

JST News

Vol.4 | No.8

2007

November

11

月号

Close up

飯島澄男の挑戦。

セレンディピティー的研究の醍醐味について。

Topics 地域発のイノベーション。

JSTイノベーションプラザ・サテライトの仕事

Topics 〈研究領域〉の“誕生”。

科学は社会のニーズにどう応えるか



独立行政法人
科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency

Contents



03

科学技術振興機構の最近のニュースから……

JST Front Line

Close up

セレンディピティー的研究の醍醐味について。



06

飯島澄男の挑戦。

偉大な科学者たちには、ほかの人たちなら見過ごしてしまう出来事から大きな意味を見出す力が備わっていた。そんな「セレンディピティー」的研究の醍醐味を、カーボンナノチューブの発見で知られる飯島澄男教授が語る。



10

Topics 01

JSTイノベーションプラザ・サテライトの仕事 地域発のイノベーション。



12

Topics 02

科学は社会のニーズにどう応えるか

〈研究領域〉の“誕生”。



14

ようこそ、私の研究室へ

八島栄次 名古屋大学大学院工学研究科教授



16

日本科学未来館の耳より情報

Running at the Miraikan



気体をごしごし洗う工芸品

【ガス洗浄瓶】



気体（ガス）中に含まれている不要な成分を、液体に吸収させて取り除く（つまり「洗浄」する）ためのガラス瓶が、「ガス洗浄瓶」（gas washing bottle）である。気体をごしごし洗う瓶という意味で、「洗気瓶」（scrubbing bottle）ともいう。

ガス洗浄瓶の本体は広口の共栓瓶だが、ミソは栓に開けられた2つの穴と2本のガラス管にある。すなわち、一方の穴を通してガラス管（A管とする）が長く瓶内に差し込まれ、もう一方の穴からは瓶の外側に別のガラス管（B管とする）が突き出るといった細工が施されているのである。これがどのように働くのか、一例として塩素ガスを洗浄して、純度の高い塩素を取り出してみよう。一般に塩素ガス

には塩化水素と水分が不純物として含まれているが、これを取り除こうというのである。

水を入れたガス洗浄瓶の中にA管から塩素ガスを送り込んで水中に放出する。すると、ガスが水中を通過して上昇する間に、水溶性の高い塩化水素は水（洗浄液）に溶けて吸収（洗浄）され、その分だけ純度の高くなった塩素ガスがB管から出ていく。さらに、このB管の先にもう1つガス洗浄瓶を連結し、瓶内の濃硫酸を通せば、吸湿性の強い濃硫酸（乾燥液）によってガス中の水分が除去されて、乾燥した純度の高い塩素を得ることができる。つまり、2つのガス洗浄瓶により「洗浄」と「乾燥」を行うことで、塩素が「精製」されたわけである。

精製のための洗浄・乾燥——これがガス洗浄瓶の本質的な役割である。

ガス洗浄瓶は、19世紀の後半にドイツの医化学者ドレッセル（E.Drechsel 1843～97）によって発明された。その後、ガスと洗浄液との接触面積・時間を大きくして洗浄効率を上げるため、主としてA管の形態を変えた改良形（ミュンケ式やウォルター式など）がいくつも作られた。表紙の瓶もその1つで、A管先に横板のようなフィルターをつけて微細口からガスを噴出させるタイプのもの。それにしても、実験器具ながら何と微妙で繊細な造りであろう。その工芸品のような美しさについて見とれてしまうのは、私だけだろうか。（文・西田節夫）

JST Front Line

JST新理事長の紹介に始まり、既存の問題点をカバーする地震計や地雷探知に役立つ新たなセンサーの開発、シンポジウムの告知など、今月もさまざまなジャンルのニュースをお届けします。



NEWS

01

人



新理事長 北澤宏一からのメッセージ。 「これからは、これまでを決める」

理事長就任に当たり、浄土宗のお寺に伝わる「これからは、これまでを決める」という言葉を噛み締めています。これまでの数年、日本の科学技術を巡る環境は未経験の大きな変化を遂げてきました。文部科学省の誕生、独立行政法人の誕生、大学の法人化、国の知財政策の変更（バイ・ドール）、情報技術の桁違いの進展とインターネット時代の到来など。そのなかで、JSTは沖村前理事長時代に大きな変化を遂げてきました。しかしながら、大学が本当に変化を始めるこれからの数年、さらに大きな変化は必至です。

進化論のダーウィンは「次の世代を制する種は強い種でもなく、頭の良い種でもない。周囲の環境に最も素早く適応した種である」と言っています。JSTは日本の科学技術政策を最適に実施することを目的とする機関ですが、直接のプレイヤーを抱えている機関ではなく、むしろ、研究者の情報収集活動や研究活動を支援し、子供たちにサイエンスを伝える先生や科学館、ボランティアなどの活動を支援する、という意味で野球のフロントにあたるサービスの提供が主体であります。プレイヤーの置かれた立場が変化する時、JSTのサービス内容も当然変わります。

科学技術振興機構 理事長



若者たちに挑戦目標を与える科学技術に。

21世紀に入った最初の5年間、世界は「R&Dメガコンペティション時代」に入ったと言われました。次の5年間、世界は「イノベーション時代」へと突入したように思われます。イノベーション時代には「社会のための科学技術」がこれまで以上に問われます。国際社会のなかで日本が置かれた状態、すなわち、国際競争力、日本の存在感、アジア・アフリカとの共存、人類共通の課題への挑戦といった問題、国内の社会問題としては、GDPの飽和、若者の夢の喪失、大人た

ちの閉塞感など、科学技術と大きく関わると思われる課題が山積みです。特に、日本の若者たちに挑戦目標を与える科学技術の研究方向が大切だと思います。

5年前、まだ大学にいた私のリクエストであった「若者と夢」という題目の「異分野フォーラム」を、当時のJSTは採り上げてくれました。「若者が夢を持っていないような国であっては、ほかの何が合格していてもそのような国家は失格」と考えていました。このフォーラムは70名の参加者の提言「日本の若者たちが再び夢を取り戻すためには、私たち大人自身が夢に向かって挑戦する後ろ姿を子供たちに見せよう」「若者たちと夢を語り合う場を創ろう」「子供たちを偏差値というたった1つの尺度で測るのではなく、たくさんの尺度を作ってそのなかに子供たちそれぞれの活躍の場を作ろう」などをとりまとめました。このフォーラムの開催は、私自身がJSTという組織に参加させていただく礎となりました。

理解増進事業などでは、すでにNPOの人たちも多く協力してくださるようになりました。NPOは多様な尺度と正義感の直接的源泉であり、子供や若者たちにも直接的に働きかけます。21世紀初めにスタートした日本科学未来館は子供たちの夢のシンボリックな存在となっていますが、ユニークな内容と運営が世界の注目を集めるようになってきました。研究・開発事業からはイノベーション・シーズが非常に活発に出るようになってきました。一言でいうと「社会的価値のあることを経済的価値に変換すること」、これが21世紀の元気な日本を目指して、これから最も必要なことと考えています。JSTの任務は研究費の配布を含めてすべてこの言葉のなかに包含され、それが成功したかどうかは「若者がより夢を抱くことのできる社会に向けて努力したか」を指標として判断したいと思っています。若者は言い訳では生きていけず、可能性にかけて生きていくからです。

Profile 北澤宏一(きたざわ・こういち)

1943年長野県生まれ。理工学博士。66年、東京大学理学部化学科卒業。68年、同大学大学院工学系研究科工業化学専門課程修士課程修了。72年、マサチューセッツ工科大学材料・冶金専攻博士課程修了。東京大学工学部物理工学科助教授、工業化学科教授、同大学大学院新領域創成科学研究科教授などを歴任。02年、東京大学を退職、科学技術振興事業団専務理事となる。07年9月まで独立行政法人科学技術振興機構理事。専門は物理化学、固体物理、材料科学、磁気科学、超伝導工学。86年、高温超伝導（電気抵抗がゼロになる超伝導という現象）を実証、「高温超伝導フィーバー」を巻き起こす。著書に日本経済の現状を検証・考察した「科学技術者のみた日本・経済の夢」（アドスリー）など。



NEWS

02

開発成功

潮の干満で生じる小さな脈動から震度7を超える激震まで計測可能！ 超広帯域・高感度デジタルサーボ地震計を開発。

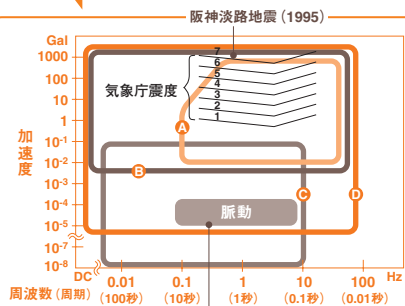
潮汐による揺れから激震までを1台で計測できる「デジタルサーボ地震計」が、独創的シーズ展開事業・委託開発から生まれました。

地球上では、潮の干満によって起こる非常に小さな震動から、震度7を超える激震までさまざまな揺れが発生しています。現在使用されている地震計は、小さな地震が計測できるものと、大きな地震が計測できるものの2種類あり、地震発生のメカニズムの研究や激震の観測など、用途に応じて、この2種類を使い分けています。しかし、複数の地震計を管理するとコストがかさむうえに、計測結果が地震計の種類ごとに異なるために解析が難しいという問題点がありました。

今回の開発は、横浜市立大学国際総合科学研究科の木下繁夫教授らの研究成果をもとに、委託された(株)東京測振が進めたものです。

「デジタルサーボ地震計」は、超広帯

デジタルサーボ地震計の測定範囲



この領域は、風、波等の影響で、地球上はすべての地点で常時揺れている

- ① 電磁式地震計 (1950年頃から使われた気象庁59型等)
- ② 強震計 (K-NET)
- ③ 微小地震系 (世界標準地震計観測網等)
- ④ デジタルサーボ地震計

(注) 非線形バネ：熱処理により、反発力が加える力に対して大きくなるという比例関係をなくしたバネの総称。本開発では、特定の変位量の場合に反発力が小さくなる特性を持たせた。

現在主に使われている地震計はBとC(上)。デジタルサーボ地震計は、この2種類が計測する地震の周波数と加速度を1台でほぼカバー。

域・高感度という特徴を生かして、研究開発用や耐震構造設計用の地震計、あるいは構造物健全度診断用の地震計として高い性能を発揮することができます。また、本開発の成果であるデジタル制御や非線形バネの技術は、現在使用されている地震計への応用も可能です。さらに、これ1台で地球上で発生するほとんどすべての地震を計測することができるため、複数の地震計を管理する手間とコストが省けると同時に、計測データが統一され解析がしやすくなり、地震計の用途拡大と精度の向上が期待できます。

デジタルサーボ地震計



NEWS

03

成果公開

「爆薬そのものを探知する」地雷探知センサーを開発。 これまでの探知技術(金属探知や地中レーダー)をサポートする革新的技術!

地雷探知には現在、金属探知機と地中レーダーが使われていますが、金属探知機は地雷以外に反応することも多くあります。人道的対人地雷探知・除去技術研究開発推進事業では、爆薬の主要構成元素である窒素に注目して「爆薬そのものを探知する」新しいセンサーに5年をかけて取り組み、次の3つを開発しました。

1. 軽量・小型で、バギー車両にも搭載可能なNQR (核四極共鳴) センサー (研究代表者：糸崎秀夫・大阪大学大学院基礎工学研究科教授) (写真中・右)
2. ガンマ線の入射方向から地雷の位置を特定できる中性子利用型センサー (研

究代表者：井口哲夫・名古屋大学大学院工学研究科教授) (写真左)

3. 地雷方向からのガンマ線を識別し、低ノイズ化を実現した中性子利用型センサー (研究代表者：吉川潔・京都大学エネルギー理工学研究所名誉教授)

これらのセンサーは金属探知機や地中レーダーをサポートする革新的な技術で、テロ対策など、より広い爆発物探知への応用も可能です。9月7日には、名古屋大学東山キャンパスでこれらのセンサーを搭載した地雷探知機の試作機の公開デモンストレーションが行われ、予想を上回る盛況となりました。



人道的対人地雷探知・除去技術 研究開発推進事業

終了シンポジウムを開催

人道的対人地雷探知・除去技術研究開発推進事業の開発成果を発表するシンポジウムを、日本科学未来館で開催します。このシンポジウムは日本科学未来館の企画展「地下展 UNDERGROUND 一空間と科学がもたらす冒険」の関連イベントの1つとして行われます。今回完成したセンサーの試作品展示も予定していますので、ぜひお越しください。

日時：平成 19 年 12 月 3 日 (月)

10:30 ~ 17:00

場所：日本科学未来館 みらいCANホール

9月7日のデモンストレーションでは実物を目にする事ができました。当日展示された中性子を利用している地雷探知センサーの試験機(左)と、NQRセンサーの地雷探知機を遠隔操作アーム付きバギー車両「GRYPHON」に搭載したもの(中)。アームの先につけたNQRセンサー(右)により、遠隔操作で地雷探知が可能。



NEWS

04

イベント



科学と社会をつなぐ“広場”「サイエンスアゴラ2007」。 11月23～25日、国際研究交流大学村で開催!

日本最大級のサイエンスコミュニケーションイベント、「サイエンスアゴラ2007～みんなであつなごう 未来のスイッチ～」が、東京・お台場の国際研究交流大学村で11月23日(金)から25日(日)まで開催されます。

2回目の開催となる今年は、好評だった昨年を上回る出展数になる予定です。学際的なテーマを扱うシンポジウムや、展示による企画が多くなりました。生命科学を倫理や行政の視点も交えて論じるシンポジウム、“ロボットの人類学”を考える企画、サイエンスをアートで表現した展示などが行われます。また、野菜からDNAを取り出す、身近なおい

参加企画の一例

「サイボーグに未来はあるのか?～エンハンスメント技術の光と影」
25日15:00



©東京理科大学
・小林宏研究室

体験する、ロケットを作るなど、参加体験型のワークショップの企画もたくさん。理科教育の現場に携わる方はもちろん、家族連れでも科学を知り、楽しめるイベントです。

企画や参加方法の詳細は、公式ホームページにアクセスしてください。

<http://scienceportal.jp/scienceagora/>



「ロケットをつくる」ワークショップ」24日10:00
©科学技術コミュニケーション工房スペースタイム

NEWS

05

シンポジウム



中国総合研究センター主催 「日中R&D連携シンポジウム」を開催。

11月16日(金)に、JST中国総合研究センター主催の「日中R&D連携シンポジウム」が、政策研究大学院大学の想海楼ホールで開催されます。

中国総合研究センターは、日本と中国の間の科学技術政策の相互理解を深めるための情報発信と、科学技術交流と共同研究を促進することをミッションとした活動を行っています。シンポジウムの開催は、昨年7月に行われたセンターのオープニング記念シンポジウムに次いで2回目です。

今回のシンポジウムでは、中国全



土に430万人の会員を持つ民間の科学技術団体である中国科学技術協会の斉譲副主席や、中国国家自然科学基金委員会の沈文慶副主任、中国の大手家電メーカーの海爾(ハイアール)集団の陳広乾CIOなどを招き、日本と中国のR&D(リサーチ&ディベロップメント=研究開発)連携をテーマとした講演やパネルディスカッションを行います。

積極的に海外とR&D連携を行っている中国の実情を知るための絶好の機会です。定員は300名で、先着順に受け付けます。プログラムの詳細や参加方法はホームページをご覧ください。

<http://crds.jst.go.jp/CRC/>



昨年の7月18日に国連大学で行われた、中国総合研究センターのオープニング記念シンポジウムの様子。

NEWS

06

成果報告会

ナノテクノロジー分野別 バーチャルラボ成果報告会 「ナノテク・未来への挑戦」開催。

「ナノテクノロジー分野別バーチャルラボ」は、JSTがナノテクノロジー分野への総合的・重点的な取り組みとして実施している基礎研究事業です。文部科学省が定めた3つの戦略目標のもとに10の研究領域を設定し、研究領域ごとの研究推進に加え、研究者が研究領域を超えて相互に連携することで、集中的かつ挑戦的な研究を進めてきました。このナノ・バーチャルラボは本年度で最終年度を迎えます。

そこで、これまでに得られた多くの成果の報告会を「ナノテク・未来への挑戦」と題して開催し、その将来性を展望します。「環境・エネルギー分野」(11月29日(木)、新都市ホール)・「ナノデバイス分野」(20年1月11日(金)、新都市ホール)・「ナノバイオ分野」(20年1月22日(火)、ベルサール九段)の3回に分け、研究内容に関するポスターセッションも同時に開催する予定です。詳細はホームページをご覧ください。

<http://nano-sympo.jp>

セレンディピティー的研究の醍醐味について。

*セレンディピティー 【serendipity】

何かを探している時に、別の価値あるものを見つける能力・才能を指す言葉。ホッジズの童話『セレンディップの三人の王子』にちなんだ造語で、失敗してもそこから学び取ることができれば成功に結びつくという意味でも用いられる。

Close up



飯島澄男の

Profile いいじま・すみお

1939年生まれ。NEC特別主席研究員、名城大学大学院理工学研究科教授、独立行政法人産業技術総合研究所ナノカーボン研究センター長。JST ERATO「林超微粒子プロジェクト」グループリーダー（82～87年）、ICORP「ナノチューブ状物質プロジェクト」代表研究者（98～02年）、現在は戦略的創造研究推進事業（SORST）飯島チーム研究代表者。

アルキメデスの原理、X線、ダイナマイト、ペニシリン…。

科学的方法とは何かと問われれば、多くの人は、仮説をもとに実験を重ね、得られたデータに基づき論理的に考えていくスタイルを思い浮かべるだろう。しかし、科学史をひも解くと、それとは正反対な「偶然」の逸話として語られるものが少なくない。アルキメデスは、湯船から水があふれるのを見てアルキメデスの原理を発見した。レントゲンは、クルックス管を用いて陰極線の研究をしていた時、たまたま机の上の蛍光紙の上に暗い線が現れたのに気づいたのがきっかけでX線を発見した。ほかにも、ダイナマイト、ペニシリン、放射線など、じつに多くの発見が、予期せぬ偶然から生み出されているのだ。

しかしそれはただの偶然ではない。偉大な科学者たちには、普通なら見過ごしてしまう出来事を見逃さず、大きな意味を見出す力——「セレンディピティー」が備わっていたのだ。飯島澄男教授も、自らの研究生生活のなかで、セレンディピティー的研究の醍醐味を味わってきた。

Part.1

1991年 カーボンナノチューブの発見。

さまざまな可能性をもった新素材として世界中の研究者から注目を集めるカーボンナノチューブ。偶然に見える発見の背景には、それを必然に変えるための苦い経験があった。

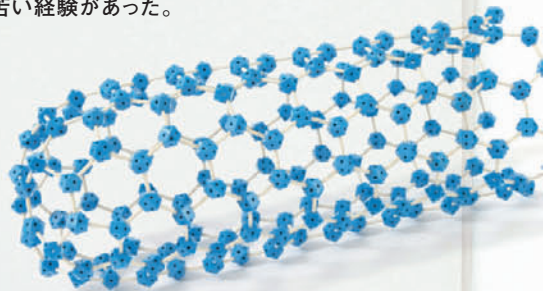
フラーレンブームのなか、 苦い経験から冷静さを忘れなかった。

1991年、飯島教授は、C60というフラーレン（下図参照）が成長する仕組みを研究していた。

フラーレン（分子）とは炭素原子が

それからはフラーレンの成長の仕組みの研究が進んだ——となりそうところだが、事態は意外な方向へと進展していく。陰極側の炭素棒の様子の写真を見ていた飯島教授の目は、タマネギ構造以外のあるものに釘付けになった。そこには、フラーレンのような球状ではなく、多くの針状の結晶の姿が写っていたのだ。今日、世界中の注目を集めるカーボンナノチューブ発見の瞬間だった。

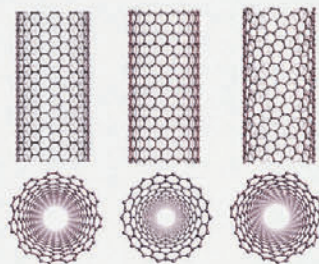
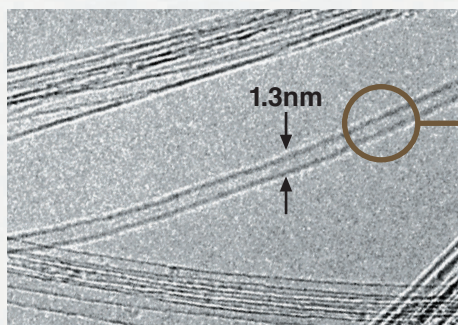
カーボンナノチューブは、その名の通りカーボン（炭素）からなるナノサイズの太さ（1ナノメートルは10億分の1メートル）のチューブ状の物質で、六角



私も超伝導酸化物の結晶構造を高分解能電子顕微鏡で見てやろうと意気込んでいたのですが、結局、何ら超電導の本質に関係ありませんでした。自分がやったことが無になってしまった空しさだけが残りました。

そのため、フラーレンのブームが来た

CNT（カーボンナノチューブ）



六角形のシートはいろいろな構造がある。そして、円まり方の違いにより、電気をよく通したり半導体になったりする。

60個集まって、ちょうどサッカーボールのように五角形と六角形からなる球体を形作っているものだ。純粋な炭素の形としては、炭（チャコール）、ダイヤモンド、グラファイトの3種類が広く知られていたが、フラーレンはそれに続く第4の形として1985年に発見された。

1990年、その大量合成につながるアーク放電法が見つかったことで飛躍的に研究が進み、カリウムなどの金属を混ぜると低温で電気抵抗がゼロになる超伝導性を示すなど、面白い性質が次々と明らかになっていった。

C60（フラーレン）



炭素原子60個が集まったサッカーボールのような構造をしている。

飯島教授の専門は高分解能電子顕微鏡を使った観察で、以前タマネギのように何重にも重なった構造をつくっている炭素を見たことがあった。それがフラーレンの成長の仕組みに関係しているのではないかと考え、アーク放電法によって大量合成されるフラーレンのなかに、そうした構造を持つものを探してみた。なかなか見つからず試行錯誤を重ねた末に、多くのフラーレンが含まれるススではなく、炭素棒の電極の陰極側に目的のタマネギ構造の炭素があることに気づいた。

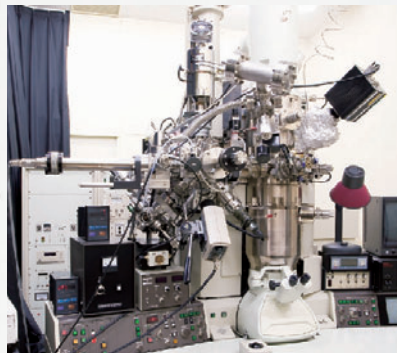
形の平面的なシートが円まった筒状の構造をしている。その後の研究により、丈夫な強い原子結合をもち、薬品とも反応せず安定で、通常は電気を通すが構造の違いによって半導体になるなど、さまざまな興味深い性質をもつことが明らかになり、大きな可能性を秘めた素材として、フラーレン以上の注目を集めているのだ。

カーボンナノチューブの発見は、フラーレンの成長の仕組みを調べる研究の過程で偶然になされたように見える。しかし、それはただの偶然ではない。当時、世界中であらゆる研究者がアーク放電によってフラーレンの研究をしていた。

けれども、そこにあるカーボンナノチューブを飯島教授以外のだれも発見できなかったのだ。飯島教授だけが注目できた背景には、数年前の苦い経験があった。「当時は超伝導酸化物の研究がブームで、

ときには同じ誤ちは繰り返すまいと思い、ただ結晶構造を見るだけでなく成長の仕組みをテーマに決め、新しい発見がないかとアンテナを張っていました。だからカーボンナノチューブに反応したのです」

過去の経験が偶然を必然に変える——セレンディピティー的研究の醍醐味だ。



カーボンナノチューブを発見した電子顕微鏡。

Part.2

1998年 カーボンナノホーンの発見。

発見したのはカーボンナノチューブだけではない。その後のカーボンナノホーンや、それ以前の踊る金の微粒子など、さまざまな発見をしている。

20年間の研究と工夫が 発見につながった!

カーボンナノチューブの発見の後、研究を進めるなかで、飯島教授はさらに新しい物質を発見した。カーボンナノチューブからいくつもの角（ホーン）が出た構造をしたカーボンナノホーンだ。

カーボンナノチューブの大量合成法として、強力なレーザーを使った方法を試していたときのこと。本来なら高温にしなければならないところ、まず室温でやってみて、できた物質を調べてみたら、カーボンナノホーンを発見したのだ。カーボンナノホーンは、いくつもの角があることで表面積がカーボンナノチューブよりも大きくなる。そのため、より多くのものを表面に吸着できるなど、カーボンナノチューブとは違った性質を示し、さまざまな形で利用が期待されている。

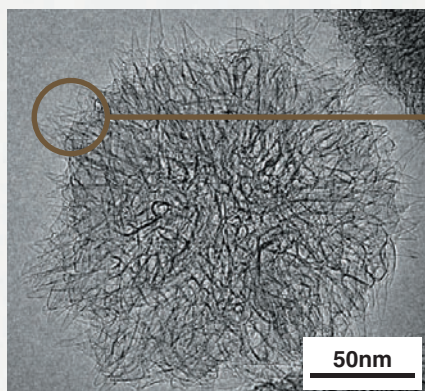
カーボンナノチューブ、カーボンナノホーンとたて続けに発見をしている飯島教授だが、それ以前にも発見の興奮を2回、味わっている。

1つ目は大学院を出てすぐ渡ったアメリカ・アリゾナ州立大学研究員時代に、原子1個1個の像を直接撮影するのに成功したこと。それ自体、飯島教授が学生時代から思い描いていた大きな夢であり、世界初の快挙だった。

もう1つは、JSTの前身である新技術開発事業団の創造科学推進事業（ERATO）・林超微粒子プロジェクト基礎物性グループのグループリーダーとして

研究した際、金の微粒子が動く姿を映像で捉えたことだ。当時はナノサイエンスが注目を集め始め、物質を小さくしていくと面白い現象が起こるということが指摘されていた。金属を原子や分子のレベルになるほど小さくしていくと不安定になるというのも、そこで考えられていた仮説の1つ。電子顕微鏡というまさしくナノの世界を研究のフィールドにしていた飯島教授にとっては、とても興味をひかれたテーマであり、そんな時代の流れ

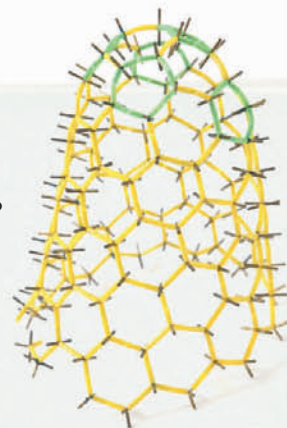
CNH（カーボンナノホーン）



にも乗って、発見の興奮を味わうことができたのだ。

「金の微粒子が動く姿を撮影できたときには、研究室から家まで30分、ニヤニヤしながら喜びをかみしめるような気持ちで歩いて帰ったことを覚えています。研究者冥利に尽きる瞬間ですね」

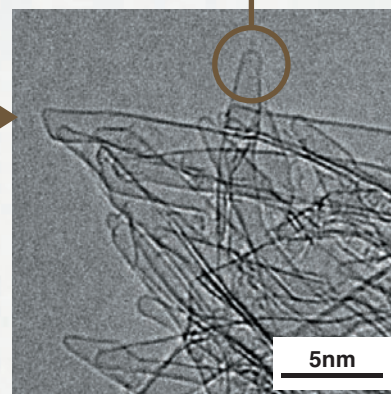
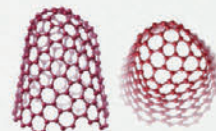
カーボンナノチューブやカーボンナノ



ホーンの発見は、これらの経験があって初めてできたものと言える。

「私がカーボンナノチューブを発見したのは1991年ですが、1970年代から高分

カーボンナノチューブからいくつもの角（ホーン）が出た構造をしており、表面積が大きいなどの特徴をもつ。



解能顕微鏡を使った研究を続けていました。その間、ほかの人には見ることのできないものを見るために、さまざまな工夫を重ねてきました。

それまではスチール写真に限られていた電子顕微鏡写真を、動画でも撮影できるように工夫したことが、金の微粒子が動く姿の撮影につながりました。性能を上げるために、試料の観察環境を改善して超真空中にコントロールできるようにもしています。いわば、20年間かけた研究の結果、カーボンナノチューブにたどりついたのです。

私の場合に限らず、科学の発見で偶然の発見といわれるものは、その発見の裏に、そこに至るまでの準備のプロセスがあることを見落としてはいけないと思います。技術を十分に蓄えて、武装してからないと、せっかくのものでも見逃してしまうでしょう」

カーボンナノホーンはカーボンナノチューブに先駆け、大量合成する装置が開発済（新エネルギー・産業技術総合開発機構のプロジェクトにて）。



Part.3

2007年 応用。

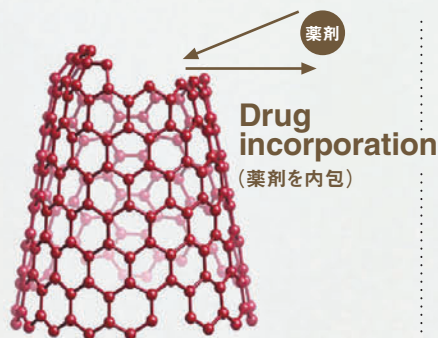
カーボンナノチューブやカーボンナノホーンは、実用化に向けた研究が進行中。世の中を変えるイノベーションを生み出すためにも、セレンディピティー的研究が注目されている。

「実験屋」として 世の中の役に立つ発見を。

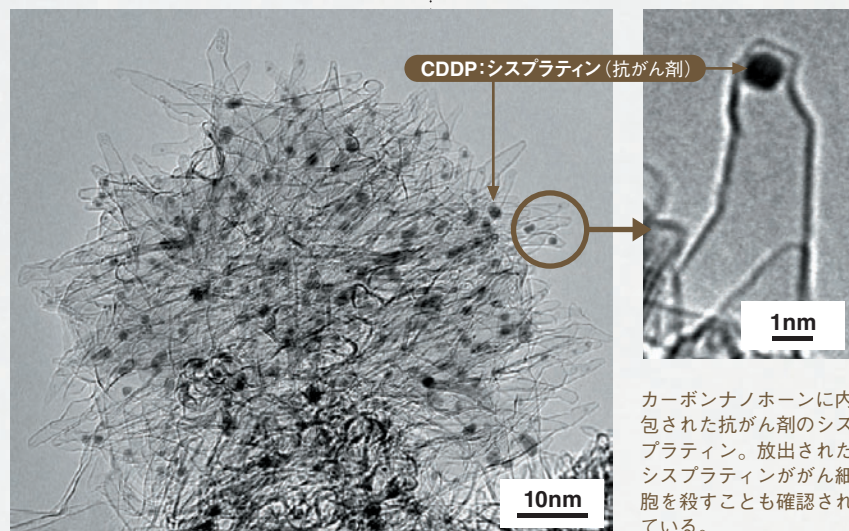
カーボンナノチューブやカーボンナノホーンは現在、応用に向けた研究が盛んに行われている。

なかでも注目されているのが、カーボンナノチューブに先駆けて大量合成法が開発されているカーボンナノホーンの医療分野への応用だ。

たとえば、抗がん剤などは特定の患部にとどまり、長時間にわたって少しずつ効果を発揮することが期待される。カー



カーボンナノホーンは、その安定した構造を生かし、一部に穴を開けて薬剤を入れ、キャリアー(運搬屋)として利用することができる。



カーボンナノホーンに内包された抗がん剤のシスプラチン。放出されたシスプラチンががん細胞を殺すことも確認されている。

ボンナノホーンは安定した構造をしていて、体内に入れても壊れにくい。そこで、カーボンナノホーンの内部に抗がん剤を入れ、それをがん患者に投与、患部に到着したところで光を当てるとして少しずつカーボンナノホーンを変化させ、抗がん剤を出していった、がん細胞を殺そうというわけだ。

そのほか、カーボンナノホーンの表面積が大きいという特徴を生かして、フッ素やメタンの吸着剤として使用する研究も進められている。

医薬品や吸着剤としての応用もまだはっきりとした実用化の道筋が見えてはいないが、飯島教授のセレンディピティー的研究が世の中を大きく変えるイノベ

ーションとなる日も遠くはないだろう。

飯島教授は、「発見は世の中に役立ってこそ意味がある」と考え、こうした研究に携わっているほか、成果をフリーで公開するなど、応用に向けて積極的に取り組んでいる。しかし、こうした応用に関しては本来、飯島教授の専門ではない。「応用まで全部自分でできればいいですが時間も限られていますし、自分の得意分野ではありません。新しい発見をするにはセレンディピティー的研究も大切だと思います。しかし、応用となると、緻密な論理を立て、それに基づいて実験をする姿勢が求められます。それは、私のあまり得意とすることではないので、ほかの方に任せたいほうがいいと思います」

科学者のなかには1度だって発見の醍醐味を味わえない人もいるのに、何度も経験できた自分は本当に幸せだという飯島教授。子どものころはラジオを組み立てたり、植物を集めたり、虫を飼ったり、自然科学のさまざまなことに興味をもっていたというが、自分を天才だとは決して思わないという。

「私は地道に電子顕微鏡をのぞく“実験屋”です。湯川秀樹博士とか朝永振一郎博士とか、かつての日本の一流の科学者は、みんな理論家でした。こうした天才たちには、私のような凡人は足もとにも近づけないでしょう。しかし、そんな私でもカーボンナノチューブを発見し、科学者ならではの醍醐味を味わうことができました。そこに意味があると思います。」

私のような凡人でも、
科学者ならではの醍醐味を味わえました。

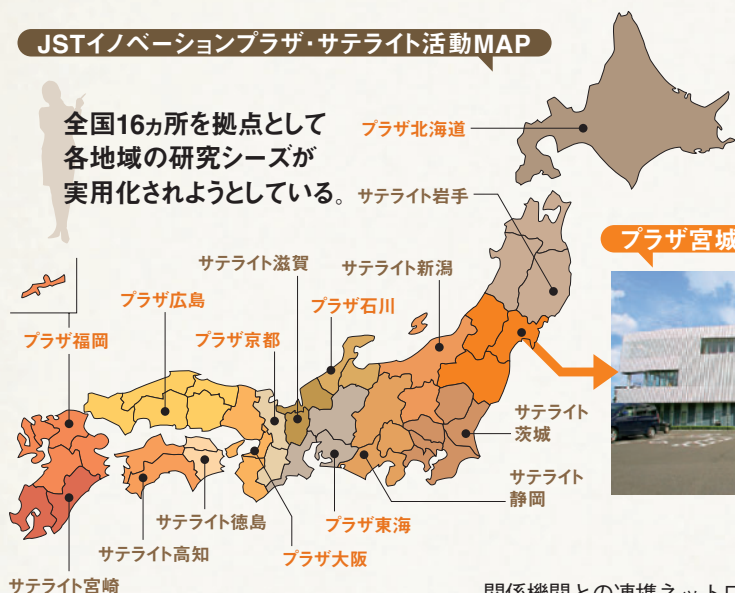


幸い、白川英樹さんや田中耕一さんなど、私と同じような“実験屋”で研究を続けていた人が世界にインパクトを与える大きな発見をし、ノーベル賞を受賞しています。ただし、普通の人が世界的な発見をするためには、さまざまなことに興味をもち、準備をしなくてははいけません。同じ装置を使うにしても、ほかの人にはないデータを得られるところまで工夫を重ねることが必要です。それができれば、だれにでもチャンスはあると思います。知識は携帯やパソコンで集められますから、必要最少限のことだけもっていればいい。知識よりも創造力を用いることが重要だ——アインシュタインも言っていますからね」

地域発のイノベーション。

JSTイノベーションプラザ・サテライトの仕事

JSTイノベーションプラザ・サテライト活動MAP



各地にある大学などの研究機関で生み出される研究成果。そのなかには次世代の産業を創出する可能性を秘めたシーズがある。これを実用化すべく活動しているのがイノベーションプラザとイノベーションサテライトだ。

プラザ宮城



スタッフ集合!

高水準な南東北の科学技術を生かし 地元で新たな産業を創出したい。

大学などの研究機関では日夜、研究が行われ、地域の次世代産業を支える技術が生み出されている。これらの技術は、実用化に至れば、新しい産業を誕生させるのみならず、企業の誘致など、地域経済を進展させる可能性をもつ。

JSTでは、全国16カ所にイノベーションプラザとイノベーションサテライトを設置し、地域の研究シーズの発掘から企業化までを強力にサポート。地域に密着し、地域の特徴を生かした活動を展開している。

今回紹介するイノベーションプラザ宮城は、南東北（宮城県、山形県、福島県）を担当エリアとして、地域の大学や公的研究機関から生まれた技術シーズを発掘。宮城県や仙台市など地域の



プラザ宮城 館長

中村慶久

東北大学で磁気記録装置の研究していた中村館長。大学の研究事情に詳しく、地元の企業との連携を進め、東北・仙台の地に、地元の研究成果を活用した新たな産業を生み出そうとしている。

関係機関との連携ネットワークを活用しながら、大学と地元企業とをつなぎ、研究成果の実用化を後押ししている。

プラザ宮城の中村慶久館長自身、東北大学電気通信研究所に在籍していた経験があるだけに、地域の技術を生かして、地元産業を活性化させたいという思いは強い。

「南東北エリアは、東北大学をはじめ、科学技術の研究が非常に高いレベルにあります。しかし、これまでは首都圏や京阪神の大企業で南東北発の科学技術が活用されることはあっても、地元の企業と連携することは多くはありませんでした。なんとか地元の研究成果を生かして、新たな産業を生み出したいと考えています」

企業での実務経験が豊富な 科学技術コーディネータがサポート。

こうした中村館長の思いを実現させる担い手となるのが、各プラザとサテライトに所属する科学技術コーディネータだ。コーディネータの仕事は、地域の研究機関や企業を訪れて研究開発情報を集め、有望な研究シーズを発掘し、企業のニーズとマッチングさせること。プラザ宮城には3人のコーディネータがおり、それぞれ「電子・半導体」、「化学・バイオ」、「金属・材料」の技術を担当している。

「プラザ宮城のコーディネータは企業での実務経験を持っている方ばかり。新技術を実用化させるために何が必要かを熟知しているので、強力なサポートが期待できます」研究シーズを実用化させ、新しい産業を興すにあたっては、単に科学技術に精通して

いるだけではなく、企業に所属して実際に新技術の実用化に携わった経験が大いに役立つものだ。

そんな全国の地域のコーディネータ活動をサポートするのが、「シーズ発掘試験」という制度だ。コーディネータによって発掘された研究シーズの実用化を促し、活動を支援する。

さらに、発掘したシーズから、特に事業化が期待される課題については、「育成研究」というプログラムを用意している。これは、プラザ・サテライトを拠点として、より大きな研究予算を提供して地域の大学と企業との共同研究を推進するもので、プラザ内に研究室も提供する（下写真）。

プラザ宮城は、これまでに14課題を育成研究に採択。館長と技術参事、コーディネータが、研究成果の事業化計画を作成したり、研究の進め方について随時アドバイスするなど、研究者や企業と三位一体となって事業化の達成を支援してきたことがプラザ宮城の特徴だ。



厨川常元・東北大学教授らの研究は、歯の成分のハイドロキシアパタイトを吹きつけて虫歯を治療しようとするもの。育成研究に採択され、プラザ宮城内の研究室で開発が進められている。

独自のフォトニック結晶技術を、 自らの手で実用化したいと考えた**研究者をサポート！**

次世代の光技術を革新的に 進歩させる可能性を秘めた開発。

プラザ宮城のサポートにより実用化された研究成果が、元東北大学教授で、現在株式会社フォトニックラティスの社長である川上彰二郎さんが開発したフォトニック結晶だ。

近年、私たちの身の回りでも光通信や光ディスクなどの光技術を用いたサービスや製品が実用化されているが、光を自由に扱うことは難しかった。そのため光技術をさらに進歩させるには、革新的な光学部品の開発が不可欠であった。

フォトニック結晶は、光の屈折率の異なる2種類の透明材料を数百ナノメートルという非常に微細な間隔で多層に積み重ねた構造物（右写真）で、自由に光を制御することができる。光の波長により、ある光は通り抜けるものの、別の光は反射されるといった性質を作り出せるのだ。

しかし、単純に材料を積み重ねていくだけだと、基盤の形状が維持されない。同写真の模型のような波型の結晶を作ろうとしても、材料を積み重ねていくうちに、角がまるまってしまい、光を制御することは難しい。

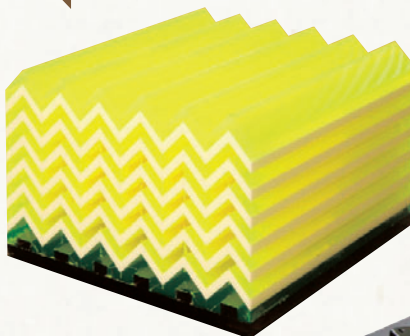
川上社長は基盤に材料を積み重ねる際、アルゴンのイオンを照射するという独自の製造法を開発した。こうすることにより基盤の形状が維持できるようになり、フォトニック結晶の実用化への道を開くことになった。川上社長がこう説明する。「フォトニック結晶の構造を自由に設計できる、この技術にほれ込みましてね。自分の手で実用化できないかと考えました」。そして川上社長は、2002年にベンチャー企業、フォトニックラティスを設立。2003年にはプラザ・サテライトごとで統括している「育成研究」に採択され、研究費の提供や事業化に向けた助言など、プラザ宮城の多面的なサポートを受けるようになった。

そこで、大きな転機となったのが、実用化第1号の

製品をどのようなものにするのかという、プラザ宮城のスタッフたちによるアドバイスだった。

というのも、研究一筋だった研究者が、いくら有望な技術を開発したといっても、すぐに会社を興して、製品を世に出すことは決して簡単なことではない。それはフォトニック結晶にして同じことだ。「通信技術としての実用化を考えていましたが、プラザ宮城の助言もあって、まず計測装置として実用化させました。それがエリブソメーター（薄膜特性測定装置・

フォトニック結晶の模型



難点だったのは、波型の形状を維持しつつ、2種類の材料を積み重ねること。これを可能にする製造法を川上社長が開発し、実用化への道を開いた。

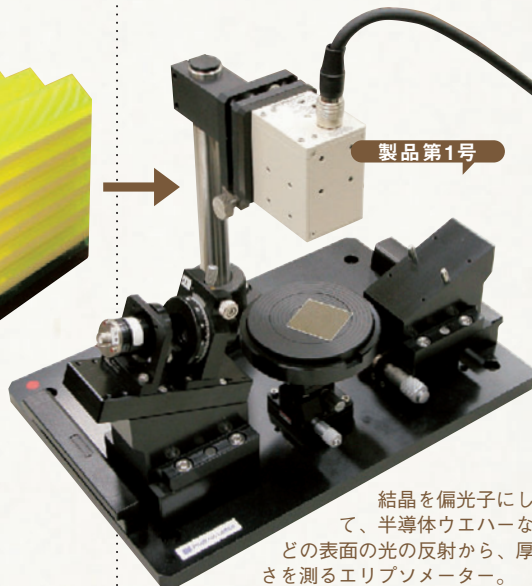
プラザの助言で
出口戦略を転換し
実用化できました！



下写真）です」

フォトニック結晶は、自由に光を透過させたり、反射させたりできるため、高性能の偏光子としても利用できる。この特質に注目し、照射した光が材料表面で反射するのを捉えることで、材料の厚みを計測できるエリブソメーターを開発した。半導体のシリコンウエハーなどの材料は、微細な回路を形成するために、その厚みの計測は高精度で行えなくてはならず、今ではエリブソメーターはフォトニックラティスの主力製品となっている。

製品第1号



結晶を偏光子にして、半導体ウエハーなどの表面の光の反射から、厚さを測るエリブソメーター。

プラザ宮城のサポートによって、フォトニック結晶が実用化されたのと同様に、全国のプラザ・サテライトには、実用化目前の研究が数多く存在する。これから各地域の有望な研究シーズにプラザ・サテライトのサポートが加われば、新たなビジネスに結実していくことだろう。

研究者

川上彰二郎

東北大学在籍時にフォトニック結晶の製造技術を開発。自らの手で実用化させるためベンチャー企業、株式会社フォトニックラティスを設立し、フォトニック結晶を活用した製品開発に取り組む。エリブソメーターのほか、各種計測機器の製品を開発した。

＜研究領域＞の誕生。

科学の進歩は私たちに豊かな生活をもたらしてくれている。これからも発展を遂げていくためには、国として効率的・効果的に科学技術政策を推し進めていくことが重要である。

そんな国の政策に基づいて、将来の応用を目指した基礎研究を推進しているのが、JSTの戦略的創造研究推進事業である。

重点推進分野とされているライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料の4分野を中心に、毎年、社会ニーズなどを踏まえ、その解決に向けた社会的インパクトの大きい「戦略目標」を文部科学省が設定。その目標のもとにJSTが「研究領域」を設定するのだ。

設定された領域はそれぞれリーダーとして「研究総括」が1人ずつ選ばれ、大きく分けて2つの方法で研究を推進していく。

まず1つは、研究総括のもとで研究提案を公募し、選定された研究者が研究を

た「CREST」と「さきがけ」の領域からそれぞれ1つの事例を取り上げ、研究総括の話を通じて、社会のどんなニーズと結びついているのかを見ていこう。

さきがけ タイプ 研究領域

数学と諸分野の協働による ブレークスルーの探索

科学技術のさまざまな分野のなかでも、数学は、社会との結びつきが最も感じられにくいだろう。この研究領域の誕生は、そうした状況の打破を目指している。

「数学は思考のエンジンとなるもの。数学という豊かな土があってこそ、さまざまな分野で花が咲き、実がなるのです」

平成19年度の「さきがけ」の新研究領域「数学と諸分野の協働によるブレ

たちに気づかせてくれるのだ。

西浦先生は早くから、こうした数学の可能性に興味をもち、さまざまな分野との協働を目指してきた。しかし、なかなか広く受け入れられなかった。

「数学の研究者は自分の研究に没頭したいと考える人が多く、ほかの分野の研究者からみても、積極的に他分野を取り入れようという人は少なかったのです」

目に見える科学技術への信頼が揺らいでいる今こそ、数学の出番。

ここ数年、そんな流れが急速に変わり、多くの研究者から、数学をバックグラウンドにもつ人の必要性や、数学の貢献を期待する声が上がっている(下図)。

「高度経済成長期の日本では、目に見える花や実である科学技術の進歩が幸せにつながるという信頼感がありました。しかし、そんな信頼感が揺らぐなかでふくらんで

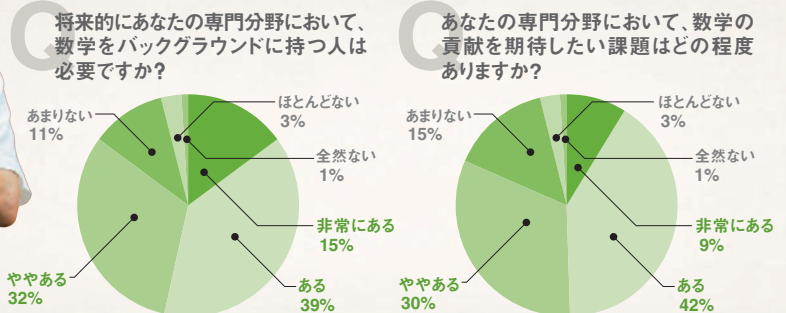
100年後に振り返ったとき 大きな分岐点と評価される活動を。

推進する方法で、研究チームを編成する「CREST」と個人型研究の「さきがけ」がこれにあたる。

もう1つは研究総括のもとに研究者が結集して研究を推進する方法で、「ERATO」と、外国研究機関などと研究を実施する「ICORP」がある。

ここでは、平成19年度の新たな戦略目標をもとに設定され

日本における数学研究ニーズに関するアンケート調査結果



(国内の産学官研究者2017名にアンケートを実施、内402名から回答)

ークスルーの探索」の研究総括・西浦廉政先生はそう語る。「例えば非常口の設計を考える場合、大勢の人を集めて実際の災害のようなパニックを検証するのはたいへんです。数理モデルを使えばそんな状況を再現し、検討できます」

その結果、意外なことに出口の近くに障害物を置いたほうがスムーズに脱出できる可能性が指摘された。数学の論理性や普遍性は、人間の限界や誤りを大きく補完し、予想もしない思考の落とし穴を私

いく不安感を払拭する突破口として、モノや構造を支配する原理を見出す観点から、豊かな土としての数学が注目され始めたのでしょうか」

こうして、平成19年度の文部科学省の戦略目標に「社会的ニーズの高い課題の解決に向けた数学／数理科学研究によるブレークスルーの探索(幅広い科学技術の研究分野との協働を軸として)」が設定され、新しい研究領域が誕生した。

西浦先生は、研究チームを編成する「CREST」ではなく、まず個人型研究の「さきがけ」で、公募を開始することにした。現状ではこうした観点から取り組んでいる研究者が少ないと判断したからだ。平成

研究総括

Profile 西浦廉政

1950年生まれ。京都大学大学院理学研究科博士課程を経て、理学博士。ミシガン大学数学教室客員助教授、広島大学総合科学部教授などを歴任し、北海道大学電子科学研究所教授。文部科学省21世紀COEプログラム北大「特異性から見た非線形構造の数学」事業推進メンバー。数学と諸分野との協働をテーマに研究に取り組む。2002年日本数学会賞秋季賞受賞。





現代社会のさまざまな問題を、科学の力で解決してほしい――。

そんな期待に応えるために設定されるのが、JSTの戦略的創造研究推進事業の「研究領域」だ。

今年度新たに設定された領域のうち2つを例に、その誕生の過程を追ってみよう。

20年度以降は、「CREST」での募集も考えている。

求めているのは、独創的で開拓者精神にあふれ、かつ「ポリバレント」な人材。元は化学用語で「さまざまな物と結合して、多機能性を有すること」を意味する。サッカー日本代表のオシム監督の言葉としても広く知られている。

「オシム監督は、複数のポジションをこなす多様性や、異なる選手とも連携のできる数居の低さをたたえる意味で、ポリバレントを使っています。まさしくその精神が求められているのです」

すでに3月には平成19年度の研究提案の募集を開始し、選考の結果、12の課題が採択され、8月末に発表された。

新しい研究領域で育った土は、他分野と協働し、わたしたちの社会にどんな美しい花や豊かな実をもたらしてくれるだろうか。

「“心の病”である精神疾患は、原因や仕組みがわかっていないため偏見や差別を受け、病院に通いづらいのです」

そう語るのは、平成19年度の「CREST」の新研究領域「精神・神経疾患の分子病態理解に基づく診断・治療に向けた新技術の創出」の研究総括・樋口輝彦先生だ。

切れやすい子どもや心の病気などの問題解決にも。

「わたしが学生のころは学生運動が盛んで、『精神疾患の原因は社会にあるから、社会を変えるべきだ』と主張する反精神医学運動まで起こっていました」

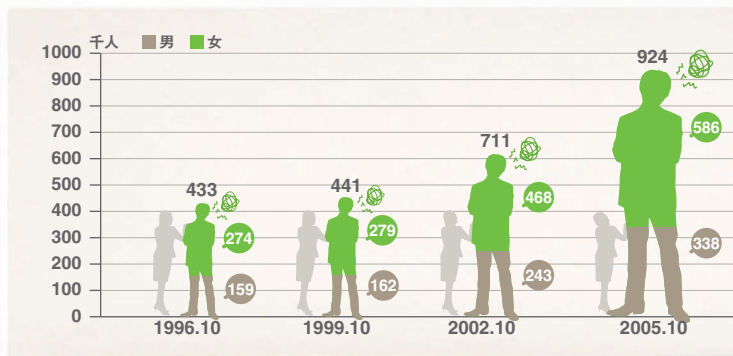
そこに疑問と反発を感じ、精神科医を志したという樋口先生。よりどころとなったのが結核の例だった。医学が進歩して解明が進み、予防や治療法が生まれることで、偏見や差別がなくなった。精神疾患も同じ道をたどれると考えたのだ。

光となったのが、脳科学の発達だ。PET（陽電子放出断層撮影）など脳の働きを画像で見る技術の進歩により、脳に張り巡らされた神経のたんばく質の情報までがわかるようになった。その成果は、神経疾患の分野ですでに現れつつある。神経疾患は、神経に原因がある点は精神疾患と同じだが、症状が心以外の部分に現れるなどの理由から研究が進み、すでに原因が解明されつつあった。そこに脳科学やゲノム科学の進歩が加わったことで、治療への道筋まで見えつつあるのだ。

そんな状況から、平成19年度の文部科学省の戦略目標として「精神・神経疾患の診断・治療法開発に向けた高次脳機能解明によるイノベーション創出」が設定され、新たな研究領域が誕生したのだ。

樋口先生は「やっとここまで来た」と感慨を覚えながら、新たな闘志を燃やしている。「昔は難病といわれたアルツハイマー病」

うつ病・躁うつ病の患者数の推移



精神疾患に対する偏見や差別を払拭する大きなきっかけに。

やパーキンソン病などの神経疾患は原因が解明されつつあり、今は治療法の開発が期待されています。一方、精神疾患は一步を踏み出したところ。しかし、10年前だったら想像もできないほど大きな前進だと思います」

科学の進歩と社会のニーズの両面で、時機を得た研究領域のスタートである。

研究総括

Profile 樋口輝彦

1945年生まれ。東京大学医学部医学科卒業。医学博士。カナダ・マニトバ州立大学医学部生理学教室への留学などを経て、群馬大学医学部精神神経学教室講座助教授、昭和大学藤が丘病院精神神経科教授などを歴任し、現在は国立精神・神経センター総長。日本神経精神薬理学会理事長。専門は神経精神薬理学、神経内分泌学、気分障害の生物学的研究。

CREST タイプ研究領域

精神・神経疾患の分子病態理解に基づく診断・治療へ向けた新技術の創出

科学の力では、解明が難しいとされてきたうつ病などの精神疾患。しかし、脳科学の進歩がそんな常識を打ち破り、新たな研究領域が誕生した。

うつ病などの精神疾患に悩む人が増えている。上のグラフの数値も、あくまで病院にかかっている人だけの数。実際には何倍もの潜在的な患者がいると推測される。

しかし、道のりは険しかった。医学は、病気になった細胞を直接取り出し、調べることで進歩を続けてきた。しかし、精神疾患の原因があると推測される脳神経は細胞を取り出すことができない。

「たとえば高血圧なら血圧という明確な指針がありますが、脳の場合は患者本人の言葉に頼るしかなく、症状を客観的に診断することが難しいのです」

絶望的な状況に差し込む





ようこそ
私の研究室へ

08

戦略的創造研究推進事業ERATO

「八島超構造らせん高分子プロジェクト」研究総括

・八島栄次



DNAみたいな分子を自分の手で作りたい 二重らせんの高分子を設計し、さまざまな機能を引き出します。

PROFILE

八島栄次 (やしま・えいじ)
名古屋大学大学院工学研究科教授

1958年京都府生まれ。82年、大阪大学基礎工学部合成化学科卒業。84年、同大学大学院基礎工学研究科化学系専攻前期課程修了。86年、鹿児島大学工学部応用化学科助手。88年、マサチューセッツ大学に博士研究員として1年間留学。

91年、名古屋大学工学部応用化学科助手。95年、助教授、98年より現職。また、JST戦略的創造研究推進事業さがけ「動的らせん分子の創製と応用」研究者となる(～2001年度)。2002年11月からERATO研究総括(～2007年度)。



らせん構造の秘密。

酵素やたんぱく質にはらせん構造があり、DNAは2本の分子がより合わさった二重らせんです。らせんはこれらの生体高分子の動きにおいて大事な役割を果たします。

らせん構造をもつ高分子(多数の原子が共有結合してできる分子)を人工的に作り出そうとする研究は、1950年代から行われてきた。DNAやたんぱく質といった生体高分子にらせん構造が発見され、化学者たちを魅了したからだ。70年代頃まではらせん分子を合成すること自体が難しく、作ることへの挑戦が続いた。

「形がきれいじゃないですか」と八島栄次さんはらせんの魅力を語る。もちろん、単に美しいだけではない。

分子がらせん構造をもつことは、「キラル」になることを意味するのだ。ネジ山が右巻きのネジ(右ネジ)を鏡に映すと、鏡の中のネジは左ネジになる。このように、立体的な形をしたものには、実像と鏡像では左右が反転して、形が同一ではなくなるものがある。そうしたものをキラルという。

キラルな分子の構造には、実像と鏡像の2種類があることになるが、どちらも化学的性質はほとんど同じだ。ところが、構造の違いが大きな意味をもつ場合がある。たとえば、キラルな分子、グルタミン酸は旨味成分として有名だが、これの鏡像には旨味がない。舌が2種類の構造の違いを識別するからだ。じつは、生体はこの違いにとっても敏感なため、医薬品などを作るときにも、構造の違いの作り分けが重要で盛んに研究されている。

「らせん構造が重要なのは、①キラルな分子の構造を見分ける認識機能、②キラルな

分子の合成反応を促す触媒機能、③自己複製を行うという、生体高分子がもつ3つの機能が生まれる鍵となっているからです」



多彩な専門家が プロジェクトに結集。

化学の力でDNAのような機能をもった二重らせんの高分子を作る。この夢のために多彩な研究のプロを集めたERATOプロジェクトを立ち上げました。

現在までに、幾種類かの人工らせん分子が作られるようになった。DNAのような二重らせん構造も作られた。しかし、前述のような3つの機能を持つ分子の合成には誰も成功していなかった。特に、自己複製する分子の合成は不可能に近いと考えられていた。だが、八島さんが2002年に立ち上げたERATOプロジェクトで挑戦したことは、まさにそれだった。

それは衝撃的な体験が動機になっている。助手時代にアメリカの大学へ留学した時のことだ。留学先の研究室では、遺伝子組み換え技術を使って大腸菌に高分子化合物を作らせる研究をしており、大腸菌が増殖することで、高分子化合物の生産量が急速に増えていく様子を目の当たりにした。

「その研究室で同じ高分子化合物を化学的に作ったのですが、できた量は原料100gに対してたった5mg。化学的な方法では減るばかりで遺伝子工学にかないません」

「これからは遺伝子工学の時代だ!」と転向する化学者たちもいた。けれども、八島さんは逆に化学にこだわり、遺伝子工学にライバル心を燃やす。

化学の力でDNAのような分子を作り、その機能を発現させよう。プロジェクトの研究拠点は八島さんの勤める大学から離れた郊外に作られ、高分子化学を含むさまざ

まな分野から研究者が集い研究が始まった。「異分野の研究者と議論できて、学ぶことが多いです。こうしたことができるのは、ERATOの特徴であるオフキャンパスの研究室ならではのメリットだと思います」



自己複製する分子への挑戦。

互いに不足を補い合う相補的な二重らせんを作り出すことに世界で初めて成功しました。自己複製はまだですが、触媒機能や認識機能を引き出すことができました。

二重らせんは、ほどけて、分子が1本ずつに分かれた時、それぞれの分子から相手の分子を復元することができる。そうすると、二重らせんが2本に増えることになる。

八島さんが作ろうとしたのも、このような相補的な関係をもつ二重らせんだ。プロジェクト開始から2年間は何も成果が出ず、「地獄の思い」だったという。

「絶対に諦めないこと。これは恩師の岡本佳男先生(現名古屋大学名誉教授)から学んだことです。でも、見極めが大事で、先生はアカンと思ったら、即、撤退するんです。その判断はセンスですね」

誕生した高分子の二重らせんから前述の3機能のうち、認識機能と触媒機能を引き出すことにも成功した。残る最大の課題は自己複製だ。しかし、DNAは単体ではなく、さまざまな酵素の助けを借りて、自己複製を行っている。化学的な方法でその過程を代替するのは相当にハードルが高い。

「生命科学の研究者から、そんなことできるわけがない、とよく言われます。でも、僕にはできるんです。見ていてください」

八島さんの顔に自信に満ちた笑みが浮かんだ。頭のなかではすでに“自己複製する化学”がスケッチされているようだ。



円二色性分散計

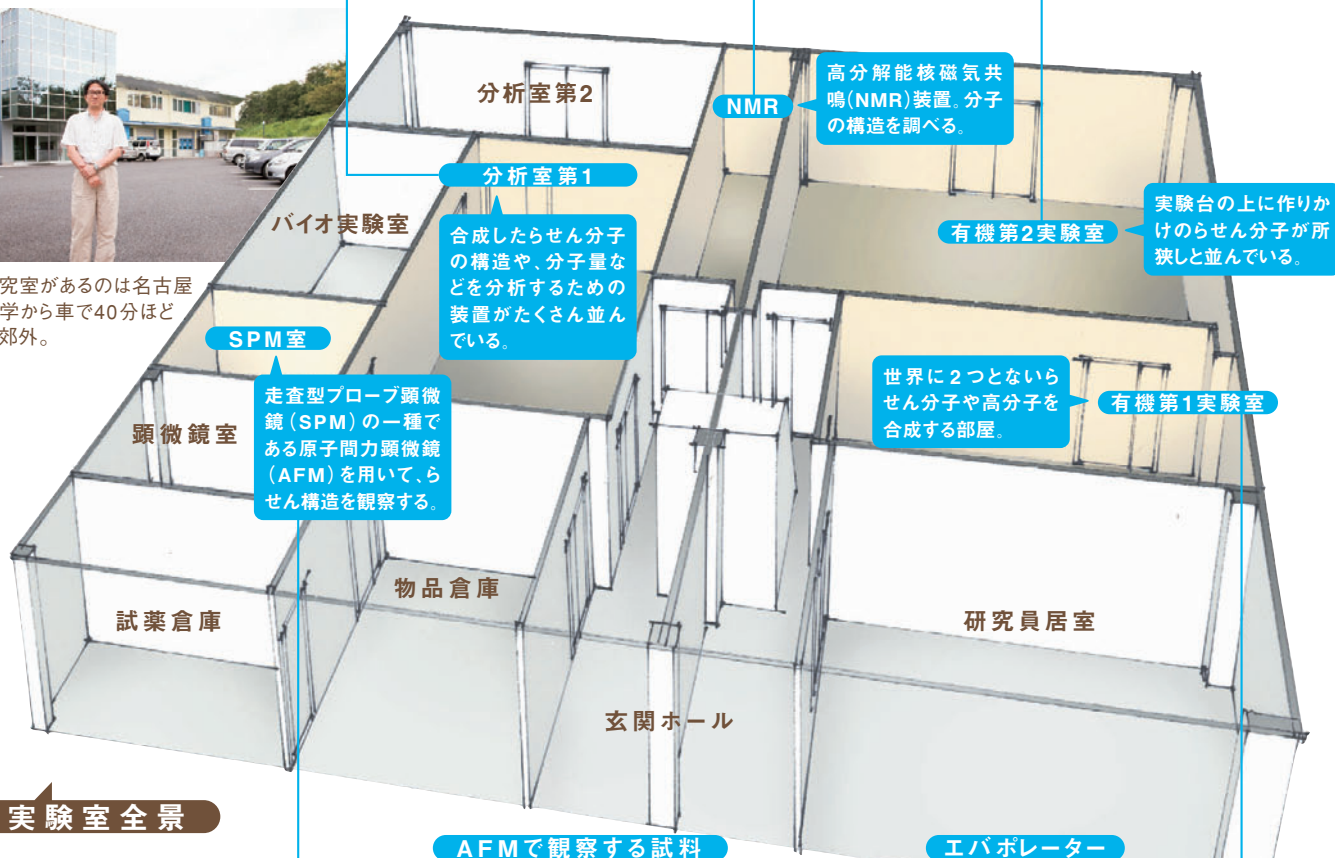


らせん構造ができているかを調べる装置。

NMR



研究室があるのは名古屋大学から車で40分ほどの郊外。



実験室全景

AFMで観察する試料

エバポレーター



観察する試料はグラファイト（上写真の黒い板）の上に一滴垂らす。観察時はアクリルケースに入れる（左写真）。



らせん分子の有機合成は溶媒中で行われるので、合成後は溶媒を蒸発させて、らせん分子を濃縮する。

研究の概要

らせんは、生体にとって重要な生体分子のキラルな構造の識別や、触媒機能に重要な役割を果たしている。八島プロジェクトはこうした分子のらせん構造の重要性に着目した研究を行っている。すなわち、人工的にらせん高分子や二重らせんを構築し、その機能の発現に取り組んでいる。これまでに、高分子の二重らせんを構築し、これを用いた不斉触媒反応（キラルな分子

八島プロジェクトが初めて作ることに成功した、人工二重らせんの分子模型。この構造がたくさん連なって長い鎖の高分子になる。

らせんは偉い。生命が進化の末に選んだ形です。

を作り分ける反応）や、困難とされてきたオリゴ糖の識別で、その機能性を示すことに世界で初めて成功。将来的に、医療や医薬品開発への応用が期待されている。また、AFM（原子間力顕微鏡）を用いて、分子のらせん構造を直接観察することにも初めて成功。そのほか、らせん高分子を用いた新しい液晶材料を開発するなど、多様な成果を上げている。



日本科学未来館

Running at the Miraikan

科学者の夢みる未来

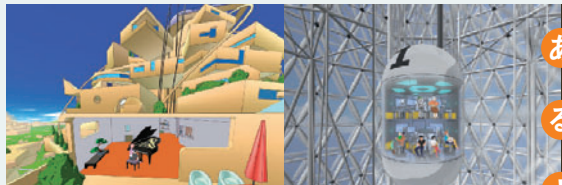
宇宙エレベータ

近い将来、ロケットではなくエレベータを使って宇宙に行けるかもしれない——。大型スクリーンに未知の世界が広がります。

現在、ドームシアターではアニメーション「宇宙エレベータ～科学者の夢みる未来」を上映中です。宇宙エレベータとは、その名の通り地球と宇宙をつなぐエレベータのこと。ロケットよりも手軽に、しかも安い費用で宇宙に行くことができるといわれる夢の輸送システムです。

今はまだまだ研究途上ですが、科学者の好奇心と想像力があれば、きっといつか実現できるはずですよ。

そんな未来の夢を描くため、国際色豊かなクリエイティブスタッフと科学者が集結。アニメーションと大型映像のコラボレーションを果たしました。これまでにない、新感覚のサイエンスアニメーションを体験してみてください。



©2007 日本科学未来館/ウォーク/エッグボックス/シブヤテレビジョン

未
来
は
好
奇
心
と
も
に
あ
る
!

日本科学未来館 DATA

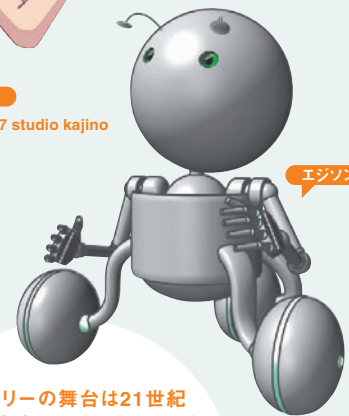


〒135-0064
東京都江東区青海2丁目41番地
TEL: 03-3570-9151
FAX: 03-3570-9150
<http://www.miraikan.jst.go.jp/>

朝永未来

©2007 studio kajino

エジソン



ストーリーの舞台は21世紀後半。宇宙ステーションで働くお父さんにお弁当を届けるため、宇宙エレベータに乗ることになった少女未来。生まれて初めての宇宙、しかもひとりぼっちの旅。果たして未来は無事お父さんに会えるのでしょうか？

引き続き好評開催中

「地下展 UNDERGROUND

— 空想と科学がもたらす闇の冒険 —

企画展「地下展」では、地下に関するさまざまなワークショップやツアーなど、お子さんから大人まで楽しめるイベントも開催中です！

開催中の「地下展」では、多様な視点で地下世界に迫るべく、1Fフロアの展示に加えて関連イベントも多数開催しています。11月中旬には「かちどき橋見学ツアー」を実施。なかなか入ることができない地下施設を探検します。

来年にはノッポさんとゴン太くんによる「できるかな」のワークショップ、「地下展で“できるかな”!? (仮)」も

開催予定。イベントはまだまだ控えているので、詳しくはホームページをどうぞ。



10月6日(土)にはトークイベント「地下に残る大量絶滅の記録」を開催。最新の研究内容が紹介されました。

4色のビーズで塩基をあらわす
DNAアクセサリ

Original goods

DNAの二重らせん構造のような美しい形を表現したアクセサリ。4種類の塩基 (DNAを構築する物質) を4種類のビーズで表します。

細胞の核にあり、親から子へと受け継がれるDNA。私たちは、一人ひとりが自分だけのDNAをもっています。「DNAアクセサリ」は、完成形のアクセサリに加えて手作り用のキットが入っているので、あなたのDNAと同じように、世界でひとつだけのアクセサリを作ることができます。お財布や携帯電話などにつけてぜひ愛用してください。

使いやすさと
可愛い色や形で
大人気です！



見本と製作説明書が入っているので、簡単に作ることができます。ビーズの色合いがとてもきれいです。¥420(税込)