[阪大ニューズレター]
社会と大学を結ぶ季刊情報誌

# Handai NEWS Letter

SEASONAL MAGAZINE
Published by OSAKA UNIVERSITY

**インタビュー** —— 金森順次郎・国際高等研究所所長・元大阪大学総長 —— 7
日本の基礎研究のこれから——
**自由な議論が生んだ高等研モデル**

研究プロジェクト・21世紀COEプログラム
フロンティア・バイオデンティストリーの創生 —— 米田俊之 —— 9
**歯周病や虫歯を
薬で治療できるようにする**

産学連携・創晶プロジェクト —— 森　勇介 —— 11
**かくはんとレーザーでタンパク質を結晶化**
画期的な技術を連携で社会へ

**OB訪問** —— 佐藤尚文・近畿大阪銀行代表取締役専務執行役員 —— 15
**健康** —「ロハスなクスリの使い方」
藤尾　慈 —— 16
**経済** —「経済活動の決定要因を探る」
小原美紀 —— 17
阪大ニュース・JICAと連携協力協定を締結　ほか —— 18
**裏にひそむ人間をさぐる「ことば学」** —— 沖田知子 —— 19

◉**座談会** —— 三坂重雄／豊島久真男／馬越佑吉／川合知二 —— 1
**「基礎と応用を産学連携がつなぐ
科学の発展と研究」**

No.35
2007/Spriong
発行日：平成19年3月1日
発　行：大阪大学
大阪府吹田市山田丘1-1
06-6877-5111
ホームページ：
http://www.osaka-u.ac.jp

◉特集

# 基礎と応用を産学連携がつなぐ——
# 科学の発展と研究

科学技術創造立国をめざして科学技術基本法が制定・施行されたのは1995年。12年を経て日本の科学技術はどう変わったのか。その間に法人化した大阪大学はどう対応してきたのか。基礎研究と応用科学の関係は——。「科学の発展と研究」をテーマに産と学の4人が話し合いました。

◉座談会
●シャープ㈱常任顧問——三坂重雄 Shigeo Misaka
●理化学研究所研究顧問——豊島久真男 Kumao Toyoshima
●理事・副学長(研究推進担当)——馬越佑吉 Yukichi Umakoshi
●産業科学研究所所長——川合知二 Tomoji Kawai
●司会　渡辺　悟・毎日新聞大阪本社論説委員——Satoru Watanabe

## ▼パスツール型の研究へ

**——基礎研究と応用科学の現状は。**

**川合**　好奇心から出発するボーア型と必要性をもとにしたエジソン型とに科学技術の表れ方は分類されてきました。しかしもうひとつ、純粋な好奇心と将来の戦略を両立させようとするパスツール型があります。知を探求する科学者でありながら、世の中にどう役立つか明確に意識する。そんなパスツール型が大事という考え方が増えてきました。

**馬越**　20世紀の科学技術をみても、世の中を大きく変える基礎研究はほとんど、組織でなく研究者個人に依存して生まれています。従って、戦略的に発明、発見を促すことは極めて困難ですが、自由な発想による研究を生む環境を醸成する必要があります。ノーベル賞を多数輩出したが産業競争力が低下したイギリスでは、基礎と応用の中間に戦略研究なる助成制度を設けました。ダイレクトに実用へ結びつかなくても、応用を見すえた研究に大型資金を投入するのです。

　そうすれば発明を産業へ応用することはできる。ただどこで投入するか、見極めが大事です。

**豊島**　面白いから始めたという人がバ

イオには多いのですが、医学関連だけは「この病気を何とかしたい」というところから始まっています。研究自体は非常に基礎的であっても見方を変えると応用と考えることもできます。突き詰めると本当は、基礎と応用という区分けはないのかもしれません。

それと、そこそこいい研究は常に出ている。なのに育てるという意識が低いこともあります。たとえば抗体薬品のように、応用して展開するのが日本ではなく外国だったりするのです。

## ▼果実も考えて研究する

**豊島**　遺伝子のプロジェクトは日本で大成功したにもかかわらず、評価されていません。日本がある程度やって、これならいけるというときにアメリカがコンソーシアム※1を立ち上げて、世界に割り振ったからです。

果実にしようというマインドを、日本の研究者は持ちあわせていませんでした。データが出たらすぐに公表して、どこの国で広がろうが最終的に人のためになればいいと。

今は変わってきました。何を目指して何をやるか、考えるようになりました。

**三坂**　製造業は、日・台・韓・中の極東4カ国で熾烈な競争をしています。いつも先頭を走って、新たな需要をつくり出すような製品を次々に生み出すことが企業の研究開発の最大の関心事となっています。われわれが求めるのは、基礎研究の次のステップにあたるところです。事業の選択集中を進めているため、応用研究はしても基礎研究には手が出ないし、出しません。

## ▼シーズとニーズは合っているか

**――日本の企業から見て基礎研究への評価は。**

**三坂**　基礎研究の次の段階のことですが、われわれが実用化するようなものは生まれつつあります。ただいつも議論になるのは、出口をどこに求めるかということ。シーズをどう事業化するかという観点では豊富な材料があるとは思えません。

この事業のためにこういうものが欲しいというのを企業ははっきりと持っています。しかしニーズとシーズが必ずしもマッチしていません。

**――液晶パネルから液晶テレビまでを一貫生産するシャープの亀山のような大型工場を国内につくることなど数年前なら考えられませんでした。**

**三坂**　国内でものづくりをして日本の力を高めたいというのが亀山工場のコンセプトです。大量の人材を必要とする分野と違って設備投資で勝負するなら、研究者と技術者が一体になってやれる場所がいい。そういう趣旨でカジを切ったのが亀山工場です。

## ▼知的財産の保護と活用

**豊島**　ライフサイエンスとくに医薬品では、予測がついて製品化されるまで15～20年かかります。

特許を維持する価値のあるものはそれほどないのに、特許申請を日本は出

**デファクトに相当するいい特許を大学で取ってもらって日本の競争力を高めてほしい。**（三坂）

三坂重雄氏

しすぎだというのはある程度本当でしょう。しかし、応用の種はそこにいっぱいあります。その種をほかの国が拾って実用化している。

好きなことをしていいけれど、世の中に役立つというマインドを研究者がもう少し持ったほうがいいのではないでしょうか。

**三坂**　産学連携で大学が出願する特許数が日米で違わないのに、実用化されて大学に入るロイヤリティー収入は日本が2けたほど少ない。出願件数ではなくて、どこに実用化されるかで評価しないといけない。

**馬越**　法人化以降、原則として大学に特許は帰属することになりました。大学に対する特許優遇措置が来年度からなくなるため、どこの大学も厳選するようになってきています。

専門家がいないため技術移転が十分には行われていませんが、特許あるいは萌芽的研究を実用化に結びつけるJST（科学技術振興機構）の産学共同シーズイノベーション化育成事業も始まり、急速に改善されると私は思っています。

**豊島**　大学と企業との利益相反の問題がいちばん大変です。どうルール化するか、ルールの中でどう透明化するか。

## ▼資金の流れは透明に

**――産学連携の重要性に変化は。**

**三坂**　エレクトロニクス業界は、半導体の黎明期からずっとわからないことだらけでやってきました。自分のところで欠落している技術の在りかをたえず意識し、共同研究や寄附講座を通して先生方の力を借りてきました。大学とのお付き合いは、なくてはならないものです。

**――「大資本と大学が結託する産学共同体は悪」といわれた時代がかつてありました。**

**馬越**　あのころは、資金の流れがよく見えなかった。大学紛争の後、透明性がよくなり改善されました。

**川合**　利益相反・責務相反の問題が以前はいろいろありましたが、法人化前にだいぶ整理されました。

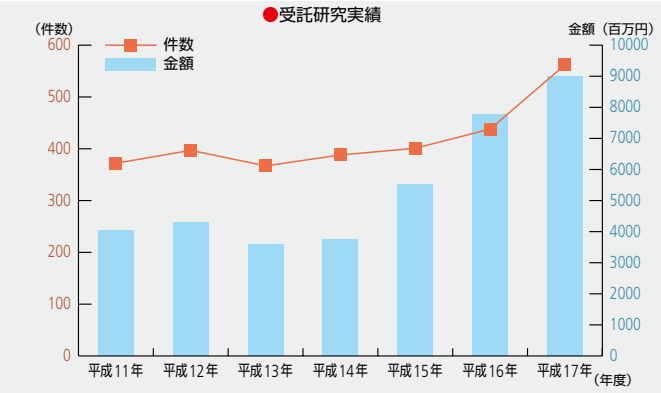
**豊島**　微生物病研究所と財団法人阪大微生物病研究会との関係は、透明性があったので存続できました。金の流れのルールをつくって透明性を上げるだけでもうんと改善されます。

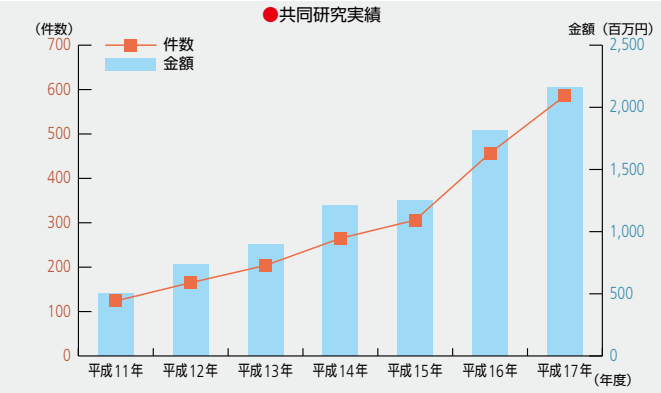
**馬越**　共同研究契約を結ぶ時、「そこまで細かくしなくても」と企業側が言うほど詰めますから、トラブルはありません。

**川合**　個人や企業が儲けているように見えるけれど、よく見ると雇用促進になり税金もたくさん払っている。それはそれでいいと、バイドール法[※2]以降はなってきました。

## ▼生き馬の目を抜く世界で

**馬越**　問題点もあります。大学との共同研究を突然打ち切り、成果を独り占めした企業がありました。そういうことに大学は無防備です。真剣に考えないと国際的に特許で戦うのは難しいのでは。生き馬の目を抜くような国際競



豊島久真男氏

**好きなことをしていいけれど、世の中に役立つというマインドを研究者がもう少し持ったほうがいいのではないでしょうか。**（豊島）

争の中で、今のままでは太刀打ちできません。

**三坂**　アメリカの大学の特許を活用する専門家集団に日本の企業は勝ち目がありません。そういう訴訟をビジネスにする企業や弁護士もいます。デファクト※3に相当するいい特許を大学で取ってもらって日本の競争力を高めてほしい。

**豊島**　人事交流をフリーにして、研究者が企業でやってまた大学へ戻る。逆でもいい。口では言っているものの実際にはなかなかできていない。そういう交流をやったときだいぶ変わるのでは。

## ▼生まれた芽の中から選択集中

**――より大きな実りに必要なことはほかに。**

**川合**　大学は知の源泉です。大したお金をかけずにいろいろ芽が出てきます。社会に役立つよう産業化するには産学連携が適しています。流行だからやろうというのではなく、大学にふさわしい基礎的・萌芽的なところをまずやって、そのなかのいいものを集中的にやる。国の予算のある部分を基礎研究に広く与える一方、これはというものは大きなプロジェクトにして産学連携でやるのがいいのでは。

**――ベンチャーで大事といわれる目利きを「産」がするわけですね。**

**川合**　実際問題として、その目利きが非常に難しい。いい芽を見分けるには普段の交流が重要です。

**馬越**　集中投資する重点4分野を科学技術基本計画が定めています。重点分野には研究者が集中しますが、ほかの分野は研究者が集まりません。たとえば材料の素形材プロセス分野は、このままでは人材不足で東南アジアに追い抜かれるでしょう。

国際競争力があって産業界が人材を求めているのに若い研究者が見向きもしない分野があります。公的資金も出ません。そこへ手当てするために、大阪大学では去年から共同研究講座を設けました。既存の研究室のなかで何割かは、企業と大学の研究者が一緒になって基盤的な研究をします。

## ▼人事交流を活発に

**三坂**　産学連携で関西経済をどう活性化するか、関経連（関西経済連合会）の産業科学技術委員会で検討しています。いちばん強くないといけない製造業なのに、鉄・金型・溶接・メッキなど基礎体力が弱ると日本は根こそぎ弱くなります。大学に問題を持ち込もうにも受け入れてもらえるところが見当たりません。

**馬越**　そのために企業が寄付金で研究者を集め、分野を維持しようとしました。しかしそれは不可能です。金さえ投入すればできるというのは幻想にすぎません。お金だけではだめで、人事交流が必要です。共同研究講座をつくったのはそのためです。

**豊島**　産学連携の意味を先生方が十分考えていません。しかしこのごろは、何をしなければいけないか、理解され始めてきた。20年来の基礎研究が突然、日の目を見ることもあります。

■共同研究講座設置状況

| 部局名 | 講座の名称 | 設置期間 |
|---|---|---|
| 工学研究科 | ●ダイキン（フッ素化学）共同研究講座 | H18.6.1～H20.3.31 |
| | ●マイクロ波化学（新日鐵化学）共同研究講座 | H18.7.1～H20.3.31 |
| | ●コマツ（建機等イノベーション）共同研究講座 | H18.7.1～H21.3.31 |
| | ●電子デバイス生産技術共同研究講座 | H19.4.1～H21.3.31 |
| | ●石油資源開発（パイプライン工学）共同研究講座 | H19.4.1～H22.3.31 |

※現在さらに２講座設置予定

共同研究講座の拠点のひとつとなる工学研究科フロンティア研究棟１号館

**国の研究助成の期間が終わったあとも助成を続けてほしいという研究者の甘い考えはもってのほか。あとは自前でやらないと。**（馬越）

馬越佑吉理事・副学長

**馬越**　失敗もいいじゃないかという動きも出てきました。もうひとつ、省庁間の連携も始まりました。文科省の「元素戦略」と経産省の「希少金属代替材料開発」の2プロジェクトの募集要項が一体化したのです。国もいい方向に動いている今、大学の先生も広い立場で将来を見すえてほしい。

## ▼若者は理科離れしている？

**――よくいわれる理科離れは本当ですか。**

**川合**　理科離れではなく物理離れが起きています。中高生は理科が好きで、生命科学への興味は前より増しているくらいです。一方、物理に対するあこがれは減っている。物理は要素を知る学問です。要素の探究から物事の統合へと科学が大きくシフトしていることとかかわりがあるのかもしれません。しかし、若い人たちが物事の本質である物理をしっかりと学んでおくことは大切です。

**馬越**　文科省のアンケートによると、科学技術で社会に貢献したいという小中学生は増えています。ただ物理や数学は、人類の役に立つことがダイレクトに見えません。すべての基本になる物理や数学が役に立つことをもっと見える形で若い人に示す必要がある。

**豊島**　小中高で面白い教え方をしてくれると変わります。難しい大学を受ける受験生は、確実に点の取れる数学と物理をやります。そういう受験用ではなくて、もっと面白い数学や物理をもう一度教えてほしい。物理で説明のついていない問題は山ほどあります。面白さを知らせると変わってきます。

ただ、理系に比べ文系の人が経済的に優遇されすぎている。どこの会社でもトップはたいてい文系です。危険を冒して面白い発見を拾い上げる理系の人材を外国ではもっと重用しています。入り口から出口まで全部改革しないと本当の改革になりません。

## ▼サクセスストーリーが欲しい

**三坂**　材料をつくる、部品を集めて組み立てる、販売する。ものづくりのそんな流れの中でだれがプロフィット（利益）を得ているか。真ん中に当たる組み立て型の電器業界は非常に厳しい状況にあります。だから今、材料に近いところに力を入れたい。人材が欲しい。

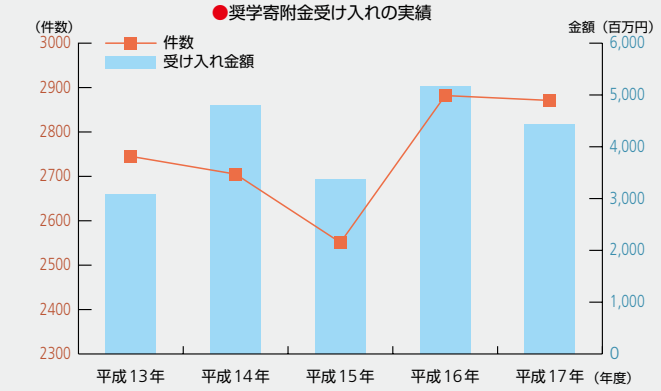
一方、真ん中の電気電子のところは、人材を育てようにもＯＪＴ[※4]では間に合わなくなってきました。携帯電話のプログラムはすでに１０００万行です。技術者は、１モデルで１５００人も要ります。それだけのチームをマネージするプロジェクトマネージャーやアーキテクト（仕事のシステムをつくる人）が育たない。ソフトウエアエンジニアリングの基礎がトレーニングされていないのです。

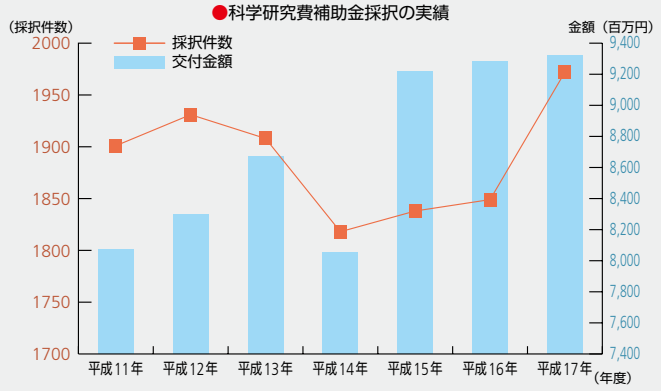
社会人の再教育の場もつくってください。大学の先生には言っています。

**川合**　アメリカへ行った松坂のように注目されるケースが理系でもたくさん出てくると良いですね。

**――サクセスストーリーが必要ですね。**

**豊島**　出向でも赴任でもいい。企業と



川合知二産業科学研究所所長

**科学文化を高める意識を研究者が持つことは非常に重要です。高い文化からいい産業が生まれます。**（川合）

大学の間をもっと移動できれば、違う文化を体験できて発想の転換になります。

**馬越**　1～2年企業で経験してほしい。そうでないと本当の産学連携にならない。企業の方もおっしゃいます。

人事交流のネックになっているのは退職金のことです。出向の形がとれないために大学のキャリアが途切れてしまうのです。年俸制になれば問題ないのですが、そうするためには大学自身がお金を手当てしなければならない。

## ▼研究者も意識改革を

**――これからの課題は。**

**川合**　科学文化を高める意識を研究者が持つことは非常に重要です。高い文化からいい産業が生まれます。ただ、萌芽的に出てきたものを役に立つ技術に展開するとき工夫が必要になります。そういうシステムがうまくできて、目的意識が基礎研究に結びつくようになれば、大阪大学もさらに発展するのではないでしょうか。

**三坂**　事業経験と気力体力の十分な団塊の世代に産学をつなぐコーディネーターとして活躍してもらおうと経済界で議論になっています。共同研究講座やフロンティア・アライアンス[※5]など大阪大学が提案する産学連携の新しい仕組みはまだ企業に浸透していません。産官学連携の事業化を促進しようという関経連のワーキンググループは、そういうところをつかみだして場づくりのために動こうとしています。こういう仕組みの成功事例をつくりたい。

**馬越**　国の研究助成の期間が終わったあとも助成を続けてほしいという研究者の甘い考えはもってのほか。あとは自前でやらないと。いつまでも助成金でやっていては日本の大学はだめになります。大いに反省して、意識を変えなければ。

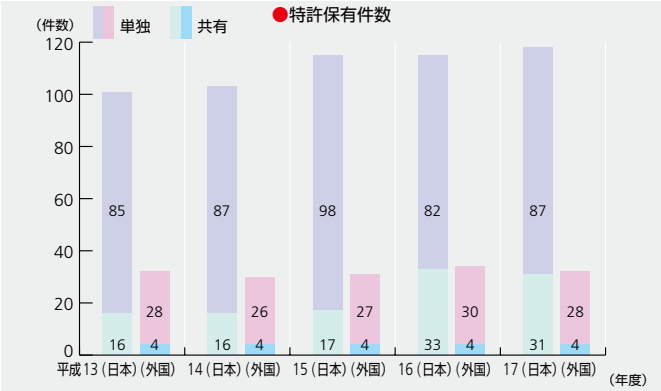
※1 コンソーシアム――個々では実現できないことを実現するため、複数の企業などが共同で事業に取り組むこと。

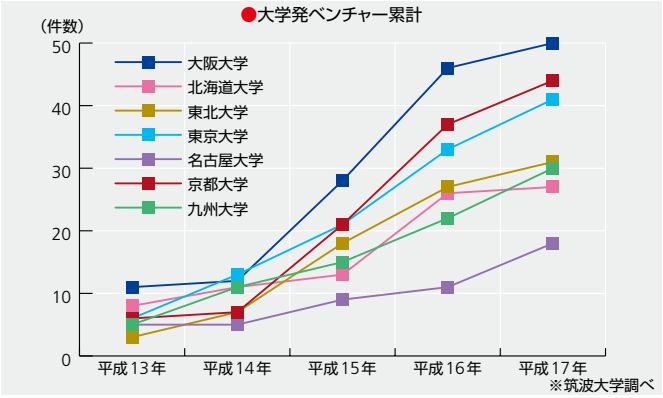
※2 バイドール法――1980年に米国で制定。この法制化で連邦政府が資金提供した研究が生んだ知的財産でも大学に帰属することが可能になった。大学からの技術移転を促進する日本版バイドール法「産業活力再生特別措置法」が制定されたのは1998年。

※3 デファクト――デファクトスタンダード。市場の実勢によってみなされる事実上の標準。家庭用ビデオのVHS、パソコンのウインドウズOSなど。

※4 OJT―On the Job Training＝仕事を通して人を育てること。

※5 フロンティア・アライアンス――大阪大学大学院工学研究科の教員有志が昨年6月に立ち上げた合同会社。インターフェース事業を中心に企業との共同研究や大型研究プロジェクトのプロデューサー役を担う。



日本の基礎研究のこれから——

# 自由な議論が生んだ高等研モデル

◉インタビュー
● 国際高等研究所所長・元大阪大学総長
金森順次郎——*Junjiro Kanamori*

**けいはんな文化学術研究都市にある国際高等研究所は、
個別の専門知識だけでは歯が立たない
さまざまな問題に取り組むところ。
いわば研究所の中の研究所。
どのような仕組みでどのような課題に取り組んでいるのか。
元阪大総長の金森順次郎・同研究所所長に聞きました。**

### ▼産学連携の新しい枠組み

**——そもそも国際高等研究所とは？**

現代社会が直面する新しい問題、しかも学際研究の必要なテーマにしぼってプロジェクト研究をします。たとえば、科研で採択されないようなことをテーマに取り上げたりします。ここでの議論が発展して社会でさらに研究が進めばいい。

おおむね10年先までしか将来設計が及ばない企業と違い、20年先のことでもここでは議論します。物性物理学の分野でいうと、シリコン中心のエレクトロニクスは、微細加工が限界に近づくなどして頭打ちになると以前から言われています。

シリコン以外の材料を探るため、企業と大学から研究者が80人ほど集まる大プロジェクトを数年前にやりました。そのときに課題となったのが産学連携と企業秘密との関係です。

専門分野の議論をする分科会と並行して知的財産の分科会を設け、北川善太郎副所長の主導で「産学連携高等研モデル」をつくりあげました。

**——高等研モデルとは？**

組織同士が契約していた従来の共同研究では、各組織のルールに研究者は縛られていました。その契約のありかたを変えたのです。

新たに共同研究機構という組織をつくり、企業はそこへ研究者を派遣する。研究機構の中では自由に討論する。ただし参加者には守秘義務がある。新しいことが出たら、誰が言ったかを裁定機構で決める。特許など知的財産をどう扱うかはそれぞれの組織のルールに従う、そういう契約をこしらえました。

自由な議論が大事だと企業の研究所長たちがまず賛成してくれました。こうしてできた産学連携高等研モデルは、それ自体がすぐれた成果だと思っています。日本学術振興会などでもこのモデルが採用されています。

研究と情報にかかわる新しい契約モデルを探る研究基盤形成プロジェクトは今も高等研の重要テーマとなっていて、企業と大学の利益相反や社会人学生の知的財産権などについて北川先生を中心に研究を進めています。

### ▼集まると面白い

**——研究の新しい枠組みをつくったわけですね。**

もちろん個々の研究ではいろんな問題を取り上げていますが、自由な議論の場をつくりあげることに高等研の役割がだんだん収束してきました。

基礎研究というと、どんどん分解していって素粒子を調べるというイメージがあります。しかし、それだけではない。物性物理は、原子や分子が集まってどうやって固体の性質ができるかということを考えます。多数が集まると、個々の要素とは隔絶した性質が出てきます。そういう考え方を広げていくと、社会科学とも非常に近くなる。

**「実験をしない研究所なんて」という人もいますが、役に立たないかもしれない方向の研究も必要だとわれわれは考えています。**

ロボット工学の先生に聞いた話ですが、同じ機能のロボットを十数体集めてみると、自然に分業体制ができるといいます。生物の体も、脳だけでなく各器官に処理機能が備わっているからうまくいくとか。機能を備えた者が集まったとき、全体はどうなるか。そんなテーマも取り入れたい。

## ▼多彩な研究テーマ

**――具体的には？**

宇宙ステーションに各国から人間が集まったとき平和が保てるか。これも大問題です。

「進化と文法」というテーマは、音から言語へとどのように進化していくのかという研究です。DNAからタンパク質がつくられ、生命機能が生まれる仕組みと音から言語ができる仕組みが似ているのではないか。そういう考えで研究会は進められました。

**――学際的な研究ばかりですか。**

さまざまな分野から参加しなければ成り立ちません。

生命システムの進化を数理モデルにしようとしている数学者がいます。ある程度まで進化が蓄積すると別の段階へ移るような数学的な仕組みがあるのではないかと彼は思っている。そういうことをテーマにいろんな人を集めて議論する。ここならそれが可能です。

主体性についての数理モデルをつくろうという物理学者もいて、生物学者や数学者と組んで研究を進めています。「実験をしない研究所なんて」という人もいますが、役に立たないかもしれない方向の研究も必要だとわれわれは考えています。

## ▼確かな学問を志した

**――どんな少年時代でしたか？**

旧制中学の時代、勤労動員の合間を縫って熱心に教えてくれた先生のおかげで数学が大好きになりました。戦争が終わって思想を急変させた先生が多いなかで数学の先生だけは変わらなかった。確かな学問をやろうとそのとき思いました。小学校から一緒の親友が彫刻家になった理由も「確かなものをつかみたかったから」というものです。

理学か工学か学部を迷いましたが、ちょうど湯川秀樹先生がノーベル賞をとられたころで、物理をやることにしました。父の影響で化学も好きだったので、物理と化学の境目の物性論を選ぶことにしました。

**――その後の研究活動は？**

理学部時代に、旧体制や制度改革などの大学行政に足をつっこんだこともあって、そのあと学部長・総長と経るにつれて研究は中途半端になりました。

**――先生にとって研究とは？**

応用だけでなく、仕組みそのものを考えることが大事だと思います。わからないと思ったことをやっていく。潜んでいるものを掘りだす情熱でしょうか。

DNAや素粒子などに細かく分けていくことも重要ですが、全体をどうやってつかむかも基礎研究として大きな意味があります。

## ▼融合でなく交錯

**――今後の抱負は？**

いろんな人を引き入れて高等研にもっとバラエティーをもたせたい。

地球シミュレーターよりもはるかに速い京速コンピューターを政府は計画しています。利用の仕方しだいで世界は大きく広がるはずです。多階層連結コンピューティングというプロジェクトで似た手法を開発しているのに対話がない分野同士を結び付けて、計算科学の基礎をじっくり議論する会を提供する糸口をつけました。

**――コラボレーションですか？**

融合という言葉がよく使われますが、「融合などありえないよな」と先生方と言い合っています。融合ではなく、たがいにヒントを得る知恵の交錯なんですね。

ここに似た組織はヨーロッパにもあります。大学と企業が契約して情報を共有する組織をつくっている。そうした研究体制によって半導体産業で米・日に追いつこうとしている。日本でも、そうした仕組みを取り入れるべきではないか。高等研モデルを参考にしたいという大学も出てきました。

**――大学にないものがここにはある？**

それを目指しています。高等研の情報生物学適塾というセミナーは、大学の専攻新設の先がけでした。

**――高等研所長という仕事は大変？**

苦労も確かにありますが、新しい研究課題を追求するという点で非常に面白いですね。

**■財団法人国際高等研究所**

財界の寄付によって1984年に設立。人類社会が直面する諸問題を解決するためのシステム構築をめざして学際的・多角的に研究している。フェロー招聘・研究プロジェクト・スペシャリスト養成・学術情報システム構築・各種学術会合開催などの事業を展開している。

http://www.iias.or.jp/

# 歯周病や虫歯を薬で治療できるようにする

## 技術と科学をともに重視 スーパーデンティストも養成

◉特集・21世紀COEプログラム
フロンティア・バイオデンティストリーの創生

● 歯学研究科生化学講座 教授
米田俊之 —— *Toshiyuki Yoneda*
*E-mail : tyoneda@dent.osaka-u.ac.jp*

**歯周病で失われた骨を薬で治すことができたら。失った歯を再生することができたら——夢でしかなかった歯科医療が近いうちに実現されるかもしれない。文部科学省の21世紀COEプログラムに選ばれた研究プロジェクト「フロンティア・バイオデンティストリーの創生」で研究が進められている。**

### ◉歯を支える骨を再生

歯槽膿漏とも呼ばれる歯周病は、歯を支える骨「歯槽骨」が溶けて歯を支えきれなくなる病気。歯を溶かす細菌類が住みつく歯石をかき落とすなど物理的な対策しかこれまではなかった。この方法だと、まれに骨が再生することもあるものの、ほとんどの場合は進行を食い止めるのがやっとだった。

おもに歯学研究科の教員が参加するこの研究プロジェクトは、歯周病を薬で治す方法を世界で初めて開発した。動物実験を経て臨床試験をすでに実施している。

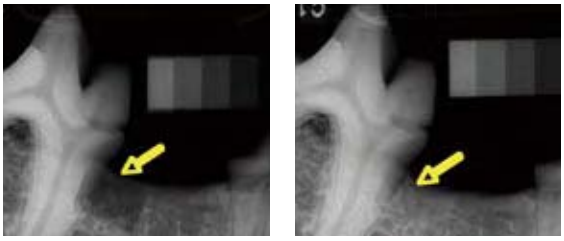
この治療法のかなめは、「FGF-2」と呼ばれるタンパク質。細胞自身が分泌する「サイトカイン」(細胞活性促進物質)の一種だ。

FGF-2は別名塩基性線維芽細胞増殖因子とも呼ばれる。皮膚や骨の傷を修復する力があり、皮膚の潰瘍を治すスプレー薬としてすでに実用化されている。このFGF-2を投与して歯槽骨を再生しようというのがこのプロジェクトの研究内容だ。

この研究では、薬剤が唾液で洗い流されないように投与方法を工夫した。歯ぐきをはがしたあと、FGF-2をしみこませた基材を歯槽骨に張りつけて、再び縫い合わせる。

骨の成分は8割以上がじつはタンパク質。カルシウムやリンがそこに沈着して硬さを保つ仕組みだ。サイトカインがうまく働けばタンパク質の産生が増加し骨が成長する。

これまでの臨床試験では、1年余りで歯槽骨が再生した例がいくつかある。副作用がないか慎重にテストを重ねて実用化をめざす。実用化のめどは早ければ5年以内。



手術直後　1カ月後

●FGF-2の歯周組織再生誘導効果

### ◉歯をつくるバイオ技術も

歯槽骨だけでなく歯そのものを再生する研究もしている。のちに歯となる細胞「歯胚」から歯をつくりだそうというのだ。この研究は東京理科大学との共同研究。2月19日の朝刊紙面を賑わせた。

取り出した歯胚を上皮系幹細胞と間葉系幹細胞にいったんばらしてそれぞれ培養し、増えた細胞を組み合わせる。マウスで実験したところ、1個の歯胚から5個ほどの歯ができ、また咬む力を受け止めるクッションになる歯根膜の形成も見られた。この方法でヒトの歯を再生できないかさらに研究中だ。

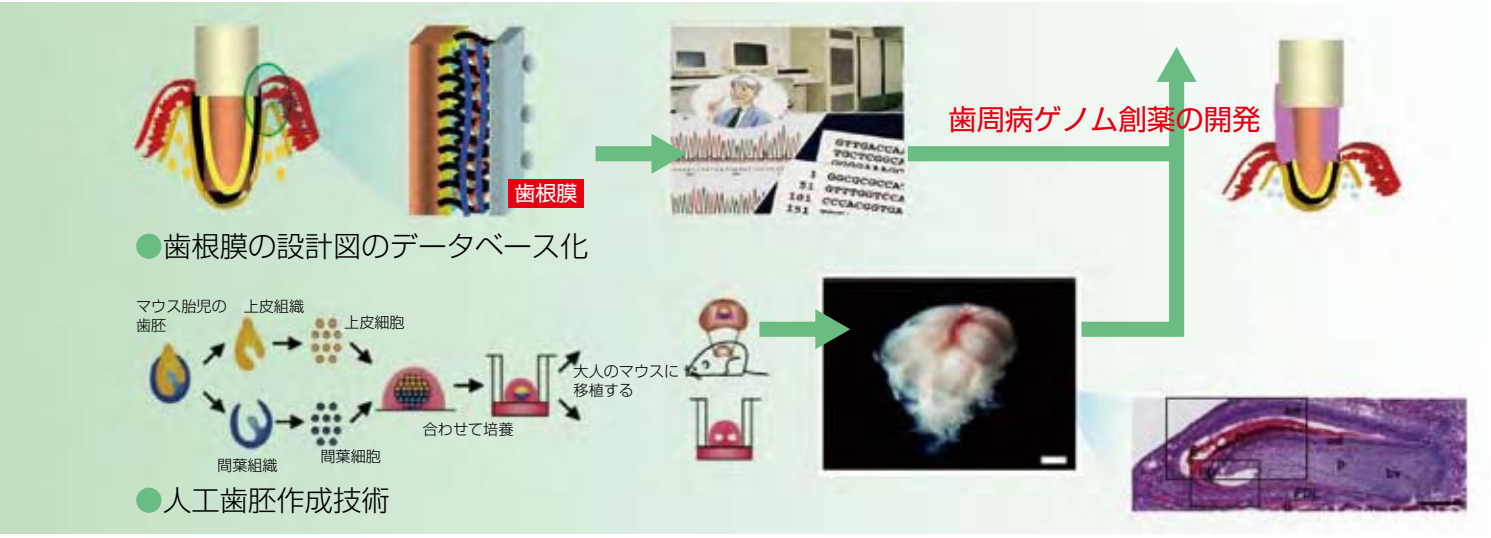
技術が進めば1個の歯胚から多数の歯をつくりだすことができる。生える前の「親知らず」なら、再生の芽となる歯胚として利用できるはずという。いまのところ動物実験の段階。実用化へ向けてさらに研究を続ける。

### ◉抗菌性の詰め物は実用化

虫歯治療に使う詰め物(レジン)の抗菌化にも成功した。

虫歯に侵された部分を歯科医が削り取るとき、神経に近すぎて削り残しの出る場合がある。そのまま穴を詰めると、削り残し部分が虫歯再発の原因になる。

再発を防ぐには詰め物に抗菌作用を持たせればいい。しかしこれまでは、ポリマーでできている詰め物に抗菌作




用のある薬剤をまぜることができなかった。

その点を改良し産学連携で共同開発したのが抗菌性接着レジン「プロテクトボンド」。アメリカやヨーロッパに次いで日本でも2006年に認可を受けた。これから普及が見込まれる。

## ◉遺伝子レベルの研究も

歯科医療の新技法を開発する応用研究ばかりでなく、歯や口にかかわる医学の基礎研究もこの研究プロジェクトの重要テーマとなっている。

歯槽骨と歯の間にある歯根膜の遺伝子データベースもそのひとつ。ようやく完成させたこのデータベースのおかげで、歯周病に関係する遺伝子を調べることができるようになった。治るときに働く遺伝子を特定できれば、治療薬の開発に役立てることができる。

虫歯や歯周病を引き起こす細菌類について遺伝子レベルでの解明も進める。口の中にいつもいる数百種類の細菌類のうち特定の細菌が増えすぎると細菌同士のバランスが乱れて虫歯や歯周病が起きる。細菌のふるまいを遺伝子レベルで解明できれば予防や治療に貢献できる。

歯や骨の痛みについてそのメカニズムを分子レベルで解析する研究もしている。骨の新陳代謝のために欠かせない破骨細胞が出す塩酸を感じる受容体の役割をすでに発見した。歯の痛みによく効く鎮痛剤の開発に役立つはずだ。

そのほか「うまみ」や「まずさ」「好き嫌い」など味覚や食行動についての人間科学的な研究もテーマとなっている。

## ◉科学ベースの歯科医学を

プロジェクトをまとめるリーダーは歯学研究科の米田俊之教授。

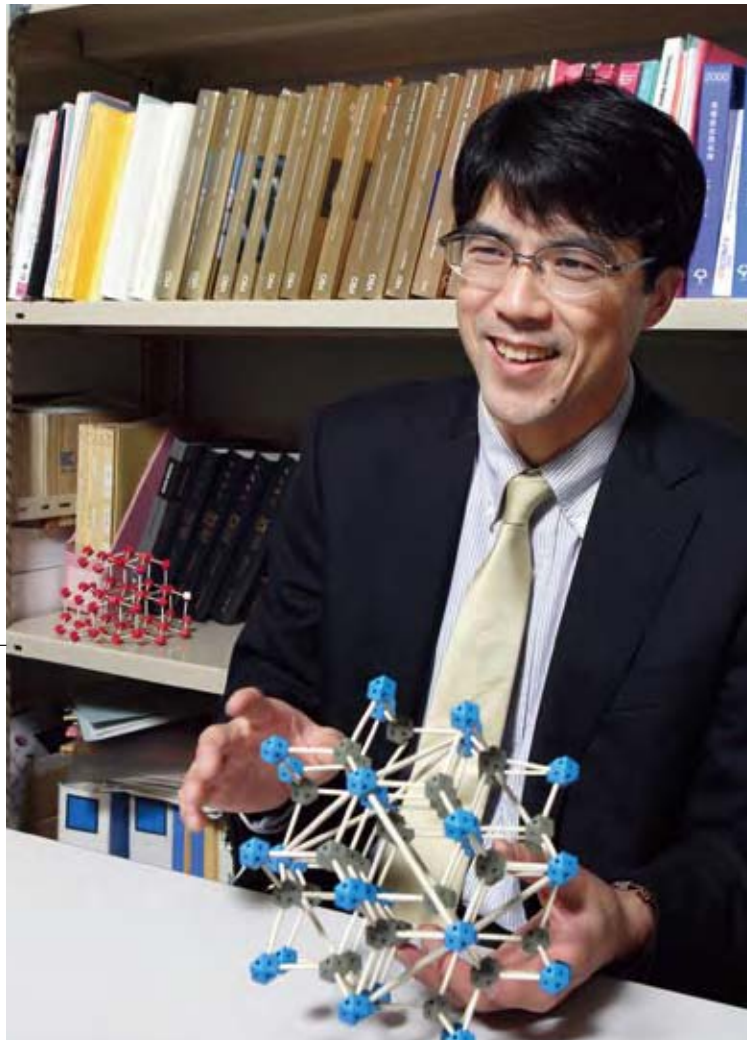
「削ったり抜いたりの技術だけがクローズアップされがちですが、決してそれだけではありません。たとえばインプラント治療には骨に関する知識も必要です。科学を重視しなければ歯科医療は成り立たない時代になりました。科学的根拠に基づくサイエンス・ベースド・デンティストリーとして歯科医学をさらに発展させたい」

20代の終わりに米田教授はアメリカへ留学。歯科ではなく内科へ所属して痛感したのは、科学の必要性とおもしろさだった。その延長線上にこのプロジェクトがある。

## ◉スーパー歯科医をこれから養成

研究と並んでこのプロジェクトの柱に据えたのが教育。最先端をいく国際的な歯科医学研究者や先端研究の成果を現場で応用できるスーパーデンティストを育てる歯科界のスーパーエリート養成プログラムと位置付けている。臨床と基礎研究の両方を深く学べる仕組みをつくった。

「あと1年で21世紀COEプログラムの期間は終わりますが、ひきつづきグローバルCOEプログラムに応募して研究と教育をさらに発展させたい」と米田教授は話している。

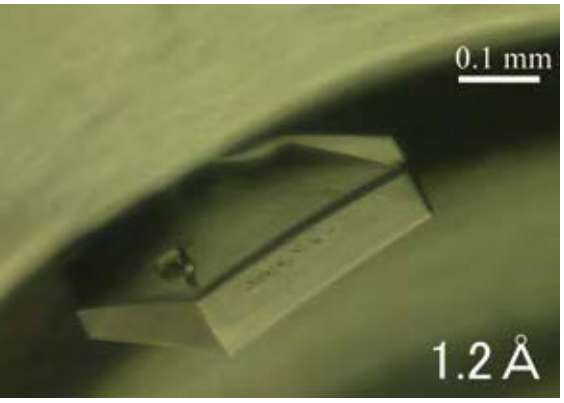


# かくはんとレーザーでタンパク質を結晶化

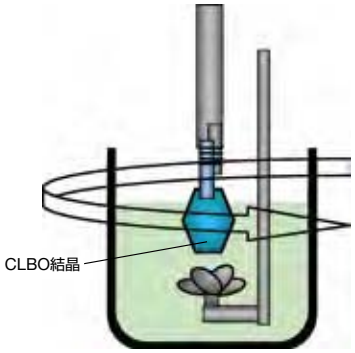
## 画期的な技術を連携で社会へ

◉創晶プロジェクト
● 工学研究科電気電子情報工学専攻 助教授
森　勇介 —— *Yusuke Mori*
*E-mail : mori.yusuke@eei.eng.osaka-u.ac.jp*

**専門家から見れば常識はずれ。
きわめて難しかったタンパク質結晶化の技術に
ブレークスルーをもたらしたのはそんな手法だった。
開発したのは、専門領域の垣根を越えて手を結んだ若手研究者のグループ。
開発した技術を武器に起こした大学発ベンチャーは
産業界の注目を集めている。**




●溶液かくはん法による結晶化




●溶液をかくはんしながら結晶を育成

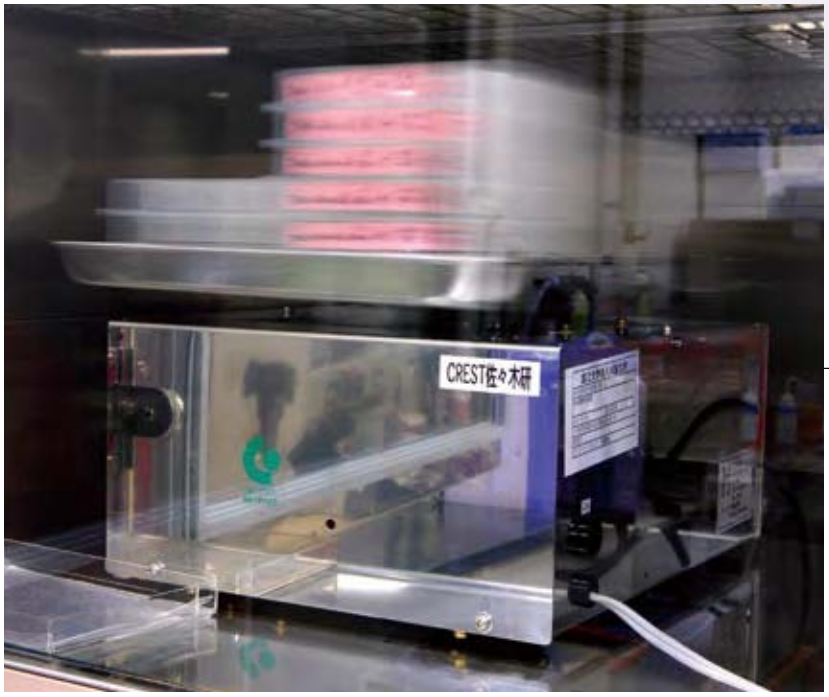
### 創薬に欠かせない結晶化

大勢の人を救う新薬はどのようにしてつくり出されるのか。絨毯爆撃的な試行錯誤にずっと頼ってきた。手当たり次第に試して、薬効のある物質を探っていたのだ。

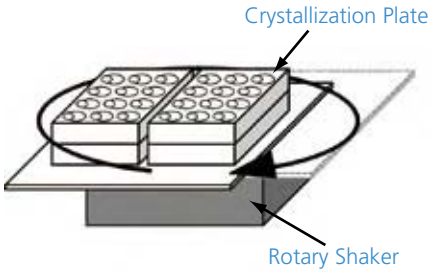
バイオテクノロジーが発達して手法は変わった。目標とする病気に関係するタンパク質の構造をまず解析し、その結果に合わせて薬となる物質をデザインするようになった。ピンポイントに狙いすましたこの手法なら開発の効率は飛躍的に高まる。

ただしそこにはネックもある。タンパク質の結晶化だ。遺伝情報をになうDNAの指令で形づくられるタンパク質は複雑で多様。3次元構造を知るには、エックス線やシンクロトロン放射光を用いる構造解析をする必要がある。解析の準備として欠かせないのが結晶化のプロセス。思い思いの姿勢でいる分子を無理やり整列させて結晶にしないことには、解析することもできない。

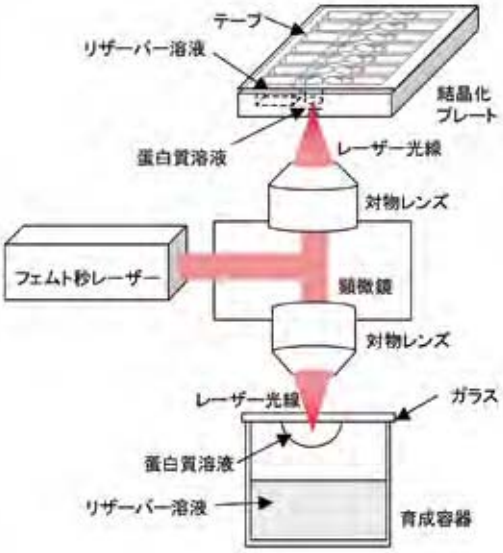
創晶®
SOSHO
Crystal Design Project



●市販プレートで溶液かくはんが可能



Micro Stirring Technique



●レーザーによる結晶核生成技術

## ■生命科学のキーテクノロジー

解析に欠かせないタンパク質の結晶化は、初めて成功した学者がノーベル賞を受けたほど難しく、新しい手法の開発が強く求められている。創薬の分野だけでなく医療やバイオテクノロジーなど生命科学の幅広い分野から期待される利用価値の高いキーテクノロジーだ。

こうしたニーズに応えたのが若手研究者による「創晶プロジェクト」。工学研究科電気電子情報工学専攻の佐々木孝友研究室を中心に応用化学や生命工学などから専攻の垣根を越えて研究者が加わっている。

バイオ研究者の悩みの種を解消する新技術のキーワードは「かくはん」と「レーザー」だ。

## ■レーザー用結晶が研究のルーツ

もともと佐々木研究室は、赤外線レーザー光から紫外線レーザー光を創る非線形光学結晶の研究をしていた。光が通過すると波長が半分になる結晶だ。携帯電話のプリント配線など電子機器の加工は細かくなる一方。加工に用いるレーザー光も、さらに短い波長が求められた。

レーザーの波長を短くする新結晶の発見に成功した同研究室は、実用化研究に取りかかった。レーザー発生による劣化の少ない高品質結晶の開発だ。

「お風呂につかってお湯をかきまぜながら、ハッと思いつきました」

開発当時を振り返るのは同研究室の森勇介助教授。かくはんしながら成長させると、結晶の品質が上がり劣化が減った。レーザーの出力も上がった。

さらに、有機材料の結晶化のプロセスでレーザーを使う手法も開発した。結晶が成長するには、種になる小さな結晶が溶液の中でまず生まれる必要がある。種結晶をつくるために必要な刺激をどうやって与えるか。局所的に温度を変えるなどあれこれ試して行き着いたのがレーザー照射だった。

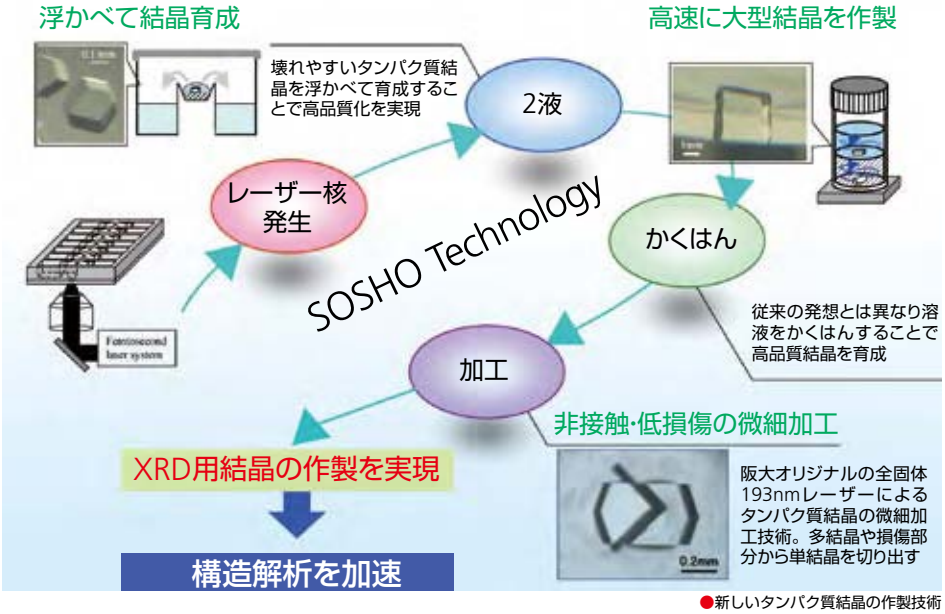
レーザーを溶液に当ててその衝撃で種結晶をつくり、かくはんしながら成長させる手法はこうして確立した。無機材料に比べて困難だった有機材料の結晶化がこれで容易になった。

## ■他分野へ応用できないか

せっかくできた新技術を別のところで応用できないか。思い立った森助教授は本をあれこれ読んでみた。大事なのに実現困難な技術にタンパク質の結晶化があるとわかった。

有機材料よりもさらに難しい挑戦となるため、専門家の協力を求めることにした。たまたま高校時代のバスケット部の後輩の高野和文氏(現工学研究科助教授)が阪大蛋白質研究所で研究員をしていた。

タンパク質の専門家から見ると、森助教授らの実験手法は常識はずれだった。「結晶をつくるプロセスではできるだけ安静に。かくはんするなどもってのほか」というのが常識。不要な刺激




●新しいタンパク質結晶の作製技術

を減らすため、スペースシャトルでわざわざ宇宙にまで持っていって実験をするほどだった。

それでもとにかく共同研究をすることになり、溶液をかきまぜながら結晶を成長させる技法は完成への道を順調にたどった。

その一方で、なかなか成果が表れないのは、レーザーで核を強制発生させる手法。分子量が大きいせいか、手持ちのレーザーであれこれ試してもなかなかうまくいかない。そんな停滞状態が動くきっかけとなったのは阪大ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（VBL）だった。

## ■半年かかる実験がわずか2日で

この研究の拠点となったVBLでは、さまざまな研究室の提案プロジェクト研究が行われている。そうした研究室のうちの一つがフェムト秒レーザーを持っていた。フェムト秒レーザーは、フェムト（1000兆分の1）秒で測るような極めて短時間のパルスとして光を出すレーザーのこと。大きな力を瞬間的にだけ出せるこのレーザーを借りて実験したところ、リゾチームと言われるニワトリタンパク質でうまく種結晶ができた。次はもっと結晶化が難しいタンパク質に挑戦したいところだが、適当なタンパク質がなかった。

それからしばらくのち森助教授は、学部時代同期生の井上豪氏とキャンパスでばったり会った。応用化学専攻の助教授になっていた旧友は偶然にも、プロスタグランジンと言われるタンパク質の結晶化で困っていた。そのタンパク質の場合、実験の結果が出るのに半年かかり、しかも実際に結晶化する確率は1％以下。あまりにも効率の悪いその実験を森助教授らの手法でやってみると、わずか2日間で結晶が姿を現した。

驚くべき成果はほかにもあった。膜タンパク質の結晶化と構造解析で世界初の成果を生み出し、英科学雑誌『ネイチャー』の表紙を飾った阪大産業科学研究所の村上聡助教授は、分解能の限界に阻まれて困っていた。森助教授らの方式で結晶化すると、3・5オングストロームだった分解能が2・3オングストロームへ飛躍的にアップ。これまでの開発テンポだと十数年かかる分解能向上をわずか2週間で達成した計算になるという。

製薬企業も成果に注目し共同研究の結果、さらに高品質なタンパク質結晶をつくることができるようになった。

## ■業務受注のために企業化

「創晶プロジェクト」と名づけた一連の研究によって確立した技術を基盤に森助教授らは大学発ベンチャー「㈱創晶」を2005年に設立した。タンパク質結晶化の研究を始めて5年。その過程でプロジェクトに加わった松村浩由氏（現工学研究科助手）を含め、各分野の研究者7人とビジネス面のサポートをした辻丸光一郎弁理士や三菱商事が出資した。

「ビジネスを教えてくれた方々のアドバイスで出資比率を変えました。『みんな同額出資の仲良しグループではよくない。責任の所在を一目でわかるようにするべきだ』というのです」

勤めていた企業を辞めてベンチャーをやりたいと大学へ戻って一緒にプロジェクトを実施していた研究室の卒業生（安達宏昭氏）が代表取締役社長に就任することになった。

㈱創晶は、タンパク質結晶化の業務を製薬企業などから受託する。一方、「異分野連携バーチャルラボ」と位置付けた研究組織「創晶プロジェクト」は、学術研究や技術開発を担当する。受託業務と研究開発をはっきりと分業化したわけだ。

業務部門の企業化には現実的な意味がある。実験対象のタンパク質にかかわる情報は秘中の秘。委託する製薬企業側は、情報が漏れない仕組みを強く求める。守秘義務にかかわる責任を果たすには会社組織にしたほうがいいという判断だ。

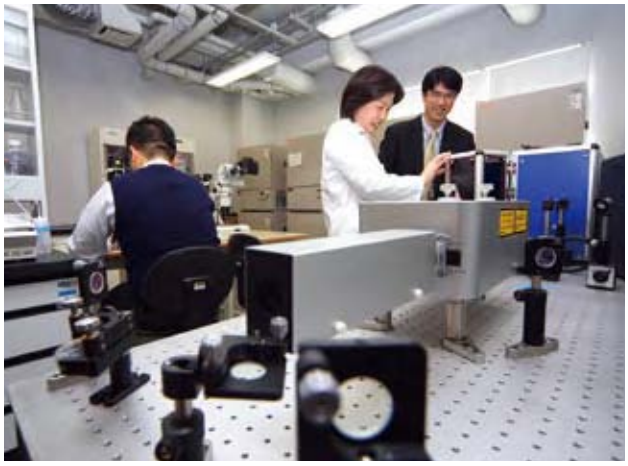
## ■実績認められ次々に受賞

研究テーマとして結晶化に取り組んだタンパク質はすでに約300種類。成功率は約70％と極めて高い。企業からの受託件数は24社58件に及ぶ。

実績をおさめた創晶プロジェクトは研究の内容や仕組みを評価され、すぐれた技術に与えられる賞を次々に獲得した。トヨタのプリウスやシャープの液晶などが過去に受賞した「日経BP技術賞」大賞をはじめ「産学官連携功労者表彰」科学技術政策担当大臣賞、「独創性を拓く先端技術大賞」特別賞や「モノづくり連携大賞」特別賞を2006年に受けた。

国が示す戦略目標に向けてチームで取り組む独創的な研究を科学技術振興機構が選ぶ「戦略的創造研究推進事業」（CREST）の研究チームにも2005年に採択されている。

創晶®
SOSHO
Crystal Design Project



## ヒューマン・マネジメントも導入

大学のシーズを産業のニーズに結びつけて大きく育て、ベンチャー企業と研究組織の2本柱によるシステムへと成長。そんな順調な歩みを支えたものは何か。

「最大の基盤はもちろん技術です。しかし、そのほかにも欠かせないものがありました。ヒューマン・マネジメントです」

結晶やタンパク質の研究者はもちろんのこと産学連携する企業が創晶プロジェクトには加わっている。そんなメンバーの中でひときわ目を引くのがアドバイザーとして加わる田中万里子・サンフランシスコ州立大学名誉教授。臨床心理学の専門家だ。

田中名誉教授は「POMR（Process Oriented Memory Resolution）」と名付けたカウンセリング手法の開発者。出張帰りの飛行機で知り合ったのを縁にカウンセリングを受けた森助教授は、自分を縛っていたいろいろな思い込みから逃れることができ、これは非常に良いメンタルトレーニングの手法になると実感した。

## メンタルトレーニングで積極的に

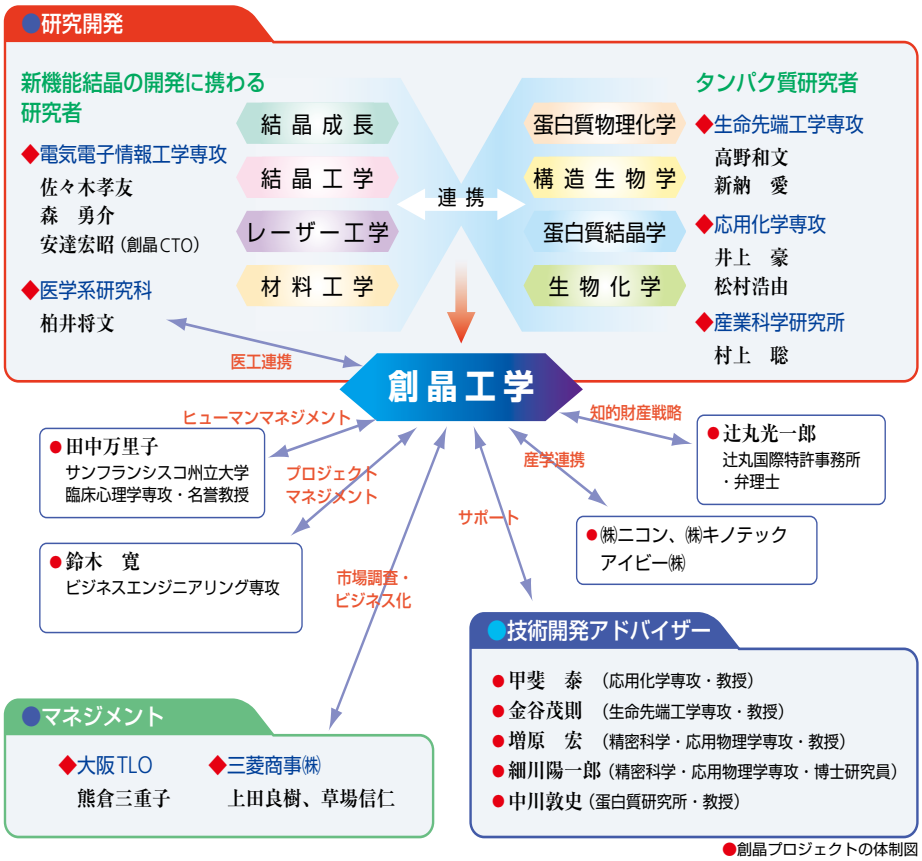
森助教授は、このカウンセリング手法をメンタルトレーニングとして活用した研究プログラム「心理学的アプローチによるベンチャー創生」を提案。阪大フロンティア研究機構（現工学研究科フロンティア研究センター）の事業として採択された。

創晶プロジェクトのメンバーは次々にメンタルトレーニングを受けた。その結果、さまざまな変化が訪れた。「どうせだめだから、やめておこう」という消極姿勢が「うまくいくかもしれない。やってみよう」と積極的になった中心メンバーもいる。メンバー間のコミュニケーションもスムーズになった。

「思っていること言っていることとやっていることがメンタルトレーニングで一致してきます。すると能力を存分に発揮できるようになる。共同研究も進みます」

効能に森助教授は目を見張る。

「受験競争のなかで無難な道をとるように仕向けられて育った人が急にベンチャーをやれといわれても無理な話。まずは、ポジティブに思えるようになる必要があります。自分と問答して思い込みを取り去れば、のびのび行動できるようになるのです」



●創晶プロジェクトの体制図

## 起業のねらいは社会還元

成長を始めた創晶プロジェクトはこの先どのように進むのか。

「技術をもっと磨いて成功率をさらに上げたい。結晶化の原理も探りたい。とはいえ、会社を大きくしようというのではありません。ベンチャーをつくった目的は、あくまで技術の社会還元です」

風呂の中で湯をかきまぜたことがきっかけになって結晶化の新技術は生まれた。専門分野の異なる研究者がまじりあって創晶プロジェクトは生まれた。

「蛋白研などバイオ研究の土壌がここにはあります。若手だけのプロジェクトなのに好き勝手にやらせてももらえた。阪大の風土のおかげで創晶は可能になったのかもしれません」

# 金融は経済の基盤。いろんな仕掛けをつくり、活気あふれる大阪にしたい

◉OB訪問

●近畿大阪銀行代表取締役専務執行役員――佐藤尚文――*Naobumi Satou*

**りそなホールディングスで企画統合推進部門の要職を歴任し、昨春、グループの近畿大阪銀行の現職に就いた佐藤尚文さん。難しい局面で手腕を発揮するバリバリの銀行マンという経歴のイメージから、大学では経済や金融を専攻…と思いきや、人間科学部の4期卒業生。「人と接する仕事を」と選んだ職場が銀行だったという。**

●佐藤尚文(さとう　なおぶみ)氏
1956年、大阪府豊中市生まれ。79年、大阪大学人間科学部卒業、大和銀行入行。銀行合併に伴い、りそな銀行、りそなホールディングスで統合推進、経営管理、システムなどの部門を担当。2006年3月、近畿大阪銀行勤務となり、6月より代表取締役専務執行役員。趣味は山歩きやバードウォッチング。家族は妻と子ども3人。

**新設4年目だった人間科学部に入学。なぜこの学部を?**「人ってなんだろうという疑問を持っていて、歴史や地理、農業にも関心があり、他大学の文学部や農学部もいいな、と迷っていました。最終的には、文科系と理科系の折衷のようなところにひかれたのかな。本が好きで、小学校低学年のころに少年少女向け文学全集を全部読み、高学年になると新書に凝って、動物や虫も好きで、雑学的な知識だけは誇っていましたね」

**入学後はどんな勉強を?**「心理を専攻しました。ゼミでは産業行動学研究室に。新しい心理学の分野でした。『つるはし作業』といって、実際につるはしをふるい、リスクや心理、スキル向上のための方法などを研究していました。そのころは今の吹田キャンパスに人間科学部だけぽつんとあり、周りは竹林で、いくらでも掘るところがあった。長山泰久先生の下で運転行動を学び、卒論のテーマは『シートベルト着装行動における態度と行動の相関関係』だったかな。シートベルトを締めるのが義務付けられていなかったころで、ベルトをした方がいいとは知っていても実際はしてない。なぜわかっていてもできないのか、それを変えるにはどうしたらいいのか。人への意思表示と実際の行動にどの程度の相関関係があるのかを見てみようという研究でした」

**勉強以外の学生生活は?**「体育会のハンドボール部に入っていましたから、両立が大変でした。強かったんですよ。在籍した4年間は全部1部リーグで、4年の春にはリーグで3位。3年、4年の時には七大戦で優勝、阪大の総合優勝にも貢献しました。私自身はうまくないんですけど、根性と体力だけはありましたね。キャプテンになってからは、有名私立を破ろうとチーム分析し、スピードと体力しかないという結論から走り重視の練習に徹しました。ところが部員が半分に減り、みんなの気持ちを引っ張るのは難しいと実感しましたね。でも結果は花開いたと自負しています」

**就職は大和銀行へ。**「のんびり構えていて就職活動は出遅れ、あせりましたね。結局、恥ずかしながら、銀行というのが何をやっているかもよくわからずに入っちゃいました。初任地は東京の世田谷支店。現金の数え方から始まり、預金獲得のため飛び込みで個人のお宅を訪ねる外回り。お客さんの質問に答えられるように銀行業務を必死で勉強しました。関西弁が嫌がられ、信条に反して東京弁に。成果が得られず辛かったけれど、地道にしていたら実を結ぶんだと思って続けていたら、4カ月目くらいからどんどん預金がとれるようになった。お客さんが、何でこんなことをおっしゃるのかな、と常に考えていると、求められているものがわかる。それを先取りすれば、喜んでくれる。すると次のお客さんを紹介してくれる。一回軌道に乗ると楽でしたね。いくつか支店を経験し、本部で店舗出店にあたったり、ノンバンク処理問題を担当したり、組合の委員長も経験。合併でりそな銀行となり、公的資金注入(平成15年)のころは改革に伴うグループでのいろんな仕事をやりました」

**昨春、グループの近畿大阪銀行に。大阪はどう映りますか?**「もっと元気になってほしい。そのために当社は何ができるのか。金融は経済の基盤ですから、血液を注いでいろんな仕掛けを作り、活気あふれる大阪にしたいなあって思います」

**阪大については?**「東京にいて感じたのは、存在感が見えないということ。悔しかった。世界にアピールできる技術やノウハウをお持ちなので、ブランド力をもっと磨いてほしい。それと、阪大生ってまじめで素直で一生懸命。その一生懸命さが好きですね」

**阪大は今年10月に大阪外大と統合します。統合推進業務のご経験から一言。**「活動するエリアが増えるのですから、コラボレーションの効果は必ずあると思います。その効果をプラスの方向に振り向ける前向きの姿勢を持てば、いい結果が出るのではないでしょうか」

HEALTH

■健康

# 「ロハスなクスリの使い方」

薬学研究科応用医療薬科学専攻
臨床薬効解析学分野　助教授
藤尾　慈――Yasushi Fujio
E-mail : fujio@phs.osaka-u.ac.jp

## ■クスリは気まぐれ

陳腐な表現ですが、クスリとリスクとは隣り合わせと言われます。クスリのリスクを最小限にし、効果を最大にする薬物治療――すなわち合理的薬物治療を確立することを目的に、薬物の人体における作用と動態を研究するための研究分野を臨床薬理学といいます。臨床薬理学は、多くの大規模臨床試験を通して、さまざまな疾患に関して、ガイドラインというかたちで、合理的な薬物治療の提案を行ってきました。しかし、同時に皮肉な現実を知ることとなりました。つまり、例えば、世の中のすべての医者が正しい診断をして、ガイドラインどおりの処方を行い、薬剤師が正しく調剤し、患者さんが指示どおりに内服しても、副作用に苦しむ人はこの世からなくならないし、クスリを内服したが効かなかった人もゼロにはならないという現実です。その原因は、個々の患者さんによってクスリの効き方が違うことにあると考えられています。個々の患者さんのクスリの効き方を考慮して、個々に最適な医療を行うことを個別化適正医療といいます。

## ■クスリとの相性を決めるもの

まわりを見回すと、お酒に強い人(上戸)と弱い人(下戸)がいます。下戸の中にも怖い先輩に鍛えられて上戸になる人もいます。これは、アルコールやその代謝産物の処理能力が環境(怖い先輩)により強められたと考えられます。また下戸の中には、アルコールの代謝産物であるアルデヒドの代謝酵素の活性が遺伝的に弱い人があり、アルコールを飲むと体内にアルデヒドが蓄積し、頭痛、嘔気などが出現します。一方、若いころは立派な上戸だったのに年を重ねるにつれ下戸になる人もいます。また、普段は大酒飲みでも、風邪薬と一緒に飲むと泥酔してしまう人もいます。

お酒の場合と同様に、クスリの作用(効果と副作用)は、外的要因としては、食生活、併用薬、嗜好品(ハーブや喫煙)などの影響を受け、内的要因としては、年齢、性別、体重、罹っている病気、遺伝的背景などの影響を受けます(図)。実際にはこれらの要因が複雑に絡み合ってクスリの作用に影響を与えますので、なかなか一筋縄ではいきません。また、クスリの作用への影響のしかたは、二つに大別できます。体の組織中のクスリの濃度への影響と、クスリの効きやすさ(同じ濃度でもよく効く人と効きにくい人がいるということ)への影響です。前者を薬物動態学的影響といい、後者を薬力学的影響といいます。

## ■ヒトに優しい薬物治療を目指して

これらさまざまな要因の中でも、遺伝的背景の影響に関する研究が盛んに行われています。クスリの濃度を決定する薬物代謝酵素の遺伝子の個体差と薬効の個体差との相関に関する薬物動態学的研究や、クスリの作用する分子の個体差と薬効の個体差との相関に関する薬力学的研究が世界中で行われています。その成果として、最近、具体的に、いくつかのクスリに関して、副作用と遺伝的背景に関する相関が決定的になり、実際に臨床の場でも、それらのクスリの投与前に遺伝子を調べることが強く勧められています。例えば、ワーファリンという抗凝固薬や、イリノテカンという抗がん剤です。遺伝子の情報から、副作用が出る確率が高いと分かった場合、通常量よりも少量から投薬を開始すること、あるいは、他のクスリを優先的に使うことで、薬害を回避できると期待されます。

一方、この研究分野が過熱しすぎた結果か、遺伝子を調べることにより、個々の患者さんにとって最適な処方がピタリと決定されるかのようなニュースをよく見かけます。よくできた話ですが、クスリの効き方がさまざまな要因で決定されることを考慮すると、一抹の危うさを感じざるを得ません。『遺伝子万能主義』的な喧伝が、ライフサイエンスの究極の目標のひとつである個別化適正医療の確立の妨げにならないことを祈ります。ライフサイエンスは、『いのちの科学』であり、『いのち』に優しく、そして謙虚であってほしいものです。

ECONOMY

■経済

# 「経済活動の決定要因を探る」

国際公共政策研究科比較公共政策専攻助教授
小原美紀 —— Miki Kohara
E-mail : kohara@osipp.osaka-u.ac.jp

各時点でとった行動は、また、何らかの良くない出来事が起こったときに、いかにスムーズにそれをやり過ごせるかにも差をもたらす。失業したとき、健康を害したとき、災害が起こったときにとる行動は人により大きく異なる。

私のこれまでの研究では、日本の場合、教育水準や、婚姻状況、居住地域がこれらの差を説明する重要な要素であることが分かっている。ただし、性別や社会環境のような外生要因とは異なり、教育・結婚・居住は本人や親が決定した結果でもあるため、真の要素を解明することは容易ではない。

## ■夫の決定、妻の決定

二人で行動を決定する場合はさらに複雑となる。たとえば、夫婦ならば、夫が働き妻が家事をするという選択や、夫と妻のどちらが消費や投資を決定するかなど選択肢が増える。そして、これらの選択が、前述の格差や出来事への対処可能性に影響する。夫の所得が減少するとき、妻が働きに出るのか、消費を抑えてしまうのかといった選択は家族自身の厚生や、家族間の厚生格差を変えてしまう。子供の教育にどれだけ投資するか、親の介護をどうするかなどは、世代間の厚生も変えるだろう。妻が支出を決定すれば子供のための消費が増えるが、夫が決定すれば酒・タバコ消費が増えるという興味深い結果もある。

夫婦間の経済活動の決定には、互いの「パワー」や「離婚した場合の条件」が影響するといわれる。これらは、手持ち資産や潜在的な稼得能力の差などで測られる(腕力ではない)。誰が真の意味で財布を握るかが重要なのである。図は、日本における財布の管理と意思決定を示している。妻が財布の管理をする世帯とは、夫または妻の稼いだお金をいったんすべて妻に渡し、妻が支出(分配)している世帯を指す。日本では、働き方にかかわらず妻が財布を握ることが多く、その場合、子供のための消費性向が高く、安全資産を持つ傾向にあることが分かる。

## ■社会政策を考える材料

どのような要素が、貯蓄や時間配分の決定に重要であるのか。政策や制度の変更はどうかかわっているか。これらを解明することは社会政策を考える上で必要になる。格差の是正というが、誰の何の格差がなぜ発生しているのか、社会保障政策としてどの層を救うべきなのか。自ら活動しようとしている人のインセンティブを削がない政策を行うにはどうすればよいか。人の行動を分析することでこれらに答えられる。

## ■幸福度は別の話…

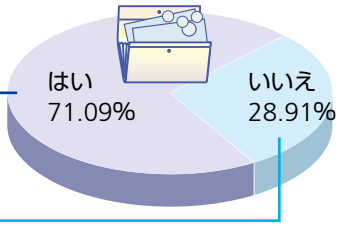
ところで、アリはキリギリスより幸せかというと、そうとは限らない。慎重であるために、本当は楽しめたはずの(金銭、時間両方の意味での)機会を失うこともある。傘を持たずに家を出て雨が降ったとき、「持ってくれば良かっただろ」と得意げな夫を見ながら、「降っても何とかなるんだから邪魔な傘を持って行くかなんて迷わないのが一番じゃない」と思う私。冬が来る可能性が低いときに夏をエンジョイできる幸せ。冬が来たときに何とかやり過ごす幸せ。もっとも、本当にやり過ごせるかどうかを正しく判断できるかどうかが重要ではある。

## ■なにが経済活動を促すか。

夫は降水確率が40%のとき傘を持って出かける。私は80%でも持たない。夫は学会のために数週間前から準備をする。私は直前になるまで絶対やらない。夫はアリタイプ、私はキリギリスタイプである。

どのタイプかで我々の行動、そして行動が生み出す結果は大きく変わる。手にした1万円をすぐに消費する人と貯蓄する人がいて、休日の1時間を自己投資のために使う人と、使わない人がいる。そして各時点での金銭や時間の使い方が、長期的な資産格差、能力(人的資本)格差、健康格差につながる。

妻が財布を管理している？




| 専業主婦率 | 金融資産に占める預貯金割合 | 子供のための消費割合 |
|---|---|---|
| 39.9% | 95.1% | 39.5% |
| 47.6% | 97.6% | 41.6% |

●2005年『消費生活に関するパネル調査』(家計経済研究所)より作成。子供のいる世帯約1100を対象。

※私は冬が来てもアリに助けを求めたりはしません。でも、万が一の場合はアリが助けてくれるのではないかという期待があるためモラルハザードが起きることもあります。二人以上の分析は本当に複雑です。

# JICAと連携協力協定を締結

緒方貞子・JICA理事長（左）と
宮原秀夫阪大総長

大阪大学と独立行政法人国際協力機構（JICA）は、国際協力にかかわる事業の推進に向けて2月16日（金）に大阪大学中之島センターで連携協力協定を締結しました。

## 素粒子の世界を拓く
# 湯川秀樹・朝永振一郎展

ユネスコ湯川年2007
大阪大学と湯川秀樹博士

▶場所
共通教育本館［イ号館］
（豊中キャンパス）

▶期間
5月1日（火）～31日（木）
午前10時～午後4時30分
（日曜日休館）

http://www.museum.osaka-u.ac.jp

湯川秀樹博士の
ノーベル賞受賞メダル
（レプリカ）

## 阪大卒業生、教職員OB、保護者のみなさまへ

**●第２回大阪大学ホームカミングデイのご案内**

４月30日（月・祝）　大阪大学豊中キャンパス
詳しくは大阪大学ホームページに掲載する予定ですのでご覧下さい。
http://www.osaka-u.ac.jp

**●大阪大学同窓会連合会入会のご案内**

平成17年７月に発足しました大阪大学同窓会連合会では、卒業生や教職員OBが互いの交流や結びつきを広げるため、会員募集を行っています。大阪大学のさらなる発展のため、同窓会連合会のネットワークづくりにご協力下さい。
詳しくは大阪大学同窓会連合会ホームページをご覧下さい。
http://www.osaka-u.ac.jp/jp/dousoukai/top.html

**ANNUAL REPORT OF OSAKA UNIVERSITY**
**―Academic Achievement― 2005-2006**
**を刊行**

大阪大学の最先端の研究成果を広く社会へ発信するアニュアルレポート〔英文研究年報〕2005-2006をこのたび刊行しました。
近々大阪大学ホームページへも掲載いたしますのでご覧下さい。
http://www.osaka-u.ac.jp/eng/annualreport/index.html

**■兒玉了祐教授、田中和夫教授が米国物理学会「プラズマ研究優秀賞」受賞**

工学研究科の兒玉了祐教授、田中和夫教授が、米国物理学会から「2006 Award for Excellence in Plasma Physics Research」を受賞しました。授与式は10月31日（火）に米国フィラデルフィアで開催された米国物理学会席上で行われ、賞状が授与されました。

**■金水敏教授「第25回新村出賞」受賞**

文学研究科の金水敏教授が「第25回新村出賞」（財団法人新村出記念財団）を受賞しました。授賞式は、11月26日（日）に京大会館で行われました。

## 適塾特別展
# 「緒方洪庵と適塾」

幕末から明治にかけて活躍した、時代の先駆者たちを育てた教育者・緒方洪庵の人物像に迫ります。

場所　「適塾」（史跡・重要文化財）
期間　3月27日（火）～4月15日（日）
　　午前10時～午後4時（月曜日休館）
http://www.osaka-u.ac.jp/jp/about/tekijuku/index.html

◇シンポジウム等

**●第27回日本医学会総会**

4月6日（金）～8日（日）［学術講演］、3月31日（土）～4月8日（日）［企画展示］、
**学術講演：**大阪国際会議場、リーガロイヤルホテル、ホテルニューオータニ大阪
**企画展示：**大阪城ホール、大阪ビジネスパーク。問い合わせ先＝第27回日本医学会総会事務局（TEL06-6875-8346）
E-mail：office@isoukai.jp

**●第27回日本医学会総会企画展示特別プログラム　第２回未来医療公開市民シンポジウム**

4月6日（金）、シアターBRAVA!（大阪ビジネスパーク内）。問い合わせ先＝未来医療公開市民シンポジウム事務局（TEL06-6879-6557）
E-mail：shiminsympo@hp-mctr.med.osaka-u.ac.jp

**●第66回日本医学放射線学会学術集会**

4月13日（金）～15日（日）、パシフィコ横浜。問い合わせ先＝医学系研究科・富山憲幸助教授（TEL06-6879-3434）
E-mail：tomiyama@radiol.med.osaka-u.ac.jp

**●第1回日本エピジェネティクス研究会年会「エピジェネティクス研究の現在と未来」**

6月15日（金）～16日（土）、コンベンションセンター。問い合わせ先＝第1回日本エピジェネティクス研究会事務局
E-mail：jse.amm@protein.osaka-u.ac.jp

**●第27回札幌がんセミナー国際シンポジウム「グライコミクスによるがん細胞研究の新展開」**

7月11日（水）～13日（金）、北海道大学学術交流会館。問い合わせ先＝第27回札幌がんセミナー国際シンポジウム事務局・松本明郎助教授（TEL06-6879-4142）
E-mail：27iscs@congre.co.jp

**●特定非営利活動法人日本咀嚼学会第18回学術大会**

8月25日（土）～26日（日）、千里ライフサイエンスセンター。問い合わせ先＝歯学研究科・小野高裕助教授（TEL06-6879-2954）
E-mail：18nshp@dent.osaka-u.ac.jp

Handai NEWS Letter No.35 2007・3・Spring
[阪大ニューズレター]
●発行日・平成19年3月1日 ●発行・大阪大学 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘1-1 TEL 06-6877-5111
●編集・大阪大学総務部評価・広報課 ●編集協力・毎日新聞総合事業局
OSAKA UNIVERSITY 大阪大学

# 裏にひそむ人間をさぐる「ことば学」

## しぐさや雰囲気も射程に

言語文化研究科言語文化学専攻
教授―沖田知子――Tomoko Okita
E-mail : okita@lang.osaka-u.ac.jp

理屈に合わなくて捨てられたゴミのような手がかりにむしろ肝心なことが隠れているのではないか。言語そのものだけでなく心理や社会までも研究対象とする「ことば学」。言語文化研究科の沖田知子教授が解き明かそうとしているのは、「ことばを紡ぐこころ」と「こころをたどることば」のありようだ。

### 「ことば」と「こころ」の関係

テーブルの置物を示して「何だと思いますか」と教授はクイズを出す。「恐竜の落し物」と教授が呼ぶ物体を「排泄物」と答えるのか、それとも「化石」と答えるのか。

「人によってとらえ方は大きく異なり、とらえ方はことばに表れます。だれもが同じようにおいをかいではみますが」

このごろ流行の謝罪会見で「まことにすいませんでした」とことばは全く同じでも、それはうわべだけのことなのか本心からなのか。話し方やしぐさで分かることがある。

「発信する側は、こころをことばにどう紡ぐのか。受信する側は、発せられたことばからこころをどう探るのか。それも、ただことばの内容だけでなく、その場の雰囲気や使われ方まで含めて考えます」

理屈どおりのことばを私たちはいつも使っているわけではない。あいまいな表現は多いし、言い間違いもしばしばある。ときにはわざと間違えることさえある。いちばん言いたいことだからことばにできない場合だってある。だけど、つうと言えばかあですむこともある。

論理で説明しようとしても抜け落ちてしまうようなそうした事柄にまで目を向けてことばと人を考えようというのが沖田教授の取り組む「ことば学」だ。

### 大阪弁を禁じられて

「学校では大阪弁を使わないように」と小学6年の時に先生から言われた。「なぜ」と問い返して笑われ、国語の勉強をしようと心に決めた。

やがて入った文学部の英語学の授業で目からうろこの落ちる体験をした。英語から日本語へ単に言い換えていたら、先生が言った。

「なぜそう表現したのか、本当に言いたいことは何なのか。読解とは、ことばの裏側にひそむ気持ちまで読み取ることだ。立体的に読みなさい」

先生の解釈を聞き、こんな読み方ができるのかと感動した。心酔した先生を追いかけるようにことばの世界にはまった。たとえばルイス・キャロルの「アリス」。

### 「アリス」にのめりこむ

数学や論理学の教師だったキャロルは、造語などの言葉遊びを満載した本を書いた。

「『アリス』にネズミの語る尾話が出てきます。その部分は、ネズミの尻尾のようにうねうねと文字を書き連ねてある。物語のtaleと尻尾のtailで語呂合わせになっているのです。そんな仕掛けを満載した『アリス』の翻訳には苦労がつきもの。しかし、だからこそ面白いのです」

物語に出てくる海の中の学校で教える科目もダジャレづくしになっていてLatin(ラテン語)とGreek(ギリシャ語)はLaughingとGrief。両方の意味をこめて「笑ラッテン語」「悲リシャ語」と教授は翻訳した。『アリスの英語』シリーズとしてすでに出版した部分だけでなく、二つの「アリス」の物語の完訳にも挑戦したいと言う。

### 「分かり合おう」とことばで埋める

「ことばは面白い。そこに人間があるからです。締め切りまでの残り時間が『まだ1日もある』のか、それとも『もう1日しかない』のか。ことばを手がかりにすれば、その裏側にいる人間が見えてきます」

発せられたことばだけではない。ことばに表現されていないものにまで人は思いをはせる。

「伝えたいことが伝わらなかったり、分かったつもりになっただけだったり。けっきょく人は分かり合えるものではないのかもしれません。だからこそ分かり合おうと、ことばで溝を埋めているのではないでしょうか」

言語文化研究科は、学部を持たない大学院独立研究科。さまざまな学部から学生が進学する。

「研究テーマは何でもあり。ことばを面白いと思う人なら大歓迎です」

▲『不思議の国のアリス』の原型である『アリスの地下の国の冒険』より、作者ルイス・キャロル自筆の挿絵と本文

**NEXT ISSUE・No.36** ◉大学の地域連携・社会貢献を特集する予定です。
[阪大ニューズレター]次号(夏号)の特集予告