



Volume
23

Enzyme Wave

2020





Enzyme Wave vol.23

CONTENTS

121年目の天野エンザイム 02

～世界的な社会課題解決へ向けて～

コラム 03

“日本のバイオテクノロジー”シリーズ第1回
「民族性と科学技術のジレンマ」

トレンド 05

フレイル — 健康長寿社会に向けての課題 —

レポート 06

酵素応用シンポジウム — 奨励賞「食品分野」新設 —

シンポジウム 07

第五回日中酵素技術シンポジウム

お知らせ 08

NPO法人 高峰讓吉博士研究会

お知らせ 09

岐阜研究所をイノベーションセンターへ改名

学会発表、論文一覧、展示会出展一覧 10

121年目の天野エンザイム

～世界的な社会課題解決へ向けて～



代表取締役社長
天野 源之

1899年に天野圓之助が配置売薬業を始めたことが弊社の創業に当たります。その後1948年に天野製薬を設立して酵素および天然抽出物をベースとした製薬業を開始しました。1996年には製薬業から酵素専業となり、事業を食品分野にも拡大、市場を世界に求め、2000年に現社名に変更いたしました。昨年2019年10月3日には創業120周年を迎えることができました。これもひとえにお客様をはじめ多くの皆様に支えられてきたお陰であり、改めて深く感謝申し上げます。

日本には100年以上続く会社が1万5千社あると言われており、これは世界でも圧倒的な多さです。日本に長寿企業が多い理由には諸説あるようですが、短期的な利益を追わず長期的利益や安定を考えると、三方良し(売り手良し、買い手良し、世間良し)を重んじる経営方針に加え、チームワークによって難局打開に取り組む日本人の精神的特性が大きいと考えております。

さて、人類を取り巻く環境は目まぐるしく変化し続けており、そのスピードは加速する一方です。人口は30年後に100億人に到達し、温暖化の進行、食糧・エネルギー・環境問題、循環型社会の実現は地球規模の課題となっております。微生物は地球上に残された最後の資源と言われており、これら課題の解決に微生物・酵素の果たす役割は大変大きな可能性があると考えております。120年の歴史で築き上げた企業理念、70余年の酵素製造で培われた製品基盤、製造技術をベースに、弊社独自のユニークな製品開発を進めます。常にお客様の目線に立ち、サステナブル社会の実現に向けたソリューション提供企業として、新たな価値を社会に提供できるよう努めて参ります。今後とも皆様のご愛顧とご指導を賜りますよう、宜しくお願い申し上げます。



120周年記念式典での集合写真



“日本のバイオテクノロジー”シリーズ第1回 「民族性と科学技術のジレンマ」

執筆者紹介

山本 尚 やまもと ひさし

中部大学教授、総合工学研究所長、分子性触媒研究センター長

【経歴等】

東レ株式会社基礎研究所研究員、京都大学工学部講師、ハワイ大学准教授、名古屋大学工学部教授、シカゴ大学教授を歴任。

ルイス酸触媒研究の第一人者。最近ではこれを基盤とし、革新的なペプチド合成法を開発。平成14年 紫綬褒章、平成29年 ロジャー・アダムス賞、平成30年 瑞宝中綬章、文化功労者など多くの賞を受賞。



121年目からの天野エンザイムは、日本の伝統や文化をベースとする特徴のある価値を、世界に提供して参ります。日本の伝統や文化に関する寄稿を、今回からシリーズでお届けします。

第1回は、日本の民族性が科学技術に与える影響について、科学分野の第一人者である山本先生から解説していただきました。

国の科学技術や教育での、健全な決定は必ずしも成功に導くとは限らない。多くの人は、それぞれの国の民族性に、なんらかの成功や失敗を招く要因があると気づいているが、その明白な理由が十分には理解できていない。それぞれの国の民族性を正しく理解することで、こうしたジレンマ、教育・研究の欠点をなくし長所を伸ばすことで、さらに国が発展する。

日本人は世界で唯一、意識が内界に向かう内向型で、対象を捉えるときはその表面的特色で捉える感覚型で、捉えた対象を気持ちで判断するフィーリング型であると言われている。このことが、我が国の科学技術の成功と失敗に大きく影響している。

論理的ではない日本人は人間関係を第一義に捉える。そして、その人間関係では感性的な融合による和の実現が求められ、集団の一員としての無私性を目指している。

内向的な集団の社会では、外界が不安で、全てを完璧に計画することで不安感を解消しようとする。まず、計画を立て、それに沿った研究や教育を行う。

だが、それゆえに、自分がすでに持っていた予想(計画)と違う結果が得られた場合に、自分のイメージに沿った説明を無理に探し、得られた結果に対しての素直な対応ができないことが多い。このことが、発明・発見を基盤とする科学技術の発展に重大な妨げとなっている。

この内向性のネガティブな問題に対して、日本人は形から入ることで、行為や現象にこじ付けた説明を拒否し、内向型特有の過大な計画性を超越し、無限の可能性に向けて飛翔しようと試みた。すなわち、分からないけれど形から入ることで、外交型で論理性を何より大切に考える民族とは全く異なる対象の捉え方が出来ているのではないだろうか。我が国の茶道、花道、柔道、剣道、弓道、禅等は、このように形から入ることで、内向性特有の計画性から来るジレンマを封じ込めてきたのである。安易な説明を拒否し、心から納得できる答えを自己のうちから見出すものである。免許皆伝は人によって違うと言うが、これは当然のことであるだろう。

全ての既存の科学技術を否定することから生まれる「破壊的イノベーション」は内向型の日本人には受け入れにくい。個人としての個性ではなく、何より無私性を大切にする日本人は違和感を感じる。一方で、持続的な発展を目指すイノベーションは日本人の民族性に完全に適合している。内向的で感覚的な民族性は「匠の技」として発展させ、それが新しい市場価値を獲得するまで、また、それ以上に続くことになる。これはもはや「日本型の破壊的イノベーション」である。日本料理や、様々な芸術作品、炭素繊維、内視鏡など、枚挙にいとまがない。

自然を征服することから始まった西洋の科学技術は、内向的で感覚的な日本人には必ずしも受け入れ

やすいものではなかったはずである。論理的に積み上げられた科学技術ではない、感覚的に一気に解答に結びつく発明や発見は、我が国の民族性と完全に適合している。江戸時代の数学者、関孝和の「真理はひとつだ、その真理は手間ひまかけて求めるものではない。直感か、ふとしたひらめきで到達できる」という言葉は、フィーリング型の民族性の躍如である。日本人でノーベル賞を獲得した学者のほとんどがこうした、自然の語る声に耳を傾け、自然に寄り添うことで大発見を経験している。ロゴスを基盤とする論理的な西洋の科学技術者とは違ったスタンスである。





フレイル — 健康長寿社会に向けての課題 —

日本は世界有数の長寿国であり、高齢化が進んでいます。一方で、健康寿命、すなわち医療・介護を必要とせず自立した生活を送ることができる期間とはいうと、実際の寿命に対して約10年、短くなっています(図1)。これにより、高齢者のQOL(Quality of Life=生活の質)の向上、健康寿命の延伸が現代社会で課題となっています。フレイル(加齢に伴う虚弱状態)の予防は健康長寿社会を目指す上で、最も大きな健康課題の一つになります。

フレイルは、英語の“Frailty(虚弱)”の日本語訳として、日本老年医学会が2014年に提唱しました。フレイルは大きく分けて身体的フレイル、精神的フレイル、社会的フレイルの3つに分かれます(図2)。それぞれが単独で、あるいは複合して、高齢者の虚弱状態ならびにQOL低下を引き起こします。身体面においては、栄養不良やサルコペニア(筋肉障害)が問題になっています。栄養不良と筋肉障害は食事量低下を介して負のスパイラルに陥るケースが多く、その予防には、しっかり食事を摂ること(特に良質のタンパク質を摂取)、運動をしっかりすること、が重要です。次に精神面では、うつや加齢に伴う認知症が問題となっており、それらは自立した

生活の障害となります。身体面と精神面は互いに大きく影響し合うことが知られており、両方を健康な状態に保つことが大切です。社会面では、高齢者のひとり暮らし(孤独)、独りでの食生活(孤食)、近隣住民との関係性低下、家への閉じこもり、などが問題となっています。これらは核家族化、近所付き合いの減少、ネット社会化など社会変化に伴い増えており、高齢者の身体面、精神面にも大きく影響します。

以上のようにフレイルは大きな社会問題ですが、天野エンザイムも酵素の力でどのように貢献ができるか、検討、努力をして参ります。

図2 フレイルの3つの要素

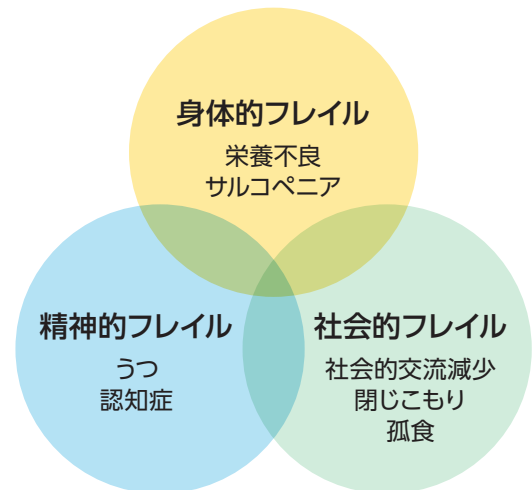
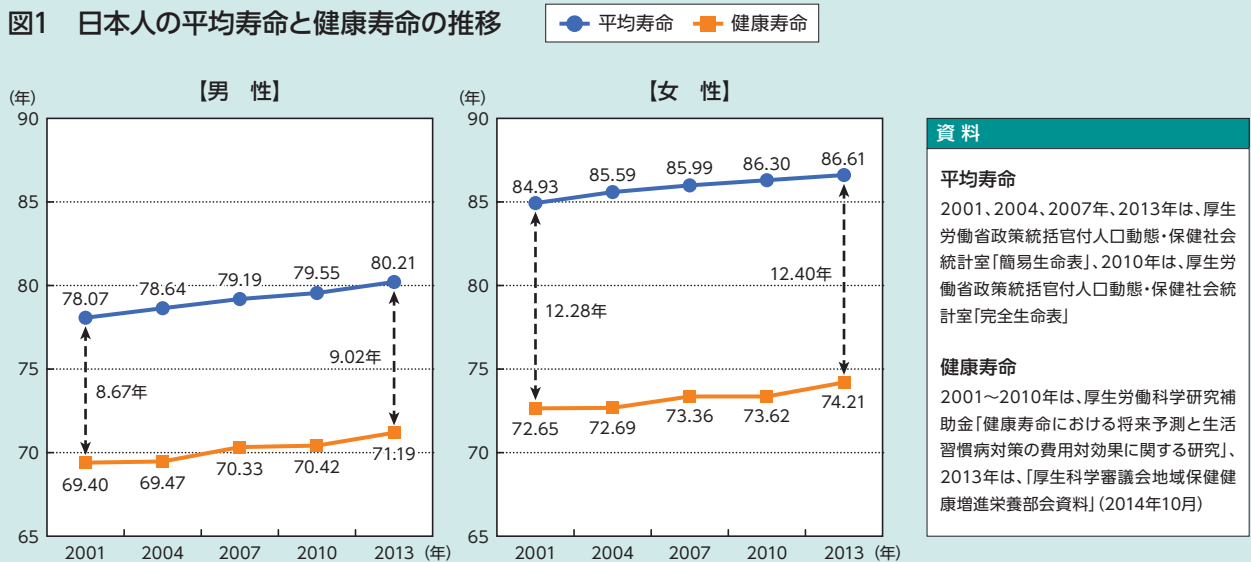


図1 日本人の平均寿命と健康寿命の推移



出典：厚生労働省ホームページ《URL》<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/16/backdata/01-01-01-10.html>

2020年6月12日(金)、北名古屋市の天野エンザイム(株)慈善堂ホールにて第21回酵素応用シンポジウムが開催されます。本シンポジウムは天野エンザイムが100周年記念事業として2000年より開始し、2018年より一般財団法人天野エンザイム科学技術振興財団(2017年6月1日設立)が引継ぎ主催しています。2019年6月14日には、記念となる第20回大会が開催されました。20年の長きにわたり本シンポジウムの開催を継続できましたのは、ひとえに皆様方のご支援があつたことと、改めまして厚く御礼を申し上げます。

本シンポジウムは、2020年に新たなスタートを切ります。第21回大会より研究奨励賞は生化学分野と食品分野の二つの枠組みを設定しました。酵素応用の観点から食品産業のニーズにお応えするには食品分野における酵素研究の発展が重要であり、当分野を別枠で支援させていただくことになりました。また、食品分野の立ち上げを記念して、企画講演では東京農業大学の上原先生にご講演いただくことになりました。上原先生は食品因子の生理機能を生体・細胞・分子レベルで解明する研究を展開されており、多くの業績を上げられています。

サンエイ糖化様と天野エンザイムによる技術報告では、糖質酸化酵素を用いたマルトビオン酸を主成分とする酸っぱい水飴の開発についての講演が予定されています。



シンポジウム風景

更に、毎年恒例の日本を代表して活動される方の講演では、紛争地域で復興に力を尽くされている瀬谷様にご講演いただきます。

瀬谷様は、高校3年生のときに新聞でルワンダでの難民キャンプでの親子の写真を目にしたことをきっかけに紛争問題を学ぶことを決意されました。日本の大学卒業後、イギリスの大学院へ進学、卒業後はルワンダ、アフガニスタン、シエラレオネ、コートジボアールなどで、国連PKO、外務省、NGOの職員として勤務されました。2007年には日本紛争予防センター(JCCP)事務局長に就任され(2013年からは理事長)、ソマリア、南スーダン、アジア諸国などにおいて、紛争地域に暮らす人々に根差して、平和構築、治安改善、武装解除、経済的自立など、紛争後の復興に力を尽くしておられます。その功績がたたえられ、2011年には日本版ニューズウィーク誌の「世界が尊敬する日本人25人」に選出されるなど、数多くの受賞をされています。

瀬谷様は、困難に直面した際、その問題解決のための突破口を見つけるためには、「やらない言い訳をしない」というポリシーを貫いていらっしゃいます。今回の講演では、紛争地域での活動に加え、世界の情勢、その中での日本の立ち位置などについてお話をいただける予定です。

天野エンザイムは、今後も本シンポジウムを通して酵素産業の発展に微力ながら貢献させていただく所存です。

企画講演は次の3つを予定しています。

- ①上原 万里子 先生
(東京農業大学 教授)
- ②サンエイ糖化 様、天野エンザイムによる
技術報告
- ③瀬谷 ルミ子 様
(認定NPO法人日本紛争予防センター 理事長)

シンポジウム
Symposium

第五回日中酵素技術シンポジウム



シンポジウム風景

2019年11月9日、中国・江蘇省無錫市の江南大学において第五回日中酵素技術シンポジウムが開催されました。「酵素に係る日本・中国の研究者の交流を通して、アジアにおける酵素応用を推進する」ことを目的として、2011年より江南大学と天野エンザイムの共催で始まった本シンポジウムは隔年で開催され、第5回目の記念大会を迎えました。テーマは「油脂加工」で、中国の大学、研究機関、企業から油脂関係者を中心に総勢約100名のお客様にご来場いただきました。環境基準がますます厳しくなる中、中国の油脂産業においても酵素への期待は益々高まっています。本大会では当分野への酵素応用について活発な議論が繰り広げられ、大盛況のうちに終了しました。

講演は日本、中国の講演者によって合わせて8題のテーマについて行われました。日本からは佐藤隆一郎教授(東京大学)、小川順教授(京都大学)をお招きしてご講演いただきました。講演者、講演タイトルは右表の通りです。



江南大学 陳学長ご挨拶

大会前には数々の記念大会イベントが行われ、過去の写真を集めた動画により本シンポジウムの歴史が紹介されました。また、本シンポジウムの継続にご尽力いただいた日中の先生方2名(日本からは清水昌名誉教授(京都大学)、中国からは李江華教授(江南大学))に特別賞が授与され、会場はお祝いムードに包まれました。

天野エンザイムは、今後も本シンポジウムを長く継続することにより、日中の技術交流を深め、両国の酵素産業の発展に微力ながら尽くして参る所存です。

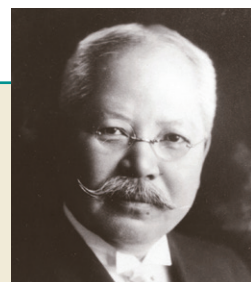
- ① 何東平(中国粮油学会油脂分会)
「油脂精製における酵素脱ガム法」
- ② 佐藤隆一郎(東京大学)
「コレステロール代謝を制御する酵素群」
- ③ 山口庄太郎(天野エンザイム)
「リパーゼの油脂工業における応用と天野のリパーゼ」
- ④ 小川順(京都大学)
「微生物代謝と酵素による機能性脂質の生産」
- ⑤ 叢芳(Wilmar)
「香味油における酵素のアプリケーション」
- ⑥ 鄭明明(中国農業科学院油料研究所)
「酵素を用いた脂質分子修飾法の研究の進展」
- ⑦ 劉元法(江南大学食品学院)
「食用油加工用酵素の応用基礎と産業化現状」
- ⑧ 夏秋瑜(中国熱帯農業科学院椰子研究所)
「Omega-3濃縮物の酵素法製造および安定化研究」

お知らせ
Information

NPO法人 高峰譲吉博士研究会

高峰 譲吉 博士

幕末、明治、大正の激動の時代を生きた高峰譲吉博士は、科学者として、事業家として、国際親善外交を通じて、大きな足跡を残しました。「タカジアスターゼ」を中心とした微生物由来のデンプン分解酵素の研究・開発により「近代バイオテクノロジーの父」と呼ばれています。



写真提供：金沢ふるさと偉人館

NPO法人高峰譲吉博士研究会

2022年は、高峰博士没後100周年となります。NPO法人高峰譲吉博士研究会は、近代日本における科学技術の発展とその事業化、さらに日米親善などに多大な貢献をされた高峰博士をより多くの方に知っていただくために、機関誌発行・講演会実施など、さらなる活動を展開して参ります。

主な活動

2019年は新天皇が即位され、元号が変わる歴史的な年となりましたが、千葉、名古屋、神戸、高岡、金沢で、中学校や大学を中心に企業でも講演の機会を頂き、幅広い世代・分野の方々にご参加頂きました。メディアや教科書などに上げられる頻度も徐々に増えており、より正確な情報提供を心掛けております。

トピック 松楓殿

1904年開催のセントルイス万国博覧会終了後、高峰博士は明治天皇より日本館本館「鳳凰殿」を御下賜され、「鳳凰殿」をニューヨークに移築しました。その際、名前を「松楓殿(しょうふうでん)」へと変え、日米親善の社交場として活用しました。当研究会の副理事長がその管理を行っておりましたが、この度、高峰博士の生誕地である富山県高岡市に一部移設・再現されることが決まり、2020年春完成予定となっております。「松楓殿」で使用されていた壁画・天井画をはじめ、調度品なども多数展示予定ですので、機会がありましたら是非足をお運びください。



神戸市の私立中学校での講演



松楓殿内観

新規会員募集のお知らせ

当研究会では趣旨にご賛同いただける方を広く募集しております。会員の皆さまには高峰博士関連出版物や定期発行の機関誌をお届けするとともに、各種講演会や催し案内、新たに得られた情報を提供しています。

入会ご希望の方は、氏名(法人の場合は会社名・部署名)、郵便番号、住所、電話番号(携帯電話はご遠慮ください)、ご職業、年齢、性別を明記の上、ハガキもしくは封書にてお申し込みください。折り返し、入会金・年会費振込用紙等をお送りいたします。

宛先

NPO法人 高峰譲吉博士研究会 事務局

〒105-0001

東京都港区虎ノ門 1-15-11 第二名和ビル5階

※詳細はHPでもご確認いただけます。

<http://www.npo-takamine.org/ask.html>

お知らせ
Information

岐阜研究所をイノベーションセンターへ改名

この度、当社岐阜研究所は名称を「イノベーションセンター」に改名いたします。

当社は昨年、創業120周年を迎えました。1899年の配置薬ビジネスに始まり、1948年からは酵素製造業としての事業の歴史を刻んでおります。酵素事業を開始してから70年を経ましたが、当社は早くから酵素の研究開発を重視しており、1960年には総合酵素研究所を、1989年にはバイオテクノロジーの導入の為、第二の研究所として筑波研究所をオープンしました。これら二つの研究所は、社名を天野エンザイムに変更した2000年に、岐阜研究所として統合され顧客企業にカスタマイズしたスペシャリティ酵素の開発を進めて参りました。

岐阜研究所開所から20年が経ち、酵素事業を取り巻く環境は大きく変わり、酵素によるイノベーションが産業界、社会から益々必要とされる時代が訪れました。グローバル化の進展により、経済活動は国

や地域などの境界を越えて地球規模に拡大し、資源を消費して廃棄するという一方通行型の経済から、消費された資源を回収し再生・再利用を持続する経済を目指したバイオエコノミーへの転換が求められ、酵素によるイノベーション、すなわち酵素の応用による社会の価値創造が注目されています。

当社イノベーションセンターは、顧客企業との新たな価値創造の場を充実させ、グローバルな視点で社会への貢献を見据えたスペシャリティ酵素の開発研究を進めて参ります。更に、未来を拓くスペシャリティ酵素の開発研究に必須な技術として、日本の優れた発酵技術と世界の先端技術の融合を進めていきます。

研究所員一同、研究開発型企业として歩んできた歴史を誇りに、酵素開発研究のより一層の発展に努めて参ります。今後とも、皆様方のご支援・ご鞭撻をお願い致します。



学会発表、論文一覧

2019年天野エンザイムでは以下のような学会発表をいたしました。今後の天野エンザイムの活動にご期待ください。

学会名	日付(場所)	タイトル	発表者
第38回 Cytoprotection研究会	2019年3月15日 (京都)	非セリアック・グルテン過敏症に対する グルテン分解酵素の有用性	佐々木誠人、井戸宏樹、 春日井邦夫
日本消化器病学会関東支部 第354回	2019年4月13日 (東京)	慢性膵炎、膵術後など十二指腸内低pHにおける 医療用消化酵素剤の実効消化力	高橋晶子、洪繁
第2回 アレルギー消化器疾患研究会	2019年5月9日 (広島)	非セリアック・グルテン過敏症に対する グルテン分解酵素の有用性	佐々木誠人、井戸宏樹、 春日井邦夫
第50回 日本膵臓学会大会	2019年7月13日 (東京)	慢性膵炎、膵術後など十二指腸内低pHにおける 医療用消化酵素剤の実効消化力	高橋晶子、洪繁
微生物ウィーク2019	2019年7月23日 (東京)	変異育種で作成した酵素生産株の 異種タンパク発現宿主としての開発	松原寛敬
第1回 日本・ドイツ・スイスパイオ テクノロジー会議	2019年9月10-12日 (富山)	Protein engineering of FAD-GDH : Circular permutation combined with disulfide bond formation	石原聡、西尾享一、 小池田聡、 Stefan Lutz
Enzyme Engineering XXV	2019年9月15-20日 (カナダ、ウィスラー)	Enzyme engineering of fungal-derived FAD-GDH by circular permutation.	石原聡、西尾享一、 小池田聡、 Stefan Lutz
第71回 日本生物工学会大会	2019年9月18日 (岡山)	再生医療を酵素でサポートする —膵島移植に貢献する酵素—(ランチョンセミナー)	山形洋平
第50回 消化吸収学会	2019年10月5日 (東京)	消化管モデルを用いた医療用消化酵素剤の 総合消化力と特性についての比較 —膵性糖尿病患者への消化酵素剤投与の最適化に向けて—	高橋晶子、洪繁

雑誌・書籍名	日付	タイトル	執筆者
月刊バイオインダストリー 2019, Vol.36, No.5	2019年5月	「マルトトリオシル転移酵素の開発,反応機構,および 澱粉加工への応用」	星田紀子
消化と吸収 2019, Vol.41, No.2 p.143-151	2019年9月	本邦で承認されている医療用消化酵素剤の 消化管モデルを使った消化力比較試験	高橋晶子、洪繁

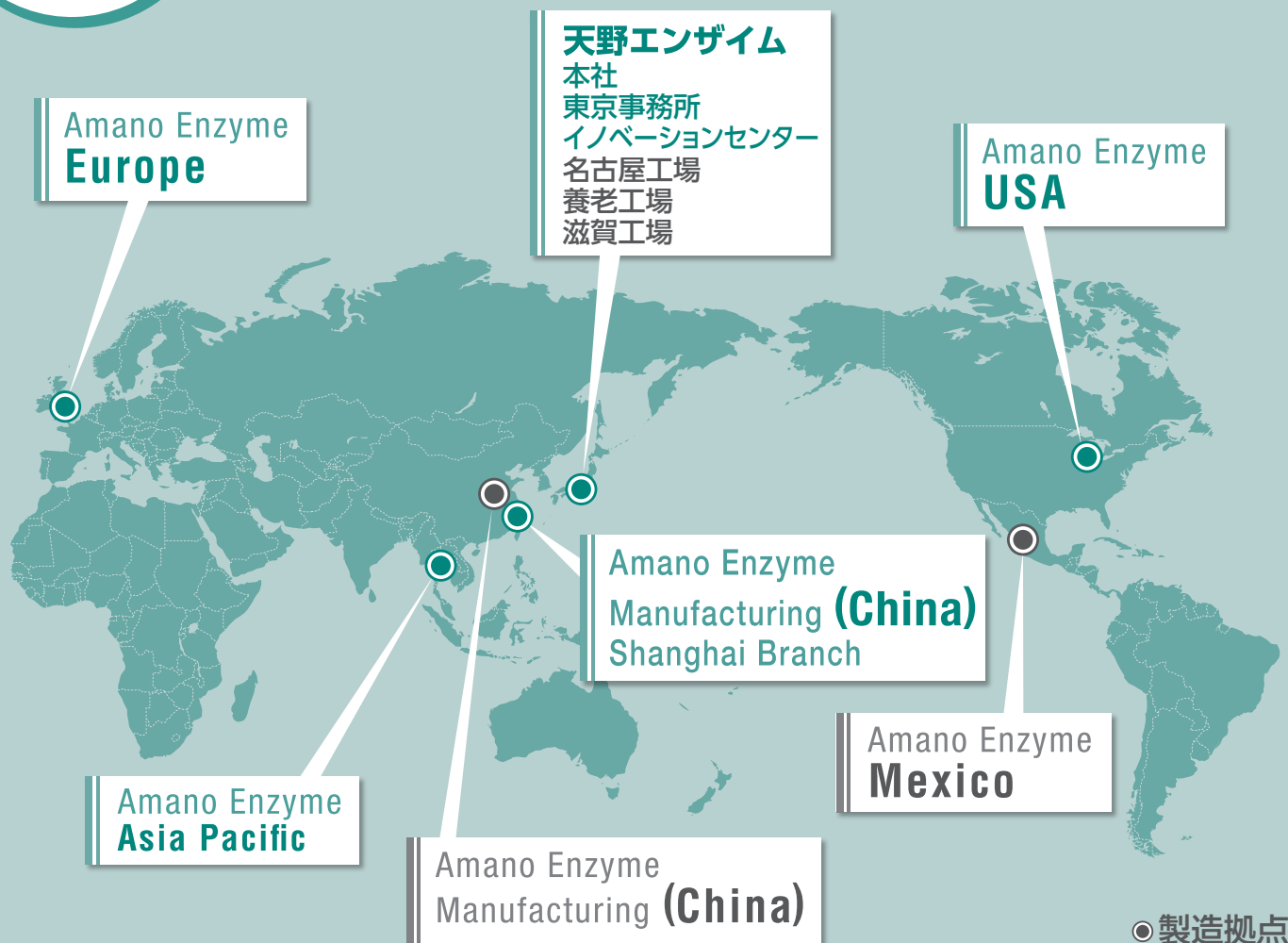
2020年 展示会出展一覧

日程	展示会名	開催地
4月22日 - 24日	ifia Japan 2020	東京(日本)
4月26日 - 29日	2020 AOCS Annual Meeting & Expo	モントリオール(カナダ)
5月5日 - 7日	CPhI North America 2020	フィラデルフィア(米国)
5月12日 - 14日	Vitafoods Europe 2020	ジュネーブ(スイス)
5月19日 - 20日	2020 Protein Trends & Technologies Seminar	イタスカ(米国)
5月27日 - 28日	Chemspec Europe 2020	ケルン(ドイツ)
6月22日 - 24日	CPhI China 2020	上海(中国)
7月12日 - 15日	IFT20	シカゴ(米国)
7月15日 - 17日	15th Food Proteins Course North America 2020	シカゴ(米国)
8月30日 - 9月3日	10th International Congress on Biocatalysis	ハンブルグ(ドイツ)
9月9日 - 11日	Food Ingredients Asia 2020	ジャカルタ(インドネシア)
9月23日 - 24日	Vitafoods Asia 2020	シンガポール
10月13日 - 14日	Food Matters Live 2020	ロンドン(英国)
10月14日 - 16日	16th Plant-Based Foods & Protein Summit Europe 2020	リール(フランス)
10月29日 - 30日	Supply Side West 2020	ラスベガス(米国)
11月19日 - 21日	IFATS 18th Annual Meeting	フォートローダーデール(米国)
11月25日 - 27日	CPhI India 2020	デリー(インド)

Volume
23

Amano Enzyme

World Network



日本のバイオテクノロジーで、
世界を変える。

<http://www.amano-enzyme.co.jp/>

天野エンザイム株式会社(発行)

本社:

〒460-8630

愛知県名古屋市中区錦一丁目2番7号

Tel: 営業 052-211-3032

総務 052-211-3034

Fax: 営業 052-211-3054

総務 052-211-3038

E-mail: sales@amano-enzyme.com

東京事務所:

〒100-0011

東京都千代田区内幸町一丁目1番1号

帝国ホテルタワー16階A-4

Tel: 03-3597-0521

Fax: 03-3597-0527

AMANO ENZYME U.S.A. CO., LTD.

1415 Madeline Lane, Elgin, IL 60124 U.S.A.

Tel: +1-847-649-0101

Fax: +1-847-649-0205

AMANO ENZYME EUROPE LTD.

Roundway House, Cromwell Park,
Chipping Norton, Oxfordshire, OX7 5SR, U.K.

Tel: +44-(0) 1608-644677

Fax: +44-(0) 1608-644336

AMANO ENZYME MANUFACTURING
(CHINA), LTD. SHANGHAI BRANCH

C3-5F "800SHOW", No.800,

ChangDe Road, Shanghai 200040, P.R.China

Tel: +86-(0) 21-6249-0810

Fax: +86-(0) 21-6248-7026

AMANO ENZYME ASIA PACIFIC CO., LTD.

Room No.1116, Innovation Cluster 2 Building, Tower D,
141 Thailand Science Park, Phahonyothin Road,
Klong Nueng, Pathum Thani 12120, Thailand

Tel: +66-(0) 2-117-8390

Fax: +66-(0) 2-117-8392

第21回酵素応用シンポジウム中止のお知らせ

一般財団法人天野エンザイム科学技術振興財団は、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染拡大の防止という観点から、2020年6月12日（金）開催の第21回酵素応用シンポジウムの中止を決定いたしました。

新たなスタートの年に相応しい企画講演者として、東京農業大学の
上原万里子先生、サンエイ糖化株式会社様、日本紛争予防センターの
瀬谷ルミ子理事長の3名の方をお招きする予定ではありましたが、
何卒ご理解くださいますようお願い申し上げます。

なお、次回第22回大会開催につきましては、時機を見て改めまして
皆様方へご案内申し上げます。更に内容を充実させて開催できるよう
努力して参ります。

またのご出席を心よりお待ち申し上げます。

以 上