

## 清水祥一先生を偲ぶ

## 最新の研究紹介

寄稿 清水祥一先生追悼記

中野 秀雄、山根 恒夫、小林 猛、  
ジュネジャ・レカ・ラジュ

研究紹介

濱野 吉十（福井県立大学）  
黒田 俊一（名古屋大学）

大学ブランド商品紹介

朴 龍洙（静岡大学）

留学体験記

勝又 英之（三重大学）

## 目 次

・ 寄稿 清水祥一先生追悼記	
中野 秀雄	2
山根 恒夫	5
小林 猛	7
ジュネジャ・レカ・ラジュ	8
・ “発信！”・・・研究紹介	
濱野 吉十	10
黒田 俊一	15
・ 連載～大学ブランド商品	
静岡大学・・・朴 龍洙	21
・ 留学体験記	
三重大学・・・勝又 英之	23
・ 支部行事報告	26
中部支部シンポジウム「ホンネで語ろうバイオマス」、第22回酵素工学国際会議、第6回北陸合同バイオシンポジウム	
・ information 学会行事・イベント紹介	33
・ 勝手に企業紹介	35
日清オイリオ、ミツカン、J-TEC、マスヤ	
・ コーヒーブレイク	37
<懸賞問題>	39

## ～ 奇稿 ～

清水祥一先生を偲んで

名古屋大学大学院生命農学研究科 中野秀雄

「やあ！ ちょっと近くまで来たので、立ち寄らせてもらいました。」

清水祥一先生は、いつもそう言いながら、右手を軽くあげ、何の前触れもなく研究室を訪ねて来られていました。そして研究、学会、大学運営に関する事、あるいはラグビーのことなど、色々なお話をひとしきりされた後、生粋の京都人らしく、程よい頃合いで、「また来ます。」と飄々として立ち去って行かれるのが常でした。

名古屋大学農学部学部長や日本ビタミン学会会長など、数々の重役を歴任された方でありながら、偉ぶったところが全くなく、また学会の懇親会などでの乾杯のご挨拶は、いつも何かしらのジョークが含まれ、かつ決して長すぎることは無く、頃合い良く締めておられました。

2013年11月17日。この日をもって、仕立ての良い背広と、お年の割には少し派手目のネクタイを締め、ユーモアたっぷりの口調でお話される清水祥一先生に、もうお会いすることは叶わないこととなってしまいました。

ご家族の方から、最期の様子をおうかがいしましたところ、さほど苦しむこともなく、入院から数日のうちにお亡くなりになられたということでした。先生らしく、程よい頃合いをみて逝かれたのかもかもしれません。

先生がお亡くなりになられて、改めて先生が種をまかれ、育て上げられたものの大きさに感嘆するとともに、残されたものとしての責任を痛感しています。

今回生物工学会中部支部 BBChubu の紙面をお借りし、先生に縁の深い方々の中から、山根恒夫先生、小林猛先生、ジュネジャ博士（太陽化学副社長）にお願いし、追悼文集を作成することといたしました。先生のこの地域における生物工学分野の発展へのご貢献を深く刻みこむことにより、先生への追悼としたいと思っております。

以下に先生のご略歴を記載します。亡くなる直前まで多くのお仕事をお引き受けされていたことがわかります。また名古屋大学で研究室を開設された当時の集合写真と、退官後に叙勲を受けられたときの記念写真を掲載しております。数多くの人材を育ててこられたことがわかる写真です。

つつしんで先生のご冥福をお祈りいたします。

清水先生ご略歴

学歴

昭和 23 年（1948 年） 3 月 京都大学 工学部 工業化学科 卒業  
昭和 28 年（1953 年） 3 月 京都大学 大学院（工学部）特別研究生 第 2 期修了  
昭和 28 年（1953 年） 7 月 工学博士 （京都大学 第 364 号）

職歴

昭和 28 年（1953 年） 4 月 京都大学講師（工学部 工業化学科）  
昭和 29 年（1954 年） 3 月 京都大学助教授（工学部 工業化学科）  
昭和 42 年（1967 年） 9 月 アメリカ合衆国 ブランダイス大学  
（Brandeis University）客員教授 兼務（昭和 44 年 3 月まで）  
昭和 52 年（1977 年） 12 月 名古屋大学教授（農学部食品工業化学科生物反応工学講座担当）  
昭和 57 年（1982 年） 4 月 名古屋大学評議員併任（平成 2 年 3 月まで）  
同年同月 名古屋大学省資源エネルギー研究センター長併任（昭和 58 年 3 月まで）

同年同月 大阪大学教授 (工学部 微生物工学国際交流センター併任 (昭和 59 年 3 月まで)  
昭和 61 年 (1986 年) 3 月 名古屋大学農学部部長併任  
平成 元年 (1989 年) 6 月 名古屋大学学長事務代理 (同年 8 月まで)  
平成 2 年 (1990 年) 3 月 名古屋大学定年退職  
平成 2 年 (1990 年) 4 月 名古屋大学名誉教授

学位・受賞・表彰・叙勲等 (年代順)

工学博士 京都大学 (工 第 364 号) (昭和 28.7.31)  
近畿化学工業会 化学技術賞 (昭和 37.11.27)  
日本ビタミン学会 学会賞 (昭和 38.4.24)  
デミング賞委員会 デミング賞本賞 (昭和 46.11.16)  
**International Academy for Quality Academician (昭和 55.6.1)**  
油脂工業会 油脂技術優秀論文賞 第一席 (昭和 62.2.20)  
日本醗酵工学会 醗酵工学賞 (昭和 63.11.10)  
酵素工学研究会 名誉会員 (平成 3.1.1)  
名古屋市長 感謝状 (平成 6.2.4)  
日本農芸化学会 終身会員 (平成 9.11.25)  
日本農芸化学会中部支部長 表彰状 (平成 10.10.3)  
日本ビタミン学会 名誉会員 (平成 12.5.19)  
**American Society for Quality Senior Member (平成 14.9.19)**  
日本品質管理学会 名誉会員 (平成 14.10.26)  
日本生物工学会 功労会員 (平成 14.10.27)  
中部バイオインダストリー振興懇談会 感謝状 (平成 15.9.26)  
瑞宝中綬章 (平成 17.4.29)  
正四位 叙位 (平成 25.11.17)

学外活動・社会活動

文部省農学視学委員：昭和 63 年 6 月 1 日～平成 8 年 3 月 31 日  
同主査：平成 6 年 7 月 1 日～平成 8 年 3 月 31 日  
日本学術会議生物工学研究連絡委員会委員：  
 (第 13 期)：昭和 60 年 7 月 22 日～昭和 63 年 7 月 21 日  
 (第 14 期)：昭和 63 年 9 月 30 日～平成 3 年 9 月 29 日  
日本学術会議生化学研究連絡委員会委員：  
 (第 14 期)：昭和 63 年 9 月 26 日～平成 3 年 9 月 25 日  
日本学術会議栄養・食糧科学研究連絡委員会委員  
 (第 15 期)：平成 3 年 10 月 16 日～平成 6 年 10 月 15 日  
国立農水産系学部長協議会第一部会長：昭和 61 年 6 月 4 日～平成 2 年 3 月 31 日  
愛知県農業総合試験所研究体制調査会議委員 等  
日本ビタミン学会会長：平成 3 年 5 月 30 日～平成 7 年 6 月 8 日  
**Journal of Nutritional Science and Vitaminology (栄養学ビタミン学雑誌)**  
編集委員長：昭和 63 年 4 月 1 日～平成 9 年 3 月 31 日  
ビタミン B 研究委員会委員長：平成 6 年 4 月 1 日～平成 18 年 3 月 31 日  
ビタミン B 研究委員会顧問：平成 4 年 4 月 1 日～  
社団法人ビタミン協会理事：平成 3 年 5 月 17 日～平成 22 年 10 月 2 日  
公益社団法人ビタミン・バイオフィクター協会顧問：平成 22 年 10 月 2 日  
「ビタミンの日」委員会副会長：平成 15 年 5 月 16 日～  
「ビタミンの日」委員会会長：平成 17 年 5 月 16 日～  
デミング賞委員：昭和 32 年 1 月 1 日～現在  
前田記念工学振興財団理事：平成 15 年 2 月 2 日～現在



中部バイオインダストリー振興懇談会会長：昭和 61 年 7 月 30 日～平成 8 年 6 月 18 日

バイオインダストリー協会理事：昭和 62 年 3 月 25 日～平成 9 年 3 月 18 日

日本生物工学会理事：昭和 52 年 6 月 1 日～昭和 60 年 5 月 31 日

化学工学会食品化学工学研究会会長

C1 微生物国内委員会副委員長

Asian Association of Agricultural Colleges and Universities (AAACU,

アジア農科系大学連合) 副会長 等



1981 年 11 月 22 日 名古屋市白川公園にて



清水祥一先生叙勲祝賀会 平成17年7月2日 於 名鉄ニューグランドホテル

山根恒夫

(名古屋大学名誉教授、中部大学元教授)

名古屋大学名誉教授で、日本生物工学会中部支部の最長老でかつ顧問でいらっしやった清水祥一先生は、2013年11月17日にご逝去されました。心より哀悼の意を表します。およそ半世紀の長きにわたってご指導を賜りました私としてはとても残念なことでした。この度、中部支部のメルマガを担当されている本多裕之先生より執筆の依頼を受けました機に、私の個人的思い出も交えて、先生の生前の多方面の活躍の一端を振り返ってみようと思います。

### 1. 京都大学時代

先生は、1953年(昭和28年)、28歳で京都大学大学院を特別研究生として修了後、直ちに講師に任ぜられ、翌年には助教授になっておられます。特別研究生とは、文部省令の大学院特別研究生制度に基づいて、一定の基準を満たした旧制大学学部卒業者に給費を行い大学院に進学させる制度でした。当該特別研究生(「特研生」と呼ばれていました)修了者は直ちに大学の講師・助教授に採用されることが多く、大学における最高の出世コースでありました。私は大学4年生の時(1964年)、工学部工業化学科の工業生化学講座(教授は福井三郎先生)に配属になりましたが、その講座の助教授でいらっしやいました。当時、この講座では「ビタミンB12ならびにその関連化合物の化学的研究」が精力的に行われていましたが、この分野を主に分担しておられたのが、清水先生でした。ビタミンB12補酵素の関与する酵素反応としてジオールデヒドラターゼが1961年に米国ブランドアイス大学のアベレス教授によって発見されておりました。その基質である1,2-プロパンジオール(PG)にはD体とL体がありますが、その立体特異性がどの程度違うのか不明でした。私の卒業研究のテーマは、D体とL体のPGを合成し、それらの酵素反応性を調べることでした。このテーマは清水先生の発案でした。首尾良く結果を出して、1966年にArchives of Biochemistry and Biophysicsに掲載され、清水先生に喜んでいただきました。

これが、研究における清水先生と私の最初の出会いです。当時の清水先生の印象は、若くて精力的で、がっちりとした体型であったように覚えています。今思うと、それは学生時代ラクビーで鍛えられたのでしょう。

### 2. 名古屋大学時代(特に1982年から1990年、定年退官まで)

清水先生は、1972年(昭和47年)に、名古屋大学農学部食品工業化学科の新設講座である生物反応工学講座に教授として迎えられました。この新設講座の初期の状況から10年間の状況は、小林猛先生が詳しく述べておられます。私は、1982年(昭和57年)に先生の講座の助教授にさせていただき、以後先生が定年退官(1990年、平成2年)されるまで、研究・教育に参画しました。

#### 2.1 研究面

私が助教授として着任した時、清水先生に言われたのは、「微生物の高密度培養に力を入れて研究して欲しい」ということでした。既に、小林先生や矢野卓雄さん(現広島市立大学教授)や森博徳さん(現東亜合成(株)研究所長)によって、コンピュータ制御可能なジャーファーメンターが完成していましたので、これを使って、森さんや鈴木高広さん(現近畿大学教授)やその他の学生達と、流加培養や高密度培養について研究し、先生のご退官までに約15編の論文を発表しました。清水先生は、1988年(昭和63年)に日本醗酵工学会(日本生物工学会の前身)の醗酵工学賞(現在の生物工学会賞に相当)を受賞されました。受賞講演の演題は「生物反応工学の確立を目指して」となっており、先生が名古屋大学時代にこの新しい学問を強く目指しておられたことが窺われます。

#### 2.2 教育面(農学部における工学教育)

先生は、当時の名古屋大学農学部の方針に沿って、農学部における工学方面の教育に力を注がれました。「生物化学工学」、「食品工学」、「応用推計学」などの講義を担当されました。ともすれば工学に理解のない農学部の先生方に対して、機会があるたびに工学の重要性を説かれていて、私は心強

く思っていました。

## 2. 3 大学内行政でのご功績と大学外でのご活躍

先生は、その温厚な人柄と几帳面さと様々な異なる意見をまとめる調整能力を評価されて、名古屋大学内で、省資源エネルギーセンター長（1982年—1984年）、農学部学部長を2期4年（1986年—1990年）務められました。特に農学部長は定年退官までの4年間であり、農学部の行政責任者としてリーダーシップを発揮されました。私は同じ講座にいまして、分刻みの予定をこなされる先生を間近に見て、学部長職は激務であることを実感し、それを難くこなされる先生の卓越した行政的手腕に感心していました。

また、学外にあっては、中部地区のバイオインダストリーの推進を図るため設立された産官学共同の組織である、「中部バイオインダストリー振興懇談会」の会長を設立当初から務められました（1986年—2002年）。この懇談会主催の研究会（51回）、技術研修会（17回）、見学会（25回）、シンポジウム（6回）や国際バイオシンポジウム名古屋（4回）が開催されました。この組織は、2003年「NPOバイオものづくり中部」に引き継がれて、現在に至っています。

## 3. 名古屋大学定年退官後

名古屋大学退官後も、各方面で活躍され、多忙な毎日をご過ごされていました。

2005年（平成17年）には、それまでの研究業績、学内行政面での功績、学会その他学外での功績に対して、その年の春の叙勲で瑞宝中綬章を授与されました。この年の7月2日には、名鉄ニューグランドホテルにて、叙勲祝賀会を開催しまして、約50名の関係者が集い先生の叙勲をお祝いしました。

また、日本ビタミン学会は先生が若い時からずっと深く関わってこられた学会ですが、この学会の会長を1991年（平成3年）から2期4年務められました。

## 4. 品質管理(Quality Control, QC)分野でのご業績

先生は、QC、特にTotal Quality Control (TQC)の分野で、若い時からご逝去されるまで、長年にわたり活動をされました。第2次世界大戦後の日本のQCの普及、推進、発展に貢献されたことは特筆されます。日本品質管理学会、デミング賞委員会、日本科学技術連盟、日本規格協会など多数の品質管理に関連する学協会で要職を歴任され、この分野で最高の賞である「デミング賞本賞」を1971年に受賞されておられます。また、1980年にInternational Academy for Quality (IAQ)のAcademicianに指名されて以来30年以上にわたりIAQ Academicianとして在籍され、2002年に日本品質管理学会の名誉会員となられました。

ところが、私は上述のように、半世紀にわたり先生に接してきまして、先生が品質管理の仕事をしていることは知っていましたが、その仕事の詳しい内容は、あまり聞いた覚えがありません。最近、ご遺族の話をお聞きし、またQC関係の方の資料を読んで、先生が、意図的にご専門の学問（生物反応工学やビタミン学や生物資源利用学）と品質管理の両者をお互いに干渉させ合うことなしに取り扱おうとしてこられたことが分かりました。それを端的に表すのが、「平日は大学、土日は品質管理」、「自宅には大学関係用の机と品質管理関係用の机とを別々に持っておられた。」ということでもあります。つまり、大学での研究・教育はご自身の専門分野である生物工学関係の学問に限定し、品質管理を一切持ち込まないようにされていたようです。

## 5. 後書き

清水先生の、ご自身の専門の学問である生物工学分野での研究業績、品質管理分野でのご業績、学内外での各種要職を歴任されたという行政的手腕、など顧みますと、誠に多方面でエネルギッシュに活躍された多能な学者であったと思います。先日、ご自宅を弔問してご遺族のお話を伺いましたが、最後の病床にあってもなお多くの原稿を抱え、それらを執筆することと過去に蓄積された膨大な資料の整理に意欲があったようです。これらを果たさずに他界されたことは、先生ご自身にとっては心残りであったでしょうが、極楽浄土ではゆっくり静養されますよう、ご冥福を心よりお祈りいたします。

合掌

小林 猛

(名古屋大学名誉教授、中部大学元教授)

名古屋大学農学部では、農芸化学科の他に食品工業化学科が設置され、生物反応工学講座が新設されました。1972年12月に清水祥一先生が初代の教授として京都大学工学部から赴任されました。1973年3月に私が助教授として、佐藤一精博士(後に広島大学教授)が助手として、1973年4月に大宮邦雄博士(後に三重大学教授)が助手として採用されて一緒に研究することになりました。生物反応工学講座は日本で初めての講座名でした(この名称はある程度は普遍性があるようになり、学科改変などの後でも、本学会中部支部内では富山大学工学部生命工学科に同じ名前が残されています(星野一宏准教授)。また、清水先生のお弟子さんである田谷正仁先生は大阪大学大学院基礎工学研究科化学工学領域生物反応工学グループの教授です)。そのために、どのような事を研究対象とするべきか、どのような方法論で研究を推進すべきかを4人の教員で議論しました。1973年4月から卒研究生と院生を受け入れましたので、早急に結論を出す必要がありましたが、清水先生の方針で、取り敢えずは各自のこれまでの研究分野を続けつつ、徐々に統一的な方向性を出すこととなりました。

清水先生は京都大学工学部で品質管理分野の研究も含めて幅広い分野の研究をされてきましたが、主としてビタミン B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>6</sub>、B<sub>12</sub> などが関与する酵素反応の研究をされてきました。京都大学時代のお弟子さんである佐藤先生も類似の研究分野でした。私は、名古屋大学工学部で学部卒論と大学院修士課程の時には反応工学講座で勉強をし、カナダ留学時代には酵素工学の研究をしてきましたので、バイオリアクターの研究をすることにしました。大宮先生は名古屋大学農学部で畜産製造化学の研究をされてこられましたので、卵やチーズなどの食品製造に関連した分野での酵素の利用を研究対象にされました。

このような準備期間の後に、清水先生が示されました方針の通りに、徐々に統一的な方向性が出てきて、酵素そのものの研究が拡大され、生物反応器として工業的に酵素を利用する時に考慮すべき事柄、さらには微生物を工業的に培養する時に考慮すべき事柄を主として研究するように集約されてきました。「生物反応工学」とはこのような研究領域と研究方法なのだ、と清水先生に学会などで宣伝して頂きました。その効果は絶大で、研究意欲が高い学生諸君が続々と生物反応工学講座を選んでくれました。清水先生の温厚な人柄とも相まって、私が在籍していた間にも多くの有能な人達が巣立って行きました。順不同ですが、上田俊作宇都宮大学教授、矢野卓夫広島市立大学教授、田谷正仁大阪大学教授、尹世億全北大学校教授(韓国)、松岡信名古屋大学教授、山内宏昭帯広畜産大学教授、犬飼真二(元)わかもと製薬(株)研究室長、森博徳東亜合成化学工業(株)総合研究所長などです。

私は1981年4月から勤務場所が名古屋大学工学部に変わりましたが、同じキャンパスでしたから、その後も多くのことを清水先生に相談させて頂き、私にとって清水先生は人生の師でした。私は1983年6月から日本生物工学会の理事に選ばれましたが、それも生物反応工学講座教授としての清水先生のご活躍があつてのお陰でした。理事会での議論の結果、それまでは主として大阪で開催されていましたが1989年に名古屋大学で開催するように決定でき、清水先生に実行委員長をして頂きましたのが私にとっては唯一のご恩返しでした。1994年には日本生物工学会中部支部が設立されましたが、清水先生は既に名古屋大学を定年退職されていたので、初代支部長にはなって貰えなかったのは残念なことでした。

名古屋大学を定年退職された後でも日本生物工学会関連の学会には清水先生は毎年出席されて、私を励まして頂きました。清水先生のご冥福をお祈りします。

合掌



## 清水祥一先生を偲ぶ

ジュネジャ・レカ・ラジュ  
(太陽化学株式会社、代表取締役副社長)

清水先生の大変偉大なる功績については、小林先生、山根先生が詳しく書かれると思いますので、私は学生、そして留学生として先生にお世話になった思い出を書いてみたいと思います。

私の清水先生との出会いは、今からおよそ四半世紀も前にさかのぼります。私は、1984年来日し、大阪大学で醗酵工学を学ぶために(故)田口久治教授の研究室に入りました。その後、私が学位を取る前に田口先生が定年退職されることになったため、名古屋大学農学部食品工業化学科にいらっしゃった清水先生を紹介していただき、先生の研究室に入ることになりました。

清水先生は本当に心の温かい方で、研究のことだけでなく、個人的な悩みや困り事に対しても大変親身になって相談に乗っていただきました。当時すでに結婚して子どももいた私は、家族で名古屋へ移り住むことになり、慣れない土地への不安も大きかったのですが、先生がいろいろと気にかけてくださったおかげで、研究に専念することができました。家族ぐるみでお付き合いをさせていただき、清水先生は日本での私の「親父」のような存在でした(雰囲気も私の父親に似ていらっしゃいました)。名古屋に来ることになったとき、先生にいただいた言葉があります。「東京では頭、大阪では口、名古屋では鼻が大事」ということです。私が日本で最初に住んだ大阪では、人間関係を上手く築くには、いかに楽しく会話ができるかということが大切でした。一方、名古屋では、鼻を利かせてその場の雰囲気を感じ取ることが人間関係を築くコツだということも、とても簡潔な言葉で教えてくださいました。私が名古屋での生活をはじめるにあたり、とても素晴らしい言葉を贈って頂いたと思います。研究に対しては大変厳しい方でしたが、研究室の学生といっしょによく飲みにいったりカラオケに行ったりもするなど、とても親しみやすい一面もありました。写真を撮ることもお好きで、先生が撮ってくださったもの、先生と一緒に写っているもの、さまざまな思い出の詰まった写真をたくさん持っています。

私は、清水先生のもとで山根先生とともに研究を行い、博士号を取得しました。その後、現在勤める太陽化学に入社しました。弊社は、食品素材や食品添加物を扱う会社で、その製品数は2000を超えます。さまざまな成分を多岐にわたる食品に応用する技術を基盤に発展してきました。大学の農学部では基礎的な研究を行うところが多いですが、清水先生の研究は実際の食品業界で応用できる「工学」的な研究でしたので、会社に入ってから非常に役立つ考え方を学ぶことができました。私が太陽化学に入社して10年目の1999年、当時弊社が経営していたグランドホテル向陽に先生をお招きいたしました。グランドホテル向陽は、昭和天皇が湯の山温泉にいらっしゃった際に宿泊されたホテルで、清水先生には天皇陛下がお泊まりになったお部屋と同じお部屋にご宿泊いただきました。先生はそのことをとても喜んでくださいましたので、私もそのようなおもてなしができたことを、今でも大変嬉しく思っております。

弊社では、健康と食に関するシンポジウム「生命との対話」を定期的に開催していましたが、先生はお忙しいときでもいつも参加してくださいました。また、生物工学会はもちろんのこと、他の農芸、食品関係の学会に参加すると、必ず先生もいらっしゃっていてお会いすることができました。お忙しい中でも常に最新の情報を収集し、意欲的に研究活動をされていらっしゃったお姿には、尊敬の念を抱くとともに今でも忘れることができません。

昨年2月に、小林猛先生、山根恒夫先生、中野秀雄先生のご発案で、清水先生を囲む会が開催されましたが、残念ながら私は仕事の都合で参加することができませんでした。今になって、そのことが本当に悔やまれますが、清水先生にご指導いただけたことは、私にとって本当に誇りです。生涯研究者でいらっしゃった先生には、ゆっくりとご静養いただきたいと思います。心よりご冥福をお祈り申し上げます。



清水先生の奥様に抱っこしていただく私の息子。  
家族ぐるみのお付き合いをさせていただきました。



昭和天皇・皇后両陛下がお食事をされたテーブルの前で。

合掌

## 抗生物質ストレプトスリシンの生合成を担う 新奇非リボソームペプチド合成酵素

濱野 吉十

福井県立大学 生物資源学部 生物資源学科

Phone: 0776-61-6000 (ex 3408) Fax: 0776-61-6015

E-mail: hamano@fpu.ac.jp

### はじめに

微生物から発見された天然由来の生理活性物質のうち、医薬品・農薬として実用化されている化合物はごくわずかであり、多くの化合物は未使用のまま世界中にある研究室の冷蔵庫に眠っている。

放線菌が生産する抗生物質ストレプトスリシン (ST) は、その一例であり、強力な抗菌活性を示すにも関わらず、ヒトなどの真核生物への毒性が強く医薬品や農薬として利用されていない。ST は、1943 年にワックスマン博士によって *Streptomyces lavendulae* の培養液から初めて単離され<sup>1)</sup>、以来、数多くの放線菌から見つかっている抗生物質である。ST の特筆すべき特徴は、その化学構造に 1 残基の  $\beta$ -リジンあるいは 2~7 残基の  $\beta$ -リジンオリゴペプチドを有していることであり<sup>2)</sup> (図 1)、また、この  $\beta$ -リジンオリゴペプチド側鎖が長くなるほど生理活性が強い。筆者らは、ST の抗生物質としての実用化を目指し、その毒性緩和への試みを展開してきた。本稿では、ST の生合成メカニズムを応用利用して創製した新規 ST 類縁化合物の中に真核生物への毒性が緩和された化合物を見出したので、これら研究成果について解説する。

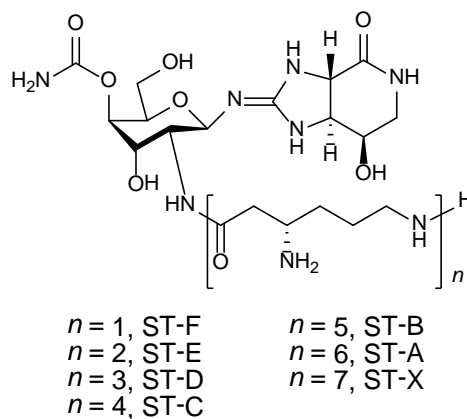


図1 ストレプトスリシン (ST) の化学構造式

### ST 生合成遺伝子群の同定と機能解析

放線菌 *S. rochei* NBRC12908 は ST-F、ST-E、ST-D、ST-C を生産する。そこで、本菌株のゲノムライブラリーより、ST 生合成遺伝子を有するコスミドを取得した (図 2)。本コスミドの全塩基配列を決定したところ、4 つの非リボソーム型ペプチド合成酵素 (NRPS) 遺伝子 (*orf 5*、*orf 13*、*orf 18*、*orf 19*) を含む遺伝子群が見出され、ST 生合成の一部に NRPS が関与していることが分かった。さらに、本コスミドを異種放線菌 *Streptomyces lividans* TK23 に導入したところ、ST-F、ST-E、ST-D、

ST-Cを生産したことから、このゲノム断片（32 kbp）には、STの生合成に必要な全ての遺伝子セットが含まれていることを明らかにした。さらに、これら NRPS 遺伝子の破壊実験、および、組換え酵素を用いた酵素反応によって、ST 生合成中間体であるストレプトスリサミンを同定するとともに（図 3）、ST の生合成メカニズムを次のように明らかにした<sup>3)</sup>。単独型の adenylation (A)-domain である ORF5 と ORF19 は、両者とも  $\beta$ -リジン をアデニル化によって活性化するが、ORF5 によって活性化された  $\beta$ -リジンだけが ORF18 の thiolation (T)-domain にローディングされる。興味深いことに、ORF19 によって活性化された  $\beta$ -リジンは、ORF18 の T-domain に結合した状態で進行する  $\beta$ -リジンオリゴペプチド合成の伸長基質として直接使われ、そのペプチド合成反応は ORF19 が直接触媒する極めて興味深いメカニズムであった。これまでに様々な NRPS の A-domain が報告されているが、基質のアデニル化（活性化）だけでなく、それを直接基質として利用しペプチド結合をも合成できる A-domain は初めての例である。このように、ORF5 と ORF19 についてはメカニズムの解明に至ったが、同じく A-domain である ORF13 については、現時点でその機能は分かっていない。

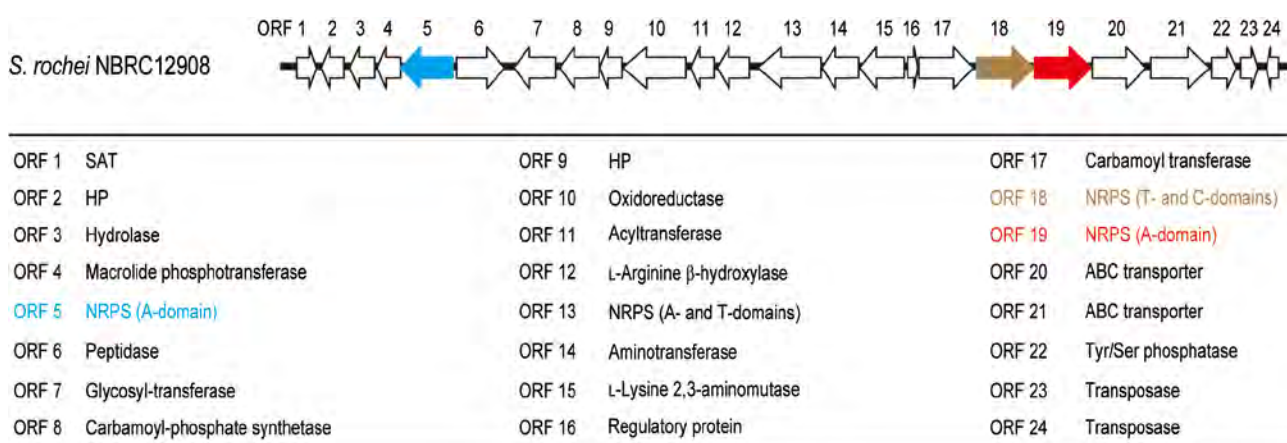


図 2 ST 生合成遺伝子クラスター

T-domain 上で伸長した  $\beta$ -リジンオリゴペプチドは、ORF18 の condensation (C)-domain の触媒により ST 生合成中間体ストレプトスリサミンと縮合し、ST として ORF18 からリリースされる。例えば、ORF18 の T-domain に 4 残基の  $\beta$ -リジンペプチドが結合した時に、C-domain によってストレプトスリサミンとの縮合が起これば、ST-C が生成する（図 3）。すなわち、ST 上の  $\beta$ -リジンオリゴペプチドの鎖長は、どのタイミングで C-domain がストレプトスリサミンと  $\beta$ -リジンオリゴペプチドの縮合を触媒するかで決まる。他方、T-domain 上での  $\beta$ -リジンオリゴペプチドの鎖長は、ORF19 の触媒回数によって決まる。言い換えれば、ORF19 の反応が早いか、あるいは、ORF18 の C-domain の反応が早いかで ST の  $\beta$ -リジンペプチドの鎖長が決まる、いい加減なメカニズムと言える。実際、C-domain に部位特異的変異を導入し活性を弱めた変異型酵素を用いて反応を行うと、C-domain によるストレプトスリサミンと  $\beta$ -リジンオリゴペプチドの縮合のタイミングが遅れ、より長い  $\beta$ -リジ



ンオリゴペプチド鎖長を有する ST が生産された<sup>3)</sup>。

さらに興味深いことに、T-domain 上で伸長した  $\beta$ -リジンオリゴペプチドがストレプトスリサミンの代わりに水分子と反応した場合、 $\beta$ -リジンオリゴペプチドのみの構造としてリリースされる。しかし、この反応は ORF18 の C-domain によって触媒されるのではなく、化学的な反応で進行し、さらに、リリースされた  $\beta$ -リジンオリゴペプチドは ST の生合成に利用されることは無い。

ORF5 と ORF19 の基質特異性を評価したところ、 $\beta$ -リジンの構造アナログである  $\beta$ -ホモリジンも基質になることが判明した。そこで、基質として  $\beta$ -ホモリジン、ストレプトスリサミン、そして3つの酵素 ORF5、ORF18、ORF19 にて酵素反応を行ったところ、ストレプトスリサミンに  $\beta$ -ホモリジンが 1~3 残基結合した新規 ST 類縁化合物 ST-hF、ST-hE、ST-hD が合成された<sup>3)</sup>。

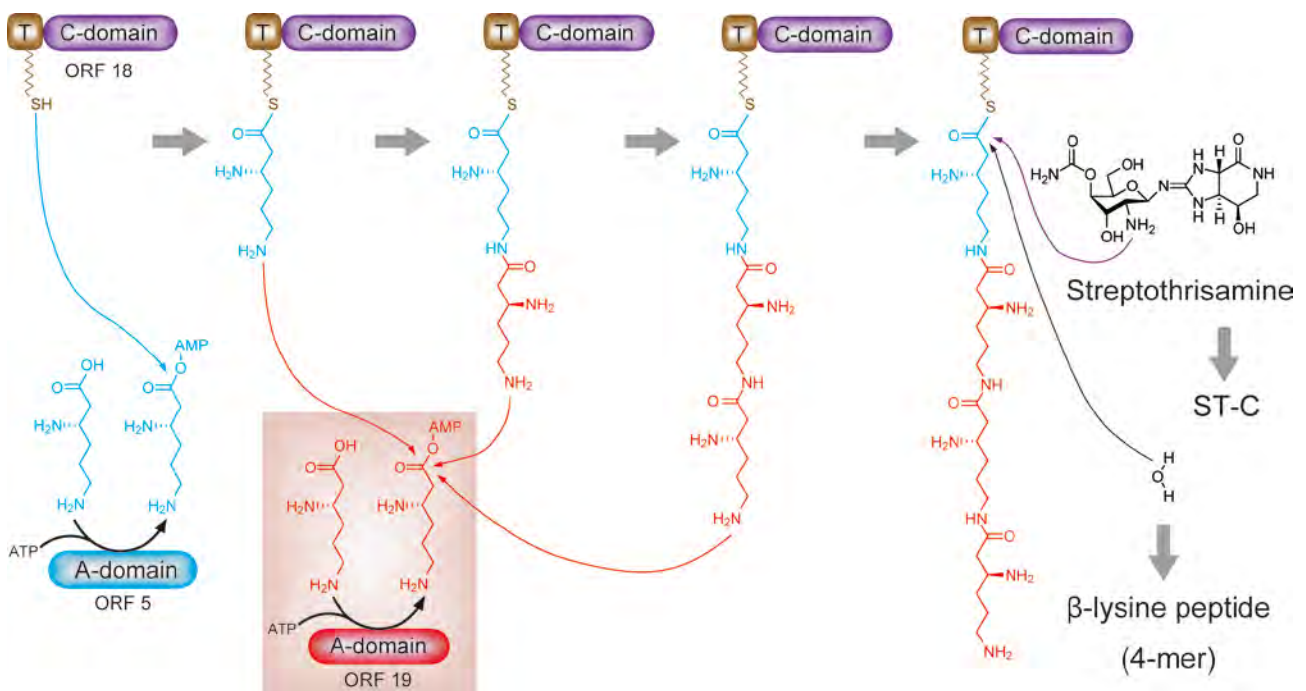


図3 ST 生合成メカニズム

### ST 生合成中間体および新規 ST 類縁化合物の生理活性

$\beta$ -リジンオリゴペプチドは ST の生理活性に重要な役割を有している。したがって、 $\beta$ -リジンオリゴペプチドのみの構造が示す生理活性には、大変興味を持たれた。また、生合成中間体であるストレプトスリサミンの生理活性、さらには、新規 ST 類縁化合物の生理活性は大変興味深い。

そこで、本研究で創製できた新規化合物を単離精製し、生理活性を評価した。その結果、ストレプトスリサミンは、原核・真核細胞ともに全く抗菌活性を示さないことが判明し（表 1）、強毒性として知られる ST の生理活性には、1 残基以上の  $\beta$ -リジンが必要であることを初めて明らかにした<sup>3)</sup>。ST-hF は、ST-F と同程度の生理活性を示し、真核生物への毒性は緩和されていなかった。その一方で、6 残基からなる  $\beta$ -リジンオリゴペプチドのみの構造においては、*Bacillus subtilis* に対して特異的



な抗菌活性を示した (表 1)。β-リジンオリゴペプチドに類似した化学構造を持つε-ポリ-L-リジンも抗菌活性を示すことが知られているが、9 残基以上のペプチド鎖長がその抗菌活性に必要であり、より短い鎖長で高い抗菌活性を示す β-リジンオリゴペプチドは大変興味深い。また、β-リジンオリゴペプチドはε-ポリ-L-リジンと同様に、動物細胞に毒性を示さなかったことから<sup>3)</sup>、医薬品のリード化合物としての可能性を見出すことができた。

表 1. 原核・真核生物に対する ST 類縁化合物の最小生育阻止濃度

被検菌	最少生育阻止濃度 (μM)					
	ST-F	ST-D	ST-hF	Streptothrisamine	L-β-Lysine	L-β-Lysine peptide (6-mer)
<i>Escherichia coli</i> W3110	8	2	30	> 1,000	> 1,000	> 1,000
<i>Bacillus subtilis</i> NBRC13169	4	< 1	30	> 1,000	> 1,000	125
<i>Staphylococcus aureus</i> AB	62	4	125	> 1,000	> 1,000	> 1,000
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> S288C	62	2	125	> 1,000	> 1,000	> 1,000
<i>Saccharomyces pombe</i> L972	16	1	30	> 1,000	> 1,000	> 1,000

原核細胞である大腸菌と枯草菌は 37°C で 1 日、真核細胞である酵母は 30°C で 2 日間それぞれ培養を行った。

## おわりに

筆者らは、β-リジンオリゴペプチドに類似した化学構造であるε-ポリ-L-リジンの生合成メカニズムについても明らかにしている<sup>4)</sup>。ε-ポリ-L-リジン合成酵素は、A-domain と T-domain を有する NRPS 様の酵素であるが、NRPS としては初めての例となる膜酵素であり、その合成メカニズムは β-リジンオリゴペプチドの生合成メカニズムとは全く異なる。従来から知られている NRPS は、マルチモジュール構造を有した巨大タンパク質であり、各モジュールの基質アミノ酸の特異性が異なることから、多様なペプチド化合物を生産できる。したがって、NRPS は複雑なペプチド化合物を合成できるよう進化したマシンリーとしてこれまで捉えられてきた。しかし筆者らが、構造としてシンプルなホモポリアミノ酸を合成できる NRPS を見出したこれらの研究成果は、これまでの常識を覆す原始的な NRPS の存在を示したと言える。

筆者らは、強力な抗菌活性を示すにも関わらず、ヒトなどの真核生物への毒性が強く医薬品や農薬として利用されていない ST をモデルとして、その有効利用の可能性を探ってきた。その一つの方法は、ST の化学構造を微生物酵素によって直接修飾する手法であり、微生物の新規 ST 耐性メカニズムの解明が ST の毒性改変に有効な手段であることを明らかにしている<sup>5)</sup>。もう一つの方法は、ここに紹介した ST の生合成研究を通して化合物の多様性を創出することであり、実際に、新規 ST 類縁化合物から生理活性の異なる化合物を見出すことができた。通常この様な低分子天然有機化合物

の生合成研究は、既に医薬品として実用化されているフロントラインの化合物に適用されることが多い。しかし、未利用の生物資源を最新技術によるアプローチで見直すことの重要性を本研究が示したと言え、ST の生合成研究において、未利用化合物の生合成研究が新たな医薬品候補化合物の創出につながる成功例を実証したインパクトは大きい。

## 参考文献

- 1) Waksman, S.A. Production and Activity of Streptothricin, *J. Bacteriol.* 46, 299~310 (1943).
- 2) Ji, Z., *et al.*, Two new members of streptothricin class antibiotics from *Streptomyces qinlingensis* sp. nov. *J. Antibiot. (Tokyo)*, 60, 739~744 (2007).
- 3) Maruyama, C., *et al.*, A stand-alone adenylation domain catalyzes multiple amide-bond formation in streptothricin biosynthesis. *Nature Chem. Biol.*, 8, 791-797 (2012).
- 4) Yamanaka, K. *et al.*,  $\epsilon$ -Poly-L-lysine dispersity is controlled by a highly unusual non-ribosomal peptide synthetase. *Nature Chem. Biol.*, 4, 766-772 (2008).
- 5) Hamano, Y., *et al.*, A novel enzyme conferring streptothricin resistance alters the toxicity of streptothricin D from broad-spectrum to bacteria-specific. *J. Biol. Chem.*, 281, 16842-16848 (2006).

# 全自動1細胞解析単離装置 (ASONECell Picking System) の開発

黒田俊一

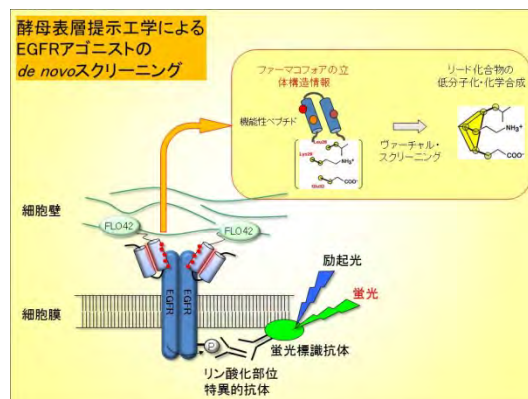
名古屋大学大学院生命農学研究科 産業生命工学研究分野

e-mail: skuroda@agr.nagoya-u.ac.jp

昨年9月、我々（古河電工 徐傑氏、木村健一氏、アズワン 金野徹氏、松下政宏氏、神戸大 近藤昭彦氏、大阪府大 藤井郁夫氏、名古屋大 黒田俊一；計7名）は「全自動1細胞解析単離装置（商品名：ASONECell Picking System）の開発」と題して、内閣総理大臣表彰「第5回日本ものづくり大賞」経済産業大臣賞を頂くことができた。本来、同賞は日本の製造業の「ものづくり名人」に対して贈られる賞であり、我々のようなアカデミアの人間が受賞者に含まれることは珍しい。本稿では、本ロボットの開発経緯、現況および今後について、受賞者以外でお世話になった方々へのお礼も込めて紹介したい。

## リード化合物探索目的だった本ロボットの開発

平成14年頃、年々増大する新薬開発の経費と時間を抑えるためにコンビナトリアルケミストリーとスクリーニングロボットが国内外の製薬会社に取り入れられていた。しかし、依然として経費は莫大であるため、中小の製薬会社でも新規リード化合物の発見を可能にするシステムが必要であった。大阪府大・藤井は、その1つの答えとして強固な構造の Helix-Loop-Helix (HLH) ペプチドの Helix 側面に5アミノ酸残基をランダム化したライブラリを作製し、ファージディスプレイ法により GM-CSF（顆粒球コロニー刺激因子）受容体アゴニストを単離した。この HLH ペプチドは、通常のペプチドライブラリとは異なり induced fit による偽陽性の出現が低く、アゴニスト活性を示す活性残基（ファーマコフォア）の抽出が容易なため、実際にアゴニスト活性を示す化合物が迅速に合成された。そこで、現代の創薬はヒト受容体作用物質が中心であるので、本 *de novo* 創薬ストラテジーを他のヒト受容体に適用し、ハイスループット化を目指すことにした。具体的には、偽陽性の原因となる内在性受容体とのクロストークがない出芽酵母の表層で、ヒト受容体と HLH ペプチドライブラリを共発現させて autocrine 様式で作動させ、レポーターアッセイを1細胞単位で行うために、平成15年度に近畿経済産業局の「中小企業地域新生コンソーシアム研究開発事業」（代表：大阪大（現 名古屋大）黒田）を実施した。その結果、京都大・植田充美先生の協力もあり HLH ペプチドライブラリの酵母表層提示にも成功し、また、当時不可能と考えられていた1本鎖型ヒト受容体を黒田が（良元ら、Sci.Rep. 2014）、7回膜貫通型ヒト受容体を神戸大・近藤が（石井ら、PLoS One 2012）、それぞれ酵母で機能を保ったまま発現させることに成功したことから、新規リード化合物 *de novo* スクリーニング用の酵母システムが



完成した（右図）。しかし、約 3200 万（ $20^5$ ）種類の HLH ペプチドを発現する酵母ライブラリから、目的の活性を示す酵母を 1 細胞単位で取り出すには、従来のセルソーターでは不可能であった。基本的にセルソーターは陽性細胞の出現頻度が 0.1%未満の場合、陽性細胞を全く認識できない。そこで、我々は平成 17 年度から再度「中小企業地域新生コンソーシアム研究開発事業」（代表：大阪府大・藤井）を実施し、数百万細胞の中の 1 つの陽性細胞（出現頻度 0.0001%未満）でも認識し単離できる、セルソーターに替わる全自動 1 細胞解析単離装置の可能性を検討開始した。

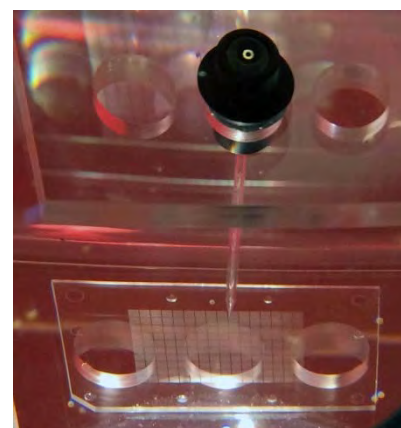
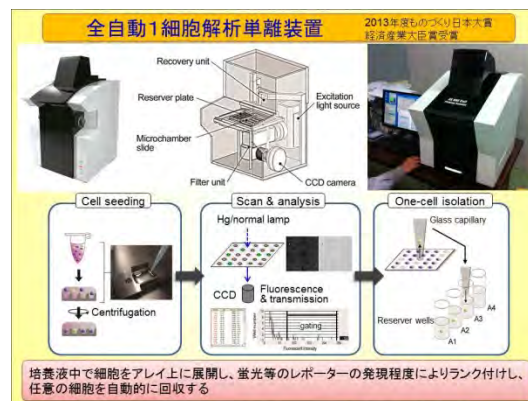
### 本ロボット開発における発想の転換

セルソーターはハイスループット化するために、細胞をシース液に懸濁し、高水圧をかけて細い流路系に送出して振動を与えて液滴化し、高電圧により陽性細胞を含む液滴を回収する。そのため、細胞には化学的および物理的ストレスがかかり、回収細胞の生存率を著しく低下させる。また、細胞の分別は流路系内で行うため、各細胞の一瞬のマーカー発現量に基づくしかなく、全細胞集団の中でマーカーを最も発現する細胞の単離（ナンバー 1 細胞の単離）や、経時的に発現が変化するマーカーによる細胞の単離（例、細胞内  $Ca^{2+}$ 濃度変化に基づく細胞の単離）などが困難である。そこで、我々はセルソーターの流路系に起因する上記問題点を克服するために、培養条件のままで細胞解析および単離ができるセルアレイを選択した。具体的には、スターライト工業の黒川正也氏の協力を得て、様々な条件検討を行った結果、酵母細胞を無駄なく 1 細胞ずつ配置できる直径  $10\mu m$  のナノチャンバーが約 34 万個整列した酵母用セルアレイを作製し、マニュアルマニピュレーターによる 1 細胞解析単離で、実際に各種ヒト受容体のアゴニスト活性を示す HLH ペプチドの単離にも成功した。以上の結果は、*de novo* 創薬ストラテジーが有効であることを示しており、全自動ロボットによるハイスループット化が急務となった。

### 支援者との出会い

ここまで中心的な役割を演じてきた藤井、近藤、黒田の 3 名は、アカデミアのバイオ系研究者であるため、上記ロボットを開発する技術も資金も持っていなかった。しかし、常日頃から我々を支援してくれていた近畿バイオインダストリー振興会議の遠山伸次氏から、科学機器機材販売大手のアズワンの井内英夫社長（当時）を紹介して頂き、黒田が本プロジェクトの概要を直接説明したところ、同ロボット開発を全面的に支援していただけることになった。

また、その支援は経済的なものだけでなく、ロボット製作のノウハウを有する古河電工・徐と木村を引きあわせて頂き、平成 17 年からアズワンと古河電工の支援により全自動ロボット開発が大きく動き出した。しかし、前例のない機器を開発するのは手探りの部分が多く、特にナノチャンバーを XY 方向で  $1\mu m$  の精度で移動させ、さらに上部から（Z 方向で）ガラスキャピラリー（内径  $10\mu m$ ）をチャンバー底面に激突することなく  $1\mu m$  未満の精度で降下させ、チャンバー内の細胞を 1pL の精度で確実に吸い込んでリザーバーウェル内で確実に吐出するという一連の動きをコントロ

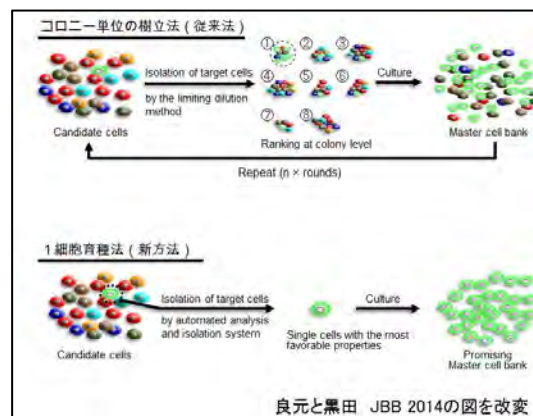




ールするのは大変困難であった。その後、様々な紆余曲折があったが、各拠点間のチームワークは終始良好で、技術的問題も解決し、平成 20 年に試作機が完成した（右上図：全体図；右下図：グラスキャピラリーとセルアレイ）。

## 方針転換

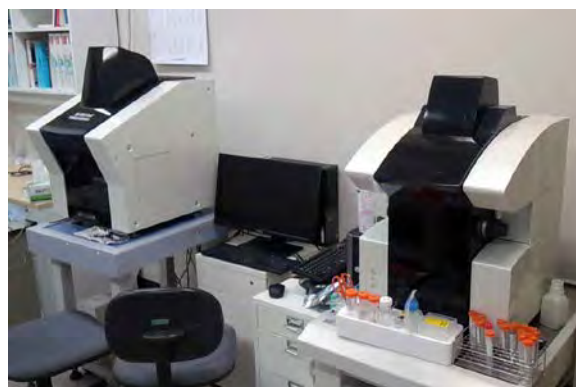
ヒト受容体発現酵母による *de novo* 創薬ストラテジーと試作機の完成を受けて、アズワン・金野と松下とともに、学会、展示会、そして製薬会社において技術紹介を多数行った。しかし、製薬会社の研究者は、余り普及していない酵母発現系の取り扱いに躊躇するとともに、ペプチドライブラリを介した新しい創薬技術に興味を示しながらも、商業的な成功例が無いために採用するには至らなかった。一方、その過程で、現代の製薬会社の屋台骨を支えている抗体医薬をはじめとするバイオ医薬品開



発において、全自動 1 細胞解析単離装置の潜在的な需要を見出すことができた。つまり、哺乳類細胞（主に CHO 細胞）による発現系樹立において、①limiting dilution による単細胞化、②コロニー形成、③培養、④アッセイを繰り返す従来法は、同時処理可能な細胞数、時間、手間においてハイスループット性に乏しく、コロニー形成時に細胞が変質する危険性が排除されていなかった。そこで、我々は本ロボットを酵母だけでなく哺乳類細胞にも使用できるように改良を加えて、① 1 細胞でのアッセイ、②ロボットによる単離という、コロニー形成を伴わないハイスループット性の高い発現系樹立法の実現を目指した(近著の総説(良元と黒田、JBB 2014)において、「1 細胞育種」と命名：右図)。

## 新型機(商用機)の完成

酵母はナノチャンバーやグラスキャピラリーに対する吸着力が低かったので問題にはならなかったが、哺乳類細胞は浮遊細胞でも非特異的に吸着することが多かった。そこで、前出のスターライト工業・黒川氏の尽力により素材や表面処理を工夫することにより、哺乳類細胞を無駄なく 1 細胞ずつ配置し任意の細胞が回収可能な直径 30  $\mu$ m のナノチャンバーが約 8 万個整列したセルアレイが完成した。また、各所での技術紹介の場で、セルソーターに対して信仰とも言えるよ



うな信頼を寄せている研究者が多いことが判明したので、ロボットのインターフェースをセルソーターと共通化し、可視光の他に蛍光 3 色で細胞を選抜することを可能にし、さらに試作機検討から判明した各種問題点を克服した新型機(商用機)が平成 24 年に完成した(右図：左が新型機、右が試作機)。またアカデミアのメンバーは、上記技術紹介において潜在的ユーザーから様々な要望を聞いていたので、試作機完成以降、様々な本ロボットの活用例を開発した。

## 活用例① ES 細胞の 1 細胞育種

再生医学研究のために国内外の細胞分与機関から ES 細胞(胚性幹細胞)が多数分与されているが、



それらが十分な多分化能を有するかは分与機能を信用する以外はないのが現実である。我々は、実際に2種類のマウスES細胞について1細胞単位で多分化能マーカー (Rex1, Oct4) を測定したところ、同じ細胞株由来であるにも関わらず大きくバラついていることを見出した。これは、エピジェネティックな作用により誘起された Stochastic fluctuation (確率的変動) によるものと考えられている。そこで、本ロボットを使用して細胞群の中から特に多分化能マーカー発現が高い細胞を23細胞取り出し、長期間培養したところ、全て親株よりも高い多分化能マーカー発現を維持しており、特に5細胞が Stochastic fluctuation による多分化能マーカー低発現株の出現が全く観察されなかった。この結果は、「1細胞育種しても最終的には元の細胞株に戻る」という既成概念を打ち破るものであり、1細胞育種の有用性を示している (良元ら、Sci. Rep. 2013)。

## **活用例② ハイブリドーマの1細胞育種**

抗体医薬生産に使用されるハイブリドーマ (今は CHO 細胞が主流ではあるが) は、多数の候補細胞から最も高い抗体分泌能を示すものが採用される。また、選ばれたハイブリドーマ株から、前述したコロニー単位の細胞育種法 (従来法) により、さらに高分泌株がサブクローニングされている。我々は、コロニー形成は時間がかかり、一度に大量の候補細胞を培養してアッセイする必要があり、さらに細胞が Stochastic fluctuation により変質する可能性もあるので、1細胞単位で抗体分泌能を迅速に測定する方法を開発した。具体的には、ハイブリドーマ表層に分泌抗体を捕捉する分子を非侵襲的に提示させ、分泌抗体をサンドイッチ FIA により定量し (Cell Surface-Fluorescence Immunosorbent Assay: CS-FIA 法; 木田ら、Anal. Chem. 2013)、本ロボットにより解析単離した。高抗体分泌細胞を8細胞取り出し、長期間培養したところ、全て親株よりも高い抗体分泌能を維持しており、特に親株の10倍以上の抗体分泌能を示すハイブリドーマの取得に成功した (良元ら、Sci. Rep. 2013)。また、最近では CS-FIA 法は CHO 細胞を含む様々な細胞においても適用可能であることが判明しており (木田ら、投稿中)、本ストラテジーによる1細胞育種は非常に有望であると考えている。

## **今後の展開**

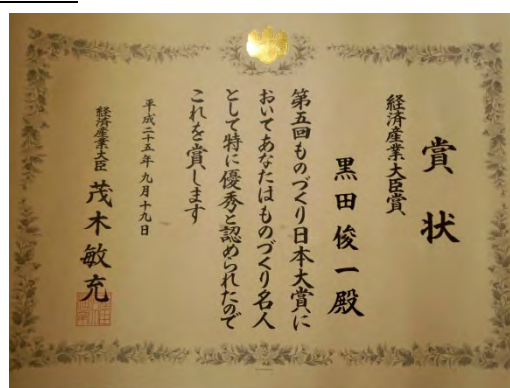
全自動1細胞解析単離装置は、酵母から哺乳類細胞までを対象として、数十万細胞 (セルアレイを複数使用すれば数百万細胞も対応可能) の中から、所望の能力が最も高い細胞を1細胞単位で見出して、迅速に漏れなく単離することができる。このような機能を有する機器は他にはなく、本ロボットでなければ実現できない用途は多数あると考えている。今後、世界中の研究者のアイデアによって、応用研究のみならず基礎研究においても様々な用途が開発されるものと思われる。現在、我々は「*de novo* 創薬」と「1細胞育種」をコアコンテンツとして製薬企業中心にアピールしているが、それ以外にも、嗅細胞アレイから特定匂い分子に対する嗅覚受容体発現細胞の単離 (鈴木ら、投稿中) や、がん患者血液中に極微量含まれる循環腫瘍細胞 (Circulating Tumor Cell: CTC) の非侵襲単離 (投稿準備中) にも取り組んでおり、今後も全自動1細胞解析単離装置でなければ達成できない研究を行ってゆく所存である。

現在、本ロボットはアズワンより「ASONECell Picking System」として市販されており、既に国内大手企業を中心に5台以上納品されている。今も国内外より多数の問い合わせが来ていることから、今後本ロボットが世界中に普及してゆくことを願っている。

## 謝辞

今から13年前にスタートした本プロジェクトは、上述の方々のご尽力の他に、次の方々のご支援なしには遂行できなかった。ここに名前を記し謝意を表したい。古河電工・吉田政雄会長、杉山聡氏、アズワン・井内卓嗣社長、スターライト工業・古橋政人氏、パナソニック・下野健氏、鈴木正人氏、大阪大・谷澤克行氏、立松健司氏、山崎智子氏（現・OIST）、名古屋大学・良元伸男氏、木田晶子氏、大阪府立大・円谷健氏、植田敦子氏、兒島孝明氏（現・名古屋大）、神戸大・石井純氏。

## 平成25年9月19日 日本ものづくり大賞経済産業大臣賞表彰式



上) 茂木経産大臣と受賞者

右上) 賞状

右下) メダルとバッチ

下) 古河電工・吉田会長、アズワン・井内社長主催の祝賀会



平成 26 年 4 月 日本科学博物館における「ものづくり展」展示



## ～連載～大学ブランド商品

大学……その響きにあこがれを抱いたのはいつの時代であろうか。今や高校生の多くが大学進学し、石を投げれば大卒者にあたる「大学全入時代」である。大学は、国立大学法人であっても、サバイバルゲームの渦中にあり、18歳人口減少の折、学生の取り合いを繰り広げ、大学に、ブランド力が問われ始めている。

個々の大学で差別化を図ることも大いに努力されている。その一つが大学名を冠した商品群の開発であり、メディアを通じた大学アピール、大学ブランドイメージの向上である。「近大マグロ」(近畿大学)は有名である。京都大学や東京大学でも、「総長カレー」や「御酒(うさぎ)」という商品が生み出され、ひとつの流行になっているのかもしれない。そこで、BBChubuでは、前号から中部地区の大学の大学ブランド商品を紹介していただくことをシリーズで企画している。

### 静岡大学ブランドのご紹介

静岡大学 朴 龍洙

静岡大学が企画した、大学ブランドの商品、純米大吟醸「静大育ち」をご紹介します。

「静大育ち」は、飲み味がすっきりしていてフルーティーな味わいと芳醇な香りが特徴の、静大オリジナルブランドの大吟醸です。静大生協以外では販売していないので、贈答用として大変喜ばれている「幻のお酒」です。



「静大育ち」は、農学部の実習水田である、附属地域フィールド科学教育研究センター(藤枝市)

の水田で収穫した酒米を使用しています。水田の土壌作りの段階から、農学部の研究成果が活かされており、栄養素の窒素を根にため込む性質を持つレンゲソウを土に混ぜ、化学肥料を使わずに育てる手法を取っています。品種は酒米の横綱とも言われる「山田錦」。5月に種まきをし、6月に水田へ田植えを行い、10月中旬に玄米を収穫します。収穫までの間、農薬及び化学肥料は一切使用しません。

日本酒の製造は、静岡大学農学部を1996年度に卒業した、日比野哲(さとる)氏が杜氏(とうじ)を務める(株)大村屋酒造場(静岡県島田市)に依頼しています。精白度50%、つまり精米で米を半分まで磨きぬき、静岡酵母を使用して大吟醸を造り上げます。この静岡酵母も、1965年農学部農芸化学科を卒業した河村傳兵衛氏により開発され、県内の酒造会社で広く用いられています。

大学ブランドの商品開発は、大学名と研究成果をアピールする手段として、全国の大学でも盛んに行われており、日本酒やワインを醸造している大学もありますが、酵母の開発者も杜氏も、自分の大学の卒業生という酒はめったにないのではないのでしょうか。



## ～ 留学！ RYUGAKU！ ～ 留学体験記

### シンシナティ大学を訪ねて

勝又 英之 (かつまた ひでゆき)

三重大学大学院工学研究科 分子素材工学専攻 助教

[hidek@chem.mie-u.ac.jp](mailto:hidek@chem.mie-u.ac.jp)



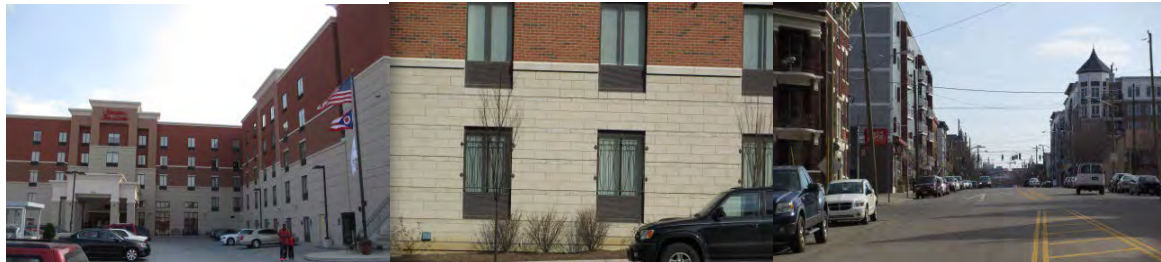
この度は BB Chubu に執筆の機会を頂きまして誠にありがとうございます。私は三重大学大学院工学研究科の分析環境化学研究室に所属しております。ナノ構造を制御した可視光に高感度な光触媒に関する研究を行っております。今回、当研究科の「若手教員海外派遣事業」の制度を利用して、3月上旬よりオハイオ州シンシナティにありますシンシナティ大学の Dionysios D. Dionysiou 教授の研究室で研究を行って参りました。今回の滞在は約3週間と極めて短い期間でしたので、“留学”とは少々おこがましいとは存じますが、今後留学を希望される多くの方々に少しでも私の経験がお役に立てればと思ひまして、こうして筆を執っている次第でございます。

上述しました様に、今回の滞在は3月5日から28日までの約3週間でしたので、渡航前の煩わしい手続き等一切なく ESTA の申請のみでアメリカへの入国が可能でした。実は、過去にアメリカに長期滞在（約6ヶ月間）をしたことがございまして、その時は J1 ビザを取得しました。この J1 ビザを取得するために必要な書類である DS-2019 を受入れ先大学から発行してもらわなければなりません。この DS-2019 の発行には想像以上に時間を要しますので、長期滞在（90日以上）の場合には早めの準備をお勧め致します。

さて、シンシナティへは、中部国際空港→成田空港→オヘア国際空港（シカゴ）→シンシナティ/ノーザンケンタッキー国際空港の経路で入りました。途中のオヘア空港は非常に大きい空港ですので、ターミナル間をモノレールで移動します。当初、旅行会社の方からは第1ターミナルから出発との説明を受けていたのですが、当日行ってみると、係員から第2ターミナルへと伝えられました。この様にアメリカの国内線の出発ターミナルは、頻繁に変更になりますので、注意が必要です。当日のシカゴは大雪でシンシナティ行の飛行機の出発は2時間ほど遅れました。途中何回か「出発が遅れています」という場内アナウンスが流れましたが、「あとどれくらいで出発できます」ということは言われなく（聞き取れなかっただけかもしれませんが…）、本当に今日飛ぶのだろうかと不安になってきました。実際、1本前のシンシナティ行はキャンセルになっていましたし。搭乗案内のアナウンスが流れた時は一安心、といったところでしょうか。シンシナティ空港からホテルに到着したのは、午後3時過ぎでした。自宅を出たのが早朝5時頃で、時差が14時間であることを考えると、24時間かかっており、さすがにぐったりしてしまいました。ホテルは大学から徒歩で10分以内ところにありまして、この3週間ホテル暮らしをしていました。従いまして、住居に関する情報を提供することが出来なく申し訳なく思います。長期滞在中を経験した方々にお話を聞くと、やはりこの生活のセットアップが渡航後、最初に訪れる難関であるとよく耳にします。



オハイオ州とシンシナティの地図



筆者が宿泊していたホテル  
Hampton Inn & Suites

ホテルの歩道側 1階に鉄格子  
が張られているところがアメ  
リカっぽい

シンシナティの街並み

シンシナティ到着2日後の3月7日にDionysiou教授と研究室の皆様にあ挨拶に伺いました。1日あけたのは、時差ボケから回復する必要があるだろうというDionysiou先生のご配慮がありました。キャンパスに到着すると、まず人種の多さに驚かされました。アジア系の方々が非常に多いのは印象的でした。Dionysiou先生のお部屋を訪れると、快く部屋に向い入れてくれました。「日本のどこから来たのか」、「ホテルは快適か」、「どれくらい滞在するのだったか」等々の一般的な会話から徐々に「どんな研究を進めているのか」、「どんな成果が得られているのか」、「それはどのJournalに掲載されているのか」等々、ネットで調べながら研究の話にシフトしていきました。その後、研究室の研究内容を非常に熱く説明して頂け、また私の質問にも丁寧に回答して頂きました。一通りのディスカッション終了後は、一緒にランチに行こうと誘って頂きました。ここでは、終始日本の話になり、学会で何度か日本に訪れたことがあるようでした。「スシ、サシミ」を何度も繰り返しておられたのが印象的でした。研究室に戻るとオフィスを紹介して頂き、研究室のメンバーにあ挨拶をしました。キャンパス内同様に、中国、韓国からの留学生が非常に多く7割くらいを占めています（日本人はいませんでした）。時々、中国語や韓国語が飛び交っています。



大学の門



研究室がある Engineering  
Research Center



Tangeman University Center  
フードコートやレストラン、パ  
ー、映画館、本屋等が入っていま  
す

オフィス内で特に守らなければいけないことがあり、それは「ラップトップパソコンをデスクに置いたまま席を外すことは、絶対にしないように」ということです（トイレに行く時でさえです）。置いたままにしておく盗られるというのです。私にとっては非常に衝撃的でした。無論、研究室内の学生にはありません。私の場合、席を外す時は引き出しにしまっていました。実際やって頂ければ分ると思いますが、これが非効率極まりないのです。慣れないこともあると思いますが。

Dionysiou 先生は、毎日夕刻に「Everything is OK??」と言いながらオフィスに入ってきます。そして、学生一人一人に声をかけ、「困っていることはないか」とか「実験の具合はどうか」とか「明日ディスカッションしたいから何時に部屋に来るように」と指示を与えます。また、毎日一人その場でディスカッションが行われます。非常に熱くそして丁寧に対応している姿を見て、私も見習わなくてはと後悔してしまいます。日本の学生とアメリカの学生の違いは、積極性と貪欲さだと思います。Dionysiou 先生から、多くの学生とディスカッションして欲しいと言われていましたので、こちらから話かけようと思っていましたが、そんなこと心配ご無用でして、多くの学生からディスカッションを持ちかけられました。多くの意見や新しい知識、そして私の研究から何かヒントを得られないかなど、自分の研究をより良いものにしていこうという姿勢が、見て取れました。実際学生同士でディスカッションが常日頃から、頻繁に行っている姿も見ることが出来ました。



Dionysiou 研のメンバー なかなか全員集まるのは難しく、一部の人は人達です

研究室の風景



大学のシャトルバス 各エリアを本数の多いもので5分毎、少なくとも20分毎に巡回しています

キャンパス内にある建設中のサッカー場 他にも野球場やテニスコートなどがあり、スポーツが盛んなようです

一つの研究室にいとどうしても、その研究を一つの方向から見てしまいがちになります。こうして、短い期間でも海外の研究室に身を置くことで、一歩引いて客観的、かつ多角的に研究を見つめ直す良い機会になったと実感できました。

最後になりましたが、三重大学大学院工学研究科の金子聡先生をはじめ、分析環境化学研究室の皆様、シンシナティ大学の Dionysios D. Dionysiou 先生、Dionysiou 研究室の皆様にご場をお借りしまして御礼申し上げます。



## ～ 支部行事報告 ～

中部支部シンポジウム「ホンネで語ろうバイオマス」の報告

信州大学繊維学部 田口 悟朗・下坂 誠

平成 25 年 11 月 29 日（金）に、信州大学繊維学部上田キャンパスにおいて、中部支部主催シンポジウム「ホンネで語ろうバイオマス」を開催いたしました。

今回は、近年とみに話題になっているバイオマスの有効利用（特に木質バイオマスのエネルギー利用）について、第一線で活躍されてきた先生方にご講演いただき、「ホンネのところ、どうなの？」という疑問に答えていただくという趣旨で行いました。

最初に、三菱商事(株)の澤 一誠先生から、日本と世界のエネルギー供給の現状の総括と、バイオマスエネルギー利用の可能性、特にバイオマス混焼発電の優位性や、その燃料として注目されている半炭化ペレットの有用性について、具体的な数字を交えて紹介していただきました。今後、日本はアジア・大洋州との連携を深め、持続可能なAsia-Pacific Biomass Communityを構築するべきであることを提案されました。

次に、信州大学繊維学部の海老沼宏安先生から、世界におけるバイオマス利活用技術の開発状況や、草本系、木質系のエネルギー作物利用の可能性について講演いただきました。特に、「日本では大型プロジェクトでも要素技術の開発ばかりで役に立たない」というご指摘は、現場をよくご存知の立場から出てくるホンネかと思えます。パルプ産業などのように循環プロセスを成立させるのが重要という指摘は、澤先生のお話とも重なり、今後の方向性を示すものであったと思えます。また、環境保全とバイオマス生産の両立を目指した観点から、遺伝子操作技術を駆使した環境ストレス耐性品種の作出についてご紹介いただきました。

最後に、奈良先端科学技術大学院大学の新名惇彦先生から、シェールガスやメタンハイドレートなど、現在注目されているエネルギー資源の現況を紹介いただきました。その上で、バイオマス燃料・発電は



海老沼 宏安先生



新名 惇彦先生

CO<sub>2</sub>濃度上昇に配慮した温暖化対策の視点からも重要であり、世界中の樹木を植林によって増やすことで持続可能であるとして、その現実的な試算を示されました。

いずれの先生も、本シンポジウムのテーマである「ホンネ」の部分にかなり踏みこんでいただき、議論も盛り上がりました。学部生、大学院生にとって、バイオマス開発の「ホンネ」を聞くことができたことは、大変有意義であったと思います。



会場での質疑応答の様子

本シンポジウムには、長野県内の企業や試験場の技術者・研究者も含めて、全体で100名近い参加をいただきました。ただ、長野県外から参加いただいたのは支部長の朴先生お一人でした。今後の中部支部シンポジウム開催における課題といえるかもしれません。



## ～ 支部関連行事報告 ～

### 第 22 回酵素工学国際会議 (Enzyme Engineering XXII : Emerging Topics in Enzyme Engineering) 開催報告

富山県立大学 伊藤 伸哉

平成 25 年 (2013 年) 9 月 22 日 (日) から 9 月 26 日 (木) の 5 日間に亘って、富山国際会議場・ホテルグランテラス富山において、表記の国際会議が開催されました。主催は、酵素工学研究会と ECI (Engineering Conferences International) で、ERATO 浅野酵素活性分子プロジェクトが共催しました。日本生物工学会は後援しています。参加者数は、26 カ国、283 名に (日本 137 名、海外 146 名) に上り、通常の同会議に比較して、倍以上の参加者数となる盛会でした。会議は、富山市の中心に位置するガラスカーテンウォールが近代的な富山国際会議場で主に行われ、好天にも恵まれました。

酵素工学国際会議は、酵素工学に関する国際会議としては由緒ある会議であり、1971 年米国で開始され、以降米国を中心に、それ以外ではアジアおよびヨーロッパの主要国の観光地で 2 年毎に開催されてきました。日本では 1981 年と 1989 年に三重県賢島で開催されて以来、久しぶりの開催となりました。実は、1981 年の賢島での開催の前、日本での受け皿が必要ということで、当時私の恩師であった京都大学工学部の福井三郎先生が酵素工学研究会の設立に尽力された経緯があります。当時私は大学院生で、国際学会の開催準備は色々大変なのだろうとぼんやり思っていた程度でした。1989 年の二度目の日本での開催から富山での開催までに既に 24 年も経っており、多くの研究者が日本開催を待っていたようにも思います。

会議の内容は、天候と同様ホットで、酵素工学の基礎から応用まで多岐に亘りましたが (口頭発表 87 件、ポスター発表 132 件)、最近の研究の多くが、かなりの程度、蛋白質工学分野にシフトしたように感じました。これは、酵素研究において酵素蛋白質の X 線構造解析が当然のように利用できるようになったこと、その結果、酵素の活性中心や基質結合部位が同定され、合理的な酵素蛋白質の改変がかなりの程度可能になったことに起因します。同様に、進化分子工学の手法も酵素改変に大いに貢献しており、基質や立体選択性を変えたりすることは勿論、新規機能を有する酵素を創製したりすることが容易になって来ています。今回の会議のトピックの多くが、こうした研究成果やその手法の開発に焦点を当てたものであったと思います。ちなみに私は、口頭発表を行いセッションの座長を務めました。



メイン会場 (富山国際会議場)

さて今回の国際会議の大会長は、浅野泰久 富山県立大学教授（副会長 小川順 京都大学教授、八十原良彦 博士(株式会社カネ)）でしたが、浅野教授は今回の Enzyme Engineering Award の受賞者ともなりました。これまでの日本の受賞者が、千畑一郎、福井三郎、山田秀明、清水昌の各先生ですから、先生のこの分野への貢献がいかに高く評価されたかが分かるかと思えます。受賞を心からお祝い申し上げたいと思います。また会議の運営にも多大な努力を払われました。以上の点に敬意を表して、今回の国際会議の報告といたします。



キーノートセッション



ポスター風景



最終日バンケットの一コマ



参加者全員で集合



浅野元支部長の受賞

## 第 6 回 北陸合同バイオシンポジウム～集い、論じ、大いに感じ合った 2 日間

石川県立大学 食品科学科 小柳 喬 (こやなぎ たかし)

2013 年 11 月 8～9 日に、石川県能登半島の国民宿舎能登小牧台 (七尾市) において、「北陸合同バイオシンポジウム」が開催されました。本会は、富山・石川・福井のバイオ関連研究者を中心に一堂に集い、研究発表を通して親睦し交流を図るために毎年行われています。富山県立大学生物工学研究センター、石川県立大学生物資源工学研究所、福井県立大学生物資源学部を主催者とし、平成 20 年に始まり早や 6 回目となりました。

今年は、石川県立大学生物資源工学研究所の三沢 典彦 教授を実行委員長として、参加者は約 70 名を数え、口頭 15 題、ポスター 30 題の発表が行われました。はじめに参加者が目を奪われたのが、風光明媚な能登の里海を間近に見る会場のロケーションだったかと思います (何よりも筆者が目も奪われました)。七尾湾の島々を抱く美しい入江が碧く輝いて、リラックスした状態で研究談義に没入するには、大変適した環境だったと思います。三沢先生の開会挨拶も、参加者各位がまずは心を開きあってコミュニケーションし、そこから研究のインスピレーションやアイデアを育てていこうという、温かさに満ちたものでした。

紙面上口頭発表についてのみしかご紹介できないのが大変残念なのですが、講演について以下記したいと思います (演題はシンポジウムホームページ:<http://mol-biol.ishikawa-pu.ac.jp/sympo/>にも掲載しています)。

一日目は、9 題の口頭発表がありました。細菌がポリアミンを細胞間コミュニケーションに使っている可能性と、それを利用してプロテウスのような尿路感染細菌の病原性を減衰させる可能性に着目した石川県立大学 腸内細菌共生機構学寄付講座 栗原 新 准教授の発表を皮切りに、超好熱菌から安定性の高い色素依存性アミノ酸脱水素酵素を取得し産業利用を見据えた研究を進める福井大学 里村 武範 准教授、メタゲノム手法によって新規な  $\alpha$ -グルコシダーゼを得、立体構造からの知見も紹介された産業技術総合研究所 矢迫 克郎 氏の発表が続きました。続いて、アルコール脱水素酵素による NADH 再生系と微生物由来スチレンモノオキシゲナーゼを利用して連続的な光学活性エポキシ化合物の生産研究を進める富山県立大学 戸田 弘 助教、ベニバナ色素キノカルコン類の生合成経路を遺伝子面や化合物面から多面的に迫る富山大学 数馬 恒平 助教、ムチン糖鎖が好酸球上レクチンのリガンドとしてぜんそく抑制を導く可能性について、石川県立大学 加藤 紀彦 助教が報告を行いました。病原性に関連する生体分子や、様々な有用生理活性物質の作出を見据えた基盤研究とテクノロジーの構築についてのハイレベルな発表が目白押しで、参加者も感嘆の声をもらしつつ発表に聞き入っていました。

一日目後半のセッションでは、タケのてんぐ巣病という微生物病について共生的観点から病徴メカニズムに迫った石川県立大学 田中 栄爾 准教授、魚類のもつユニークな免疫機構の中で、抗体が何処でどのように生産されるかなどを研究する福井県立大学 末武 弘章 准教授、北陸の地域食品である加賀レンコンの物性に澱粉の面からメスをいれる石川県立大学 本多 裕司 准教授といった、幅



広い生物種の生態特性や素材特性を探求するユニークな研究発表もあり、生物を対象とする研究の裾野がいかに広く面白いかを味わいました。

二日目は 6 題の口頭発表があり、福井県立大学 平 修 准教授によるイメージング MS の食品など様々な農学分野での有効性の実証、太陽化学株式会社 南部 宏暢 氏のナノオーダーの細孔を持つ「ナノポーラスシリカ」を用いたクロロフィルなどの有機分子ハイブリッド材料の開発、また ERATO 浅野酵素活性分子プロジェクト 中野 祥吾 研究員 から、タンパク質機能に影響を及ぼすアミノ酸置換を効率的に探し出す ClustalW 派生プログラム INTMSAlign の応用例が紹介されました。最後のセッションでは、京都大学 西村 慎一 助教により抗生物質の標的となる細胞膜脂質、細胞膜ドメインの形成機構の詳細が議論され、富山県立大学 西田 洋巳 教授からは菌類におけるヌクレオソーム形成と塩基配列・遺伝子発現との関連性・相関について、最後に福井県立大学 村井 耕二 教授から、コムギの花成に関連する遺伝子がミトコンドリア - 核間の遺伝子産物相互作用によってどのようにエピジェネティックに発現制御されているかなどが報告され、幕を閉じました。二日目も、バイオインフォマティクス、ナノ材料、グローバルな細胞制御機構まで、先端研究の世界を旅しました。

一日目の夜は恒例の親睦会に花が開き、皆で北陸 3 県の名酒を持ち寄って日本海の新鮮な魚介に舌鼓を打ちました。福井県立大学 宇多川 隆 教授のユーモアと笑いあふれる乾杯音頭に大いに参加者も盛り上って、世代を問わず深夜まで議論しました（確か一番遅い就寝者は 3 時半だったと記憶しています）。カラオケ大会は勿論、真剣な研究議論が展開され、研究生活の心構えについて学生を啓蒙し、若い研究員を鼓舞する言葉を送り、あるいは研究者間で日頃の研究上の悩みを打ち明け合ったりと、一夜にして参加者が親しい友人となっていく様子は、忘れられない光景でした。富山県立大学 浅野 泰久 教授の閉会挨拶では、人が集まり、仲間がいれば様々なことを成すことができるという旨の言葉も頂きました。本会で深めた研究者や学生の絆が、これから大いに発展して将来の研究の種になっていく様子をふと一瞬垣間見たように思いました。



一般の学会やテーマ別シンポジウムと違って地域の様々な分野の研究者が集まって行われる本会は、トピックスが絞られない分纏まりを持たせるのが難しい側面もあるかもしれません。しかし、色々な視点を持った参加者と普段考えない観点から論議することで、「ああ、そうか」と面白い発見が生まれることもあると思います。そのような「思いがけない気付き」を生み出せる瑞々しい議論の場として本シンポジウムが息づくことができれば、と帰路につく参加者各位を見送りながら切に願った次第です。日本生物工学会中部支部に共催いただき本会を盛会とすることができましたことに、開催世話人一同より、今一度心から感謝を申し上げます。



## ～ Information 学会行事・イベント紹介～

### 中部支部主催・共催行事

#### ■中部支部 20 周年記念講演会

日時：平成 26 年 11 月 1 日（土）

場所：静岡グランドホテル中島屋 (<http://www.sn-hotels.com/sgh/>)  
静岡市葵区紺屋町 3-10

#### ■Chubu 懇話会

日時：平成 26 年 8 月 8 日（金）

場所：天野エンザイム

### 本部・他支部行事

#### ■第 66 回日本生物工学会大会〈札幌〉

日時：2014 年 9 月 9 日（火）～11 日（木）

場所：札幌コンベンションセンター（〒003-0006 北海道札幌市白石区東札幌 6 条 1-1-1）

詳細：<http://www.sbj.or.jp/2014/>

演申込み要旨オンライン登録：2014 年 4 月 16 日（水）～5 月 14 日（水）正午

事前登録受付 2014 年 4 月 16 日（水）～7 月 25 日（金）正午

### 関連行事

#### ■酵素工学会第 71 回講演会〈九州〉

日時：2014 年 4 月 26 日（土）10:10～17:00

会場：九州大学伊都キャンパス 稲盛ホール（福岡市西区元岡 744）

参加費：酵素工学会会員無料、非会員 3,000 円、学生 1,000 円

詳細：<http://www.enzyme-eng.com>

#### ■日本組織培養学会 第 87 回大会－「実用化を指向した先端培養技術」〈東京〉

会期：2014 年 5 月 29 日（木）～30 日（金）

会場：星陵会館（東京都千代田区永田町 2-16-2）

詳細：<http://jtca.umin.jp/meet/y2014/index.html>

#### ■第 16 回マリンバイオテクノロジー学会大会〈三重〉

日時：2014 年 5 月 31 日（土）～6 月 1 日（日）

会場：三重大学生物資源学部校舎（津市栗真町屋町 1577）

発表申込み／講演要旨締切：2014 年 4 月 18 日（金）必着

事前参加登録締切：2014 年 5 月 9 日（金）必着

■日本乳酸菌学会 2014 年度大会〈広島〉

日時：2014 年 7 月 17 日（木）・18 日（金）

会場：メルパルク広島 6F 平成の間（広島市中区基町 6-36）

講演申込み締切：4 月 18 日（金）

詳細：<http://www.jslab.jp/>

■国際微生物学連合 2014 会議（IUMS）〈モントリオール、カナダ〉

会期：2014 年 7 月 27 日～8 月 1 日

場所：カナダ モントリオール

URL：<http://www.montrealiums2014.org/>

■第 33 回日本糖質学会年会〈名古屋〉

会期 2014 年 8 月 10 日（日）～ 12 日（火）

会場 名古屋大学豊田講堂（名古屋市千種区不老町）

発表申込期間 2014 年 4 月 1 日（火）～ 5 月 10 日（土）

詳細：<http://www.jscr.gr.jp/>

## ～ 勝手に企業紹介 ～

### 日清オイリオグループ株式会社 名古屋工場

名古屋工場： 〒455-0028 名古屋市港区潮見町 37 番地 15  
TEL： (052) 611-4111 設立： 1907 年 3 月 7 日  
従業員数：2,867 名（2013 年 3 月 31 日現在・連結）



日清オイリオグループは、創業以来、食用油のリーディングカンパニーとして、植物がもつ3つのチカラ、「おいしくするチカラ」「健康にするチカラ」「美しくするチカラ」を最高の技術によって引き出し、世の中にお届けしてきました。2007年に創立100周年を迎え、次の100年もさらに成長を続けるために、現在、経営基本構想「GROWTH 10」を推進しております。「植物のチカラ」で新たな価値を創造し続ける国際的な企業グループの実現へ向け、油脂・油糧事業、加工油脂事業、ヘルシーフーズ事業、ファインケミカル事業、大豆食品素材事業を展開しています。また、アジアを中心にした油脂事業の展開、健康オイルの販売、ファインケミカル事業の海外拠点の拡充など、海外での事業を強化し、日本でも、そして世界においても存在感のある企業を目指しております。

私ども食品メーカーの使命は、お客様に安全で安心できる商品やサービスを、安定的にご提供し続けることです。これからも世界の貴重な資源を高い技術と品質でお届けし、「おいしさ・健康・美」の追求を通して、人びとの食生活を支え、社会に貢献してまいります。

参考：<http://www.nisshin-oillio.com/>

### ミツカングループ（株式会社 Mizkan Holdings）

連絡先：愛知県半田市中村町 2-6 TEL：0569-21-3331  
創業：1804 年。従業員数：約 2,900 名。



ミツカングループの歴史は、1804年に酒粕を使ってお酢を造るという挑戦から始まりました。以来、時代や環境の変化に合わせて、さまざまな事業の創出と改廃という変革と挑戦を繰り返しながら、成長してまいりました。常に変革と挑戦を続けてきたミツカングループですが、その原点にあるのは、「買う身になって まごころこめて よい品を」お届けするという変わらぬ想いです。私たちはこれからもそのための挑戦を続けていきたいと考えています。

ミツカングループは、「やがて、いのちが変わるもの。」をグループビジョン・スローガンとしています。これは、ミツカングループがお客様に提供していく価値の宣言です。お客様に、「安全・安心」「健康」という価値を、食を通じておいしく提供していくこと。そして、私たちの提供する食を通じて、家族の団欒、仲間との親睦に貢献し、さらには、単に調味料を提案するだけでなく、食生活、食文化を通じて人との絆を深めていくこと。このことを成し遂げることが、お客様、社員、投資家、社会という全てのステークホルダーの皆様に対して、価値あるパートナーであり続けることにつながると確信しております。

参考：<http://www.mizkan.co.jp/company/>

## 株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング

住所：〒443-0022 愛知県蒲郡市三谷北通6丁目209番地の1

TEL：0533-66-2020（代表）

設立：1999年（平成11年）2月1日

従業員数：150名（平成25年3月末現在）

事業の特徴：

J-TECは、「医療の質的变化をもたらすティッシュエンジニアリングをベースに、組織再生による根本治療を目指し、21世紀の医療そのものを変えてゆく事業を展開する」ことを会社設立の趣旨とするバイオベンチャー企業です。

<再生医療の実現に向けて>

私たち人類にとって、失われた組織・臓器を再生できたら素晴らしいことです。現在、この再生を目的に、新しい医療「再生医療」が始まっています。現在、体の組織や臓器が失われたり機能不全に陥った場合は、薬物療法や移植による治療が試みられています。薬物療法は、組織・臓器を薬によって修復しようとする方法ですが、その治療効果には限界があります。一方、臓器移植は治療効果の高い方法ですが、自分自身の組織を患部へ移植する自家〔じか〕移植では、移植する組織をどこから取るかが問題になります。一つしかない臓器なら取ることはできません。他人の組織・臓器を移植する同種移植では、ドナー（臓器・骨髄提供者）がいなくては成立しません。それらの問題を解決するために、私たち自身の細胞を使って失われた組織・臓器を再生する治療法「再生医療」が、世界中で研究されています。本人の細胞を体外でたくさん増やして治療に使えば、少しの組織・臓器を取るだけですむため、取られた部分にはほとんど障害が残りません。また、自分自身の細胞なので免疫拒絶反応を引き起こすこともないのです。もちろん、ドナーを待つ必要もありません。「再生医療」は、高度に発展した組織工学（ティッシュエンジニアリング）の手法を使って、私たち自身の細胞から私たち自身の体の一部をつくり出すのです。

参考：<http://www.jp-tec.co.jp/index.html>



平成25年4月1日より、  
当社自家培養軟骨が保険適用となりました

## 株式会社マस्या 三重本社及び工場

連絡先：〒519-0594 三重県伊勢市小俣町相合1306

TEL：0596-22-0303

創業：1965年。



「おにぎりせんべい」や「ピケエイト」をはじめとする米菓に強みを持つ製菓メーカーです。三重にある本部ではマस्याグループを統括しており、米菓・和生菓子・酒類といった食品事業を中心に幅広く事業を展開しています。特に同敷地内にある三重工場では主力製品の米菓「おにぎりせんべい」や「ピケエイト」を生産しています。1998年には米菓メーカーとしては国内初となるISO9002(常に一定の品質を保ち製造するための品質システムモデル)の認証取得に成功し、高品質な製品の生産に尽力しています。マस्याグループでは更なる品質向上や新商品の開発、人材育成に力を入れ、地域社会への貢献を目指しています。

参考：<http://www.masuya.co.jp/index.html>

マस्याグループ・社は“三つの誠実

「その一：お客様、お取引先様から信頼される“誠実な企業”

「その二：地域社会から信頼される“誠実な企業”

「その三：従業員から信頼される“誠実な企業”

## ～コーヒーブレイク～

中部支部もいよいよ20周年を迎えました。10月発刊予定の第6号では中部支部20周年記念号と題し、特集を組む予定です。11月1日は記念行事が予定されています。ご期待ください。

この欄では会員の皆様からの投稿を歓迎します。書評、趣味の紹介、駅近探訪、なんでも結構です。

### <CM談義>

次の詩を声に出して読んでみてください。

頭の中に音楽が流れませんか？映像が浮かびませんか？

ある企業のテレビCMです。なかなか良いCMだと思います。

昨年亡くなられたコラムニストでCM評論家の天野祐吉さんだったら、このCMにどんなコメントをされたでしょう？朝日新聞の「CM天気図」はとても好きなコラムでした。合掌



今日も走り続ける  
誰だってランナーだ  
時計は止められない  
時間は一方向にしか流れない  
後戻りできないマラソンコースだ  
ライバルと競い合いながら  
時の流れという一本道を  
僕らは走り続ける  
より速く、一歩でも前に、  
その先に未来があると信じて・・・  
必ずゴールはがあると信じて・・・

人生は、マラソンだ

でも本当にそうか？

人生ってそういうものか？  
違う、人生はマラソンじゃない。

誰が決めたコースなんだよ  
誰が決めたゴールなんだよ

どこを走ったっていい  
どこへ向かったっていい  
自分だけの道があるんだ

自分だけの道？そんなもんあるのか？  
わからない

僕らが、まだ出会っていない世界は  
とてつもなく広い

そうだ、踏み出すんだ

悩んで、悩んで

最後まで走りぬくんだ

失敗してもいい

寄り道してもいい

誰かと比べなくていい

道は一つじゃない

ゴールは一つじゃない

それは人間の数だけあるんだ

すべての人生が、すばらしい

誰だ、人生をマラソンって言ったのは



事務所スタッフと作業する天野祐吉さん 2003年9月



# CM批評世相バサリ

## 天野祐吉さん 軽妙・遊び心忘れず

コラムニストの天野祐吉さんが亡くなった。コラムや著書、ラジオ番組で、軽妙洒落な中にも、さらりと核心をつくトゲをしのぼす語りが特徴だった。

▼1面参照

高熱で15日に緊急入院。重度の肺炎にかかっていた。入院してからも「次のCM天気図は書く。絶対に(病に)勝つ」と話し、執筆に強い意欲を見せていたという。「人生は楽しく遊ぶためにある」と語っていた天野さんは、入院中も自らの様子を川柳にするなど、亡くなる直前まで遊び心を忘れなかった。

東京の下町、足立区の千住に生まれた。中学・高校時代を父親の故郷・松山市で過ごして上京。創元社、博

報堂などを経て「広告批評」を創刊。「健全な批評が表現を活気づける」と話した通り、広告批評というジャンルを確立してみせた。本紙の「CM天気図」は病氣などで一度も休むことなく、週1回のペースで132回続いた。いま起きていることを盛り込みたいとストック原稿は作らず、時には当日、差し替えた。84年に始まった「私のCMウォッチング」から教える

と、足かけ29年となる長寿コラムだった。テレビCMを「見たくもないのにすかさずか家の中に入ってくる広告」と警戒しながら、「偉ぶらず、世間話のように書きたい」というスタンスを崩さなかった。心がけたのは「少しだけらしい、いい加減な文章」。「ぼく」がつぶやく親しみやすい文体で、世相や社会をバサリと斬った。2011年3月の東日本

大震災を境にコラムの切れ味は鋭さを増し、原発再稼働や憲法改正の動きに、たびたび疑問を投げかけた。「いまこの国は景気さえよくなれば、憲法を変えようが原発を再稼働させようが『ええじゃないか、ええじゃないか』の空気にあふれている(13年7月3日付)」「むかしの中国では(中略)モノサシでははかれないうが、すぐれて個性的なものを『別品』と呼んで評価

したという。(中略)世界で1位とか2位とか、何かにつけてそんな順位を競い合う野暮な国よりも、戦争も原発もない『別品』の国がいいし、この国にはそれだけの社会的・文化的資産もある(13年10月9日付)」「ここ数年は「コラムで取り上げたいCMが少なくなった」と嘆くこともあったが、CMの力を信じてればこそその苦言に聞かされた。(山田佳奈)

# フツーですごい人

天野祐吉さんはフツーの人だった。CMはみんなの中にも、時代のそよぎや人の心のうつろいを見つけて届けてくれた。フツーで、すごい人だった。

1979年に「広告批評」を創刊。待ちうけていたかのように「おいしい生活。」(西武百貨店・82

年)おしりだつて、洗ってほしい。」(東陶機器・同年)などなど、話題のCMがあらわれ、社会現象として語られる時代になった。「CMは、想像力を切り開き、鍛える」。天野さん

はそう語っていた。やわらかいことばの下には愚案者のゴリツとした芯があった。「広告批評82年6月号には「まず、総理から前線へ。」と反戦広告を並べた。こだわりと月並みとヤボが嫌い。ひっかき直し役を連戦中の「CM天気図」の前身「私のCMウォッチング」では90年に、洗濯機のCMを語った回がきっかけで「妻が夫のパンツを洗うのは常識か否か」の論争が勃発した。いや、男女共同参画時代の到来を「パンツ洗い」を通して告げるべく、天野さんがしかけた。けれど、90年代も終わるころにはCM文化がやせ細っていく。「広告批評」も2009年に休刊。それでも最期まで書くことはやめなかった。20日の朝刊読書面では、前回東京五輪の年、1964年のベストセラーを語っている。図らずも最終回となった16日付「CM天気図」では顔写真付きの野菜販売を取り上げ、こう結んだ。マンチグロバリズムのさざやかかなCMだったとして(編集委員・鈴木繁)

朝日新聞 2013年 10月21日朝刊

### <<<懸賞問題>>>

今回はオーソドックスに数独にしてみました。ぜひ、印刷して埋めてみてください！

	3			5		9		
		9			3			
6			7				1	
		8			4			1
	1						4	
7			9			3		
	8				2			5
			6			4		
		2		8			7	

この数独の一番上段の数字を順に、○3○05○9○0○、でお答えください。

下記連絡先宛てに、回答、ご住所、ご所属、お名前、生物工学会会員番号（または企業名）、メールアドレスを記入の上、4月末までに、メールにてご応募ください。正解者の中から抽選で1名の方に3000円分の商品券を差し上げます。応募資格は、日本生物工学会個人会員および企業会員社員の方です！

連絡先：[bbchubu@nubio.nagoya-u.ac.jp](mailto:bbchubu@nubio.nagoya-u.ac.jp)（〒464-8603 名古屋市千種区不老町名古屋大学大学院工学研究科化学・生物工学専攻 本多裕之）

### <<<前回の懸賞問題の解答>>>

4号の懸賞問題<問1>の「次の一手」の答えは、“<先>5四桂”でした。以下、<後>同歩<先>4四角<後>7三銀<先>3三步、までで先手投了。以下、<後>同銀なら<先>同角成り<後>同金<先>同成香、<後>同角、<先>4三金で寄り、<後>同角なら<先>同角成り<後>同金、に<先>5二角が痛打。<問2>の漢字十字路の答えは、“黒百合団地”でした。

#### <ERRATUM>

4号で、「3号の懸賞問題「ナンバープレート問題」の答えは、①144通り、② $1 + 3 \times (4 - 1) = 10$ 、でした。」と解答しましたが、その後、精査しました結果、①の四則演算だけで成立する計算式の“場合の数”は200通りあることが判明しました。ここにお詫びして訂正しておきますm(\_)\_m。なお、その場合も、②はこの解答以外にありません（これが正解）。

### <<<編集後記>>>

日本生物工学会中部支部の皆様との交流のためメールマガジン“BBChubu”第5号です。年2号程度の発刊を予定しています。研究紹介や企業紹介だけでなく、会員のページも用意します。ぜひご利用ください。(^^)~。

編集グループ：田丸 浩（三重大学）、堀 克敏（名古屋大学）、本多裕之（名古屋大学）