



Volume
20

Enzyme Wave

2017





Enzyme Wave vol.20

CONTENTS

お知らせ 02

多種多様なニーズに応える食品用酵素

レポート 03

再生医療の最前線

お知らせ 07

再生医療を天野エンザイムの酵素がサポート

レポート 08

高齢者の栄養改善を支える消化酵素

コラム 09

深海微生物研究のコクとキレ

レポート 11

第9版食品添加物公定書の改正の
要点・留意点について

シンポジウム 13

中日生物触媒技術シンポジウム

製品紹介 Chiral Enzyme Spectrum “Amano”

お知らせ 15

歴史を訪ねて～酵素資料室から～
天野式通気製麴法の紹介

天野エンザイム掲示板 展示会情報

お知らせ 17

高峰讓吉博士研究会

学会発表、論文一覧 18

お知らせ
Information

ナチュラル、オーガニック、Non-GMOなど 多種・多様なニーズに応える食品加工用酵素

お客様の更なる付加価値向上への期待にお応えできる食品加工用酵素を提供するために、天野エンザイムは幅広い製品ラインナップをご用意しています。

世界のトレンド

日本人の平均寿命は男女ともに世界トップレベルで維持されています。納豆などの伝統的な発酵食品や、醤油、味噌などを使用した食生活がその秘訣と言われています。欧米では健康志向の高まりを受けて、食品市場に「グルテンフリー（麦類由来タンパク質除去食品）」、「ローカーボ（低糖質食品）」などの新しいニーズが生まれています。日米欧のスーパーマーケットでは、「ナチュラル（天然）」、「オーガニック（有機）」、「アレルギーフリー」、「非遺伝子組み換え（Non-GMO）」等を表示する商品が増えており、消費者の食の安全、健康を意識した多様なニーズは年々世界中で広がっています。

グローバル化が進む一方で、世界各地では伝統的な食文化も脈々と受け継がれており、食材や味覚に対する人々の要望は千差万別です。



天野エンザイムは、日本古来より醸造・発酵産業で伝統的に使われてきた安全な微生物を利用して、固体培養と液体培養により、多種多様な食品加工用酵素製剤を製造しています。

さらに私たちは、既存の技術を使って商品化したnon-GMO酵素に加え、最新の蛋白工学を駆使し、従来にない新しい機能をもったGMO酵素の開発、商品化も進めています。



右：リパーゼAY「アマノ」30
左：クライスターゼSD 80

また、私たちは、Kosher, Halalなど宗教の戒律に則った商品の提供や各国の食品添加物法令などの規制にも真摯に対応していきます。

私たちは、伝統と最新技術の融合により、お客様のニーズに応えるために食品加工用酵素を提供します。



Halal製品（天野エンザイム倉庫にて）

執筆者紹介

齋藤 英彦 さいとう ひでひこ

国立病院機構名古屋医療センター 名誉院長
再生医療の実現化ハイウェイ事業 プログラムディレクター

【経歴等】

昭和43年名古屋大学大学院医学研究科修了、医学博士
名古屋大学医学部付属病院長、名古屋大学名誉教授、JR東海総合病院 院長を歴任。

機能障害や機能不全に陥った生体組織・臓器に対して、細胞を積極的に利用して、その機能の再生をはかることを再生医療といい、早期実現が求められています。今回は再生医療の現状をご報告いただきます。

再生医療の実現化ハイウェイ構想

わが国における再生医療研究は、平成14、15年頃から文部科学省、厚生労働省、経済産業省がそれぞれの立場から推進してきた。平成27年春に日本医療研究開発機構 (AMED) が設立され、3省の予算を一元管理して、基礎研究から実用化までシームレスなサポート体制「再生医療の実現化ハイウェイ」が整った(右図)。同時にいわゆる再生医療3法によりオールジャパン体制で産業化を目指す政策が明確にされた。

平成27年度予算(143億円)では、再生医療実現化と創薬などへの活用の2本柱で研究開発が進んでいる。予算の約75%が多能性幹細胞(iPS、ES細胞)、20%が体性幹細胞の研究である。研究開発のステップでは約80%が基盤・非臨床研究、20%が臨床研究・治験である。主なプログラムの「再生医療実現拠点ネットワークプログラム」は、京都大学のiPS細胞研究所(CiRA)が作製した臨床用HLAホモ iPS細胞を、心筋(阪大)、脊椎損傷(慶応)、パーキンソン病(京大)、眼(理研)、糖尿病(東大)、肝臓(横浜市大)、関節軟骨(京大)、がん(理研・横浜)、腸(東京医科歯科)の各疾患・組織別拠点到提供し、各拠点

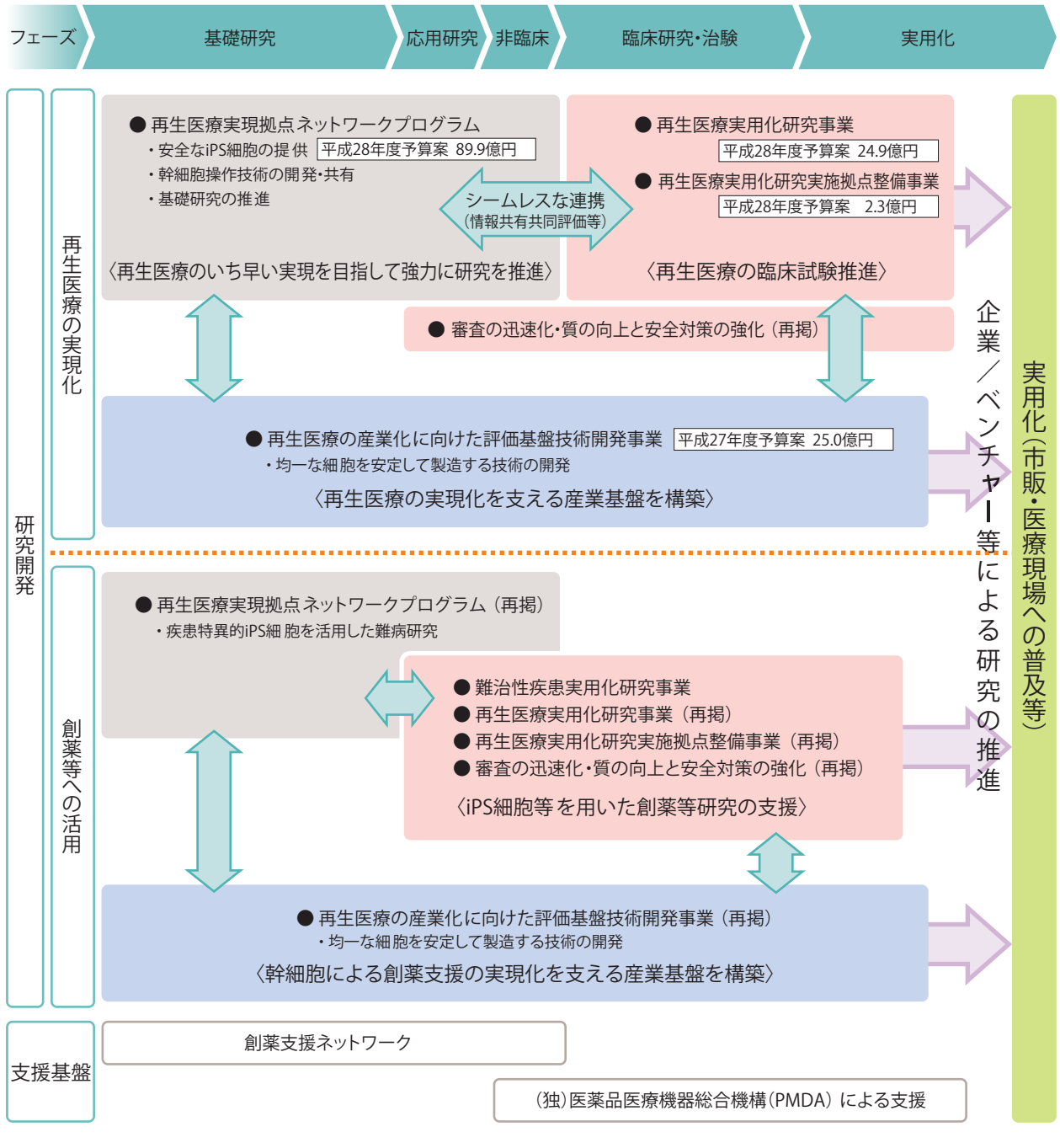
が目的細胞へ分化・誘導して臨床応用する計画である。同時に、培養技術、足場素材、品質管理、試験動物、などの20の個別技術課題が企業の参加も得て進んでいる。また、実用化研究事業として、iPS細胞から血小板を産生する研究(京大)は 10^{11} 乗の血小板を作ることに成功した。iPS/ES細胞臨床応用の一番の課題は安全性の確認、特に造腫瘍性である。世界最初の網膜の再生医療(理研・神戸)では移植細胞数が 10^5 乗と少ないために網膜色素上皮細胞以外の細胞が1個もないことが確認できたが、 10^9 乗の移植細胞の場合には技術的な限界もある。

臨床段階に入っているのは、肝硬変に対する脂肪由来間質細胞による肝再生療法、小児心不全に対する心幹細胞移植などいずれも体性幹細胞による治療である。

一方、疾患特異的iPS細胞プロジェクトは、難病患者からiPS細胞を樹立、*in vitro*で目的細胞へ分化・誘導し病態を再現し、異常を是正する薬をスクリーニングして、創薬を目指す。1例として、軟骨無形成症にスタチンが有効であるという画期的な成果を挙げた。

再生医療の実現化ハイウェイ構想

■ : 文科省 ■ : 厚労省 ■ : 経産省



2015年度 までの達成目標

- ヒト幹細胞等を用いた研究の臨床研究又は治験への移行数 約10件 (例:加齢黄斑変性、角膜疾患、膝半月板損傷、骨・軟骨再建、血液疾患)
- iPS細胞を用いた創薬技術の開発

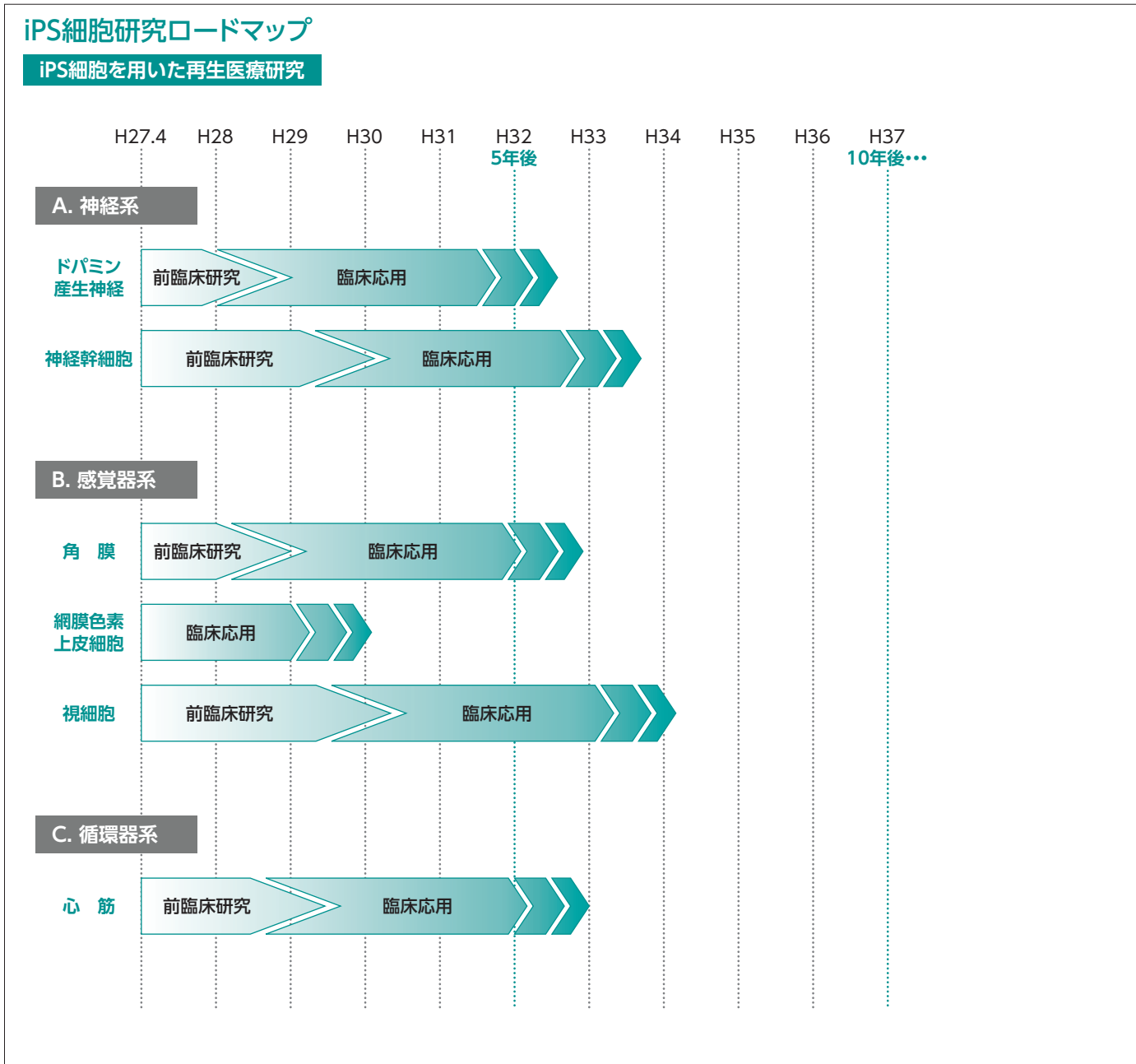
2020年頃 までの達成目標

- iPS細胞技術を活用して作製した新規治療薬の臨床応用
- 再生医療等製品の薬事承認数の増加
- 臨床研究又は治験に移行する対象疾患の拡大 約15件 ※
- 再生医療関係の周辺機器・装置の実用化
- iPS細胞技術を応用した医薬品心毒性評価法の国際標準化への提言

※2015年度達成目標の10 件を含む

再生医療の最前線

国立病院機構名古屋医療センター 齋藤 英彦



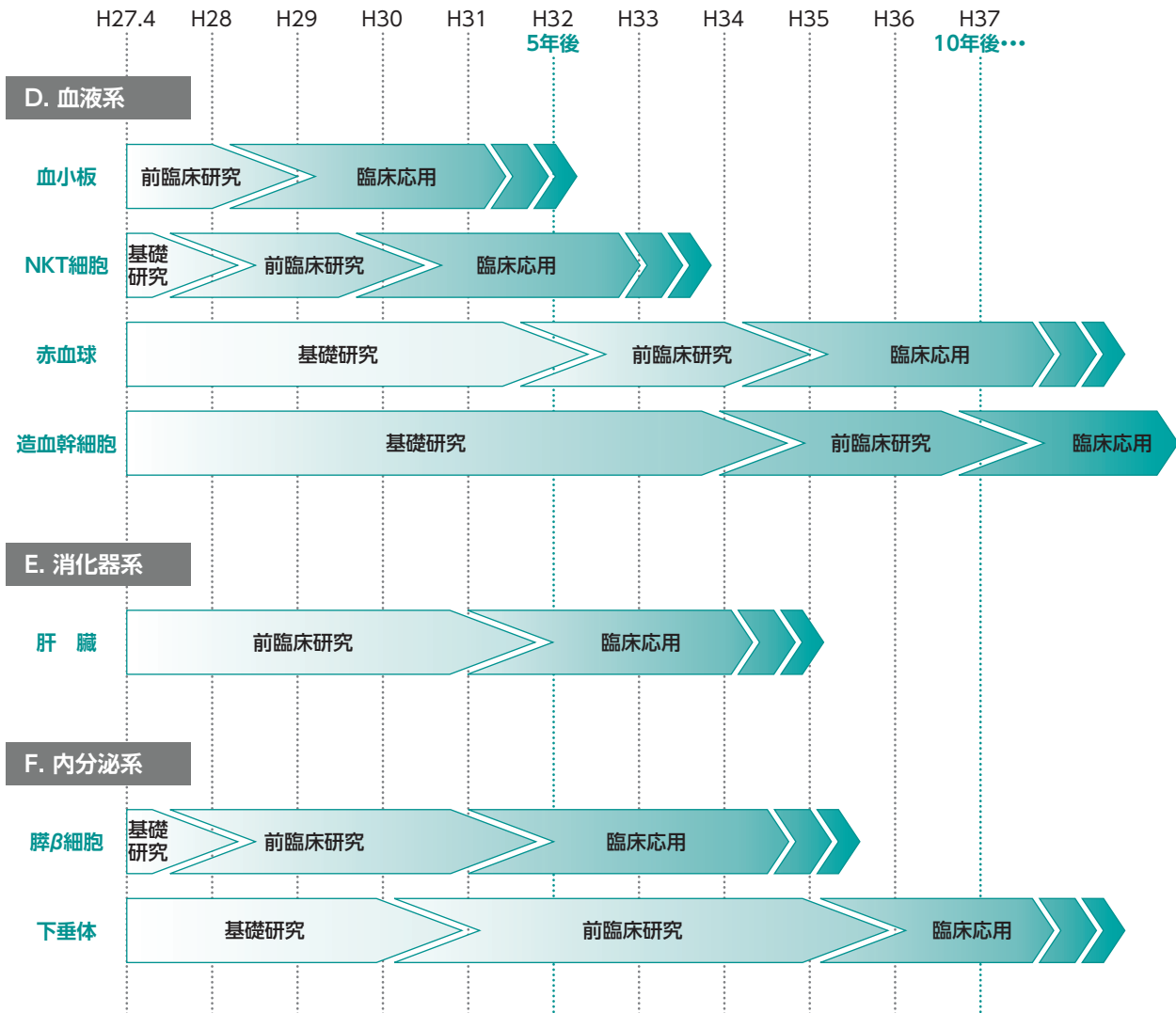
iPS細胞研究ロードマップ(上図)

文部科学省の幹細胞・再生医学戦略作業部会が平成27年11月に改定したロードマップでは各組織、臓器の臨床応用がいつ頃になるか予測している。難易度により様々な状況である。First-in-manが臨床研究(再生医療新法による)か、治験(改正薬事

法)になるかは、今後の推移を見る必要がある。企業がどの時点で参加するかということもどちらの道になるかを決定するであろう。一般にわが国にはベンチャー企業が少なく、大企業は慎重なポリシーなので、スピードは遅い。

平成27年11月作成

※臨床応用とはヒトを対象とした研究開発段階(臨床研究又は治験)をいう。
臨床応用の線表は開始目標時期を示すものであり、線表の長さ及び終点の位置は何らの意味を有しない。



* 公表時点における見込み、予測に基づき目標を設定するものであり、実質的に異なる結果を招き得る不確実性を含んでいる。

今後の課題

iPS細胞から網膜色素細胞や血小板など1種類の細胞を作るのは可能になったが、肝臓、腎臓など多種類の細胞からなる三次元の臓器構築、あるいは、血管、神経、間質を含む組織を作るには更なる技術革新が必要である。また、既存の治療法と比較して安全性、有効性、コストの面で優位性を問われるこ

とになる。さらに医療として広く普及するには大量に低コストで生産できる産業化が不可欠である。iPS細胞の創薬への応用はES細胞、体性幹細胞にはない特色であり、今後ますます研究が盛んになるであろう。国際的にも競争の激しい分野である。

お知らせ
Information

再生医療を天野エンザイムの酵素がサポート

再生医療への酵素の応用

iPS細胞の登場から、再生医療分野の可能性に大きな期待が寄せられている。そんな中、再生医療等安全性確保法(再生医療新法)と医薬品医療機器等法が平成26年11月25日に施行されて2年半が経過し、再生医療の産業化への動きが益々活発となっている。同分野においても、酵素は重要な役割を担う。応用例として、細胞培養において細胞塊を分散させたり生体組織から目的の細胞を分離させたり

するいわゆる細胞分散や、或いは顕微授精時に精子導入の際の障害因子である粘性物質ヒアルロン酸含有“卵丘細胞”の除去が挙げられる。これらの操作においては、細菌やウイルスなどに対する最高水準の防護対策が求められるため、使用される酵素においてもこれまでの試薬よりも高い品質の製品が求められることになる。

養老工場設備改修

天野エンザイムでは、これらのニーズに応えるため、アニマルフリー(動物由来原料不使用)、低エンドキシン管理、GMP準拠ばかりでなく、クリーンな環境で酵素を製造するため、酵素の充填・凍結乾燥工程でのクラス100(グレードA)の無菌度の実現を目指して設備導入を行った。養老工場(岐阜県大垣

市)内の建屋の内部スペースを改装し、充填や凍結乾燥の装置を隔離するアイソレータの設置を完了した。こうした再生医療への酵素の本格供給を視野に入れた取り組みは、我々の知る限り酵素業界では初めてである。



養老工場



充填設備

製造製品(無菌酵素)ラインナップ

天野エンザイムでは、第一弾としてコラゲナーゼ「アマノ」SF、サーモライシン「アマノ」SF、ヒアルロニダーゼ「アマノ」SFの3品目に続き、クロストリパイン、クロストライシン(中性プロテアーゼ)の計5品目を計画している。顕微授精向けのヒアルロニダーゼを除く4品目は細胞分散用である。さらに、顧客のニーズに応じてブレンド酵素の製造などテーラーメイド対応も特徴としている。



コラゲナーゼ「アマノ」SF

レポート
Report

高齢者の栄養改善を支える消化酵素

日本では、人口の4人に1人は65歳以上の高齢者です。高齢になっても活気のある生活を送るためには、毎日の食事から栄養を十分に摂取する事が重要です。しかし、高齢になると加齢が原因で胃腸の機能が低下するといわれています。これらの症状に対しては消化酵素剤の内服などのセルフメディケーションが推奨されています。

高齢になると加齢による胃の変化に加え、日常生活の活動度低下などにより食が細くなりがちであり、健康に生活するための栄養吸収が十分でないことがあります。高齢者以外の人々の間でも、食生活の変化に伴い、昔に比べると食事中の動物性タンパク質や動物性脂質の摂取割合が増加しています。高タンパク・高脂肪食は胃排出の遅延を起こすため、胃もたれなどの胃腸症状に関係するともいわれています。

加齢などによる消化酵素分泌不足が原因の胃腸症状や胃腸機能低下を補うために、消化酵素を含む胃腸薬の服用が有用であると考えられています。実際、高齢者に胃腸薬を投与することで消化・栄養吸収を改善する研究成果も報告されており、高齢者の栄養改善に消化酵素剤が有用であることが証明されています。日本では高峰譲吉博士がタカザアスターゼを開発して以来、100年以上にわたって消化

酵素剤が用いられてきました。それは消化不良症状の改善や膵外分泌機能障害に対する膵酵素補充療法として半世紀以上の歴史を持ち、現在でも消化器診療の現場で広く使われています。

天野エンザイムは高齢者のセルフメディケーションの一環として、消化吸収に必要な消化酵素の有用性に関して啓発活動に取り組んでいます。2013年より日本膵臓学会大会、日本消化器関連学会週間、日本消化吸収学会総会等の学会にてランチョンセミナーの主催や企業ブースの出展、口演発表などを行っています。他にも学会雑誌「胆と膵 2016, Vol.37, No.2」、「消化と吸収 2016, Vol.38, No.2」や医療雑誌Medical Tribuneへの掲載、またテレビ朝日系列「林修の今でしょ!講座」の撮影協力なども行っております。

消化酵素剤の認識が深まり、皆様の健やかな生活に貢献出来ることを願っております。



医療雑誌
Medical Tribune
2016年10月27日発行
日本膵臓学会での座談会



第24回
日本消化器関連学会週間
(JDDW2016)
ランチョンセミナー

深海微生物研究のコクとキレ

執筆者紹介

高井 研 たかい けん

国立研究開発法人 海洋研究開発機構 (JAMSTEC所属)

深海・地殻内生物圏研究分野 分野長

【経歴等】

1997年京都大学大学院農学研究科博士課程修了。現在は地球における生命の起源・初期進化における地球微生物学および太陽系内地球外生命探査にむけた宇宙生物学の研究に従事。



新しい酵素の開発には、微生物の探索が欠かせません。微生物を含めた極限生物の調査を行う国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) から深海調査の研究状況をお伝えします。

はじめに

JAMSTECでは長年の深海調査によって、日本の排他的経済水域内の深海底試料を採取・保存しています。保存微生物株の数は、11,000株以上になります。これらの試料を国内企業の研究・商品開発に積極的に使用していただきたいとの思いを含め、深海微生物研究の学術の深み(コク)とポテンシャル(キレ)を紹介します。

JAMSTECにおける深海微生物研究のコク

そもそもJAMSTECでは何のために深海微生物を研究しているのでしょうか。①この地球の生命や生命圏の限界(条件)を明らかにしたい、②地球最後の生命フロンティアである深海の生物多様性を明らかにした上で、その進化シナリオや適応戦略を理解したい、③適応機能を理解するだけでなく、何らかの利活用を目指したい、④深海微生物の生き様を理解することによって、地球生命の誕生や宇宙における生命の存在可能性といった、超一級の科学命題を解く重大な鍵が得られるに違いない、⑤そして人類未踏の生命フロンティアを開拓する科学技術や、その知見を基にした世界観によって世界の国々の発展や文化的・政治的外交に寄与したい、という5点にまとめることができます。

例えば①に関して言うと、JAMSTECの研究グループでは生命(微生物)の生育限界に関する4つの世界記録を打ち立ててきました。最高増殖温度記録(122℃)、最高増殖pH記録(pH12.4)、最高増殖圧力(1300気圧)および最高増殖重力(40万G)です。また、1997年に始まった研究を通じて、深海探査機「かいこう」や「アビスモ」を用いて世界最深部のマリアナ海溝の水塊や海底(水深約11,000m)に多様な微生物生態系が広がっていることを明らかにしました。2015年には、地球深部探査船「ち



地球深部探査船「ちきゅう」

きゅう」を用いた下北半島沖の国際深海科学掘削計画 (IODP) の研究航海によって、世界で最も深い海底下環境 (海底下2,500m) にメタン菌をはじめとする海底下微生物群集が存在するだけでなく、生命圏と非生命圏の境界が存在することも発見しました。さらに2016年には、「ちきゅう」を用いた沖縄トラフのIODP研究航海の成果から、海底熱水の海底下環境に明確な生命圏と非生命圏の境界が存在し、120~150℃の温度条件がそれを決定していることを発表しました。併せて「ちきゅう」を用いた南海トラフの新しいIODP研究航海も行い、より明確な生命圏と非生命圏を分ける温度条件の解明にも挑戦しています。これらの研究を通じて、最先端の理論と観測に基づいた生命の誕生と存続に不可欠な環境条件や、地球以外の宇宙環境で生命が存在できる条件を提示し、生命の起源研究や地球外生命探査にも大きな貢献を果たしています。

JAMSTECにおける深海微生物研究のキレ

キレに相当するのは上述した③の研究です。JAMSTECでは、これまでも深海(微)生物の持つ、主に酵素などの生理機能の応用研究や商品化を行っています。例えば、2009年には深海微生物の有するアガロース分解酵素の共同研究を通じて、株式会社ニッポン・ジーンが研究試薬として耐熱性アガラゼを商品化しました。また2012年にはマリアナ海溝の最深部にも生息するカイコウオオソコエビの有する新規セルロース分解酵素を発見し、現在その産業応用が進展中です。その他にもいくつか、深海微生物由来の酵素の産業利用を目指した研究を行っています。

ワンフォーオール、オールフォーワン

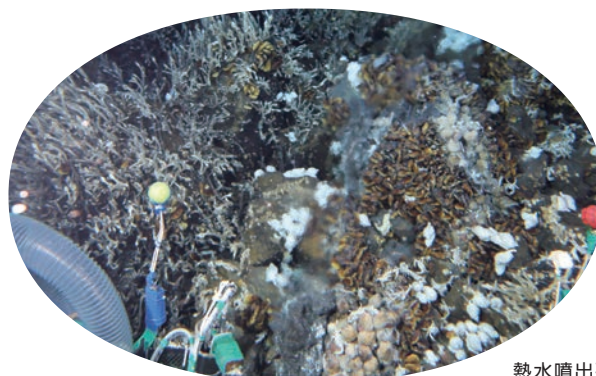
しかしこれらの研究だけでは、地球上で最も遺伝的・種多様に富むと考えられる深海や海底下の微生物の圧倒的なポテンシャルをうまく引き出すには、あまりに心許ないと言わざるを得ません。圧倒的な



有人潜水調査船「しんかい6500」

身体ポテンシャルを持った若者を優れたプロ選手に育てられない経営陣と同じく、育成能力(研究応用力)に疑問を持たれかねません。

我々は、深海や海底下の微生物の潜在的有用性をうまく引き出すには、まさにラグビーなどのスポーツでよく言われている「ワンフォーオール、オールフォーワン」の精神が必要だと思っているのです。つまり「JAMSTECの研究調査能力・環境は我が国の学術・産業の発展のために、そして我が国の学術・産業研究開発が一丸となって深海や海底下の微生物の潜在的有用性を利用し尽くす」という精神の下、産学連携のオープンイノベーションスクラムを組みたいと思っています。多くの公的機関や民間企業が、それぞれのニーズに基づいた独自の研究開発能力を駆使して我が国の排他的経済水域内に眠る莫大な微生物・遺伝子資源を開拓することを我々JAMSTECがお手伝いしつつ、我が国の独創的な学術の発展に寄与するような一級のサイエンスを推進していきたいと思っています。広く皆さんのアイデアや提案をお待ちしております。



熱水噴出孔

レポート
Report

第9版食品添加物公定書の 改正の要点・留意点について

日本では、食品の製造過程において又は食品の加工若しくは保存の目的で食品に使用される酵素は食品添加物に該当します。今回、食品添加物の規格基準を定める公定書が改正され、多くの酵素が収載されることとなりますので、その内容及び今後の課題についてご紹介いたします。

食品添加物公定書は、食品衛生法第21条の規定に基づき、食品添加物の規格基準を収載するものであり、昭和35年に第1版が作成されて以来、平成19年の第8版の作成まで、逐次改正が行われてきた。今回の改正は、第8版以降に設定された食品添加物の規格基準を収載するとともに、一般試験法や成分規格の見直し、既存添加物の規格の設定を行うものである。

現在進められている第9版食品添加物公定書の刊行により、酵素の規制は大きく変わることになる。これまで第8版食品添加物公定書には動植物基原の酵素5品目(トリプシン、パパイン、ブロメライン、ペプシン、リゾチーム)の成分規格が収載されてきた。今回、第9版食品添加物公定書に新規収載される既存添加物89品目中62品目が酵素で、既存添加物酵素68品目中、イソマルトデキストラナーゼを除く67品目が収載されることになる。

以下に公定書改訂スケジュール、改正の要点・留意点を示す。

①第9版食品添加物公定書改訂スケジュール

2013年 3月 1日	公定書検討会終了
2016年 6月14日	食品安全委員会での評価終了
2016年 8月30日	薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会添加物部会での審議・承認
2016年12月 1日～ 2016年12月30日	パブリックコメント募集期間
2016年12月16日～ 2017年 2月14日	WTO通報・意見募集期間
2017年 秋	官報告示

②公定書規格(酵素)の規格基準改正の 要点・留意点

【定義】

これまで既存添加物の基原・製法・本質は、既存添加物名簿収載品目リストに参考情報として収載されていたが、公定書に収載されることにより法的拘束力を持つことになる。公定書に収載される基原・製法・本質は、既存添加物名簿収載品目リストの基原・製法・本質に準じて設定される。但し、基原については、1)同リストに記載のもの、2)同リスト発行から公定書規格原案作成時の調査までの間に事業使用が確認されたもの、3)セルフクロニング、ナチュラルオカレンスが収載される。また、賦形、力価調整等の限定した目的の食品又は添加物を含めて「酵素原体」と定義されることとなる(製品ラベル成分表示の変更が必要)。



【性状】

共通の色としては、「白（無）～濃褐色」。例外として、カタラーゼ（液体）「無～暗緑色」、グルコースオキシダーゼ（固体）「白～淡黄色」、ポリフェノールオキシダーゼ（固体）「白～帯緑白色」が追加される（固体：粉末、粒、ペースト）。

【純度試験】

(1)鉛 Pbとして自主規格(5 μ g/g以下)からの変更はないが、供試料が0.80gとなり、検液の調製の灰化において残留物が硝酸(1→100)5mLに溶けない場合にはキレート抽出を行う方法(第3法)が加えられる。

(2)ヒ素 自主規格(As₂O₃ 4 μ g/g以下)からAs 3 μ g/g以下に変更になる。試験法は、第5法(硝酸マグネシウム・エタノール(95)溶液(1→10))が新設される(供試料0.50g)。

【微生物限度試験】

本品1gにつき、生菌数は50000以下である。大腸菌およびサルモネラは認めない。第8版既収載のリゾチームに大腸菌：陰性、サルモネラ：陰性の規格を追加(生菌数の規格追加はなし)。但し、除菌を行わない本品を、自家消費にて食品に使用する場合で、最終食品の完成前に除菌又は殺菌を行う場合には、生菌数の規格を適用しない。

【酵素活性試験法(確認試験)】

第8版既収載品目の酵素活性の規格値は残る。第9版新規収載品目の酵素活性は、定性判定となる(確認試験)。記載された方法で確認試験を行うことができない場合、基質、試料希釈倍率、緩衝液及び反応温度については、科学的に正当な理由であると認められる場合に限り変更することができる。

今後の課題

第9版食品添加物公定書施行後は、収載された酵素の製造等においては、食品営業許可(添加物製造業)の取得及び食品衛生管理者の設置が義務付けられ、製造委託先等も制限されることとなる。また、公定規格が設定されることにより、行政による取去の対象となるため、規格に適合しない場合には問題となる。

一方で、酵素の定義が変更(製剤→原体)されたことにより、製品ラベルや納入仕様書の変更、また、告示後の基原の追加は新規指定要請が必要になり、これまでのように新製品開発をスピーディーに行うことが出来なくなると予想される。微生物基原の場合、分類学、同定法の進歩による基原名の呼称変更等に対する対応についても今後の課題である。

**執筆者紹介**

小川 知成 おがわ ともなり

品質保証本部長

【経歴】

1981年天野製薬株式会社(現 天野エンザイム)入社
品質保証部長を経て、2012年より現職。

中国などアジア諸国では急激な化学工業の発展による環境汚染が問題視されており、人、生態、環境への影響を最小限とする化学品の製造“Green Chemistry”の重要性が叫ばれています。酵素は穏和な条件で化学品を製造できることから、Green Chemistryを担う方法の一つとして注目が集まっています。

プログラム

- | | | | | | |
|----|---|---|-----------------------------|---|----------------|
| 1 | 会議開始 挨拶 |  | 浙江大学・教授
楊立榮 | | |
| 2 | 天野代表 挨拶 |  | 天野エンザイム
専務取締役本部長
木村茂樹 | | |
| 3 | “Specialty enzyme producer”
天野エンザイム株式会社の紹介 |  | 天野エンザイム
取締役事業部長
山口庄太郎 | | |
| 4 | 有用物質生産を目指した新規微生物酵素の探索と応用 |  | 大阪府立大学大学院・教授
片岡道彦 | | |
| 5 | 階層的な反復突然変異誘発：ホスホトリエステラーゼの分子進化 |  | 華東理工大学・教授
許建和 | | |
| 6 | <i>Rhizopus chinensis</i> 由来の新規リパーゼの同定、
分子進化および高発現 |  | 江南大学・教授
徐岩 |  | 江南大学・教授
喻晓蔚 |
| 7 | 有機合成のためのリパーゼ理論設計 |  | 岡山大学・教授
依馬正 | | |
| 8 | バイオテクノロジーによるL-ホスフィノスリシンの合成 |  | 浙江工業大学・教授
鄭裕国 | | |
| 9 | ワンステップ酵素触媒法によるトレハロース製造の主要技術 |  | 南京工業大学・教授
黄和 | | |
| 10 | 産業用テラーメイド生体触媒 |  | 中国科学院上海植物生理研究所
教授
楊晨 | | |
| 11 | 天然型N含有複素環化合物の微生物代謝による
高付加価値化と関連酵素の分子メカニズム |  | 上海交通大学・教授
許平 | | |
| 12 | 農薬合成に応用される生体触媒技術 |  | 浙江大学・教授
楊立榮 | | |

2016年12月10日、浙江大学、天野エンザイム共催で「中日生物触媒技術シンポジウム」が、総勢100名近くの参加者を得て、盛大に開催されました。本シンポジウムでは、浙江大学楊立栄教授の呼びかけで、酵素を利用したBiotransformationに興味のある中国の企業と、同分野で最新の研究をされている大学あるいは公共研究機関の先生方を結びつける目的で開催されたものです。

中国の大学・研究機関の7名の先生及び日本から大阪府立大学大学院片岡道彦、岡山大学依馬正両教授の計9名の先生方に、酵素法の利点や最新の研究成果について講演を頂きました。昨今、環境問題が注視されている中国の企業の方々から大きな興味を示され、活発な質疑応答とディスカッションが交わされました。酵素法によるGreen Chemistryで、天野がお役に立てるとの確信を得ました。



製品紹介

Chiral Enzyme Spectrum "Amano"

天野エンザイムでは、医薬中間体などの有用物質の生産においてKeyとなるキラル化合物の分割、合成に利用される酵素群のキットChiral Enzyme Spectrum "Amano" を無償で提供しています。

本キットには、同分野で定評のあるLipase PSを始め、Esterase, Proteaseなどの加水分解酵素を中心にTransaminase、Nitrilase等現在計17種類の酵素が含まれています。今後も開発中のサンプルが随時追加される予定です。同分野の研究開発に従事されている方々の手元に置いて頂き、目的の化合物の変換に相応しい酵素のスクリーニングに利用して頂いております。また、ヒットした酵素に関して更なる性質の向上を目指した研究を、お客様と共に行っていきます。





歴史を訪ねて ~酵素資料室から~

天野式通気製麴法の紹介

天野エンザイムでは日夜、微生物などの酵素製剤の開発を行っていますが、かつては固体培養で重要な工程である微生物培養方法(製麴法)の開発もしておりました。そのエピソードをご紹介します。

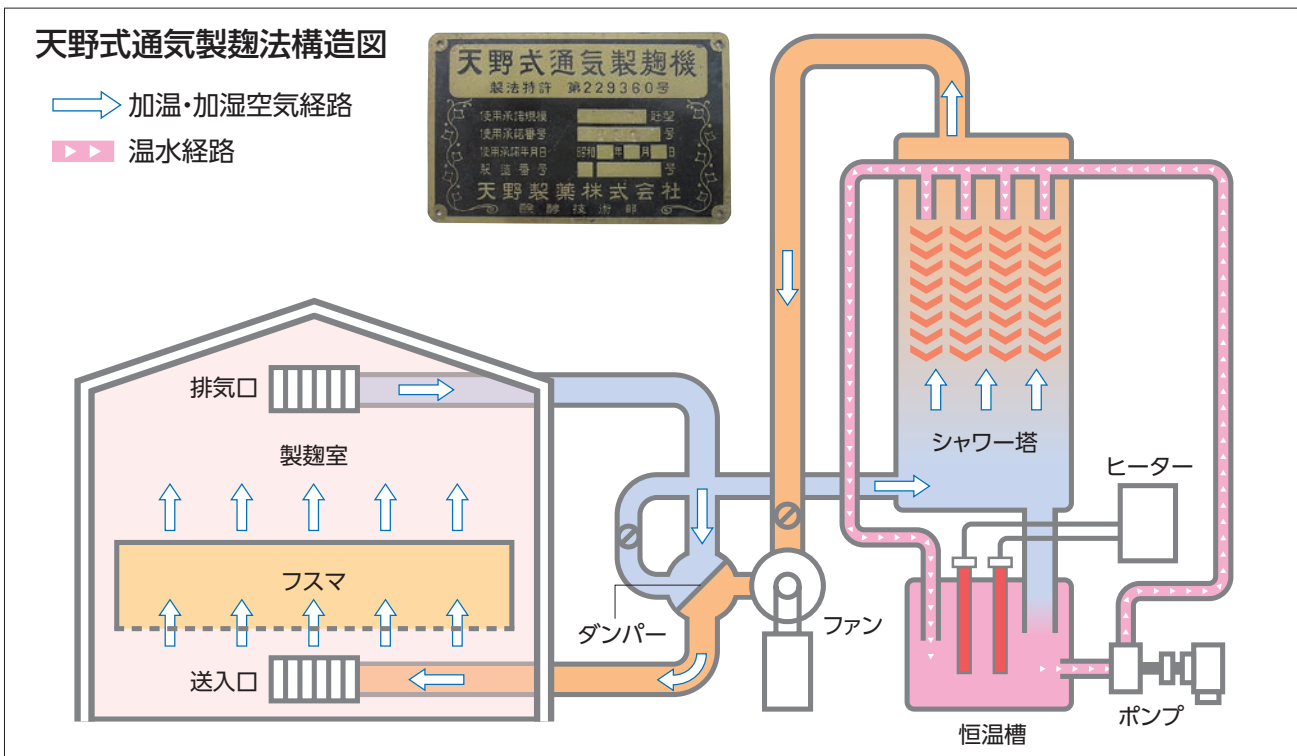
昭和30(1955)年頃、日本は高度経済成長期に入り、また酵素業界でも新しい酵素が多数発見され、実用化されようとしている時期でした。

天野エンザイムでは省人化が可能で、かつ酵素生産性の優れた製麴法を開発・実用化しようという目標の下で研究はスタートしました。製麴は難しいという考えが一般的で、このような研究は初めてであったため、すべてが新しく、未知への探求だったそうです。しかし、幾多の困難を乗り越えて開発は成功し、実用化に漕ぎ着けました。天野式通気製麴法と命名されたこの方法の特徴は①製麴の操作が簡単である、②作業者の経験・熟練の程度を問わず一定の品質の製品が出来る、③酵素の生産性に優れる、④少数の作業員で製造出来る、などです。この方法は昭和30年に特許出願し、昭和32年に特許が成立しました。



永田醸造機械(株)の
醸界タイムス掲載広告
(昭和35年(1960)7月ごろ)

方法は下図に示すように、通気用空気に一定温度の水をシャワーリングする事により、調整された加温空気を製麴室に送ります。製麴室では小さな穴が開いたステンレスの上に生産菌を接種・混合した小麦フスマが厚さ約20cm程度に広げられています。その穴を、調整された温度の加温空気が通るので、



酵素生産に適合した温度、湿度の下での製麴が可能になります。従来は麴菌の生育に任せた製造方法でしたが、人為的に麴菌の生育、酵素生産をコントロールできるようになりました。

このように天野式通気製麴装置で酵素の量産が成功したわけですが、さらに、酒、味噌・しょう油の醸造にも応用できないか検討されました。これらの醸造に用いる麴の調製は非常に煩雑で、作業者の経験・勘に頼っていたこと、また麴の基準が数値化できないことが醸造業界で製麴の機械化研究が進まなかった理由でした。

この装置を利用した愛知県食品工業試験所での応用研究の結果、この方法は酒、味噌・しょう油の製

造にも応用できることがわかりました。その後、永田醸造機械(株)と技術提携し醸造業界へこの技術を紹介しました。多数の醸造メーカーで試した結果、できた麴の品質は良好で、機械化・合理化もできたとの評判でした。この方法を用い酒、味噌・しょう油の製麴を行いたいとの要望が多かったので、我が社の特許について醸造メーカーへ実施権を許諾しました。それから、50年以上経ていますが、現在でもこの方法で味噌・しょう油の製麴を行っている醸造会社もあります。

このように、我が社は、当時の天野源一社長の頃より困難にチャレンジし、世の中に貢献できる技術、製品を提供しようと努力してまいりました。

天野エンザイム掲示板 (2017年5月~12月)

展示会でお会いしましょう

展示会出展情報

日付	展示会	場所
2017. 5.24~26	Ifia Japan 2017	東京(日本)
2017. 6.20~22	CPhI China 2017	上海(中国)
2017. 6.25~28	IFT 17	ラスベガス(アメリカ)
2017. 9.13~15	Fi Asia 2017	バンコク(タイ)
2017. 10.24~26	CPhI Worldwide 2017	フランクフルト(ドイツ)
2017. 11.28~30	Fi Europe 2017	フランクフルト(ドイツ)

最新情報はホームページをご確認ください。

天野グループ 2016年 展示会出展状況

2016年は世界各地に(日本、中国、インドネシア、スペイン、ドイツ、アメリカ、メキシコ)で医薬、食品関連の展示会に出展しました。

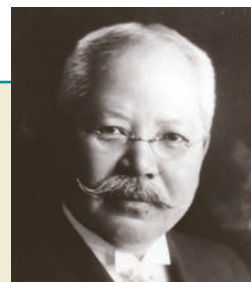


お知らせ
Information

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、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・講演会実施などの啓蒙活動を中心に活動を展開しています。

主な活動

平成28年度は、東京、神奈川、石川、富山、京都にまたがり全6回の講演活動を行い、延べ1000名以上の参加者を得ました。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います。

世界最初のホルモン・アドレナリンの結晶化を記録した高峰譲吉博士の共同研究者・上中啓三の実験ノートを、2010年日本化学会が「化学遺産第002号」に認定しました。復刻版(レプリカ)を講演資料として活用しています。

また、昨年の科学伝記マンガ「高峰譲吉博士物語」に続き、第二弾「これからだ譲吉!少年編」を発行しました。(非売品のため、現在は会員及び教育機関、講演参加者等、限定的に配布しています。)

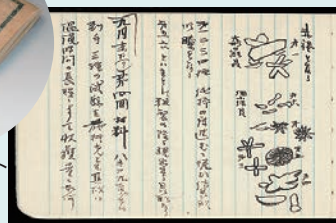
今後も鋭意活動を続けて参りますので、ご支援・ご協力のほどお願い申し上げます。



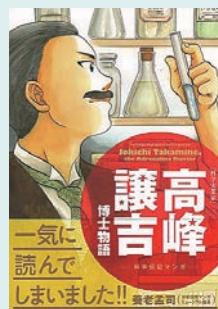
高岡市立中学校講演会(毎年開催、9校目)



上中啓三実験ノート



アドレナリンの結晶が図示されている



高峰譲吉博士物語
科学伝記マンガ



高峰譲吉博士物語 少年編
「これからだ譲吉!」

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

2016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。

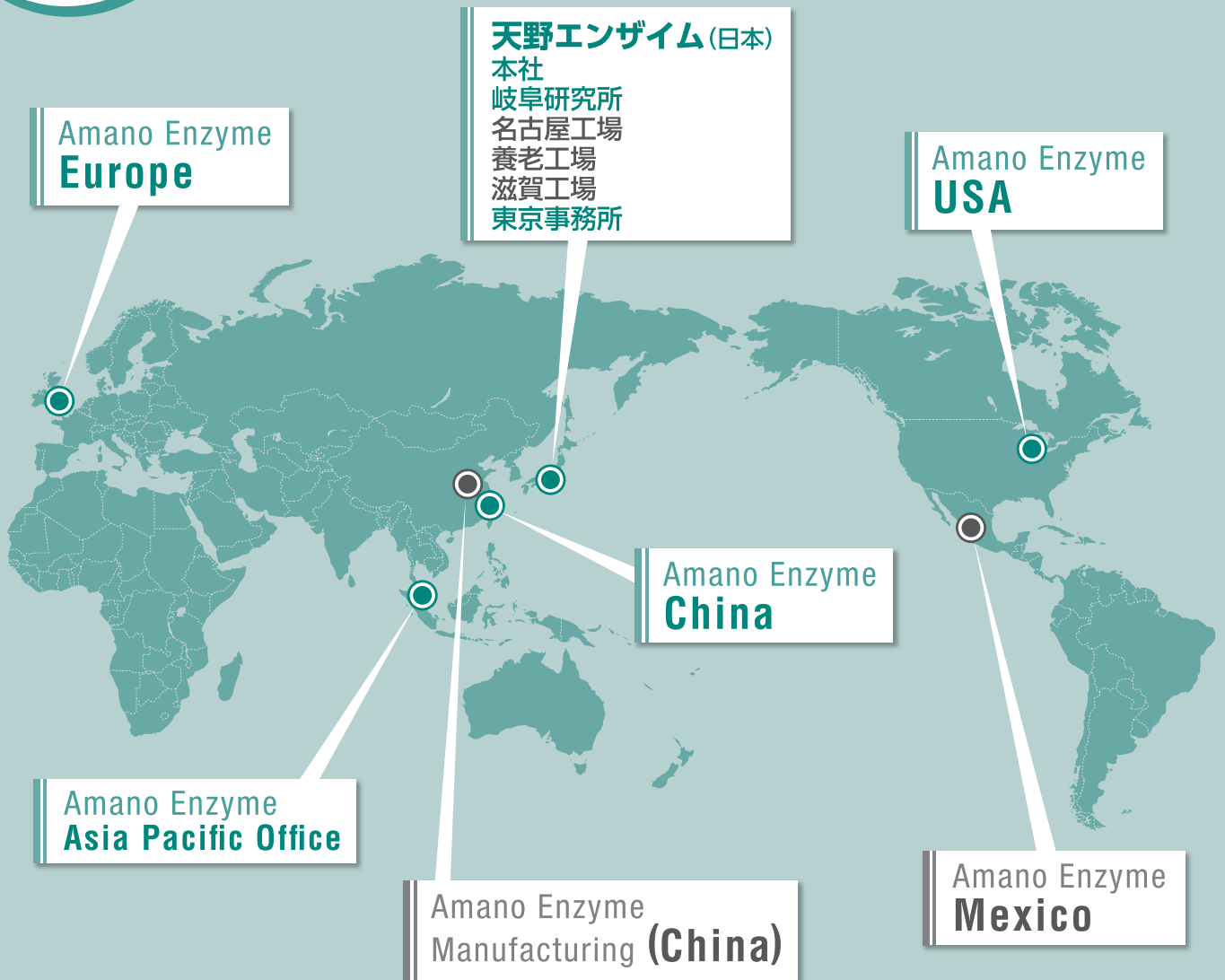
学会名	日付(場所)	タイトル	発表者
平成28年電気学会全国大会	2016年3月16~18日 (仙台)	高電圧パルス電界による 酵素活性化条件の検討	齋藤周太、南谷靖史、 杉浦敏行
第70回日本栄養・食糧学会大会	2016年5月14日 (西宮)	消化酵素の新機能 —プロテアーゼ剤投与による腸内フローラ改善効果 (天野エンザイム主催ランチョンセミナー)	加藤範久、黒田学 座長: 山口庄太郎
プラズマ・パルスパワー・放電 合同研究会	2016年5月26~28日 (盛岡)	パルス高電界を用いたβガラクトシダーゼ 抽出方法の研究	齋藤周太、南谷靖史、 杉浦敏行
第18回 「応用糖質科学ワークショップ」	2016年5月27日 (大阪)	産業用糖質関連酵素とその利用	岡田正通
第47回日本膵臓学会大会 第20回国際膵臓学会 第6回アジアオセアニア膵臓学会	2016年8月5日 (仙台)	Pancreatic enzyme and insulin replacement therapy for patients with pancreatic diseases 膵疾患における消化酵素とインスリン補充療法 (天野エンザイム主催ランチョンセミナー)	丹藤雄介 座長: 中村光男
		消化管モデルを用いた医療用消化酵素製剤 の総合消化力比較試験	黒田学、洪繁
第5回国際コファクター会議 酵素活性分子国際会議2016 (ICC05-AEM2016)	2016年9月5日 (富山)	Introduction of Amano Enzyme Inc. and its biotransformation enzymes. The application of lipase in the manufacture of fine chemicals. (天野エンザイム主催ランチョンセミナー)	山口庄太郎 楊立栄 座長: 山口庄太郎
日本化学会 第10回 バイオ関連化学シンポジウム	2016年9月7~9日 (金沢)	<i>Burkholderia cepacia</i> 由来 lipase (BCL) の安定性向上	吉田和典、小池田聡、 依馬正
第13回 日本病院総合診療医学会 学術総会	2016年9月16日 (東京)	外来でできる膵内外分泌不全および乳糖不耐症に対する 消化酵素療法(パンクレアチン・ラクターゼ製剤の使い方) (天野エンザイム主催ランチョンセミナー)	中村光男 座長: 竹内正
第24回日本消化器関連学会週間 (JDDW2016)	2016年11月3日 (神戸)	医療用消化酵素製剤—温故知新— 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サテライトシンポジウム)	洪繁 座長: 下瀬川徹
		消化管モデルを用いた医療用消化酵素製剤の胃と腸に おける総合消化力	黒田学、洪繁
アジア太平洋消化器病週間 2016 (APDW2016)	2016年11月4日 (神戸)	Comparison of total enzymatic activities of digestive enzyme formulas with the digestive tract model	黒田学、洪繁
第9回 北陸合同バイオシンポジウム	2016年11月4~5日 (福井)	酵素産業の温故知新	小池田聡
第3回 ミャンマー—日本シンポジウム	2016年12月3~4日 (パテイン、ミャンマー)	微生物とその酵素の無限の可能性	結城健介
第1回 日中生体触媒技術シンポジウム	2016年12月10日 (杭州、中国)	Introduction of Amano Enzyme Inc., as a speciality enzyme producer.	山口庄太郎
生体触媒化学研究会 第18回生体触媒化学シンポジウム	2016年12月21~22日 (東京)	<i>Burkholderia cepacia</i> lipase (BCL) 三重変異体の創製とその耐熱性・耐酸性・有機溶媒耐	吉田和典、小池田聡、 依馬正

雑誌・書籍	日付	タイトル	執筆者
胆と膵 2016, Vol.37, No.2, p.163-169	2016年2月	本邦と欧米での消化酵素消化力測定法の違いと 消化酵素製剤の違い	洪繁、黒田学
消化と吸収 2016, Vol. 138, No.2, p.118-125	2016年5月	本邦で承認されている医療用消化酵素製剤の 消化力比較	黒田学、洪繁
Medical Tribune 10/27号	2016年10月	消化酵素製剤 —古くからある薬を現代の診療で如何に使いこなすか? (天野エンザイム提供記事)	石黒洋、丹藤雄介、 洪繁司会: 中村光男
Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry Vol.81, p.54-58, 2017	2016年12月	The quest for industrial enzymes from microorganisms.	山口庄太郎

Volume
20

Amano Enzyme

World Network



天野エンザイム(日本)

本社
岐阜研究所
名古屋工場
養老工場
滋賀工場
東京事務所

Amano Enzyme
Europe

Amano Enzyme
USA

Amano Enzyme
China

Amano Enzyme
Asia Pacific Office

Amano Enzyme
Manufacturing **(China)**

Amano Enzyme
Mexico

●製造拠点



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
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

東京事務所:
〒100-0011
東京都千代田区内幸町一丁目1番1号
Tel: 03-3597-0521
Fax: 03-3597-0527

E-mail: www-info@amano-enzyme.com

AMANO ENZYME CHINA LTD.

C3-5F "800SHOW", No.800,
ChangDe Road, Shanghai, P.R.China
Tel:+86-(0)21-6249-0810-3758
Fax:+86-(0)21-6248-7026
E-mail: shanghai@amano-enzyme.com

AMANO ENZYME EUROPE LTD.

Roundway House, Cromwell Park,
Chipping Notron, Oxfordshire, OX7 5SR, U.K.
Tel:+44-(0)1608-644677
Fax:+44-(0)1608-644336
E-mail: aee.sales@amano-enzyme.com

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