



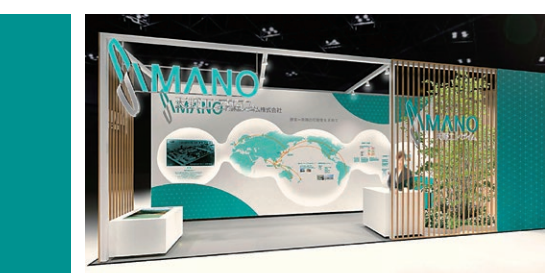
Volume
21

提供：末松良一氏「半田山車祭り」役小角大峯桜「九代玉屋庄兵衛作」

Enzyme Wave

2018





Enzyme Wave vol.21

CONTENTS

トレンド 02

ヴィーガン(完全菜食主義者)とその市場について

コラム 03

「からくり」に学ぶものづくり

レポート 05

マルトトリオシル転移酵素の食品加工への期待

シンポジウム 07

第四回 日中酵素技術シンポジウム

お知らせ 08

展示会情報

お知らせ 09

NPO法人 高峰譲吉博士研究会

学会発表、論文一覧 10

究極のベジタリアン

近年、多様な選択肢の中から自分のライフスタイルや思想にあった食生活を選び、実践している人が増えており、ベジタリアン(菜食主義者)もその形態の一つです。

ベジタリアンと一口に言っても、乳製品は食べるラクト・ベジタリアン、卵は食べるオボ・ベジタリアン、乳製品と卵を食べるラクト・オボ・ベジタリアンなどがあります。その中でも完全菜食主義者を表すヴィーガン(Vegan)は、1944年にDonald Watsonら6人が完全菜食主義に関する運動を興すにあたり提唱した造語であり、Vegetarianの最初と最後の言葉をつなげたものです。彼らの思想は、「人間による搾取からの動物の解放」、「環境の持続可能性維持」に基づいています。そのため、ヴィーガン実践者の多くは、自己の食生活は健康だけではなく、動物愛護や環境保護にもつながるという意識を持っています(*1)。彼らは一切の動物性原料(蜂蜜、蜜蝋、ゼラチンを含む)も口にせず、さらに厳格なエシカル・ビーガンは、絹、皮革、羊毛ですら身に着けません(*2)。

《ベジタリアンの分類》

分類	肉・魚	乳製品	卵
ヴィーガン	×	×	×
オボ・ベジタリアン	×	×	○
ラクト・ベジタリアン	×	○	×
ラクト・オボ・ベジタリアン	×	○	○



グルテンミートを使用したヴィーガンハンバーガー

ヴィーガンに適合した製品は、2015年の時点で、年3%ずつ増加しており、米国のミレニアル世代(1980年代から2000年代初頭までに生まれた人)にとって、製品ラベルの「ヴィーガン」表記は、商品選択の重要なファクターとなっています。また、半数以上の米国人は、「ヴィーガン食品は健康的である」という認識を持っています(*3)。

蛋白製品はヴィーガンにとって最も重要な食材であり、大豆、小麦グルテン、エンドウ、クオーン(糸状菌蛋白)などを用いて、様々な肉代替製品が開発されています。その中でも、添加物の少なく、より自然な原材料から製造された肉代替品が好まれる傾向があるとのこと(*4)。

天野エンザイムの動物由来原料を使用しない酵素製品群は、よりおいしく手に取りやすいヴィーガン食品市場の発展に貢献します。

*1) The Vegan Society: <https://www.vegansociety.com/>

*2) Vegetarian Nation: <http://www.vegetarian-nation.com/>

*3) Statista: Sales growth of the vegan market between 2015 and 2020 worldwide, by country

*4) Mintel: Germany hosted the highest number of vegan launches worldwide in 2016

執筆者紹介

末松 良一 すえまつ よしかず

名古屋大学名誉教授、九代玉屋庄兵衛後援会会長

愛知工業大学総合技術研究所客員教授

【経歴等】

近年は、からくり人形、江戸のモノづくりなど調査研究にも従事。

『からくり公演』(海外文化交流事業)12カ国20都市で実施。

平成18年4月 文部大臣表彰科学技術賞(理解推進部門)受賞。



人形だけでなく、和時計や織機など機械装置全般を意味する「からくり」。動力で動く「からくり」(動力織機)発明への取り組みが、愛知県や中部地区を代表する自動車産業の発展につながりました。同地域で幾世代にもわたり受け継がれてきた山車からくり祭と産業技術とのつながりを執筆いただきました。

愛知県が日本一

図1に平成26年末における上位10都道府県製造品出荷高額等を示した。ご承知のように、愛知県は40年間製造品出荷額等の全国第1位を続けている。図2には全国の山車からくり祭の分布を示した。全国には、80近くの山車からくり祭所在地があるが、図からわかるように、その8割が中部地区に集中し、さらに過半数が愛知県に存在する。

2004年2月26日の日本経済新聞に、技術脈々「からくり街道」の記事が載った。知多半島から名古屋、犬山、美濃を通り、高山、飛騨を經由して富山県の小矢部、高岡に至る「からくり街道」沿いに、製造業の主要企業が所在していることを示し、山車からくり祭と製造業との関連を指摘した。

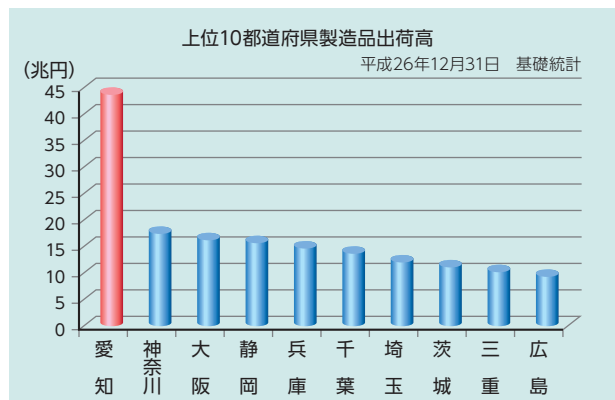


図1 愛知県の製造品出荷高

ここでは、「山車からくり祭」が人々の創意工夫の源となっていること、「からくり」が日本特有の生産システムを生み出したことなどを述べる。

日本特有「からくり文化」

鎌倉時代の辞書「名語記」や室町時代の節用集にも「からくる」はあるが、「からくり」は見られない。したがって、名詞形の「からくり」という言葉が広く使われるようになったのは江戸時代からである。「からくり」の広義は、機械装置、メカニズム、時計・織機、仕掛け・仕組み、工夫、トリックを意味する。狭義には、茶運び人形などの自動人形や観客から見えない所

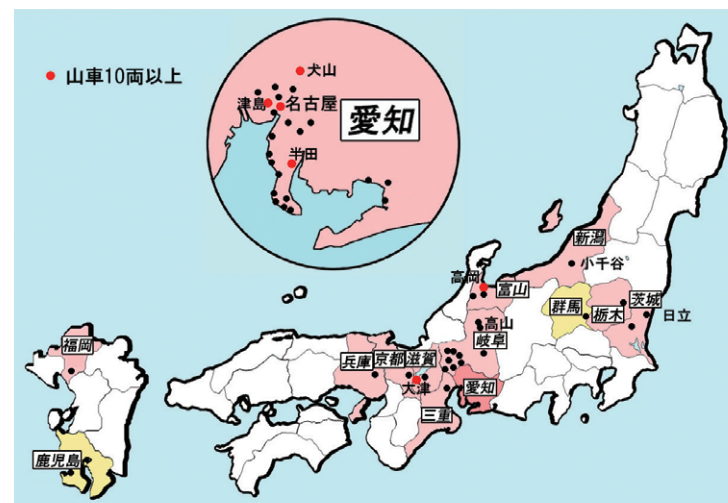


図2 全国山車からくり祭の所在地分布

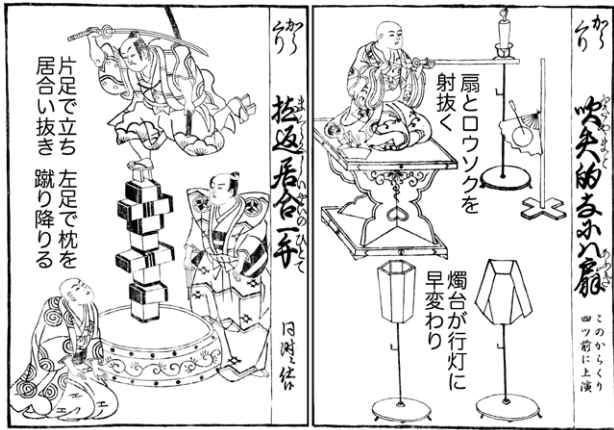


図3 竹田からくり芝居の演目

で糸や差金で操るからくり人形を意味する。「からくり」に対応する外国語はない。近年では、工場での創意工夫を形にするからくり改善という言葉もよく用いられるようになってきている。日本独自の言語「からくり」が日本特有の文化を生み、その代表的存在がからくり人形である。

からくり芝居から山車からくり祭へ

からくり人形の面白さ・楽しさを庶民に深く浸透させたのは、1662年に大坂道頓堀で旗揚げ公演された「竹田からくり芝居」である。図3にその演目の2例を示す。右図「吹矢的なるには扇」では、からくり人形が吹矢で扇とロウソクを射抜く。さらにロウソクの燭台が折畳み展開して行灯となり再び火が灯るといふもの。左図「枕返し居合の一手」は、枕を積み上げた上に立ち、からくり人形が居合い抜きを演じた後、足で下の枕を蹴飛ばし舞台上に降りるといふものである。1日十数のからくり演目が上演され好評を博した。竹田からくり芝居は、4代100年にわたって各地で興行され、からくり人形の面白さを庶民に伝えた。やがて、近江・大坂では人形浄瑠璃・文楽に、江戸・東京では歌舞伎に、そして尾張・名古屋では山車からくり祭へと変遷した。家康を祀った名古屋東照宮祭で、1619年に大八車2台を山車として西行桜の人形を載せたのが始まりとされ、1707年には9台の山車すべてにからくり人形が搭載され、碁盤割の名古屋城下のすべての町内から警固も出て、天保の時代には7000人の祭行列となった。この名古屋東照宮祭の隆盛が、他地域の山車からくり祭を誘起したのである。愛知県下のからくり人形の



図4 愛知特有のからくり技

演技は、竹田からくりの演目を伝えるものもあるが、独自のからくり人形の妙技を見せるものも少なくない。図4に示すように、人形の顔が一瞬で変わる「面かぶり」、人形が蓮台や木の上で逆立ちし太鼓を叩く「片手倒立」、人形が空中で枝から枝へ飛び移る「綾渡り」、下駄を履いたからくり人形が二足歩行で階段状の杭を登る「乱杭渡り」などは、愛知県特有の妙技である。

山車からくり祭とものづくり

多くの観客の前で、神社に山車が勢揃いし、次々にからくり人形の演技を奉納する山車からくり祭は、ロボコンと同じ効果を地域と観客に与えて来た。また、年に1度の例祭故に、数百年にわたって持続可能となった。

人々が、木製ロボットともいえるからくり人形の面白さ・楽しさを知っていたからこそ、ロボット好きの日本人のロボット観を育み、産業用ロボットの飛躍的導入を可能にした。山車からくり祭は、人々の創意・工夫や改善提案の源となった。子供の頃に見た茶運び人形をヒントにある自動車部品メーカーによって発明された無動力搬送台車は、「からくり改善」のよい例である。コンピュータ万能の時代だからこそ、からくり人形の機構の面白さを伝える山車からくり祭は、一層その存在価値を高めているといえる。

詳しくはHPへ
「からくりフロンティア」
<http://karafro.com/>

マルトトリオシル転移酵素の食品加工への期待

天野エンザイムでは自社保存微生物から食品加工への利用が期待できるユニークな酵素(マルトトリオシル転移酵素)を見出し、“グライコトランスフェラーゼ「アマノ」”として製品化しました。今回、本製品の特徴と使用例について報告いたします。

グライコトランスフェラーゼ「アマノ」とは

炊飯米やパンなどを保存すると固くなるのは、その成分である澱粉の老化によるものです。そのため食品産業において、澱粉の老化抑制は大きな課題です。グライコトランスフェラーゼ「アマノ」は図1のように澱粉に作用して、3糖単位で糖転移させる“マルトトリオシル転移”を触媒します。これにより澱粉が老化しにくい枝分れ構造をたくさん持つ高分岐

構造へ変化すると推定されています。グライコトランスフェラーゼ「アマノ」は熱に対する安定性が高いことも特長です。各種澱粉の糊化が始まる温度より高温で安定することから、効果的に澱粉に作用することで食品加工において幅広い利用が期待できます。

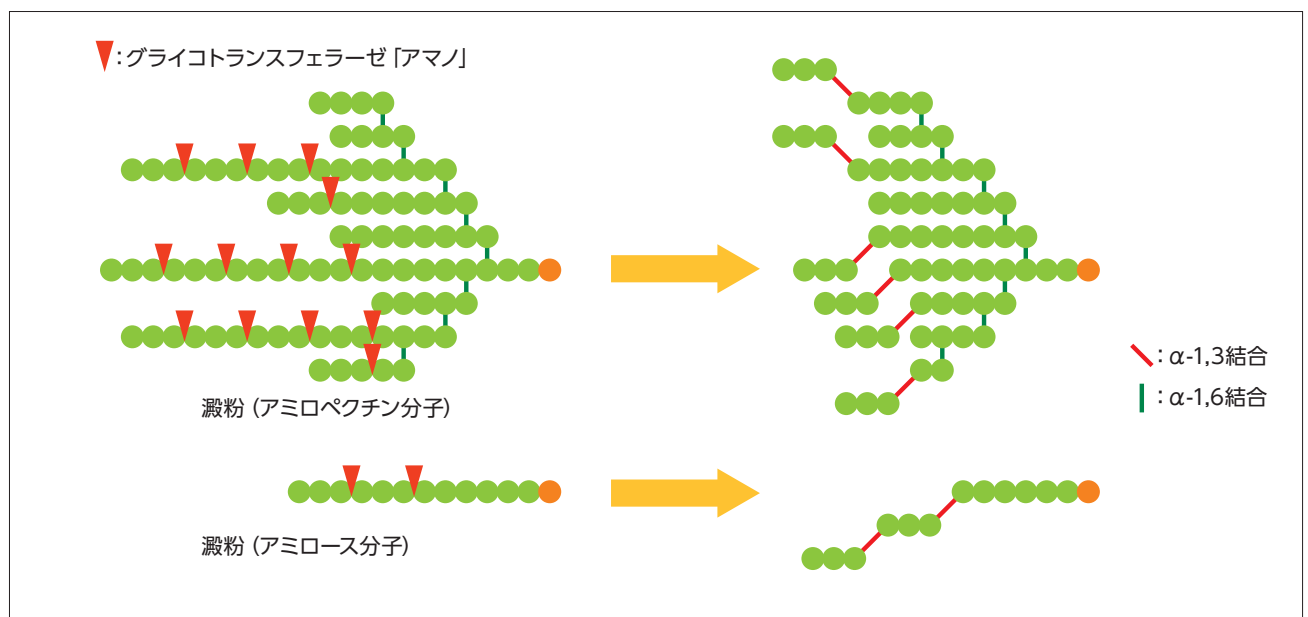


図1 グライコトランスフェラーゼによる澱粉の構造変化 (推定)

酵素添加する餅菓子製造の省力化

従来、澱粉老化抑制による餅菓子、団子の柔らかさを維持する目的で大豆β-アミラーゼが使用されてきました。この場合、β-アミラーゼの耐熱性が低いため、蒸し工程の後に生地を75℃以下まで冷却

した後に酵素を添加する必要があり、手間のかかる工程となっています。グライコトランスフェラーゼ「アマノ」は大豆β-アミラーゼよりも耐熱性が高いため、蒸し工程の前に米粉など他の原料と同時に混

合してから蒸すことができます。図2は蒸し工程前に酵素添加した餅の柔らかさの維持効果と比較したものです。本酵素添加区は大豆β-アミラーゼ添加区とは異なり、蒸し前に酵素を添加しても柔らかさが維持されていることが分かります。

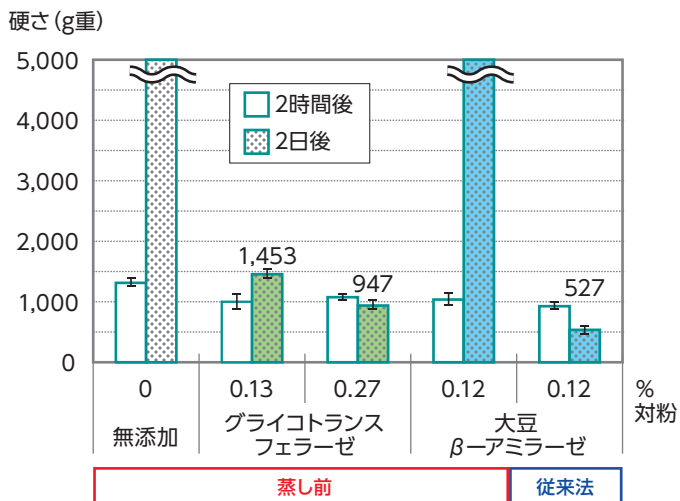


図2 餅の柔らかさ維持効果 (餅生地 pH5.3、5℃保存)

液状デキストリンの透明性維持

液状デキストリンは澱粉を加水分解して製造されています。最近では流動食などへの利用のため、分解度の低い製品が求められています。しかし液状デキストリンは低分解度のものほど、一定期間放置すると老化して白濁するという課題がありました。例えば酵素処理していない低分解デキストリン溶液は老化により不溶化するため、保存後5日で沈澱を生じます (図3 ①)。一方、グリコトランスフェラーゼ「アマノ」で処理した場合 (図3 ②) では、透明性を維持することができます。

グリコトランスフェラーゼ「アマノ」は上述のように、食品加工における新たな技術としての効果が期待されます。

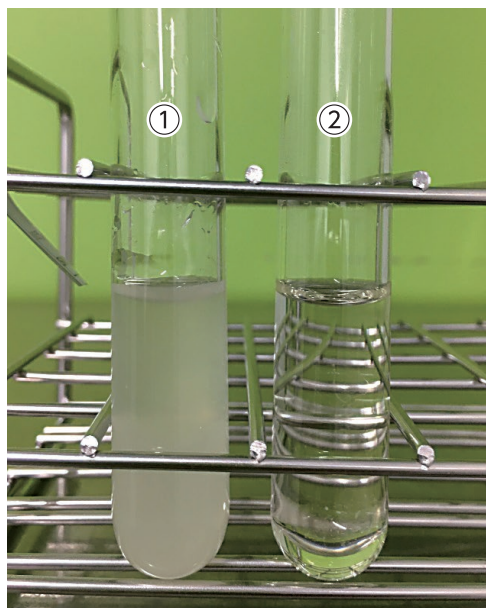


図3 液状デキストリンの透明性維持

- ①: 対照区 (デキストリン)
 - ②: グリコトランスフェラーゼ処理区
- 5℃、5日間保存



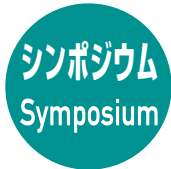
執筆者紹介

岡田 正通 おかだ まさみち

マーケティング本部産業用酵素開発部酵素開発部長

【経歴】

1995年天野製薬株式会社 (現 天野エンザイム) 入社
2018年より現職。



第四回日中酵素技術シンポジウム



天野エンザイムは、「酵素に係わる日本・中国の研究者の交流を通して、アジアにおける酵素応用の推進に貢献する」ことを目的に、中国において隔年で日中酵素技術シンポジウムを開催しています。今年4回目を迎え、2017年10月21日(土)に中国江蘇省無錫市にある江南大学で開催されました。当日は、中国の大学、企業から総勢約100名の酵素関係者が集まり、大盛況のうちに終了しました。

天野エンザイムと中国の歴史は長く密接に関連してきました。1939年、中国で薬品小売業を開始したことから始まります。その後、1979年には酵素技術交流友好訪中団を派遣しました。そして、2007年にはAmano Enzyme Chinaを、2009年には

Amano Enzyme Manufacturing (China)を設立し、現在に至っています。このような中、当シンポジウムは江南大学と天野エンザイムの友好関係から2011年に共催で開始しました。

第4回大会では、日本から清水昌先生(京都大学名誉教授)、浅野泰久先生(富山県立大学教授)をお招きしてご講演いただきました。日本、中国から合わせて7題の講演が行われました。講演者、講演タイトルは左下表(講演順)の通りです。

天野エンザイムは、今後も日本と中国の技術交流を深め、日中における酵素産業の発展に尽力して参る所存です。

- ① **陳少軍先生**(中国香料香精化粧品工業協会 理事長)
「新常态下の国内経済トレンドと化粧品業界」
- ② **浅野泰久先生**
「酵素・活性・分子 -スクリーニング研究をスクリーニングする-」
- ③ **清水昌先生**
「バイオベース化学品の生産：現状と将来展望」
- ④ **楊晟先生**(中国科学院上海生命科学研究院 研究員)
「生体触媒の特製と酵素ライブラリーの応用」
- ⑤ **周佳海先生**(中国科学院上海有機化学研究所 研究員)
「複数のモジュールから成る酵素の触媒と制御メカニズムに関する研究」
- ⑥ **婁文勇先生**(華南理工大学食品科学・工程学院 教授)
「酵素の固定化とその応用」
- ⑦ **康振先生**(江南大学生物工程学院 准教授)
「化粧品用酵素の遺伝子マイニングと微生物による発現」



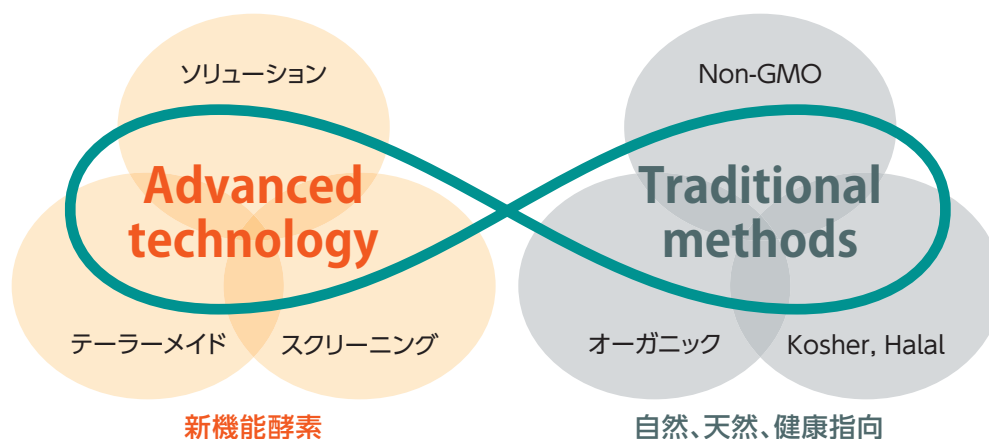
シンポジウム記念撮影
右から 江南大学 陳 学長
清水 名誉教授
浅野 教授
天野 源之

お知らせ
Information

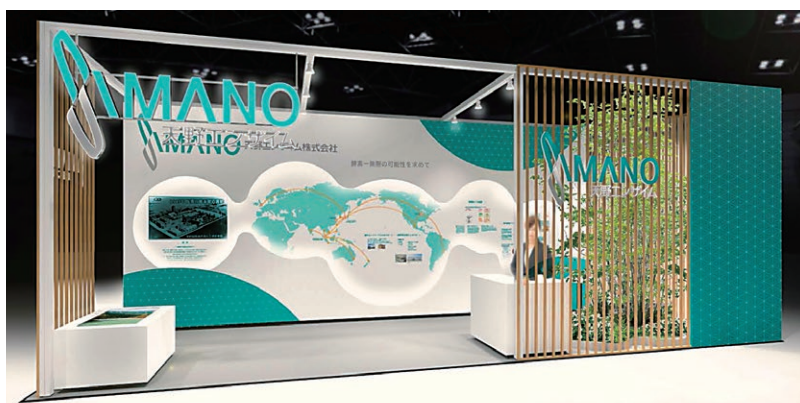
展示会情報

天野エンザイムでは、提供するスペシャリティ酵素やそれらの使用例を多くの方々を知っていただけるよう、世界各地の展示会に出展しています。昨年からの展示会のブースデザインを一新し、新製品や市場の最新トレンド情報をご紹介します。

〈製品コンセプト〉



これからも、あらゆるお客様のニーズに応え、社会に価値を提供し続けられるよう努めてまいります。ぜひ、展示会にお越しの際は弊社ブースにお立ち寄りください。



ブースデザイン(イメージ図)

〈2018年の展示会出展一覧〉

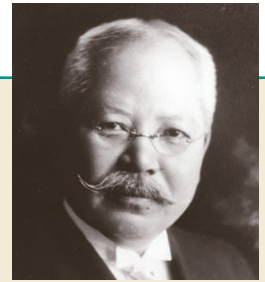
日程	展示会名	開催地
5/15-17	Vitafoods Europe 2018	ジュネーブ(スイス)
5/16-18	ifia Japan 2018	東京(日本)
6/20-22	CPhI China 2018	上海(中国)
7/15-18	IFT 18	シカゴ(米国)
10/3-5	Fi Asia 2018	ジャカルタ(インドネシア)
10/9-11	CPhI Worldwide 2018	マドリード(スペイン)
12/4-6	CPhI India	ムンバイ(インド)
12/13-15	16th IFATS	ラスベガス(米国)

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

NPO法人高峰譲吉博士研究会は、平成30年で10周年を迎えます。会員の皆さまに多大なサポートを頂き、大きな節目を迎えることが出来ましたこと、この場をお借りしてお礼申し上げます。今後も、近代日本における科学技術発展とその事業化、日米親善などに多大な貢献をし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・講演会実施などの活動を展開して参ります。

主な活動

平成29年度は、東京、埼玉、千葉、愛知、石川、富山にまたがり全7回の講演活動を行いました。

高岡や金沢の中学校、大学に加え、学会やイベント、セミナーでの講演を行い、幅広い世代・分野の方々にご参加頂きました。また、新聞・書籍・テレビ等の関係者からの問い合わせ件数も徐々に増え、資料・情報の提供を進めており、ご意見や感想を頂く場面が増えて参りました。

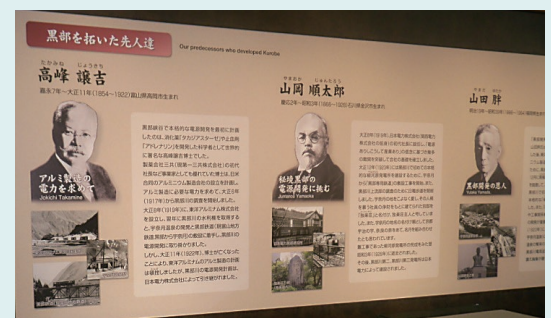
今後も鋭意活動を続けて参りますので、ご支援・ご協力のほどお願い申し上げます。

トピック

2017年は、理化学研究所創設及び黒部川電源開発100周年となります。どちらも高峰博士が提唱し、時を経て大きく実現した計画です。



日本薬史学会2017年会にて特別講演



黒部の開拓者たち(高峰譲吉、山岡順太郎、山田胖)

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。

入会をご希望の方は、氏名(法人の場合は会社名・部署名)、郵便番号、住所、電話番号(携帯番号はご遠慮ください)、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>

学会発表、論文一覧

2017年天野エンザイムでは以下のような学術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。

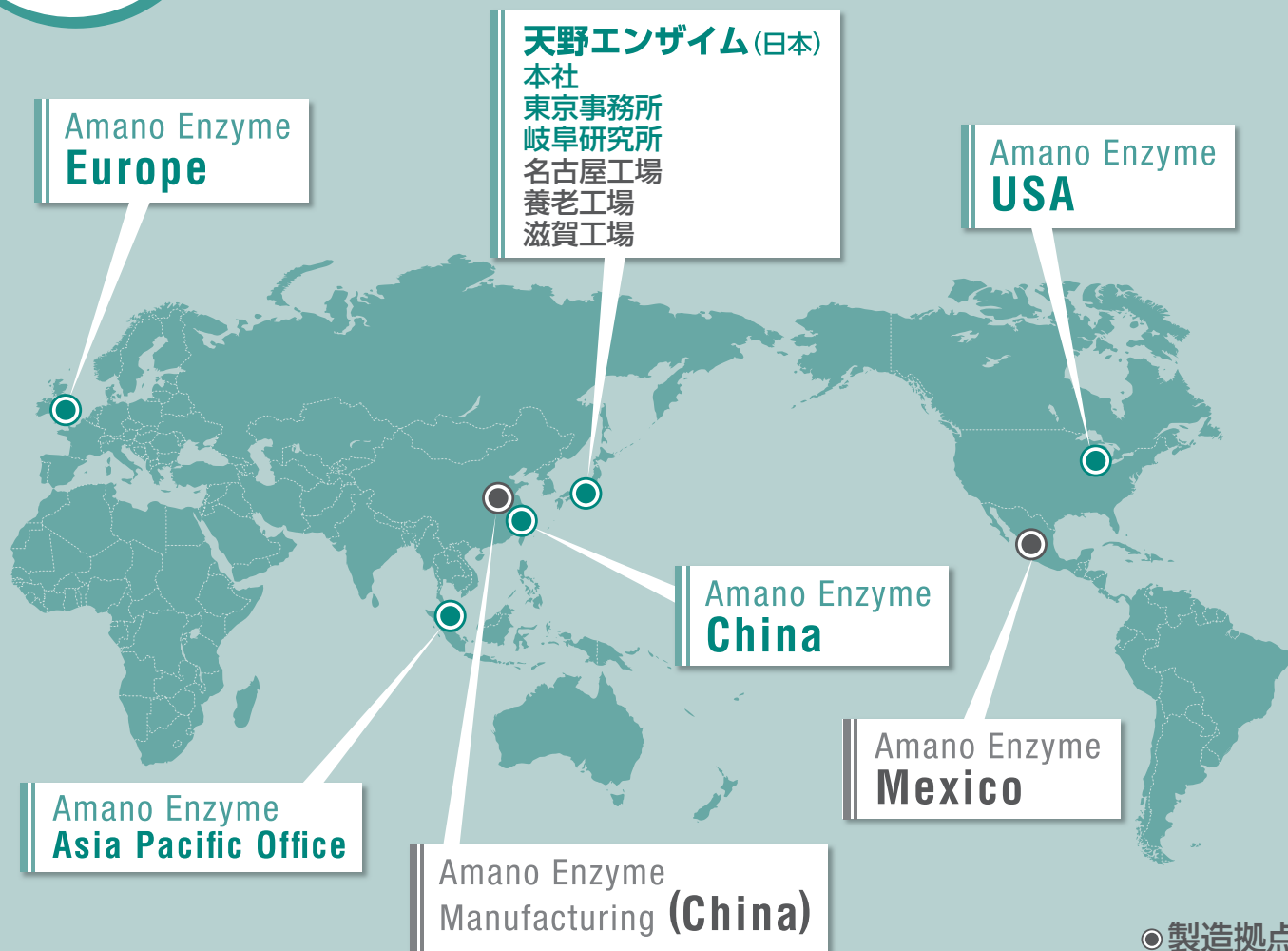
学会名	日付(場所)	タイトル	発表者
第16回日本再生医療学会総会	2017年3月7日 (宮城)	再生医療をサポートする酵素製剤 (天野エンザイム主催ランチョンセミナー)	後藤昌史、吉村浩太郎 座長:後藤昌史
第65回日本応用糖質科学会 中部支部総会・講演会	2017年3月10日 (名古屋)	産業用酵素の特性と利用～香気生成酵素を中心に～	岡田正通
第48回日本脾臓学会大会	2017年7月14日 (京都)	最新の研究成果をもとにした医療用消化酵素製剤の 正しい使い方(天野エンザイム主催ランチョンセミナー)	洪繁 座長:岡崎和一
環境微生物系学会合同大会 2017	2017年8月29～31日 (仙台)	微生物由来リパーゼ	吉田和典、小池田聡
第11回 バイオ関連化学シンポジウム	2017年9月7～9日 (東京)	基質特異性が拡張されたリパーゼ変異体の創成	吉田和典、小野真一、 山本崇博、内海堯、 小池田聡、依馬正
19th Japanese-German Workshop on Enzyme Technology 2017	2017年9月21～22日 (ドイツ、ロストック)	Protein engineering of <i>Candida rugosa</i> lipase for improving thermostability and altering substrate specificity.	石原聡、吉田和典、 高橋哲也、小池田聡、 石川一彦
Enzyme Engineering XXIV	2017年9月24～28日 (フランス、トゥールーズ)	Protein engineering of <i>Candida rugosa</i> lipase.	石原聡、吉田和典、 高橋哲也、小池田聡、 石川一彦
第25回日本消化器関連学会週間 (JDDW2017)	2017年10月12日 (福岡)	消化管モデルを用いた医療用消化酵素製剤の 総合脂肪消化力比較試験	黒田学、洪繁
シンポジウム 「発酵食品研究の最前線」	2017年11月18日 (広島)	麹菌酵素のヘルスケア分野での利用	黒田学、山口庄太郎
15th Annual Meeting of International Federation for Adipose Therapeutics and Science (IFATS2017)	2017年12月1日 (アメリカ、マイアミ)	Optimization of enzymatic digestion for SVF isolation from human lipoaspirates.	朝日林太郎、 白土タカ子、斎藤夏美、 古川和寛、吉村浩太郎
国際セルフケアおよび 化粧品技術フォーラム	2017年12月10日 (中国、東莞)	化粧品分野における酵素の利用技術	黒田学 通訳:王友誼
The Second International Symposium on Biofunctional Chemistry, The Chemical Society of Japan	2017年12月14～16日 (京都)	酵素機能が拡張された商業用リパーゼ変異体の創成	吉田和典、小野真一、 山本崇博、内海堯、 小池田聡、依馬正
第19回 生体触媒化学シンポジウム	2017年12月21～22日 (長崎)	基質特異性が拡張された商業用リパーゼ変異体の創成	吉田和典、小野真一、 山本崇博、内海堯、 小池田聡、依馬正

雑誌・書籍	日付	タイトル	執筆者
日本応用糖質科学会誌 2017 p.181 第7巻 4号	2017年4月	微生物の可能性を求めて	森茂治
化学と生物 (日本農芸化学会) 2017 Vol.55, No.5 p.303-305	2017年5月	モノボディを介した酵素機能の改変	田中俊一、小出昌平
Nutrition Research 2017 Vol.44, p.60-66	2017年8月	The consumption of an acid protease derived from <i>Aspergillus oryzae</i> elevates colon <i>Bifidobacterium</i> levels in rats fed a high-fat diet.	楊永寿、加藤範久 黒田学、山口庄太郎 他
脾外分泌不全診療マニュアル p.53-56	2017年10月	脾外分泌不全の治療「脾酵素製剤」	黒田学、洪繁
Organic & Biomolecular Chemistry (Royal Society of Chemistry) 2017 Vol.15, p.8713-8719	2017年11月	Synthetically useful variants of industrial lipases from <i>Burkholderia cepacia</i> and <i>Pseudomonas fluorescens</i> .	吉田和典、小池田聡、 依馬正

Volume
21

Amano Enzyme

World Network



Enzyme – Explore Unlimited Possibilities

<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: www-info@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

E-mail: aeu.sales@amano-enzyme.com

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

E-mail: aeu.sales@amano-enzyme.com

AMANO ENZYME CHINA LTD.

C3-5F "800SHOW", No.800,
ChangDe Road, Shanghai 200040, P.R.China

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

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

E-mail: shanghai@amano-enzyme.com

AMANO ENZYME ASIA PACIFIC OFFICE

Suite 710, 7th Floor, Block B, Kelana Square,
17, Jalan SS7/26, Kelana Jaya, 47301
Petaling Jaya, Selangor, Malaysia

Tel: +60-3-7887-2351

Fax: +60-3-7887-0351