付をいたします。

参加費：会員・非会員…………… 10,000円

大学院生…………… 5,000円

学部学生…………… 2,000円

参加者御同伴者

中学生・高校生…………… 1,000円

小学生…………… 1,000円(無料)

幼児…………… 無料

※御同伴者のうち、小学生の懇親会参加費について、若手育成を目的として、
日本解剖学会より小学生の懇親会費(1,000円)を補助致します。

大会組織

会 頭

高山 千利 (琉球大学)

副会頭

木村 亮介 (琉球大学)

プログラム委員会

プログラム委員長

福田 孝一 (熊本大学)

プログラム副委員長

若山 友彦 (熊本大学)

プログラム委員

赤澤 祐子 (長崎大学)

東 華岳 (産業医科大学)

稲井 哲一郎 (福岡歯科大学)

太田 啓介 (久留米大学)

神野 尚三 (九州大学)

城戸 瑞穂 (佐賀大学)

倉岡 晃夫 (佐賀大学)

小賤 健一郎 (鹿児島大学)

後藤 哲哉 (鹿児島大学)

榊間 春利 (鹿児島大学)

澤口 朗 (宮崎大学)

柴田 昌宏 (鹿児島大学)

嶋 雄一 (久留米大学)

瀬田 祐司 (九州歯科大学)

立花 克郎 (福岡大学)

田松 裕一 (鹿児島大学)

畠山 雄次 (福岡歯科大学)

濱田 文彦 (大分大学)

菱川 善隆 (宮崎大学)

森本 景之 (産業医科大学)

山座 孝義 (九州大学)

山崎 美和子 (北海道大学)

渡部 功一 (久留米大学)

日本解剖学会 常務理事

大和田 祐二 (東北大学)

日本解剖学会 学術委員会 委員長

小田 賢幸 (山梨大学)

日本解剖学会 海外交流委員会 委員長

久保田 義顕 (慶応大学)

日本解剖学会 ガイバーシティ推進委員会

和氣 弘明 (名古屋大学)

日本解剖学会 若手研究者の会

井原 大 (滋賀医科大学)

実行委員会

実行委員長・事務局長

清水 千草 (琉球大学)

副委員長

佐藤 丈寛 (琉球大学)

実行委員

江角 重行 (熊本大学)

岡 雄一郎 (大阪大学)

松平 一成 (琉球大学)

(五十音順)

参加者の皆様へのご案内

1. 総合受付

総合受付は、那覇文化芸術劇場なは一と1階に設置いたしております。

会期中の受付時間は次の通りです。

3月21日(木) 8:20~18:00

3月22日(金) 8:20~18:00

3月23日(土) 8:20~16:00

尚、都合により会場に来場されない場合でも、必ず参加費の支払いをお願いします。

(1) 事前参加登録がお済みの方へ

- 予め、マイページにログインいただき参加証をダウンロードしご持参ください(ホルダーは総合受付に準備しております)。
- 事前参加登録がお済みの方は、総合受付での手続きは不要です。
- 参加証のない方の入場はお断りいたします(参加証を持参しなかった場合、プログラム集がお手元に届いていない場合は、総合受付までお越しください)。

(2) 当日参加を申し込まれる方へ

- 当日参加登録をされる方は、総合受付の当日参加受付にてご登録ください。
- 参加費のお支払いは現金のみです。

【当日参加費】会員 19,000円 / 非会員 20,000円 / 大学院生 6,000円 / 学部学生 3,000円

※学生の方は受付にて学生証の提示をお願いします。

- 学術集會会期中、会場内では参加証を必ずご着用ください。

(3) 懇親会参加を申し込まれる方へ

- オンラインで事前にお申し込みください。
- 感染予防の観点から、募集定員を280名程度とさせていただきます。
- 当日参加については参加定員に達していない場合に限り、なは一と1階総合受付にて受付をいたします。

【懇親会費】会員・非会員 10,000円 / 大学院生 5,000円 / 学部学生 2,000円

※参加者御同伴者

中学生・高校生 1,000円 / 小学生 1,000円

御同伴者のうち、小学生の懇親会参加費について、若手育成を目的として、日本解剖学会より小学生の懇親会費(1,000円)を補助致します。

2. 講演プログラム集

購入をご希望の方は、一冊500円で総合受付にて販売いたします。

3. 呼び出し・伝言

会場内PC画像および館内放送での呼び出しは行いません。

4. クローク

- ・ 那覇文化芸術劇場なは一と1階、ホテルコレクティブ2階にクロークを開設いたします。
- ・ 貴重品・傘などはお預かりできませんので予めご了承ください。

3月21日(木) 8:20~18:45

3月22日(金) 8:20~18:45 ※懇親会中はホテルコレクティブのクロークは使用可能です。

3月23日(土) 8:20~17:30

5. 企業展示、書籍展示販売

那覇文化芸術劇場なは一と1階で行います。参加者の方は是非ご来観ください。

3月21日(木) 9:00~18:00

3月22日(金) 9:00~18:00

3月23日(土) 9:00~15:00

6. ランチョンセミナー

3月21日(木)・22日(金)・23日(土)のランチョンセミナーの整理券は当日受付開始時刻より、「総合受付」横の「ランチョンセミナー整理券配布窓口」にてお渡しいたします。

3月22日(金)ランチョンセミナー5に関しましてはホテルコレクティブでも整理券を配布いたします。

7. 託児所

- ・ 有料の託児所を設けます。ご利用にあたっては必ず事前のご予約が必要となります。
- ・ 詳しくは学会ホームページおよび託児所のご案内ページをご覧ください。

8. 喫煙について

会場内は全スペース禁煙となっております。

9. オンデマンド配信について

【オンデマンド配信】

- ・ 会期後にご視聴可能となります(一部の講演を除く)。
- ・ 詳しい視聴方法、配信期間については、大会終了後、大会ホームページをご覧ください。

10. お子様連れの方へ

第129回日本解剖学会総会・学術集会では、学会参加者御同伴者として、お子様(幼児~高校生)とご一緒に、学会会場内にお入りいただくことが可能です。

託児所(生後6か月~小学3年まで)及び親子休憩室をご用意する予定です。

- ・ お子様は、高校3年生(2024年3月卒業の生徒を含む)までといたします。
- ・ お子様についての事故や怪我などについての責任を負いかねます。
- ・ すべての発表会場(ポスター会場を含む)にお子様のご入場可能ですが、シンポジウム等の講演会場においては、発表者・聴講者の皆様へのご配慮をお願いいたします。
- ・ 発表会場内(ポスター会場を含む)での写真撮影などについては、ご遠慮いただきますようお願い申し上げます。お子様にもお伝えください。
- ・ お子様には、参加証をご準備いたします。参加登録の際に、ご入力をお願いいたします。
- ・ お子様の参加費は無料です。
- ・ お子様の懇親会へのご参加が可能です。詳細は懇親会ページなどを御覧ください。
- ・ 授乳室などの設備については、なは一と及びホテルコレクティブのホームページを御覧下さい。

11. エクスカーションについて

- 日 時：3月22日(金)
8：50 ホテルコレクティブ 集合 → 17：00 那覇文化芸術劇場なは一と 到着
- 行 先：美ら海水族館 他(昼食付)
- 参加者：第129回日本解剖学会総会・全国学術集会の参加者、その配偶者及びお子様
- 参加年齢：18歳以上の方はお一人で参加可能です。
12～17歳以下のお子様がお一人でご参加の場合には、保護者の同意が必要です。
12歳未満のお子様は保護者の同伴が必要です。
- 最小催行人数：10名

詳細はHPまたは、下記までお問い合わせください。

問い合わせ先

株式会社プロコムインターナショナル
〒135-0063 東京都江東区有明3-6-11 TFTビル東館9階
TEL：03-5520-8821
E-mail：anat129@procom-i.jp

託児所のご案内

大会に参加されるみなさまに、託児所開設のご案内をいたします。

ご利用を希望される方は、1月25日(木)以降に、株式会社テノ・コーポレーション宛にファックスまたはメールにてお申込みください。

■ 託児日時

3月21日(木) 8:30~19:00

3月22日(金) 8:30~19:00

3月23日(土) 8:30~16:30

■ 対象年齢・定員

生後6ヶ月から小学3年生まで(小学4年生以上のお子様は要相談)。

10名程度/日

■ 委託先

株式会社テノ・コーポレーション

■ 利用料金

1日/4,000円

※ただし、託児所使用については、若手育成の目的に使用するものとして日本解剖学会より補助がありますので上記お支払いはございません。

■ 申込方法・申込締め切り

2024年1月25日(木)~3月14日(木)17:00まで

※お申し込みフォームから事前にお申し込みください。

※期間を過ぎましてもご相談に応じます。

※当日の予約無しでの利用は不可となります。

■ キャンセル・延長について

キャンセルの場合は、お早めにご連絡ください。

お申込み後の変更・キャンセル等は、託児室会社(株式会社テノ・コーポレーション)にご連絡ください。

託児所の運営費の大部分は、他の参加者の皆様のご理解とご協力を得て、大会予算によってまかなわれています。

やむを得ない場合を除いては直前のキャンセルはご遠慮ください。

ご理解とご協力をいただきますようお願い申し上げます。

■ 設置場所

セキュリティ上、お申し込みの方に後日ご連絡いたします。

■ご利用について

- お子様のお預け・お迎えは原則として同じ方をお願いいたします。
お預りする際は、引き換えに『お名前シール』をお渡ししますので、大切に保管頂きお迎えの際にお持ち下さい。
※代理の方へのお引き渡しを希望される場合は、受付時にお申し出ください。
もし異なる場合には、身分証明書の提示をお願いする場合がございます。
- お子様が病気の場合(体温37.5℃以上・体調不良)は原則としてお預りできません。
また感染症(水疱瘡、麻疹、風疹等)の疑いがある場合(治癒直後であれば、医師による証明が必要)、他のお子様への影響を避けるためお預りできません。
- お子様の昼食は原則として保護者の方とご一緒にお取りいただくようお願いしております。
※託児室にてシッターが食事介助することも可能です。また、与薬される場合は保護者の責任でおこなって下さい。(シッターは原則として与薬できません)

お持ちいただくもの

- お着替え一式(おむつ・お洋服等)
※トイレトレーニング中のお子様は下着を多めにご持参ください。
- お食事(乳児は哺乳瓶・ミルク等)、おやつ、飲み物
※生もの不可
- 哺乳瓶を回数分お持ちでない場合、消毒はせず、洗浄、ゆすいで使用致します。
- お迎えが予定時刻を大幅に超過した場合、緊急連絡先に確認を取らせて頂く場合がございます。
- 託児中、万一事故が起きた場合はシッター会社が加入する保育サービス業総合補償制度(賠償責任保険)の範囲内で補償されますが、当該限度額を超える損害等については、第129回日本解剖学会総会・全国学術集会では責任を負いかねますのでご了承ください。

■お申込み・お問い合わせ

株式会社テノ・コーポレーション

〒900-0014 沖縄県那覇市松尾1-19-1 合人社沖縄県庁前アネクス9階

TEL：098-867-8040

FAX：098-867-8050

E-mail：okinawa@teno.co.jp

座長・演者の皆様へのご案内

シンポジウム・一般演題座長の皆様へのご案内

- 座長の方は、セッション開始時刻の30分前までに、以下の受付にお越しいただき、係員の確認を受けてください。また、15分前には各会場の次座長席へお越しの上、進行係にお声をおかけください。
＜A～C会場＞ 那覇文化芸術劇場なは一と1階
＜D～G会場＞ ホテルコレクティブ2階
- セッションの進行は、座長の方々に一任いたします。
- シンポジウムは、各座長（オーガナイザー）により、あらかじめ発表時間が指定されています。
- 一般演題（口演）は、発表時間（8分）・質疑応答（3分）です。
- 時間を厳守し、円滑な運営にご協力をお願いいたします。

シンポジウム・一般演題（口演）発表者の皆様へのご案内

■ PCセンター

- 発表形式は、PCプレゼンテーションとなります。
- 主催者で用意するパソコンのOSはWindows10となります。
- 発表データのスライドサイズは16：9を推奨します。
- 発表時間の30分前までにPC受付にて、発表データの提出、試写確認をお願いします。
- ご自分のPCを持ち込む場合も、口演発表者は必ずPCセンターにお立ち寄りください。受付後、担当オペレーターの立ち会いのもとで、動作確認（試写）を行ってください。セッション進行時間の都合上、各発表会場内およびPCセンターでの画像修正はできませんので、必ず事前にご確認をお願い申し上げます。
- PCセンターの場所と開設時間は下記のとおりです。

【場 所】＜A～C会場＞ 那覇文化芸術劇場なは一と1階
＜D～G会場＞ ホテルコレクティブ2階

【開設時間】3月21日（木）8：20～18：00
3月22日（金）8：20～17：00
3月23日（土）8：20～15：00

■ メディア持ち込み・PC持ち込みについて

- 発表時間の30分前までにPCセンターにて、発表の提出、試写確認をお願いします。
- ご提出いただくデータの損失を避けるため、事前にバックアップを取ってください。

【発表データを持ち込まれる方】

- 講演会場でご用意するPCのOSは、Windows10です。
- Microsoft PowerPoint2019で作成してください。
- 音声もご使用いただけます。
- USBメモリーに、発表用ファイルをコピーしてご持参ください。
- 発表ファイルには、演題番号と発表者名をファイル名として設定してください。
- 音声や動画データがある場合は、必ずオリジナルデータもご持参ください。

- メディアを介したウイルス感染の事例がありますので、最新のウイルスチェックソフトでスキャンを行ってください。
- 発表のためお預かりしたデータは、学術集会終了後に事務局で責任を持って消去いたします。

【PCをご持参いただく方】

- 利用機種、OS、アプリケーションに制限はありませんが、外部出力の接続はHDMIモニター出力端子によるモニター出力に限ります。一部のノートパソコンでは変換アダプターが必要な場合がございますので、必ず各自でご用意ください。
- PCをご持参いただく場合でも、PCセンターにて必ず動作確認を行ってください。
- スクリーンセーバー、省電力設定、ウイルスチェックならびに起動時のパスワードは予め解除しておいてください。
- 電源ケーブルを必ずご持参ください。バッテリーでのご使用はトラブルの原因となります。
- 必ずバックアップ用データ(USBメモリー)をご持参ください。
- Power Pointの「発表者ツール」は使用できません。
発表原稿が必要な方は、あらかじめプリントアウトをお持ちください。
- 発表終了後は会場内左手前方のPCオペレーションデスクにてPCをご返却いたします。スペースの関係上、講演終了後は速やかにお引取りくださいますよう、お願いいたします。

■ 発表時間と言語

- シンポジウムの発表時間は、各座長(オーガナイザー)によりあらかじめ設定されておりますので、詳しくは座長(オーガナイザー)の先生にお伺いください。
- 一般演題(口演)は、発表時間(8分)・質疑応答(3分)です。
- 持ち時間を厳守し、円滑な運営にご協力をお願いいたします。
- 言語は、日本語ないし英語とします。

■ 発表

- 担当オペレーターが会場内プロジェクターへのPC接続を行いますが、発表中のPC操作はご自身で行ってください。
- 発表前に、次演者席にお着きください。
- 持ち時間を厳守し、円滑な運営にご協力をお願いいたします。なお、発表時のトラブルによる時間延長は、原則として認められませんので、ご理解とご協力をお願いいたします。
- 利益相反の開示とヒトを対象とした研究についてp.17をお読みいただき、必要事項をスライドにご提示いただきます様お願い申し上げます。

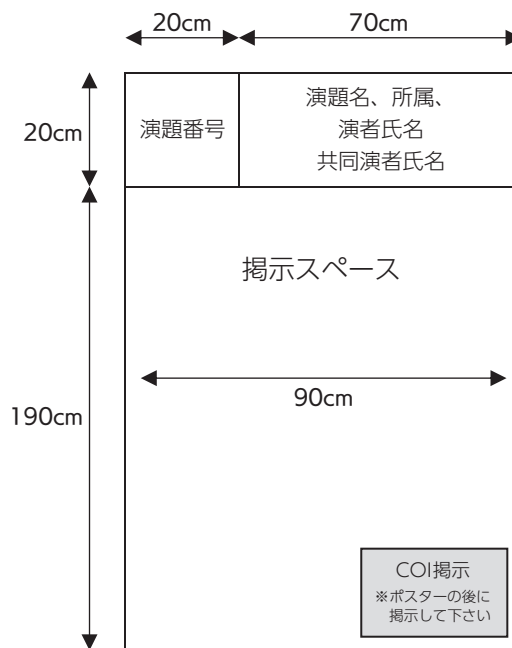
ポスター(一般演題・学部学生セッション)発表者へのご案内

- ポスター発表は、那覇文化芸術劇場なはーと3階(大スタジオ)にて行います。
- 当日、ポスター受付はございません。
- ポスターボードは画鋏で貼付ください。テープは使用禁止です。
- 事務局の方でパネルにポスター演題番号(20cm×20cm)を貼ってあります。
- 時間内(8:15~9:00)に所定のパネルにポスターを貼付ください。
- ポスターの貼付サイズは、**横90cm×縦190cm**です。パネル上部の(幅70cm×高さ20cm)のスペースに演題名、所属、演者氏名と全ての共同演者氏名を掲示してください。
- **掲示スペース(幅90cm×高さ190cm)**に本文を収まるよう作成してください。
- 発表者の方には、画鋏と共に演者用リボンを用意しておりますので、討論時間にはリボンをつけてポスターの前にお立ちいただき、参加者との質疑応答をお願いいたします。
- ポスター討論は下記の時間帯でご討論をお願いいたします。

※撤去時間以降も貼付されているポスターは、事務局で処分させていただきますのでご了承ください。

※利益相反の開示とヒトを対象とした研究についてp.17をお読みいただき、必要事項をポスターにご提示いただきます様お願い申し上げます。

	演題番号	貼付時間	討論時間		撤去時間
			演題番号【奇数】	演題番号【偶数】	
3月21日(木)	1P-001~1P-089 1STP-001~1STP-060	8:15~9:00	13:20~13:50	13:50~14:20	18:25~19:00
3月22日(金)	2P-001~2P-085 2STP-001~2STP-063	8:15~9:00	14:30~15:00	15:00~15:30	18:40~19:00
3月23日(土)	3P-001~3P-147	8:15~9:00	13:20~13:50	13:50~14:20	16:15~17:00



※ポスターサイズは、横90cm×縦190cmです。
例年よりポスター幅を変更しております。
ご注意ください。