

JST News

Vol.3/No.4
2006/July

7 月号

Special Report

科学コミュニケーションのいま



独立行政法人

科学技術振興機構

Japan Science and Technology Agency



日本科学未来館で開かれる「実験工房」では、最先端の実験プログラムを、クイズなどもまじえて、なごやかな雰囲気の中で行っています。

What is JST?

JSTの理解増進事業

Japan Science and Technology Agency

JSTでは、青少年の皆さんをはじめとする一般の方々に、科学技術についての興味や関心を高め、理解を深めていただくため、科学技術理解増進に関する様々な取り組みを行っています。

例えば、理科や数学教育を重点的に行う全国99校の「スーパーサイエンスハイスクール」の活動の支援、学校の授業で科学技術・理科をわかりやすく学習できるデジタル教材の開発、地域の科学館と学校などが連携して行う教育活動の支援をしています。

そのほか、一般の方を対象に科学技術に関する番組を制作し、CS放送やケーブルテレビなどを通じて提供するサイエンスチャンネル事業も行っています。また、日本科学未来館も運営しており、科学技術を身近に感じていただけるよう努力しています。

編集長
福島 三喜子

編集委員
古旗憲一 長谷川奈治
佐藤雅裕 笹月俊郎
和本文敏 飯島邦男

制作協力
サイテック・コミュニケーションズ
(株) 学習研究社 科学創造研究所

表紙画
五十嵐仁之

デザイン
グリッド

写真撮影・提供

由利修一
東京大学科学技術
インタープリター
養成プログラム
北海道大学 CoSTEP
早稲田大学 MAJESTY
国立科学博物館
美宅成樹
岡澤 均

C O N T E N T S

03 People

サイエンスショーを平成の文化に
米村傳治郎 サイエンスプロデューサー

04 Special Report

**国策からムーブメントへ
科学コミュニケーションの潮流**
科学コミュニケーションの重要性が叫ばれ、活動が活発になっている。その現状と動向を探る。

08 R&D

**第3の細胞死の発見で
アルツハイマー病を治せる日は来るか**

10 Venture

**大学教授から企業家へ転身
フォトニック結晶の事業化に成功**

12 Literacy

**日本科学未来館の実験工房
自ら体験して科学を楽しむ**

14 Trend

**湯川・朝永生誕100年
母校が知恵を絞る記念事業**

15 Column

公的機関の広報活動
餌取章男 科学ジャーナリスト

16 Entertainment

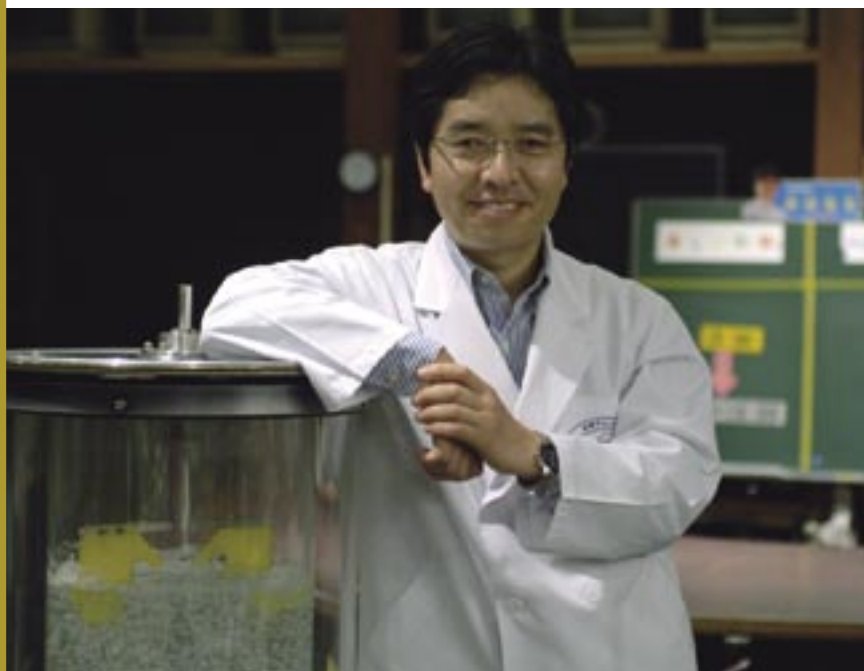
**セレンディピティーの達人たち
ガリレオ・ガリレイ**

サイエンスショーを平成の文化に

テレビ番組や科学館のサイエンスショーや実験教室で人気の米村傳治郎さん。

今年、東京都立高校の理科教員から転身して、10年がすぎた。

新しい実験やショーの中身を考え出すことを最大の課題に掲げている。



サイエンスプロデューサー

米村傳治郎

10年前、本格的にサイエンスショーを始めた時、年間40件から50件だった依頼はこの1、2年、300件も来る。「すべてに対応できず、申し訳ありません」と言う米村さんだが、「科学技術の体験を子どもに与えることが大切と認識されるようになってきた」とも感じている。

実験ショーをしていて、うれしいのは子どもたちが喜ぶ表情を見ることだ。一方、辛いのは反応がいまひとつだった時。「昨年の（ショーの）方がよかった」と言われたこともある。10年の経験で、反響の大きい実験と、そうでない実験は分かってきた。このため、企画の段階で「受けやすい」実験をメニューに入れがちだ。半面、ショーがマンネリ化する懸念がいつもある。

加えて、最近は忙しさも手伝って「新しい実験を開発できない」のが悩み。「一所懸命やっても、繰り返ばかりでは、内容としてはやせ細って

いくだけです。この数年、不安は大きくなるばかりです」と懸念する。「どんな仕事でもそうだろうが、創造的な仕事はかなり頑張らないとできません」と自戒を込めて言う。

これまで、ショーの参加者が不思議だと感じ、楽しんでもらえることを第一に取り組んできた。これからもそうするつもりだ。「科学技術も音楽や映画と同様、好きな者同士が集まれば、話が盛り上がる、そんな存在です」と考えるからだ。教養を高めるためとか、21世紀は科学技術の時代だから必要だとはとらえていない。「楽しむための一手段として、自分たちの活動が受け入れられれば…」。

人間には科学技術に関心を持つベースはある、という手応えはある。だが、理科離れが言われるなか、特に大人の理科離れには心配もある。「楽しさを経験していない大人が子どもを育てる。どこかで断ち切らないと…」という米村さんは「これから子育てをする若い世代に科学技術は面白い、夢のある分野と、伝えないと。商品宣伝のようなイメージ戦略でも、ある部分まではいいと思います」と言い切った。

「目標も定めず、目の前のことだけに対応してきた10年でした」と振り返る一方で、「将来が見えない」と焦る。そんな中、メディアの影響力の大きさを痛感してきた米村さんは「親子で見られる良い科学番組が良い時間帯に放映されるように、そのお手伝いができればいいですね」と思う。「サイエンスショーが平成の時代に生まれた文化として続くように、ジャンルとして確立したい」と願っている。

（東京新聞科学部 大島弘義）

国策からムーブメントへ 科学コミュニケーションの潮流

科学技術が社会に及ぼす影響は大きくなり続けている。しかし、科学に関心を寄せる国民の割合は低く、自分の研究をわかりやすく発信できる研究者も少ない。このような背景から、両者の間に対話をもたらす「科学コミュニケーション」活動が重視されるようになり、急速に活発化してきた。

「2005年は、日本における科学コミュニケーション元年だった」と大阪大学コミュニケーションデザインセンター（CSCD）の小林傳司教授^{ただし}はいう。市民と研究者の間をつなぐ科学コミュニケーションの不足が国として認識され、科学技術振興調整費により東京大学、北海道大学、早稲田大学での養成プログラムがスタートした（次ページの表）。

同年にはCSCDも発足し、他にもさまざまな養成コースを設ける大学があらわれた。国立科学博物館と日本科学未来館も、人材養成に乗り出した（両者とも募集は今年度から）。また、JSTの研究者情報発信活動推進モデル事業が始まり、研究者がさまざまな発信手法の開発に取り組み始めた。

そして、街では、サイエンスカフェの開催が相次いだ。興味をもっていた人たちや関係する機関が、いっせいに科学コミュニケーションという旗の下に押し寄せ始めたのである。

啓蒙から対話へ

そもそも「科学コミュニケーション

ン」とは何だろうか。この言葉が登場する以前は「科学の理解増進」、さらにその前は「科学の啓蒙」という言葉が使われた。いずれも、科学の知識の乏しい人に、研究者やその代弁者がやさしく噛み砕いて説明するという発想だ。

しかし、21世紀への変わり目のところから、「対話」が重視され始めた。その大きなきっかけとされるのは、英国で起こったBSE問題だ。英政府の対応のまずさもあって科学への不信感が高まり、対応策として、タウンミーティングなど市民と研究者が対話する機会が設けられるようになった。研究者から市民へという一方的な伝達ではなく、双方向型のコミュニケーションが必要だと認識されるようになったのだ。

「日本では、理科離れの深刻化や、科学研究についての説明責任、さらには、大学や研究所の法人化という要素も加わり、『国策』として科学コミュニケーションの活性化が図られることになったのです」（小林教授）。

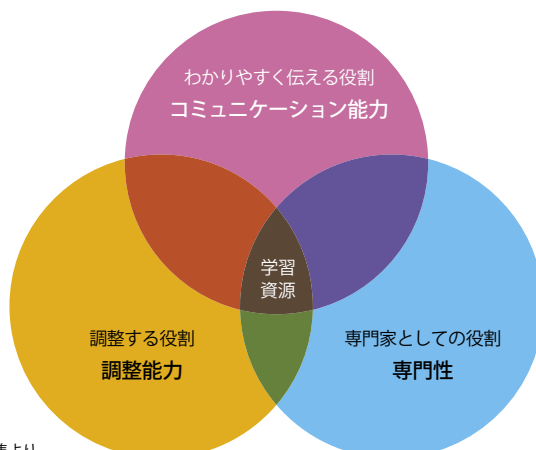
実際の活動は幅広い。研究者を招き、くつろいだ雰囲気の中で参加者が特定のテーマについて語り合うサイエンスカフェは、科学コミュニケーションの象徴となった感があるが、このような対話型のイベントだけでなく、これまでの理解増進活動、研究所や大学の広報活動、さらには、小中高での理科教育までもが、科学コミュニケーションという枠組みでとらえられ、見直され始めている。

そうした活動を担うために、どのような人材を養成すべきだろうか。今夏から養成プログラムを開始する

*ポッドキャストिंग

インターネット上に置かれた映像番組や音声番組をダウンロードし、好きなときに視聴するシステム。パソコンだけでなく、携帯端末に番組を移すこともできる。自分の制作した番組をアップロードして公開することも簡単にできるため、新たな情報発信法として注目されている。

人々と科学とをつなぐ
科学コミュニケーターに
期待される役割と資質能力



区分	実施主体	プログラム名	対象	修了時
科学技術振興調整費・新興分野人材養成プログラム	東京大学	科学技術インタープリター養成プログラム	学内大学院生	修了認定証
	北海道大学	科学技術コミュニケーター養成ユニット (CoSTEP)	大学卒業程度の人	修了証
	早稲田大学大学院政治学研究科	科学技術ジャーナリスト養成プログラム (MAJESTy)	MAJESTy の大学院生	修士号取得
研究者情報発信活動推進モデル事業「モデル開発」	大阪大学コミュニケーションデザインセンター	コミュニケーションデザイン講座	学内大学院生	専攻により単位取得も可
	東京工業大学	科学技術コミュニケーション論	学内大学院生	単位取得
大学・大学院における教員養成推進プログラム	お茶の水女子大学	科学コミュニケーション能力養成プログラム	学内大学院生、小中学校教員など	単位取得も可
科学館・博物館による取り組み	日本科学未来館	科学コミュニケーター研修プログラム	研究者、広報担当者など	認定証・修了証
	国立科学博物館	サイエンスコミュニケーター養成実践講座	おもに大学院生	認定証※

※大学の単位認定に向けて検討中

国立科学博物館の小川義和展示・学習部学習課長は、コミュニケーターに必要な資質能力として、「専門性」「コミュニケーション能力」「調整能力」の3つを挙げる（前ページの図）。「科博のプログラムの対象はおもに大学院生で、すでにある程度の専門性は備えています。そこで、まず、展示解説の経験などを通じてコミュニケーション能力を習得してもらい、さらに学びたい人には、サイエンスカフェなどの企画・運営・実行に必要な調整（コーディネート）能力を習得してもらおうと考えています」。

多様な養成プログラム

日本科学未来館も、夏から一般向けの研修プログラムを開始する。未来館という「場」と、人材・経験・ノウハウを生かし、実践的な科学コミュニケーションを体験する機会を提供する。1週間と1年間のコースがあるが、いずれも「研修の成果を職場に持ち帰って生かしてもらいたい」と考えています」と人材育成グループの山科直子さんという。

一方、大学の養成プログラムは、科学コミュニケーションの理論や科学の基礎知識の講義とインタビューやライティングなどの実習を組み合わせたものが主流である。修了後は、どんな職業が想定されているのだろうか。

東京大学の養成プログラムの代表者である松井孝典教授（大学院新領域創成科学研究科）は、「①科学のおもしろさを伝えられる科学者、②科学と社会をつなぐ人材（科学ジャーナリスト、科学館・博物館職員、科学技術政策にかかわる官僚など）、③科学コミュニケーション論の研究者を育成したいと思っています」と話す。

東大のプログラムは、本専攻をもつ大学院生が副専攻的に受講するしくみのため、学生にとってはなかなかきびしいが、人気は高い。10名の定員を超える14名が昨秋から1期生として学んでおり、定員を増やしてほしいとの要望もあるという。

これに対し、北海道大学のCoSTEPは、どんな職業であれ、科学と社会をつなぐという意識をもって活動する人を育てようと、門戸を広く市民に開いた。授業は土曜日と

夏休みに行われるため、北大内部、札幌近郊はもとより、全国から受講生が集まる。

特徴的なのは地元密着型の実習だ。札幌市内でサイエンスカフェを開催し、地元FM局で放送される番組を制作し、観光案内を兼ねたブログを作って公開する。昨年度は本科生10名、選科生30名が巣立ち、今年度は、それぞれ30名が学んでいる。

東大、北大とは異なり、早稲田大学は養成プログラムを正規の大学院修士課程として設置した。目標を「科学技術ジャーナリストの育成」と明確にし、ジャーナリズム論の講義を充実させている。また、実習の指導者を日本科学技術ジャーナリスト会議から多く迎え、夏休みには、新聞社などでのインターンシップを行う。今春入学した1期生は17名で、文系と理系がほぼ半分ずつだ。年齢層は



どんな人材を養成するかは、プログラムごとに異なる。早稲田大学のMAJESTyでは、スタッフ全員の意見を集約して科学技術ジャーナリストに求められる要件を5つにまとめ、プログラムの目標とした。

幅広く、社会人のまま在籍している学生も数名いる。

「科学コミュニケーター」という職業はない

さまざまな養成プログラムが出揃ったのを受けて、6月20日に「科学コミュニケーター育成のいまとこれから」と題したワークショップが未来館で開かれた。東大、北大、早大、未来館、科博のスタッフと受講生から、成果と課題が報告され、意見交換が行われた。「問題点を共有して解決法を模索することと、大学と科学館・博物館の連携を強めることがねらい」（山科さん）であった。

実際、このワークショップでの議論や今回の取材を通じて、いくつかの問題点が浮かび上がってきた。

1つは、養成プログラムの修了生が、学んだことに見合った職業に就けるかどうかという「出口問題」だ。科学コミュニケーターの資質が求められる職業はたくさんあるが、独立した職業として成立しているのは科学ジャーナリストや科学館・博物館職員などに限られ、間口は狭い。

早大MAJESTyのプログラムマネージャーを務める谷川建司客員助教授は、「科学技術ジャーナリストとしての基本的素養、スキル、知識を

身につけてもらえるよう全力を尽くすし、就職への支援も惜しまないが、就職先は自分で見つけるのが筋」としながらも、「早稲田を含めた昨今の取り組みが、そういう人材の需要を喚起してくれれば」との期待ももっている。実際、早大では、対外セミナーに力を入れ、「科学コミュニケーター」という職業が社会的地位を獲得できるように努力している。

北大CoSTEPの代表者である杉山滋郎教授（大学院理学研究院）は、もっと積極的に需要を作り出そうという立場だ。修了生を集めた組織を作り、学内の広報活動を請け負う体制を整えた。最初の仕事として、8月に行われる高校生向けの理学部公開をプロデュースするほか、全国から小学生を集めて北大で科学教室を体験してもらうツアーの企画も、旅行会社と組んで進めている。

この取り組みからは、必要なときに必要な場所に「科学コミュニケーター」を派遣するしくみがあれば、この仕事が職業として成り立つ可能性が示唆される。例えば、JSTのような組織が科学コミュニケーターを多数雇用しておき、大学や研究所、あるいは研究者個人が科学コミュニケーション活動をする際に企画段階から派遣するといったことが考えら

れてもよいのではないか。

活動をどう評価するか

もう1つは、科学コミュニケーション活動自体の問題だ。「日本での活動は、欧米の活動の形だけをまねていて、科学技術の方向を決めるのに市民が参加するという本来の目的が忘れられがちです」と阪大の小林教授は指摘する。

この指摘と深くかかわるが、活動の効果をどう評価するかという問題もある。東大の養成プログラムの1期生である竹沢悠典さん（理学系研究科博士課程）は、「大学院生の仲間でサイエンスカフェを開催しましたが、研究者が割いた時間とスタッフが注いだ労力を参加者1人あたりで考えてみると、もう少し効率のよい方法があるのではという気がします」と感想を漏らす。

北大の杉山教授も、活動が「内輪で盛り上がるだけ」に終わる危険性を十分に承知している。このため、大学院理学研究院に今年度新設された科学コミュニケーション講座とCoSTEPとの連携に力を入れ、現場での活動を学問的観点から客観的に分析し、評価する手法の確立をめざしている。

そして、最大の問題は、科学に関心のない層をいかに振り向かせるかということだ。もちろん、そのために、さまざまなコミュニケーション手法を開発する努力が続けられている。また、上で述べたような養成プログラムが、「コミュニケーションマインド」をもった研究者を育てる役割を果たすことも期待されている。しかし、対話の相手である市民の側にも科学を受け入れる下地が求められる。

すべての国民に科学技術リテラシーを

この問題の解決には、科学コミュニケーションだけでなく、学校教育、生涯教育を含めた包括的な取り組みが必要だ。その意味で、日本学術会議が、昨年、「科学技術リテラシー」



科学コミュニケーター養成プログラムの「目玉」は、現場での実習だ。（左上）日本科学未来館で来館者にプレゼンテーションを行う研修生（モニター研修時）。（右上）国立科学博物館で子どもたちを相手に実験をしてみせる国際基督教大学大学院の学生。昨年、北原教授による演習の一環として行われたものだが、今夏からも同様の場面が見られるはずだ。（左下）出前授業でフリスビー制作を行う東京大学大学院の学生。（右下）地元FM局の番組を制作する北海道大学CoSTEPの受講生。

の構築に向けて活動を始めたことは、大きな意義をもつ。

この活動を精力的に進めているのは、国際基督教大学の北原和夫教授だ。「ここでいう『科学技術リテラシー』とは、日本の成人すべてが身につけてほしい科学・数学・技術に関係した知識・技能・物の見方のことです」と説明する。

手本は、全米科学振興協会がすべての高校生が身につけるべき科学の素養として定めた“Science for all Americans”である。ただし、「私たちは、科学だけでなく技術の内容も盛り込み、さらに人間も自然の一部だという日本人の自然観を生かしたものにしたい」と北原教授はいう。

例えば、「水」1つをとっても、物理化学的な性質だけでなく、生命や地球環境、さらには日常生活とのかかわりがある。国民の素養として必須の事項について、このように多面的な要素を総合的に記述し、今後2年で、「科学技術リテラシー像」をまとめ上げる計画だ。

「科学技術リテラシー像を定めることは、これから私たちがどんな社会を作っていくかという方向を決めることでもあります。たいへんな作業だが、ぜひ完成させて普及させなければならない。普及には、科学コミュニケーターの協力も必要になることでしょう」と、自分の学生への科学コミュニケーション教育（前ページの写真）にも熱心な北原教授は決意と見通しを語ってくれた。

ネットワークを力に

科学コミュニケーション活動は世界的な高まりを見せている。5月には、韓国で第9回科学技術パブリック・コミュニケーション国際会議（PCST-9）が開かれ、世界31カ国から700人以上が参加した。さらに、この会議のあと、東京でも、科学技術政策研究所の主催によるPCST-9協賛シンポジウムが開かれた。ここで注目されたのは、欧州委員会研究総局の広報担当官らが語った欧州の現状だ。



欧州では理系卒業生が研究者になる割合が日米よりずっと低く、関係者の間には、「科学の存在感を高めねば」という強い危機感がある。そのため、マスメディアの中で科学が少しでも多くの場所をとれるよう、さまざまな努力をしているという。また、過去の科学映像を集めたアーカイブ的なポータルサイトの開設やポッドキャスティング*による情報発信など、インターネットの利用にも熱心だ。一方で、研究者が「対話疲れ」に陥っているという問題も明らかにされた。

日本では対話型のイベントが普及しつつあるが、今後は、欧州同様、科学コミュニケーションの場としてマスメディアやインターネットを利用する戦略がもっと展開されるべきだろう。養成プログラムの受講生の中にも、それを指摘する声がある。

例えば、北大CoSTEP修了生の田中舞さん（現在は東大大学院生）は、「最近、テレビの科学番組は元気がない」と現状を憂え、将来は科学番組の制作に携わりたいと考えている。また、早大MAJESTy 1期生で最年長の市川誠さんは、「インターネット

インターネットが科学コミュニケーションにどんな可能性を開くかは、まだはっきりしないが、試みは始まっている。上は、北海道大学CoSTEPの受講生が開設しているブログ。札幌の名所や風物をきっかけに科学の話題を提供している。下は、名古屋大学美宅成樹（みたくしげき）教授のグループが、JST研究者情報発信活動推進モデル事業「モデル開発」で制作した電子紙芝居（CGアニメ）の一場面。「ドクターミタク」がタンパク質の形と働きを解説する（現在は調整中）。

から情報発信する者にはジャーナリスト的な視点が不可欠です。これをMAJESTyが広く教育し、普及させていくべきではないか」と訴える。

未来館のワークショップでは、養成プログラムの受講生が学外でも自主的な活動を始めており、所属機関を越えた強力なネットワークを形成しつつあることが報告された。これに応じて、養成する側からも協力体制を整えていく意向が示された。

また、ワークショップの最後には、未来館の美馬のゆり副館長から、11月に未来館で「サイエンスアゴラ（仮称）」という、日本の科学コミュニケーション活動を網羅する大きなイベントが開催されるとアナウンスされた（JSTと未来館の共催）。

科学コミュニケーションの振興は、国策から始まったかもしれないが、養成や活動の現場には、ここで紹介した以外にも多くの人々が集い、抱いていた熱い思いをぶつけている。その思いをどこまで社会に広げていくことができるか。科学コミュニケーションが真のムーブメントになるかどうかは、そこにかかっている。

（サイエンスライター 青山聖子）

第3の細胞死の発見で アルツハイマー病を治せる日は来るか

今年2月、1枚の細胞の写真が米国の学術誌 *Journal of Cell Biology* の表紙を飾った。

その写真は「TRIAD(トリアド)」と呼ばれる細胞死の様子を捉えたものだ。神経変性疾患と呼ばれる分野で「新しい細胞死」として登場した「TRIAD」とは何か、この研究成果がもたらすものを聞いた。

ボケといわれる物忘れ症状に始まり、やがて人格までが変わってしまうアルツハイマー病。体に震えがおこり、徐々に動きが鈍くなり、最後は寝たきりになってしまうパーキンソン病。ほかにも筋萎縮性側索硬化症、脊髄小脳変性症、ポリグルタミン病などは、中高年になって発症し、2年から20年という長い年月をかけて進行する神経変性疾患で、高齢化社会に向かう昨今、大きな問題となっている難病だ。

いずれも神経細胞内部に異常なタンパク質がたまり、やがて神経細胞が死滅するという特徴があることから、共通の発症機構を持つと考えられ、研究されてきた。しかし、異常タンパク質によって、どのように神経細胞の機能が損われ、発症にいたるのかについては、依然として不明な点が多い。

アポトーシスとネクローシス

私たちの体を作っている細胞は次々と生まれては死んでいく。細胞死の仕組みは一般に2種類知られている。1つは、おたまじゃくしがカエルになるときに尾がなくなるような、予定されている細胞死で「アポトーシス」と呼ばれる。もう1つは、火傷をしたときに皮膚がむけるように、急激な損傷などを受けた場合に起こるもので「ネクローシス」という。細胞が死んでいく様子も両者ではかなり異なっている。アポトーシスでは、細胞や核は縮んで断片のようになり消えてしまう。一方、ネクローシスでは細胞はしだいに膨張して破裂し、細胞の内容物が外に散らばるために

炎症を伴うとされる(左の写真上)。

では、神経変性疾患における神経細胞の死はどのように起きているのだろうか? 「アポトーシスが起きている」という説もあるが、アポトーシスもネクローシスも細胞が死ぬまでにかかる時間は数時間と短く、この病気の特徴である“緩やかな進行”を説明できないのではという疑問がくすぶっていた。

第3の細胞死「TRIAD」

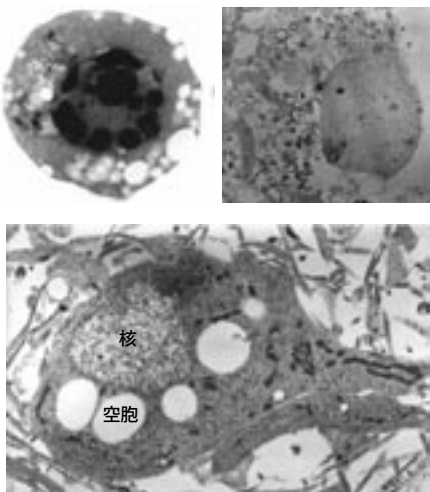
この難問に取り組んだのが、東京医科歯科大学難治疾患研究所の岡澤均教授を中心としたグループだ。神経変性疾患を分子レベルで研究してきた同グループは、ポリグルタミン病について細胞死のメカニズムに迫った(この研究はJSTの戦略的創造研究推進事業さきがけ*「タイムシグナルと制御」研究領域のテーマの1つとして行われた)。

ポリグルタミン病では、異常タンパク質は細胞の核の中にたまる。たまった異常タンパク質は、細胞内でのタンパク質合成の初期の段階で起きる、RNA合成(転写)を邪魔していることが知られている。そこで、培養した神経細胞に、転写に障害を与えるような処理をして、細胞の変化を調べてみた。結果、細胞は数日かけてゆっくりと死滅することが分かった。さらに、細胞の形態の変化を観察した(左の写真下)。核の周りに空胞が見られることから、明らかにアポトーシスでもネクローシスでもないことが分かる。

今まで知られていなかったこの細胞死は、「転写を抑制することで誘導

*さきがけとは

国が定めた戦略目標の達成を目指し、個人で研究を推進するシステム。公募で選ばれた個人研究者を、研究総括と領域アドバイザーが支援する。各研究領域に30名程度の個人研究者が集い、切磋琢磨する。詳細は、<http://www.jst.go.jp/kisoken/presto/>



アポトーシスでは核がブツブツと切れているのが分かる(左上)。ネクローシスを起こしている細胞(右上)。米国の科学誌の表紙にもなった「TRIAD」は、核の周りに空胞が見られるのが特徴(下)。

される非特異的な神経細胞死」であるとして、英語で Transcriptional Repression-Induced Atypical cell Death of neurons、頭文字をとって「TRIAD」と名づけられた。

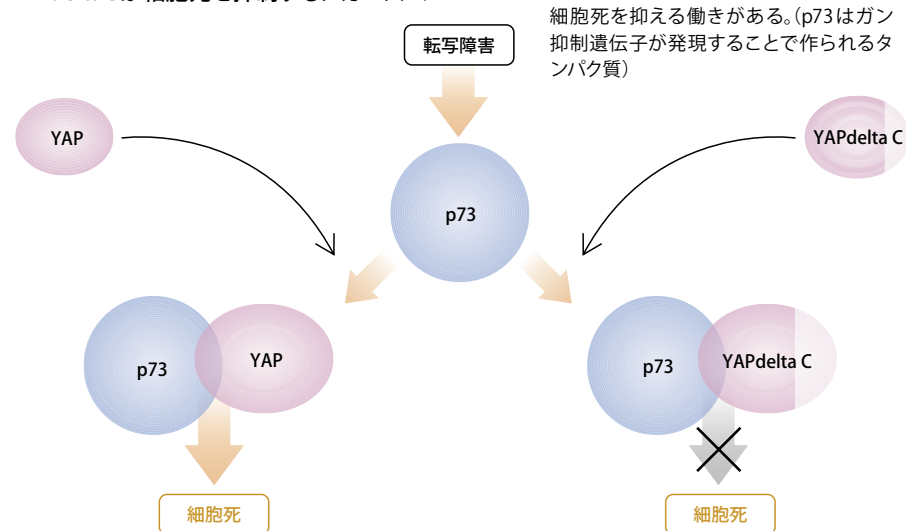
細胞の死を遅らせる 新しいタンパク質の発見

ポリグルタミン病、アルツハイマー病、パーキンソン病など神経変性疾患の病状がゆっくり進むのは、神経細胞の死が「TRIAD」である可能性が出てきた。では、この「TRIAD」はどのようなメカニズムで起きるのだろうか？ その答えを得るために、「TRIAD」が起きている部分に特徴的なタンパク質が存在するかどうか調べることにした。その結果、新しい分子が見つかった。その分子は細胞死を促す分子としてすでに知られているYAP（ヤップ）のC末端側が欠けた形をしていることから、YAPdeltaC（ヤップデルタC）と呼ばれることになった。

ところで、私たちの遺伝子は日々傷ついている。遺伝子が傷ついた細胞はガン化するが、ほとんどの場合、ガン抑制遺伝子が働いて細胞が死んでしまうため、ガンが発症することはない。この細胞死の過程で補助的に働くのがYAPで、これは人間の体にとってなくてはならないメカニズムである。

これに対して、YAPdeltaCは一部が欠けていることで逆に細胞死を抑える働きがあることが、今回、分かったのである（上の図）。異常タンパク質

YAPdeltaCが細胞死を抑制するメカニズム



によって引き起こされる、あつてはならない神経細胞死を食い止めようとしている分子の1つが、YAPdeltaCだといえる。細胞死を抑える機能を持つことは、ポリグルタミン病の1つであるハンチントン病のショウジョウバエにYAPdeltaCの遺伝子を導入して、その効果を検討した実験からも明らかになった（下の写真）。

神経変性疾患に新たな提言

神経変性疾患には、症状は出ているものの、細胞死にまではいたっていない病期があり、いくら難病でも、細胞が生きているこの段階であれば何らかの治療が可能だと考えられつつある。一方、ひとたび細胞死が起きてしまうと、治療には反応せず、取り返しがつかなくなる。従って細胞死を抑制することが治療の上で重要になる。今後、YAPdeltaCの遺伝子を使った治療法や薬剤の

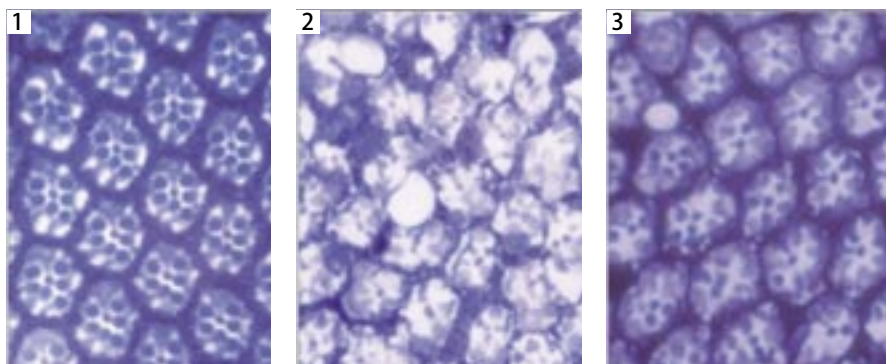
開発も夢ではないかもしれない。また、「TRIAD」のより詳しい解析から、YAPdeltaCと同じように細胞死の抑制に関わる分子を見つけられる可能性もある。

実は、この研究をリードしてきた岡澤教授は、つい5年前までは臨床の現場で、多くの患者さんに直接接していた。その経験があったからこそ、「神経変性疾患を治したい」と思うようになったという。病院にはさまざまな病を抱える患者が来るが、かなりの割合の神経病の患者さんは良くなったり、薬により症状が改善したりする。しかし、これといった治療法がない神経変性疾患は違っていた。毎月病院に通ってくる患者さんから病状を聞き、介護保険のことを考えたり、リハビリの手伝いをするしかできなかった。こういった患者のケアは大切だけれども、岡澤さんは「治療につながることをしたい」と思い、研究に専念するようになった。

今回の「TRIAD」、「YAPdeltaC」という2つの大きな発見について岡澤さん自身は「まだ真実は見えていません。新しい提言をしたということで、意味があると信じていますが、評価が定まるには時間がかかるでしょうね」といって冷静である。

しかし、神経変性疾患の研究、治療に大きな一石を投じることになるのは確かである。

（サイエンスライター 池田亜希子）



ショウジョウバエの視神経細胞 YAPdeltaCはハンチントン病の神経変性を抑制できることがわかる。左から、①正常、②ハンチントン病タンパク質を発現、③②に加えてYAPdeltaCを発現させた。

大学教授から企業家へ転身 フォトニック結晶の事業化に成功

研究者から企業家へ転身した学者が仙台の青葉山にいる。東北大学名誉教授、株式会社フォトニクラティスの創業者で代表取締役の川上彰二郎博士だ。退官を契機に、世界でも例のない、フォトニック結晶を中心にした光学製品の開発・製造・販売をするベンチャー企業を設立した。

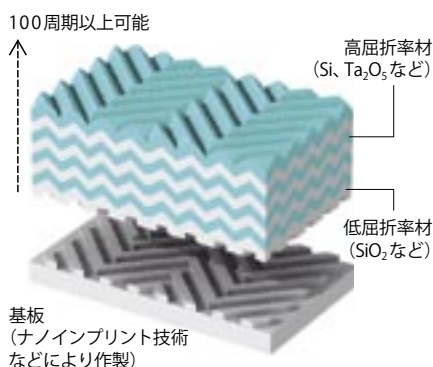
* プレベンチャー事業とは

(平成15年度まで募集。現在は募集していません。) 大学等の優れた研究成果の実用化を促進するため、当該研究成果に基づき起業化につながる研究開発を実施しました。

** 研究成果活用プラザとは

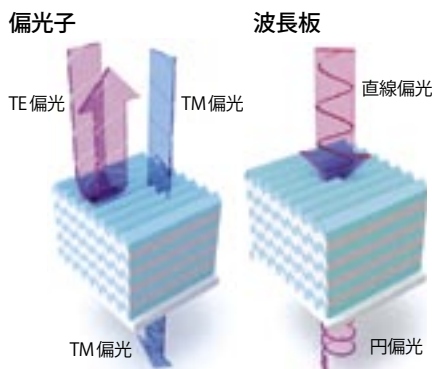
地域の新規事業創出と経済活性化を目指して、産学官交流や独創的研究成果の育成を推進しています。詳細は

<http://www.jst.go.jp/plaza/>



フォトニック結晶と自己クローニング法

凹凸模様を加工した基板の上に2種以上の材料をスパッタ成膜・スパッタエッチングの組み合わせで周期的に成膜すると、一定の凹凸の定常構造ができ、膜から膜に正確に伝わりながら多層膜を形成する。



光材料として 異方的構造を持つので偏光子または波長板となる。偏光子の場合は、例えば溝に垂直な偏光は透過し、直交する偏光は反射する。左図のTM偏光は電界が溝に垂直、TE偏光は溝に平行を示す。右図のように2つの偏光がともに通過域で位相が異なるとき波長板となる。

川上博士は、1960年代から1970年代にかけて光ファイバーの長距離伝送の理論的研究を行っていた。その後、光ファイバーが産業に使われ始めた1980年頃に、“理論”から“ものづくり”へ軸足を移し、光部品の作製と実験検証をスタートさせた。

フォトニック結晶に魅せられて

2種類以上の透明な材料を多数積層する構造物質や光通信に用いられる光偏光子(光の波の振動をある方向に限定する板)などを開発し、これらは光変調器や増幅器に応用された。1990年代の中頃から光エレクトロニクス分野では、フォトニック結晶が注目され始めていた。高屈折率と低屈折率の複数の誘電体をサブミクロン(1万分の1ミリメートル)オーダーで、2次元または3次元で周期的に膜状に重ね合わせて作った人工的な構造体である。このフォトニック結晶の可能性の大きさに注目したのが川上博士だ(左図上)。

「1996年にイギリスのランク財団のシンポジウムで、フォトニック結晶に関して第一級の研究者の話を聞いて興味をかき立てられました。その半面、製造技術が大きな問題になっていることも知りました」と同博士はフォトニック結晶との出会いを語る。「当時、私はスパッタリングという技術を使った多層膜の生成に力を注いでいたので、多層膜の中にできた欠陥が層から層へ伝搬することは分かっていました。その現象を逆用することを思い付き、大学に戻り、すぐに研究室で職員や学生たちに昼夜兼行で作業してもらって、2回目の実

験で20周期もあるフォトニック結晶の試作に成功しました」と同博士は回顧する。この手法を遺伝効果に見立て自己クローニング法と自ら命名し、フォトニック結晶チップを工業的に作る世界で唯一の技術となった。

フォトニック結晶の応用は多方面に及ぶ。この結晶体の中に光を入れると、媒質の境界で多重反射を繰り返しながら波が伝搬・進行するか、反射が干渉して互いに強めあい全反射して光が透過しないか、のいずれかになる。この両方の性質を利用すると、偏光子(偏光フィルター)、波長板、波長フィルターなどが作製でき、多くの電子機器に使われ始めている(左図下)。

自分でやらねばと企業家に

1975年頃には、光ファイバーが実用化されるようになった。当初はコアの直径が50μm(マイクロメートル)程度もあり、光が多く経路に分散して伝送されるマルチモードと呼ばれる方式が主流であった。これに対し川上博士は、究極の媒体としては、コア直径を10μm程度にして光が単一の経路で伝送されるシングルモードの光ファイバーが伝送損失が小さく、長距離通信などに適しており、それもコアとクラッド(周辺部)との間に屈折率の低い溝のあるタイプ(W型と命名)が優れていることを理論解析から発見し、論文を書き、特許を申請した。

当時パートナーであった国内の大企業から、ものづくりと実証をやりたいとの申し出があり共同で開発したが、意に反してW型マルチモード

光ファイバーの製造になってしまった。その5年ほど後、アメリカAT&T社のベル研究所がまったく同様のW型シングルモード光ファイバー製品を別名で論文発表し、その後には主力製品になってしまった。特許も先の日本企業とAT&Tの間であいまいになった。

「自分で物を作れたらこのようなことにはならなかった、というのが教訓でした」と当時の心境を語る。

東北大学教授の定年を迎えたあと、客員教授となって人件費、研究費を100%外部資金でまかなう研究グループを作った。2000年の夏から2年間、JSTのプレベンチャー事業*の支援を受け、企業を興す準備をした。「会社を作ることを決めたのは、東北大から一緒にやってきた若いドクター2人が、将来をフォトニック結晶ビジネスに賭けようとしてくれたことでした」と同博士は語っている。さらに企業から、技術者や経営を経験した人も加わった。きわだったコア技術をもつことが競争力の最大の源泉であるとのコンセプトで、フォトニック結晶を柱にした株式会社フォトニックラティスが2002年7月に誕生した。

翌年には、JSTの研究成果活用プラザ**宮城の育成研究課題として採択され、実用化に向けた研究開発が加速された。同社は、規模を追求することは二の次で、技術の優位性を保持し続けることを第一とする開発型光エレクトロニクス企業であり、



広がるフォトニック結晶の未来 自己クローニング型のフォトニック結晶技術がシーズとなり、いろいろな工業製品に応用され始めている。現在は、あちらこちらで思わぬところに現れて難問を解決する“鞍馬天狗型”だが、“Photonic Crystal Inside、Photonic Crystal Everywhere”となる日も近い。

モジュールやチップの製造販売、技術移転（一般消費者向け製品）、受託／共同／自主開発を業務としている。

独自の技術で製品を開発

同社は、自己クローニング・フォトニック結晶素子とこれを用いた様々な光学部品・応用製品を手がけている。代表的な製品としては『小型高速エリプソメーター』、『偏光イメージセンサー』、『光通信用偏波モニター』などがある。

身近な例を紹介しよう。“光ディスク”では現在DVDが一般に普及しているが、記録容量がまだハードディスクに比べて物足りない。記録容量を増やすためには記録部分の多層化が必要であり、層ごとの情報を分離して読み出す技術が不可欠になる。多層化すればするほど隣の層の信号

がノイズになって情報がうまく取り出せなくなるが、ここにフォトニック結晶を使うと、隣の層からの余計な光をカットすることができる。次世代DVDの約4倍以上（200ギガ光ディスク）の容量を実現する技術の商品化が、すでに大手企業で行われている（下図）。

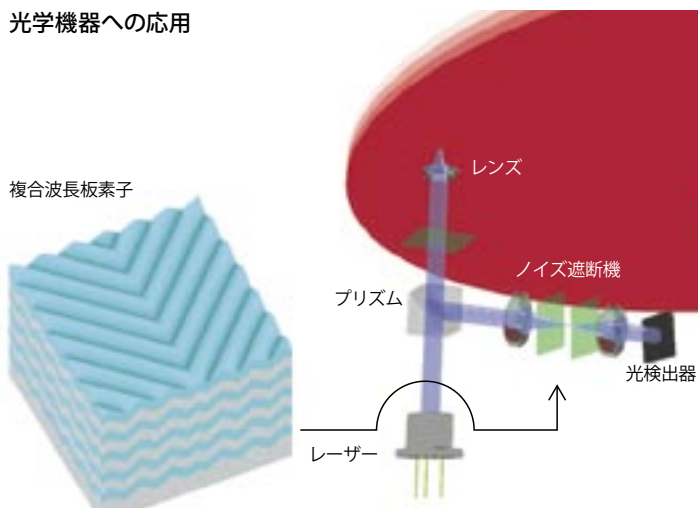
“液晶プロジェクター”では、心臓部の1つである液晶ライトバルブとそれをサンドイッチする偏光子がキーといわれている。ボトルネックといわれている有機偏光子を無機材料であるフォトニック結晶に置き換えると、耐熱性の問題が解決でき小型で明るい液晶プロジェクターが実現できるという。商品化は終えており、この7月の国際展示会で発表する。

未来を照らす青葉の光

青葉山で産声をあげたばかりの10人ちょっとのベンチャー企業：株式会社フォトニックラティス。どんな世界企業を相手にしても、そのビジネス領域ではどこにも負けない技術力、初期量産までを自社内でこなす製造力ももつ。20世紀の後半に開花してIT革命をもたらしたコンピューターという汎用ツールと同様、フォトニック結晶も上図のように光応用システムの汎用ツールとして限らない広がりを見せることを期待したい。

（サイエンスライター 山本威一郎）

光学機器への応用



左右が90°異なる波長板を組み合わせたもので複合波長板の一種である。多層光ディスク読み出しヘッド部分に2枚の複合波長素子と偏光子を置き、2枚の中に焦点を結んだ像のみを検出する装置である。これによって多層記録の層間距離を狭くでき記録密度を上げることができる。

日本科学未来館の実験工房 自ら体験して科学を楽しむ

日本科学未来館で開催される実験教室、「実験工房」が好評を博している。

参加者は小学3年生から大人までごく普通の人々で、リピーターも多い。

科学館の展示を見るだけでなく、自らの手で実験して科学の楽しさ、おもしろさを味わえるイベントを体験した。

5年前の開館以来、毎年、来場者が増加し、2006年4月には300万人を突破した日本科学未来館（以下、未来館）。1日では回りきれないほどの常設展のほか、年に2回ほど入れ替わる特別企画展、大人気でなかなか整理券を手に入れることのできない「プラネタリウムMEGASTAR-II cosmos」など、未来館ならではのメニューが充実している。

「実験工房」もまた、毎回、大盛況である。5年前の未来館設立と同時に始まり、これまでに、延べ1万5000人ほどが参加している。自らの手で実験し、日常では体験することの少ない現象や原理を目のあたりすることで、科学技術への理解を深めてもらうことが目的だ。参加者は、インターネットや電話で事前に予約した人々である。レーザー、超伝導、バイオ、化学、ロボットの5分野の10コースが用意されている。

人気を集める 参加型の科学実験

筆者が体験した「バイオ初級DNA

コース」では、対象が小学校4年生以上、1クラスの定員が10人とされており、細胞やDNAについての基礎知識がなくても参加することができる。続編の「バイオ中級タンパク質コース・遺伝子コース」になると、前出のDNAコースを受講していることが前提となり、対象は中学2年生以上、定員も8人というように、コースのレベルやスタッフが指導できる人数によって、対象年齢や定員が決められている。

「どのコースも大人気です。参加予約は実験が行われる前月1日からですが、ほとんどは、予約開始日に定員がいっぱいになり、とくに夏や冬の休み前は予約がふえますね」。実験工房の日高真子チームリーダーは、そう話す。

未来館だけでなく、地方の科学館、テレビ番組、学校の文化祭などでも、参加型の科学実験が人気を集めている。学習塾が科学実験教室を併設する、元理科教師や理系出身者が講師になって実験を主宰する、要請に応じて出前で実験を行う、といった活動も増えている。

こうした状況の背景には、なかなか菌止めのかからない日本人の科学離れ、子どもの理科離れが見え隠れする。とくに義務教育課程では、1998年の学習指導要領の改訂後、小学1・2年生の理科が廃止され、3年生以上では年間100～140時間ほどあった理科の授業時間が、70～95時間に削減された。中学校でも、従来の内容から「イオン、浮力、水圧、比熱、仕事、遺伝」といった多くの項目が、高等学校に移された。当然の

日本科学未来館ホームページ

<http://www.miraikan.jst.go.jp/index.html>

実験工房

http://www.miraikan.jst.go.jp/j/exhibition/d_laboratory.html

実験屋台

2ヵ月に1回程度ボランティアによって行われる、予約不要のイベント。

http://www.miraikan.jst.go.jp/j/event/2006/0611_volunteer_01.html



スタッフの指導により、2人一組で実験を進める。筆者は小学4年生の男の子とペアを組んだ。



レバーから DNA を取り出すまでの様子
左上から、1. ニワトリレバーの切片、2. 乳鉢の中でつぶす、3. 細胞溶解液を加える、4. 遠心分離と加熱保温を繰り返す（写真は加熱保温の様子）、5. エタノールの中に白い糸状の DNA が現れた。

ことながら、授業中の実験も大幅に削減されて、子どもが科学の楽しさを感じられる機会が減ってきているのである。

ニワトリのレバーから DNA を取り出す

遺伝についての学習が高校に移されたことを考えると、小学4年生に「バイオ初級DNAコース」は難しすぎるのではない、と思われるかもしれない。筆者もそのような思いを抱きながら、実際の教室に参加した。

土曜日の午後の教室。10人の参加者のうち、6人は小学校4～5年生の子どもで、大人同士の参加者もいた。何人かは他のコースにも参加したことのあるリピーターだという。2時間のクラスは、実験工房のスタッフによるやさしい講義から始まった。どこの肉屋にもあるようなニワトリのレバーを使ってDNAを抽出することが実験の目的である。まずは、「細胞を見たことがありますか?」、「ヒトにはいくつの細胞があると思いますか?」といったやさしい問いかけによって、やや緊張気味（といっても、緊張しているのは大人で、子どもたちははじめからマイペース）の参加者をリラックスさせ、「生き物の定義」、「細胞やDNAの構造」、「遺伝」といった本題に導いていく。

2人一組で行う実験は、正味1時間ほど。貸し出される白衣を着て、ゴ

ム手袋をはめ、立って行う本格的なスタイルである。まず、レバーの小さな肉片を乳鉢の中でつぶし、用意されていた細胞溶解液を加えて細胞内の成分を溶かし出す。常時、スタッフやボランティアが見守り、あぶなっかしい場面では、そっと手を貸してくれる。

つづいて、溶け出した液体成分を試験管に取り、遠心分離と加熱保温を繰り返す。細胞成分のうち、タンパク質を変性させ、DNAを多く含む液体（遠心分離後の上ずみ部分）と分けるためである。さらに、得られた上ずみ液にエタノールを加える。すると、水には溶けるがアルコールには溶けないDNAが、白い糸くずの集まりのような姿になって現れる。

遠心分離や加熱保温を待つ間には、再びスタッフによる話があり、物理学者のフックがコルク断片の顕微鏡観察で細胞を発見したことや、ワトソンとクリックによるDNA構造の解明、その塩基配列を調べる技術の発展などが紹介された。さらに、サンプルがコルク片であることを伏せたうえで、参加者に顕微鏡をのぞかせる時間も設けられた。「答えは、スポンジ?」、「うーん、近いけど、ちょっと違う。さっきの話に出てきたものですよ」。参加者とスタッフの間でヒソヒソ声のやりとりがあり、参加者は謎解きに挑戦するようなワクワク感を楽しんでいた。

すべての組が、DNAの抽出に成功し、あちこちから「想像していたDNAと違う!」、「こんなものが細胞に入っていたのか!」といった驚きの声が聞こえてきた。スタッフがボランティアと、あうんの呼吸でうまく誘導したこともあり、「自分の手でやり遂げることができ、とても楽しかった」という感想が大半であった。

活動を定着させ 全国に広めるために

実験工房を運営するのは、20代後半から30代にかけての若手スタッフ5人。実験当日は、ボランティアも加わる。「未来館の実験プログラムは、テーマを先進的な内容に絞り、問いかけや対話を重視するのが特徴です。館内だけでなく、各地に広めたいと思います」。日高チームリーダーをはじめ、スタッフの多くがそう考えている。

現在、新たに、生分解性プラスチックなど、環境にやさしいものづくりを体験するコースを、東京工業大学や産業技術総合研究所の研究者と検討しているほか、未来館全体の活動として長崎市科学館や出雲科学館などと連携し、横のつながりを強化する試みも始めている。

五感をフルに使っての実験は、科学の面白さに気づいてもらうための最も単純、かつ効果的な方法だろう。成果が実り始めた未来館が先頭に立ち、実験工房の活動を全国に広めていくことが期待される。

（サイエンスライター 西村尚子）

湯川・朝永生誕100年 母校が知恵を絞る記念事業



湯川・朝永
生誕100年

日本初のノーベル賞受賞者の湯川秀樹博士と2番目の朝永振一郎博士は、京都帝国大学理学部物理学科の同級生。今年はその生誕100年を記念し、いろいろな事業が企画されている。5月7日まで国立科学博物館で開催された「素粒子の世界を拓く」（京都大・筑波大・大阪大・国立科学博物館共催）では、生い立ちや研究、業績などが紹介されたが、43日の期間中に4万人以上が訪れる大盛況。この企画展は7月17日までつくばエキスポセンターで、続いて筑波大学で、10月には京都大学でも催される。



さまざまな視点の市民講演会

母校の京大で記念事業を進めるのは基礎物理学研究所。ここは1949年の湯川博士のノーベル賞受賞を記念し1953年に設立され、初代所長は湯川博士。現所長の九後太一博士は、「湯川博士や朝永博士がノーベル物理学賞を貰った時には、日本人の誰もが誇らしく感じたでしょう。そういう気持ちが、2人が専攻した素粒子物理学のような、役立つまでに50～100年は要する基礎研究を支えてくれると痛感しています」という。

それに応えるべく、生誕100年を記念した市民講演会をいろいろと企画している。5月8日に構内の湯川記念館で行なわれた第1回の講演会では、R. B. ラフリン韓国科学技術院長が、生物学などで今後重要になる「集団のレベルで自発的に作られる物理法則」について話をした。6月2日の2回目では、下條信輔カリフォルニア工科大学教授が心理物理学について講演した。6月14日の3回目は、日

高敏隆総合地球環境学研究所所長の蝶の行動学の話と、北山忍ミシガン大学教授の文化と自己についての心理学的な話だった。

「素粒子とは離れたテーマが続いていますが、じつは湯川博士はその幅広い知識と好奇心から、日本の宇宙物理学、生物物理学誕生の産婆役を務めています。これにならい、分野の壁にとらわれることなく、『科学の面白さ』を伝えられれば、と知恵を絞っています」と九後所長。

物理学の今後を見据える

今年の生誕100年を、去年の世界物理年（国連決議による活動）の延長上に位置づける九後所長は、「昨年11月に『学問の系譜－アインシュタインから湯川・朝永へ－』（世話人代表：坂東昌子愛知大学教授）という研究会を開催し、日本の物理学の来し方を見つめました。今度の12月に催す『湯川・朝永生誕100年記念シンポジウム』では、ノーベル賞受賞者4人を含む世界の研究者と一緒に、物理学の行く末を考えます」と語る。

1970年代に完成した「ゲージ理論」は、ニュートンの重力の発見、マックスウェルの電気力と磁力の統一、アインシュタインの重力場の記述に匹敵する力の統一理論だ。「湯川博士の中間子論も、朝永博士のくりこみ論も、その先達となる研究ですが、今や研究者は、ゲージ理論の先に何があるのか、に目を凝らす。そこが今度のシンポジウムの白眉の1つです」と九後所長。生誕100年は、物理学の新たな出発点になりそうだ。

（サイエンスライター 由利伸子）



上：湯川博士（中）、朝永博士（右）とJ.R. オッペンハイマー博士（左）。（京都大学湯川記念館史料室）

下：今年の12月に開かれる「湯川・朝永生誕100年記念シンポジウム」のポスター。

餌取章男



科学ジャーナリスト

「公的機関の広報活動は、現在行っていることの報告だけではなく、国の将来にかかわる事柄にも目を向け、国益および地球益を見すえた活動を行ってゆくことである」

公的機関の広報活動

行政改革によって独立行政法人が続々と誕生した。こうした公的機関は、従来のお役所とはちがって、一般市民にその存在や役割を十分に認識してもらう必要がある…ということで、広報活動が重要視されるようになっていく。

活発になっている広報活動

そこで各機関に広報担当の部署が設置され、活発な活動が行われている。JSTや理化学研究所には広報室があるし、産業技術総合研究所では理事長直轄の広報部が昨年7月に発足した。高エネルギー加速器研究機構のように優秀な研究者が広報室長となり、広報活動に専念しているところもある。

それでは、こうした広報活動の実態はどうか。全体としてみれば、それぞれかなり努力して成果をあげていることは明らかだ。マスコミへの対応、ホームページや各種映像の作成、一般市民への展示施設の開設や研究所公開、広報誌やパンフレットの編集・制作など…内部の人材だけで足りないときには、外部の広報経験者やジャーナリストなどを活用する試みも盛んに行われている。

さて、広報活動の評価というのはなかなか難しい。民間企業や外国の例を調べてみても、きちんとした評価尺度はほとんどない。それぞれの組織に適した活動を進めていくしかないのかもしれない。公的機関、特に研究独法（独立行政法人）といわれる組織の広報のあり方はどうあるべきなのか。

広報活動がトップと直結しなければならないのは、他の組織とまったく同様だ。トップの顔が見えるというのは、民間企業にとって大事なことだといわれるが、研究独法でもマネジメントの方針が広報に密接に反映しているところは、外から見てわかりやすい。低いといわれる知名度を上げるためにも大切なことである。

国益、地球益を見すえた活動を

しかし、何といっても公的機関の最も重要なミッションは、国と社会の行方に責任を持つことであろう。科学技術政策や産業の方向について常にきちんとした視線を向け、その舵取りの中核となる使命感をもって発言し、地球の未来、日本の今後について厳しい提言を行ってゆく心構えが要求される。

そうした観点からすれば、公的機関の広報活動は、現在行っていることの報告だけに重点をおくのではなく、人材の発掘や教育といった、国の将来にかかわる事柄にも目を向け、公的機関同士の横の連携を密にして、国益および地球益を見すえた活動を行ってゆくことが期待されよう。

—セレンディピティー、それは偶然を幸運に変える才能—

セレンディピティーの達人たち

vol.4 ガリレオ・ガリレイ

大発明や大発見は、偶然という幸運に巡り会ったときに成し遂げられることが多いようである。
今回紹介する科学の改革者ガリレオも、この偶然に巡り会える才能を持った人だった。

伝統的教会権力に支配されていた16世紀末イタリア。
「真実は権威ではなく実験と観察でのみ明らかにされるべき。」と気を吐いていたのがガリレオだ。ガリレオはすでに実験により、振り子の等時性や落下の法則を発見していた。

—天体はどれも神が造った完全無欠な球であり、それらは全て地球を中心に回る。—ガリレオが次にうち砕こうとしていたのが、この天動説だ。天動説の誤りをどう具体的に示すか？悩んでいた1609年のある日、ガリレオは友人からこんな話を聞く。「オランダの眼鏡屋さんが、遠くの物を近くに見る装置を発明したらいい。敵を早く見つけられるから、戦争に便利だそうだ。」「これだ！」

原理を知ったガリレオは、たちまち高性能の望遠鏡を作った。凸レンズと凹レンズを組み合わせたガリレオ式望遠鏡だ。ただしレンズを向けた先は地上ではなく夜空だった。完全な球とされていた月はクレーターだらけ。天体はすべて地球を回るはずが、木星を回る衛星が確認された。金星の満ち欠けのようすは、地動説を証明していた。レンズから真理が見えたのだ。

結果、ガリレオは宗教裁判にかけられてしまうが、近代科学の扉を開いた業績はあまりにも大きい。



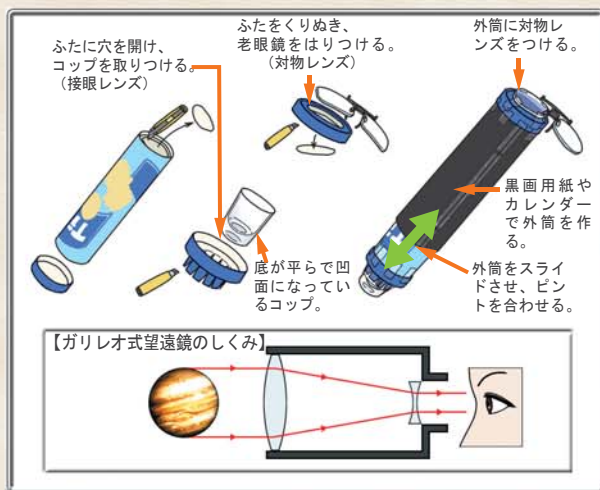
ガリレオ・ガリレイ (1564～1642)

ひらめき実験工房

100円ショップで手に入るコップと老眼鏡で、ガリレオ式望遠鏡を作る方法を紹介します。

用意するもの

底が凹面になっている透明なコップ・老眼鏡（2.5度程度が使いやすい。3.0度以上の場合には筒を短く切り、1.5度以下の場合には外筒を長めに作り、ピントを調節する。）・ポテトチップスなどの筒状の空き箱2個（ふたを2つ使うため）・黒の色画用紙・セロハンテープ・カッターナイフ



筒を一番短い状態にして月の位置を探し、月を捉えられたら筒を伸ばしてピントを合わせる。



Photo by 齊藤秀明・大野真人・Illustration by 西山直樹

この記事は、学研科学創造研究所が作っています。関連の詳しい記事は、ホームページをご覧ください。<http://www.gakken.co.jp/kagakusouken/>