

SOPHIA SCI-TECH

Vol. **34**
2023

上智大学理工学振興会会報『ソフィア サイテック』



【特集】

化学コミュニケーションを利用した

植物寄生性 線虫の防除

●ちょっと拝見

カヤバ株式会社〈法人会員〉

- 01 **巻頭言**
アフターコロナの創造的活動に向けて
理工学部長 澁谷 智治
- 02 **特集**
**化学コミュニケーションを利用した
植物寄生性線虫の防除**
物質生命理工学科 教授 齊藤 玉緒
- 研究テーマ一覧**
- 08 物質生命理工学科
ただいま研究中…林 謙介／田中 邦翁
- 10 機能創造理工学科
ただいま研究中…長嶋 利夫／久森 紀之
- 12 情報理工学科
ただいま研究中…炭 親良／Fabien Trihan
- 14 **掲示板**
奨学金の授与報告／受賞一覧／博士学位論文一覧／
2022年度 科学研究費助成事業採択一覧／
2022年度 受託研究／2022年度 学外共同研究／
理工学部・理工学研究科 就職企業一覧
- 22 **ちょっと拝見**
カヤバ株式会社〈法人会員〉
- 24 **卒業生紹介**
khh東日本放送 鈴木 奏斗
公益社団法人日本プロサッカーリーグ 高田 佑平
東京大学 岩澤 有祐
東北大学 丸田 薫
- 28 **会員リスト**
法人会員・個人会員
- 29 **編集後記**
理工学振興会 運営委員会スタッフ



アフターコロナの創造的活動に向けて

理工学部長 澁谷 智治



はじめに

COVID-19対策としての様々な行動制限は徐々に緩和され、日々の生活は落ち着きを取り戻してきました。大学の授業の多くも対面で実施されるようになり、研究活動も以前の活気を取り戻しつつあります。感染の拡大と縮小を今後も繰り返しながら、COVID-19はありふれた感染症の一つとして私たちの生活の中に定着していくものと思われます。

2020年初頭に訪れたウイルスの感染拡大期において、私たちは、活動の多くを仮想空間へとシフトさせることでウイルスと対峙してきました。ほぼ全ての授業や会議がZoomを始めとするオンラインミーティングツール上で行われ、情報の共有には、TeamsやSlackなどのコラボレーションツールが大活躍したことは記憶に新しいところです。その結果私たちは、「リモートや在宅でも講義や仕事が意外とできてしまう」という仮想空間の利便性と可能性に気づいてしまいました。たとえ感染拡大が終息したとしても、このような仮想空間へのシフトはますます加速され、COVID-19以前の働き方に戻ることは決してないでしょう。

本稿では、ウイルスとの戦いの過程で生じた仮想空間へのシフトを通じて私たちが体験したことを振り返り、アフターコロナの創造的活動に向けて取り組むべきことについて考えてみたいと思います。

仮想空間へのシフトと生産性の向上

COVID-19の発生前までは、仕事はオフィスに通勤し、会議は会議室を予約し、授業は学生と教員が教室に集まって行うことが当然であり、オフラインが主で仮想空間は従でしかありませんでした。多くの人々は、COVID-19の発生をきっかけとして、強制的に仮想空間へのシフトを余儀なくされたわけです。しかしながらこのような変化は、COVID-19の発生によって生まれたというより、もともとあったデジタル技術の進化に私たちの意識が追いついたとも言えそうです。そうでなければ、オンライン授業のさらなる可能性を追求したハイブリッド授業やオンデマンド授業の積極活用はあり

得ませんし、国内外の学術集会在、かつての対面形式に加えてオンライン形式を導入することもなかったでしょう。

このような仮想空間へのシフトは、私たちの活動に生産性の向上をもたらしました。仕事のためにオフィスに向く必要は無くなり、通勤時間はゼロになりました。ゆくゆくは、リゾートから仕事に参加することも夢ではありません。また、Zoomのおかげで会議予定に移動時間を含める必要が無くなり、Teams上で事前の打ち合わせを済ませておけば会議をホットスタートすることも可能です。百数十名の学生が教室に集まるためにかかる莫大な時間の削減効果は計り知れません。このように、「目的が決まっ

ていて、さらに大勢が関わる活動」については、仮想空間へのシフトによる生産性の向上は、私たちの生活だけでなく社会の在り方を変えてしまうだけの影響力を持ち得ます。一方、場所や時間の制約から解放されて働き方が自由になった反動として、組織における業務の進捗管理や学生の学習状況の把握は以前よりも困難になったように思われます。上司や教員の監視といった形では日々の活動のマネジメントができなくなり、「高いパフォーマンスを如何にして継続的に発揮させるか」が、仮想空間へのシフトに伴う新たな問題として浮上します。

ミッションへの共感のような内生的な刺激が仕事や学習への駆動力となると、このような問題は起こりにくいでしょう。特に、ミレニアル世代より下の現代の若者は、金銭的な報酬を仕事のモチベーションとしてはおらず、「仕事の意味合い」にやりがいを見出していると言われています。アフターコロナにおいて解決すべき社会の諸問題を上智のミッションの中にどのように位置づけてイシュー化するか、そして、そのイシューへの取り組みに意義を感じられるよう如何にしてアレンジして提示していくかが、今後ますます重要になることと思います。

仮想空間へのシフトと実空間の大切さ

また、仮想空間へのシフトによる生産性の向上は、「目的が決まっ

ていて、さらに大勢が関わる活動」に限定的であることにも注意が必要です。今見えている生産性の向上が、COVID-19の発生をきっかけとした仮想空間へのシフトを受け入れた我々の意識の変化の結果であるとするならば、仮想空間上で解決すべき問題が尽きたとき、生産性の向上は頭打ちとなるでしょう。

仮想空間へのシフトによる生産性の向上が今後も継続するためには、仮想空間上で解決すべき問題を創造し続けるための活動が必要です。「何気ない出会い(casual collisions)」の創出のためにオフィスの設置に多大な投資を行うGoogleの例からもわかるように、大勢の人々が対面で接することによる予定調和でない活動こそが、イノベーションの源泉の一つと言えます。私たちは経験的に、廊下での立ち話や、それまで一緒に仕事をしたことがない人との会話から良いアイデアが生まれることを知っています。オフィスや教室といった実空間において、何の役に立つかが不明確で目的すら決まっていらないような活動を人との交流の中で行うことこそが、仮想空間上での成功を導く原動力となり得ることに、これまで以上に注意を払う必要があると考えます。

アフターコロナの創造的活動に向けて

仮想空間へのシフトに辛うじてついていった(と思っている)私自身とは異なり、ミレニアル世代にとっては「仮想空間で過ごすのはあたりまえ」であり、それより下のZ世代にとっては「リアルより仮想空間」が常識です。ミレニアル世代・Z世代の価値観がスタンダードになっていく近い将来、仮想空間へのシフトのメリットを最大限に享受できるよう、将来の投資に使うための実空間の活動を大切に、その環境を整備し、さらに彼らの意思決定を妨げないように、今後の理工学部をデザインしていきたいと思います。

最後になりますが、理工学振興会から多大な支援を頂いていることに改めて感謝するとともに、皆様とともにより良い理工学部を作って参りたいと思います。今後とも、ご協力を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。



／ 特 集 ／

化学コミュニケーションを利用した 植物寄生性線虫の防除



物質生命理工学科 ● 教授 齊藤 玉緒



1. はじめに：微生物学の歴史

微生物の存在を最初に見出したのはアントニ・ファン・レーウェンフックというオランダの科学者である。レーウェンフックは手製の「顕微鏡」によってこれまで肉眼で見ることができなかった微細な生物を観察した。時は17世紀、日本は江戸時代のことである。この時、人間は初めて肉眼では見られない微細な生物が地球上に存在するということを知った。これが微生物学の始まりであり、アントニ・ファン・レーウェンフックが「微生物学の父」と呼ばれている所以である。従って、微生物学の歴史はわずか400年でしかなく、始まりがアリストテレスの時代に遡る植物学や動物学とは全く異なる歴史的背景を持つ。

今日、微生物は地球上のあらゆるところに存在していることがわかってきている。人間などでは到底生存することができない過酷な環境を好む極限環境微生物などは原始地球の環境の中に生まれた最初の生命の姿を想像させるものである。あらゆるところに存在する微生物は、例えば人間の体の中や体表にも存在する。近年の研究で腸内細菌と人間の健康についての関連が続々と報告されている^{[1][2]}。

一方で、こんなにたくさんの微生物が身の回りにいるにもかかわらず我々はそのほとんどの微生物を未だ知らない。その原因の一つが、微生物の培養法を含めた研究の方法にある。これまでの微生物学では19世紀にロベルト・コッホ博士によって確立された純粋培養法にもとづいて単一の種類の微生物を使用する研究方法が主流であった。さらに細菌の培地については同じく19世紀に開発された「寒天培地」による培養が未だに主流となっている。これらの方法では寒天培地で人間が観察する時間内に増殖しうる微生物だけを見るという強いバイアスがかかってしまうという問題があり、新たな培養方法の開発が進んでいる^{[3][4]}。

2. 微生物間コミュニケーション

自然環境を見てみると、特に土壌には豊かな微生物の生態系が広がっている。1グラムの土壌中には1兆の細菌が棲むとも言われている。ただし、筆者の知る文献では 10^{10} 程度であった^[5]。そこではどんな生活が展開されているのだろうか？

微生物そのものや、微生物の培養液からはこれまで数多くの医薬品のもとになる化合物が見出されてきた。つまり、微生物は貴重な医薬品開発の生物資源の中では群を抜いた存在であると考えられる。1945年にノーベル生理医学賞を受賞したサー・アレキサンダー・フレミングは黄色ブドウ球菌を培養していたシャーレに混入した(させた?)アオカビが、黄色ブドウ球菌の増殖を抑制し、溶菌させることを発見した。これが人類が最初に手にした抗生物質のペニシリンである。さらに、2015年の大村智博士、ウィリアム・キャンベル博士のノーベル生理医学賞受賞につながったイベルメクチンは、静岡県川奈のゴルフ場から単離された放線菌の1種から見出されたエバメクチンに由来するものである^[6]。これらの物質はこれまで、人間を中心とした視点での機能解析によって抗菌活性や抗線虫活性などがみだされてきたものである。

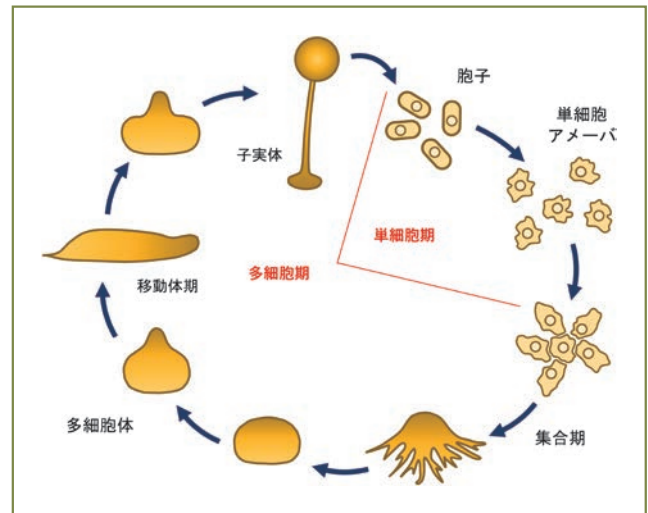


図1 細胞性粘菌*Dictyostelium discoideum*の生活環
胞子から発芽したアメーバは単細胞のまま、細菌などを捕食して二分裂で増殖する。餌がなくなると、集合を開始し多細胞体として形態形成を行う。最終形態の子実体は柄細胞と胞子細胞の2種類の分化した細胞からなり、その高さはおよそ5mm程度。

近年の研究により微生物にはそれぞれの「言語」が存在し、さかんにコミュニケーションをとっていることがわかってきた。その言語こそが微生物が放出する化学物質であり、クオラムセンシングをはじめとする様々な微生物に見られる現象を仲介している^[7]。したがって現在私たちが抗生物質だと思っている物質も、生産している微生物自身からすると全く別の機能を持つ言語であるのかもしれない。

なぜこのような齟齬が生じるのか？その理由の一つは、微生物の研究方法が単一の種を培養するという純粋培養に頼っていたことが挙げられる。本来の微生物のあり方からすると自然界では色々な種が作り出す独自の化学物質によるコミュニケーションに基づいて協調して生活している。したがって、微生物が生産する化学物質の本来の機能を知るためには「複合微生物系」においてその機能を検証する必要がある。

3. 土壌微生物の世界

3-1. 土壌微生物「細胞性粘菌」

細胞性粘菌は土壌に棲む真核微生物の1種である。生物学の研究対象としての特徴は大きく2つの点が挙げられる。その1つが、生活史の中に単細胞期と多細胞期を含んでいることである(図1)。細胞性粘菌は餌となる細菌がある場合にはアメーバとして単細胞のまま、餌を捕食し二分裂によって増殖する。しかし、餌がなくなると集合を開始して多細胞体を形成し、最終的には柄と胞子からなる多細胞体制を持つ子実体を形成する(図2)。これは単細胞生物から多細胞生物へ生物がいかにして進化してきたのかの道筋を再現していると捉えることができる。

2点目は、その生活史の最終段階の子実体が柄細胞と胞子細胞のわずか2種類の分化した細胞からなることである。細胞分化、形態形成の過程は個々の細胞の運動ばかりでなく、細胞群の協調した運動が必要な複雑な過程である。細胞性粘菌はわずか2種類の分化した細胞からなることから、細胞分化、パター

ン形成のモデル生物として長い間研究の対象となってきた。これらの内容は数多くの総説や書籍に示されている^[8]。

因みに、細胞性粘菌 *Dictyostelium discoideum* の最終形態である子実体の高さはおよそ 5 mm である。1 つの細胞の大きさは直径が 10 μm なので、単純計算で 500 倍の高さになる。これを人間に当てはめると、スカイツリーよりも高い建造物を作ったことになる。わずか 24 時間の形態形成期を経て子実体という構造物を作るのは、大変な作業であると思う。この荒技は、子実体の先端にあり次の世代に命を繋ぐ胞子を別な場所に移動させるためであると考えられている。より高く胞子塊を持ち上げることによって、胞子を運び屋 (vector) に付着させ、餌のある場所に移動することがその生存戦略である。現在のところ、運び屋が何であるかはわかっていないが、線虫はその候補の一つであると考えられる。

1990 年代に入り、ヒトゲノム計画が進むなか、日本でもモデル生物ゲノム解析の一つとして細胞性粘菌 *D. discoideum* の cDNA 解析が進められた。このプロジェクトのうちにアメリカ、ヨーロッパとの共同研究である細胞性粘菌ゲノムプロジェクトとして進められ、その成果が 2005 年に発表された^[9]。ゲノム解析の結果、細胞性粘菌が新たな分野の研究対象となることが示された。細胞性粘菌のゲノムには 45 個のポリケタイド合成酵素が含まれており、これは全コーディング領域の 2 % にも相当することが明らかになった。またテルペン合成酵素も報告されている^[10]。これらのことから、細胞性粘菌は数多くの二次代謝産物つまり細胞の「言葉」を合成しながら生活していることが想定される。このことは微生物由来の天然物資源として細胞性粘菌が新たな研究対象として加えられることを示している。

3-2. 植物寄生性線虫

土壌に生息する線虫は線形動物門に属する多細胞微生物である。線虫には自ら餌を探す自活性線虫と、他の生物に寄生する寄生性線虫がいる。寄生性線虫は寄生する相手が動物か植物かによってグループ分けされている。線虫は地球上で最も繁栄している動物とも言われているが、体長が 1 mm 以下のものが多



図2 細胞性粘菌 *Dictyostelium discoideum* の形態のプロセス
写真の右側は餌がなくなって時間が経ったもので、子実体を形成している。一方、左側は餌を食べているものから、餌がなくなって集合を開始したものなどの形態が連続的に観察できる。

く、私たちはほとんど目には見ることができない。その中で、植物寄生性線虫は植物、特に根に寄生する線虫である。寄生された植物は生育不良ないしは枯死する結果となり、農作物の場合には収量低下を引き起こす。2015年8月には北海道網走市の一部の圃場で、我が国で初めてとされるジャガイモシロシストセンチュウが確認された。ジャガイモシロシストセンチュウは一度侵入すると根絶は極めて困難とされる難防除病害虫で、寄主植物が作付けされることによって発生密度が急激に増加するため該当地域では2026年3月まで緊急防除が実施されている。

植物寄生性線虫のネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウ、シストセンチュウが三大寄生性線虫として挙げられている。中でもネコブセンチュウ (*Meloidogyne* spp. 図3・図4) は寄生する植物の範囲も広く最も被害が大きいとされ、ネコブセンチュウによる世界の農作物の損失は年間1730億ドルと言われている^{[11][12]}。しかし、植物寄生性線虫が寄生するのは植物の根の部分であり地中にあるため感染が目視で確認できないこともあって防除が難しい。日本では世界共通の農業上重要なサツマイモネコブセンチュウ、アレナリアネコブセンチュウ、キタネコブセンチュウの3種類のネコブセンチュウが主な加害線虫である^[13]。その中でもサツマイモネコブセンチュウは寄主植物が700種以上あることが知られている。本来は熱帯から温帯にかけての分布であったが、地球温暖化によりその生息域を拡大し、すでに日本全土で確認されている。ネコブセンチュウ防除は、以前は作付け前の臭化メチルによる土壌燻蒸がその防除の主流であった。しかし、これは害虫非特異的な農薬であり土壌中の有益な微生物をも殲滅させる。また、環境負荷が大きい。そのためモントリオール議定書に基づき臭化メチルの使用は禁止されている。現在使用されている農薬も使用は作付け前に限られているため土壌中で生き残ったネコブセンチュウが作付け後増殖し、作物に感染することを阻止することはできていない。このようにネコブセンチュウは難防除病害虫の一つであるが、長期にわたってネコブセンチュウの感染から植物を守る方法が開発されおらず、新たな防除技術の開発が必要とされている。

4. 細胞性粘菌と植物寄生性線虫の化学コミュニケーション

4-1. 細胞性粘菌と線虫

土壌微生物である細胞性粘菌は広く土壌中に分布している。その分布を規定している要因は主に温度と考えられている。実験室で使用されているのは Axenic 株と呼ばれる合成培地で生存できる変異株であるが、合成される化合物を調べる場合や、微生物間のコミュニケーションを研究する場合にはやはり野外から単離した株を使用することがある。細胞性粘菌の単離は比較的簡単で、あらかじめ餌となる大腸菌などを寒天培地に塗布しローンを作らせておき、ここに土壌を濾過した濾液を少量塗布する。数日中に細菌を捕食したプラークが観察されるのでこれを単離するだけである。これまで何回も細胞性粘菌を単離したプレートを見てきて、毎回気がつくことがあった。それは細胞性粘菌を土壌から単離しようとする、もれなく線虫がついてくることであった。土壌に生活する線虫、特に自活性線虫は

細胞性粘菌と分布域が同じで、餌を共有しているため近くにいたとしても全く不思議ではない。それでは両者の間にどのようなコミュニケーションが成り立っているのだろうか？この問題に気がついたのは2000年の初めころであったが、自分では実験をすることもなく時間が過ぎてしまった。

2009年、筆者は上智大学に赴任するにあたって、念願の細胞性粘菌と線虫の関係を検証するという研究に着手した。最初にどの程度研究が進んでいるのかを調べるため文献検索してみたところ、細胞性粘菌の研究者であるリチャード・ケッシン博士による論文が1996年に1報あるだけであった^[14]。そこで2010年から研究室の学生さんと共に「細胞性粘菌と線虫間のコミュニケーション」に関する研究を進めることにした。そのためにはまず線虫を入手する必要がある。たまたま声をかけた北海道大学農学部の知り合いが持ってきてくれたのが、植物寄生性線虫であるキタネコブセンチュウであった。かくして細胞性粘菌と線虫の化学コミュニケーションに関する研究は細胞性粘菌と植物寄生性線虫という組み合わせで始まった。

4-2. 細胞性粘菌の子実体がネコブセンチュウを忌避させる

ネコブセンチュウが手に入ったので、早速線虫と細胞性粘菌を同じシャーレの中に入れて培養した。餌を洗い落とし飢餓処理をした粘菌細胞を無栄養の寒天培地に塗布すると、やがて子実体を形成した。次に少し離れたところにキタネコブセンチュウをのせて、顕微鏡でその行動を観察した。先に示したりリチャード・ケッシン博士による論文では細胞性粘菌の子実体は自活性線虫を誘引することが述べられていた。しかし、筆者らが植物寄生性線虫を用いて行った実験では全く逆の反応が見られた。ネコブセンチュウは粘菌を避けるように移動していた(図5)。細胞性粘菌は同じセンチュウでも、相手によって誘引したり忌避させたりしているということが示された結果であった。これは細胞性粘菌から分泌される化学物質によるものなのか、あるいは他の物理的な要因、例えば湿度などによるものかを調べるために、無栄養寒天培地の上に濾紙を置きその上に細胞性粘菌を播種して子実体形成をさせたのち、子実体を濾紙ごと剥がしてから少し間隔をあけて線虫を播種した。すると、線虫は粘菌がのっていた濾紙のあった方向とは反対側に移動した。以上の結果は細胞性粘菌が分泌した成分が寒天培地に残り、これがネコブセンチュウを忌避させたということを示している。

細胞性粘菌という生物のグループには100以上の種が存在し、それらは分子系統解析から4つの大きなグループに分けられて

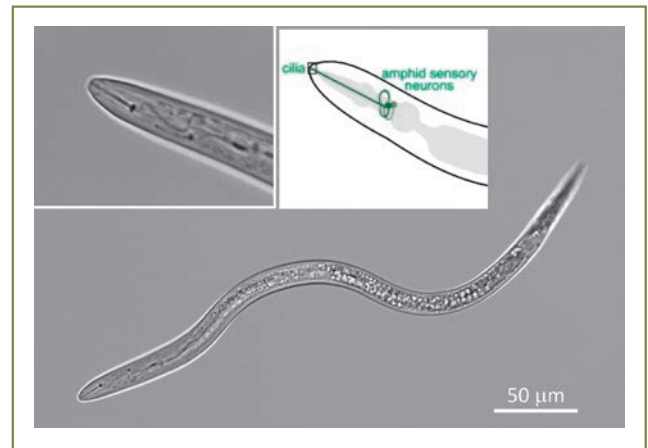


図3 サツマイモネコブセンチュウ (*Meloidogyne incognita*)
サツマイモネコブセンチュウの写真を示す。植物寄生性線虫には口針がある。(拡大図と図示の部分)

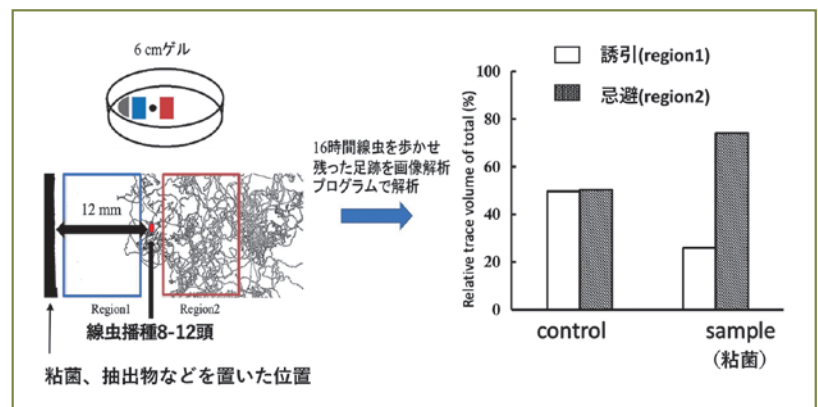


図4 ネコブセンチュウの感染
ネコブセンチュウが感染し、たくさんのネコブができた植物根。やがて地上部も枯死する。

いる。研究に用いられている *D. discoideum* は最も進化したグループ4に属する^[15]。100種類以上の細胞性粘菌の全ての忌避・誘引を調べることはできないが、それぞれのグループの代表的な粘菌について忌避活性を調べたところ、どのグループの粘菌

図5 ネコブセンチュウを使った
誘引・忌避のバイオアッセイ

シャーレに入れたگرانガム上に直接または濾紙上に細胞性粘菌を播種して子実体を形成させる。その後12mm離れたところに線虫を置く。16時間後に見られるگرانガム上の痕跡をドット化して誘引・忌避を検証する。



にも忌避活性が見られた。この結果から、地表で生活する細胞性粘菌は地下に潜る植物寄生性線虫と地表で細菌を捕食する自活性線虫を識別して、それぞれに異なるメッセージを送っていることが想定された。

ここで想像力を逞しくして考えてみる。細胞性粘菌は単細胞アメーバの時期にはよく落ち葉の裏側などに分布していると言われている。地球上で水気のあるところには必ず細菌が存在するため餌を得ることができる。しかし餌がなくなるという生物最大のピンチに対して細胞性粘菌は多細胞体となることを選んだ。多細胞体制と単細胞体制では圧倒的に移動できる距離に違いがあり、多細胞体は単細胞アメーバよりも長距離を移動することができる。多細胞化した集合体(スラッグと呼ばれる)は走光性と走温性を駆使して落ち葉の裏側から表側に移動し子実体を形成する。これによってミミズなどの小動物に胞子を付着させ新たな場所へ移動し、命を繋いでいると考えられている。つまり胞子を付着させる相手が自活性線虫であれば地表を移動し餌となる細菌の近くに移動できるが、植物寄生性線虫は地中深くにもぐりこむため、粘菌の生存にとっては不利益となる。そのため生存戦略として化学物質を使って、自活性線虫は誘引を植物寄生性線虫に対しては忌避を誘発しているのではないかと考えると、その巧みさに感動を覚える。

4-3. 植物保護活性

細胞性粘菌が分泌する化合物がネコブセンチュウを忌避させるのであれば、植物のそばに粘菌由来の化合物を置いておけば、線虫の植物への感染を阻止できるのではないかと考えた。これを検証するためにはまず忌避活性を持つ物質を抽出すること、次にこれを植物の根のそばに置いて線虫の感染を防ぐことができるかを検証する実験が必要であった。抽出は一般的な方法であるエタノール抽出を用いた。なんとか活性を抽出することができたので、この得られた活性成分を濾紙に染み込ませ、植物の実生の根の隣に置き、根端から1cm離れたところにネコブセンチュウをおいた。この状態で48時間培養後、根に線虫が感染しているかを染色して観察した。その結果、粘菌の抽出物がそばにある根は線虫の感染がほとんど見られなかったのに対し、粘菌の抽出物がない植物の根には大量の線虫が感染していることがわかった。この結果から、細胞性粘菌の子実体の抽出物は植物根を線虫の感染から守ることがわかった(図6)。ネコブセンチュウは、植物の根から発せられる化学物質を認識して植物の根を探し当て、侵入・感染する。したがって植物保護活性とはサツマイモネコブセンチュウの誘引物質がある中で、その活性を打ち消して、忌避行動を起こさせていると判断できる。

このように細胞性粘菌の子実体抽出液はネコブセンチュウ忌避活性を有し、植物の根圏をネコブセンチュウの寄生から守ることができる。しかし、この抽出液は非常に貴重で、当初は数十mLを作るのも大変であった。今は活性成分の性質など輪郭がぼんやりと見えてきていること、さらに細胞培養の方法、活性成分の抽出法などについての試行錯誤の成果から、細胞性粘菌由来の活性成分混合液の作製法の大幅な効率化が可能になった。現在使用している培養方法では同じ細胞数から得られる忌避活

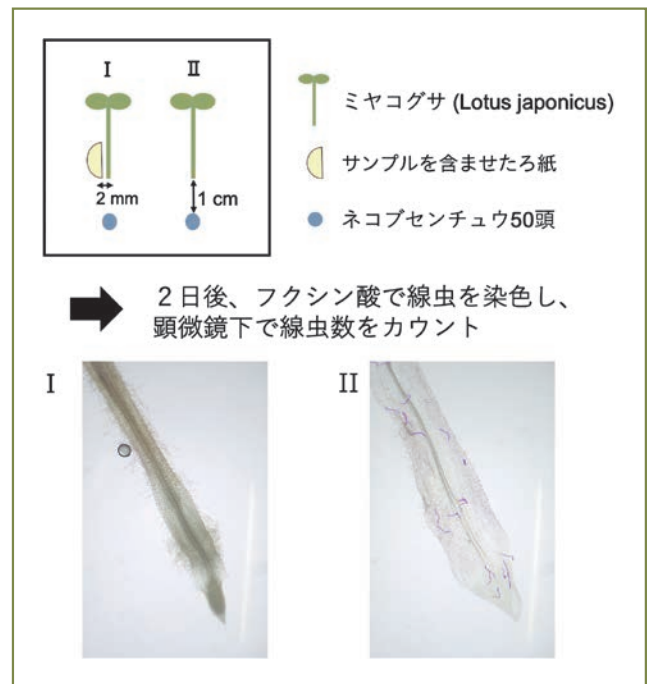


図6 植物保護活性の測定

角形シャーレにLotus B&D培地を入れ2本のミヤコグサの実生を3.5cm離しておく。Iの植物の根の左側2mmのところにサンプルを含ませた濾紙を置く。根端から1cmのところに線虫50頭を播種し、2日後に植物根に侵入した線虫をフクシン酸によって染色する。線虫は赤い糸状に見える。この図では細胞性粘菌由来の活性成分を含む液体では感染が起きないが、IIの植物には多くの線虫が侵入している。

性を3倍に増やすことができ、培養時間は13分の1、必要な培地の量は45分の1にそれぞれ減らすことができた。今後も一層の効率化を図る必要がある。

5. 新しい土壤健全化技術を目指して

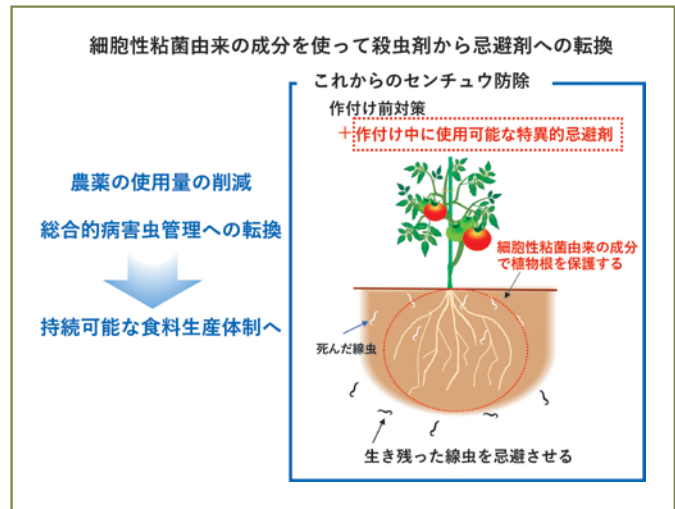
日本は温暖多雨な気候であるため病害虫が発生しやすい。病害虫による農作物の質の低下やそれに伴う減収を防ぐため農業を使用しているが、その使用量は欧州に比べ多い。

昨年度、農林水産省は「みどりの食糧システム戦略」を打ち出し、イノベーションによって環境負荷の少ない持続可能な食糧システムの構築を目指すことを明らかにした^[16]。その中には化学農薬・化学肥料の抑制と次世代総合的病害虫管理が期待される取り組みとして示されている。これまでの線虫に対する農薬の使用はその毒性のため作付け前の使用に限定されていた。従って植物の生育中に感染が見つかってもしようすることもできない。また、土壌に残存する線虫は農作物を植えることによって農薬が使えない期間に増殖し蔓延するため、新たに作物を植える際には毎回農薬による処理が必要であった。そのため生産者の負担は大きく、また環境負荷も大きい。

現在私たちが開発を目指している技術は、線虫を植物に近づけないことによって緩やかにその個体数を低減させる方法である。植物に近づくことができなければ、絶対寄生性の植物寄生性線虫はやがて死に絶える。細胞性粘菌から得られた成分は混合物であるが、安全性が確認されており植物の成長を阻止せず、むしろ成長を促すものである。そのため本忌避剤を作付け中に

図7 細胞性粘菌のネコブセンチュウに対する忌避効果を利用した総合的病害虫管理

総合的病害虫管理 (Integrated Pest Management : IPM) とは各種防除手段を適切に組み合わせて当該作物の病害虫群集を管理する技術のことである。これまでのような農業一辺倒の病害虫駆除ではなく、複数の方法を組み回して経済性を考慮しつつ病害虫の管理を目指す。既存の技術を否定するものではなく、農業の使用を減少させつつ長期にわたる忌避剤の使用によって、土壌中の生存するネコブセンチュウの低減を目指す。これによって土壌の健全化と持続可能な食糧生産に向けた技術の開発を目指したい。



も使用することによって土中に残存し、植物の作付け後に増殖したネコブセンチュウを忌避させることができる(図7)。筆者は、この新しい土壌健全化技術を農業の現場に届けることを夢見ている。

6. 終わりに：特許から産学連携へ

細胞性粘菌の子実体抽出物は植物寄生性線虫に対して忌避効果があり、これをもとに植物への線虫感染を阻止することができることを発見した。漠然と何かの役に立ちそうだと思い、研究推進センター(当時は研究支援センター)の特許担当の大友さんのところに伺った。特許というものが何なのか、全くわかっていない筆者に大友さんは根気よく説明をしてくださった。顧問弁理士の川北先生には本研究に関わる全ての特許について厳しくも温かいご指導をいただいている。おかげさまで、何とか最初の基礎特許をとることができた。さて、特許を申請してみると、この研究の別な側面が見えてきた。関連する研究内容の公開特許数を見てみるとアメリカ、中国、欧州の順に多くの特許出願が行われており、主な市場が推定された。また有害生物の忌避剤に対する出願数も年々伸びており、社会的ニーズの高さが推定された。

特許申請が済んでからは、産学連携コーディネーターの早野さんに色々教えて頂いた。早野さんに引率していただきながら科学技術振興機構(JST)の「新技術説明会」に参加し、ここで出会った企業との共同研究が始まった。共同研究をする企業との出会いはこの研究にとって非常に大きなもので、研究を進める上での心強い味方が見つかったように感じている。以来、それぞれの分担を決めて研究を進めている。企業との共同研究が始まってから、研究推進センターの飯田さん、早野さんにはさらに一層のお世話になっている。産学連携の大きなメリットの一つに研究費の申請がある。特許申請と企業との共同研究によってJSTの産学連携に関する研究費の申請をすることが可能になる。採択まで時間がかかっても何とか継続的に採択されれば、研究環境を飛躍的に整備できる。

さらに、JST主催の「イノベーションジャパン～大学見本市」や農水省主催の「アグリビジネス創出フェア」などに出席して、

現場の生産者の方々や農業関連の方々の声を聞くことができたことは大きな励みになった。この研究に関して言えば2014年の特許申請からずっと、研究推進センターの方々に伴走者として一緒に研究を進めて頂いたと感じている。

最後にこの研究に興味を持ち、研究室で共に実験を進めてくれた多くの卒業生・現役学生の皆さん、共同研究を継続してくださった企業の研究者の方々、そして常に研究の進捗を気にかけて伴走してくださった研究推進センターの皆様がこの場を借りて心からの感謝を申し上げます。

参考文献

- [1] The Human Microbiome Project Consortium (2012) Structure, function and diversity of the healthy human microbiome Nature 486:207-214
- [2] TSB. Schmidt, J. Raes & P. Bork (2018) The human gut microbiome : From association to modulation. Cell 172 : 119801215
- [3] S. Kato, et al. (2018) Isolation of Previously Uncultured Slow-Growing Bacteria by Using a Simple Modification in the Preparation of Agar Media App Environ Microbiol 84:e00807-18
- [4] JC. Lagier, et al. (2016) Culture of previously uncultured members of the human gut microbiota by culturomics Nat Microbiol.1:16203
- [5] X. Raynaud & N. Nunan(2014) Spatial Ecology of Bacteria at the Microscale in Soil PLoS One 9: e87217
- [6] 大村智「新しい微生物創薬の世界を切り開く」生命誌ジャーナル 84
- [7] BL. Bassler, et al. (1993) Intercellular signalling in Vibrio harveyi: sequence and function of genes regulating expression of luminescence Mol Microbiol. 9, 773-786.
- [8] R. Kessin (2001) Dictyostelium : Evolution, Cell Biology, and the Development of Multicellularity. Cambridge University Press
- [9] L. Eichinger, et al. (2005) The genome of the social amoeba Dictyostelium discoideum. Nature 435:43-57
- [10] X. Chein, et al. (2018) Diversity and Functional Evolution of Terpene Synthases in Dictyostelid Social Amoebae. Sci. Rep. 8: 14361
- [11] AA. Eilling (2013) Major Emerging Problems with Minor Meloidogyne Species Phytopathology 103:1092-1102
- [12] JT. Jones, et al. (2013) Top 10 plant-parasitic nematodes in molecular plant pathology Mol Plant Pathol 14: 946-961
- [13] 奈良部孝(2020) 作物を加害する線虫の種類と特徴、防除対策 牧草と園芸 68巻3号
- [14] RH. Kessin, et al. (1996) How cellular slime molds evade nematodes. Proc Natl Acad Sci U S A. 93:4857-4861
- [15] S. Sheikh, et al. (2015) Root of Dictyostelia based on 213 universal proteins Mol Phylogenet Evol. 92:53-62
- [16] 農水省<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/>

物質生命理工学科

Department of Materials and Life Sciences

● 生物科学分野

教員名	職名	主な研究テーマ
川口 眞理	准教授	タツノオトシゴを中心とした魚類の繁殖戦略の進化
神澤 信行	教授	運動タンパク質の細胞生物学
近藤 次郎	教授	DNA立体構造情報を活用した医薬品—ナノマテリアルのデザイン
齊藤 玉緒	教授	細胞間情報伝達物質の分子生物学的研究
鈴木 伸洋	准教授	植物の環境ストレス応答を制御するメカニズム
林 謙介	教授	神経細胞の形態形成と機能分化
藤原 誠	教授	植物オルガネラの分裂・形態ダイナミクス
八杉 徹雄	准教授	ショウジョウバエを用いた発生生物学・神経科学
安増 茂樹	教授	孵化酵素の発生進化

● 化学分野

教員名	職名	主な研究テーマ
臼杵 豊展	教授	天然物化学：生物活性天然有機化合物の化学的研究
木川田 喜一	教授	化学的手法による火山活動モニタリング、エアロゾル・大気沈着物による大気動態解析
久世 信彦	教授	気体電子線回折、マイクロ波分光法、計算化学による分子構造解析
鈴木 由美子	教授	生物活性・機能性物質の合成と有機分子触媒反応の開発
冬月 世馬	准教授	安定同位体を用いた理論・実験・モデリングによる惑星大気化学
長尾 宏隆	教授	金属錯体の合成と配位子反応を利用した物質変換
南部 伸孝	教授	化学反応の理論的解明と機能分子設計
橋本 剛	教授	金属錯体または電気化学を用いた新しい分離・分析法の開発
早下 隆士	特別契約教授	超分子形成に基づく新しい分離・分析法の開発
三澤 智世	准教授	金属多核錯体を用いた物質変換反応の開発および反応理解

● 応用化学分野

教員名	職名	主な研究テーマ
内田 寛	教授	無機材料薄膜の堆積プロセス開発および高機能化
鈴木 教之	教授	有機金属化合物の特性を活かした新しい合成反応の開発
高橋 和夫	教授	化学反応制御による低炭素およびカーボンフリー燃焼技術の構築とカーボンニュートラル燃料の開発
竹岡 裕子	教授	機能性高分子・有機無機ハイブリッド材料の開発とその応用
田中 邦翁	准教授	プラズマによる薄膜堆積・表面改質
藤田 正博	教授	イオン液体と高分子を用いた機能材料の開発
堀越 智	教授	マイクロ波グリーンテクノロジー・光触媒による環境保全技術
陸川 政弘	教授	機能性高分子材料の合成とクリーンエネルギーシステム
横田 幸恵	助教	金属ナノ構造制御と新規光材料の開発

● 原子分子物理学分野

教員名	職名	主な研究テーマ
岡田 邦宏	教授	イオンのレーザー冷却とその応用、低温イオン分子反応の研究
小田切 丈	教授	分子共鳴状態の反応動力学に関する実験研究
星野 正光	教授	量子ビームを用いたプラズマ中の原子・分子励起過程に関する研究

● 英語コース

教員名	職名	主な研究テーマ
トマス・モガン・レスリー	特任准教授	新規電解液、二酸化炭素の利用、電池などの研究

2022年度 理工学部・理工学研究科 プロフィール①

2022年度・上智大学学部学生数 12,016名

理工学部	男	女	計
物質生命理工学科	270	237	507
機能創造理工学科	425	102	527
情報理工学科	392	141	533
計	1,087	480	1,567



ただいま 研究中

神経細胞の成長を支える 細胞骨格の形成機構

物質生命理工学科
教授
林 謙介



脳の神経細胞は木の枝のような突起（樹状突起という）を伸ばし、その表面に数千ものシナプスをつけています。樹状突起はシナプスから情報を受け取るためのアンテナであり、脳の発達過程で樹状突起が大きくなる成長すれば脳の機能が向上し、また、その形態がいつまでも維持されれば老化による脳の機能低下が軽減されます。そのためには、樹状突起の内側で突起の形態を支えている繊維構造がたくさん作られ、いつまでも作り続けられる必要があります。微小管と呼ばれる繊維構造は、突起の形態を支えるだけでなく突起内の物質輸送に関わるので特に重要です。

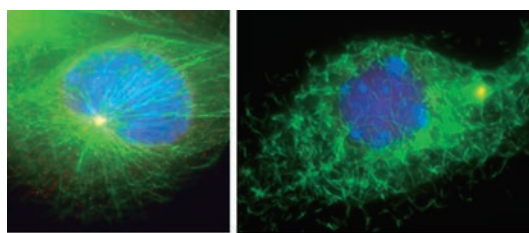
微小管は、通常非神経細胞では細胞の中央に1つだけ存在する中心体という場所で形成されます（左図）。しかし、2010年から2015年にかけて我々の研究室やその他の研究室から、神経細胞では中心体が微小管形成中心として機能していないことが報告されました。その結果、神経細胞ではどこでどのように新しい微小管が作られるのかという謎が残されました。

我々は、神経細胞ではその他の細胞とは異なり、細胞体のあらゆるところから新規の短い微小管が形成されることを発見しました（2019年発表、右図）。我々は、神経細胞では中心体の機能が細胞体全体に分散しているのではないかと考えています。実際、通常の細胞では中心体にしか

存在しない微小管形成タンパク質CDK5RAP2やnineinが、神経細胞では特殊な形で合成されて（選択的スプライシングによる）細胞質に存在していること、また、それらが微小管を形成する能力を持つことを実験的に示しました。このようにして作られた短い微小管が樹状突起の成長に必要な微小管シーズとなっていると考えられます。そのことをさらに証明する実験を続けています。

微小管を増やすためには、すでにある微小管を切断して微小管シーズを増やす方法もあります。微小管を切断する酵素にはカタニンという酵素があり、細胞分裂の時に微小管を増やす役割を持っています。我々は、これまでほとんど研究されていなかったカタニンライクという微小管切断酵素が、特に神経細胞に多く発現している活性も高いことを発見しました（2018年発表）。このタンパク質も樹状突起の成長に大きな役割を持っていると考えられます。カタニン遺伝子の重複によって生じたカタニンライク遺伝子が、分子進化の過程で神経細胞に特化したものに変化したことと、脳の進化との間にどのような関係があるのかも大変興味深い研究課題です。

以上のように私たちは、神経細胞には神経細胞だけが特別に持つ微小管形成機構があり、樹状突起の成長を支えていることを明らかにしてきました。今後もその仕組みをさらに解明していく必要があります。我々の研究の目的は仕組みを解明することです。しかし、ゆくゆくはその仕組みを利用して人為的に樹状突起の成長を促進させるなどして、損傷を受けた脳の回復を助けるような新しい医療技術を開発することもできると信じています。



非神経細胞の中心体に結合した微小管（緑色の繊維）
神経細胞の細胞体で形成された微小管（緑色の繊維）
微小管

ただいま 研究中

プラズマを使った 固体表面処理

物質生命理工学科
准教授
田中 邦翁



物づくりにおいて、製品に必要とされる性能（強度や耐薬品性など）は、部品の持つ性質に強く依存する。なので、物づくりにおいて部品の選定は重要であり、そのことはよく認識されています。一方で、部品組立において部品同士が接触する部分は必ず存在し、その界面には部品そのものとは異なる性能（接着性など）が必要となることが多いです。そのため、あまり認識されてはいませんが、表面処理は重要な製造工程であり、昔から様々な方法が使用されてきました。プラズマを用いた表面処理法は比較的新しい技術で、旧来の処理法には無かった多くの利点を兼ね備えています。

そもそもプラズマとは、電荷を持った粒子を含んだ気体の中で、カミナリや静電気の放電で見られる光った空間が代表的な例です。放電現象を利用すると、簡単にプラズマ状態が得られます。そうすると、プラズマ状態の中には大きなエネルギーを持った電子が飛び回っているので、その電子と気体分子が衝突することで分子内のあらゆる結合が切れてラジカルが生じ、そのラジカルが他の分子と衝突することによって様々な化学反応を起こします。

このプラズマ状態になった空間に処理したい固体試料を置くと、その表面の化学状態を変えたり、薄い膜で覆ったりすることができます。それも、いわゆる一般的な化学的方法では不可能な処理が、それもドライでできるという大きな特徴を

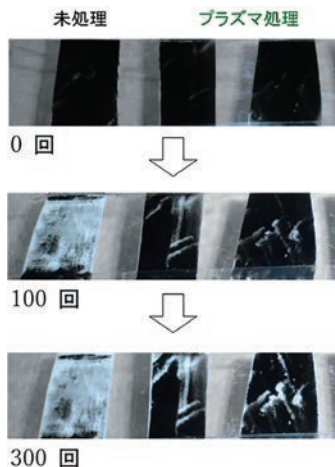
持つこととなります。私の研究室では、大気圧グローブプラズマ（普通は1~100 Paの低圧下でないで発生しないグローブプラズマを大気圧下でも発生させる技術）というプラズマの中でもさらに特殊な場を利用して、様々な固体表面処理に関する研究を行っています。次に、これまで行ってきた代表的な研究について紹介していきます。

一つ目は、テフロン（TFE）の表面改質に関する研究です。化学的に非常に安定なポリマーであるテフロンは、その性質を活かして様々な部品に使われています。しかしながら、化学的に安定であるがために、接着剤で貼り合わせられない、印刷しても塗料が取れてしまうなど、物づくりにテフロンを使うのは非常に困難（特殊な薬品を使った処理などが必要）を伴います。このテフロンにプラズマを照射すると、いつも簡単に接着性や塗装性が改善します。写真は、テフロンに塗ったインクを擦り取ったときの様子で、未処理では簡単に剥がれていますが、プラズマ処理を施した方はインクがほぼ取れていないことが分かります。

二つ目は、プラズマ処理と加熱圧着を併用した無接着剤ラミネート法です。包装材料は異なるポリマーフィルムを接着剤で貼り合わせて作られていますが、接着剤の溶媒が内容物に悪影響を及ぼしたり、大量の接着剤が必要となったりすることがあります。そこで、接着剤を使わなくても貼り合わせる手法が求められており、その一つの方法が、プラズマ照射と加熱圧着を併用した方

法です。ポリマーフィルムにプラズマを照射してから、適切な温度で二枚のフィルムを重ねて圧力をかけるだけで、フィルム同士が接着剤を使った場合と同等以上の力で貼り付けられます。

この様に、これまでの手法では不可能であった、プラズマを利用した新たな固体表面処理法を、私の研究室では日々研究しております。



機能創造理工学科

Department of Engineering and Applied Sciences

● 機械工学分野

教員名	職名	主な研究テーマ
一柳 満久	教授	環境負荷低減に向けたアンモニア燃料技術、熱交換器等の高効率化に関する研究
申 鉄龍	特別契約教授	自動制御理論・自動車動力系制御技術
鈴木 隆	教授	高効率エンジンシステムの構築
曹 文静	准教授	自動制御原理及び自動運転や自動車のパワートレインの制御などの分野における応用
高井 健一	教授	持続可能な社会に向けた社会基盤構造材料の水素脆化に関する研究
竹原 昭一郎	教授	機械・人間系の動力学解析
田中 秀岳	准教授	加工計測・機能性評価
張 月琳	准教授	振動計測・解析に基づく生体の健全性評価
曄道 佳明	教授	高度輸送システム、探査システムのダイナミクスと制御
長嶋 利夫	教授	計算力学手法を用いた構造物の損傷進展シミュレーション
久森 紀之	教授	高度医療技術を支える生体機能材料の構築
渡邊 摩理子	准教授	混相流、反応性流体、数値流体力学
ジェミスカ エディータ	准教授	衝撃波・数値流体力学・回転デトネーションエンジン
イルマズ・エミール	助教	ドライボロジー、表面工学、マイクロ加工

● 電気・電子工学分野

教員名	職名	主な研究テーマ
菊池 昭彦	教授	無機/有機複合型半導体デバイス、ナノ構造半導体デバイス、光機能デバイスの開発
坂本 織江	准教授	電力システムの解析技術と制御技術の高性能化
下村 和彦	教授	ナノ構造デバイスを用いた光集積回路、光インターコネクション
高尾 智明	教授	超伝導及び関連技術のエネルギー応用、磁気浮上と搬送システム
富樫 理恵	准教授	実験と理論の協調によるⅢ族窒化物・酸化物半導体結晶成長
中岡 俊裕	教授	ナノテクを駆使した物理現象研究とデバイスへの応用
中村 一也	教授	電力機器のための超伝導利用技術に関する研究
野村 一郎	教授	新半導体材料の開発とデバイス応用
宮武 昌史	教授	交通システムの電動化とスマート化技術、電力変換制御
谷貝 剛	教授	超伝導を用いた低炭素電力システム、直流送配電工学

● 物理学分野

教員名	職名	主な研究テーマ
足立 匡	教授	新奇な量子物質の創製と超伝導及び新機能のメカニズムの解明
江馬 一弘	教授	光物理学、光物性、非線形光学
大槻 東巳	教授	低温における量子輸送現象の理論的研究
樺田 英之	准教授	超高速非線形分光
黒江 晴彦	准教授	低次元量子スピン系のマルチフェロイック的な性質、金属錯体を原料に用いた機能性材料の探索
桑原 英樹	教授	強相関電子系における電子物性
後藤 貴行	教授	超伝導体・量子スピン磁性体のNMR 及び μ SR
坂間 弘	教授	薄膜の成長、遷移金属酸化物、光触媒、表面科学、宇宙コンタミネーション
高柳 和雄	教授	凝縮系および原子核物理学の理論的研究
平野 哲文	教授	ハドロン物理学に関する理論的研究

● 英語コース

教員名	職名	主な研究テーマ
李 寧	特任助教	高周波回路設計、インダクタモデリング、無線電力伝送

2022年度 理工学部・理工学研究科 プロフィール②

2022年度・上智大学大学院学生数 1,316名

博士前期課程	男	女	計
理工学研究科理工学専攻	287	84	371

博士後期課程	男	女	計
理工学研究科理工学専攻	37	12	49
計	324	96	420

ただいま 研究中

有限要素法 (FEM) に基づく バーチャルテスト技術の開発と 航空機構造設計への応用

機能創造理工学科
教授
長嶋 利夫



有限要素法 (Finite Element Method: 以下 FEM) は、コンピュータを利用した構造物の強度設計技術として、製造業界で広く用いられています。もともとは、1950年代に米国ボーイング社においてジェットエンジンを搭載した後退翼航空機の構造設計に用いられたのがはじまりとされています。いまや、FEMは、航空機だけではなくプラント機器、車輛、自動車、橋梁、高層建築、家電製品など様々なものの設計に利用されています。さらに、コンピュータ上で形状部品を三次元的に設計できる CAD (Computer Aided Design) と組み合わせることで FEM を用いることにより、設計工程の効率化が図られています。このようなコンピュータを用いた設計計算は CAE (Computer Aided Engineering) と呼ばれ、FEM はその基本技術となっています。

さて、FEM はソフトウェアを購入すれば使うことができる完成された技術であり、これ以上研究する必要はないのでは? とお思いの方もいるかもしれませんが、確かに、CAD で定義される様々な部品の応力解析を実施し、強度設計に必要な応力、ひずみ、変位の分布 (専門的には応力「場」、ひずみ「場」、変位「場」と言います。) を高精度で計算できるようになっています。実際、「連続体力学」に基づく応力場、ひずみ場、変位場を求めるための (偏) 微分方程式 (の初期値・境界値問題) を近似的に解く方法としての FEM はほぼ確立していると言えます。一方、実際の構造物においては、その局所的な領域 (たとえば切り欠きなどの応力が集中する

部分) にき裂などの損傷が発生し、それが徐々に進展し全体的な破壊に至る場合が多くあります。破壊の発生領域では、割れが生じ、一般に応力場、ひずみ場、変位場が不連続となるので、「連続体力学」に基づく通常の FEM をそのまま用いただけでは、破壊現象を再現できません。このような現象を実験的・理論的に扱う学問が「破壊力学」「損傷力学」であり、これらに基づく破壊・損傷モデルを FEM に適切に組み込む必要があります。FEM で破壊現象を精度良く再現できるようになれば、実際の強度試験をコンピュータシミュレーションに置き換えることができます。このような FEM を用いた試験を「バーチャルテスト」と言います。

ちなみに多くの人を乗せて空を飛ぶ航空機は、きわめて高い安全性が求められていることは言うまでもなく、製造会社が航空機を開発して実用化させるには型式 (かたしき) 認証 (Type Certificate: 以下 TC) を取得する必要があります。そのためには、航空機の構造、強度、信頼性などに対し、定められた要求項目に適合しているかどうかを設計の段階から計算、実験によって確かめ、さらに飛行試験等で証明する必要があります。特に機体開発には、大量の試験・試作を含む設計作業の繰り返しが必要で、膨大な開発工程や莫大な費用が必要となります。最近の新型機の開発においては、TC を取得するための作業が長期化する傾向にあります。そこで FEM によるバーチャルテスト技術を用いた解析による認証 (Certification by

Analysis: CbA) が実現すれば、航空機の開発工程・費用の短縮・削減に資することができると期待されています。

私の研究室では、バーチャルテストの基盤となる FEM による損傷進展解析技術の開発を実施しており、そのために FEM ソフトウェアの内製や、その高度利用技術の開発を行っています。ここ 10 年間は、他大学、航空機メーカーと一緒に、研究プロジェクト (航空機 CAE) に参画しています。昨今の民間旅客機は燃費やメンテナンス性に優れた炭素繊維強化複合材料 (Carbon Fiber Reinforced Plastics: 以下 CFRP) を構造材料として用いています。したがって、CFRP 構造における損傷進展現象を再現できるようなシミュレーションモデルの開発に特に注力しています。最も重要なことはシミュレーション結果の妥当性の評価であり、シミュレーションと理論との比較 (verification)、シミュレーションと実験との比較 (validation) が大事です。この分野の研究においてはコンピュータを多用するため、情報技術 (Information Technology: 以下 IT) の知識はもちろん必要ですが、力学のセンスを身につけ、シミュレーション結果の妥当性を判断できるようになることが不可欠です。古典的な力学と最先端の IT、どちらも使いながら、航空機開発などの「ものづくり」に役立てることができる点が、この研究の面白いところだと思っています。

ただいま 研究中

工学から医療へのアプローチ・ 挑戦・貢献

機能創造理工学科
教授
久森 紀之



安全・安心な社会を実現するためのライフインベーションの推進を目的として、『産業界に役立つ研究の実践』をスローガンに掲げて研究に取り組んでいます。持続可能な産業と技術革新の基盤を創るため、新しい技術や考え方を取り入れて新たな価値を生み出し、社会的に大きな変化をもたらす革新的な医療機器、医療・介護技術等の研究開発や関連産業の活性化に貢献しています。

人の体内でその機能の代替を目的として使用される材料のことを生体材料と呼びます。当研究室では、生体内で長期間にわたり安全に使用することのできる人に優しい金属系生体材料の研究を実践しています。具体的には、人工関節の開発、創製、評価・解析を通じた運動学、手術手法、術後成績向上などの工学的観点を医学・医療にアプローチ・挑戦・貢献しています。とくに、整形外科学やリハビリテーション学を専門とする医者やコメディカル、製造・販売を担う医療メーカーとタッグを組み、単に研究開発・評価に留まらず、学術的観点からそこに至る系統だったエビデンス構築と機能発現機構を追求する総合的な基礎・臨床研究を社会に還元しています。

近年では、スポーツ医学やリハビリテーションの観点から AM (Additive Manufacturing、3D プリンター) を援用したアスリートの身体活動、予防・治療効果や、高齢者の補助用具の開発に挑

戦し、その効果が現れています。

AM は単に複雑形状の部品を得るための手法に留まらず、素材の機能性に直結する材質の自在な制御をも可能とする技術となっています。加えて、従来法の範疇を超える材料特性・機能性の制御が実現されつつあります。整形外科分野では、患者個々の関節運動器の骨格や骨質に合わせた高生体適合性カスタムメイド・オーダーメイドインプラントの実現に期待が寄せられています。AM の一つである金属粉末積層法で造形したインプラントデバイスの適用は、基本機能を維持しつつ、患者個々の骨格・質に見合う性能及び構造に最適化されたヒトに優しい技術・術式であり、低侵襲、早期リハビリ、長寿命化インプラント、再手術の減少、簡易手術と成績向上等、多くの患者にメリットがあります。ただ、克服すべき課題に「疲労破壊」があります。従来の金属製造技術と異なる粉末積層法は、造形時に残留する欠陥が疲労強度を著しく低下させます。つまり、AM を援用した実用範囲が極めて限定されます。これら欠陥が作用する疲労破壊の改善を目標として、高周波誘導加熱やショットピーニング、レーザ、パニング加工を組み合わせた新しい表面・内部改質手法を提案しています。これら技術は疲労特性の改善・向上のみならず、耐食性や耐磨耗性にも寄与するシナジー効果を発揮します。

AM の導入は、福祉産業へも大いに効果を発揮します。具体的には、FDM (Fused Deposition Modelling) 造形による CFRP 素材の膝・肘用装具の開発を医師や義肢装具士らと連携して取り組んでいます。軽量と支持力、しなやかさと履き心地を高い次元で融合し、装具に用いる各種パーツ形状や症状に応じた歩行動作を考慮した安全な膝用装具の開発は、生涯現役で歩くことやスポーツ、レジャーを楽しむ安心感に繋がります。

今後も、「叡智が世界をつなぐ」建学の理念のもとに、持続可能な産業と技術革新の基盤をつくり、すべてのヒトに健康と医療を提供する社会実現を目指して研究活動をしていきたいと思ひます。



FDM 造形による CFRP 素材の膝用装具の開発例 (各種パーツ形状や症状に応じた歩行動作を考慮して設計しています。)

ただいま
研究中

炭研究室の取り組む 医用生体工学

情報理工学科
准教授
炭 親良



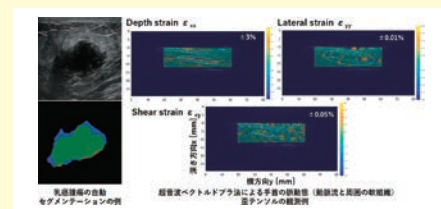
私は本学旧理工学部（電気電子工学）の出身であり、医工学研究室にて博士課程を修了した後に学術振興会の研究員として海外研究の経験をし、その後、本学にて研究室を持ちました。修士過程以来、医用工学が私の専門です。恩師とはかなり若いときに独立したのですが、今の私があるのも恩師の先生方のお陰です。恩師は生体医学を拓いて来られた先生方であり、医工学の歴史観を身近に備えることができました。現在でも今後への糧になると感じています。

研究室の最近のトピックは、世界に先駆けて深層学習を様々なアプローチで医用超音波画像診断にて展開していることです（左図）。例えばその中には腫瘍の悪性と良性の自動鑑別診断があります。可能となれば臨床医が今までよりも広範な業務に就けるようになります。私の学部での卒業研究はマルチメディアラボ（本学の別の研究室）にてAIの研究に取り組みました。中でも当時でいうニューラルネットワークを用いた手書き数字認識の研究に取り組み、私の知る限りでは最近に言う遷移学習を世界に先駆けて提案しました（1991年）。当時は3層モデルが定番であった中、先輩はより多くの層モデルを提案し、研究室では世界に先駆けて深層学習を行っていました。私の研究室は国内では日本超音波医学会や電子情報通信学会（医用工学や超音波の研究会）を中心に活動していますが、私の当時の発表（情報処理学会）を知っておられ

る先生方にお会いすると今でもお褒め頂きます。現在に至っては遷移学習は様々な進化し派生していますが、研究室ではまさに遷移学習を医用画像に応用し診断精度を向上させています [Proc of IEEE EMBC, 2022]。

これまでの研究も継続しています。医用超音波画像の画質向上やドブラ観測、光学観測、非侵襲治療、生体磁場観測等々です。ここでは軟組織（肝臓や甲状腺や乳房や心臓等）を対象とした医用超音波における成果を一寸紹介します。超音波画像のデジタル超解像信号処理に取り組み、超音波センサーの物理開口で決まる空間分解能を超えることに成功しています。これにより小さな lesion の検出能が向上するのですが、良性であることが多く、質的な情報も求められます。そのため組織における超音波（縦波）の挙動を決める特性（反響や減衰等）を定量化して characterizing することや、加圧や低周波加振や放射圧を用いて生じさせたずり歪やずり波（横波）のドブラ観測に基づく粘弾性特性の定量化（触知できる硬さのイメージング）を行っています。実のところ、後者のずり弾性率の観測における逆問題的アプローチは私が世界に先駆けて提案したものであり、世界的に注目されています。進化を遂げて来た中、その過程で生まれた技術が徐々に実用化されています。長い歴史のある血流ドブラ観測では超音波ビームを観測対象の変位方向に向ける必要があるの

ですが、軟組織ではそのビーム方向の変位や歪すら長い間観測できませんでした。その観測を専用のドブラ観測法を開発して実用化できました。さらに、任意方向に変位している組織を超音波センサーを患部に当てるだけで観測できるベクトルドブラ法も開発し、歪テンソルの観測も可能になりました。これより、ずり波の精密な観測が可能となり、逆問題の精度も飛躍的に向上しました。最近では脈を力源とするベクトルドブラ観測に成功し、軟組織と血流（粘性や血圧）の自然なダイナミクスを同時に観測することにも成功しました [Proc of IEEE IUS, 2022]（右図）。なんと基本的な力学物性と力学量の全ての in situ 観測が可能になりました。医用超音波の基本はビームフォーミングとエコーイメージングとドブラですが、それらを精密化/高速化して一新する勢いでアグレッシブに研究開発に取り組んでいます。



ただいま
研究中

Understanding the distribution of prime numbers via the properties of the Zeta function

情報理工学科
准教授
Fabien Trihan



My study of research is called Number Theory. As you know, each number can be decomposed in so called prime numbers (six is 2 times 3, with 2 and 3 prime numbers). Hence, as elementary bricks of numbers, the study of prime numbers has always been of considerable importance. In the 19th century, Riemann (a German mathematician) understood that difficult problems related to primes can be studied via analytic tools called L-functions. Namely a complex analytic function can bring light to the distribution properties of prime numbers. One of the most famous and unsolved conjecture, says for example that the non-trivial zeros of a complex function called Riemann Zeta function, build entirely from prime numbers, should be on a particular vertical line of the complex plane. This conjecture is called the Riemann hypothesis. Another good example of this approach, is the analytic class number formula. It works not only for prime numbers but for their cousins who are living in any Galois extension of the rationals, called a number field. There, Dedekind proved that the L-function has a simple pole at $s=1$ and the leading coefficient of the L-function at this place is

related to arithmetic invariants of the number field. This deep connection between arithmetic and analysis has been very fruitful all along the 20th century. Let us mention also another important example, that has been a decisive aspect of my research. The elliptic curves are nice curves “ y to the square equal a cubic polynomial” whose solutions have some beautiful properties. Similarly to primes, we can associate to such curve, a complex valued function, its L-function. In the sixties, Birch and Swinnerton-Dyer conjectured that the leading term of the Taylor expansion at $s=1$ of this function is related to the arithmetic invariant of the elliptic curve.

This conjecture is still unsolved and you can be rewarded with 1 million dollars if you solve it (if you also solve the Riemann hypothesis you will get an extra million!). Now, to come more precisely to the topic of my research, let me say that number fields have a characteristic p (p a prime number) analogue that is called function field. You probably know characteristic $p=2$: this is the strange “binary” world of zeroes and ones where one plus one equal zero. In my world, one plus one... p times, becomes zero. Over

this function field, we can also consider elliptic curves (they have also nice arithmetic invariants like their set of solutions) and we can also associate a complex valued function that supposedly will give many informations on these invariants. From there we have several possible generalizations: one is to generalize the coefficients: from prime numbers, to elliptic curves, to the mysterious “motives” invented by the genius mathematician Grothendieck. Expressing the leading term of the L-function of such motive in terms of arithmetic invariants is the present topic of my research and is called Geometric Tamagawa Number formula. A second way of generalization, is to look at the correspondence “leading term” \leftrightarrow “arithmetic invariance” and see how it varies along towers (extensions) of function fields. Iwasawa Sensei has studied such topic already in the fifties and in the number field case. He has conjectured many problems, including the so called Iwasawa Main conjecture. I hope to contribute to the study of these two problems in the future.

本コーナーでは、2022年度奨学金の授与、理工学研究科・理工学部関連の成果・表彰・研究費情報、および学生の就職状況を報告します。

■ 奨学金の授与報告

理工学振興会奨学金（上智大学篤志家奨学金）は、本会が理工学研究科の大学院生に給付する奨学金です。2023年度の奨学金は、以下の学生に給付されることが決まりました。

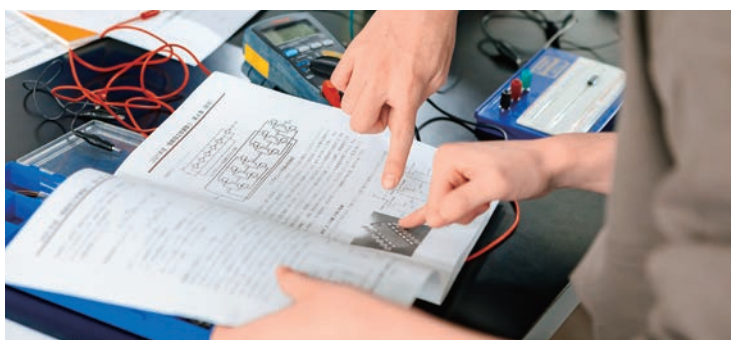
博士前期課程 1年次生	電気・電子工学領域	杉田 楓夏
	化学領域	配島 息吹 小高 愛悠 田中 江里 上原 理彩
	数学領域	関根 巧太郎
	情報学領域	清水 美聖 杉山 航太 鈴木 良平

博士後期課程 1年次生	化学領域	CHEN YIFAN
----------------	------	------------

博士後期課程 2年次生	機械工学領域	小河原 璃子
	機械工学領域	齋藤 圭

博士後期課程 3年次生	電気・電子工学領域	園田 翔梧
	電気・電子工学領域	YIN YIFEI

博士前期課程 2年次生	機械工学領域	小場 大嘉 葺山 和希 西村 信哉 佐藤 晃平
	電気・電子工学領域	田中 柊也
	応用化学領域	松本 建
	化学領域	森 菜月 室井 麻緒 柴野 夏海
	生物科学領域	小澤 美祐
	情報学領域	谷畑 耀





受賞一覧

年月	氏名	所属	賞名および授与機関等
2022年3月	松坂 亮兵 伊藤 陽太 一柳 満久 鈴木 隆	鈴木・一柳研究室・B4 鈴木・一柳研究室・M1 機能創造理工学科 機能創造理工学科	ベスト・ペーパー賞 公益社団法人 自動車技術会 関東支部 2021年度学術研究講演会
2022年3月	Chen Haoyu	機械工学領域・D3 鈴木・一柳研究室	大学院研究奨励賞 公益社団法人 自動車技術会
2022年3月	中村 駆	機械工学領域・M1 鈴木・一柳研究室	2021年度 AICE Award 成果表彰 自動車用内燃機関技術研究組合
2022年3月	青木 瑞葵	応用化学領域 高橋研究室・M2	2021年度大学院研究奨励賞 公益社団法人 自動車技術会
2022年9月	山崎 祐輔	応用化学領域 内田研究室・M2	優秀賞 公益社団法人日本セラミックス協会 35回秋季シンポジウム 特定セッション「誘電材料の最前線」
2022年9月	石原 一樹	情報学領域 荒井研究室・M2	学生優秀発表賞 日本音響学会
2022年9月	常 慶旻	情報学領域 荒井研究室・D4	学生優秀発表賞 日本音響学会
2022年9月	辻 慎也	情報学領域 荒井研究室・D3	学生優秀発表賞 日本音響学会

博士学位論文一覧

申請学位	氏名	審査専攻領域名	論文題目
工学	WANG CHENYU	機械	数値シミュレーションによるCFRP積層複合材料構造の損傷進展解析手法の研究
工学	GUO BIN	機械	Evaluation of Ammonia Combustion in Constant Volume Combustion Chamber and Development of Ammonia-fueled Engine
工学	柳原 藍	電気	Research on InGaN/GaN Photonic Crystal Nanocolumn LEDs
理学	三ヶ木 彩芽	化学	Design of Boronic Acid-Based Nanoprobes for Sensitive and Selective Bacterial Recognition
理学	岩下 洸	生物	A study of chronic and acute memory enhancing effects of melatonin
理学	佐野 真広	生物	Behavioral and biochemical analysis of melatonin-induced enhancement of learning and memory
工学	木本 雄大	情報	Elucidation of factors subserving finger dexterity and refinement of expertise in pianists
工学	UPADHYAY JAYCHAND LOKNATH	情報	Multi-view human gait recognition
工学	ALJARF SAAD MOHAMMAD S	GS&E(機械)	Experimental Investigation of In-cylinder Gas Flow for Combustion Efficiency Optimization
工学	LAN YUMENG	GS&E(電気)	Design methodology and automation of cored inductive power transfer device involving multi-objective optimization algorithm
理学	LUHATA LOKADI PIERRE	GS&E(化学)	Phytochemical, Biological and Silver Nanoparticles Synthesis Screening on <i>Odontonema strictum</i> (Acanthaceae)
工学	XUE ZHIHAN	GS&E(情報)	Visual Perception Deep Reinforcement Learning for Autonomous UAV Flight
工学	FU QIAOBIN	GS&E(機械)	Mean Field Type Decentralized Control Design and Applications in Optimization of Large-scale Vehicles
工学	酒見 大輔	応用化学	マイクロ波が生み出す微視的高温場が化学反応にもたらす特異的効果の機構解明に関する研究
理学	金久保 優花	物理	Unified description of high-energy nuclear collisions based on dynamical core-corona picture

2022年度 科学研究費助成事業採択一覧

研究種目	学部	学科名	職名	研究代表者	直接経費 (円)	研究課題名
学術変革領域研究(A)	理工学部	機能創造理工学科	教授	大槻 東巳	20,400,000	ニューラルネットワークで創成する新しい物性物理学
基盤研究(A)	理工学部	機能創造理工学科	教授	大槻 東巳	5,700,000	ランダム量子系のスケールアップ理論
基盤研究(B)	理工学部	物質生命理工学科	教授	岡田 邦宏	1,000,000	星間分子雲における低温イオン化学研究の新展開
基盤研究(B)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	ダニエラチェ セバスティアン	2,200,000	硫黄同位体組成に基づく硫化カルボニルミッシングソースの特定と全球収支解明
基盤研究(B)	理工学部	物質生命理工学科	教授	早下 隆士	2,300,000	細菌識別機能を有する超分子ナノ構造体の開発
基盤研究(B)	理工学部	情報理工学科	准教授	矢入 郁子	3,900,000	人間同士の協働・協調による創造的活動支援のための人間中心設計の提案
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	准教授	黒江 晴彦	578,678	マルチフェロイック物質の磁化プラトーに対する不純部効果
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	竹原 昭一郎	771,488	新たな「人に優しいモノづくり」の実現ーゴルフクラブの快適性推定式の提案ー
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	中筋 麻貴	633,607	Schur多重ゼータ関数の挙動の研究
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	角皆 宏	600,000	非可換なガロア群を持つ代数体と被覆の数論の研究
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	辻 元	700,000	コンパクトケーラー多様体の標準系の研究
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	高橋 和夫	39,655	100ミリ秒の高温持続時間を有する高圧衝撃波管の開発・評価と冷炎観測への応用
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	小川 将克	782,966	センシング情報および無線伝搬特性を活用した群衆行動推定
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	長嶋 利夫	736,318	XFEMの異種材界面を横切るき裂進展問題への適用
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	准教授	樺田 英之	700,000	ワイドレンジ時間領域における二酸化チタンの光励起キャリアダイナミクスの観測
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	星野 正光	0	プラズマモデリングの高精度化を目指した電子衝突断面積の精密定量測定
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	一柳 満久	400,000	ゼロエミッションに向けた冷間始動可能な予混合圧縮着火アンモニア燃焼エンジンの開発
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	高尾 智明	1,038,406	超伝導誘導回転機の電力機器応用のための基礎研究
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	伊呂原 隆	2,092,465	物流センターにおける新たなオーダーピッキング方式の設計と選択
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	藤原 誠	700,000	シロイヌナズナの花粉および気孔発生時の色素体増殖・分配ダイナミクス
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	萬代 雅希	700,000	面的で詳細な状態把握に基づく多層ネットワークコンピューティング基盤
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	中島 俊樹	700,000	幾何結晶とクラスター代数への結晶基底からのアプローチ
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	都築 正男	500,000	代数的保型形式の次元評価
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	中村 一也	500,000	JT-60SA超伝導コイルの電気的安定性及び冷却安定性評価
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	竹岡 裕子	900,000	光学活性分子を用いた有機無機ペロブスカイトの円偏光発光特性制御
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	臼杵 豊展	700,000	環状desmosineペプチドの合成とLC-MS/MS解析
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	山田 葉子	1,000,000	新規オートファジー制御因子による多面的な細胞分化調節とその進化的変遷
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	安増 茂樹	900,000	魚類卵化酵素の卵膜分解系の進化：進化過程における新システムの誕生機構の解明
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	澁谷 智治	800,000	加算無限個のシェアを生成可能な秘密分散法の効率化と秘匿計算への応用に関する研究
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	荒井 隆行	1,100,000	声道模型を中心とした音響学・音声科学の教育とICTの融合
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	准教授	TRIHAN FABIEN	600,000	Class number formula over global field of characteristic p and with coefficients.
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	准教授	大城 佳奈子	600,000	絡み目に関わる代数系の整理と絡み目不変量の再定式化



研究種目	学部	学科名	職名	研究代表者	直接経費 (円)	研究課題名
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	後藤 貴行	1,000,000	金ナノ粒子と一次元有機分子による複合糖センサーにおける電子状態伝達の実験的研究
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	高橋 和夫	2,000,000	超希薄燃焼自動車エンジンの熱効率を最大化するための有機系ハイブリッド添加剤の開発
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	下村 和彦	100,000	ハイブリッドシリコン集積回路による光通信送信サブシステム構築に関する研究
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	小田切 丈	1,000,000	多価分子イオンの探索・分光のための多電子-イオン同時計数法の開発
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	鈴木 教之	1,000,000	汎用的な水中有機反応を可能にする温度応答性ミセルと触媒固定化ポリマーの開発
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	坂間 弘	400,000	窒化ガリウム光触媒の宇宙利用
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	新倉 貴子	1,100,000	アルツハイマー病病態改善ペプチド因子の産生制御と抗老化因子としての役割
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	准教授	山中 高夫	600,000	スナップ写真から全天球画像の生成
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	中筋 麻貴	600,000	Schur多重ゼータ関数の数論的性質および組合せ論的性質の解明とその応用
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	星野 正光	1,600,000	電子衝撃法による分子の中性解離機構の解明とプラズマモデリングの高精度化
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	高尾 智明	1,400,000	変動磁界下で動作する高温超電導コイルの高電流密度化、高安定化及び高クエンチ耐性化
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	高橋 浩	2,300,000	平面光波回路を用いた複数のミリ波・テラヘルツ波の一括生成法の研究
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	教授	中岡 俊裕	1,000,000	異常拡散を駆使した未踏準安定相の作製と評価
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	伊呂原 隆	800,000	自律移動ロボットを活用した物流センターにおける次世代型オーダーピッキング方法
基盤研究(C)	理工学部	機能創造理工学科	助教	富樫 理恵	1,400,000	水ガスをを用いた原料分子種生成制御反応の解明による高品質酸化インジウム結晶の創出
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	長尾 宏隆	1,100,000	ルテニウム錯体の酸化還元が誘起する含窒素化合物の変換による人工窒素サイクルの構築
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	准教授	川口 眞理	1,000,000	タツノオトシゴの育児嚢における胎盤様構造とその機能
基盤研究(C)	理工学部	物質生命理工学科	教授	鈴木 由美子	2,100,000	蛍光標識ヌクレオチドの合成とRNAイメージングへの応用
基盤研究(C)	理工学部	情報理工学科	教授	小川 将克	700,000	無線センシングとコンピュータビジョンの融合
挑戦的研究(萌芽)	理工学部	機能創造理工学科	教授	平野 哲文	1,322,289	揺らぎの定理を満たす非線形揺動流体力学の構築
挑戦的研究(萌芽)	理工学部	機能創造理工学科	教授	菊池 昭彦	602,214	分子ドープ単結晶有機発光層を用いる有機無機ハイブリッド光デバイスの開発
挑戦的研究(萌芽)	理工学部	物質生命理工学科	教授	藤田 正博	2,400,000	全固体マグネシウム二次電池を実現する柔らかい固体電解質の創製
若手研究	理工学部	物質生命理工学科	助教	三澤 智世	583,448	天然模倣の酸化触媒モデルとなる酸素二重架橋ルテニウム錯体の創製
若手研究	理工学部	情報理工学科	助教	亀田 裕介	500,000	イメージセンサを用いた高時間分解能の動き分布の推定理論構築とその映像処理への応用
若手研究	理工学部	情報理工学科	准教授	山下 遥	1,400,000	有機的マーケティングシステムの構築のための埋め込みモデルに関する研究
若手研究	理工学部	物質生命理工学科	助教	三澤 智世	900,000	酸素架橋ルテニウム(IV)二核錯体の単離-天然の反応中間体モデルの開発-
若手研究(B)	理工学部	情報理工学科	助教	亀田 裕介	198,685	立体映像符号化のためのシーンフロー推定法の構築とその動き補償と奥行き補償への応用
若手研究(B)	理工学部	機能創造理工学科	准教授	坂本 織江	441,947	誘導機によるエネルギー利用の過渡状態を含む高効率化に関する研究
特別研究員奨励費	特別研究員 (理工学研究科)		DC1	金久保 優花	1,091,221	統合的動的モデルを用いたフォークブルーオンプラズマの輸送的性質の研究
特別研究員奨励費	特別研究員 (理工学研究科)		DC1	三ヶ木 彩芽	800,000	細菌識別機能を有するボロン酸型蛍光プローブ複合体の開発
特別研究員奨励費	特別研究員 (理工学研究科)		DC1	木本 雄大	1,000,000	巧緻運動技能の機序解明と神経筋訓練法の開発
国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化(A))	理工学部	物質生命理工学科	教授	臼杵 豊展	0	エラスチン架橋部位の構造決定とCOPDの新バイオマーカーの発見

2022年度 受託研究

委託研究申込者	代表者所属	職名	研究代表者	総額 (円)	題目
株式会社ちきりや	理工学部物質生命理工学科	教授	臼杵 豊展	非公開	サツマイモ(べにはるか種)葉茎ポリフェノールおよびレモンマートルの有効性確認
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)	理工学部物質生命理工学科	教授	陸川 政弘	70,549,700	燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業／共通課題解決型基盤技術開発／高耐久性を目指したラジカルグエンチャーの研究開発
株式会社地域科学研究所	理工学部情報理工学科	教授	高岡 詠子	0	ビジュアルプログラミングからテキストプログラミングへのスムーズな移行に関する研究
キュービー株式会社	理工学部物質生命理工学科	教授	臼杵 豊展	非公開	卵殻膜ペプチドの機能成分の同定
国立研究開発法人科学技術振興機構 (SIP第2期)	理工学部機能創造理工学科	教授	長嶋 利夫	1,099,400	AFP製CFRP積層板の数値解析モデルの構築と強度解析 (SIP第2期)
国立大学法人東北大学 (NEDO再委託)	理工学部機能創造理工学科	教授	長嶋 利夫	12,150,000	「次世代複合材創製・成形技術開発」のうち、研究開発項目①「複合材時代の理想機体構造を実現する機体設計技術の開発」
レゴフィックスジャパン株式会社	理工学部機能創造理工学科	准教授	田中 秀岳	0	圧入式工具ホルダの包括的把持精度評価に関する研究
国立研究開発法人科学技術振興機構 (CREST)	理工学部機能創造理工学科	教授	菊池 昭彦	17,550,000	GaN系ナノ結晶による可視光領域トポロジカル状態の実現
国立研究開発法人科学技術振興機構 (A-STEP産学共同(本格型))	理工学部物質生命理工学科	教授	齊藤 玉緒	17,680,000	粘菌由来の植物寄生性線虫忌避剤を中核とした線虫忌避システムによる新しい土壌健全化技術の提案
鈴木住電ステンレス株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	高井 健一	1,000,000	非公開
日本ケミコン株式会社	理工学部物質生命理工学科	教授	藤田 正博	非公開	非公開
日本ケミコン株式会社	理工学部物質生命理工学科	教授	南部 伸孝	非公開	非公開
東京瓦斯株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	高井 健一	非公開	パイプライン用鋼X80の水素脆化感受性評価のための基礎研究
株式会社いすゞ中央研究所	理工学部機能創造理工学科	准教授	田中 秀岳	1,100,000	ディーゼルエンジンの摩擦力測定及び損失低減に関する研究
株式会社TMEセラピューティクス	理工学部物質生命理工学科	准教授	近藤 次郎	330,000	二重らせん融解温度(Tm)測定による標的RNA/アンチセンス核酸複合体の安定性
キュービー株式会社	理工学部物質生命理工学科	教授	臼杵 豊展	非公開	卵殻膜ペプチドの機能成分の同定
株式会社地域科学研究所	理工学部情報理工学科	教授	高岡 詠子	300,000	「小学生のcomputational thinking(計算論的思考)の強化に関する研究」

※社名非公開企業分 他6件
※「総額(円)」は当該年度受入金額

2022年度 学外共同研究

共同研究申込者	代表者所属	職名	研究代表者	総額 (円)	題目
国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構/ 国立大学法人東北大学	理工学部機能創造理工学科	教授	足立 匡	0	X線吸収分光・発光分光による銅酸化物超伝導体の研究
株式会社Veritas In Silico	理工学部物質生命理工学科	准教授	近藤 次郎	非公開	低分子化合物とRNAとの複合体のX線結晶構造解析
恵比須化学工業株式会社	理工学部物質生命理工学科	教授	臼杵 豊展	400,000	ペタインを用いた天然系イオン液体の抽出溶媒としての有用性検討
株式会社Figurout	理工学部情報理工学科	准教授	山下 遥	0	上場企業におけるニュースイベントの株価インパクト評価
武田薬品工業株式会社	理工学部物質生命理工学科	准教授	近藤 次郎	非公開	非公開
第一稀元素化学工業株式会社	理工学部物質生命理工学科	教授	内田 寛	非公開	酸化ジルコニウム薄膜の作製と特性評価
学校法人 聖マリアンナ医科大学	理工学部物質生命理工学科	教授	鈴木 由美子	非公開	非公開
国立研究開発法人産業技術総合研究所	理工学部物質生命理工学科	准教授	冬月 世馬	0	硫化カルボニルの濃度を指標とした二酸化炭素の動態に関する研究
国立研究開発法人理化学研究所	理工学部機能創造理工学科	教授	谷貝 剛	0	非公開
一般財団法人電力中央研究所	理工学部機能創造理工学科	教授	長嶋 利夫	非公開	延性破壊シミュレーションの高度化に関する研究
パネフリ工業株式会社	理工学部物質生命理工学科	教授	齊藤 玉緒	非公開	粘菌由来の植物寄生性線虫忌避剤を中核とした線虫忌避システムによる新しい土壌健全化技術の提案
国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構	理工学部機能創造理工学科	教授	中村 一也	非公開	JT-60SA超伝導コイルの電気的安定性及び冷却安定性評価
国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構	理工学部物質生命理工学科	准教授	近藤 次郎	0	核酸医薬品開発のための微小重力結晶化
国立研究開発法人産業技術総合研究所	理工学部物質生命理工学科	教授	齊藤 玉緒	0	細胞性粘菌の新規ハイブリッド型ポリケチド合成酵素に関する研究
MonashUniversity	理工学部物質生命理工学科	教授	藤田 正博	0	Shifting the trend in radical battery research
国立研究開発法人情報通信研究機構	理工学部情報理工学科	准教授	矢入 郁子	0	日常的行動を対象とした脳活動計測・分析のための手法の開発
フラワー株式会社	理工学部機能創造理工学科	准教授	張 月琳	100,000	ヘッドプロテクターが及ぼす頭部への衝撃による力学的な負荷について



共同研究申込者	代表者所属	職名	研究代表者	総額 (円)	題目
学校法人獨協学園 獨協医科大学埼玉医療センター	理工学部情報理工学科	教授	高岡 詠子	非公開	外国人患者が日本の医療機関でのコミュニケーションをとることができるシステム開発と実用化研究
非公開	理工学部情報理工学科	准教授	矢入 郁子	非公開	システム自動設計の高度化に向けたAI/ML 技術の精度向上・効率改善・新方式確立などを目的とする研究開発
一般社団法人 日本鉄鋼協会 他7機関	理工学部機能創造理工学科	教授	高井 健一	750,000	水素脆化評価法に必須の要素技術の抽出
野村マイクロ・サイエンス株式会社	理工学部物質生命理工学科	准教授	橋本 剛	非公開	非公開
科学警察研究所	理工学部情報理工学科	教授	荒井 隆行	0	法科学への応用を目的とした自然発話における日本語音素の実現形に関する研究
アルプスアルパイン株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	竹原 昭一郎	非公開	非公開
シチズン時計株式会社、 シチズンマシナリー株式会社	理工学部機能創造理工学科	准教授	田中 秀岳	非公開	非公開
日本電信電話株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	高井 健一	非公開	非公開
株式会社ZOZO NEXT 学校法人早稲田大学	理工学部情報理工学科	准教授	山下 遥	1,000,000	機械学習に基づく消費インテリジェンスの獲得とビジネス応用に関する研究
株式会社 東芝 生産技術センター	理工学部情報理工学科	教授	伊呂原 隆	非公開	物流センターにおける商品配置およびピッキング作業の最適化
株式会社明治	理工学部物質生命理工学科	教授	堀越 智	非公開	非公開
株式会社 I H I	理工学部機能創造理工学科	准教授	DZIEMINSKA EDYTA	0	回転デトネーションエンジンの研究
東京ラヂエーター製造株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	鈴木 隆	非公開	アンモニア燃料を用いたカーボンフリーエンジンの熱交換器の研究
東京ラヂエーター製造株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	一柳 満久	非公開	応力解析シミュレーションの開発に向けた研究
マツダ株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	高井 健一	非公開	自動車用高強度鋼板の水素脆化メカニズム解明
自動車用内燃機関技術研究組合 (AICE)	理工学部物質生命理工学科	教授	高橋 和夫	非公開	乗用車および重量車の合成燃料利用効率の向上とその背反事象の改善に関する技術開発
自動車用内燃機関技術研究組合 (AICE)	理工学部機能創造理工学科	教授	一柳 満久	非公開	乗用車および重量車の合成燃料利用効率の向上とその背反事象の改善に関する技術開発
株式会社アルピオン 恵比須化学工業株式会社	理工学部物質生命理工学科	教授	臼杵 豊展	1,000,000	カーブチー乾燥果皮(チンピ)に含まれる有用成分の最適抽出条件の検討
一般財団法人電力中央研究所	理工学部機能創造理工学科	教授	長嶋 利夫	非公開	C(T)試験片の亀裂進展シミュレーションとその応用に関する研究
日本ピストンリング株式会社	理工学部機能創造理工学科	教授	久森 紀之	非公開	非公開
公益財団法人鉄道総合技術研究所	理工学部機能創造理工学科	教授	陣道 佳明	非公開	非公開
国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構/ 国立研究開発法人物質・材料研究機構	理工学部機能創造理工学科	教授	谷貝 剛	840,000	電磁応力下における多重燃り導体の機械的・電磁氣的現象把握と線材高強度化設計指針の構築
株式会社伸光製作所	理工学部機能創造理工学科	准教授	田中 秀岳	400,000	機能性プラスチックの高効率旋削加工に関する研究
学校法人 聖マリアナ医科大学	理工学部機能創造理工学科	教授	竹原 昭一郎	非公開	非公開
第一稀元素化学工業株式会社	理工学部物質生命理工学科	教授	内田 寛	非公開	酸化ジルコニウム薄膜の作製と特性評価
九州電力株式会社、九州電力送配電株式会社	理工学部機能創造理工学科	准教授	坂本 織江	非公開	非公開
学校法人 聖マリアナ医科大学	理工学部情報理工学科	教授	高岡 詠子	非公開	非公開
東芝三菱電機産業システム株式会社	理工学部機能創造理工学科	准教授	坂本 織江	1,000,000	電力系統におけるインバータの解析モデルに関する研究
学校法人早稲田大学	理工学部物質生命理工学科	教授	藤田 正博	0	上智大学学術研究特別推進費「重点領域研究」 柔粘性イオン結晶を用いた高いイオン伝導性固体電解質の開発と全固体電池への応用の研究

※社名非公開企業分 他17件
※「総額(円)」は当該年度受入金額



理工学部・理工学研究科 就職企業一覧

企業名	2021年度		2022年度		2018~2022年度		
	男	女	男	女	男	女	計
株式会社日立製作所	12	1	7	0	51	11	62
株式会社NTTデータ	5	0	4	3	28	10	38
富士通株式会社	3	0	2	1	24	8	32
日本電気株式会社	6	4	0	0	16	13	29
KDDI株式会社	2	3	3	2	15	10	25
株式会社野村総合研究所	2	1	0	0	18	3	21
本田技研工業株式会社	2	0	3	1	15	6	21
株式会社NTTドコモ	1	3	1	0	11	9	20
三菱電機株式会社	3	1	2	2	14	6	20
キヤノン株式会社	0	0	2	0	13	6	19
トヨタ自動車株式会社	0	1	4	0	16	3	19
アクセンチュア株式会社	2	3	3	2	11	7	18
日本アイ・ビー・エム株式会社	3	5	3	2	9	9	18
ソニーグループ株式会社	0	1	2	0	15	1	16
東日本電信電話株式会社	3	0	1	1	10	6	16
NECソリューションイノベータ株式会社	2	2	0	1	9	6	15
パナソニックホールディングス株式会社	2	0	0	0	7	7	14
学校法人上智学院	1	3	0	0	7	7	14
ソフトバンクグループ株式会社	2	0	1	1	11	2	13
東京ガス株式会社	1	0	1	0	9	3	12
日産自動車株式会社	3	1	0	0	10	2	12
キオクシア株式会社	3	1	0	0	8	3	11
BIPROGY株式会社	1	0	0	0	7	3	10
TIS株式会社	3	0	1	0	9	1	10
株式会社日立システムズ	1	1	0	1	6	4	10
日本航空株式会社	1	0	1	0	6	4	10
デロイト・トーマツコンサルティング合同会社	1	1	2	0	7	2	9
株式会社リコー	1	1	0	0	4	5	9
東日本旅客鉄道株式会社	0	1	1	0	5	4	9
アビームコンサルティング株式会社	1	1	2	0	6	2	8
オリンパス株式会社	0	0	0	0	6	2	8
伊藤忠テクノソリューションズ株式会社	0	0	4	1	5	3	8
株式会社大和総研ホールディングス	2	0	0	0	6	2	8
凸版印刷株式会社	0	1	1	1	1	7	8
ENEOS株式会社	0	2	0	0	5	2	7
シンプレクス株式会社	3	0	0	0	7	0	7
みずほフィナンシャルグループ	1	0	0	0	5	2	7
楽天グループ株式会社	2	1	1	0	6	1	7
株式会社キーエンス	0	0	0	0	7	0	7
株式会社サイバーエージェント	0	0	1	0	7	0	7
株式会社三菱UFJ銀行	0	1	0	0	6	1	7
株式会社資生堂	1	0	0	0	4	3	7
株式会社日本総合研究所	0	0	0	0	5	2	7
住友電気工業株式会社	1	0	1	0	7	0	7
東海旅客鉄道株式会社	0	1	1	0	5	2	7
PwCコンサルティング合同会社/PwCアドバイザリー合同会社	0	0	1	2	4	2	6
SCSK株式会社	0	0	0	1	2	4	6
Zホールディングス株式会社	0	2	1	1	3	3	6
スズキ株式会社	1	0	0	0	6	0	6
テルモ株式会社	0	0	1	0	4	2	6
株式会社マクニカ	3	0	1	0	6	0	6
株式会社東芝	2	1	0	1	4	2	6
日本放送協会	0	0	0	0	4	2	6
富士ソフト株式会社	1	0	0	0	6	0	6
NTTコミュニケーションズグループ	1	0	0	1	2	3	5
NTTコムウェア株式会社	2	2	0	0	3	2	5

企業名	2021年度		2022年度		2018~2022年度		
	男	女	男	女	男	女	計
ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社	1	0	4	0	5	0	5
ポッシュ株式会社	0	0	0	1	4	1	5
株式会社リソナグループ	0	0	1	1	3	2	5
株式会社大林組	1	0	1	1	3	2	5
三菱重工業株式会社	1	0	1	0	3	2	5
大日本印刷株式会社	1	0	0	0	2	3	5
日本ヒューレット・パカード株式会社	0	3	0	0	2	3	5
日野自動車株式会社	0	0	2	0	5	0	5
JFEスチール株式会社	1	1	0	0	3	1	4
UDトラックス株式会社	1	1	1	0	3	1	4
キヤノンマーケティングジャパン株式会社	1	0	0	1	3	1	4
株式会社NTTデータアイ	0	0	1	1	2	2	4
株式会社SHIFT	1	0	1	0	4	0	4
株式会社ブリヂストン	1	0	0	0	2	2	4
株式会社リクルート	0	0	0	1	3	1	4
株式会社日立社会情報サービス	1	2	0	0	1	3	4
株式会社博報堂/博報堂DYメディアパートナーズ	2	0	0	0	4	0	4
京セラ株式会社	0	0	2	0	4	0	4
三井住友海上火災保険株式会社	0	0	0	0	4	0	4
三井住友信託銀行株式会社	0	1	1	0	2	2	4
三菱UFJ信託銀行株式会社	0	0	2	0	4	0	4
三菱自動車工業株式会社	1	0	2	0	4	0	4
鹿島建設株式会社	0	2	1	0	2	2	4
積水化学工業株式会社	1	0	0	0	3	1	4
損害保険ジャパン株式会社	1	1	0	0	3	1	4
東京海上日動火災保険株式会社	0	0	0	2	2	2	4
東京電力ホールディングス株式会社	2	0	0	0	3	1	4
東洋エンジニアリング株式会社	0	0	1	0	4	0	4
日鉄ソリューションズ株式会社	1	0	0	0	2	2	4
日本製鉄株式会社	0	0	1	0	4	0	4
富士ゼロックス株式会社	0	0	0	0	3	1	4
野村證券株式会社	1	0	0	1	3	1	4
ANAホールディングス株式会社	0	0	0	0	1	2	3
NTTコミュニケーションズ株式会社	0	0	2	0	2	1	3
株式会社スカパーJSATホールディングス	0	1	0	0	1	2	3
キヤノンITソリューションズ株式会社	0	0	0	0	1	2	3
コ・コア トラストジャパンホールディングス株式会社	0	0	0	0	2	1	3
さいたま市(公務員)	0	0	0	1	2	1	3
サントリーホールディングス株式会社	0	0	0	1	1	2	3
シスコシステムズ合同会社	1	0	0	0	3	0	3
テクノプロ・デザイン社	0	0	0	0	2	1	3
ニッセイ情報テクノロジー株式会社	1	0	1	0	3	0	3
フューチャー株式会社	0	0	0	1	2	1	3
みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社	1	0	0	0	3	0	3
みずほ証券株式会社	0	1	1	0	2	1	3
伊藤忠商事株式会社	1	0	0	0	2	1	3
楽天モバイル株式会社	0	0	0	1	2	1	3
株式会社IHI	0	0	0	0	2	1	3
株式会社LIXIL	0	1	1	0	2	1	3
株式会社アズビル	1	0	0	0	2	1	3
株式会社アドバンテスト	1	0	0	0	3	0	3
株式会社コーエーテクモホールディングス	0	0	0	0	3	0	3
株式会社ジュピターテレコム	0	0	0	0	2	1	3
株式会社三井住友銀行	0	1	1	0	2	1	3
株式会社商工組合中央金庫	0	1	0	0	2	1	3
株式会社大塚商会	0	0	0	0	3	0	3



企業名	2021年度		2022年度		2018~2022年度		
	男	女	男	女	男	女	計
株式会社電通デジタル	1	1	0	1	1	2	3
古河電気工業株式会社	0	0	0	0	3	0	3
三井住友カード株式会社	0	1	0	0	2	1	3
三菱UFJインフォメーションテクノロジー株式会社	0	0	0	0	3	0	3
三菱ガス化学株式会社	0	0	0	0	2	1	3
三菱商事株式会社	0	0	1	1	2	1	3
川崎重工業株式会社	0	0	1	0	3	0	3
東京海上日動システムズ株式会社	1	1	0	0	2	1	3
東洋インキSCホールディングス株式会社	1	1	0	0	1	2	3
日本テキサス・インスツルメンツ合同会社	1	0	0	0	3	0	3
日本ペイントホールディングス株式会社	0	1	0	0	1	2	3
日本生命保険相互会社	1	0	0	1	2	1	3
豊田通商株式会社	0	0	1	0	3	0	3
AGC株式会社	0	0	1	0	2	0	2
JERA	1	1	0	0	1	1	2
Meiji Seika ファルマ株式会社	0	0	0	0	1	1	2
NTTデータシステム技術株式会社	0	1	0	0	0	2	2
NTTデータソフィア株式会社	0	0	0	0	2	0	2
P&Gジャパン株式会社	1	0	0	0	1	1	2
PwCあらた有限責任監査法人	0	0	0	0	1	1	2
SAPジャパン株式会社	0	0	0	0	2	0	2
Sky株式会社	0	0	0	0	2	0	2
SMBC日興証券株式会社	1	0	0	0	1	1	2
TOYO TIRE株式会社	2	0	0	0	2	0	2
エーザイ株式会社	0	0	0	0	0	2	2
エヌシーアイ総合システム株式会社	0	0	1	0	2	0	2
オルガノ株式会社	0	0	1	0	2	0	2
株式会社オープンハウスグループ	0	0	1	0	2	0	2
株式会社テレビ朝日ホールディングス	1	0	0	0	2	0	2
株式会社ニトリホールディングス	0	1	0	0	1	1	2
株式会社フジ・メディア・ホールディングス	0	1	0	0	1	1	2
株式会社ベネッセホールディングス	1	0	0	0	1	1	2
株式会社電通グループ	0	0	0	0	2	0	2
キャノンメディカルシステムズ株式会社	0	0	0	0	1	1	2
コスモエネルギーホールディングス株式会社	1	1	0	0	1	1	2
コムチュア株式会社	0	0	0	0	2	0	2
コンチネンタル・オートモーティブ株式会社	0	0	0	0	1	1	2
シミックホールディングス株式会社	0	0	0	0	0	2	2
シャープ株式会社	1	0	0	0	2	0	2
ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社	0	0	0	0	1	1	2
スカイマーク株式会社	0	0	0	0	2	0	2
スタンレー電気株式会社	1	0	0	0	1	1	2
セントラル硝子株式会社	0	0	0	0	2	0	2
デロイトトーマツサイバー合同会社	0	0	0	1	1	1	2
トランスコスモス株式会社	0	0	0	0	1	1	2
パーソルキャリア株式会社	1	0	0	0	1	1	2
ビジネスエンジニアリング株式会社	0	0	0	0	2	0	2
フューチャー株式会社	1	0	0	0	2	0	2
マイクロンメモリアジャパン合同会社	0	0	0	0	1	1	2
マツダ株式会社	0	0	0	0	2	0	2
マルホ株式会社	0	0	0	1	1	1	2
ミネベアミツミ株式会社	0	0	0	0	2	0	2
ユニ・チャーム株式会社	0	0	1	0	1	1	2
ユニアデックス株式会社	1	0	0	0	1	1	2
ライオン株式会社	0	0	0	0	1	1	2
ルネサスエレクトロニクス株式会社	0	0	1	0	1	1	2

企業名	2021年度		2022年度		2018~2022年度		
	男	女	男	女	男	女	計
レバレジーズ株式会社	0	0	0	0	1	1	2
伊藤忠丸紅鉄鋼株式会社	0	0	0	1	1	1	2
沖電気工業株式会社	1	0	0	0	1	1	2
花王株式会社	0	0	0	0	1	1	2
株式会社JALスカイ	0	0	0	0	0	2	2
株式会社NTTデータビジネスシステムズ	0	0	0	0	2	0	2
株式会社SUBARU	0	0	1	0	2	0	2
株式会社TBSテレビ	1	0	0	1	1	1	2
株式会社Works Human Intelligence	1	0	1	0	2	0	2
株式会社WOWOW	0	1	0	0	0	2	2
株式会社アウトソーシングテクノロジー	0	0	0	1	1	1	2
株式会社キットモット	0	0	2	0	2	0	2
株式会社ジャステック	1	0	0	0	1	1	2
株式会社セールスフォース・ドットコム	0	0	0	1	1	1	2
株式会社ゼンショーホールディングス	0	0	0	0	2	0	2
株式会社デンソー	0	0	0	0	2	0	2
株式会社ビッグリーテクノロジー&コンサルティング	1	0	0	0	2	0	2
株式会社ファーストリテイリング	0	0	1	0	2	0	2
株式会社ベイクレント・コンサルティング	0	0	0	0	2	0	2
株式会社ホンダテクノフォート	0	0	0	0	2	0	2
株式会社マルハニチロホールディングス	0	0	0	0	2	0	2
株式会社リクルートホールディングス	0	0	0	0	2	0	2
株式会社ルネサスエレクトロニクス	1	0	0	0	2	0	2
株式会社レイヤーズ・コンサルティング	1	0	0	0	2	0	2
株式会社商船三井	0	0	0	0	2	0	2
株式会社新日本科学PPD	0	0	0	0	1	1	2
株式会社村田製作所	1	0	0	0	1	1	2
株式会社日立産業制御ソリューションズ	1	0	1	0	2	0	2
株式会社毎日放送	0	0	0	2	0	2	2
株式会社明電舎	0	0	0	0	2	0	2
警察庁	0	0	0	0	1	1	2
厚生労働省	0	2	0	0	0	2	2
高砂熱学工業株式会社	0	0	0	0	1	1	2
高周波熱錬株式会社	0	0	0	0	2	0	2
阪和興業株式会社	0	0	1	0	2	0	2
三井住友ファイナンス&リース株式会社	0	1	0	0	1	1	2
三菱商事ライフサイエンス株式会社	1	0	0	0	1	1	2
三洋貿易株式会社	0	0	0	0	2	0	2
山崎製パン株式会社	0	0	0	0	1	1	2
出光興産株式会社	1	0	0	0	1	1	2
信金中央金庫	1	0	0	0	2	0	2
新元元工業株式会社	0	0	0	0	2	0	2
千代田化工建設株式会社	1	0	0	0	2	0	2
川崎市(公務員)	1	0	0	0	2	0	2
総務省	0	0	0	0	0	2	2
大成建設株式会社	1	0	0	0	2	0	2
大塚製薬株式会社	0	0	1	0	1	1	2
大和ハウス工業株式会社	0	0	1	0	1	1	2
中外製薬株式会社	0	1	0	0	1	1	2
中部電力株式会社	0	1	1	0	1	1	2
電源開発株式会社	0	0	0	0	2	0	2
東シ株式会社	0	0	0	0	2	0	2
東京セキスイハイム株式会社	1	0	0	0	2	0	2
東京電力パワーグリッド株式会社	0	0	1	0	2	0	2
東芝三菱電機産業システム株式会社	0	0	0	0	2	0	2
日揮ホールディングス株式会社	0	0	1	0	2	0	2

ちょっと拝見



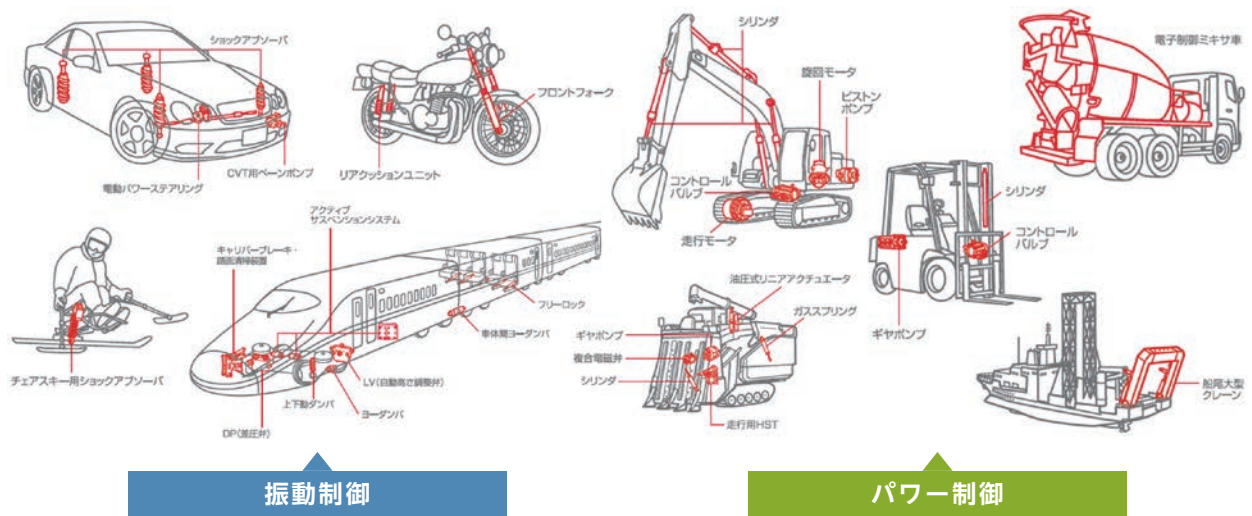
カヤバ株式会社

カヤバはどんな会社？

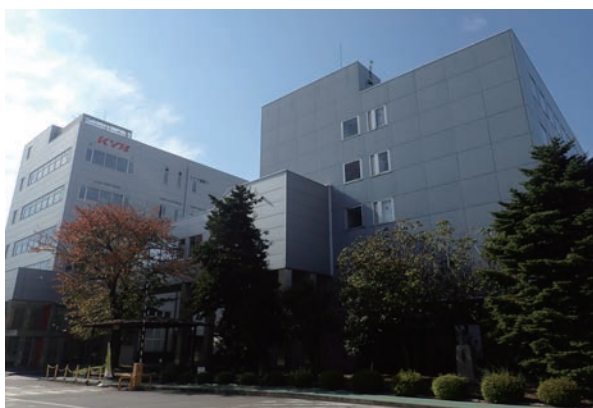
カヤバ株式会社は1919年に萱場発明研究所として創業し、1935年に萱場製作所として創立しました。2015年に迎えた創立80周年を機に正式名称をKYB株式会社へ、また2022年4月より通称社名としてカヤバ株式会社（以下カヤバ）を採用しております。このようにカヤバは研究所を原点として技術を磨き上げてきた会社であり、現在は油圧を核とした振動制御とパワー制御の2つのコア技術に、

電子制御などのあらゆる要素技術を組み合わせ、研究所や各事業部・グループ会社が連携し、幅広い技術・製品開発に取り組んでおります。また、環境問題をはじめ社会課題の解決やSDGsの各ゴール達成、DXによる生産革新への取り組みと新規ビジネス創出の対処にも目を向け、全社一丸となった活動も進めております。

カヤバの製品



基盤技術研究所の役割



私が勤務する基盤技術研究所は、神奈川県相模原市を主体に岐阜県可児市に分室をもち、計6つの研究室で構成されています。研究所ではフォアキャスト／バックキャストの観点に立って様々な分野の技術・製品の研究を行っており、既存製品にとられない新たなビジネスチャンスの創出も目指しております。更に社会・市場・ユーザーにとっての価値を付加するために、マーケティング／製品企画・開発部門との密接なコミュニケーションを図っています。また、カヤバの潜在能力を対外的にアピールすることで、企業価値を高める役割も担っております。

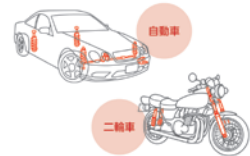
主な事業内容

AC(オートモーティブコンポーネント)事業

主に、自動車や二輪車向けに多彩な製品を開発・提供する事業で、振動制御技術を軸に、ドライブやモータースポーツなど快適性・安全性、運動性を求められるあらゆるシーンで活躍しています。

主な製品

四輪車用減速機: ショックアブソーバ(IDE、市販)
 二輪車用減速機: フロントフォーク、リアアクションユニット
 四輪車用油圧機器: ペーパーポンプ、CVT用ポンプ、油圧パワーステアリング、EPS
 その他機器類: ステアダンバ、ATV用機油、フリーロック



HC(ハイドロリックコンポーネント)事業

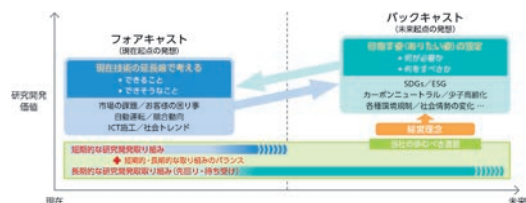
建設機械、産業車両、鉄道車両向けに、さまざまな油圧機器を開発・提供する事業で、パワー制御技術を軸に、小型精密化・電子化・システム化にも対応し、モノづくりの現場や鉄道インフラを支えています。

主な製品

産業用途圧縮機: シリンダ、バルブ、ポンプ、モータ、MMP、HST
 その他油圧機器: 鉄道用ダンパ、鉄道用ブレーキ、鉄道用アクティブサスペンションシステム、シール



フォアキャストとバックキャスト



私の職場

私が所属している要素技術研究室では流体制御を軸とした技術開発を行っており、研究室のコア技術は①解析(設計)技術、②振動/騒音分析技術、③AIなどを用いた高度分析技術、の3本柱になります。油圧以外の先進技術開発にも積極的に取り組んでおり、例えばスマートグラスといったデバイスやARやMRといった技術を取り入れ、作業支援や点検業務、技術トレーニング等への応用展開技術を開発しており、学生向けのオンライン配信、新入社員の体験学習など、様々なところで活用しています。室員数は十数人と規模の大きい組織ではありませんが、大規模でないが故に実験や解析、結果の分析から考察、改善までを若いうちから任せてもらえるため、技術者として成長が早いという魅力に繋がっています。研究室の雰囲気も和気あいあいとしており、困りごとがあった際にも上司や先輩へ相談がしやすく、異なる技術分野同士の話し合いの中で新たな技術の可能性を見出すこともあります。また、研究室に限ったことではありませんが、カヤバでは様々な技術にチャレンジする機会にも恵まれており、主体性と責任感があれば自分のやりたい研究や技術などにも取り組むことができます。一例を挙げますと、今年は、自動車技術会主催の「自動運転AIチャレンジ」にAI技術の勉強を兼ねて若手社員が率先して参加し、初挑戦ながら努力の甲斐あって決勝まで進むことができました。

また、カヤバではグローバルな視点で能動的に開発活動が可能な人材(カヤバでは社員が会社の財産のひとつであると考えており、このような表現を用いております)の育成も推進されており、語学留学はもちろんのこと、技術留学という形で海外の大学や研究機関などで仕事をする機会もあります。かくいう私も、油圧機器の高性能化を図るべく解析を駆使して研究を進めておりますが、飛躍的且つ効率的に性能を向上させる解析技術を獲得するためには世界最先端の技術を学ぶのが最短であると考え、海外の大学に赴任した経験があります。

最後に

カヤバでは電子制御技術やDX技術などを活用した技術開発にも積極的に取り組んでおり、機械系はもちろんのこと、電気電子系や制御系、情報系、材料系の方も大歓迎です。また、活躍の場も国内に限らず海外に幅広くございますので、ご興味がある方は是非一度HPをご覧くださいましたら幸いです。

カヤバはこれからも人々の暮らしを安全・快適にする技術や製品・サービスを提供し、社会に貢献して参ります。

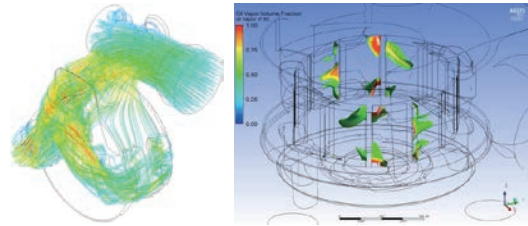


技術留学(米国:筆者@右列前から3番目)

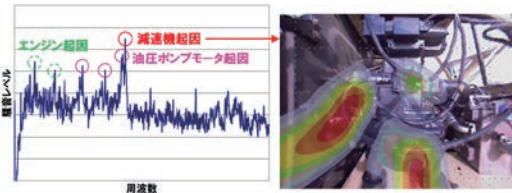
鈴木 一成

カヤバ株式会社 基盤技術研究所 要素技術研究室

① 解析(設計)技術



② 振動/騒音分析技術



③ AIなどを用いた高度分析技術



AR技術



自動運転AIチャレンジ



Corporate Profile

カヤバ株式会社

〒105-5128
東京都港区浜松町二丁目4番1号
世界貿易センタービルディング 南館28階
<https://www.kyb.co.jp/>

卒業生紹介

khb東日本放送

アナウンサー

鈴木 奏斗



私は、2013年に理工学部・機能創造理工学科に入学しました。4年生からは、機械力学グループの竹原昭一郎先生の研究室に所属し、2019年に博士前期課程を修了しました。竹原先生は、モノを使った時に人がどう感じるかという「感性」を機械力学に取り入れ、使い心地が良いモノづくりにアプローチする新しい視点での研究に力を入れています。人の感性に工学的にアプローチできるという点に期待感を抱きながら、友人らとともに研究に没頭したことを覚えています。

さて、そんな私ですが、今は「アナウンサー」として働いています。志したのは大学4年生の時。漠然と「人の役に立つ仕事がしたい」と思っていた私でしたが、2016年の熊本地震での災害報道で、被害の状況や疲弊した被災者の苦労を懸命に伝えるアナウンサーの姿を見て、「この仕事がしたい」と思い立ちました。khb東日本放送は、宮城県仙台市太白区に本社を置く、テレビ朝日系列のテレビ局です。放送域は宮城県内で、東北の拠点となる基幹局という位置づけです。宮城には縁もゆかりもありませんでしたが、北は北海道、南は沖縄まで、全国の放送局のアナウンサー採用試験を受ける中で、初めに内定をいただいたこの会社に就職することを決めました。研究と両立できるよう就職活動を応援して下さった竹原先生には、感謝の言葉が尽きません。

アナウンサーというと、情報・バラエティ番組のMCやスポーツ実況など、様々な仕事がありますが、私は現在、「報道」の現場で働いています。夕方は、報道・情報番組のキャスターとしてニュースを伝え、そのほかの時間は、自ら取材に行き、原稿を書いています。アナウンサーが取材というと意外に思われるかもしれませんが、マルチに働くことが求められる地方のテレビ局では日常の光景です。これまで4年間、取材生活を送ってきましたが、忘れられないのが2019年の「台風19号」です。過去最大規模の台風と言われ、宮城県では22人が犠牲になる甚大な被害が出ました。災害報道は、私がアナウンサーを志したきっかけでしたが、当時、入社1年目だった私は、災害現場を実際に目にするのも初めてで、河川

堤防が決壊し、見渡す限り一面が海のように冠水した地区を見て、何が起きたのか、すぐに理解できませんでした。その後、1カ月以上、被災地での取材が続きました。その中で、大変な状況にもかかわらず、取材に協力してくれた住民の方々との交流を通じ、現状を早く正確に伝え、物資やボランティアといった支援につなげなければならないという使命感、報道に携わる者としての存在理由を深く実感しました。翌年には、この台風の教訓を多くの人に知ってもらうため、命を守るための避難方法について伝えたドキュメンタリー番組も制作しました。放送後、国土交通省から「番組を利用させてほしい」と問い合わせがあり、現在は、河川流域の行政機関や学校、病院などで、職員用の教材として利用されています。わずかながら、社会の力になっているという実感も得られていますし、こうした取材の経験が、アナウンサーとして発信する自分の言葉に生き、見る人の心に届く力を持てば嬉しいと思っています。

最後に、理工学部の学生たちに。こう言うと、理工学部の先生方に叱られてしまうかもしれませんが、もし、自分が興味を持てる職業が見つかったなら、たとえそれが理系の道でないとしても、踏み出すことを恐れなくてほしいです。今まで努力してきたことが直接生かせなくても、培った経験は必ず自分の力となり、どこかで役立ちます。自分の可能性を信じて、大きく羽ばたいてください。



khb 東日本放送新社屋外観

卒業生紹介

公益社団法人
日本プロ
サッカーリーグ

事業マーケティング本部
プロモーション部
(兼)クラブサポート本部
クラブ事業・メディアサ
ポート部

高田 佑平



私は2009年4月に理工学部・情報理工学科に入学、2015年に理工学専攻情報理工学領域を修了しました。入学後はサッカー愛好会EAGLEに所属し、3年間EAGLEの活動に夢中で取り組みました。3年生の時に新関東フットボールリーグのカップ戦2位、新関東フットボールリーグ1部昇格を仲間と果たせたことは今でも懐かしく思い出されます。

大学院修了後は、これまで研究室で培ってきた知識を活かしたいと思い、野村総合研究所に入社しました。野村総合研究所では証券ソリューション事業本部で証券会社向けのバックオフィスシステム「THE STAR」の開発・保守・運用を担当しました。1年目では3つのプロジェクトで詳細設計書の作成から単体テストまでを担当し合計10,000STEPの開発を行い、2年目ではシステム開発の上流工程の担当として、概要設計書や基本設計書の作成からリリースまでを一貫して行いました。日本の証券基盤を支える非常に重要な仕事であり、責任感ややりがいのある仕事でしたが、2017年7月に公益社団法人日本プロサッカーリーグに転職することを決意しました。

Jリーグに転職したのは元々サッカーに興味があったことに加えて、Jリーグには広報部や競技運営部、社会連携部、国際部、マーケティング部、プロモーション部などの部署があり、サッカーを通じて様々な事業を展開できる点に魅かれたからです。私はその中でもプロモーション部とマーケティング部を兼務し業務を行っています。学生時代から広告系の仕事に興味があったため、現在の仕事にとってもやりがいを感じ楽しみながら仕事をすることができています。Jリーグには60のクラブが所属しており、各地域に根差した活動を行っています。各地域でJリーグが盛り上がることで地域経済の活性化に繋がり、サッカーの競技層が増え日本サッカーの競技レベルが向上することでワールドカップ出場など国際社会における交流・親善に寄与することができます。また、スポーツはエンターテインメントですがJリーグという1つの趣味を作って頂くことで、地域内外での交流や人々に夢・楽しみを提供し心身の健康の手助けとなるこ

とができます。そのために、我々プロモーション部とマーケティング部では少しでもJリーグを好きになって頂き、Jリーグを観戦・視聴して頂くための活動を行っています。具体的にはJリーグの自社メディア(JリーグホームページやJリーグ公式アプリ、YouTube、Twitter、Facebook/Instagram/Tik Tok)の運用や、屋外広告やデジタル広告などの広告出稿、テレビ局や新聞、スポーツ誌などでの露出を行っています。Jリーグに入社してから6年目となりますが、Jリーグでは一人一人の裁量が大きいため、大企業にいた頃にはできない多くの経験を行うことができました。JリーグにはJリーグYBCルヴァンカップ決勝やFIJIFILM SUPER CUPなどJリーグが主管する大会が年に数回あります。ここ数年はその大会のプロモーション担当として業務を行っていますが、大会当日満員のお客様を見る度にこれまで味わったことのない感動や達成感を感じることができ、この仕事をできてよかったと感じます。

最後になりますが、学生の頃はまだ仕事でやりたいことが見つからず、とりあえず給料が良く大きな会社へという考えが頭の隅にありました。しかし、社会に出て様々な経験をすることで自分の価値観に気づかされました。社会に出てからでもやり直すことは可能だと思いますので、学生の皆さんは自分のやりたいことや価値観に素直に従ってみることも人生を豊かにする方法の1つかと思っています。



2019年10月26日(土)2019 JリーグYBCルヴァンカップ決勝の様子

卒業生紹介

東京大学

工学系大学院 講師

岩澤 有祐



私は、2012年に理工学部情報理工学科を1期生として卒業、2014年に理工学研究科情報学領域を修了した後、東京大学の技術経営戦略学専攻の博士課程に進学し、深層学習を用いた人間行動センシングに関する研究を行いました。博士課程を修了した2017年からは博士課程でもお世話になった松尾豊先生のもとで、特任研究員、特任助教、特任講師を経て、2022年からは講師として研究活動を行っています。

学部・修士では、現在も情報理工学科で教鞭を取られている矢入郁子先生の研究室に所属していました。障害者支援とデータ分析というテーマで、車いす利用者や視覚障害者などの移動に障害を持った方がどういった場所で危険な思いをしているのかを、当時急速に普及していたスマートフォンのような誰もが持ち歩く機械で計測した揺れパターンから推定する技術に関する研究、およびその全体的なシステムの開発を行っていました。研究では主に今ほど広くは使われていなかった機械学習と呼ばれる技術を利用していたのですが、研究を始めるまではほとんど存在も知らなかったものだったため、時に先生と相談しつつも、日々試行錯誤しながら技術の理解や開発に奮闘していたのをよく覚えています。運がいいことに研究の成果はいくつかの国内会議・国際会議でも発表することができ、英語でのプレゼンテーションや、様々な研究者の方に触れ合う機会に恵まれたことはとても良い経験となりました。ちなみに、当時のわたしは「君、英語はだめだね」と指導教員の方に言われるくらいの英語力で、そんなわたしでもなんとかプレゼンはこなせたので、学生の方はもし機会があればぜひ積極的に挑戦してもらおうと良い経験になるのではないかと思います。

修了後は、修士課程中に参加したシリコンバレーでの国際会議で出会った東京大学の松尾豊先生の研究室の博士後期課程へと進学しました。当時はWeb系の会社への内定も頂いており、

進路はギリギリまで悩んだのですが、最終的に日本学術振興会特別研究員(DC1)に採用されたこと、また修士課程を通じて様々な意味で自由度の高い研究の面白さを感じたことから進学を決意しました。研究内容としては修士時代の研究を拡張し、より広く人間行動を計測するための機械学習・深層学習技術の研究に関して、データ効率、プライバシー保護などのさまざまな観点から技術開発を行いました。研究活動をする傍ら、現在にわたり継続しているDL輪読会(※深層学習に関する論文の輪読会)のオーガナイズ、また深層学習に関する書籍の翻訳(※後に研究員時代に出版)など様々な経験をすることができました。実際には想像していたより遥かに大変で、できれば戻りたくない時期という気持ちもありますが、それと同時に自由に時間を取って一つのことを考える時間は非常に貴重だったと思います。

博士課程を修了後は、同じく松尾豊先生の研究室で研究活動を継続しています。2020年の12月からは特任講師、2022年の4月からは講師となり、松尾先生やその他の研究者の方と共同で30名強の学生の研究室を運営しています。学生指導はもちろんのこと、講義の設計や実施、寄付講座の運営など、さまざまな業務を経験できています。やることのスケールや関わる人は多くなりましたし、扱っている研究内容も幅広くなりましたが、試行錯誤の中で得られた自分のアイデアを検証し、それが実際検証できたときの喜びは、研究を始めた学部時代から変わっていないように思います。また、しっかりと形式に則れば、国籍・年齢など問わず幅広い人と競争・共創できることは研究活動の魅力の一つだと思います。様々な先生に恵まれて私ができるように、こうした魅力を、多くの人に原体験として持ってもらえるような研究グループを作っていければと思っています。

参考

DL輪読会：

<https://deeplearning.jp/seminar-2/>

翻訳した書籍：

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, 2018『深層学習』



M1 時最初に参加した国際学会発表時の筆者

卒業生紹介

東北大学
流体科学研究所
丸田 薫



私は1993年に博士後期課程(理工学部・機械)を修了しました。現在、東北大学で研究教育職に就いています。少年時代は電気工作や機械いじりが好きで、クルマやオートバイに夢中でした。免許をとると乗るよりも、エンジン分解組立など機械いじりに熱中しました。上智大学に入学後は、当時の機械工学科・熱工学研究室(故・五味努教授)にお世話になりました。自動車エンジンの研究室で、研究室メンバーも多くが同好の士。当然のように自動車・重工各社へ就職、現在も多くの方が大活躍されています。しかし冒頭に書いたように私自身は現在、大学で働いております。今回は今日までの出会いと私事を少し書きたいと思います。

熱工学研究室に在籍中、学部では実際の自動車エンジンを使う研究をしましたが、修士課程では基礎研究に取り組むことになりました。そこで基礎実験に秀でた都立産業高専の古川純一先生にもご指導いただくことになりました(上智OBです。現在、同名誉教授)。そこで炎の基礎研究に出会い、その面白さにすっかり魅せられてしまったのです。初めて参加した学会で著名な先生方が、それこそけんか腰にも見える熱い議論を交わしている。これは相当に面白い世界に違いない。今思うと、それが研究畑に進む動機になりました。1993年に古川先生のご縁で東北大学・流体科学研究所の新岡嵩教授研究室に助手の職を得ました。新岡先生は現在のJAXAでロケット研究をされた後、東北大学に移られた所で、世界的な燃焼研究者、幸運に舞い上がりつつ、大変緊張してご挨拶したことを覚えています。

同研究室では恵まれた環境の下、微小重力環境における燃焼実験を始めました。地下無重力実験センター(北海道上砂川町)での実験です。夕張炭鉱にあった大地下坑を直径2m高さ8mのカプセルが約500m自由落下する間、約10秒の微小重力環境が得られる施設です。そこでの炎の実験も大変面白く夢中になりました。当時、黎明期だったコンピュータによる燃焼計算にもトライし、全く理由が分からなかった実験結果が、見落としていた効果をプログラムに加えた途端に見事に再現された際に

は、当時一緒に研究した留学生Ju Yiguangさん等と共に大喜びしつつ議論する毎日を過ごしました。

その後2000年、秋田県立大学に在任中、10ヶ月の米国留学を経験しました。米国では、微小重力(=microgravity)実験で懇意となった研究者の下、microscale(微小)火炎の研究を始めました。Microつながりです。直径1cmのロータリーエンジンが初めて作動したときの喜びは忘れられません。帰国して暫く後東北大学に戻り、本格的にマイクロ燃焼研究を始めました。小さな火炎から燃料のオクタン価を予測する方法を考案、これにも本当に達成感を感じました。その後2014年には、自動車エンジンの超高効率化を目指す国内最大規模の産学連携研究に参加する機会を得、元々大好きだったエンジンの世界に戻ってきたように感じました。この連携以降、物質生命理工学科の高橋和夫先生と現在も一緒にしています。趣味として、上智の友人や後輩と共にオートバイの草レースも10年ほど続けました。昨秋、紅葉が美しい仙台の国際会議で、米国で著名教授になったJuさんや旧知の方々と懐かしく再会しました。これまでの素晴らしい出会いの傍にはいつもエンジンや炎があったように思います。皆様は上智大学で出会った恩師やご友人と、どのような時間をお過ごしですか?最後に、今回貴重な機会をいただいた機能創造理工学科の鈴木隆先生に心より御礼申し上げます。

研究室横の広場
東北大学
片平キャンパスの銀杏



上智大学理工学振興会 会員リスト

法人会員

オークマ株式会社
 カヤバ株式会社
 株式会社 ケミトックス
 三機工業株式会社*
 ダイダン株式会社
 大日本印刷株式会社
 株式会社 竹中工務店*
 株式会社 ニコン

日本精工株式会社
 株式会社 フジクラ
 富士フィルム株式会社
 株式会社 毎日コムネット
 株式会社 みずほ銀行*
 株式会社 三井住友銀行*
 三菱マテリアル株式会社
 株式会社 ムラキ

ヤマザキマザック株式会社
 (*印は幹事企業)

個人会員

ア	牛山 泉 相澤 守 青木 清 秋山 奈々子 朝倉 啓太 東 善郎 足立 匡 足立 野の花 阿保 遼 荒井 隆行 荒川 舞 荒木 剛 有賀 友紀 池川 夏実 石川 和枝 和泉 法夫 板谷 清司 一柳 満久 井出 良 伊藤 和彦 伊藤 潔 伊藤 直紀 猪俣 忠昭 今井 友明 イルマズ エミール 伊呂原 隆 岩上 恵梨	白杵 豊展 内田 寛 内田 千尋 榎本 郁雄 江馬 一弘 大井 隆夫 大澤 恵里 大城 佳奈子 大塚 碧 大塚 裕樹 大槻 東巳 岡田 勲 岡田 邦宏 岡本 祐太郎 小川 将克 小田切 丈 恩田 正雄 カ 梶谷 正次 片平 興 加藤 誠巳 金井 寛 金子 和 亀田 裕介 賀谷 隆太郎 川口 眞理	川中 彰 川端 亮 河村 彰 神澤 信行 木川田 喜一 菊池 昭彦 岸本 泰志 喜多村 文 金 英祐 木村 直樹 姜 天龍 金城 一哉 久世 信彦 工藤 輝彦 樺田 英之 黒江 晴彦 桑原 英樹 小泉 嵩 小井戸 涉 甲田 三重 古賀 隆行 小駒 益弘 小平 啓介 小竹 啓輝 後藤 聡史 後藤 貴行 小林 健一郎	サ 五味 靖 小溝 茂雄 コンサルバスタッド 権平 泰造 近藤 次郎 齊藤 玉緒 酒泉 武志 坂井 創 坂間 弘 酒本 勝之 坂本 織江 笹川 展幸 佐々木 寧音 佐藤 正雄 佐藤 夏子 佐藤 有紀江 澤 道彦 Dzieminska, Edyta 篠崎 隆 筱田 健一 渋谷 智治 清水 清孝 清水 都夫 清水 伸二 清水 文子 下迫 直樹	下村 和彦 徐 梓丹 白石 智裕 申 鉄龍 沈 迅 新宅 章弘 末次 悠斗 末益 博志 杉田 成久 杉山 徹 杉山 美紀 杉山 哲夫 鈴木 隆 鈴木 啓史 鈴木 伸洋 鈴木 教之 鈴木 由美子 炭 親良 関根 智幸 曹 文静 曾我部 潔 タ 高井 健一 高尾 智明 高岡 詠子 高橋 和夫 高橋 浩	高柳 和雄 竹岡 裕子 竹下 浩二 竹原 昭一郎 田中 邦翁 田中 昌司 田中 秀数 田仲 剛 田中 秀岳 Danielache, Sebastian 谷口 肇 田宮 徹 田村 恭久 千葉 誠 千葉 篤彦 張 月琳 築地 徹浩 辻 元 都築 正男 角皆 宏 Deiters, Robert 曄道 佳明 富樫 理恵 Thomas, Morgan 友田 晴彦 豊田 充	ナ 長尾 宏隆 中岡 俊裕 長嶋 利夫 中島 俊樹 中筋 麻貴 中村 一也 中村 賢蔵 中山 淑 成田 隆明 南部 伸孝 新倉 貴子 西堀 俊幸 新田 雄一 信川 好子 野村 一郎 ハ 橋本 剛 島山 瑛子 波多野 弘 服部 武 林 謙介 林 等 早下 隆士 原 利典 萬代 雅希 日野 由佳子	平田 均 平野 哲文 福島 敏彦 富士 隆 藤井 麻美子 藤江 優子 藤田 正博 藤原 誠 布施 若菜 淵野 寿子 辨崎 綾 星野 正光 堀越 智 マ 前田 叶人 升岡 秀治 増山 芳郎 松井 一樹 松山 定彦 三澤 智世 水谷 由宏 三反崎 規夫 湊 聖 宮武 昌史 武藤 康彦 森 正雄 森本 光生	森脇 健太 ヤ 矢入 郁子 谷貝 剛 安増 茂樹 山田 葉子 矢田 拓夢 柳原 藍 山下 遥 山田 美森 山中 高夫 横田 幸恵 横沼 健雄 吉田 泰昌 吉野 光祐 ラ 陸川 政弘 ワ 渡邊 摩理子 渡邊 由美子 和保 孝夫
----------	---	--	---	---	--	---	---	--	---

2023年3月31日現在：法人会員17社、個人会員226人（50音順）



編集後記

COVID-19の新規感染者数がまだ続々ですが、世界各国の対策が緩くなってきました。今後もCOVID-19と闘いながらより対面的な活動が多くなっていくでしょう。それにより講義や学会なども完全オンラインからハイフレックスへ、さらには完全対面式に戻ってきました。これまでオンラインやオンデマンドに関するたくさんの経験を蓄積してきました。このようなオンライン生活に慣れてきた、Z世帯の価値観も時間と空間の自由及びそれぞれの自分にとってやりがいのあることを大事にしています。一方「特集」や「ただいま研究中」に書いてあるように、研究を進めるためにはFEMのようにソフトウェアだけで行える課題もあれば、微生物や細胞などに関する研究のように実物による実験を行わないとできない研究もあります。また、巻頭言に書いてあるように研究活動にとって大事なイノベーションや機械の操作方法と実験方法の伝授のためには対面で一緒に集まり、コミュニケーションした方がより効率よく進むこともあります。このように今後もオンライン、オンデマンドとオフラインなどの方法を使い分けることで、空間と時間を自由自在に活用することで生産性、パフォーマンスの両立を図っていくことが大事に思います。場合によって「卒業生紹介」の中で丸田先生が書いたように実物による実験とソフトウェアによるシミュレーションを結合したほうがより効率よく原理現象の解明が早くなる場合もあります。特に理工学部での研究はこのような「オンラインとオフラインの場合分けをどのようにしたら研究の生産性とパフォーマンスが向上できるか」今後も続けて課題になるでしょう。

その日々研究、教育活動で忙しい中、本号に投稿していただいた皆様に心から感謝を申し上げます。教員と学生一人ひとりの努力により、理工学部の更なる発展をお祈ります。

(曹 文静)

理工学振興会 運営委員会スタッフ

鈴木 隆 (理工学振興会会長・機能創造理工学科教授)
澁谷 智治 (理工学振興会副会長・理工学部長・情報理工学科教授)
高井 健一 (理工学振興会副会長・理工学研究科委員長・機能創造理工学科教授)
小川 将克 (理工学振興会副会長・情報理工学科教授)
武藤 康彦 (上智大学名誉教授・理工学部同窓会理事)
竹原昭一郎 (SLO長・機能創造理工学科教授)
小田切 丈 (物質生命理工学科教授)
高橋 和夫 (物質生命理工学科教授)
川口 真理 (物質生命理工学科准教授)
イルマズ エミール (機能創造理工学科助教)
矢入 郁子 (情報理工学科准教授)
平田 均 (情報理工学科助教)
山中喜代子 (事務局)

SOPHIA SCI-TECHのバックナンバーは、小会ホームページより閲覧およびダウンロードすることができます。

URL : <https://www.st.sophia.ac.jp/scitech/>

● 編集・制作 株式会社 梁プランニング



SOPHIA SCI-TECH

(ソフィア サイテック)

第34号2023年4月発行

発行

上智大学理工学振興会

〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町7-1

上智大学理工学部長室内

Tel.03-3238-3300