

JST News

Vol.2/No.1
2005/April

4月号

Special Report

大学発ベンチャーが 育つために



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



東京・上野公園にある国立国会図書館国際子ども図書館は、明治期の洋館を保存再生したもの。正面(上記写真)は創建時の趣が色濃く、西面(16ページ写真)は、安藤忠雄建築研究所監修のもとに現代の要素が強く出ている。

C O N T E N T S

03 *People*

被災地を元気づけた技術移転

結城洋司 (株)新潟ティーエルオー代表取締役社長
中村恒夫 同副社長

04 *Special Report*

がんばれ! 大学発ベンチャー 起業化をどう支援するか

大学や国公立研究機関での研究成果を起業化につなげるために行っているJSTの支援によって、100社近くのベンチャーが設立された。元気なベンチャーが生まれるための条件や心得を先駆者に聞いた。

08 *Local Technology*

「早く、安く、うまく、安全な」食品加工 スモーク粒子のクーロン力で「薫製革命」

10 *Database*

人の動きを滑らかに多様化する 研究の機会と 人をつなぐデータベース

12 *R&D*

天然ガスからの水素製造 高効率の「部分酸化法」に期待

14 *Communication*

科学ジャーナリストを育てる どう伝えるか—塾での体験記

16 *Entertainment*

藤嶋昭が選ぶ 「4月の本・建築・展示」

JSTの任務と取り組み

Japan Science and Technology Agency

JST (科学技術振興機構)は、国の科学技術基本計画の実施機関として次のような活動を行い、研究や開発が活発に進むことを目指しています。

1. 新たな技術を生み出すもとなる基礎的な研究を支援する
2. 新しい技術を社会に生かすための糸口をつける
3. 国内外の科学技術情報を収集して提供する
4. 国民の皆さんに科学技術について理解を深めていただく

新しい技術を社会に生かすために、研究成果をもとにした起業および事業展開に必要な研究開発も支援しています。これは「研究成果を社会に還元する」ための一つの形として期待されています。

JSTは、科学技術を社会に役立てるための支援に取り組んでいます。

編集長

佐藤年緒

編集委員

黒田雅子 齋藤仁志

瀬谷元秀 古旗憲一

前田義幸 森本茂雄

制作協力

サイテック・コミュニケーションズ

表紙はりがねアート

羽田智憲

デザイン

グリッド

写真撮影・提供

由利修一 大島聖子

国立国会図書館国際子ども図書館

梅岡 弘

中川威雄 小俣公夫

ユニレックス株式会社

片桐良一

高村 仁

藤塚光政

東芝科学館

神奈川科学技術アカデミー

What is JST?

被災地を元気づけた技術移転

大学の特許などを民間企業に受け渡す窓口として、技術移転機関(TLO)が続々と誕生している。

その1つである(株)新潟ティーエルオーが、トップ2人の連携でさまざまな困難を乗り越え、大きな成果を上げた。



(株)新潟ティーエルオー

結城洋司 代表取締役社長 (右)

中村恒夫 副社長

技術移転とは、簡単に言えば、技術の特許を使用する権利(実施権)を企業に売ることだ。昨年11月、新潟ティーエルオーは、新潟大学工学部の原田修治教授らが発明した水素センサーの技術移転に成功した。水素ガスは燃料電池の燃料として今後急速に利用が進むと予想されているが、万一漏れると爆発の危険があるため、漏れの検知用にセンサーが欠かせない。

「これは行けるぞ」と直感したのは、地元のガス会社に長く勤めていた中村副社長であった。「原田先生のセンサーは従来のものとはまったく方式が違い、応答がとても速いし、装置も非常に小型化できる。まさに革新的な技術なのです」

しかし、この特許には材料が限定されているなどの弱点があり、企業に売り込むのは難しい状態だった。そこで役立ったのが、JSTの特許出願支援制度だ。専門のスタッフの指導と資金援助を得て、より範囲が広い特許を海外に出願し、国内でも特許を守れるようにした。やがて、特許を使用したいという県内の企業が

見つかったが、交渉は難航した。

「大学の特許ですからなるべく多くの企業に使ってもらいたかったのですが、相手は独占実施権を求めてきました」と結城社長が振り返る。「結局、主要部品だけについて独占実施権を与え、周辺技術については通常実施権を与えて、今後ほかの企業にも実施権を売れるようにしました」。在米経験の長い社長は、利益をあげて株主に還元しなくてはという強い使命感をもっていた。

一方、価格交渉にあたった中村副社長は、優れた特許だから高く売りたいが、地元企業との良好な関係はこわしたくないと悩みに悩んだ。しかし、ちょうどそのころ起こった新潟県中越地震が心境に変化をもたらした。「復興に懸命な人たちを見て、私も、もしダメだったら一からやり直せばいいんだと度胸がすわったのです」。その後、交渉は順調に進み、かなりの高額で契約がまとまった。

この話は、地震で意気消沈していた新潟の研究者たちにとって大きな励みとなり、地元企業にも活気が戻ってきた。さらに、今回の利益は若手研究者の育成にも使われるという。

昨年夏に両氏が就任したとき、会社は累積赤字を抱えていた。しかし、今回の件に限らず、大学と企業をつなぐさまざまなサービスを地道に続けた甲斐あって、3月末の決算では黒字となり、大学教官などの株主に対する配当も可能となった。

「今後は、JSTの大学発ベンチャー創出推進制度も利用してみたい」とチャレンジ精神旺盛な結城社長を、地元を知り尽くした中村副社長が支える。この名コンビは、ともに新潟大学工学部の卒業生だそうだ。

(サイエンスライター 青山聖子)

People

がんばれ! 大学発ベンチャー 起業化をどう支援するか

JSTの“大学発ベンチャー創出推進事業”。大学や国公立研究機関などによる研究の実用化を目指し、市場調査を含めて起業化につながる開発研究を支援する。関連事業も含めるとすでに100社近くの大学発ベンチャーが設立された。元気なベンチャーが生まれるための条件を関係者に聞いた。

1999年度(平成11年度)からプレベンチャー事業の名で始まったこの事業も既に6年間を経過した。目的は、3年間の開発研究終了後、参加者によりベンチャー企業を設立してもらうことで、実際、大学発ベンチャーが続々とスタートしている。

応募できる条件は、大学や国公立研究機関などの成果に基づく特許があること。ここで、「研究成果を社会につなげる意志をもった大学人や研究者かどうか」が選別される。

最大のポイントは、ベンチャーを起こして会社を運営しようと強く決意しているパートナーがいなければ応募できないことだ。大学の研究者と、実際にベンチャー企業を起こして社長になる「起業化責任者」の連名で応募することになる。

この制度を利用するにはどんな心構えが必要なのか、また実際にベンチャーを起こした人はどんな問題に直面するのだろうか。元気な大学発ベンチャーを育てていくためには何

が必要なのだろうか。

起業の前に誤解なく

東京・蒲田の糀谷にファインテック(株)という超精密加工技術のベンチャーがある。社長は、東京大学名誉教授、理化学研究所名誉研究員の中川威雄博士だ。自らも多数の特許を持ち、民間会社の現場も熟知した非常にめずらしい人だ。

そんな中川博士でも、実際にベンチャーを起こしてみたら苦労の連続だった。

「5年経ってようやく黒字になりました」と静かに語る言葉は、ズシリと重い。中川博士はJST大学発ベンチャーの評価委員長も引き受けているが、それは健全で本物のベンチャーが育ってほしいという一念からだ。「審査しているのに、自分の会社の成果があがらないでは審査や評価ができませんからね」

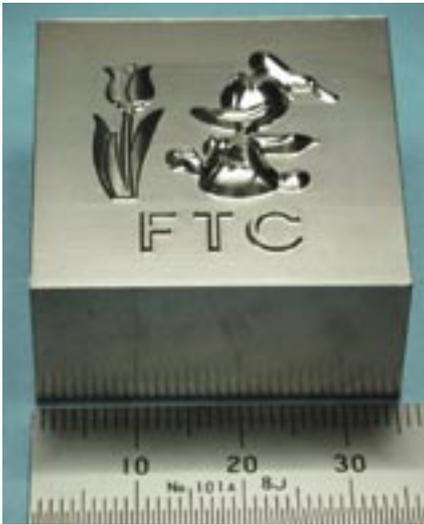
中川博士の言葉を借りて言えば、大学発ベンチャーを目指す研究者は押さえておくべき要点がいくつかある。大学の研究者は、いくつかの点で誤解しているからだ。

第1は特許に対する誤解である。そもそも大学研究者の出願する特許は、それほど大きな力がないと考えておいたほうがよい。ふつう、基本的な特許だけではビジネスにはならない。周辺特許はもちろん、特許破りを回避する新たな出願など、プロの人材と多額の費用がいるからだ。しかし、大学発ベンチャーでビジネスをしようとするなら、重要な特許の取得は生命線だ。

第2は、起業という行為に対する誤解。甘くみるなということだ。い



ベンチャー企業ファインテック(株)の社長をつとめる中川威雄東京大学名誉教授。企業経営者、大学の研究者両方の立場を理解できる数少ない人物。



中川東京大学名誉教授が起業したファインテック㈱で開発された、小型高速加工機(右)と加工機により製作された金型(上)。



い加減な気持ち、片手間でビジネスはできない。失敗したら、出資者に迷惑をかけることになる。

会社をつくること自体は難しいことではないが、それを維持するのは並大抵の努力ではできない。例えば技術開発目標を立て、どこに売れるかマーケティングをしたとしよう。いったん資金を投入したら「失敗」は許されない。どんな形でも商品化し、売らなければ資金が回収できないからだ。バッファがある大企業なら失敗は抱え込めるが、ベンチャーはそれが難しい。

成功のカギ握る 「起業化責任者」

「大学の先生は二足のわらじで結構ですが、大学発ベンチャーが成功するかどうかは、すべて事業化する人にかかっています」とベンチャーキャピタルの東京中小企業投資育成(株)の萩原信・執行役員はきっぱりと言う。同じ発言は中川博士からも聞いた。

萩原さんの会社は、国の特別法により設立された株式会社。1963年に発足した日本初の政府系ベンチャーキャピタルで、いまや渋谷の駅前に自社ビルを構えるほどの大成功を収めている。ここが、大学発ベンチャー発足後に資金面のサポートを担う。形は有限責任組合方式で、半額を同

社が自ら出資する。支援体制もまた、整備されているわけだ。

ただし、いくら政府系とはいえ審査は厳しいし、株主の権利として「経営がうまくいかなければトップを交代させることもある」と萩原さん。それによって成功するケースがたびたびだというのだから、起業化責任者がいかにベンチャーの成否を握っているか、分かっていうものだ。「名馬(シーズ)は不可欠ですが、名伯楽はもっと必要なんですよ」

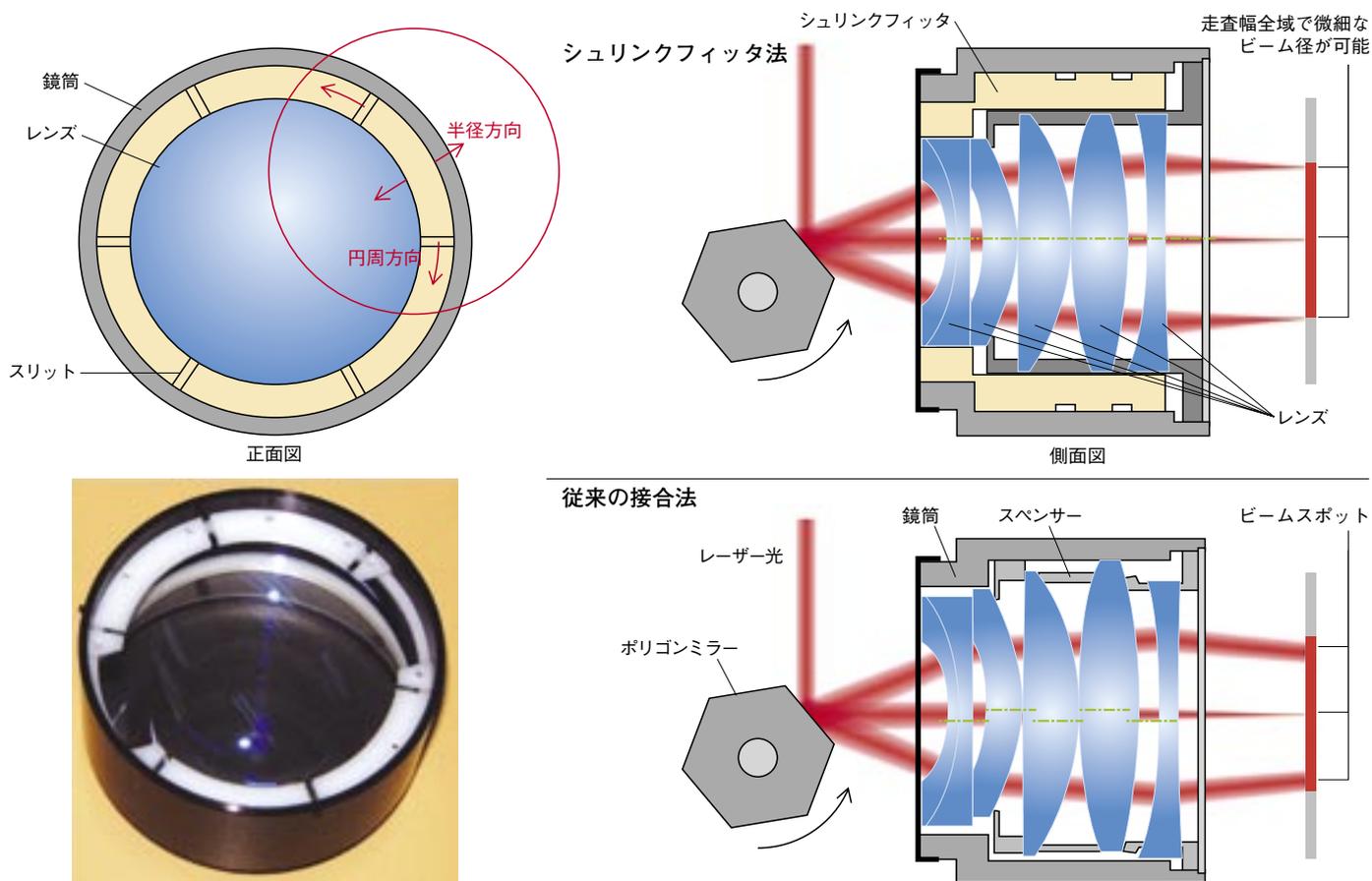
萩原さんの会社は株式上場を最終目的にしているわけではない。株式公開しないでビジネスを展開している優良会社はいくらでもある。それでも、いまの大学発ベンチャーで、100社に3社くらい株式公開にいきつければ、と期待する。「そのうちの2つはたぶんバイオ関係でしょう」

マンションの1室からスタート

「創業して4年。今年の売上目標は

1億2000万円ですが、社員4人でまだぎりぎりの状況です」と(株)オプセルの小俣公夫社長は話す。JSTのプレベンチャー事業の第一期生として2001年12月、さいたま市に設立された。マンションの1室からスタートしたが、現在は川口市のSKIPシティーにある埼玉県産業技術総合センター内のインキュベーションラボの2部屋と新潟大学の地域共同研究センター内の2部屋を借りている。

オプセルは、新田勇・新潟大学教授のトライボロジー(摩擦や潤滑など、2つの物体の接触面の現象や過程に関する研究)の成果を生かす形で設立された。顕微鏡の対物レンズのように、複数のレンズを鏡筒に組み込む場合、レンズの光軸を合わせるのは非常に重要な技術だ。具体的には、シュリンクフィッターといって、レンズと鏡筒の間に樹脂のリングを挿入し全体を“焼きばめ”により固定する。新田教授(申請時は助教授)は



(株)オプセルの光学レンズを鏡筒に固定するプラスチック製のリング(シュリンクフィッタ)を利用した高精度 $f\theta$ レンズ(左下)。従来のスペンサーを使い複数のレンズを鏡筒に固定した場合、スペンサーと鏡筒の間にすき間があるため、レ

ンズの位置がずれ、光線(ビーム)を小さい範囲に絞り込むことが難しくなる。一方、シュリンクフィッタの場合は、すき間なく固定ができるため、レンズの位置もずれず、光線を小さい範囲に絞り込める。

その特許とノウハウを持っていた。

光軸の揃ったレンズ系ができれば、レーザープリンターや共焦点顕微鏡のように、精度の高いレーザー光線の走査ができる。これはさまざまな装置に応用できる。

応募したテーマは「高精細プリンター用のマルチ対応光走査装置」。これは新田教授というよりも、小侯社長の経歴に深く関係しているテーマだった。

現場経験を生かして

小侯社長は光学系を中心に技術の世界を歩いてきた。写植機で有名な写研に20年勤め、その後、荏原製作所に移って、ポリゴンミラー(光を走査するのに使う多角形の鏡)用のセラミック軸受の研究開発を手掛けた。

その後、セイコーインスツルメンツ社に移り、ポリゴンモーターの量産までかかわったが、「これからはEビジネス」という社の方針で事業を縮小することになった。こんなときプレ

ベンチャー事業を知ったのだ。仕事の関係で新田教授と旧知の仲だったこともあり、応募したというわけだ。

オプセルが会社として維持されている秘訣は、小侯さんの営業力にある。主力商品のプリント基盤レーザー直接描画装置、あるいはその一部を分割した光走査装置ユニットなど、生産や研究開発の現場をよく知らなければ“商品”とはなりにくい。営業をやり、開発をやり、経営も考える。まさに苦勞の多いベンチャー会社の社長さんである。それを支えているのは、資本金の半分以上も出しているという責任感であろう。

現在開発中の商品は、10ミリという広い範囲をスキャニングできる持ち運び可能な共焦点顕微鏡。期待の商品だ。これ以外にも現場のニーズをさまざま吸い上げ、商品に結びつける開発を絶え間なく進めている。

商品や部品を設計し、必要な部品をメーカーに製造してもらい、それをもとに組み立てる。部品の製造は

外注し、設計と組み立てと検査を自社でやって得意先に納入するのである。組み立てるのはラボの一室の机の上。町工場よりも小さなスペースだ。

法やルールになお課題

関係者からは、いまなお大学とベンチャーとの間には、法整備やルールの面で多くの矛盾が残っていると指摘する声が聞かれる。それが事をスムーズに進ませるうえでの障害要因となっている。

例えば、ベンチャー企業を入れるインキュベーションラボとして予算を取った建物であっても、大学の所有物だという観点から、会社の看板を出すことも許されていない。

奇妙なのは、ベンチャーが大学施設を賃借しているのに、その費用を会社が大学に直接支払う仕組みさえ整備されていないことだ。これではベンチャーの税理士も困ってしまう。

ベンチャーにかかわる大学人にも、さまざまな制約が課せられてい

る。役員給与は制限され、どこにインセンティブがあるのかよく分からない。また、大学からの拘束時間も多く、ますます忙しくなる構図には変わりがない。独立法人化した大学側にきちんとした体制づくりが求められている。

学生参加で後継者の育成を

研究開発を進める上での現実的な問題もある。大学発ベンチャーで、大学研究者の当人が参加している企業なのに、現状では、ベンチャーと研究者は「共同研究」の形でしかかかわることができない。「研究の面でも大学研究者がベンチャーに直接参加できるような仕組みがほしい」とオペセルの小俣社長。

小俣さんは「学生をベンチャーに参加させるような大学のプログラムがあってもよいのではないかと提案する。学生が実際に大学発ベンチャーの研究開発に参加し、実地体験できることは、教育という面でも効果はあがるはずだ。また、それが大学発ベンチャーの人材供給源にもなる。後継者の育成という点でベンチャーのメリットもある。このような相互にメリットのある仕組みの構築が求められている。

新たなピラミッド形成に期待

豊かな国を実現した日本。中小も含めて多くの製造メーカーが世界企



シュリンクフィッタの開発を行ったクリーンルーム(新潟大学新田研究室)と研究機器。優秀な大学発ベンチャー企業を育てるには、今後も良好なベンチャーを育成する環境を作り出す努力が必要だ。

業となっている。このような「高度な技術を世界を相手に提供する」というメーカーの生き方に支えられ、高い賃金水準と雇用が確保されてきたのである。

日本経済を支えている自動車産業がよい例だ。最終製品だけでなく部

品や周辺サービスを含め、雇用の多くが自動車にかかわる強大な産業ピラミッドができています。

しかし、未来が保証されているわけではない。今後も日本で国民が働く場を確実に確保するには、いままでにない新規の雇用先、新規のビジネスを作り出す必要がある。新たなピラミッドは、人口減少もあるので大型のものにこだわることはない。それでも、高度な知識と教育に裏づけられたビジネスでなくては勝負にはならない。

だから、明日の日本社会を支えていく責務の一端が、大学、研究機関、大学発ベンチャーに期待されている。「科学技術創造立国」を目指す政策の一環として、大学の知的財産の活用が急務とされる理由でもあろう。石にかじりついても成功してほしいと願う。

(サイエンスライター 松尾義之)

大学発ベンチャー創出推進事業 募集から研究開始まで

1999年度から始まったこの事業の最大の特徴は、3年間の開発研究終了後、参加者によるベンチャー企業の設定を主目的としている点だ。募集は年1回定期的に行われる。

応募の条件は、①研究者である「開発代表者」と、実際にベンチャー企業を起こして社長になる「起業家」の連名であること、②開発代表者が応募時点で発明者であり、使用可能な研究成果(特許など)があること、③期限内に開発成果を利用して起業化(新会社設立・登記)までの手順が具体的であることだ。

応募された提案課題は、二段階の審査を受ける。書類選考と面接選考だ。選考に当たっては外部専門家からなる評価委員会が組織される。実際にベンチャーを運営している研究者や経営者から、甘い見通しを立てている場合などは厳しくチェックされる。その結果、10課題程度が採択される(2004年度は11課題)。

審査に通ると、年間1000～3000万円×最長3年の研究開発費が出る。間接経費も別途30%出るので、かなりの額だ。正規の契約を経て研究開発の開始となる。

スモーク粒子のクーロン力で“薫製革命”

これまで薫製食品といえば、冷薫でも温薫でも、何時間もかけて造られていたが、「薫煙中はまったく熱をかけない」という電子スモーク装置が開発された。

北海道の地場企業と新技術コーディネータによる「地域研究開発促進拠点支援事業」(RSP)の成果である。

Local Technology

北海道産の食材や食品は全国的に知られているが、なかでも最近人気上昇中なのが「スモッチ」という商品名の薫製卵だ。薫製食品自体は珍しいものではないが、この商品は「電子スモーク装置」によって製造されている。「早く、安く、うまい」の三拍子そろった画期的製法を確立したことで、この装置は内外の食品加工業界の注目を集めている。

複写機と同じ原理 静電界で帯電させる

従来、スモークサーモンのような薫製食品を製造するためには、大規模な設備、多くの人手と時間が必要であり、しかも生産性が低いというネックがあった。また、従来のスモーク装置は価格が高く、大手メーカー

以外はなかなか手が出せなかった。このため、薫製食品の多くは薫液を塗布したり噴霧したりして「それらしく作っている」というのが実情だ。

電子スモーク装置では、電極で強力な静電界をつくり、ワーク(農産物)をプラス、スモーク粒子をマイナスに帯電させ、そのクーロン力によって、煙を速やかにムラなく食品に浸透させる。原理的には、複写機と同じだ。

自然対流方式の薫製と違って、電子スモークでは短時間で薫製を完了できる。薫製時間約10分と、従来の常識では考えられない時間で薫製食品の加工ができるのだ。このため生産時間が大幅に短縮され生産性向上が実現できる。電力消費量も著しく削減され食品メーカーにとってはコ



ユニレックスの技術者は機械や電気が専門だから、タマゴの前に「黄身を真中にして薫製にする」のに悪戦苦闘した。「タマゴで培った薫製ノウハウがその後の展開に役立った」と平岩社長。

ストダウンのメリットがある。

新技術コーディネータの アドバイスを受けて

電子スモーク装置を開発、製品化したのは北海道の環境エネルギー技術開発の専門企業、ユニレックス(平岩隆一社長)である。同社は環境、エネルギー関連の先端技術の企業化にチャレンジする企業として1997年に設立された。98年には石炭の粉末を固化化する新燃料「バイオコール」を開発している。

このとき、技術指導を担当したのが北海道におけるRSP(地域研究開発促進拠点支援事業)の拠点機関だった財団法人北海道科学技術総合振興センターの代表科学技術コーディネータ、丸山敏彦氏(現丸山技術コーディネート研究所代表取締役)だった。

「北海道は食材の宝庫であるにもかかわらず、食品加工技術は貧弱だ。道経済の振興のためにも食品加工技術の開発が急務ではないか」と考えていた丸山氏と、食品加工機械の開発を目指していた20年来の付き合いのある平岩社長は、その可能性が高く評価されながらも、まだ誰も実現したことのなかった電子スモーク技術に注目した。バイオコール開発で丸山氏の技術指導を受けた経験のある平岩社長は、その製品化について検討を開始した。

ユニレックスの技術陣は消費電力の少ない高圧電源装置の開発に注力し、直・交流併用で使用電圧6~15kV、電流10mAという高電圧の割には電力消費量の少ない装置を作ることに成功した。この電源を組み込んで少量生産型の回分式電子スモーク装置と量産型の連続式電子スモーク装置が製品化された。

ユニレックスは、手はじめに「殻付きのままの塩味・半熟卵の薫製」の作製を試みたところ、「早く、安く、うまい」薫製卵の製造に見事に成功した。

「薫製食品には発ガン物質が含まれていることがある」という誤解もある。そこでユニレックスは、北海道



「オホーツクのホタテ」にも挑戦。「噛み締めればミネラルたっぷりのオホーツク海の塩味がする」のが自慢。ホタテの薫製。

立食品加工研究センターの協力を得て、電子スモーク装置の煙を精密分析したところ、発ガン性物質はもとより細菌の発生もまったく見られないという結論が得られた。「早く、安く、うまい」に「安全」が付加されたことになる。

複眼的発想と 専門企業のアライアンス

丸山氏はRSP技術コーディネータの体験を通じて、中小企業技術開発や製品開発の促進には、「先端技術+在来技術=複合技術」という考え方が必要だという。

「新しい技術というものは突然出現するものではなく、ある専門技術と他の専門技術の複合によって形成されることが多い。そのためには物事を複眼的に見なければならない」と言っている。

平岩社長も「中小企業の新製品開発は、単独より専門分野に強い企業とタッグを組むのが効率的」という。また、電子スモーク装置は「丸山氏の技術コーディネートがなければ日の目を見ることはなかった」ことを強調している。

技術コーディネータの果たす役割は大きい。異分野技術を評価し、そのいいところを接合、融合させることによって新しい領域を開くことが可能になるのだ。

「日本ではまだ“コーディネート文化”が成熟していない。だからこそJSTによるRPS事業の意義は大きい



電子スモーク装置 ハンガーに薫煙する食品をつるして薫煙室に入れる。薫煙時間をタイマーでセット。スモーク発生筒にチップ(150g程度)を入れて着火。スモーク設定時間が経過するとブザーが知らせるといった簡便な装置。来日したチーズのソムリエも、その性能と効率に感嘆したそうだ。

と思う」と丸山氏は語っている。同じく平岩氏は「日本には欧米並みの“薫製文化”が育っていない」という。

さらに平岩社長は「私たちは独自の基礎技術を未来へ広げるインキュベータでありたい」と次のように抱負を述べている。「当社の社名UNIREXは“Universal Re-Engineering X-Future”というコンセプトを現しており、産官学の連携で築き上げた基礎技術を展開して新製品を開発することを目指している。今後も、この経験を生かして新製品開発、新領域開発に挑戦していきたい」

(サイエンスライター 前田義寛)

人の動きを滑らかに多様化する 研究の機会と人をつなぐデータベース

大学教育の担い手や研究者を探すとき、また自分の専門にマッチする研究職を求めるとき、頼りになる手がかりは求人・求職を広く登録するデータベース(DB)だ。研究職を対象にした人材DB「JREC-IN」が大人気の理由はどこにあるのだろう。

Database

JREC-IN* (ジェイレック・イン)は、1996年、当時の文部省が打ち出した「ポストク**1万人支援計画」をフォローする目的で始まった人材データベースだ。博士号を取得した後、2年から3年と任期を区切った研究職について腕を磨く若手研究者の就職を支援しようと、JSTが運用を開始した。今では、JSTのDBのうちで群を抜いたアクセス数を誇る人気サイトとなっている。

単に公募情報を掲載したり、閲覧したりできるだけでなく、会員になった求職者は自分で履歴や希望を発信し、求人側は求職者にメールを送って直接連絡できるところが、このDBの使い勝手の良さだ。

転職者・高齢者・文科系も利用する

運用担当者を驚かせたのは、JREC-INの利用者が求人・求職とも当初想定していたよりずっと幅広いことだった。

求人者の半数以上が博士号取得者を対象とし、また求職者の8割が博士または修士の学位をもっているのは

予想どおりだが、職を求めて登録している人の年齢データを見ると、博士号を取った直後の20代は15%程度と思いのほか少ない。最も多いのは30代の43.5%と40代の23.5%。そして50~60代と年齢の高い層が11.7%を占めているのも目をひく。

「登録者の年齢構成から見て、任期制のポストを1回だけでなく、何回か渡り歩く研究者が少なくない様子が読み取れます。転職先を探す熟年の登録者も多く、また会社や研究機関を定年退職した人が、さらに活躍の場を求めてこのDBを利用する姿も浮かんできます」と担当者。

一方、求人側が求める人材が科学や技術の分野に限られるわけではないのもJREC-INの意外な一面だ。例えば、語学教員、心理学や社会科学の教授を求める大学が登録している。

京都女子大学では、声楽の講師をこのDBに登録した人から選んだ。「求人登録すると翌日から問い合わせがあり、反応の早さに驚きました。海外在住者から応募があるのもインターネットだからこそです」。JREC-INを利用した求人者をたびたび行い、採用実績がすでに数十人に及ぶというこの大学では「ポストの8~9割が学外公募。今後もよい人を広く求めていく方針です」と、採用担当者はJREC-INの活用に前向きだ。

求人する組織は、公的研究教育機関はもとより、私立大学、短大、高専、専門学校、自治体、財団、そしてベンチャーから大企業に至る民間企業と、広がりを見せている。また職種も、助手から教授までの大学の研究教育職だけでなく、研究支援スタッフ、産学連携コーディネーター、知

* JREC-IN

<http://jrecin.jst.go.jp> からアクセスできる。求人データベースは誰でも閲覧可能。求職者データは個人情報保護のため、登録した求人機関しか見られない。登録も閲覧も無料。仲介や斡旋は行わない。

** ポストク

ポスト・ドクトラル・フェローの略。博士号取得後の一定期間研究に従事する任期制研究員。1~5年(通常2~3年)の間、給料と研究費が支給される。研究人材の流動化の激しい米国で根付いた制度。研究職が固定化していた日本ではなお課題が多い。



財専門家など、多様化する傾向にある、とDB運用担当者は分析する。

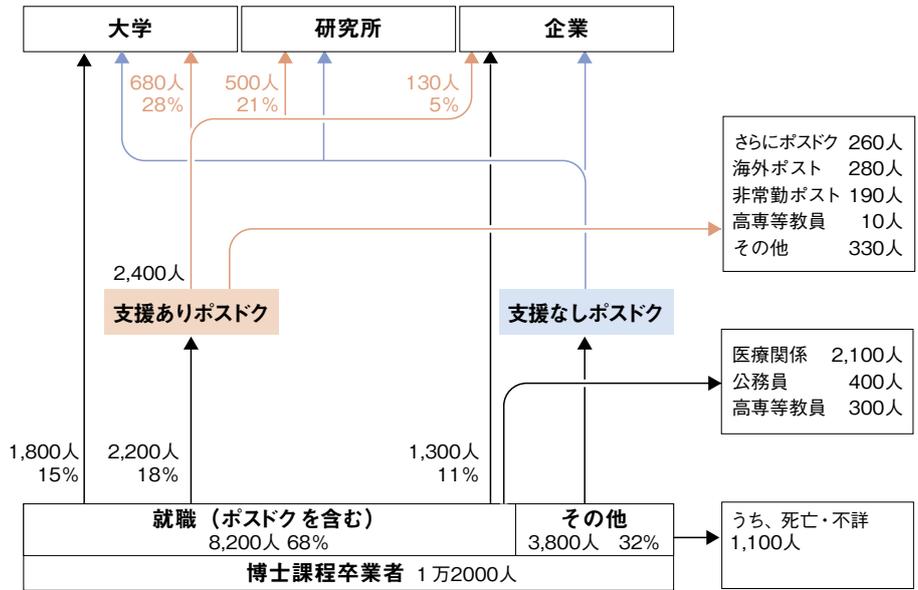
「科学館の説明員、博物館の学芸員など、研究周辺職にも対象職種を広げ、キャリア・パスの多様化を助けていきたいと考えています」

タテ社会ネットワークを越えて人選

これまで、研究者の職探しは先生や先輩・友人など個人的な人間関係をたどるか、専門誌や学会誌、研究機関ごとのサイトに掲載される公募情報を丹念に調べて問い合わせるか、いずれにしても、選択を狭いたて社会のネットワークに委ねざるを得ないことが多かった。採用する側も、バラエティーに富んだ多数の候補者のなかから適切な人材を選択するチャンスには必ずしも恵まれなかった。ポストクの採用やその後の就職を支援する目的で始まったJREC-INだが、登録データからうかがえるのは、研究者の求人・求職の構造そのものが変わりつつある気配だ。

理化学研究所とともに最も多数のポストクを公募する産業技術総合研究所でも、ある研究部門の主任は、人材DBがもたらす人の動きの変化を実感しながら「一般社会で転職支援会社がジョブ・マーケットで重要な役割を果たしているのと同様、研究機関でも求人・求職におけるDBの役割は非常に大きくなっていくはず」

博士とポストクの進路(2000年)



(平成12年度「学校基本調査」に基づいた概数)

と予想する。積極的にJREC-INを利用することで選択肢がぐっと広がり、多様な専門分野からの優秀な人材の応募が期待できるようになったと、人を求める側からDBの有用性を高く評価している。

人材DBはポストクを幸せにするか

仕事を求める側にとってはどうだろう。はじめてジョブ・マーケットに飛び出す博士号を取りたての研究者の場合、全体のおよそ6割がポストクを含めて何らかの形で就職していく。その手がかりとして、JREC-INは当初の目的どおり頼りにされている様子がうかがえる。「周囲の友人た

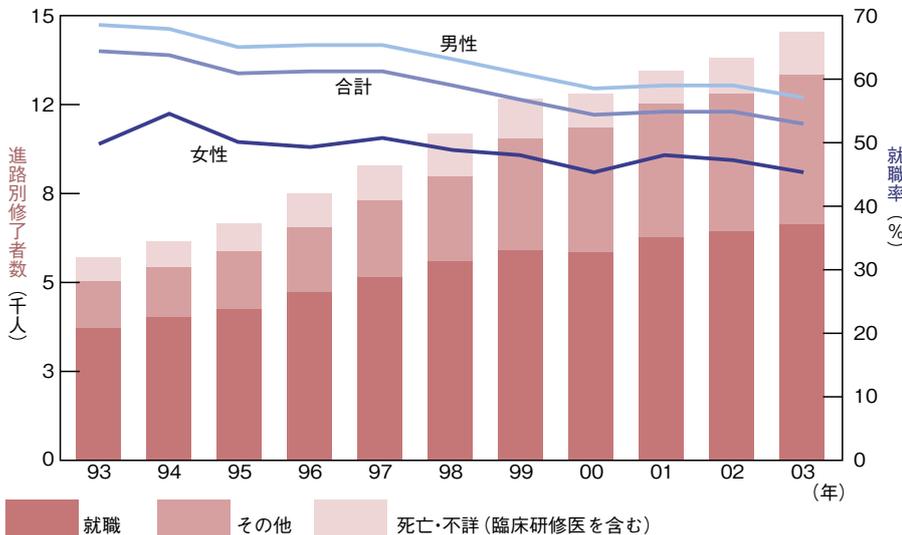
ちも皆、毎日見ていました」と言うのは理化学研究所で博士研究員に採用された若手。また米国滞在中からこのDBをチェックしていたという研究者は「海外から日本の求人情報を見られるのは有り難かった」と振り返りながら「研究者はよりよい研究環境を求めて移動すべきだと思います。それを助けるために簡単にアクセスできるサイトはとても重要です」と付け加える。

大学院で博士課程を終える人の数はこのところ毎年およそ1万5千人にのぼっている。ポストクの数も2001年に1万人を超えた。しかし、わが国では博士号取得者の就業構造全体をきちんと把握できる体系的な統計データさえ完備していないのが実情だ。既存の調査データや若手研究者の生の声から浮かび上がるのは、増えた大学院生の数に比べて研究職のポストが十分ではなく、また適材を適所に迎えるシステムも不備なことだ。奨学金の返済義務を負うことになる民間企業への就職が敬遠され、企業側も博士の求人にも積極的でないことも問題点とされる。

研究人材の流動化をはかり、研究者がさらに多様な場面で活躍できるよう、JREC-INは各方面からの大きな期待を担っている。

(サイエンスライター 古郡悦子)

増える博士と減る就職率



平成15年度「学校基本調査」より

部分酸化法による天然ガスからの水素製造

すでに19世紀から科学者たちは水素エネルギー時代の到来を予言していた。

21世紀に入り、環境問題への関心が高まるなか、水素エネルギーがいよいよ実用化段階を迎えようとしている。企業や各家庭のエネルギー源が水素に転換していけば、世界の経済のあり方を変えてしまうかもしれない。

RESTD

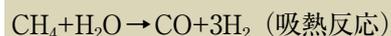
クリーンエネルギーのひとつとして注目されている水素エネルギー利用システムには、燃料電池自動車や水素自動車、家庭用・業務用の定置式燃料電池システムなどがある。2005年2月から首都圏を中心に、天然ガスから水素エネルギーを取り出す家庭用燃料電池が実用に供されるようになり、水素エネルギー時代の幕開けが間近に迫った感がある。

水素は地球上に単体ではほとんど存在しない。問題は、水素の需要が増加していく中で、いかに効率よく水素を製造するかである。水素製造にはさまざまなプロセスがあるが、現在は天然ガスを原料として改質していく方法が主流。中でも家庭用燃料電池などでは「水蒸気改質法」という手法がとられている。これに対し「部分酸化法」という手法で天然ガスからの水素製造に挑んでいるのが、東北大学大学院工学研究科の高村仁(ひとし)助教授だ。

天然ガスを原料とする水素製造法

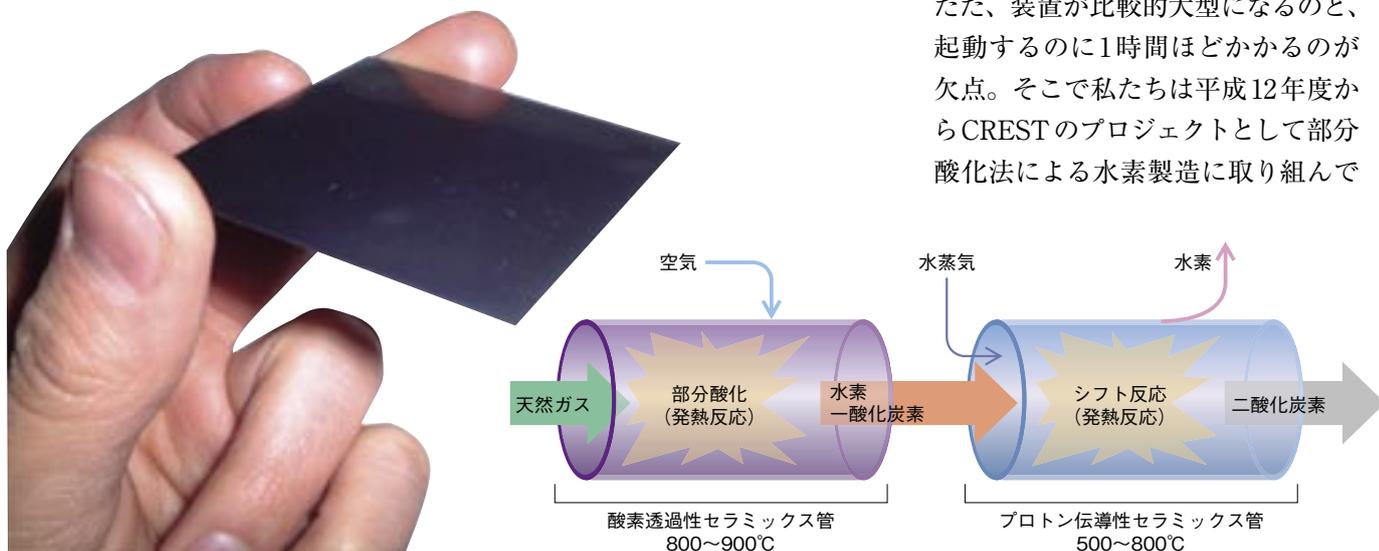
世界の水素生産の約97%は天然ガス(メタン)やナフサなどの化石資源を原料としている。この生産量の半分を占める製法が、天然ガスの水蒸気改質によるものである。これは、天然ガスを高温・触媒存在下で水蒸気と反応させて水素と一酸化炭素の合成ガスを得る方法で、次のような化学反応で示される。

水蒸気改質:



これは約700℃の高温を必要とする吸熱反応のため、起動に時間がかかり、利用しない水素などを燃焼して熱を供給しつづける必要がある。また反応後、改質ガス中の水素濃度を高めるため、シフト反応によりCOをCO₂に変成させるのが一般的である。

「水蒸気改質法はほぼ完成された優れた技術として認知されています。ただ、装置が比較的大型になると、起動するのに1時間ほどかかるのが欠点。そこで私たちは平成12年度からCRESTのプロジェクトとして部分酸化法による水素製造に取り組んで



高村助教授が試作した複合型の酸素透過性セラミックス膜。ドクターブレード法によって緻密な自立膜に成形され、十分な強度をもっている。

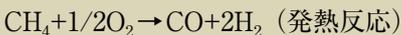
2種のセラミックス管を組み合わせた純水素製造システムの模式図 酸素透過性セラミックスにより生成された合成ガスは、シフト反応によって水素を増量した後、プロトン伝導性セラミックスによって水素のみが高效率に分離される。この水素はCOを全く含まない「純水素」である。

空気と天然ガスを酸素透過性セラミックスをはさんで両側に供給すると、酸素の圧力の差を駆動力として純酸素が酸素イオンとして天然ガス側に浸透し、メタン側で部分酸化反応が引き起こされる。緻密なセラミックス膜がメタンと空気の隔壁となる。

きました。この方式は使いたいときに水素を発生できる、すなわち起動性に優れ、また装置もコンパクトにできるというメリットがあります」と高村助教授は語る。

部分酸化法は、酸素と天然ガスを反応(酸化)させて合成ガスを得る。

部分酸化改質:



この反応で生成されるCOは水蒸気と反応させCO₂に変成するとともに、プロトン伝導性セラミックスによって水素を高効率に分離する(前ページの図)。

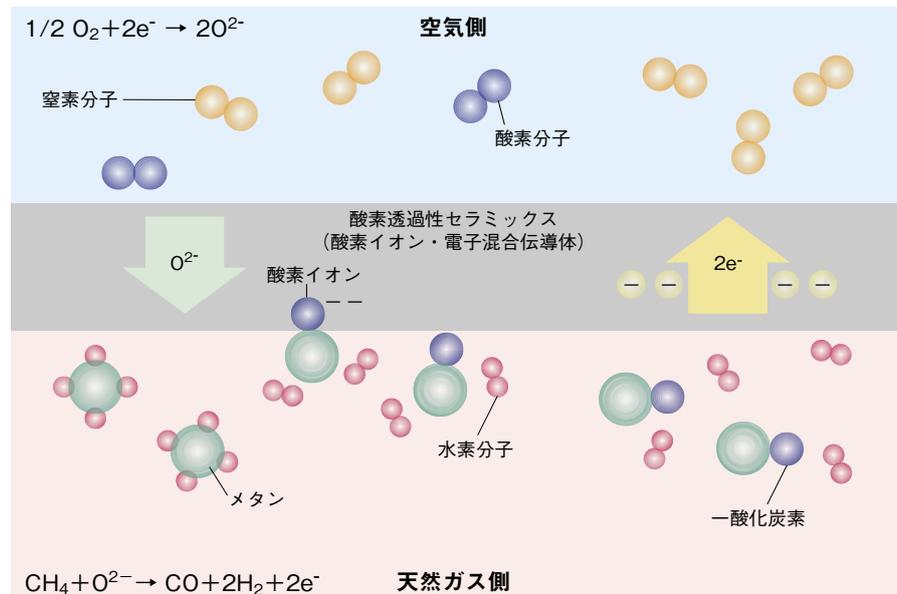
酸素だけを通すセラミックス

部分酸化法は発熱反応であり、「起動性だけでなくエネルギーミニマムの観点からもその利点が注目されています」(高村助教授)という。しかし、空気中には酸素が20%しか含まれず効率が悪い。かといってまじりけのない純酸素は非常にコストが高い。メタンと酸化剤を同時に反応器に供給すると安全面での制御が難しい。これらの問題点を解決する素材として、高村助教授が着目したのが「酸素透過性セラミックス」である。

酸素透過性セラミックスは酸素イオンと電子を同時に伝導できる混合伝導体と呼ばれる緻密な材料である。上図に示すようにこの材料を透過できるのは酸素のみである。また酸素透過のために電圧をかけたりする必要はなく、単に外側と内側で酸素の圧力差があればよいことが特徴である。しかも「我々が開発した酸素透過性セラミックスは天然ガス改質に必要なかつ十分な量の純酸素を分離しながらメタンガス中に供給しうるインテリジェントな材料なのです」(高村助教授)。

1985年頃からペロブスカイトとい

酸素透過性セラミックスを用いた天然ガスの部分酸化法



う構造をもつ酸化物が高い酸素透過性を示す物質として知られており、改善が進められてきた。これまでの研究はその結晶構造をもつ単相型の酸化物を中心に進められてきたが、高村助教授らは複合体型の酸素透過性セラミックスに着目。「複合体型では酸素イオン導電体と電子導電体を個別に選択できるため材料の選択範囲が広いなどの利点があります」。さまざまな複合体を探索した結果、希土類添加型セリウム酸化物とスピネル型電子導電性酸化物の複合体が、高い酸素透過性と化学的安定性を両立することを発見。「単相型の酸化物と同等あるいはそれ以上の良好な特性を示しており、この分野でのブレークスルーになったと思っています」。

改質器へ適用するためにドクターブレード法によるセラミックス膜の試作を行っている(写真)。推算では約5cm×5cmのセラミックス膜10枚程度で1kWの固体高分子型燃料電池が必要とする水素の供給が可能という。焼成後のセラミックス膜は、5cm角サイズでも改質器に適應できる十分な強度をもっている。

家庭用水素ステーションの実現をめざす

CRESTのプロジェクトでは天然ガス改質器だけでなく純水素を効率よく取り出す水素ポンプの研究なども

進められている。プロトン伝導体による水素ポンプは改質器だけでなく、バイオガスなどからの純水素抽出への応用も期待されている(九州大学大学院 松本広重助教授)。その他の研究の進展ともあわせて、部分酸化法による天然ガス改質システムの家庭用燃料電池への応用がよいよ実証実験の段階に入った。

「2004年から東京ガスがグループに加わり、システム解析を行っています。同時に我々のグループでは、複合体セラミックス膜の面積積化や薄膜化、さらには表面構造の最適化、ナノ粒子触媒の選択など、さまざまな角度から研究を進めており、酸素透過速度のいっそうの向上をめざしています。たとえば改質器表面に数マイクロメートルの人工的な周期構造を与えると、水素の収率が5倍ほどアップするなど、今後もさらなるブレークスルーがあるものと大いに期待しています」と高村助教授は語る。

先述したように部分酸化法による天然ガス改質は起動性に優れ、燃料電池装置もコンパクトですむ。使いたい時にすぐ水素を発生させ電力が作れる。いわばオンデマンドで環境にやさしいクリーンな電力が得られるのだ。各家庭がそんな水素ステーションをもつ時代がもうすぐやってくるようにしている。

(サイエンスライター 才目謙二)

どう伝えるか—塾での体験記

科学ジャーナリストを育てる

東京・日比谷の日本プレスセンタービルで開かれる「科学ジャーナリスト塾」では、月2回、仕事を終えた社会人や学生が集まり、白熱した議論が展開されている。

科学をどう伝えたらよいか—。科学と社会の橋渡しを担う科学ジャーナリストの養成塾からヒントを得た。

Communication



塾は日本科学技術ジャーナリスト会議*が主催。「Young at Heartな人」であれば誰でも参加でき、世代は問わない。塾生として新聞記者、編集者、科学館スタッフ、フリーライター、一般企業の社員、研究者、大学院生など約50名が参加している。

同じ志をもつ仲間とともに

「科学ジャーナリストを目指す」という編集者をはじめ、「科学者を志す者として、客観性を見失うことなく、メッセージを社会に届ける事ができるようなスキルを身につけたい」(大学院生)、「研究者の立場からジャーナリズムを見直してみたい」(研究者)など動機は様々。職種も年代も目的も異なるが、皆、科学と社会を結ぶ媒介役を目指す志を抱いている。

ノーベル化学賞受賞の白川英樹博士も、「受賞時に怒濤のごとく取材を受けた」経験から「科学ジャーナリズムの在り方をもう一度考えてみたい」と、塾生として参加しており、塾全体の大きな励みになっている。

コモンセンスを持って

塾長の小出五郎氏(NHK解説委員)に、科学ジャーナリストの在り方と塾のミッションを聞いた。

「もはや科学ジャーナリズムは新聞やテレビだけのものではない。情報を伝える手段が多様化し、あらゆる職業の人が科学ジャーナリズムにかかわる時代がきた。そのような中で、科学ジャーナリストとして忘れてはならないのは、科学を社会の中で横断的にとらえ、『コモンセンス』を持って伝えること。この塾では、様々なかたちで科学ジャーナリズムにかかわる者同士が、問題意識を共有して議論を交わすことにより、科学を伝えるためのリベラルアーツを実践している」

科学ジャーナリストに必要な要素は「技術ではない」と塾長は強調した。

講師や事務局はすべてボランティアなので、人手が足りない時は塾生もスタッフとして働く。すべてが手作りである。参加者の意見を参考に回を重ねるごとにプログラムを工夫

* 日本科学技術 ジャーナリスト会議

1992年に東京での第1回科学ジャーナリスト世界会議の開催をきっかけに94年に創立。毎月の定例会、科学ジャーナリズムに関するシンポジウムなどを開催している。塾は3年前に開講した。

* 科学ジャーナリスト塾の ホームページ

<http://www.jastj.jp/Zyuku/>



苦労話を含め、グループの成果を披露する3月15日の最終報告会。発表後のディスカッションでは忌憚ない意見が飛び交った。

し、三年目の今期は講師と塾生の「双方向塾」を目指して聴講と演習を取り入れた。塾生からの評判も上々だ。

現場記者から聴き、訊く

「聴講」では、現役のジャーナリストが現場の経験談を交えて語り、塾生の質問に答える。エネルギー問題、健康医学、医療技術などを市民生活に直結させた形で取りあげてきた信濃毎日新聞社編集委員の飯島裕一氏は、「科学と生活の接点はますます多くなってきている」と指摘。地方紙の発行部数の減少に苦しむなかでも、地元密着型の記事に対する人々の関心は根強く、反響も大きいという。

「取材のコツは何ですか?」との問いに、飯島氏は「『一点突破全面展開』に尽きる。やりたいことを一つに絞り、全国を歩きながらのルポから始める。こだわり続けた先に全面的な舞台が開けてくるものだ」。長年の経験から生まれた言葉には説得力があった。

企画と取材を実践する

「調べる、まとめる、発表する」を実際に体験するのが「演習」。塾生がグループに分かれ、新聞記事あるいはホームページを創り上げる。

今期は、八つのテーマ「原子力廃棄物」「ロボット」「異常気象」「宇宙・SF」「農業」「食物」「生殖医療」「科学教育」でグループ分け。それぞれに現役のジャーナリストがアドバイザー



6人のグループに1人のアドバイザーが付き、企画から取材、原稿の書き方、紙面の構成などについて指導を受ける。塾長やアドバイザーから、記者やデスクの体験に耳を傾ける塾生。書いた原稿に厳しいチェックが入る。塾生のなかには出産・子育てをしながら参加した人もあった。



として一人つき、塾生に企画・立案から取材、整理、構成、編集のノウハウを伝授する。筆者も「原子力廃棄物」のグループに加わり、人類史上初めて高レベル放射性廃棄物の最終処分を行うアメリカが抱える問題に取り組んだ。

アドバイザーの林勝彦氏(NHKエンタープライズ21)は「我々がやるべきことは、テーマを絞り深く掘り下げるとともに、感情論に走らず、様々な立場から冷静かつ公正に検証してゆくことだ。伝えたいことをはっきりさせるために、余分な情報は惜しまずカットし、スクープ性と斬新な切り口で『Something New』のある内容にすること」とアドバイス。性急な結論づけを避け、ぐっとこらえて取材を進めていった。

事実を伝える難しさ実感

最終日の報告会。どのグループも企業や大学へ取材に出掛け、インタビューし、本格的な取材を進めてきた。会議室の壁には、各グループが創り上げた新聞が貼られ、スクリーンにはホームページが映し出された。皆、満足感に溢れた表情で成果を説明する。新聞名、大見出し、小見出し、社説はもちろん、料理のレシピや広告まで盛り込んだ本格的な新聞も。

原子力廃棄物グループの発表をした研究者の藤田貢崇氏は「事実を伝えることに主眼をおいた。記事・資料のもつ様々な意味を、公正に客観

的に理解することがどんなに難しいかを実感した。最近では複数の新聞を読むようになった」と感想を述べた。

日本科学未来館で科学技術スペシャリストとして働く宮島章子氏は「『科学を伝える』一つの訓練として塾に参加した。科学館のスタッフとしては、できるだけ中立な立場で伝えることを心がけているが、時には個々のメッセージが、人々に科学の魅力を伝えるキーになるのではと感じた」と振り返った。

道なき道を切り開く

筆者も働きながらの参加は容易ではなかったが、科学を伝えることを真剣に考える貴重な体験であった。せっかく集めた情報も一部しか使えないことに、もどかしく感じることも多かった。ジャーナリズムの裏の世界には膨大な作業が存在し、表の世界は「氷山の一角」であると実感した。

教科書はない。何を学び取るか、毎回考えさせられた。科学ジャーナリストへの道はあらかじめ用意されているものではないが、自ら志を立て、自ら切り開くことのできる、あらゆる意味で自由度の高い職業と言えるのではないか。

塾の卒業生から、マスコミの世界だけでなく、様々な立場で科学を伝える新しいジャーナリストやサイエンス・コミュニケーターが多く輩出することを期待したい。

(JST 地域事業推進室 浜松諭子)



塾生の白川博士。「自分の研究を社会還元するとき、科学ジャーナリズムの在り方も考えたい」と語る。



藤嶋昭が選ぶ
4月の本・建築・展示

「物華天宝 人傑地霊」は座右の銘。物=科学技術、地霊=雰囲気とし、「科学技術の成果は天からの贈り物であり、人が育つには雰囲気が大事」と私流に解釈している。そんな視点でのオススメを楽しんでもらえれば、まことに幸いです。

Profile

藤嶋昭(ふじしま・あきら) / (財)神奈川科学技術アカデミー(KAST)理事長。抗菌、防汚、脱臭など、さまざまな環境改善機能をもつ光触媒を発見。本年1月に東京大学が新設した終身称号「特別荣誉教授」を受けた。この称号は、世界的な功績をあげた現役およびOB教授を対象としている。

Book

「志」の大切さがわかる

佐藤一斎は江戸時代の儒学者で、門弟には佐久間象山、孫弟子には吉田松陰や坂本竜馬などがいる。その著書「言志四録」の重みのある言葉を、身近な例を引きながら、心の奥に届くように解説しているのがこの本。著者の神渡氏にはお目にかかることも多い。



佐藤一斎「言志四録」を読む
神渡良平 著 到知出版社 1680円(税込み)

くらべれば、おのずと本質がわかる

「青少年の理科離れを防ぎたい」と、KASTのスタッフと一緒に作った本。そのコンセプトは「くらべる」。ピストンエンジンは1人で何でもこなす何でも屋、ジェットエンジンは分業によるチーム制など、面白い例が満載。



くらべるシリーズ1
さびる? さびない? 金と鉄
藤嶋昭 監修 丸善 1260円(税込み)

Architecture

建築家が自らあげた代表作

東大の第1回目の特別荣誉教授の称号を受けたのは私を含め4人。その1人が安藤忠雄さんだ。ご本人に「代表作は?」と何うと、「国際子ども図書館」の名をあげられた。明治39年に建てられたレンガ造りの洋館を保存再生したもので、旧と新がダイナミックに調和。子どもの声



を聞きながら、その雰囲気を感じるのは楽しい。

国立国会図書館
国際子ども図書館
東京都台東区上野公園
<http://www.kodomo.go.jp/>

瀬戸内の島に掘り込まれた豊かな空間

安藤さんは「瀬戸内オリーブ基金」を展開し、緑あふれる自然を瀬戸内に再生しようと呼びかけている。昨年、直島に、安藤さん設計の地中に空間を内包する美術館がオープンした。そのコンセプトは「自然と人間を考



える場所」。モネの睡蓮などを眺めながら、時間と空間と光の織りなす雰囲気に身をまかせよう。

地中美術館
香川県香川郡直島
<http://www.chichu.jp/>

Exhibition

社会と暮らしの近未来を楽しむ

ユビキタス社会を実現するさまざまな機器、水素エネルギー社会への扉を開く燃料電池、高性能のロボット、交通システムや医療機器、迫力満点の3Dシアターなど、科学技術の先端をいろいろな角度から楽しむことができる。

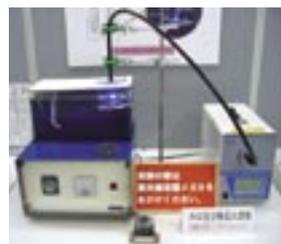


私たちの未来の生活を思い描いてみよう。

東芝科学館
神奈川県川崎市
http://www.toshiba.co.jp/kakan/index_j2.html

原理から製品まで、光触媒の今を知る

光触媒に光が当たると、「殺菌される」「有機物が分解される」「水となじみやすくなる」などの機能が生じる。これを利用し、浄化システム、建材、医療機器、衣料品などがつくられている。いろいろな製品を紹介するとともに、



原理や機能の評価法も分かりやすく解説。ぜひ一度、光触媒の世界へ。

光触媒ミュージアム
KSPテクノプラザ
神奈川県川崎市
<http://www.kast.or.jp/>

JST News

Vol.2/No.1
2005/April

発行日/平成17年4月
編集発行/独立行政法人 科学技術振興機構 総務部広報室
〒102-8666 東京都千代田区四番町5-3 サイエンスプラザ
電話/03-5214-8404 FAX/03-5214-8432
E-mail/jstnews@jst.go.jp ホームページ/<http://www.jst.go.jp>