

JST NEWS

Vol.8 | No.11

2012

February

2

月号

バイオエネルギーの
明日の礎を構築する!



科学技術振興機構の最近のニュースから……

JST Front Line 03

Feature 01



藻類などを利用したエネルギー生産の可能性

バイオエネルギーの
明日の礎を構築する! 06

次世代のバイオエネルギー生産系として藻類や水圏微生物が注目されている。
実用化に向けた課題は何か、それに向けてどのような取り組みが進められているのだろうか。

Cover Photo



筑波大学の白岩さんが研究を進めている「円石藻」の培養装置。それまで前例がなかったため、試行錯誤のうえ、独自のノウハウを確立した。

Feature 02



チャオプラヤ川大洪水の教訓

タイの洪水と向き合う 10

昨年10月、タイを襲った大洪水のニュースは日本でも大きく報道された。
そのタイをフィールドに水循環、水資源についての研究に取り組んでいた日本人研究者たちは、想定外の事態に驚き、後悔しながらも、
科学者としてこの洪水と正面から向き合う決意を新たにしている。



ようこそ、私の研究室へ 14

千葉一裕 東京農工大学 大学院農学研究院 教授



JST職員の業務報告 10

A-STEPの公募説明会に行ってきました。 16



JST Front Line 2



FIRSTサイエンスフォーラム2 第1回を開催しました。 2月に仙台、3月に東京でも開催します!

トップ科学者と高校生らが語り合う「FIRSTサイエンスフォーラム2～若者よトップ科学者と語り!科学の未来と日本～」の第1回を昨年12月18日に京都で開催しました。400名を超えるご来場をいただき、さらにニコニコ動画でのライブ中継では、延べ40,000件以上のアクセスがありました。

当日のプログラムでは、まず、ノーベル物理学賞を受賞した江崎玲於奈氏からの特別講演があり、続いて、木本恒暢氏(京都大)、白土博樹氏(北海道大)、横山直樹氏(産総研)の3名の科学者(最先端研究開発支援(FIRST)プログラムの研究者)が、世界のトップを目指す最先端研究についてわかりやすく紹介しました。後半では登壇した科学者たちの人柄



に注目し、研究開発を志したきっかけや研究現場の様子を紹介しながら、今後の科学と日本について高校生らと議論しました。科学者からは、30年後の日本の未来を担っていくために「ハングリー精神が必

要だ」(木本氏)、失敗から学ぶために「リスクを恐れるな」(白土氏)、いろいろなものに興味をもちながら、思い続けることにより「夢をカタチに!」(横山氏)などのメッセージがありました。

本イベントは、引き続き、仙台(2/5)と東京(3/18)でも開催します。

第2回の仙台開催では、江刺正喜氏(東北大)、岡野光夫氏(東京女子医科大)、山本喜久氏(国立情報学研究所)、第3回の東京開催では、喜連川優氏(東京大)、柳沢正史氏(筑波大)、山中伸弥氏(京都大)が登壇されます。

いずれも参加は無料で、事前登録が必要です。第2回の様子もニコニコ動画でライブ中継します。



シンポジウム「社会の安全保障と科学技術」を開催しました。

JSTはシンポジウム「社会の安全保障と科学技術」を昨年12月8日、東京都内で開催しました。

これは、東日本大震災と原発事故を受けて、安全に関わる問題を横断的にとらえ、国や科学技術の役割や社会と科学技術をつないで危機に備える仕組みなどを探ることを目的としたものです。

シンポジウムでは、全米科学振興協会(AAAS)科学技術安全保障政策センターノーマン・ニューライター上級顧問が、アメリカにおける安全保障の取り組みや体制について特別講演。基調講演として、野村総合研究所の増田寛也顧問(元総務大臣/元岩手県知事)が、東日本大震災での事例を踏まえた危機時の国や自治体の役割について話しました。

パネルディスカッションでは、地震防災、感染症、食糧、情報通信、サイバーセキュリティ、資源(レアアース・レアメタル)の専門家が、それぞれの分野における危機への対応状況や科学技術への期待などを紹介しました。続いて、JSTより「日本の危



社会の安全への科学技術の役割を問うシンポジウムを開催。日本社会に向けた提言案を発信しました。

機対応の現状認識と今後に向けた日本社会への提言(案)を紹介しました。その後のディスカッションでは「現場力のある専門家の育成」「専門家同士が情報共有や意見交換のできる場の必要性」など、提言案をより深める議論が交わされました。

最後に、コメンテーターとして白石隆氏(政策研究大学院大学学長/総合科学技術会議議員)、阿部博之氏(総合科学技術会議前議員/JST顧問)から、提言に具体的な行動指針を示すこと、提言を政策関係者に適切に伝える活動の重要性を指摘するコメントが出されました。

シンポジウムの詳しい内容は次のURLからご覧ください。

<http://www.jst.go.jp/pr/sasympo2011.html>



独自のシーズ展開事業・委託開発 / 開発課題「先天性顔面疾患に用いるインプラント型再生軟骨」

移植用再生軟骨の長期保存技術を世界で初めて開発! 遠隔地の病院への搬送も可能に

富士ソフト株式会社は、耳の軟骨から作製した移植用再生軟骨を、三次元構造を保ったまま長期間維持できる技術を世界で初めて開発しました。本技術は、東京大学医学部附属病院の高戸毅教授らの研究成果である「インプラント型再生軟骨」の実用化につながるものです。

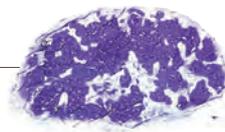
患者自身の細胞を使って人工的に作る「再生軟骨」はこれまで、病気やけがで軟骨が損傷・欠損した部分に、培養した細胞を液やゲル状にして注入するものが主流でした。鼻の軟骨の代替に使えるような、立体的な形と硬さを併せもったものはありませんでした。

高戸教授らが開発した「インプラント型再生軟骨」は、患者の耳から採取して培養した細胞に、コラーゲンと生分解性プラスチックを組み合わせたものです。患部に注入するのではなく、手術で埋め込む(インプラント)タイプで、鼻などの治療にも使える立



移植用再生軟骨と

移植後2カ月の断面図



高戸教授らが開発した「インプラント型再生軟骨」。移植すると生分解性プラスチック(白い部分)が徐々に消失。生きた軟骨細胞(赤紫部分)が立体構造を保ったまま残る。

体的な形と硬さをもっています。昨年6月から臨床研究が開始されており、順調な経過を示しています。

この「インプラント型再生軟骨」を製品

化するには、保存性が重要となります。製品を遠隔地の病院まで搬送する場合など、実際に移植されるまで、軟骨細胞を安定的に生存維持しなければなりません。しかし、これまでの技術では、平面培養した細胞組織の維持は容易でも、立体組織では、特に組織内部の細胞を生存維持することが非常に困難とされていました。

今回、富士ソフト(株)は、再生軟骨を作製する際の栄養交換効率を上げることで、立体組織のまま細胞の生存性および無菌状態を長期間安定維持する方法を開発しました。作製した再生軟骨は、マウスを使った実験で、高戸教授らの「インプラント型再生軟骨」とほぼ同等の性能を有しており、移植後の軟骨形成も良好であることが確認されています。

また、同社では、「インプラント型再生軟骨」の実用化に向け、3年後の治験終了と薬事申請を目指しています。



戦略的創造研究推進事業さきがけ「ナノシステムと機能創発」研究領域 / 研究課題「次世代磁気記録媒体に向けたナノ構造制御システムの構築」

プルシアンブルーの新合成法を開発 表面積の向上で従来比8倍以上のセシウムを吸着!

独立行政法人物質・材料研究機構(NIMS)の山内悠輔・独立研究者らは、無数のナノ細孔(メソポーラス)が形成された、プルシアンブルー結晶構造体の合成に成功しました。

東京電力福島第一原子力発電所の事故では、放射性的なセシウム(Cs)134と137が、除染の対象となっています。プルシアンブルーは、結晶中の空隙にCsを取り込んで吸着することが知られていることから、そ

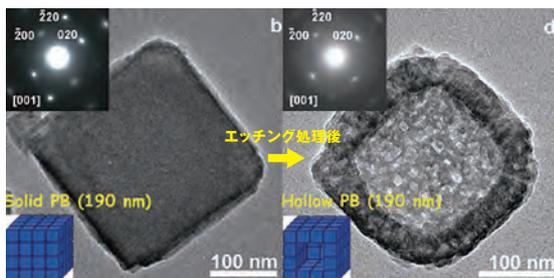
のCs吸着能をさらに向上させるため、微細化・メソポーラス化によって表面積を大きくすることが試みられてきました。しかし、微細化するとプルシアンブルーの結晶性が大幅に低下してしまうために、吸着能を大幅に高めることは難しいのが実状でした。

今回の手法では、まず、キューブ状のプルシアンブルーのナノ粒子を水溶液中に分散し、そこに水溶性のポリビニルピロリドンを溶解させます。その後、酸を溶液に加えてエ

ッチング処理を行うと、自発的に無数のナノ細孔を形成したプルシアンブルー粒子を、結晶性を保ったまま得られる仕組みです。

この方法で合成されたメソポーラスプルシアンブルーは、1gあたり330m²以上の表面積を示しました。これは市販品の10倍以上で、これまで報告されているすべてのプルシアンブルーよりも大きな値です。また、淡水中のCs吸着実験では、市販品に比べ、8倍以上の高い吸着能を発揮しました。プルシアンブルーはナトリウムやカリウムなど、類似のイオンが混在している環境でも、Csイオンを選択的に吸着する能力をもつことが知られていることから、淡水中と同様の効果が海水でも得られると考えられます。

今後は、本合成法をCs吸着能力の高い金属置換プルシアンブルー類似体に適用することや、プロセスの簡略化などを進めることで、実用化に近づけることが期待されます。



エッチング前後の形態

エッチングにより無数のナノ細孔ができ、中央部には大きな孔が形成された。ポリビニルピロリドン分子が選択的に吸着された表面は酸性溶液に触れないため、エッチングが内部から始まって中空状になったと考えられる。電子線回折で結晶由来のスポットを確認し、単結晶状態であることもわかった。

独自のシーズ展開事業・大学発ベンチャー創出推進／研究開発課題「短日性農作物の光害を回避するLED屋外照明装置の開発」

イネの光害を回避するLED照明装置 開発成果をもとにベンチャー企業を設立

山口大学農学部の山本晴彦教授らは、イネの光害(ひかりがい)を回避するようにLEDの発光条件を最適化した照明装置の開発に成功し、この成果をもとに「株式会社アグリライト研究所」を設立しました。

イネなどの短日性農作物は、夏至から冬至までの、昼の長さが短くなる季節に花芽が形成されます。しかし、街路灯や防犯灯の照明によって昼が長いと錯覚し、開花遅延や収穫量低下などの悪影響(光害)を受けます。このため、農地に隣接する地域では、農家からの要望により、防犯上必要な照明の設置が見送られることも少なくありません。

その一方で、すでに設置済みの夜間照明に対しては、農家も被害の声を上げにくく、毎年の生育不良を受け入れざるを得ないケースもあります。

このような光害問題に対し、山本教授らは、イネを対象に開花誘導遺伝子の発現量と光害の影響の関係を調べ、人工気象



装置内で効率的に影響評価を行う手法を開発しました。さらに、この手法により、光源の波長や各種発光条件の組み合わせによる光害の有無を評価することで、花芽形成を阻害しない最適な照明による光害防止技術を確認しました。

用した植物工場向け照明などの開発を、山口大学と連携して進める予定です。また、蓄積した研究データをもとに光害の範囲や被害額などを算定する「光害診断システム」を構築し、これを生かしたコンサルタント事業なども計画しています。

イネへの光害

夜間照明が当たると開花が遅れ(左写真破線枠内)、収穫時に未熟な青米が混入する原因になる。1000粒の米に青米が2粒混入すると等級は1ランク下がり、農業収入は約1割ダウンする。

(株)アグリライト研究所は、イネ以外の農作物への対応や、光が植物に与える影響を積極的に利



科学と芸術の集いに採択＝「ロボティクス演劇祭」(大阪大)・ 「観星会『自然と文化を語るつどい～星と音楽の夕べ』」(茨城大)

科学コミュニケーション連携推進事業「機関活動支援(テーマ設定型)～科学と芸術の集い～」の採択企画2件を決定しました。

本事業は、科学に関する国民意識を醸成する試みの1つで、音楽や美術などの芸術への興味や関心が高い層を対象に、科学コミュニケーション手法の新たな切り口を探索するものです。科学と芸術(音楽、演劇、演芸、美術、書道、文学、伝統芸能、伝統工芸など)を効果的に組み合わせ、調和させた科学コミュニケーション活動を通じて、科学への興味や関心を喚起することを目的としています。芸術を楽しみながら科学に親しみ、一般の方々の科学に対する関心と理解を、より一層深めることができるイベント企画を広く募集し、その実施を支援します。

今回は、全国の大学や民間企業、NPO法人などから25件の応募があり、外部有



撮影:南部辰雄/提供:あいちトリエンナーレ2010
「ロボティクス演劇祭」で上演するアンドロイド演劇「さようなら」では、人間(右)とロボット(左)が共演する。

識者で構成された委員会の審査によって、企画内容の科学と芸術の調和性などの観点から選考が行われました。その結果、(1)大阪大学「ロボティクス演劇祭」(2)茨城大学「観星会『自然と文化を語るつどい～星と音楽の夕べ』」の2件が採択されました。

「ロボティクス演劇祭」は、2月14日～15日、大阪大学会館「21世紀懐徳堂」にて

開催されます。舞台芸術にロボットと人間との関わりを新たに提起する試みで、アンドロイド演劇「さようなら」や、ロボットの動きをテーマとしたマイムパフォーマンスの上演、二足歩行ロボットを使ったファッションショーなどが行われます。また、ロボットの専門家や上演アーティストと来場の皆様を交えて対話形式のカフェイベントも合わせて行われます。

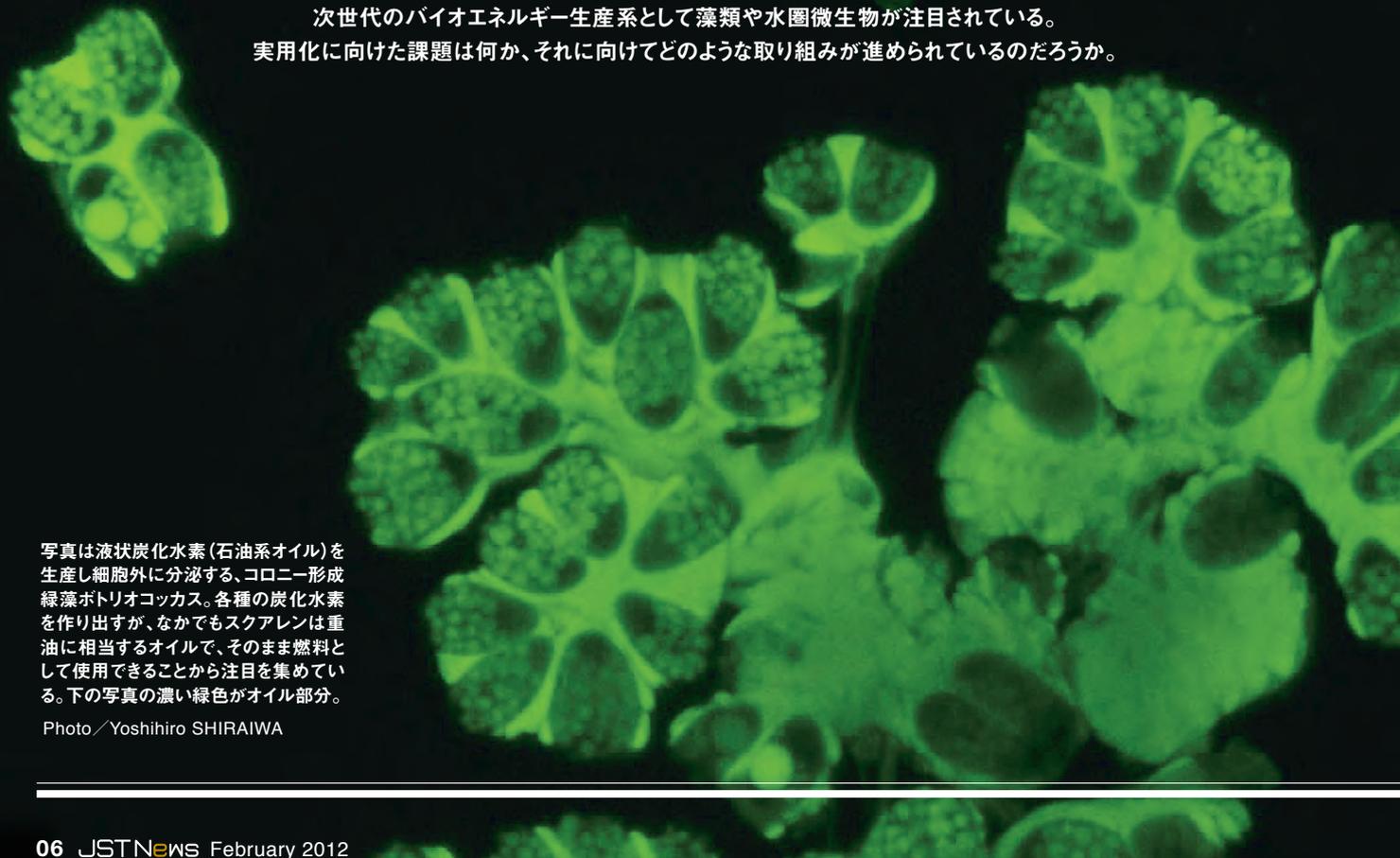
「観星会『自然と文化を語るつどい～星と音楽の夕べ』」は、3月17日、茨城県北茨城市・市民ふれあいセンターにて開催されます。東日本大震災で流出した岡倉天心ゆかりの文化財「五浦六角堂」に関わる自然や宇宙をテーマにした講話、音楽の演奏、屋外での天体観測などが行われます。なお、都心部からも本イベントに参加しやすいように会場近くのJRの駅から岡倉天心邸、五浦六角堂再建現場などの見学もできるシャトルバスの運行を予定しています。



藻類などを利用したエネルギー生産の可能性

バイオエネルギーの！ 明日の礎を構築する！

次世代のバイオエネルギー生産系として藻類や水圏微生物が注目されている。
実用化に向けた課題は何か、それに向けてどのような取り組みが進められているのだろうか。



写真は液状炭化水素（石油系オイル）を生産し細胞外に分泌する、コロニー形成緑藻ポトリオコッカス。各種の炭化水素を作り出すが、なかでもスクアレンは重油に相当するオイルで、そのまま燃料として使用できることから注目を集めている。下の写真の濃い緑色がオイル部分。

Photo / Yoshihiro SHIRAIWA

“CREST”と“さきがけ”のハイブリッドで藻類からバイオエネルギーを

太陽からの光エネルギーを利用して、生物が生産するエネルギー、それがバイオエネルギーだ。現在、太陽光発電、風力発電、地熱発電などとともに、再生可能なエネルギーとして大きな期待を集めている。

最初に研究が盛んになったのは1970年代のことだった。当時「石油は近い将来枯渇する」と予測されたことを受け、アメリカを中心に、国を挙げての研究開発が世界中で行われた。なかでもバイオエネルギーは環境に負荷を与えないクリーンなエネルギーとして注目され、エタノールやメタン、水素などを生産する研究が進められた。

やがて1990年代に入ると、温室効果ガスなどによる地球温暖化問題がにわかにクローズアップされ、藻類による二酸化炭素固定の研究などが日本やヨーロッパで行われはじめた。その一方、陸生の植物から生成されるバイオエタノールやバイオディーゼルが、アメリカを中心に実用化されるが、これらのバイオ燃料は新たな問題を抱えるようになった。

というのも現在実用化されているバイオ燃料は、トウモロコシ、サトウキビ、食用油といった可食材料を原料としているからである。そうした材料が食料利用と競合するため、価格が高騰する事態を招いた。

そうしたなか、藻類・水圏微生物によるバイオ燃料生産の可能性に新たな注目が集まるようになった。これらの生物のなかには高い脂質・糖類の蓄積能力や多様な炭水素生産能力、および高い増殖能力をもつものが存在する。そして海での生産を視野に入れることもできる。いうまでもないことだが、食料利用との競合もない。

「藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出」は、これらのポテンシャルに着目して2010年にスタートした、JSTの戦略的創造研究推進事業“CREST”と“さきがけ”を一体的に推進する「ハイブリッド研究領域」である。

その概要を、研究総括の松永是さん（東京農工大学学長）は次のように語る。

「研究領域では、近年急速に発展したゲノム、たんぱく質、代謝、細胞の解析技術を中心とした先端科学を活用して、藻類・水圏微生物のもつバイオエネルギーの生産等に有効な生理機能や代謝機構の解明を進めています。また、それらを制御することで、エネルギーの生産効率を向上させることも研究対象としています」

つまり、生物系、化学系、工学系など、多彩で幅広い分野から新たな発想での挑戦的な研究が進められているのだ。先述した、CRESTとさきがけのハイブリッドとなっていることも、この研究領域の大きな特徴だ。

「チームを組んで研究するCRESTと、新進気鋭の個人が研究するさきがけとが密に交流することによって、新たな研究が生まれる可能性が高まります。また、さきがけの研究者がのちに研究室を構える際に、CREST研究者との交流は非常に有益なものとなるでしょう」

石油やバイオエタノールに対抗できるエネルギー生産の実現を目指す

現在、緑藻や珪藻、紅藻、ハプト藻、シアノバクテリア、アーキア（真核生物や真正細菌とは異なる第3の生物界、古細菌）などの藻類・水圏微生物を利用したバイオエネルギー生産の研究が、スタートしている。目標とする生成物はバイオディーゼルの原料となる脂質、炭水化物を中心に、バイオエタノールへの変換を見すえた糖類、水素と多岐に及ぶ。

こうした研究が本格化する一方で、今後、研究成果の実用化に向けてクリアすべき課題は何か、松永さんは次のように考えている。

「まずは高速、高収量でバイオ燃料を生産する必要がありますが、このためには藻類・水圏微生物の光合成効率や代謝速度を上げなければなりません。つまり、二酸化炭素の固定経路やバイオ燃料の合成経路を明らか

にし、その制御因子を解明する必要があるということです。一方、大量培養技術や実海域での増殖も視野に入れた研究も必要です。さらに、高効率なバイオ燃料回収技術の確立が望まれます。これらの取り組みと並行させてコスト計算を行い、現在の石油や植物由来のバイオエタノールに対抗できるエネルギー生産を実現しなければならないのです」

そうした課題のもとで、「海洋性アーキアの代謝特性の強化と融合によるエネルギー生産」「微細緑藻ボトリオコッカス・ブラウニーの炭水素生産・分泌機能の解明と制御」（以上CREST）、「暗所で光合成を行う藻類の創生」「糖代謝ダイナミクス改変によるラン藻バイオプラスチックの増産」（以上さきがけ）など、合わせて20以上におよぶ研究が進められている。

いずれも「基盤技術の創出」をテーマとした研究であり、ただちに実用化されるものではない。しかし、松永さんは壮大な未来図を描いている。

「将来は、大量培養や燃料抽出の技術を開発し、湖沼や海域などの自然を利用したバイオ燃料生産を目指したいと思っています。一方で、石油の起源に微細藻類がどのように関わってきたかを、明らかにすることも必要です。それは、さまざまな藻類の生成物が形成されるメカニズムを究明することによって、おのずと解き明かされるのではないかと期待しています」

そのメカニズムをコントロールできるようになれば、太古の昔、地球で起こっていたこと、つまり、石油の生成を再現することも決して不可能ではなくなるはずだ。

夢の先の夢として、松永さんは語った。「日本海に油田が作れるんですよ」

将来は湖沼や海域を利用した生産を目指したい。



研究総括

松永 是

まつなが いたし

東京工業大学大学院総合理工学研究科、博士課程修了。工学博士。米マイアミ大学研究員、東京農工大学工学部助教授などを経て、1989年から同大学教授。共同研究開発センター長、工学部長などを歴任し、2011年から同大学学長を務める。

● 研究事例

“円石藻”のポテンシャルを引き出せ!



＊ 円石藻

ハプト藻類に属する植物プランクトンで、細胞の表面に炭酸カルシウムの鱗片(円石)をもつ。石灰岩や原油・天然ガスの起源生物の1つと考えられているが、現在の海洋でもしばしば大量に増殖し、そのブルーム(大量発生して水の色が変わって見える現象)は、人工衛星からも確認できるほど(上写真)。なかでもエミリアニア属の「エミリアニア・ハクスレイ」は最大のバイオマスを誇っている。

有機物と無機物の両方を生み出すメカニズムをもつ細胞

研究領域の取り組みのなかから、筑波大学教授の白岩善博さんを研究代表者とする「海洋ハプト藻類のアルケノン合成経路の解明と基盤技術の開発」(CREST)を紹介したい。

円石藻は「アルケノン」という脂質を合成する能力をもっている。白岩さんはこの研究テーマで、アルケノンの合成能を強化するため、遺伝子や代謝経路の解析・改変技術を駆使して、その合成経路を解明することに取り組んでいる。最終的な目標は、海水や海洋を利用するバイオ燃料生産や、原油の代替となる工業原料の生産強化につながる基盤技術を確立することだ。

もともと白岩さんは、クロレラや緑藻のようなモデル生物を使って、光合成のメカニズム、とりわけ二酸化炭素固定のプロセスを研究していた。円石藻に興味をもったきっかけは、二酸化炭素を固定する有機物しか作らないそれまでのモデル生物と異なり、この円石

藻が、同時に無機物である炭酸カルシウム(石灰)の殻も作り出すことを知ったことだった。つまり、1つの細胞が、2つの二酸化炭素固定のメカニズムをもっているということだ。

この代謝のメカニズムに強い興味を抱いた白岩さんは、まず円石藻の培養に着手。試行錯誤の結果、培養にはセレンという元素が必須であることを突き止めた。と同時に円石藻が作り出す炭酸カルシウムの量をコントロールする研究も進め、低温やリン酸欠乏状態で殻の生成が促進されることも発見した。

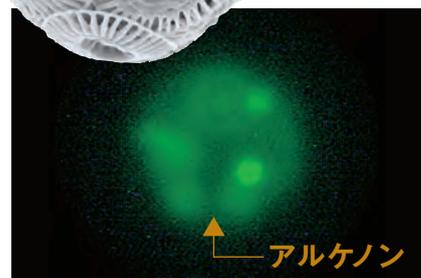
植物学の分野ではなく有機地球化学で注目された円石藻

白岩さんは「1990年代ごろは、円石藻を植物学の分野で研究している人はほとんどいませんでした。しかし、有機地球化学の分野では大きな注目を集めていたのです」と話す。というのも、円石藻が作るアルケノンは非常に長い炭素鎖(炭素数は37~39)を形成するため、細菌による分解を受けにくく、海洋堆積物の中に、ほぼそのままの形で保存される。しかも、アルケノンの不飽和数は合成時の温度によって規定されるため、その不飽和数を測定すれば、堆積物が作られた時代の海洋温度(古海洋温度)も推定できる。

「あるとき、有機地球化学の研究者がデータを取るために円石藻の培養をしたいが、できなくて悩んでいる、という話を聞きました。化学の専門家は藻類の培養経験がないでしょう。当然、セレンが円石藻の培養に欠かせないことも知らない。そこで協力することになった



エミリアニア



アルケノン

のが、現在CRESTでの共同研究者である沢田健さん(現北海道大学講師)です」

筑波大学で同僚となった2人は、円石藻のアルケノン代謝の研究を共同で開始した。白岩さんの持ちこむ生理学的なデータを、沢田さんがガスクロマトグラフィーなどの手法で分析し、メカニズムの解明に取り組んだ。

「代謝の全体像はまだ分かっていません。ただ、有機地球化学の文献を調べてみると、円石藻は中近東の原油のもとになったと書かれていました。中近東の原油は、円石藻の先祖が大量に増殖して石灰岩を作り、同時に原油を作っていたのです。原油が作られるためには、微細藻類の有機物が無酸素状態で熱分解される必要があります。私の研究室で培養した円石藻を使って試すと、300℃で液体炭化水素、400℃で天然ガスができて、それが原油の成分と非常によく似ていました。そこで、この石油の起源生物、円石藻を大量培養することによって、人工的に原油を生産することができるのではないか、という発想をもったわけです」

応用につながる基盤技術の確立を目指します。



白岩善博

しらいわ・よしひろ

東京大学大学院理学系研究科修了。理学博士。新潟大学理学部助手、助教授を経て、1997年から筑波大学大学院生命環境科学研究科教授。現在は研究科長を務める。

微細藻類生成物と熱が作ったものを バイオテクノロジーで生産する

そのとき白岩さんが考えたのは、現状では天然ガスを作り出すのに300℃、400℃の熱分解が必要だが、その方法ではむしろエネルギーのロスになってしまう。「これまで研究してきた藻類の代謝制御技術をもっと磨けば、熱分解処理をしなくても、同じ産物を遺伝子工学的に作っていいのではないか」ということだった。

「バイオテクノロジーを使って、微細藻類の代謝のある部分を止めたり、代謝経路を少し変化させることができれば、原油生成プロセスの一部を微細藻類の体内で再現できるのではないかと考えました。このアイデアが現在のCRESTでの研究につながっています」

自然界では、円石藻の大量発生は決して珍しいことではない。もっとも繁茂したのは約7000万年前の白亜紀だ。その際に円石藻が生成するアルケノンが石油の原料になり、殻が石灰岩になったと考えられている（現に石灰岩の分布と原油の分布はかなり一致する）。円石藻が現在でもブルームが生じた海域では、1日に数百万トン単位で大気中の二酸化炭素を吸収し、固定している。つまり、現状でも二酸化炭素の削減に貢献しながら、石油の原料になるアルケノン

を海底に堆積させているわけだ。「ですから単純に大量培養するだけで、自然に二酸化炭素の削減にはつながるのです。ただ大量培養というのは、生物屋ひとりの力が及ぶものではありません。エンジニアリングが必要不可欠です。ですからCRESTでは、世間に大量培養を促せるような材料（基盤技術）を提供したいと考えています」

一案として構想されているのが、円石藻から「直接ジェット燃料を抽出する」という技術だ。アルケノンは、非常に長い炭素鎖をもつので、そのままではクリーム状になってしまうが、これを半分に短縮するとジェット燃料として使えるオイル原料が出来る、白岩さん

は見立てている。「そういうものが採れば、おのずと大量培養しようとするプロジェクトが起ってくるでしょう」

ほんの一群しかもっていない物質が 石油のもとになっている不思議さ

バイオテクノロジーを使ってアルケノンの炭素鎖を円石藻の体内で短くする方法は、まだ見つかっていない。それどころか、円石



白岩さんの研究室では、世界各地（北極からグレート・バリア・リーフまで）で採取された円石藻が培養され、生育条件の調査も行われている。「よりポテンシャルの高い株を見つけたいのと、将来的には、いろいろな気候に対応できる円石藻を作る基盤技術を確立することも必要だと考えています」

藻への遺伝子導入のシステムすら確立されていないのが現状だ。

「それが可能になれば、代謝を簡単に変化させることもできるのです。代謝をコントロールできるようにすれば、いろいろな代謝産物ができるように、それを正確に定量、測定し、物質を同定しなければならない。そこで、沢田さんに分析を依頼するだけではなく、私たちのところでも分析できるよう、技術的な指導をもらっています」

解決すべき課題は尽きない。石油の原料と目される重要な物質の研究は、まだようやく端緒に着いたばかりだ。発見されて20年ほどのアルケノンは、同じ藻類の珪藻が生成する「トリグリセリド」という物質と同じものだと誤解した人も多く、ほとんど生物学者の注目を浴びてこなかった。

「珪藻とハプト藻類は遺伝子の系統的には比較的近いのですが、それでもその距離は相当離れています。アルケノンという分子は、これまでに知られている限り、この世で4種類のハプト藻類しかもっていない物質です。非常に多様な生物の中のほんの一群しかもっていない、でもそれが石油のもとになっているという、なんとも不思議なこと

が起こっているんですね」

円石藻のもつポテンシャルは エネルギー生産だけに留まらない

単に石油を生み出すだけではない。白亜紀後期に、地球の二酸化炭素濃度は激減した。むしろ、100%因果関係を立証するのは難しいが、円石藻の繁茂期と相当オーバーラップしているのは確かだ。これはこの生物が、地球の環境を一変させるほどの力をもつ可能性を示唆する。

また、より直接的な部分では、ヨウ素の濃縮に関わっているのではないかともいわれている。白岩さんが期待をかけるのも、つまるところ、そうした円石藻のポテンシャルの高さだ。

「私たちが研究を進めていくなかで、この生物のポテンシャルが非常に大きいことに驚かされます。将来、私たちがまた別の問題に直面したとき、その解決のためのシーズになるようなデータがたくさん得られるのではないかと考えています。私たちの役目はまず、応用研究にもって行ける基盤技術を開発することですが、その次に、別の観点から、この生物のポテンシャルを生かすことに寄与することだと思っています」■

チャオプラヤ川の支流ナン川。農地に潤いをもたらすほか、定期船も多数運行され、市民の貴重な交通手段となっている



チャオプラヤ川大洪水の教訓

タイの洪水と向き合う

昨年10月、タイを襲った大洪水のニュースは日本でも大きく報道された。そのタイをフィールドに水循環、水資源についての研究に取り組んでいた日本人研究者たちは、想定外の事態に驚き、後悔しながらも、科学者としてこの洪水と正面から向き合う決意を新たにしている。

水の循環という切り口から 環境や社会を知る

“水の惑星”—— そんな呼び名が一般的に使われるほど、地球表層環境は水循環の影

響を深く受けている。水は地球上の生命の源であり、現在でも私たちは水によって生命を維持し、さまざまな形で水を資源として利用している。一方で、時には水は洪水や台風となって牙をむき、私たちが脅かすこともある。東京大学教授の沖大幹さんの専門は、そん

な水と人間社会や環境との関係を地球規模で解き明かす「水文学」(*)だ。

*水文学(すいもんがく:hydrology)

水の循環を物理的、化学的性質だけでとらえるのではなく、人間を含む生物の活動を考慮し、過去から未来への地球上の水循環をまるごと理解することを目指す学問。

地球にある水は、太陽エネルギーと重力によって液体、気体、固体と姿を変えながら常に循環している。地球に水がある場所とない場所があったり、同じ場所でも豊富な時期や不足する時期が発生したりするのはこのためだ。そこで、地球のさまざまな場所に存在する

人間活動も考慮するのが水文学の醍醐味です。

沖 大幹

おき・たいかん

東京大学大学院工学系研究科土木工学専攻修士課程修了。博士(工学)。同大学生産技術研究所助教授などを経て、2006年から同研究所教授。地球水循環システムから環境や社会を知る水文学が専門。08年からJST SATREPS「気候変動に対する水分野の適応策立案・実施支援システムの構築」研究代表者。



水の量や状態を測定し、その動きをシミュレーションすることで、水の循環の様子を明らかにし、将来を予測して、水資源の利用や災害対策へ活用しようというわけだ。水ばかりでなく、関連の深い二酸化炭素や窒素などの様子も明らかにし、環境問題の解明や解決につながることも期待されている。

沖さんが水文学の大きな特徴として挙げるのは、自然だけでなく人間活動も条件として考慮する点だ。

「たとえば水が液体、気体、固体と姿を変える状態変化の条件などは、基礎的な自然科学の原則があてはまります。しかし、水が実際に地球でどのように循環していくかを考えるには、山、川、海などの自然の地形ばかりでなく、ダムや道路、建物や、私たちの産業、毎日の生活など、人間活動の影響を無視できません。それらをいかに的確に把握し、考慮するかに、最近の水文学の研究としての価値や面白さがあるのです」

このため、水文学が扱う研究対象は、降水、地下水、水質、浸食、水資源だけでなく、経済学や農学まで多岐にわたる。こうした人間活動も考慮した研究は、最近十数年で切り開かれた分野であり、日本が世界の最先端を走っている。沖さんはその中心人物として、自らの研究室はもちろん、数々のプロジェクトでリーダーを務めているのだ。

その1つが、タイとの国際共同研究であるJSTのSATREPS研究課題「気候変動に対する水分野の適応策立案・実施支援システムの構築」だ。

タイでの研究プロジェクトを進めていた矢先に……

アジアは世界でも自然災害頻度が高い地域だ。人口が集中しているため、災害発生時の被害も甚大になりやすい。アジアで災害の一因となるのがモンスーンだ。沖さんは1989年にモンスーン研究のプロジェクトに加わった。それをきっかけにタイをフィールドとした研究が始まり、モンスーンに限らず水循環全体の研究へと発展していった。

タイでの研究活動は、日本とはひと味違う。現地では調査にあたっている小森大輔さんは、まず、計測データを得るまでに苦労があるという。

「降水量や川の水位などの基本データを観測する環境が整っていないので、機器の設置から始めなければいけません。太陽電池パネルや銅線などが盗まれてしまうこともあるの

●フラックス観測サイト



建設の様子



「フラックス」とは、ある時間にある面積で推移する物質やエネルギーの量のこと。水に限らず、二酸化炭素の推移も同時に観測できる機器を設置して、水循環だけでなく炭素循環について解明し、気候変動や地球環境の研究にも取り組んでいる。

で、土地の所有者に研究の主旨を説明して理解してもらい、管理をお願いするのです。もちろん、多少の報酬も支払います。しかし、自分たちでも訪れて、定期的なメンテナンスもしなければいけません」

そうした苦労だけでなく、水文学という研究分野ならではの違いも存在すると、沖さんは指摘する。

「水文学は、自然と人間活動の両方からデータを得ることが必要です。タイと日本では、地形などの自然も、人間の水利の様子も違います。たとえば水田は、日本なら人工的な灌漑(かんがい)で水を維持するのが一般的ですが、タイでは雨水だけに頼っているところもあります。そうしたさまざまな違いを考慮しながら、計測やシミュレーションを行う必要があるのです」

タイで2008年からスタートしたSATREPSのプロジェクトでは、観測環境を整えてタイの自然や人間活動に合った水循環・水資源モデルを確立するとともに、将来の水災害の予

測にも役立てることを目指している。研究は、タイのカセサート大学や気象局、王立灌漑局と共同で行い、現地の人たちだけで研究を継続できる体制を整えることも目標としている。

「タイでは、例年、雨季の後半に洪水の被害が起きています。日本の場合、河川水位が一定の高さを超えたときに警報が伝えられるのが一般的ですが、タイではまだそれが整えられていません。タイと日本では、雨の降り方や河川の勾配に違いがあります。そこでタイでの観測をもとに、洪水を事前に予測するためのシステムを作ろうと考えたのです」(沖さん)

研究も4年目を迎え、観測環境が整ってシミュレーションが進められると同時に、洪水予測の研究も行われていた。そんな矢先の昨年10月、タイを大洪水が襲った。それは、沖さんたちがまったく想定していなかった規模とメカニズムのものだった。

小森大輔

こもり・だいすけ

東京農工大学大学院 連合農学研究所資源・環境学専攻博士課程修了。博士(農学)。タイ王国チュロンコン大学留学などを経て、2009年から東京大学生産技術研究所 特任助教。10年以上タイで水循環観測に取り組んでおり、昨年のタイ洪水の際には10月中旬から現地に滞在し、現地調査を行った。



タイで気候変動や土地利用変化による水循環の変動を研究しています。

2011年8月に上流域で発生した洪水は次第に広がり、10月にはバンコク首都圏も冠水。12年1月8日の時点で813人が死亡し、500万人以上が被災した。



2011年10月

チャオプラヤ川大洪水の発生

チャオプラヤ川の洪水が、こんなに深刻な被害をもたらすとは考えていなかった

洪水発生メカニズムが例年とは大きく違った

昨年10月、タイを襲った大洪水のニュースが世界中を駆け巡った。まるで遠浅の海ようになった首都バンコク。建物も車も水浸しになった映像は、水が引かない期間の長さや、関東平野とほぼ同じ約1万7000km²の農地が被害を受けたという規模の大きさと相まって、私たちの心に強烈な印象を残した。日本企業が入る工業団地が浸水したことも、洪水の影響をより身近に感じさせたといえるだろう。

タイをフィールドにしていた水文学の研究者として、また、洪水予測の研究も進めていた者として、沖さんは、この洪水にとりわけ大きな衝撃を受けた。脳裏を駆け巡ったのは、「チャオプラヤ川(**)の洪水が、こんなに深刻な被害をもたらす可能性があるとは思っていなかった」という驚きと悔い。その理由は、この河川の特徴から見えてくる。

****チャオプラヤ川**
首都バンコクなどのタイ中心部を流れる大河

川。流域面積は約16万km²と関東平野の約10倍で、勾配は日本の河川と比べて非常に緩い。チャオプラヤ川流域は狭窄部であるナコンサワン市で上流域と下流域に二分され、それぞれ異なった洪水の特徴をもっている。農業用水などの恵みをもたらす、水路として交通の大動脈となる一方、洪水による被害も毎年のように発生している。

毎年のように洪水が発生しているにもかかわらず、これほどの被害をもたらすと予測できなかったのはなぜか。大きな理由は、例年と比べた洪水のメカニズムの違いにある。

「例年の洪水は、雨季後半の降雨によって一時的に水かさが増し、あふれるものでした。しかし、今回の洪水は、長期間にわたる多量の雨によってチャオプラヤ川上流のダムも100億トン貯水したものの、10月初旬に満水になってしまいました」

昨年5月から9月にかけての雨量は、例年の143%。とりわけ7月は、8割も多かった。夏の間の大量の雨で、チャオプラヤ川上流の支川

の1つでダムのないヨム川で大洪水が発生した。そして、9月になっても例年の144%の降雨量を記録し、ヨム川で発生した洪水はさらに大きくなり、ナコンサワンに到達した。本来、河川は水が集まる下流で流下能力が大きくなる。しかし、チャオプラヤ川は、下流側の方が流下能力が小さい。そのため、上流から流下する水の量が膨大になると、下流であふれることになる。一方、多くの支流では、水の量が増えると水位の高くなったチャオプラヤ川に流下できなくなり、支流周辺の平野部にあふれる。これが、結果的には洪水の被害をさらに下流の地域に集中させず、拡散させることにつながる。いわば、自然の洪水災害軽減が行われているのだ。しかし、今回の50年に1回に相当する大雨は、そうした自然の軽減システムの限界を超え、大規模な洪水をもたらした。

さらに、勾配が日本の河川に比べて極端に緩いため、あふれ出した水は毎分約8mという非常にゆっくりとしたペースで進み、なかなか引いていかない。こうして、大規模かつ長期間にわたる被害が続くことになったのだ。

「こうしたメカニズムで洪水が起こるとは、まったく予測していませんでした。だから大洪水の予兆をつかめなかったのです」

沖さんはそう言って唇をかむ。

難しいからこそ 価値があるし、やりがいもある

驚きと後悔を覚えながらも、沖さんらは数度にわたる現地調査を行って原因を解明し、対策を提案し続けている。小森さんは、自然条件だけでなく、タイの河川の特徴は日本の河川の特徴とはまったく異なり、その治水も大きく異なると話す。

「タイでは水が大変貴重であると考えられています。そこで河川の特徴を生かして、チャオプラヤ川上流の洪水は貯水し、下流の洪水はバンコク中心部や工業団地がない右岸側を中心に氾らん面積を拡大させ、氾らん水位を低下させて洪水被害を軽減するという治水を行ってきました。チャオプラヤ川流域の勾配は緩やかであるため、氾らんした流れは遅く、ひど下程度の浸水であれば実生活に影響は少ないと考えられます。また、氾らん面積を拡大することで氾らん水を効果的に蒸発させ、氾らん水位を低下させることもできます」と小森さん。

ところが今回は、規模があまりにも大きく、調整がうまく機能しなかったため、工業団地やバンコクにも被害が及んでしまった。もともと低地で、比較的ぜい弱な左岸の土地を人間が利用するようになったために、一度左岸に洪水が発生すると目に見える被害が大きくなってしまったのだ。

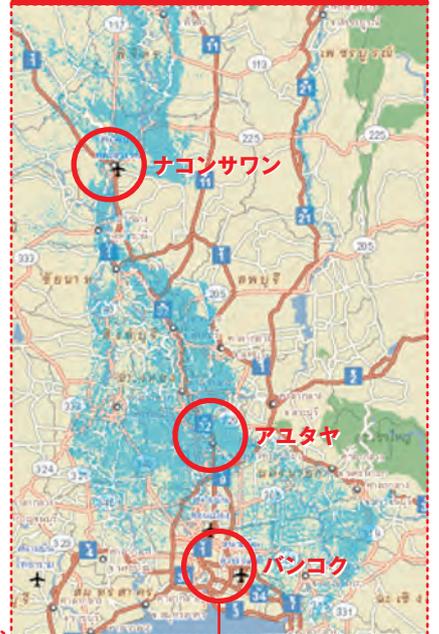
こうした事例からは、人間活動も考慮する水文学の難しさが浮かび上がる。水

さまざまな角度から
水循環を
研究しています！

●タイの河川



2011年10月19日時点での浸水状況



タイ地理情報宇宙開発機構 (GISTDA) ウェブページより



昨年8月に始まった洪水は10月中旬、バンコク都北部の工業団地に達し、下旬には外周堤防道路であるキングスダイクを越えてバンコク都内に流入した。

田の影響などはシミュレーションできたととしても、工業化による急速な土地、水利用の変化、政治的な判断まで考慮できるだろうか。そんななか、沖さんたちはタイ政府から、大規模な洪水も含めたタイの水循環のシミュレーションをできるだけ早く示すように要請を受けた。

「もともと、最終段階でまとめるつもりでしたが、2年前倒しでできるよう、作業を進めています。納得いくところまで詰められず、目をつぶらざるを得ないことも出てくると思います」

しかし、沖さんたちは、くじげずに前を向いている。「河川の勾配のように、タイは日本とは条件が違いますから、日本と同じようなシミュレーションでは通用しない部分もたくさんあります。し

かし、日本でも信濃川などのように勾配の緩い河川の流域では、タイでの研究が生きて考えられます。自然環境や水と人との関わりが地域によって違うからこそ、水文学的に研究する価値があるし、やりがいもあります。限られた時間のなかで全力を尽くしたいと思えます」

水の恩恵を受け、災いを恐れるだけではなく、水と向き合い、理解して、もっと深く水と付き合えるようになったとき、私たちは胸を張って、地球を“水の惑星”といえるようになるのかもしれない。■

東京大学生産技術研究所の沖研究室のメンバーたち。タイだけでなく、人工衛星による地球全体スケールでの観測、1滴の水からの地球水循環の解明など、さまざまな角度から研究に取り組んでいる。





ようこそ
私の研究室へ 59

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム 育成研究*

「合成ワクチン・抗体医薬「鍵物質」合成法の開発」
研究者



千葉一裕

目的のペプチドを安く大量に化学合成し、簡単に取り出す技術を開発
世の中に役立つことを第一に、イノベーションを目指します。

PROFILE

千葉一裕 (ちば・かずひろ)

東京農工大学 大学院農学研究院 教授

1983年東京農工大学大学院農学研究所修士課程修了。農学博士。キュービー株式会社研究所研究員、東京農工大学農学部助教授、文部省在外研究員(アメリカ合衆国セントルイス・ワシントン大学理学部化学科)などを経て現職。専門は「生命現象に学ぶ」化学合成など。2009年から研究代表者を務めるJST研究成果展開事業 研究

成果最適展開支援プログラム 育成研究の開発課題では、ナノサイズの水滴を中心にもつ逆ミセル構造を利用して目的のペプチドを効率よく化学合成し、簡単に取り出す技術を開発した。10年からは東京農工大学に新設された、学生が社会で活躍する意欲や能力、機会の創出などを目的とするイノベーション推進機構の機構長も務める。



小さな頃の疑問が
画期的な化学合成法に

「小学生の頃、牛乳の成分表示に「乳脂肪分3.4%」などと書いてあるのを見て疑問に思っていました。「どうして油脂が浮いてこないだろう?」って」

千葉一裕さんが、その答えとして後で知るのが「エマルジョン(乳濁液)」だ。たくさんの油脂の微粒子が周囲の水の中に漂っている状

態で、光が微粒子によって全反射することで、牛乳は白く見える。やがて化学合成の研究者となった千葉さんは、この現象のユニークさに改めて引かれて研究するうちに、「ペプチドの化学合成に役立てられないか」と考えた。

たんぱく質の部品であり、さまざまな生理活性作用をもつペプチドは、近年、医薬品開発などの分野で注目されている。しかし、目的に合ったペプチドを自由に化学合成する技術は確立されていなかった。その合成法としてエマ

ルジョンに着目したのだ。

「ペプチドの材料となるアミノ酸は、油には溶けません。だから、水滴を中心にもつ逆ミセル構造のエマルジョンと混ぜれば、アミノ酸は周囲の油の部分避けて、この水滴に集まっていく。違う種類のアミノ酸が出会い、反応する確率が高まるのです」

そうした着想で進めた研究が、はるかに効率よく目的のペプチドを合成できる画期的な技術を生み出したのだ。

イノベーションにはプレゼンテーション能力も大切と語る千葉さん。比喻を使う説明は驚くほどわかりやすい。



自分の技術へのこだわりを捨て
世の中での役立ちを第一に

「実用化を考えると、合成の技術だけでは十分とはいえません。できたペプチドを取り出す技術も必要だったのです」

そこで千葉さんは、混合液を冷やすだけで2層に分けて、合成ペプチドを取り出す技術を開発した。特許を取得してベンチャー企業を設立し、製薬会社と共に実用化研究に取り組んだが、壁にぶつかった。

「私が開発した技術では、実際の医薬品開発に役立てるには不十分だったのです。そのやり方より、ペプチドを“沈殿させる”やり方のほうが適切だとわかってきました」

しかしそれは、せっかく開発した自らの技術を捨てることを意味する。苦渋の決断を迫られたとき、千葉さんは周囲の自分に向ける視線にある気配を感じ取った。

「優しい仲間たちが、私が自分の技術を否定されて落ち込んだりしないよう、気遣っていたのです。そのときに気づきました。自分の技術へのこだわりを捨て、世の中での役に立つためにはどうすればよいか。それを第一に考えることこそが大切なのだ」

キッパリと方向転換をした千葉さんは、ある溶液を混ぜるだけで目的のペプチドを沈殿させる技術を開発した。さらにJSTの育成研究

では、目的のペプチドを安価で迅速に大量合成する要素技術を確立した。製薬会社からの受注も進み、実用化に向けた手応えを感じている。



自らの実験を生かして 学生のイノベーション力を養成

「私は大学を卒業後、食品会社に就職して栄養分析の仕事をしていました。しかし、どうしてもエマルジョンの研究をしたくなり、社内を説得してまわったのです」

研究には高価な装置を購入する必要がある。どうすれば認めてもらえるか考えるうちに、難しい理論を専門外の人にもわかりやすく伝えるスキルが身についた。

「『魚を焼く串が1本だけだったら魚がクルクル回ってしまうけど、2本あれば回りませんよね?』——たとえばそんな例を使って説明すると、聞いている人がヒザを乗り出してくるのがわかるんですよ」

その後、大学に戻ってからは、自分のやりたい研究ができずに悩んだ時期があった。しかし、真摯に研究に取り組み、会合などでは著名な先生と積極的に名刺交換し、年賀状も出すなどして人脈を広げた。その1人で、化学合成の権威である東京大学の森謙治名誉教授に、ある席で挨拶をしたところ、意外な反応があった。

「『キミが千葉くんかね?』と言われたのです。名刺を交換しただけの若僧の名前を覚えてくれているなんてと驚いたら、ある講演要旨集に載った抄録に興味をもち、そこの私の名前を見て、『どこかで聞いたな』と思っていたそうなのです。そんな森先生との出会いをきっかけに今の研究分野での道が開けました」

そして、ペプチド合成を医薬品開発へとつなげる過程では、自分の技術ではなく、世の中



マグネティックスターラーを用い、一定の速度で攪拌する合成反応ステップ。このステップにおいても飛躍的な反応効率アップを図った。



フラスコを連続回転させ、溶媒の除去効率を高めるロータリーエポレーター。反応に最適な溶媒配合の探索も繰り返し行った。



欲しい物質を 安く大量に合成し 取り出す技術を

ある物質を合成し、取り出す画期的な技術を開発したとしても、それで終わりではない。世の中により役立て、イノベーションへとつなげるために、考えられるなかで最も単純で、最も安い技術に磨き上げるべく、さまざまな可能性を試していく。

の役に立つにはどうすればよいかを第一に考えることの大切さをあらためて実感できた。そんな経験を経て、千葉さんは、自らの研究を進めるかわら、学生たちがイノベーションを起こす力を育てるための教育プログラムにも力を入れて取り組んでいる。

「『私はこんなに素晴らしい技術を開発した。後は企業さんの出番だ』と考えるような研究者に、産学連携の資格はありません。企業と

ゴール(目標)を共有して、最後まで一緒に歩くこと。イノベーションとは新しい価値を生み出して、周りを変えて幸せにすることです。本気でイノベーションを起こしたいなら、一般の人に難しい理論をわかりやすく伝えることも必要です。日本全体のイノベーション力を高めるには、学生が自分の研究に打ち込むだけでなく、そうした心構えやスキルを身につけることこそ必要だ——私はそう確信しているのです」



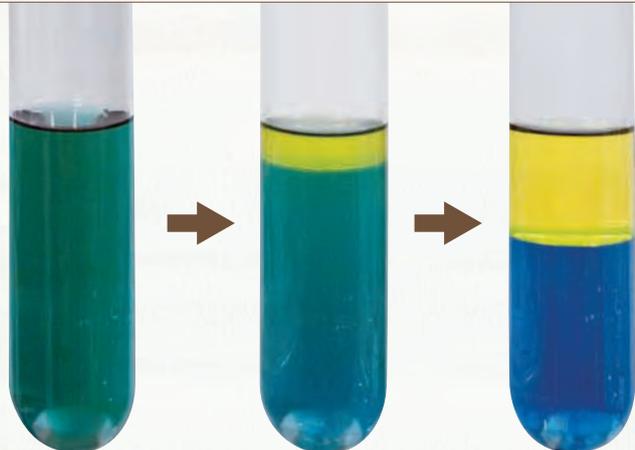
研究の概要

水と油は混ざらずに2層に分かれるが、これに親水基と親油基の両方の性質を併せもつ「界面活性剤」を加えると、ナノサイズのたくさんの微粒子ができる。これは界面活性剤が親水基を内側に集めたものと、反対に親油基を内側に集めたものがある。そうした微粒子が大量の油(水)の中を漂うような状態になる。このとき、油が中心となる粒の構造を「ミセル」、水滴が中心となる粒の構造を「逆ミセル」といい、こうした構造をもつ牛乳やマヨネーズ、マーガリンなどを「エマルジョン(乳濁液)」という。ペプチドは親水性をもつため、反応させたい2種類のペプチドを、逆ミセル構造をもつエマルジョンの中に入れて、どちらもほんのわずかの水滴の部分に集中するため、2種類のペプチドが出会うため反応する確率が高まる。そんな発想から研究を重ねて、目的のペプチドの安価で迅速な大量合成を可能にする要素技術を確立した。

分離前(温度=高)

分離途中(温度=中)

分離後(温度=低)



物質を取り出す技術の開発も必須。現在は、沈殿させる方法を主に採用しているが、以前開発した、冷やすだけで混合液を2層に分離する技術の可能性も見直されようとしている。

A-STEPの公募説明会に行ってきました。

産 学連携展開部は、大学などの研究成果を企業に橋渡しする「技術移転事業」を推進しています。私が担当する研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)もその1つで、大学や公的研究機関などで生まれた研究成果の実用化を推進し、社会への還元を目指しています。

A-STEPでは、公募の時期に合わせて各地で「公募説明会」を開いています。平成23年度の第2回公募では、部のメンバー20名が全国約100カ所で説明会を開き、私も秋田県内などの10カ所を担当しました。

1回の説明会は1時間半から2時間で、前半はA-STEPの制度に関するプレゼンテーションを行います。その後、出席された研究者や産学連携コーディネーター、企業などの方々と個別に相談する時間を設けています。

A-STEPは、研究の初期フェーズである「フィージビリティスタディ(FS)ステージ」と、実用化に近い「本格研究開発ステージ」に分かれており、研究開発のリスクやフェーズにマッチするよう、合計8タイプのプログラムを用意しています。たとえば、企業と共同で量産化に向けた大規模な検証を考えている場合は、支援期間が長く、研究開発費用の支援額も大きい「本格研究開発ステージ」の「実用



イノベーション推進本部

産学連携展開部 事業推進(募集・探索)担当
主査

中島章光 (30) なかじま・あきみつ

●業務の内容

A-STEP全体の募集業務に加え、FSステージの「探索タイプ」に採択された課題の推進も行う。「無機化学」と「情報通信」分野の課題を担当。研究開発支援や産学連携コーディネート活動の推進業務に従事している。

●Background

茨城大学卒業後、名古屋大学大学院理学研究科に進み、同大学院博士課程終了。博士(理学)。専門は宇宙物理。日本学術振興会の特別研究員として観測にもとづいたオーロラの研究を行った後、JST入社。現在2年目。

化挑戦タイプ」が適しています。逆に、まだ技術移転の可能性を探っている初期段階であれば、支援期間が短く、支援額も小さい「FSステージ」の「探索タイプ」として、広く実用化のための第一段階の取り組みを支援します。すべてのタイプの窓口は、私たち「事業推進(募集・探索)担当」に一本化されていますから、申請したい研究者や企業の方は、公募説明会で私たちに相談していただければ、最適なタイプと一緒に検討します。電話などのご相談も受け付けています。

A-STEPのなかでも、研究の初期フェーズである「探索タイプ」に申請する方には、研究成果の実用化を希望する大学の助教や准教授などの若手研究者も数多くいます。A-STEP探索タイプでの研究を経て、研究者に企業から声がかかることがあるようです。

また、地方の私立大学や高専、公設試験研究機関のなかからも、A-STEPでの取り組みを機に地元企業との共同研究がスタートした例もあります。

私自身も、若手の研究者や都市圏、地方を問わず全国各地の優れた技術シーズについて、技術移転を初期段階から支援し、研究成果が製品化に結びつくまでのステップアップを見守っていきたくと思っています。



(左) A-STEPの説明会には、さまざまな分野の研究者が参加する。(中)説明会終了後に申請に関する個別相談も行う。(右)担当する課題については研究拠点に足を運ぶサイトビジットなど、研究者のフォローも行っている。

TEXT:Office彩蔵