

寄稿

南極観測隊体験記！

小林史尚(金沢大学)

巻頭言

朴 龍洙 新支部長（静岡大学）

研究紹介

星野 一宏（富山大学）

留学体験

高橋 厚妃（名古屋大学）

新研究室紹介

名古屋大学大学院創薬科学研究科

目 次

・ 新支部長挨拶	
朴龍洙（静岡大学）	2
・ 寄稿「南極体験記」	
小林史尚	3
・ “発信！”・・・研究紹介	
星野一宏	8
・ “留学！ RYUGAKU!” ～留学体験記～	
高橋厚妃	12
・ 新研究室紹介	
名古屋大学創薬科学研究科	15
・ 支部行事報告	18
・ information 学会行事・イベント紹介	20
・ 勝手に企業紹介	
アステラスファーマテック	22
ホーユー	22
持田製薬	23
ツキオカフィルム製薬	23
・ コーヒーブレイク	24
＜懸賞問題＞	25

新支部長挨拶

～生物工学会中部支部を思う～



静岡大学 朴 龍洙

中部支部は、岡崎先生（信州大学名誉教授、NPO 法人岡崎バイオ研究所）が平成6年立ち上げられ、今年6月で19年になります。。この度、重役を拝命頂きました静岡大学の朴です。本多支部長の下で、2年間副支部長を務めました経験を生かし、本支部に属しておられる先生方の研究活動を支え、支部のさらなる活性化を模索していきたいと思います。

さて、昨今の大学を思うとき、ムンクの「叫び」を連想します。ムンクが、ある日フィヨルド（ノルウェーの世界遺産）の近くを散策している時、「自然をつらぬく、けたたましい、終わりのない叫びを聞いた」ようで、それを絵で表現したものです。絵の中の燃える空、うねる海岸線、ふと訪れる身の置き所のない不安を感じます。大学のミッション再定義や、各種新しいプログラム、概算要求、また組織再編に相当のエネルギーを投入し、一方世界で戦える素晴らしい研究業績の要求が差し迫っています。120年前、ムンクはこのような現代を予想したのでしょうか、そうであるならその洞察力には驚嘆します。

叫びたくなる時代ではありますが、本学会は2011年公益財団法人に認定され、これまで以上に社会への貢献が期待されています。それでは、支部ではどのような社会貢献が可能なのでしょうか。やはり一番大事なのは、時代を背負っていく「若手の教育」だと思います。彼らには少子高齢化の暗い時代が背負われます。学会ではこれまで高大連携事業、出張講義、実験講座など様々な形態で展開して来ました。今までは組織的に中高生に生物工学を押しつけた形を採ったと思いますが、これからはもっと自由度が高い幅広い方法で進めた方が良いのではないかと反省しています。つまり、志のある先生方が、数日間研究室を解放して少人数の中高生を対象に実験を組み立てて行けば宜しいのではないかと思います。複数の先生の連携でも、個人でも構いませんが、こういう取り組みを毎年継続的に行えば、学生達に生物工学の専門分野を幅広く知らせることが出来るし、時間的な制約も小人数ですので調整ができます。多様な社会に多様な方法で対処すれば、生物工学が中高生に根を下ろし、将来本学会を担っていく人材が生まれてくると期待します。ある意味で個を重視した視線です。

もう一点は、国際化です。この点、避けて通れない状況です。支部でやることではないかも知れませんが、国外にも生物工学会支部があつて、その地域を束ねて行く必要がありますが、現実的に簡単な問題ではありません。地道に海外の学会と連携を取るのも第一歩ではないかと思います。今後2年間の支部運営につきましては支部長経験者の皆様のアドバイスを頂きながら、本支部の発展のために努力して行きたい所存ですので宜しくご指導ご鞭撻頂ければ幸いです。

南極体験記：空飛ぶ微生物を追いかけて

—第 54 次南極地域観測隊 公開利用研究「南極域の風送バイオエアロゾル実相調査」—

金沢大学 理工研究域 自然システム学系
小林 史尚

1. はじめに

金沢大学黄砂研究グループは、黄砂に付着している微生物を黄砂発生源であるタクラマカン砂漠上空の係留気球を用いた調査から明らかにした^{1,2)}。さらにその一部が偏西風にのり黄砂とともに東アジアに到達していることも徐々にわかってきた^{3,4)}。このような空気中にたどる生物粒子を「バイオエアロゾル」と言い、大きいものでは花粉、そして微生物、小さいものではウィルスまで含む。これまで、発酵や腐敗現象、伝染病などから、人や動植物のまわりの空気にはバイオエアロゾルが含まれることが言われてきた。しかしながら、大陸を横断するような大気循環の中にバイオエアロゾルが含まれ、長距離輸送するとはほとんど考えられてなかった。

南極は、極冠高気圧と極周辺の低気圧により成層圏の大気が降下し、成層圏大気を調べるには、地球上最も適した地域の一つである【図 1】^{5,6)}。これまで南極のアイスコアから微生物が見つかることから⁷⁾、微生物が成層圏を通じて長距離輸送するといわれてきたが、想像や仮定の域をでることはなかった。南極域の風送バイオエアロゾル実相調査として、これまで黄砂バイオエアロゾルを研究してきた筆者が南極に行き、気球等を使った先駆的生態系観測を実施した。

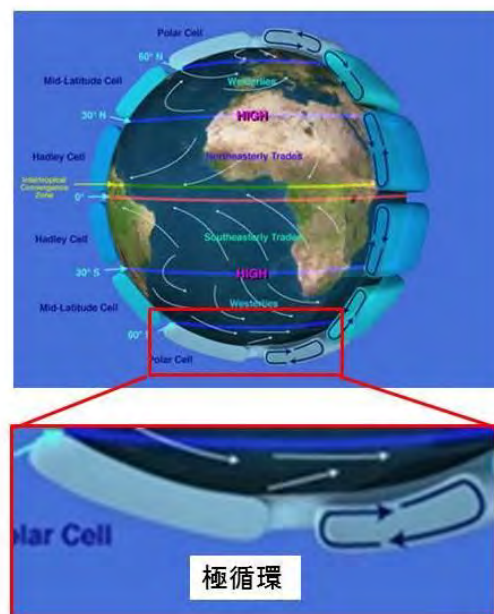


図 1 大気大循環⁵⁾

2. 昭和基地における観測：係留気球観測と地上観測

2012 年 11 月 25 日に成田空港からオーストラリアのシドニー空港を経由して、26 日にパース空港に降り立った。その後、パースの郊外フリーマントルに移動し、南極観測船（砕氷艦）しらせに乗船、11 月 30 日にフリーマントル港を出港し、一路南極昭和基地に向かった。2012 年 12 月 20 日に東オングル島、昭和基地に上陸した【図 2】（写真人物は筆者）。2013 年 1 月 3 日に係留気球を用いて昭和基地 C ヘリポート上空、高度約 1,000 m のバイオエアロゾル採集が実施された【図 3 および 4】。係留気球は魚型で 8 m³ のヘリウムが充填されている。黄色で金魚に似ていることから、他の観測隊員からは「おととつと」（お菓子の名前）とのニックネームがつけられた。係留気球には、独自に開発されたバイオエアロゾルサン



図 2 昭和基地 19(イチキュー)広場

（お菓子の名前）とのニックネームがつけられた。係留気球には、独自に開発されたバイオエアロゾルサン

プラーが吊り下げられ軽量強力ポンプによって滅菌済みの特殊なフィルターにバイオエアロゾルが捕集された。1 時間の捕集後、係留ロープによって回収し、雑菌污染がないような装置内でサンプル処理される。図5は、Cヘリポートそばにある第2廃棄物保管庫に待機している係留気球である。係留気球による上空大気（自由対流圏下部・大気混合層上部）以外にも、接地層の観測として昭和基地において毎日ほぼ同時刻に地上サンプリング（定点観測）が行われた【図6】。ちなみに図6の丸で示した装置がバイオエアロゾルサンプラーで、背景右に見える島が東オングル島（昭和基地）の北にある岩島である。



図3 係留気球浮揚準備



図4 係留気球浮揚



図5 係留気球格納



図6 昭和基地(Cヘリポート)地上サンプリング

3. 南極大陸露岩地域ラングホブデにおける観測：地上観測

昭和基地ではヒトの影響の可能性が無視できないことから、ヒト由来の菌がないサンプルを採集するためには、人為的な影響がほとんどない地域でバイオエアロゾル採集を行う必要がある。そこで、南極大陸の一部である露岩地域ラングホブデにおける観測を実施した。ラングホブデは、昭和基地から南約 33 km のところに位置している【図7】。ラングホブデの雪鳥沢は、南極地域の環境の保護に関する法律により第 41 南極特別保護地区に指定されている。立ち入りが法律で制限されていることから、保護地区内に入る場合は、環境大臣に対する申請が必要である。ちなみに筆者は、第 54 次隊において環境省に申請し、当該地区への立ち入りが許可されている行為者証が交付されている。南極大陸の地を踏める人が少ない上に、さらに雪鳥沢は立ち入りが制限されていることから、ヒトの影響の少ないバイオエアロゾルを採集する地域として適した場所の一つといえる。2013 年 1 月 25 日から 31 日までラングホブデの雪鳥沢に野外滞在し、朝 9 時から 10

時と 16 時から 17 時の一日二回の地上観測（定点観測）を行った。1 月 29 日には、雪鳥沢上空のバイオエアロゾル調査のために、沢の中腹にある標高 226 m の丘に登り、バイオエアロゾルサンプリングを実施した【図 8】。図中、サンプラーを丸で示す。1 月 30 日には雪鳥沢を登り、ラングホブデ氷河末端におけるバイオエアロゾル地上サンプリングと沈着バイオエアロゾルとしての雪氷を採集した【図 9】。1 月 22 日から 23 日にラングホブデ袋浦に滞在し、アデリーペンギンルッカリー付近のバイオエアロゾル地上サンプリングを 2 回実施した【図 10】。このサンプリングは、ヒト以外のバイオエアロゾル発生源としてペンギンを想定している。沈着バイオエアロゾル調査として付近の雪氷や水なども採集した。最後に人があまり踏み込めないラングホブデの雪鳥沢の夕焼けを図 11 に示す。

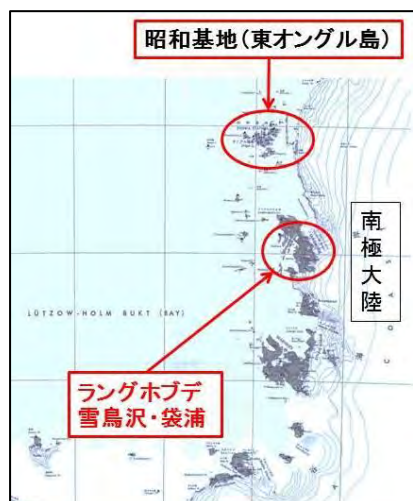


図 7 ラングホブデの地図



図 8 ラングホブデの雪鳥沢丘陵におけるサンプリング



図 9 ラングホブデ氷河末端におけるサンプリング



図 10 ラングホブデの袋浦ペンギンルッカリーにおけるサンプリング

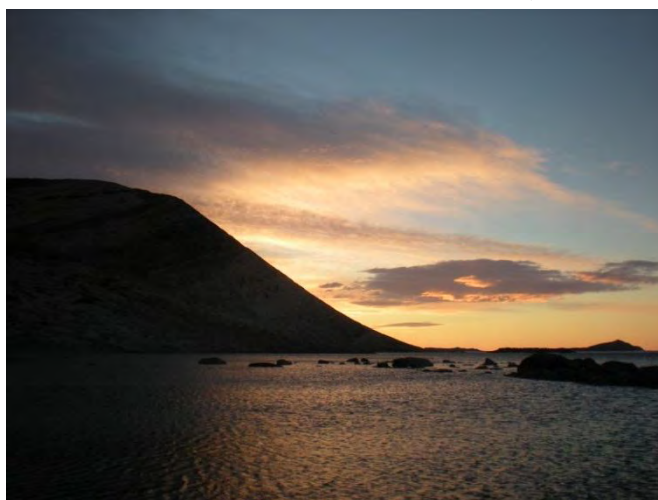


図 11 ラングホブデの雪鳥沢の夕焼け

4. 南極海における観測：しらせ船上観測

南極大陸へのバイオエアロゾル供給源として、南極海の海洋細菌の可能性が考えられる。他の地域の海洋と異なり南極海は、暴風圏としても有名であり、その荒れた波しぶきと風により海洋細菌が舞い上げられ、南極に到達していると考えられる。そこで、南極海域におけるバイオエアロゾル採集として南極観測船（砕氷艦）しらせの船上観測が試みられた。しらせの 06 甲板（艦橋の上の屋上）にインレット（エアーサンプル吸入口）を設置し、そのまま 05 甲板の第 1 観測室（艦橋の横）に流入する【図 12】。観測室内の雑菌が混入しないようなバイオエアロゾルサンプリング装置を作成し、サンプリングを実施した【図 13】。サンプルフィルターは、第 1 観測室実験台上に設置したクリーンブース内にて処理された【図 14】。バイオエアロゾルサンプリング装置およびクリーンブースは、暴風圏等、揺れても大丈夫なようにねじ止めされている。

船上サンプリングは、往路に関して、オーストラリアのフリーマントル出港の 11 月 30 日から定着氷縁到着の 12 月 15 日まで継続的に実施した。フィルターは、12 時間おきに交換され、それぞれをフィルターサンプルとした。定着氷縁到着でサンプリングを停止した理由は、ラミングの往復行動でフィルター内にしらせ煤煙が混入する可能性があるためである。復路に関しては、氷縁離脱の 2 月 16 日からオーストラリアのシドニー港沖停泊の 3 月 17 日まで続けられた。

3 月 20 日にシドニー港からシドニー空港に移動し、同日夕方、日本の成田空港に帰国した。南極の今年の夏、特に 1 月は例年に比べ暖かく、雨が 9 年ぶりに降ったぐらいであった【図 15】。復路のしらせではオーロラもみることができ、貴重な経験・感動をとまなう南極域バイオエアロゾル調査であった。



図 12 しらせ船上サンプリングのインレット

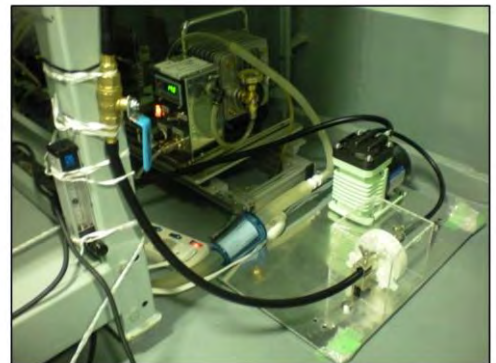


図 13 しらせ船上サンプリング装置

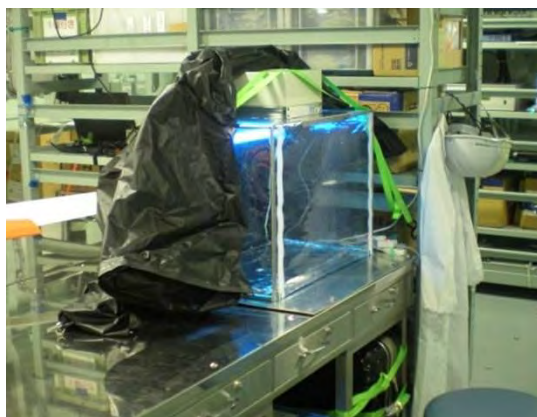


図 14 しらせ第 1 観測室に設置したクリーンブース



図 15 南極昭和基地の雨（人物は筆者）

5. おわりに

サンプルの分析は、日本に帰国してから行う予定で、サンプルフィルターからの直接 DNA 回収操作から始めて、約 1 年はかかると見込まれる。これまで南極の室内と室外といった簡単なバイオエアロゾル調査⁸⁾や地上におけるエアロゾル調査の付録程度のバイオエアロゾル測定⁹⁾が、他国の基地でも行われた報告がある。しかしながら、大陸間程度の長距離輸送を想定した本格的な風送バイオエアロゾル調査はほとんど聞いたことがなく、世界でもほぼ初めて昭和基地で行われたといい。生物分析結果が出てみないとわからないが、今年の南極の夏のような温かいといった気候変動が、風送バイオエアロゾルの拡散にどれくらい影響するか、ほとんどわからず、風送バイオエアロゾル研究は始まったばかりである。成層圏を通じてバイオエアロゾルが長距離輸送することが実証されれば、進化など生命史の学問分野、なぜこの生物がここにいるかなどを研究対象としている生物地理学、動植物の病原菌の伝搬、極限微生物学など多くの学問分野にインパクトを与えるばかりか、ジブリ映画「天空の城ラピュタ」のような「空の生態系」に関する新たな研究分野への発展も期待される。

謝辞

本研究は、渡邊研太郎隊長および橋田元越冬隊長をはじめとする第 54 次南極地域観測隊、石沢賢二越冬隊長をはじめとする第 53 次越冬隊のみなさまのご協力によって成し遂げられました。感謝の意を表します。また本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金 基盤 (B)「南極域の風送バイオエアロゾル実相調査：気球等を使った先駆的生態系観測の展開 (23405003)」の援助により行われました。感謝いたします。

引用文献

- 1) 小林史尚、柿川真紀子、山田丸、陳彬、石廣玉、岩坂泰信、「黄砂発生源におけるバイオエアロゾル拡散に関する研究」、エアロゾル研究、22、218-227 (2007)
- 2) T. Maki, S. Susuki, F. Kobayashi, M. Kakikawa, M. Yamada, T. Higashi, B. Chen, G.-Y. Shi, C. Hong, Y. Tobo, H. Hasegawa, K. Ueda, Y. Iwasaka, “Phylogenetic diversity and vertical distribution of a halobacterial community in the atmosphere of an Asian dust (KOSA) source region, Dunhuang City”, Air Quality, Atmosphere and Health, 1, 81-89 (2008)
- 3) 小林史尚、小谷口久美子、柿川真紀子、牧輝弥、山田丸、當房豊、洪天祥、松木篤、岩坂泰信、「能登半島珠洲市上空における黄砂バイオエアロゾルの直接採集および分離培養・同定」、エアロゾル研究、25、23-28 (2010)
- 4) F. Kobayashi, S. Morosawa, T. Maki, M. Kakikawa, M. Yamada, Y. Tobo, C. Hon, A. Matsuki, Y. Iwasaka, “Atmospheric bioaerosol, *Bacillus* sp., at an altitude of 3,500 m over the Noto Peninsula: Direct sampling via aircraft”, Asian Journal of Atmospheric Environment, 5, 164-171 (2011)
- 5) <http://sealevel.jpl.nasa.gov/pagenotfound>
- 6) 鳥居鉄也ら「南極」共立出版 (1973)
- 7) T. Segawa, K. Ushida, H. Narita, H. Kanda, S. Koshima, “Bacterial communities in two Antarctic ice cores analyzed by 16S rRNA gene sequencing analysis”, Polar Science, 4, 215-227 (2010)
- 8) 中嶋裕之、「南極昭和基地内の生物起源エアロゾル」、南極資料、54、810-818 (2010)
- 9) D. A. Pearce, K. A. Hughes, T. Lachlan-Cope, S. A. Harangozo, A. E. Jones, “Biodiversity of air-borne microorganisms at Halley station, Antarctica”, Extremophiles, 14, 145-159 (2010)

エタノール発酵接合菌の開発と稲わらの同時糖化発酵へ応用

星野一宏*, 高野真希

富山大学大学院 理工学研究部(工学) 生物反応工学研究室

〒930-8555 富山市五福 3190

* khoshino@eng.u-toyama.ac.jp

1. はじめに

近年、原油価格の高騰、化石燃料枯渇への懸念、さらには先の東北大震災による福島原発の事故に伴い、再生可能なエネルギーの開発が急務となっている。近年注目を集めているバイオエタノールは、備蓄可能な液体燃料であることから世界中でガソリンへの混合利用などにより実用化され始めている。しかし、その原料は容易に発酵糖が容易に得られる穀物を原料としているため、食糧との競合するといった問題が顕著化している。現在、この問題を避けるため、農産廃棄物などの未利用なソフトバイオマスからのエタノール生産が注目されている。その中、我が国で最も有望なソフトバイオマスは「稲わら」である。これらは年間約 900 万トンが発生しているが、その約 70%がすきこみや焼却により処分されている。この未利用な資源をバイオ燃料へ転換できれば、廃棄物の軽減とともに、エネルギー資源の確保が同時に可能となり、継続的なエネルギー生産システムが確立できると期待されている。

しかし、稲わら中の糖質成分は主に難分解性のセルロースとヘミセルロースより構成され、さらに、セルロースは6単糖(グルコースなど)から、また、ヘミセルロースは5炭糖(キシロースなど)から成るが、エタノール発酵に古くより使われている酵母はキシロースを発酵できず、さらに、これら糖質を全て利用できる天然のエタノール発酵微生物は *Pichia* や *Zymomonas* など極めて限られている。それ故、新規なエタノール発酵微生物の育種・開発が望まれていた。そこで近年、エタノール発酵に関与する遺伝子や5炭糖代謝遺伝子を導入した組換え大腸菌や酵母などの開発が莫大な資金投入により進んでいるが、このような遺伝子組換え発酵微生物を用いてグルコースと同程度にキシロースをエタノールへ変換できる例はほとんどない。さらに、遺伝子組換え微生物を工業化する際はその拡散防止設備などに莫大な資金投入が必要であり、さらに国内においては「遺伝子組換え」のイメージは極めて悪く受け入れにくいのが実状である。そこで求められるのが、キシロースも発酵可能な天然のエタノール発酵微生物である。

発酵工業によって最初に大量生産に成功したのは、エタノールの生産である。1895年フランスのボアダンでは、中国酒の醸造に注目して餅麴(中国麴)として接合菌の一種である *Amylomyces* を用いてデンプンを糖化後、酵母によるエタノール発酵による大量製造に成功した。この方法はアミロ法と呼ばれ、現在も発酵菌は異なるが、同様な方法で行われている。さらに、我が国では第2次世界大戦時に戦闘機の燃料として芋などから接合菌 *Mucor rouxii* のみを用いてエタノール生産が行われていた経緯があるが、詳細な文献も無く、その後の酵母によるエタノール発酵技術の開発により、接合菌によるエタノール発酵は忘れ去られてしまっていた。

そこで、我々は稲わらからの直接エタノール生産可能な菌株の開発を最終目標として、5及び6炭糖

を高収率でエタノールへ変換でき、さらに培養が容易なエタノール発酵微生物として *Mucor* 属にターゲットを絞り網羅的な検索を行い、これらが好気・嫌気条件下で効率よくエタノールを生産できるとともに、セルラーゼ等のソフトバイオマス加水分解酵素を分泌することを見出した。そこで本報は、発見した *Mucor* 株の高機能化、及び本菌株と市販のセルラーゼ剤を組み合わせた同時糖化発酵システム(SSCF)により稲わらからエタノールを効率よく生産させることに成功したので紹介する。

2. エタノール発酵接合菌のスクリーニングと高度化

稲わらからエタノールを効率よく生産させるためには、バイオマスの前処理および酵素処理を経て生成されたすべての発酵糖を、発酵微生物によってエタノールへと発酵させる必要がある。先に示したように古くから酒造に用いられてきた醸造用酵母が一般的に用いられてきたが、稲わら中に含まれるヘミセルロース由来のキシロースをエタノールする能力を備えていないため新規な戦略が必要となっていた。



写真1 エタノール発酵接合菌

そこで、我々は、国内の保存機関 NBRC よりすべての *Mucor* 株およびその近縁種を収集し約 250 株のライブラリーを構築した。このライブラリーをもとグルコース及びキシロースを炭素源とした好気及び嫌気培養を実施しエタノール発酵性能を比較検討した。その結果、写真 1 に示す *M. javanicas* に属する菌株が、好気条件下でグルコースからのエタノール収率は 0.45 g/g、さらに、キシロースからのエタノール収率は 0.17 g/g と極めて優れた発酵能を示すことを見出した(1)。

そこで更なる高度化を図るために、本菌株の分生子に対して高放射線量イオンビーム変異(若狭湾エネルギー研究センター)を行い、高キシロースかつ高エタノール濃度で生育可能な変異株を得た。本変異株は好気の培養条件下で、グルコースを基質したとき発酵効率 91 %、生産性 0.64 g/L/h を示し、さらに、キシロースを基質とした場合、発酵効 76%, 生産性 0.32 g/L/h で、約 60 時間の培養で 50 g/L のキシロースから 19.3 g/L のエタノールを生産できることを実証した(2)。また、従来のエタノール発酵微生物には無い特性として、多様な糖質を資化できるとともに、広範囲な基質に対して直接発酵能を有していた。さらに、稲わらなどのバイオマスを加水分解させるための酵素として、 β -Glucosidase、endo- β -Glucanase、Cellobiohydrolaseなどをすべて分泌生産できることが判明した。これらの特性は、次世代型の発酵技術である同時糖化発酵(SSCF)システムの場合、稲わらなどのバイオマスを前処理した物質から発酵糖を得るために、必要不可欠であるセルラーゼ剤の添加量を軽減できると共に、将来、1種類の菌体のみでバイオマスの加水分解と発酵を同時に達成する糖化発酵同時進行(CBP)システムを構築することが期待できる全く新規なエタノール発酵微生物である。

3. 同時糖化発酵プロセスの開発(3)

稲わらなどから低コストでバイオエタノールを生産させるためには、バイオマスの前処理法の選択、加水分解酵素による糖化反応の最適化、さらに、発酵条件の検討を行うとともに、プロセスの軽減化を計るために、セルラーゼ剤によるバイオマスの糖化反応と発酵糖をエタノールへ変換する発酵を一つの発酵槽で行う同時糖化発酵(SSCF)システムが有望である(図 2)。そこで、開発したエタノール発酵変異株を用いて、各種前処理稲わらに対して SSCF を適応させ直接エタノールを生産させることを試みた。

初めに、稲わら加水分解の迅速に進め発酵糖を効率よく得るために、食品加工用のセルラーゼ剤の加水分解特性を評価し、多変量解析及び実験計画法(DOE)により、各種前処理稲わらを加水分解するための最適な酵素カクテル剤を調製するための最適な種類および最適な酵素配合比を統計学的に求めた。次に、この最適化した酵素カクテルと変異株を用いて、図2に示したスキーム

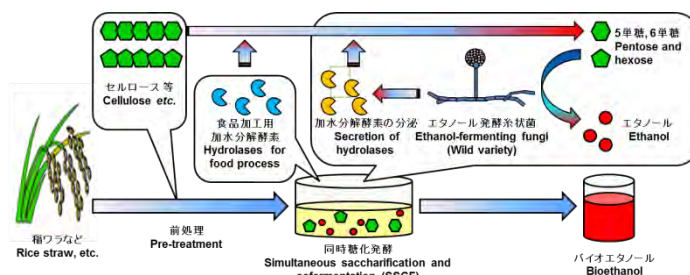


図2 エタノール発酵系状菌と加水分解酵素を組合わせた同時糖化発酵システムによる稲わら等からのエタノール製造

に従い SSCF を実施した。使用した稲わらはアルカリ処理稲わら及び機械的微粉碎処理稲わらである。機械的微粉碎処理稲わらの処理に必要なエネルギーは、アルカリ処理稲わらの調製時と比較して各段に小さい。まず、アルカリ処理稲わらの中の糖質成分は、セルロース 35%、ヘミセルロース 25%である。このアルカリ処理稲わら 100 g/L を基質として、変異株を用いた SSCF の結果を図3に示す。培養48時間目にエタノール濃度 25.9 g/L, エタノール生産性 0.54 g/L/h, 発酵効率 85%を達成することができた。極めて効率よくエタノールが生産できたといえる。一方、省エネルギー的前処理である機械的微粉碎処理稲わらの糖質含量は、セルロース 21%、ヘミセルロース 28%であり、これをアルカリ処理稲わらと同様に SSCF に供した結果、培養36時間目にエタノール濃度、14.6 g/L, エタノール生産性 0.41 g/L/h、発酵収率 58%を達成できた(図4)。アルカリ処理稲わらからのエタノール生産と比較して機械的微細化処理稲わらから得られるエタノール量が少ないのは、粉碎のみの稲わら中に微結晶性のセルロース画分が多く存在するため、セルラーゼの基質への進入・吸着が難しく、酵素の加水分解能が小さいことが主な原因と考えられる。すなわち、エネルギー投入量が少ない前処理の場合、微結晶性のセルロース部分がかなり残存していることから、結晶構造を壊す低エネルギーな前処理法を開発するか。あるいは、微結晶構造を加水分解できる強力なセルラーゼ剤を開発することが最善の方法である。今後は、本変異株のセルラーゼ分泌量の向上を検討する予定である。

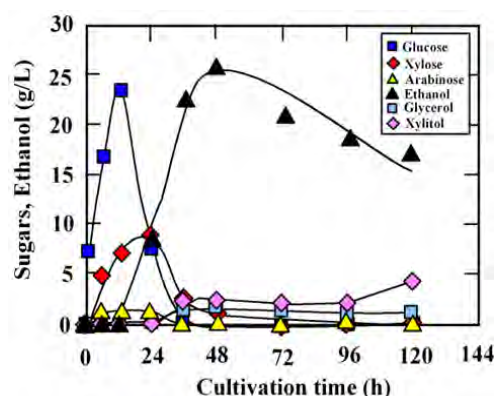


図3 同時糖化発酵システムによるアルカリ処理稲わらから直接エタノール生産

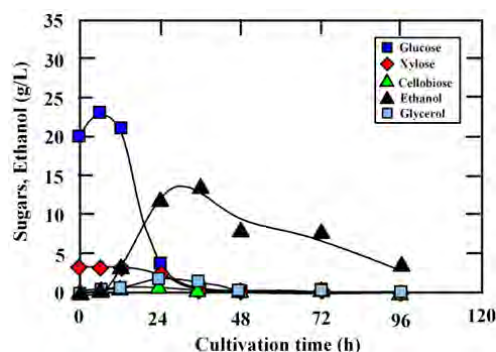


図4 同時糖化発酵システムによる機械的微細化処理稲わらから直接エタノール生産

4. おわりに

我が国で大量かつ継続的に得られる未利用バイオマスは、主に稲ワラともみ殻である。このようなバイオマス資源から備蓄可能なバイオエタノール生産を実用化させるためには、エタノール生産性の向上

のみならず、エネルギー収支やコストも加味して検討していく必要がある。特に、今回開発したキシロース発酵糸状菌と同時糖化発酵システムを用いた場合、多収穫米の栽培から試算したエタノール生産に関するエネルギー収支は 1.28、エネルギー回収率は 0.366 である(3, 4)。これらの値は、他のバイオマス資源からのバイオ燃料生産時と比較して極めて低い。この値は年々技術革新とともに高めていくことが必要であり、エタノール製造事業が成立する際のエネルギー回収率 0.46、エネルギー収支 2.8 程度が必要であろう。これらを達成させるためには、1) 多収穫米の栽培と収穫量の増大、2) 省エネルギー的栽培法の確立、3) 稲わら等の前処理のエネルギー削減、4) エタノール変換効率の向上、さらに、5) エタノール濃縮脱水エネルギーの軽減を達成させることが必要である。

文献

1. 星野一宏、高野真希、ケカビによるエタノールの製造法、特開 2010-046024.
2. 星野一宏、米田英伸、新規エタノール発酵糸状菌を活用した稲わら等からの同時糖化発酵システムの開発、平成 21 年度バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発(先導、要素)成果報告会、予稿集、NEDO, 292-293 (2009).
3. 星野一宏、米田英伸、新規エタノール発酵糸状菌を活用した稲わら等からの同時糖化発酵システムの開発、星野一宏、米田英伸、平成 22 年度 バイオマスエネルギー関連事業成果報告会、燃料化およびリファイナリー技術開発、予稿集、NEDO, 81-89 (2011).
4. M.Takano, K.Hoshino, Production of Biofuel From Waste Lignocellulosic Biomass Materials Based on Energy Saving Viewpoint, *Inter.J. Mod. Phys.*, Vol.6, 715-720 (2012).

～ 留学！ RYUGAKU！ ～ 留学体験記

海外で活動するとは。

高橋厚妃（たかはし あつき）

名古屋大学大学院 創薬科学研究科

基盤創薬学専攻 修士課程 1年

takahashi.atsuki@g.mbox.nagoya-u.ac.jp



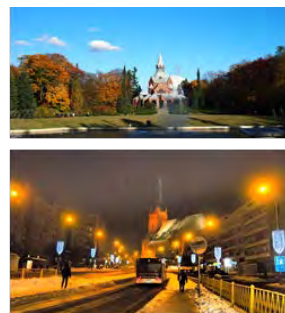
このたびは、BB Chubu に投稿させて頂く機会を頂きありがとうございます。名古屋大学大学院創薬科学研究科修士 1 年の高橋厚妃と申します。私は、名古屋大学の工学部・化学生物工学科 本多研究室出身であり、当時から再生医療のための細胞画像による間葉系幹細胞の品質管理システムの構築をテーマとした研究を行っております。2012 年 10 月から 2013 年 1 月末までの約 4 か月間、IAESTE という理系学生のためのインターンシッププログラムに参加し、ポーランドの大学で異分野ながら微生物関連の研究をさせて頂きました。どのような経緯で、どのようなことを体験し、何を感じたのかを書かせて頂きました。少しでも興味をお持ちいただければ幸いです。

本学でも留学生が増加している中、留学生と共同の学生寮で 4 年間生活していた経験や留学生を支援するチューター活動を通して、海外や異文化に対する強い興味がありました。それは私を、世界遺産を巡る旅へと向かわせ、気付けば今までで 10 か国訪れています。将来は海外で働くことも視野に入れていたため、「短期間の旅では体験できない現地の人との共同活動を通して、海外で働くためには何が必要なのかを知りたい。」という気持ちが強くなり、今回の行動の原動力となっております。

さて、ここで私が参加したプログラムの概要を簡単に説明させて頂きます。私が参加したのは IAESTE という理工農薬学系の大学生・大学院生を対象にしたインターンシッププログラムです。世界中に IAESTE 本部が存在し、その国の企業または大学・研究所などが受け入れる外国人学生の数と同数の自国の学生を海外に派遣することができる仕組みです。2012 年度は 60 名ほどの日本人が世界各国に派遣されたと報告されています。



私が派遣されたのは、ポーランドのシュチェンという都市にある大学、ZUT (Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie) です。



シュチェン

ポーランドと言われてピンとくる方が少ないのではないのでしょうか。ポーランドの母国語はポーランド語であり、若者はドイツ語と英語を勉強し、その前の世代はドイツ語やロシア語などを学んでいます。EU 加盟国ですが、自国の通貨ズロチを利用しており、日本と比較して物価は安い（コーラ 350ml 缶：約 60 円）。有名な世界遺産はアウシュビッツ強制収容所、ヴィエリチカ岩塩坑などがあり世界中から観光客が訪れます。親日であり、製造業などの日本企業が賃金の安い中欧の拠点として工場進出していることも多い国です。冬季は特に冷え込むので（昨年度は -28°C ・シュチェチン）体の温まるスープや煮込み料理が好まれているように感じました。もてなし好きのポーランド人たちは、仲良くなるとすぐに自分の家に招待し、手料理を振舞ってくれて人々のあたたかさを感じました。



アウシュビッツ
＜世界中から訪問者＞



ヴェリチカ＜シャンデリアも
塩でできています＞



寒いお国柄、ウオッカが主流
（写真はチェリー味）

そんなポーランドの大学での研究内容は、微生物のストレプトマイセス属に関わるスクリーニングでした。微生物を扱うのは初めてだったので、初めの 1 か月ほどは微生物の基礎知識と基礎的取扱いの実習を行い、少しずつ微生物の実験データをとらせてもらえるようになり、慣れてきたところでプロジェクトに参加させてもらえるようになりました。

* 抗菌作用のある微生物産生物のスクリーニング *

スクリーニング対象：13種類のストレプトマイセス属産生物（liquid部分）



研究室で、担当教員に英語で実験結果を伝える場面で苦労しました。表現が思い浮かばず、言葉に詰まる私を見た彼は、まず、一番初めに実験が成功したかどうかをはっきりと伝えるようにアドバイスしてくれました。

自分で構築した実験系の意図、方法を伝えることにも苦労しました。異分野ながら、自分で構築した実験をしたいと考え、まずは図を用いて英語で説明する練習をこっそり行ってから担当教員に説明にいき、実験許可とアドバイスをもらえた時は嬉しかったです。

また、研究室内で驚いたことは研究室で研究テーマを持って研究できるのは**ドクターコースの学生**からで、かつドクターコースの学生が学部生の授業を受け持つことがカリキュラムに入っていたことです。（学部生、修士学生は主に先生の実験手伝い程度。）

「理系の技術職（研究・開発）で給料の安定した仕事につく」＝**博士号取得+ドイツ語（英語）**という認識があり、ポーランド国内よりも国外に出たほうが安定した仕事に就けると考えている人も少なくありません。日本では就職で日本を離れる人のほうが圧倒的に少ないので、その認識がとても新鮮でした。

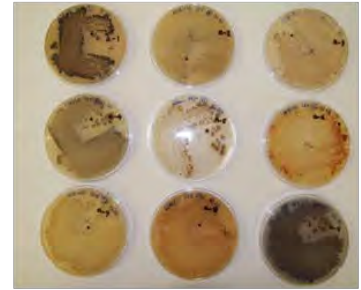
研究室外観(2013年引っ越し予定)



研究室風景①



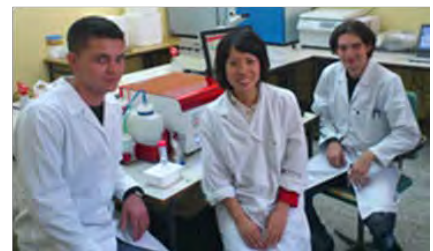
様々なストレプトマイセス属



研究室メンバー



研究室風景②と私



一連の活動を通して「海外で働くことについて」は、現地のやり方や考え方の中でいかに自分の存在を発揮できるか、ということが大事だと感じました。渡航前は、現地で研究の進め方や手法を日本に持ち帰ることを自分の目標にしていたのですが、実際は日本の研究室で培ってきた発表経験も含めた研究生生活を、全く未開の現地の研究室で応用することになりました。自分の経験を応用して新しい環境で柔軟に適応する機会とその大切さに気付かされたことが一番の収穫です。

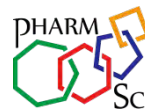
最後に、今回このような海外体験を実現できたのは、加藤研究室、本多研究室の皆様、ZUT の Karol Fijałkowski 先生のご理解とご協力のおかげです。本当にありがとうございました。海外で長期滞在してみると、独特な日本人気質や日本文化の素晴らしさを実感します。そのアイデンティティを持って、日本の科学技術を世界に広げられるようになりたいです。海外インターンシップにご興味のある方は、IAESTE で検索してみてください。

最後までお付き合い頂きありがとうございました。

新研究室紹介

名古屋大学創薬科学研究科

基盤創薬学専攻 細胞分子情報学分野（加藤・蟹江研）



助教 蟹江 慧（かにえ けい） knaie-k@ps.nagoya-u.ac.jp

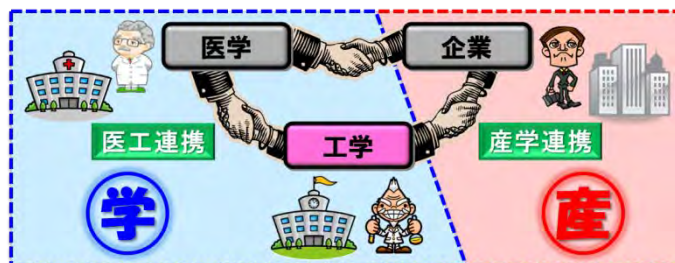
この度は、BB Chubu に執筆機会を頂き誠に感謝いたします。今回、研究室紹介ということでお話を頂きました。今年度発足いたしました私共の研究室について大変恐縮ですが紹介させていただきたいと思います。

創薬科学研究科は、2012年4月より名古屋大学では初となる薬学系大学院として設立されました(<http://www.ps.nagoya-u.ac.jp/>)。本研究科は、これまで名古屋大学が培ってきた理学、工学、農学の基盤研究力を背景に、創薬研究者を育成すべく1専攻3講座8研究分野の体制で、発足しました。我々は、その中の『細胞分子情報学分野』に所属しております。



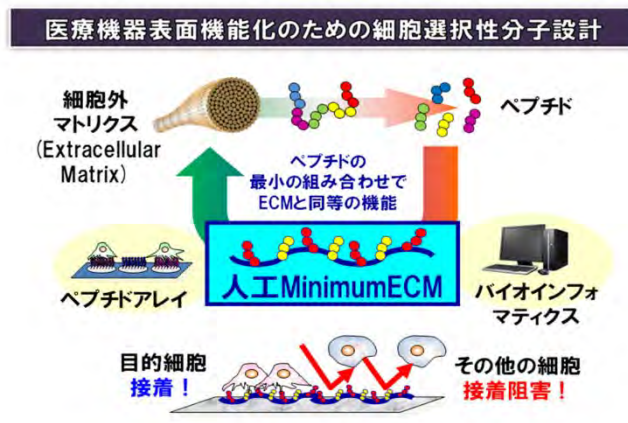
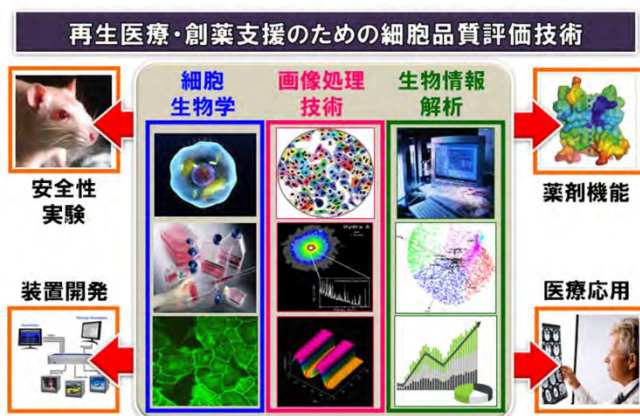
■研究方針

我々の研究室では、産学連携、共同研究などを通じて「異なる分野」「異なる職種」「異なる思想」の人々とできるだけ多く触れ合いながら「科学と科学を繋いで社会に近づける」ことをモットーに工学的な研究を行っています。



■研究テーマ

テーマは大きく二つに分かれ、①再生医療・創薬支援のための細胞品質評価技術、②医療機器表面機能化のための細胞選択性分子設計です。どちらのテーマも特徴は「医療支援工学技術」という分野において「細胞実験」と「コンピュータ解析」の両方を行う研究をします。



テーマ①では、再生医療や創薬を対象分野として、ヒトの細胞における品質や薬の効果を、細胞の画像情報から予測したり、定量評価したりする技術を研究しております。その研究を土台にした、自動培養装置や薬剤評価ソフトの開発などの工学的応用を目指しております。

テーマ②では、体内に移植する人工血管などの医療機器表面において、あたかも「生体と同じように」振る舞わせ、副作用を低減するための機能化分子としてペプチドを設計しています。生体内において、細胞は細胞外マトリックス(ECM)タンパク質に囲まれており、ECMは細胞の運命を決めております。そこで、ECMの一部であるペプチドを利用して、医療機器への応用を目指しています。

■新研究室の立ち上げ

1.引っ越し

研究室の立ち上げにまずやることとして、引っ越しがありました。今年度は諸事情により2回引っ越しを行いました。まず、4月に理学部B館に移り、そこから9月に工学部6号館に移りました。当たり前の話ですが、ものの搬出搬入に際して、どういう手順だとスムーズであるかや、どの部屋のどの場所に何を入れるときっちり収まるかなどを引っ越し業者さんと打ち合わせたり、慣れないCAD

のフリーソフトを使ったりしてレイアウトを考えたりしました。こういうことが意外に楽しかったりします。個人的に引っ越しのスキルが上がったような勘違いをしまいそうです。

2.セットアップ

9月の後半にクリーンベンチやオートクレーブなどの大きな実験器具や、机や棚の搬入が終わりました。しかし、遠心機から顕微鏡まで、すべての実験装置・器具がちゃんと使えるかや、細胞培養関係のCO₂ボンベや液体窒素、超純水のセットアップなど、やるものが結構ありました。特に今回、母港である本多研究室を離れて初めて実験を行うので、当たり前ですがすべて1からセッティングしなくてはいけませんでした。当初は、2週間くらいで終わるだろうと思っていたのですが、途中学会参加も挟まってしまい、1か月くらい時間がかかってしまいました。ただ、学生さんや技術職員さんの協力があって何とか整ったといった感じですので、本当に皆様には感謝しております。皆の手で作った研究室という印象が強いので、何だか愛着がわいてきているのは私だけでしょうか？

3.研究室方針とルール

研究室メンバーの研生活や日常生活が快適、円滑かつ安全に送れるように、研究室の方針や当番などを決めていきました。本多研究室の意志は引き継ぎつつも、やはり何か新しい息吹も吹き込んでいきたい。そんな思いもありました。ありがちかもしれませんが、私の研究室に対するモットーは、『思いやり』です。自分が人生で影響を受けた、バイトでの接客と、研究室生活での先輩の後輩への指導からこ



引越し前夜



実験室風景

の思いに至りました。接客において、お客様はお店のシステムなど全く知らなく、その方々にいかに分かりやすく説明し分かってもらえるかが大切でした。そのためには、自分がいつも初めての気持ちでないといけなく、それは研究のプレゼンにも同じことが言えるなと感じています。普段からそんな思いやりをみんなが持ってくれば、研究のテーマは違えど、全員が全員を支え合い、高め合うような、そんな研究室にしていけたらなと感じています。

また、細かい話なのですが、日々の研究室生活を円滑に過ごすために、掃除当番や、ゴミ捨て当番、液体窒素くみや実験器具のメンテナンスなど、各種係りを決めてもらったりしました。こういう細かいところが整って、ようやく研究室っぽくなってきたなという感じがしております。

4.日常生活

本研究室では、毎週1回の報告会と、プロジェクトごとに1か月に1回くらい細かいミーティングをしております。また、毎週1回お昼の時間にランチョンミーティングというものを行っており、お昼ご飯を一緒に食べながら論文の紹介を含めたトピック紹介を行っております。更に、バイオインフォマティクス関係の情報処理や統計の勉強会も自主ゼミとして行っております。

この様に四六時中研究室で研究や勉強に励んでいるので、ちょっとした息抜きが必要になってきます。そこで、オフィスグリコ(<http://www.ezaki-glico.net/officeglico/>)を導入してみました。登録などはとても簡単で、お菓子、ドリンク、アイスが1つ100円で購入できます。毎週1回定期的に補充をしていただけるので、ちょっと生協までの距離がある6号館生活では大変重宝しております。これが功を奏してか、現在では自主的に研究室購買たるものを運営しており、時間がないときや雨の時など、皆が外に出なくてもカップラーメンやレトルト食品が常備されているようにしております。



オフィスグリコ

■最後に

今回は、たいへん取り留めのない感じになってしまいましたが、研究室紹介を通して少し私の感じることも交え執筆させていただきました。まだまだヨチヨチ歩きの我々ですが、今後とも何卒よろしく願いいたします。お時間ございましたら、駅から若干距離がございますが是非研究室にもお越し下さいませ。



アクセス

植物工場講演見学会に参加して

本多裕之

2013 年 1 月 17 日に化学工学会東海支部が主催した第 93 回講演見学会「植物工場のビジネス展開 ～ 東三河拠点の活動に学ぶ～」に、生物工学会中部支部として協賛しました。参加してきましたので報告します。

植物工場は、内部環境をコントロールした閉鎖的または半閉鎖的な空間で植物を計画的に生産するシステムで、最近メディアに取り上げられるなど、大きな話題を呼んでいます。東三河地域では早くから植物工場の研究開発および事業化を推進しており、農商工連携人材育成事業である「植物工場創生塾」や、食農産業クラスターの一環である「Innovative Green House (IGH) プロジェクト」を展開するなど、我が国における植物工場の一大拠点を形成しています。今回の講演見学会では、東三河地域のこれまでの取り組みについて理解するため、豊橋技術科学大学と豊橋市サイエンスパーク内にある株式会社サイエンスクリエイトにお邪魔し、講演 2 件と施設見学がありました。参加者は 50 名に達し、活発な情報交換がなされました。

最初の講演は、豊橋技術科学大学先端農業・バイオリサーチセンター特任教授の三枝正彦先生で、中日新聞にも連載を書いておられる植物工場の実用化で非常に著名な先生です。植物工場には、経産省や農林水産省が大型予算をつけており、①農業の衰退、②後継者不足、③食の安全安心、④ニューアグリビジネスとしての期待、から第 3 次ブームになっているということ、東三河は国内有数の温室集積地であり、これらの既存の園芸施設をリホームすることで植物工場が容易に可能との話でした。また、植物工場の成否は、工業と農業の違いを理解することであり、①販路の確保、②8 割が IT 技術で 2 割が農業技術、③数年分の資本投資が重要、とのことで、特に②は IT で品質のいいものはおおむねできるが、黒字経営にするためには 2 割の農業技術を理解する（植物の応答を理解する）ことがなにより重要という話でした。2 件目のイシグロ農材株式会社開発部の大門弘明氏の講演は、イシグロ式完全人工光型植物工場の技術紹介で、植物の光合成、酸素、水、温度という 4 項目のバランスを保つことが大切で、こまめな調節が鍵になるというお話でした。

講演の後、豊橋技術大学内の最新式の人工光型レタス植物工場（写真 1）とトマト植物工場（写真 2、3）を見学しました。LED 照明下でのレタス苗の育成では、まだまだ光量が不足していること、波長によっても植物に対する影響が違いことなどの説明を受けました。トマトは“インテリジェントグリーンハウス”と名付けられた高さのある温室内で、茎を上につ張り上げる形で育成させ、ハウスの透明天井材料（採光と断熱に関与）、ポット内の基材（椰子がら培地）、温湿度のセンサー、その調節方法などたくさんのノウハウがあることを知りました。

豊橋市リサーチパーク内の太陽光利用型植物工場 IGH (Innovative Green House) では、10a (300 坪) の大型施設で、一年間に 50t のトマトを育成させ、出荷しビジネスとして成功させているという話

でした。1つの畝（うね）に50本以上のトマトが植えられており、3メートル程度の茎をのばし、上部から順に、花、初期の実、中期の実、大きく赤くなったトマトが順に成育しており、茎の成長とともに確実に収穫できるようすは圧巻でした。茎には緩やかに風が当てられており、水分の蒸散と呼吸の促進が植物にとって重要との話でした。施設内の撮影は禁止でしたが、大学内施設と基本は同じで、管理室で複合的に環境制御しているとのことでした。施設見学者は頻回で、特に農業従事者の見学は、植物病原菌が混入する可能性があるので神経を使っている（靴のカバーや帽子の着用の義務化）という話でした。最新の施設を見学し、これからの農業の行く末を考えてみるいい機会になりました。



写真1 レタス育苗恒温室



写真2 イノベーショングリーンハウス



写真3 ハウス内のトマト

～ Information 学会行事・イベント紹介～

生物工学会主催行事

■第 65 回日本生物工学会大会 (2013)

会期：2013 (平成 25) 年 9 月 18 日 (水) ～20 日 (金)

会場：広島国際会議場 (広島市平和公園内)

大会実行委員長：広島大学大学院先端物質科学研究科教授 加藤 純一

<http://www.sbj.or.jp/meeting/>

関連行事

■酵素工学会第 69 回講演会〈名古屋〉

日時：2013 年 4 月 26 日 (金) 9:55～19:00

会場：名古屋大学野依記念学術交流館 (名古屋市)

連絡先：京都大学大学院農学研究科応用生命科学専攻発酵生理学研究室内

酵素工学会事務局 TEL./FAX. 075-753-6462

E-mail: enzyme@adm.kais.kyoto-u.ac.jp→<http://www.enzyme-eng.com>

■2013 年度 日本乳酸菌学会 泊まり込みセミナー〈長野〉

日時：2013 年 5 月 9～10 日 (9 日 13 時～10 日 12 時までを予定)

場所：リゾートホテル蓼科 〒391-0395 長野県茅野市北山 4035、電話：0266-67-2626

<http://www.jslab.jp/contents/conference/2013/01/2013.html>

■第 15 回マリンバイオテクノロジー学会大会〈沖縄〉

日時：2013 年 6 月 1 日 (土) ～2 日 (日)

会場：沖縄県市町村自治会館 (那覇市)

事前参加登録締切：2013 年 4 月 30 日 (火) 必着

問合せ先：琉球大学理学部海洋自然科学科生物系内 マリンバイオテクノロジー学会大会実行委員会

TEL. 098-895-85645 E-mail: mbio2013.okinawa@gmail.com

<http://www.algae.sci.u-ryukyu.ac.jp/pg66.html>

■第 17 回 腸内細菌学会

日時：平成 25 年 6 月 13 日 (木)・14 日 (金)

会場：北里大学薬学部 「コンベンションホール」東京都港区白金 5-9-1

事前参加登録受付期間：2013 年 3 月 1 日～5 月 24 日 (入金終了)

問合せ先：財団法人 日本ビフィズス菌センター事務局 〒170-0002 東京都豊島区巣鴨 1-24-12

TEL:03-5319-2669 FAX:03-5978-4068 e-mail: jbf@ipec-pub.co.jp

<http://bifidus-fund.jp/meeting/index.shtml>

■第 32 回日本糖質学会年会〈大阪〉

会期：2013 年 8 月 5 日（月）～7 日（水）

会場：大阪国際交流センター（大阪市）

発表申込期間：2013 年 4 月 1 日～5 月 10 日

問合せ先：大阪大学大学院理学研究科 第 32 回日本糖質学会年会 世話人代表 深瀬浩一

TEL. 06-6850-5388 E-mail: koichi@chem.sci.osaka-u.ac.jp

<http://www.jscr.gr.jp>

■国際ワークショップ：International workshop for cell surface structures and functions

日時：9 月 1 日～3 日

場所：名古屋大学

Invited speaker from overseas: Dr. Andrei Lupas (Max Planck), Dr. Dirk Linke (Max Planck)

主催：名古屋大学リーディング大学院

共催：化学工学会バイオ部会、生物工学会バイオインターフェイス研究部会（申請中）

■第 45 回化学工学会秋季大会

日時：2013 年 9 月 16 日～18 日

場所：岡山大学

<http://www.scej.org/content/category/12/78/78/>

■Enzyme Engineering XXII（第 22 回酵素工学国際会議）〈富山市〉

主催：酵素工学研究会、Engineering Conferences International (ECI)

日時：2013 年 9 月 22 日（日）～9 月 26 日（木）

場所：富山国際会議場（富山県富山市大手町 1-2） Tel: 076-424-5931

発表締切：【口頭発表】2013 年 3 月 31 日（日）、【ポスター発表】2013 年 5 月 15 日（水）

問合せ先：富山県立大学工学部生物工学科 浅野泰久

TEL: 0766-56-7500（内線 530） FAX: 0766-56-2498 E-mail: enzyme-22@meetingdesign.jp

http://eci.informz.net/eci/archives/archive_2947474.html

～ 勝手に企業紹介 ～

アステラス ファーマテック株式会社 富山技術センター

住所： 〒103-8411 東京都中央区日本橋本町 2-3-11

TEL： 03-3244-6320

設立： 2011 年 4 月 1 日 従業員数：約 1750 名

主な事業の特徴：アステラス製薬株式会社の医薬品製造子会社として発足



富山技術センターは富山市の北部、神通川のほとりに、免疫抑制剤「プログラフ」の生産工場として、1992 年より操業を開始しました。その後プログラフカプセル・顆粒、プロトピック軟膏の製剤・包装及びファンガードの原薬製造を担う工場として発展してきました。2008 年には北米で生産していたプロトピック軟膏を富山に集約して全世界への供給体制を整えています。また、2011 年 4 月より新たに発酵技術研究棟が操業を開始し、発酵由来の開発用原薬製造を行ないグローバル供給の役割を担うとともに、発酵新薬の早期上市を目指し商業用生産に求められる製法の最適化までを一貫して検討することが可能になりました。従来の工場機能に技術研究機能を付加し名称も富山技術センターとし、アステラスグループの中でバイオリード機能の拠点として活動を開始しています。

参考 URL： <http://www.astellas.com/jp/atec/>

ホーユー株式会社

住所： 〒461-8650 名古屋市東区徳川一丁目 501 番地

TEL： 052-935-9941

創業： 明治 38 年 2 月 従業員数：920 名



＜一般向け＞Bigen(ヘアカラー)

主な製品と特徴：

ホーユーは 1905 年（明治 38 年）家庭薬製造販売業社・水野甘苦堂として創業し、1909 年（明治 42 年）に当社初めての染毛剤「二羽からす」を発売以来 100 年以上に亘って、ヘアカラーを中心とする頭髮化粧品のプロフェッショナルメーカーとして、お客さまに「若々しく、美しく、健康になる製品」をお届けしたいという思いを持ち続けてまいりました。現在では市販品の「ビゲン」、「シエロ」、「ビューティラボ」、業務用の「プロマスター」などのブランドでお客さまに親しまれる商品を提供しております。

参考 URL： <http://www.hoyu.co.jp/corporate/index.html>



←＜業務向け＞HoyuProfessional(ヘアカラー)

＜医薬品＞スズレックス顆粒(かぜ薬)→



持田製薬株式会社 藤枝事業所（製剤研究所）

連絡先： 静岡県藤枝市源助 342 TEL：054-635-3211
1913 年創業 従業員数（連結）1,730 名（2012 年 3 月末）

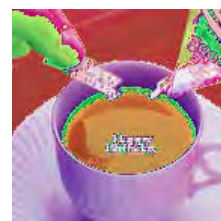


持田製薬グループは、1913 年に東京・本郷で「独創研究」の考えのもとに創業し、先見性と独創性にあふれる製品を世の中に送り出すことにより、日本の医療の発展に重要な役割を担ってまいりました。医療用医薬品に加え、早くから医療機器やヘルスケア分野にも進出し、患者さんの健康と QOL 向上のため、オリジナリティの高い製品を開発・提供しております。持田製薬グループは、人々の健康と QOL 向上に貢献することを目的とし、総合健康関連企業グループならではの事業活動を行っています。主な事業として、循環器、産婦人科、皮膚科、救急および精神科の領域を中心に、オリジナリティの高い医薬品を開発販売している医薬品事業、皮膚科学に基づいて、敏感肌にやさしいスキンケア製品を開発販売しているヘルスケア事業、新たなチャレンジの一環として、健康補助食品を販売する健康関連事業があります。

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

ツキオカフィルム製薬株式会社 松本工場

連絡先： 岐阜県各務原市松本長 2-451 TEL：058-383-2911
1966 年操業。従業員数 129 名（2010 年 11 月現在）



ツキオカは、“常に新しい夢を ICHIBAN にする” をモットーに新商品、新事業へ挑戦する会社です。42 年間蓄積した箔押技術を基礎に、ツキオカはまったく新しい 製品として食用純金箔や水溶性可食フィルム を開発し、当社の開発部長が独自開発した水溶性可食フィルムは食品、化粧品、医薬部外品、フィルム製剤など様々な新製品の発明に繋がりました。フィルム製剤は岐阜大学、長寿研センターの先生方との共同研究による 特許申請をしました。

今後当社が特に注力する医薬品分野は、2007 年 4 月に医薬品製造業許可証交付を受け、「フィルム製剤」製造企業として注目されています。フィルム製剤は、水溶性可食フィルムに薬効成分を含有させ舌の上ののせるだけですばやく溶け、経口投与することができるのが特徴です。錠剤やカプセル剤、顆粒剤、粉薬などを飲むことが難しい患者さん、高齢者の方、乳幼児やアフリカの子供たちなどにも水なしで簡単に飲みやすいフィルム状の医薬品です。ツキオカのフィルム製剤は安定した均一性と溶解速度、膜厚の調整が確実にでき、特に特許申請中の異成分の多層化フィルム技術が大きな特性として挙げられます。

参考： <http://www.moonhill.jp/>



～コーヒーブレイク～

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。



4月になりました。今年の桜は開花が早いとか・・・。

テレビドラマも新しいクールに入りました。

有川浩さんの「空飛ぶ広報室」がもうドラマ化です。

日曜日の9時、東芝日曜劇場という名前だった時間帯です。前のドラマの「とんび」（重松清原作）はハートフルなドラマで何度も涙腺が緩みました。良い原作を選べますね。

「空飛ぶ広報室」は昨年度の直木賞の候補作。直木賞受賞作の朝井リョウさんの「桐島、部活やめるってよ」も相当面白いみたいで、吉田大八監督が映画化し、この作品は昨年度の日本アカデミー賞最優秀作品賞に輝きました。有川さんの作品も、「図書館戦争」（アニメと実写あり）、「阪急電車」が映画化されており、どちらも評価は高いですね。「フリーター、家を買う。」はテレビドラマになっています。ドラマの「空飛ぶ広報室」は新垣結衣さん主演です。期待しています。

<<ドライブの小道>>

皆さんは車のナンバープレートで四則演算の計算した経験はないですか？家族で遠出の旅行をすると、小さい子供は景色を見ることにも飽きちゃって、寝てるか、音楽プレーヤーで自分の世界に入ってます。これはドライバーとしては面白くない！サービスエリアに何度も入るのもお金がかかるし、少しでも早く目的地に行くためには飽きさせないで会話したい・・・。そこで考えるのが、このナンバープレート遊びです。

例えば、前を走っていた車が「19-75」という4桁のナンバーをつけていたとします。隣にすわってる小学生の子供に「あのナンバープレートの4つの数字で10になるかなあ」と話をふる。最初は「え～、めんどくさい」って返事をするでしょうが、「 $1+9+7+5$ だと22だね。 $1+9+7-5$ は12だねえ、じゃあ $1\times 9+7+5$ は？」と質問していくと、算数に自信があれば、そのうち「え～っと、それは21！」って答えてくれるようになる。「じゃあ10になる計算ってできるかなあ」という具合です。「できた！ $1\times (9-7)\times 5$ だよ」とどこに行きつけばもうこちらのもの。次々に車のナンバープレートで遊べるようになり、少しは退屈なドライブの間が持てます。

これ、意外に頭を使います。そして意外にいろんな数字ができてくるものです。

さて、それでは・・・。

ルールを決めましょう。

1. 4つの数字の順番は変えない（1、9、7、5の順番のまま）
2. 4つの数字は1つずつ使い、19のような2桁数値にはしない

3. $+$ $-$ $\times$ $\div$ の四則演算だけで計算する (1 の 9 乗なんていう計算はしないってことです！)
4. 3 桁の場合は最初に 0 があるとする (1-23 だったら 0123 として計算する)
5. () は使ってよい ($(1+9) \times 7 + 5 = 75$ と $1 + 9 \times 7 + 5 = 69$ は別の計算になります)

このルールに従うと、四則演算 ($+$ $-$ $\times$ $\div$) だけでもたくさんの計算式が成立します。実は先ほどの 1975 は 10 になる計算式は、たくさんの計算式の中で、たったひとつだけです。では、2013 年 4 月 1 日にちなんで、1341 ではどうでしょうか？これもたったひとつです。答えは編集後記にて。逆に 1963 は 1 から 10 まですべての数字をつくることができます！1963 は柔軟性が高い番号で、1975 は希少価値の高い番号なのですね (^)/。いろんな“ナンバープレート”で遊んでみてください。

<<<懸賞問題>>>

ナンバープレート問題に関する“問題”です。上記、下線部についてです。①四則演算だけで、さて何通りの計算式が成り立つでしょうか？②1341 の計算式をお答えください。

下記連絡先に必要事項を記載し、5 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 (〒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)

回答 (①、②の 2 問とも)、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 5 月末までにお知らせください。

<<<前回の懸賞問題の解答>>>

2 号の懸賞問題「漢字十字路クイズ」の答えは「前後際断」でした。抽選の結果、岐阜県の会員の方に商品券をお送りしました。今回の懸賞問題にもぜひチャレンジしてください。

<<<編集後記>>>

日本生物工学会中部支部の皆様の交流のためメールマガジン“BBChubu”第 3 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。ぜひご活用ください。

ナンバープレート問題は怎么样了か？<1963 のようにすべての数字が作れる柔軟性のあるナンバープレート>と、<1975 のように 10 が作れる計算式が 1 つだけしかない希少価値のナンバープレート>を比べると、希少価値のナンバープレートの方が 4 倍ほど多いようです。皆さんはどちらの方が好きでしょうか？ (^)/~。

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)