—大阪大学—
NewsLetter
www.osaka-u.ac.jp

2011–2013

22世紀に輝く大阪大学を目指して

巻頭言

2011年8月26日に大阪大学第17代総長に就任して2年が経過いたしました。本年は大阪大学の原点である適塾創設175周年、緒方洪庵没後150年という記念すべき年でもあります。いわば大阪大学創基175周年という大きな節目の年です。本学はこの歴史に誇りを抱きながら、創立100周年を迎える2031年には、「世界10指の研究型総合大学」と評価されるよう「22世紀に輝く」をキャッチフレーズに全構成員一丸となり邁進しております。現在の大阪大学は過去の歴史の積み重ねの結果です。一方、未来は、今を原点とし目の前の山を一つ一つ登りきることで大きく展開して行きます。「己を知り、己を磨き、世界に羽ばたく」、このことにより未来は輝くのです。

本学では、研究・教育の活動や成果、産学連携・社学連携・国際交流等の取り組みなどを、年4回発行する広報誌「大阪大学NewsLetter」で紹介しています。今回、2年間の本学の歩みを振り返るとともに、未来を想うために、2011年8月から2013年8月までの発行号（No.53~No.60）の掲載記事等をもとに「大阪大学NewsLetter 2011－2013」として再編集いたしました。2年間の足跡に加え、現在の本学の動きや取り組みがわかるよう、旬な内容と特色ある記事を選んで構成しています。また、今一度本学の原点である適塾の自由闊達な精神が今の大阪大学にどのようにつながるのか、懐徳堂などを生み出した大阪の文化や、大阪という地の利を生かし、適塾という文化的、精神的遺産を本学はどのように未来に繋げるべきかを考えるきっかけにできるものにしております。

大阪大学は常に未来を志向するとともに、適塾創設時から連綿と続く進取の気風と緒方洪庵の「人のため、世のため、国のため、道のため」という精神を引き継ぎながら、斬新で独創的な発想と失敗を恐れないチャレンジ精神で、本学独自の教育・研究を推進しています。創立100周年に向けて、さらにその先の22世紀をみすえて邁進していきます。「地域に生き世界に伸びる」をモットーにこれまで発展してきた本学を、引き続きご支援いただきますようにお願いいたします。

創立100周年に向けて、本学の教育・研究活動等を促進する目的で大阪大学未来基金100億円を目指しています。皆様方からのご寄付をお待ち申し上げています。

本学の活動状況は大阪大学ホームページ（www.osaka-u.ac.jp）やニューズレター等を介して積極的に発信して参ります。引き続き、大阪大学の活躍にご注目いただければ幸いです。

最後に、本書の編集にご尽力いただいた広報・社学連携担当の江口太郎理事・副学長をはじめ関係各位に感謝いたします。

2013年8月

大阪大学総長

—大阪大学— NewsLetter 2011–2013

www.osaka-u.ac.jp

22世紀に輝く
大阪大学を目指して

—大阪大学— NewsLetter 2011–2013

22世紀に輝く大阪大学を目指して

Contents

巻頭言 …… 1

総長メッセージ「物事の本質を見極め世界に羽ばたく」 …… 5

大阪大学の沿革・理念 …… 7

大阪大学の原点「適塾」 …… 9

特別対談「適塾175周年」 …… 11

大阪大学の教育 …… 15

大阪大学の研究 …… 16

あとがき …… 198

Ⅰ 未来を拓く最先端研究 …… 18

■世界をリードする研究——注目される研究分野、研究者 …… 19

●大阪大学ニューズレター「先端人」 総長と若手研究者との対話 …… 21

●CLOSE UP RESEARCH——研究紹介 …… 49

●参考資料 …… 85

Ⅱ 世界基準の教育 …… 90

■教育と国際戦略——大学のグローバル化 …… 91

●大学×学生×世界 …… 93

●総長から学生へのメッセージ …… 105

●頑張る阪大生 …… 109

●参考資料 …… 117

Ⅲ 社会とともに歩む …… 120

■各界で活躍する大阪大学卒業生 …… 121

■産学連携の促進 …… 142

●参考資料 …… 151

●企業訪問 …… 153

■広報活動 …… 161

Ⅳ 22世紀に輝く …… 166

■大阪大学未来戦略機構 …… 167

●勇躍する卒業生から 「未来への提言」 …… 169

●未来戦略機構の発進 …… 173

■“世界10指”に向けた部局マネジメント及び人材育成・獲得支援策 …… 183

■大阪大学特別教授 …… 185

■大阪大学シンポジウム 「医の知の未来へ」 …… 187

■大阪大学未来戦略—22世紀に輝く— …… 189

■大阪大学未来基金 …… 195

■平野俊夫総長の足跡 …… 197

本誌記載の肩書きは、発行当時のものです。

物事の本質を見極め 世界に羽ばたく

大阪大学総長　平野 俊夫

22世紀に輝く大阪大学を目指して

大阪大学創立100周年、そのとき大阪大学は世界10指の研究型総合大学として輝く。この夢を実現すべく、未来戦略機構が「大学の中の大学」として、今世界に発進する。大学は学問と教育の府である。物事の本質を究める学問を推進し、何が物事の本質であるかを見極める能力を有した人材を世に送り出す。それこそが大学の社会から託された使命である。大学は未来の原泉であり、未来を切り拓く力そのものである。大阪大学が22世紀においても輝き続けるために、今私たちは何をすべきか、そして後世の人たちに何を残すべきかを真剣に考え、行動しよう。現代社会には複雑要因を内包した幾多の難問が立ちはだかり、専門領域を越えた新たな取り組みが求められる。各部局における専門分野の教育・研究である縦糸と、未来戦略機構における分野横断的な横糸をしっかり織りなし、大学全体の総合力を高め、世界トップクラスの大学として輝き続けるための確固たる基盤を大阪大学全構成員の力を結集して築こう。夢は現実のものにするために存在する。夢に向かって一歩一歩、目の前の山を登りきろう。

大阪大学の原点から未来へ

大阪大学は適塾を原点に、懐徳堂の精神も引き継ぐ

大阪外国語学校上八校舎門標

- 1724（享保9）年　懐徳堂
- 1838（天保9）年　適塾
- 1869（明治2）年　大阪仮病院
- 1896（明治29）年　大阪工業学校
- 1915（大正4）年　大阪医科大学
- 1916（大正5）年　塩見理化学研究所
- 1921（大正10）年　大阪高等学校
- 1926（大正15）年　浪速高等学校
- 1931（昭和6）年　大阪帝国大学
  - 理学部　1931（昭和6）年
  - 医学部　1931（昭和6）年
  - 工学部　1933（昭和8）年
- 1934（昭和9）年　微生物病研究所
- 1939（昭和14）年　産業科学研究所
- 1948（昭和23）年　法文学部
- 1949（昭和24）年　大阪大学
  - 文学部　1949（昭和24）年
  - 法経学部　1949（昭和24）年　1953（昭和28）年　法学部と経済学部に分離
- 1921（大正10）年　大阪外国語学校
- 1949（昭和24）年　大阪外国語大学
- 2004（平成16）年　国立大学法人大阪大学
- 2007（平成19）年　統合　外国語学部

大阪高等学校　当時の校舎

浪速高等学校（現大阪大学会館）

2031年 創立100周年

世界10指の大学に

●研究・教育組織の拡充

1951（昭和26）年	歯学部
1955（昭和30）年	薬学部
1958（昭和33）年	蛋白質研究所
1961（昭和36）年	基礎工学部
1966（昭和41）年	社会経済研究所
1972（昭和47）年	人間科学部
1972（昭和47）年	溶接工学研究所
※1996（平成8）年、接合科学研究所に改称	
1989（平成 元）年	言語文化研究科
1994（平成 6）年	国際公共政策研究科
2002（平成14）年	情報科学研究科
2002（平成14）年	生命機能研究科
2004（平成16）年	高等司法研究科
2009（平成21）年	連合小児発達学研究科

大阪大学が継承する理念

初代総長
長岡 半太郎（1931年）
糟粕ヲ嘗ムル勿レ

第6代総長
正田 建次郎（1954年）
科学と技術の融合により
真の文化を創造する

第11代総長
山村 雄一（1979年）
地域に生き世界に伸びる

大阪大学の原点

大阪大学は、適塾の自由闊達な学風と人のため、世のため、国のため、道のためという緒方洪庵の精神、そして、大坂町人の学問への情熱を研究と教育の中で継承してきた。

適塾：大阪大学の原点

適塾創設175周年
緒方洪庵没後150年

緒方洪庵（1810—1863）

司馬遼太郎は、小説『花神』の冒頭で適塾を、大阪大学の前身、緒方洪庵を「校祖」と表現している。

2013年は、緒方洪庵が適塾を開いた1838年（天保9年）から数えて175年目、また、洪庵が1863年（文久3年）に54歳で亡くなって150年目に当たる二重の節目の年です。

適塾開塾は明治維新まで30年という、社会に閉塞感が漂い、天然痘やコレラといった得体の知れない恐怖に曝されていた時期でした。洪庵の学問は、蘭学に活路を求めた多くの若者を日本各地から引きつけ、そして大きく育みました。適塾で学んだ千人を超える門下生から、日本の近代化に大きく貢献した人物が何人も輩出したことは周知のことです。歴史に名を残す人々だけでなく、各地で教育や医療に携わった門下生たちが日本の速やかな近代化を支えたことも疑いのないことです。

当時の塾生たちの勉学の様子を、福澤諭吉は、「学問勉強ということになっては、当時世の中に緒方塾生の右に出る者はなかろうと思われるその一例を申せば、（中略）時は何時でも構わぬ、ほとんど昼夜の区別はない、日が暮れたからといって寝ようとも思わず、頻りに書を読んでいる。読書にくたびれ眠くなって来れば、机の上に突っ伏して眠るか、あるいは床の間の床縁を枕にして眠るか、ついぞ本当に蒲団を敷いて夜具を掛けて枕をして寝るなどということは、ただの一度もしたことがない。（中略）これは私一人が別段に勉強生でも何でもない、同窓生は大抵みなそんなもので、およそ勉強ということについては、実にこの上にしようはないというほどに勉強していました。」と『福翁自伝』で述べ、近代医制、公衆衛生体制を整えた長與専齋（ながよせんさい）は、「塾中畳一枚を一席とし、其内に机・夜具其他の諸道具を置き、此に起臥することにてすこぶる窮屈なり。なかんずく或は往来筋となり、又は壁に面したる席に居れば、夜間人に踏み起こされ、昼間燭を点して読書するなどの困難あり。然るに毎月末、席換えとて輪講の席順に従い、上位の者より好み好みに席を取ることゆえ、一点にても勝を占めたる者は次の人を追退けて其席を占むることを得るなり」と『松香私志』に記しています。

適塾の建物は奇跡的に戦災を免れ、大阪北浜に現存し、一般公開されており、今も当時の雰囲気を漂わせ、塾生たちの志に思いを馳せることができます。

福澤 諭吉
慶應義塾を創設

佐野 常民
日本赤十字を創設

大村益次郎
日本陸軍の創立者

長與 専齋
衛生行政の基礎を確立

橋本左内
思想家

大鳥圭介
明治政府の外交官

多様な門下生。
大多数は国元で医師として
地域医療の近代化に貢献した。

写真提供：国立国会図書館

特別対談「適塾175周年」

村田 路人　文学研究科教授（日本近世史）
適塾記念センター教授
平野 俊夫　大阪大学総長

適塾

「適塾」が残した緒方洪庵の偉業・遺志伝え

金融取引の中心地として長い歴史をもつ大阪・北浜。にぎやかなオフィス街のただなかに、「適塾」は静かにたたずんでいる。医師であり蘭学研究の第一人者であった緒方洪庵（1810–1863）が、1838（天保9）年に開いた私塾である。全国各地から多くの入門者がここに集まり、争うようにして学問に励んだ。そのなかに福澤諭吉、大村益次郎など、幕末から明治初期にかけた激動の時代に、蘭学・医学の枠を超えて活躍した人物が多数いたことはよく知られている。

大阪大学の原点は、この適塾まで遡る。今年は適塾開設から175年。大阪大学創基175周年とも言える年である。大阪大学は22世紀に輝くために、今、適塾から何を学ぶべきなのか。文学研究科の村田路人教授（日本近世史）をゲストに、平野俊夫総長が熱い想いを語った。

「蘭学を学ぶなら適塾」だった

平野　北浜の適塾から、村田先生に適塾と大阪をめぐる話をいろいろとお話していただこうと思います。

村田　緒方洪庵は、最初大坂の瓦町に家を借りて、適塾を開きました。1838（天保9）年のことです。門人があまりに増えて手狭になったため1845（弘化2）年、当時は過書町といったこの地に町家を購入したのが現在の適塾です。瓦町の適塾は、現在の適塾から南へ600メートルほどのところにありました。

平野　ものすごい数の門下生がいたそうですね。

村田　門人帳である姓名録に記載された人数だけでも636人、このほか、姓名録に載っていない塾生もたくさんいたことが、さまざまな史料によって確認されており、総数は1000名を超えると推定されています。塾生以外に、洪庵に個人的に教えを請うた者もいると考えられます。

平野　住み込みの学生は、2階にいたのでしょう?

村田　寄宿塾生が寝起きしていた大部屋などの広さは60畳ほどといわれています。1人につき畳1畳という割り当てでしたので、最大60人くらいが寝起きしていたのでしょう。

平野　当時「蘭学を学ぶなら洪庵のところだ」という評判がたっていたのでしょうね。

村田　洪庵は、適塾を開く前には大坂だけでなく江戸や長崎でも勉強して、蘭医学者としてのレベルを極めた人です。その頃は、全体的にみればまだ江戸の方が蘭医学のレベルが高かったのです。ところが開塾して数年たつと、逆に江戸や関東からも人が来るようになりました。洪庵の江戸での師であった坪井信道の子信友もその一人です。

平野　そういえば、手塚良庵は確か手塚治虫の曾祖父でしたよね。彼も江戸出身ですが、適塾に入門しています。『陽だまりの樹』という作品に描かれているのを、私も読みました。

天然痘の蔓延を防いだ種痘事業

村田　洪庵は当時、大量の死者を出していた天然痘の予防のため、種痘事業に尽力しました。1849（嘉永2）年、バタビアから長崎に届いた牛痘苗（ワクチン）を入手し、その年のうちに古手町（今の道修町）に種痘所である除痘館を開いています。その後、1860（万延元）年に除痘館を適塾の南側に移転しました。

平野　洪庵の業績という点では、種痘事業やコレラ治療について書かれたものを読むと特に大きな感銘を受けます。

村田　私も、洪庵の数多い功績のなかで種痘事業が最も重要だと思います。除痘館を開いた時、洪庵は数えで40歳。脂が乗っている時期だったのでしょうね。

平野　天然痘の予防・治療の歴史をひもとくと、18世紀半ばにジェンナーによって、牛痘（天然痘によく似た牛の感染症）にかかった牛の膿を用いた種痘法が開発されました。しかしいくら効き目があると言われても、当時は種痘をすると体から牛の角が生えてくるという迷信が強かったそうです。洪庵に対しても、そういった面の抵抗があったはずです。そのなかで信念と使命感をもって事業を進めるのは、大変なことだと思います。

学問を総合化していこうという大阪大学の最初のかたちが適塾にあった

「己の為に生活せざるを医業の本体」

村田　確かにそうですね。やはり後世に残る仕事だったといえます。

平野　「扶氏医戒之略」（ドイツの医学者フーフェランドの内科書の巻末にある医師に対する戒めの部分を洪庵が12カ条に要約し、門人達への教えとしたもの）を読むと、感動しますね。「人の為に生活して己の為に生活せざるを医業の本体とす」「病者に対しては唯病者を視るべし。貴賤貧富を顧みることなかれ」など、医者にとって一番大事なことが書かれています。こういった洪庵の教えが適塾で学ぶ門人達に受け継がれていったのでしょうね。

村田　塾生たちが洪庵の種痘事業をどのように見ていたのかということについては、詳しいことは分かりません。が、身を挺して種痘事業に取り組む洪庵の後ろ姿を見て、塾生たちは大きな影響を受けたはずです。洪庵は蘭学だけでなく、医師としての社会的責務や人としての生き方を、その行動を通して塾生たちに教えたと思います。

平野　当時はコレラも怖い病気でしたね。安政時代には大流行して、コロリと言われて、何万人もの人が死にました。そのなか必死で治療法を探し求め、1858（安政5）年には『虎狼痢治準』を刊行して、予防・治療を実践していく。これも命がけの仕事ですよ。

自由な気風、大坂が学問育てた

村田　当時の江戸は将軍のお膝元で幕府がありましたから、「お上」や「官」というものの重みというのは非常に大きなものがありました。また、巨大政治組織である幕府の構成員であった旗本・御家人に加え、参勤交代制度により諸藩の武士も多数おり、武士の存在感は圧倒的でした。しかし、大坂はそうではありません。最近、近世史学界では、大坂にも武士が意外にたくさんいたことが強調されるようになってきましたが、基本的には大坂は商工業者の町でした。そういうところから自由な気風が生まれたということはありますね。

平野　大坂はよく町人文化の町、と言われますね。

村田　たとえば、江戸時代には「大名貸し」といって、有力商人が藩に、お金を貸すことがよくありました。その大名貸しを最もよく行っていたのが大坂の商人で、彼らの力が強かった。もっとも、商人にしてみれば大名に踏み倒されることもありますから、リスクを冒して金を貸していたということなのですが。

平野　大坂商人たちは、手に入れたお金を全て自分のために使ったのではなく、学問や文化、いわば公共のために寄付していたのですね。懐徳堂のような「人のため、道のため」の学問所も商人が支えた。そういう町人文化があったのでしょうね。

村田　懐徳堂は、五同志といわれる有力商人たちの出資によって建てられました。このように、大坂の学問・文化発展の背景として大坂町人たちの力を無視することはできません。ただ私は、学問や文化が大坂で栄えたのは、各藩の蔵屋敷の存在も大きかったと思っています。江戸時代の大坂の地図を見ると、堂島川や土佐堀川に沿って各藩の蔵屋敷がずらりと建ち並んでいます。適塾の北向かいも、かつては彦根藩と南部藩の蔵屋敷でした。阪大中之島センターは久留米藩蔵屋敷跡に建っています。福澤諭吉は豊前中津藩の大坂蔵屋敷で生まれましたし、備中足守藩出身の洪庵が大坂に出たのも、きっかけは父親が足守藩蔵屋敷に勤めたことでした。また蔵屋敷は、国元から出てきた藩士の子弟が身を寄せる拠り所でもありました。福澤も、最初は中津藩蔵屋敷から適塾に通っていました。蔵屋敷の武士たちのなかには学問・文化に関心を持つ人も多かったので、蔵屋敷の存在が大坂で学問が花開く土壌になったのだと考えられます。

「目的なしの勉強」に打ち込む

平野　蘭学塾は江戸にもありましたが、適塾には「大坂的」なところがありますか?

村田　その点については、福澤諭吉が適塾時代を振り返って「目的なしの勉強」ということを言っています。大坂では、江戸のように学問が立身出世に直接つながっておらず、却って塾生たちを猛勉強に駆り立てたというのです。これは真実の一面を言い当てていると思います。

平野　「江戸では出世のために学び、大坂では学問のための学問をやっている」ということですね。そういう実利を離れたところが素晴らしい。

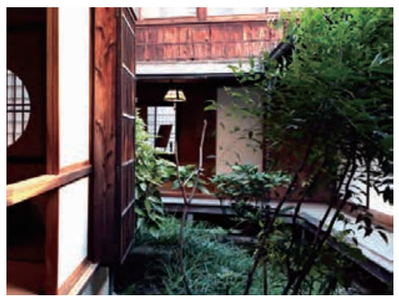
村田　一方では実利もありました。地方出身の医者の子弟が、蘭学を学んで地元に帰り、医業を継ぐ。これは実利ですね。

平野　そうですね。大村益次郎の場合も、最初は実利でしたね。

村田　著名な門下生だけに目がいきがちですが、多くの塾生が適塾で学んだ後に郷里に帰って医者となり、地域医療や種痘事業に貢献したことの歴史的意義は大きいですね。

適塾に大阪大学のルーツ求める

平野　司馬遼太郎は『花神』の冒頭で、適塾のことを「因縁から言えば、国立大阪大学の前身」、また緒方洪庵のことを「校祖」であると記しています。1869年、洪庵の息子惟準を院長とした大阪仮病院に受け継がれ、そこから発展して1915年に大阪府立医科大学、1931年に大阪帝国大学が誕生しました。まさに適塾は、大阪大学のルーツですね。



村田　司馬遼太郎が小説に書いていることが学問的に正確なのか、という点に関しては、研究者として少々疑問点もありますが、少なくとも学問を総合化していこうという大阪大学の最初のかたちが適塾にあったということは、言えると思います。

阪大生はきちんと訪れ、受け継ごう

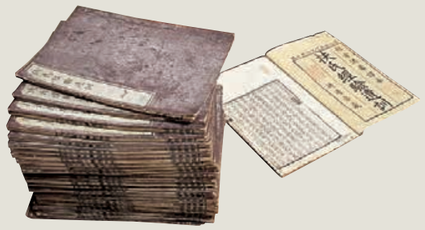
平野　適塾は「地域に生き世界に伸びる」という精神の原点だと思います。今後大阪大学が「21世紀に生きる適塾」として研究・教育活動を発展させていこうとする時、適塾から何を受け取り、未来につなぐべきか。それを私たちはしっかりと考えていかねばなりません。今の阪大生は意外と知りません。「君たちの前には緒方洪庵や福澤諭吉、大村益次郎、橋本左内など、すごい先輩たちがいたんだよ」と講義で話すと、大抵びっくりします。学生はもっとこの場所を訪れてほしいなあ。

村田　大阪大学は現在、この貴重な文化遺産の管理・運営にあたっています。かねがね私は、適塾の建物が今あるのは「二重の奇跡」だと言っています。まず、江戸時代の蘭学塾で残っているのはここだけです。さらに、大坂の町人の町家としても、ほとんど唯一の遺構です。大阪大学の歴史、大坂の歴史を知る上でも、また建築史的にも価値のある史跡ですので、ぜひ足を運んでほしいと思います。

平野　今日はどうもありがとうございました。

物事の本質を見極め
世界に羽ばたく

適塾の教育



▶塾生の熱き志、自由な学問的気風、能動的な学び

▶基礎（=オランダ語）を固め、知識と視野を拡げる

大阪大学の教育

▶「物事の本質を見極める力」を身に付ける

大阪大学は、「物事の本質を見極める力」をもち、国際社会における複雑で困難な課題に果敢に挑み、解決へと導くグローバル・リーダーや、これまでに無いものを創造し、未来を切り拓く人の育成に全力で取り組んでいます。

▶能動的な学びにより「高度な専門性」を基盤にそれを社会で活かすための「広い視野」と「豊かな教養」を育む

大阪大学は、各分野の専門教育により「高度な専門性」を育むことを基盤としながら、学部から大学院に至るまでの幅広い教養教育を通じて、「複眼的な視点」と「俯瞰的な視点」を養います。

学生の学びにおいては、自ら課題を設定し解決に向けて主体的に考える、能動的な学習態度を重視し、問題解決型学習、体験型学習、グループワーク、ディスカッション等の「アクティブラーニング」を積極的に展開しています。

また、世界へと視野を拡げ、異文化を理解し世界の人々と対話できる「国際性」を養うため、学生に海外留学への積極的な挑戦を促すとともに、学内においても留学生と日本人学生が互いに切磋琢磨できる環境づくりに力を注いでいます。

適塾から紡がれる
進取の気風と自由闊達な精神

適塾門下生の特性

▶進取の気風と多様性

▶自由闊達な精神＝探究心の赴くままに

大阪大学では…

▶適塾から受け継ぐ先見性と自由闊達な精神により、時代を先取る独創的な学問・研究が行われています

創立前史の大坂

■緒方洪庵の広めた種痘とコレラ対策

大阪種痘館分苗免状

虎狼痢治準

■近世後期の大坂では、天文学や医学など自然科学的な学問が発展

- 麻田剛立（1734-1799）
- 懐徳堂の門人である中井履軒（1732-1817）
- 洪庵の師である中天游（1783-1835）など

■薬の町・道修町

大阪帝国大学時代

■大阪の医療を支える
（写真：中之島時代の風景）

■感染症研究の推進
微生物病研究所（1934）
（ウイルス、ワクチン等の研究）

■蛋白質研究の発展（戦後、栄養学的観点から）

■量子力学分野を牽引
初代総長　長岡 半太郎
（土星型原子モデルの提唱）

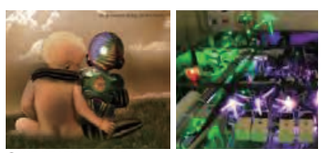
■産業を支える実学重視の気風も
- 産業科学研究所（1939）
- 「産学連携の祖」浅田 常三郎 教授

大阪大学、そして未来へ

■細胞融合の研究
■先端医療（再生・移植医療等）
■免疫学

■創薬

■材料科学
■基礎工学部（1961・日本初）
■認知脳システム学（ロボティクス）



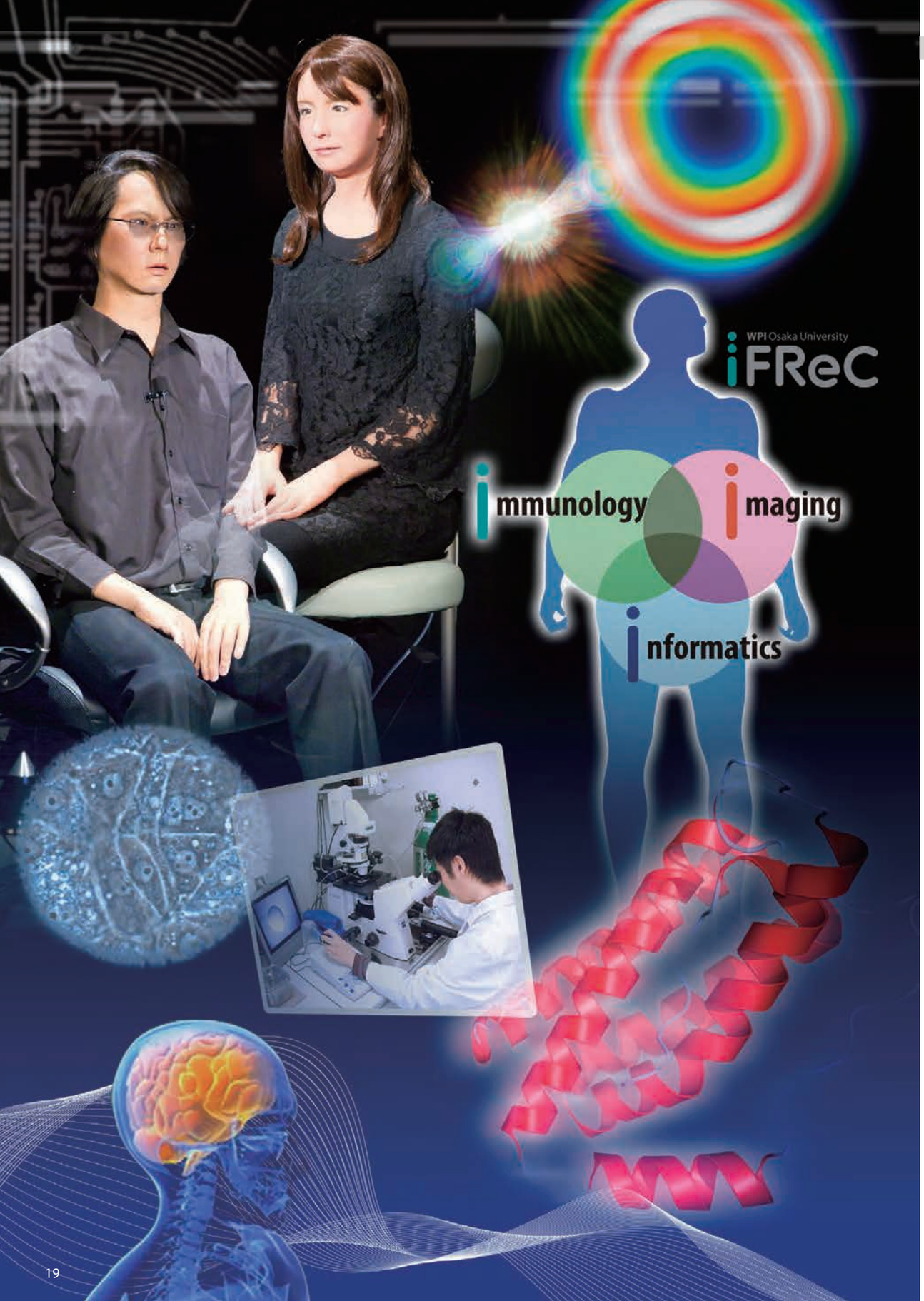
©JST ERATO Asada Project

■近代経済学
■人間科学部（1972・日本初）
■行動経済学／神経経済学
■光量子科学

OSAKA UNIVERSITY
Suita Campus

I 未来を拓く最先端研究

Research Vision



世界をリードする研究

注目される研究分野、研究者

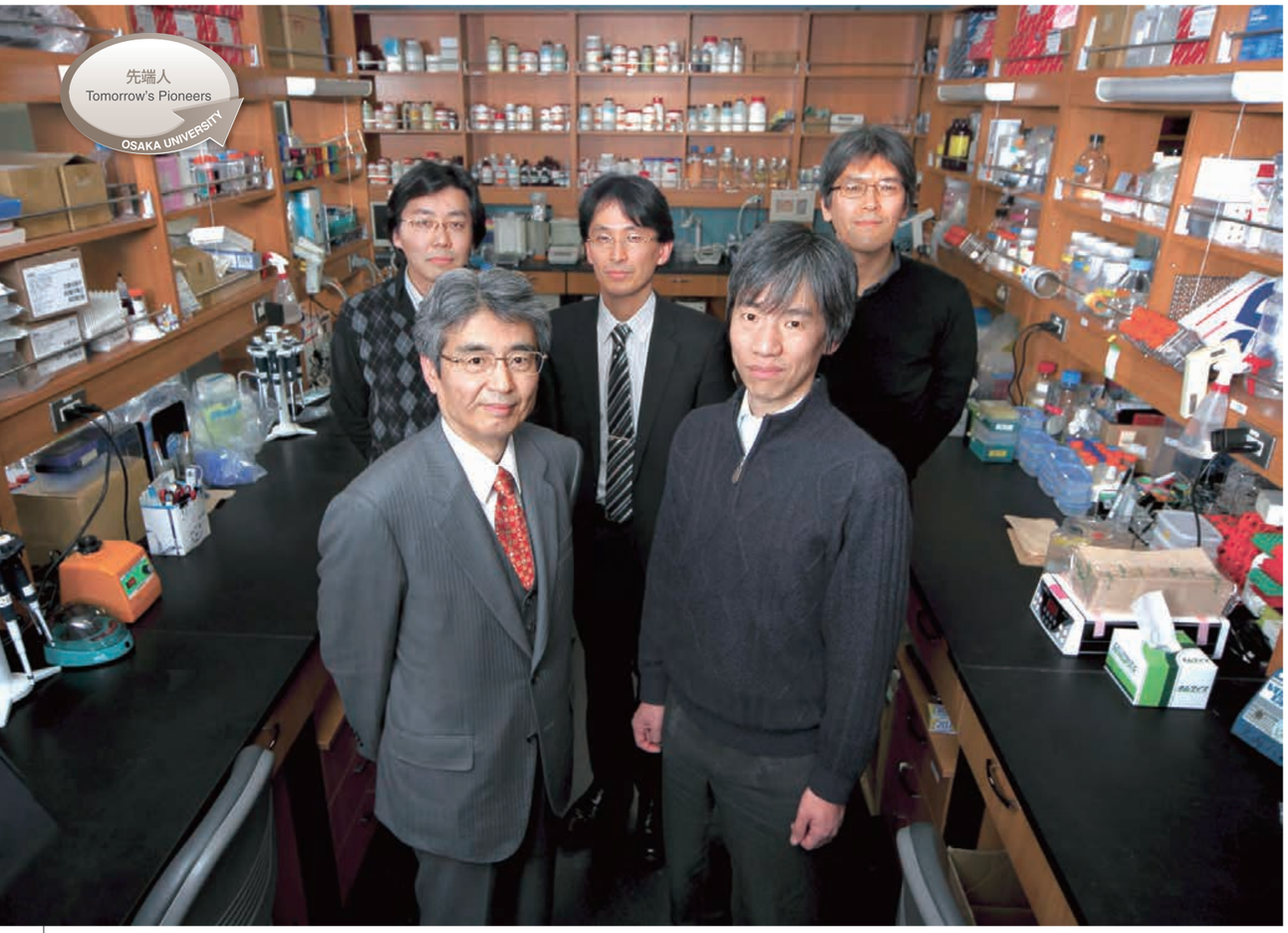
2012年に未来戦略機構の研究推進部門に創薬基盤科学研究部門を設置しましたが、2013年はさらに本学の強みとする研究部門を順次立ち上げて、異分野融合領域研究の発展を推進していきます。未来戦略機構に戦略企画部門を設置し、本学の未来戦略を立案していきます。また、アカデミックな雰囲気のあふれるキャンパス環境を醸成するために、分野を超えた研究者、学部の異なる学生が、自然に交流できるような機会を企画したいと思っております。その一環として超一流の学内外の講師による大阪大学構成員全員を対象とした大阪大学未来トークを計画しています。

教員の多様化並びに国際化、学部・大学院学生教育のグローバル化の推進を支援することを目的として、グローバル化推進教授招へいプログラムを新たに設けます。これは、国際的に評価されている外国の研究型大学で学位(Ph. D.)を取得し、世界トップレベルの優れた業績を上げている研究者を大阪大学教授として新たに任用する部局に対して教育・研究環境整備費用を交付するものです。また、総長任命の特別教授制度の導入も併せて行います。さらに、将来有望な若手研究者を育成するために、テニュアトラック制度の全学的な導入も推進していくつもりです。

大阪大学の産学／社学連携による研究も新しい段階に入る筋目の年と考えています。大学は基礎研究を推進するだけではなく、大学が保有する高度な「知」や「人材」、さらには知的財産や高度先進医療を通じて目に見える社会貢献をしていかなければなりません。この観点から産学／社学連携や高度先進医療の推進は大学が行う重要な社会的使命の1つでもあります。また企業や社会の考え方やものの見方を取り入れた人材育成を行えるという側面もあります。さらに、大学に入ってくる共同研究費や寄附金、あるいは病院収入などの財源の一部を大学全体の将来の発展のために再配分するという重要な役割も担います。そのためには企業や社会を引き付ける魅力のある高いレベルの研究内容や優秀な研究者や学生が活躍していることが最も大切です。今年は産学連携活動や高度先進医療がさらに発展するように、運営面での新たな仕組みの導入や規制緩和などの従来の枠組みに捕われることなく改革や改善を推進していきます。

大学でしかできない基礎研究を強力に推進していくとともに、産学／社学連携や高度先進医療を介して確実に社会に還元しつつ、その成果の一部を将来の発展の種籾である基礎研究に再投資していく、これらが好循環することにより大阪大学の未来への自立的かつ加速度的発展の道筋を樹立していきます。

●2013年1月発行　阪大NOW 135号 掲載
平野総長 2013年 新年のあいさつ より



免疫学研究の醍醐味

将来の治療法を夢見て、難治性の免疫疾患に挑む

熊ノ郷 淳　医学系研究科教授
竹田 潔　医学系研究科教授
石井 優　免疫学フロンティア研究センター教授
村上 正晃　生命機能研究科准教授
平野 俊夫　大阪大学総長

平野俊夫総長が科学の最前線の研究現場に出向き、大阪大学の若手研究者と対話する「先端人 Tomorrow's Pioneers」。

まず、平野総長の専門分野でもあり、大阪大学が世界に誇る研究領域である「免疫学」の研究者４人に、熊ノ郷淳教授の研究室に集まってもらった。研究の醍醐味と未知の世界に挑戦する息吹が伝わってくる。

2012年3月発行
大阪大学ニューズレター55号 掲載
「先端人」総長と若手研究者との対話 より

免疫学研究の伝統を継承

平野　日本人の平均寿命は、この100年間にほぼ2倍に延びました。なぜそうなったかというと、感染症を克服したからです。それには抗生物質の発見とともに、免疫学の発展が大きく寄与しています。人類の歴史は感染症との闘いであったと言っても過言ではないくらいですが、18世紀末にジェンナーが天然痘のワクチンを開発して以来、1980年にWHOが根絶宣言を出すに至りました。その一方で、免疫の制御が異常になって起こる病気もたくさんあります。

大阪大学の原点である適塾を開いた緒方洪庵は、幕府公認の種痘法治療所を設けて、天然痘ワクチンの普及に努めました。大阪大学医学部はその伝統を受け継ぎ、今村荒男第5代総長はBCGワクチン接種による結核予防に尽力され、山村雄一第11代総長は日本免疫学会を創設されました。そして岸本忠三第14代総長は免疫学の発展に大きく貢献されました。私も、この大きな流れの中にいますし、免疫学フロンティア研究センターには審良静男教授をはじめ、世界中から優秀な研究者が集まっています。今日一緒にお話をする皆さんは、これから世界の免疫学をリードしてくれるにちがいない方々です。まず自己紹介を兼ねて、それぞれの研究を簡単に説明してください。

熊ノ郷　高校1年生のとき、父親が長い闘病生活の末に阪大病院で息を引き取ったこともあり、阪大病院で働きたいと阪大医学部に入学しました。2回生のときに岸本先生と平野先生がインターロイキン6を発見された新聞記事を見て、免疫に興味を持つようになりました。憧れの岸本先生が主宰されていた第三内科に入局し、臨床研修後は大学院に進み、インターロイキン6が発見されたあこがれの場所で、研究者として修業生活を送らせてもらいました。

学位取得後、微生物病研究所の前所長で私の直接の師匠でもある菊谷仁先生の下で研究し、免疫不全症の原因となる遺伝子を探索する過程でセマフォリンと呼ばれる分子群に出会いました。当時、セマフォリンは神経の発生や伸び方にかかわる因子とされていたのですが、研究を進めていくうちに、免疫で非常に重要な働きをしている分子群であることが次々に分かってきました。

微生物病研究所、免疫学フロンティア研究センターで独立し研究生活を送っていましたが、昨年の4月に臨床教室である呼吸器・免疫アレルギー内科学教室（旧第三内科）に移りました。この教室では、喘息などのアレルギー疾患、関節リウマチなどの自己免疫疾患、呼吸器関連では肺がん、慢性閉塞性肺疾患（COPD）など、免疫が何らかのかたちで破綻した病気に対して、患者さんに近いところで診療や研究をしています。セマフォリンやインターロイキン6を含めて免疫のバランスを元に戻してやるような基礎研究の成果を、診断法や治療法の発展につなげていきたいと思っています。

難病の病態を解明するために

竹田　私も大阪大学医学部の学生時代に岸本先生にあこがれて、第三内科に入局しました。研修中に病気を根本的に治せるような研究をしたいという考えが芽生えるようになり、大学院に進んで岸本先生の研究室の門をたたきました。そこで岸本先生から審良先生のところで研究をすることを勧められ、サイトカインの研究から免疫学研究をはじめ、その後自然免疫の解析に移っていきました。

免疫には、大別すると自然免疫と獲得免疫があり、それぞれ担当する細胞が違っています。獲得免疫系を担当している細胞は、哺乳類にしか存在しないリンパ球で、異物を抗原として認識する精巧なメカニズムが存在しています。一方、自然免疫はあらゆる生物に存在している免疫系で、異物をより原始的な方法で認識しています。自然免疫系が最初に異物を認識し、そこから高等な獲得免疫系を活性化させ、一連の免疫応答によって感染防御を担っていることが、審良先生らの研究で分かってきました。

その一方で、感染防御に必要な免疫が暴走して、いろんな病気を引き起こします。例えば、潰瘍性大腸炎やクローン病に代表される炎症性腸疾患は、その病因や病態が明らかにされておらず、有効な治療法も確立されていない難治性の疾患です。炎症性腸疾患を治すためにどんなことができるのか、それを一つのモデルにして治せない病気を治せるような基礎研究ができないかと、腸内細菌などの微生物と最初に相互作用する自然免疫系を標的に、基礎研究を展開しているところです。

石井　私も学生時代に岸本先生の講義に魅せられて、卒業後に第三内科に入局しましたが、その研修医のときに、骨が破壊されて手が変形してしまっている患者さんをたくさん診ました。免疫系が何かの誤動作で自分の組織を攻撃する自己免疫疾患の中で、いちばん多い病気は関節リウマチです。骨のような非常に硬い組織がどのようして壊れていくのかということに興味を持ち、骨を壊す破骨細胞の研究をするようになりました。

インターロイキン6のたんぱく質構造

しかし、培養組織の人工的な環境の実験系でいろいろと試しても、本当に骨が壊れている病態とはギャップがあって、なんとか生きた個体の中で破骨細胞がどういうふうに動いているのかを見たいと思いました。ちょうどその頃、免疫組織を生きたまま観察する方法が開発されてきたころで、それに積極的に取り組んでいるアメリカのNIH(国立衛生学研究所)の研究室に留学しました。

そこでまず、ライブの状態で免疫現象を可視化する方法論、特にリンパ節での免疫応答の可視化を学びました。さらにその知見を元に、私が最も興味があった骨の破壊をライブで見るための実験系を独自に立ち上げて、世界に先駆けて骨の中を生きたまま見る方法を確立することができました。免疫は細胞が激しく動くシステムですので、生きた細胞が生き生きと動いているのを可視化することは本当に有効な研究ツールになります。今後、骨以外の免疫現象や炎症やがんなど、その他の細胞の動きが重要なシステムの解析にも取り組んでいきたいと考えています。

中枢神経系への侵入口を発見

村上　私は北海道大学獣医学部の出身なのですが、卒業研究を指導していただいた先生が大阪大学の第3内科出身であったことから、大学院博士課程の学生として岸本先生と平野先生のおられた細胞工学センターに入り、免疫の研究をすることになりました。免疫の基本的な仕組みを知って病気をなんとか治したいと思って、大学院時代はインターロイキン6というサイトカイン(細胞間の情報伝達物質)を研究していました。

●熊ノ郷淳(くまのごう　あつし)
1991年大阪大学医学部卒業。97年同大学院医学系研究科修了、医学博士。大阪大学微生物病研究所助手、助教授を経て、2006年同研究所感染病態分野教授。07年大阪大学免疫学フロンティア研究センター教授(微生物病研究所は兼任)。11年から同大学院医学系研究科内科学講座(呼吸器・免疫アレルギー内科学教室)教授。日本学術振興会賞、日本免疫学会賞、大阪科学賞、文部科学大臣表彰・科学技術賞などを受賞。

竹田先生がおっしゃった獲得免疫系のリンパ球の中でも、ヘルパーT細胞がサイトカインをたくさん出します。この分野の研究で世界をリードしていたアメリカのフィリップ・マラック先生の研究室に留学し、3年ほどヘルパーT細胞の研究をして帰ってきました。それから平野先生の研究室で、サイトカインが過剰な状態になって起こる自己免疫疾患の解析を行ってきました。

免疫系の細胞が特定の場所にどうして集まるのかを探りながら、特に免疫と神経系のインタラクションに注目しています。これまで中枢神経系の血管は、免疫系の細胞やウイルスなどを脳や脊髄に通過させない血液脳関門を形成すると考えられてきましたが、それを打ち破って病気を発症させるシステムを解明しようとしています。

その一つの成果として、中枢神経系の難病である多発性硬化症のモデルマウスを用いて、免疫細胞の中枢神経系への侵入口が第5腰椎の背側の血管にあること、それは末梢神経系の活性化(過剰な刺激)によってつくられることを突き止めました。

平野　4人のお話の中には、サイエンスの追究や学問は何のためにするのかということも語られていました。研究が病気の治療につながることは、非常に大事な点です。ただ、そのためには基礎的な研究の積み重ねが重要だと思います。例えば、高層ビルを建てるときには基礎を深く掘らなければなりません。基礎が深ければ深いほど高いビルが建つのと同じで、高いレベルでの応用研究が可能になり、研究成果を社会に還元することができます。

常識や予想を覆す痛快さ

平野　研究は山登りと同様に困難を伴います。それだけに、問題が解決したとき、つまり目の前の山を登りきったときの喜びは大きいし、研究者冥利に尽きます。皆さんが感じている研究の喜びや醍醐味を語ってください。

熊ノ郷　今はすぐに役に立つことが求められる世の中です。けれども、私が研修医のときには不治の病であった関節リウマチが、インターロイキン6の発見以来、治療薬が開発されるようになり、コントロールできる病気になりつつあるのを目の当たりにしています。最初から小手先で役に立つことを狙わなくても、生命科学の真髄をついた研究をこつこつ続けていけば、人類を幸福に導くような方向に進むのではないでしょうか。また、予想通りにいかないとき、真摯に模索を続けていれば思わぬ世界を広げてくれるのも研究の大きな醍醐味だと思います。

平野　予期せぬことが起こるかもしれない、そういうワクワク感が研究にはつきまとっていますね。

竹田　15年ぐらい前までは、自然免疫は過去の遺物のように思われていました。ところが、研究していくとどうもそうじゃない。データが出るたびに自然免疫はすごいぞということが分かってきました。その発見をした者にしか味わえない喜びがあります。治せない病気の原因が分からないなら、その原因を探りたい。誰もが知らないことを最初に知ることができるのが、研究の醍醐味だと思います。

●竹田 潔(たけだ きよし)
1992年大阪大学医学部卒業。98年同大学院医学系研究科修了、医学博士。兵庫医科大学生化学講座助手、大阪大学微生物病研究所助手、九州大学生体防御医学研究所教授を経て、2007年より大阪大学大学院医学系研究科感染免疫医学講座(免疫制御学研究室)教授。大阪大学免疫学フロンティア研究センター教授。日本免疫学会賞、日本学術振興会賞受賞。

石井　イメージングに限って言えば、今まで見えなかったものが見えるようになることに、格別な喜びがあります。私がアメリカで骨の中のイメージングをやってみたいと言ったとき、ボスからは「どう考えても無理だからやめておけ」と言われました。

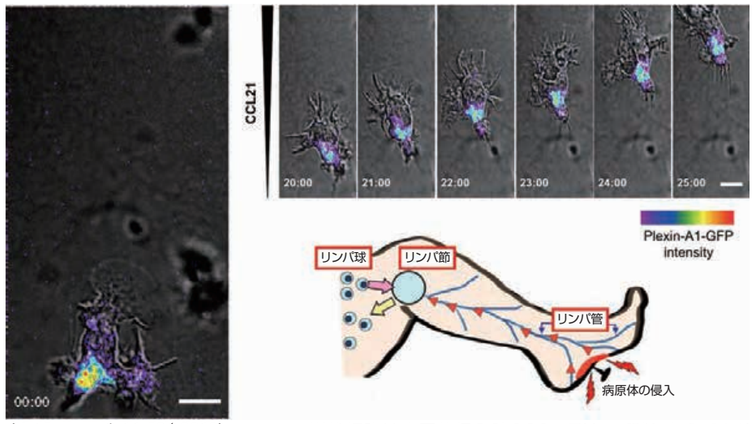
それでもなんとかしてみたいと思って挑戦したところ、1年間ぐらい全く何の進歩もなかったのですが、いろいろ工夫を重ねてようやく見えてきたときの喜びはすごかったですね。暗闇の中に骨髄へ行く細胞が動いている様子が、最初は心の目に映ったみたいなものだったのが、だんだんはっきりしてきました。なかなか信用してもらえなかったのですが、データを積み重ねていくにつれて認めてもらえました。それによって、自分が考えていた仮説を検証できたこともうれしかったですね。

村上　やはり新しいものを見つけることが、この上ない喜びであり、研究の面白みです。しかし、アメリカから戻って平野先生の研究室で研究を始めてから、単に新しいから面白いというだけではなくて、何か大きな流れをつくるような、コンセプトを変えるような発見を目指すという姿勢を学ばせていただきました。病気の発症機構のモデルを提唱するとか、新しい入り口を見つけて今までの考え方を変えていくとか、そういったことを追求するのが非常に楽しいし面白いと感じるようになりました。

楽観主義で失敗を楽しむ

平野　新しい現象を見つけてそこに潜んでいる何かを知りたい、新しい真理を見つけたいという知的好奇心は、研究の大きな原動力になります。また、それを追求するところに

樹状細胞がSema3Aを感知して移動していく様子――セマフォリンによる細胞移動のナビゲーション

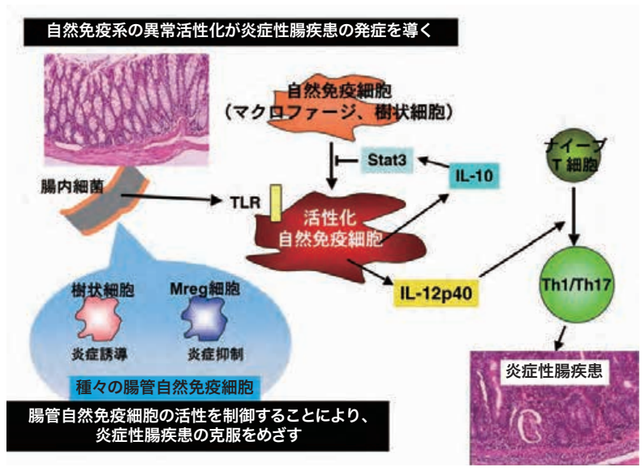


(Nat Immunol. 11:594,2010)

樹状細胞は病原体侵入時SOSをTリンパ球に伝えるため「リンパ球との出会いの場」のリンパ節に移動する

〈熊ノ郷教授・研究図〉
セマフォリン分子群は、免疫疾患、神経変性疾患、骨粗鬆症、がんの転移・浸潤など、「病気の鍵分子」であることが明らかになり、疾患治療の創薬ターゲットとして注目されている。図は免疫系の司令塔である樹状細胞がリンパ管から分泌されるセマフォリンを感知しながら移動している様子を撮影したもの。

〈竹田教授・研究図〉
炎症性腸疾患は、現在急速にその患者数が増加している疾患。この発症に腸管の自然免疫細胞の暴走が関与していることが明らかになっている。腸管に存在するいくつかの自然免疫細胞が、腸内細菌や食事成分の影響を受けて、炎症を誘導したり抑制したりする。この自然免疫細胞の活性の人為的制御により炎症性腸疾患の制御を可能にすることが夢である。



ロマンがあります。ここで、皆さんが研究者として大切にしていること、モットーを挙げてください。

竹田　僕は山村先生が教え子に語っていらっしゃった「夢見て行い、考えて祈る」という言葉が大好きです。僕のモットーは、常に何か夢を描いて新しい発見を目指し、常にポジティブに考えて研究していくことです。研究は10に9、100に99は失敗なんですが、それでも常に夢を見て、今度こそはすごいこと面白いことが起こるんじゃないかと思って研究してみる。それをずっと続けてきています。楽観主義でもあり、負けず嫌いでもあるのでしょうが、次こそは次こそはと常に思っていますね。

石井　竹田先生がおっしゃったように、実験はほとんど失敗に終わります。そこで、失敗にめげないというか、うまくいかないときも、ちょっと一歩引いて自分を見つめて、その状況を楽しもうと思ってやっています。何も成果が出ないことが多くても、それなりに何か得るものがあり、いろいろと見えてくるものがあります。単なるネガティブデータではなくて、そこから勉強できることはたくさんあります。とにかく、失敗やうまくいかない状況も楽しむことを常に心掛けています。

熊ノ郷　「笑う門には福来る」ですね（笑）。

●石井 優（いしい まさる）
1998年大阪大学医学部卒業。2000〜05年同大学院医学系研究科助手（02〜05年同学内講師）。医学博士。06〜08年米国国立衛生学研究所・国立アレルギー感染症研究所客員研究員。08〜11年大阪大学免疫学フロンティア研究センター主任研究者（准教授）。11年より同研究センター教授。日本リウマチ学会・学会奨励賞、日本アレルギー学会大会賞、文部科学大臣表彰・若手科学者賞などを受賞。

確かに失敗がほとんどなのですが、次はきっといいことがあると思ってまた頑張る。菊谷先生に教えられたのですが、「師を目指すのではなく、師の目指しているものを目指せ」というゲーテの言葉があります。師匠が偉大であればあるほど師匠を目指すとそのミニチュア版にしかならないが、師匠が何を目指しているかをいつも感じていれば、また違う面を出せるという意味です。その言葉を大事にしています。

寝ても覚めても考え続ける

村上　僕がいちばん大切にしているのは、まじめにこつこつとデータを一つずつきっちり出して、それをもとに今までの自分の考えに縛られずに一歩ずつ進んでいくことです。平野先生がおそろしくまじめな方なので、それにかなり影響を受けて（笑）、より真摯に研究に向かうようになったと思います。実際にそれで良い結果を出すことができました。粘り強く、決してあきらめず、最後までやり遂げるということをいつも心掛けています。

平野　やり遂げるためには、失敗してもくじけない、失敗も楽しみのうちと言えるくらい、楽観主義であることは非常に大事ですね。研究者はあまり悲観的では何もできません。

もう一つ、私の経験で大事だと思うことを付け加えるなら、四六時中寝ても覚めても考え続けることです。ある現象を考え続けていると、推理小説で探偵が謎を解くみたいに、突然解決法が浮かんでくることがあります。「ひらめき」というのは決してゼロから出てくるものではなく、既に頭の中にある全く異なる考えや観点、それらの点と点が、突然結びついたときに、人は「ひらめき」と呼ぶのです。

本質を見極め、世界に羽ばたく

平野　現在、温暖化も感染症も経済の問題も地球規模で広がっており、サイエンスの世界には芸術と同じく国境はありません。大阪大学では研究室レベルのグローバルな対応はなされていますが、総長としては、教育も含めて大学全体をグローバル化していきたいと思っています。最後に、世界的な活躍を期待している皆さんに、これからの目標や夢を語ってもらいましょう。

村上　大阪大学の免疫学のレベルは非常に高いので、そこで免疫学をやっている先生方に認められるような結果を出せば国際レベルだといえます。また、アメリカにいたときのボスや友人などとメールのやりとりやディスカッションをしていますので、そういう方々にも認められたいし、アイデアをいただくこともあります。

将来、できれば教科書に新しい章を書き加えられるような発見をしたいですね。その研究を通じて病気の治療や予防に貢献し、人類に役立つことができたらと思っています。

石井　免疫のダイナミクスを可視化する分野はこれまでアメリカが先行していたのですが、日本には世界に誇る優れた光学・顕微鏡技術があり、また日本人は手先も器用ですから、アメリカよりも先行できるポテンシャルがあると思っています。生体イメージング技術を世界トップの技術にしていきたいと思っています。それによって、これまでとは違った世界が見えてきます。教科書を開くとイラストが載っていますが、その本当の姿はイメージングで分かります。ポンチ絵からリアルの画像へ、教科書などもこれから塗り替えていきたいなあと思っています。また、医師でもありますから、破骨細胞の動態などを研究する限りは、治療に生かしていきたいという強い思いがあります。

●村上正晃（むらかみ まさあき）
1989年北海道大学獣医学部卒業。93年大阪大学大学院医学研究科博士課程修了。医学博士。北海道大学免疫科学研究所助手を経て、99〜2001年日本学術振興会海外特別研究員、01年4月客員准教授（Integrated Department of Immunology, National Jewish Medical and Research Center and Colorado University Health Science Center）。大阪大学大学院医学系研究科助手、助教授を経て07年より同大学院生命機能研究科准教授。

竹田　世界を意識し、世界を目指すというよりも、先端的な世界に認められるような研究を、常々考えています。だから、こぢんまりとした研究ではなくて、後世に残るような研究でなければいけないと思っています。そして、最初に申しましたように、将来病気を治せるように、真髄をついた基礎研究の成果を上げていくことを目指しています。

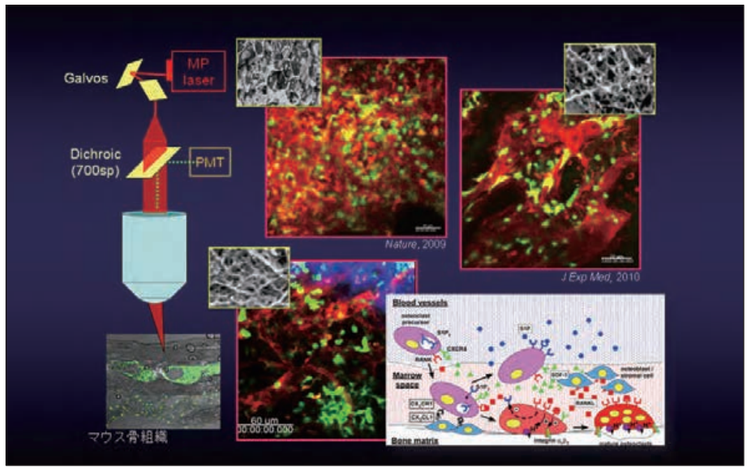
熊ノ郷　世界的な雑誌に論文をいくつ出したかというようなことではなくて、自分がどういうことをしているのか、この人は何をしているのかを見せられるような仕事を意識して、こつこつ続けていきたいと思っています。また、臨床の教室に移ってきましたので、純粋に知的好奇心を満たすような部分を残しながらも、病気の治療につながるような研究を夢見てやっていきたいですね。

もう一つは、免疫学あるいは大阪大学に限らず、全国で研究に夢を持っている若い人たちをサポートできるような場や環境を作るのも大きな仕事だなと思っています。

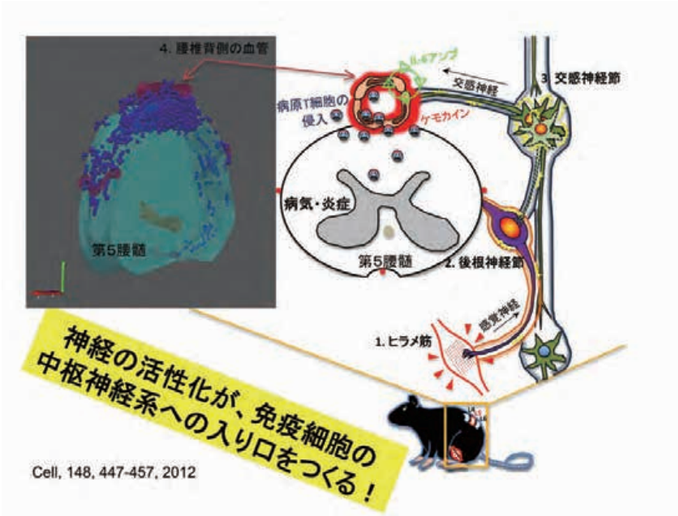
平野　私が最近、大学全体をみて思うのは、表層的、断片的なことではなくて、何が物事の本質かを見極める能力を備えた人を育てて、世の中に輩出することがいかに大事かということです。だから、物事の本質を見極め、世界に羽ばたくことの重要さを訴えています。

今日は、大阪大学の免疫学の伝統が皆さんにしっかり受け継がれているのを感じて心強く思いました。研究のさらなる進展を期待しています。

生体多光子励起顕微鏡で解明する骨髄内ダイナミクス



〈石井教授・研究図〉
骨髄内では多種多様な血液・免疫細胞が産まれ育ってさまざまな特徴ある機能を果たしているが、硬い骨で囲まれたこの空間の実体は謎めいていた。当研究室では生体多光子励起イメージングにより、骨組織を傷つけずに骨髄内を「非破壊検査」する方法論を世界に先駆けて立ち上げ、骨の中での生き生きとした細胞動態を捉えることに成功した。



〈村上准教授・研究図〉
第5腰椎の背側の血管が免疫細胞の中枢神経系への入り口だった。この入り口は、重力を受けるヒラメ筋の感覚神経が交感神経を活性化して血管の状態が変わって作られる。血液中に病原T細胞がいればここから侵入し病気となる。血管の入り口を人為的に開閉できれば自己免疫疾患やアルツハイマー病を予防し、がんも治療できる可能性がある。（左上の図の青い点は病原T細胞の核）

先端人 Tomorrow's Pioneers OSAKA UNIVERSITY

2012年6月発行
大阪大学ニューズレター56号 掲載
「先端人」総長と若手研究者との対話 より

自然の秘密を探る化学

有機化学は物理学とつながり、理学と工学をむすぶ

久保 孝史　理学研究科教授（構造有機化学研究室）
山本 浩二　基礎工学研究科 博士後期課程物質創成専攻２年生
平野 俊夫　大阪大学総長

平野俊夫総長が科学研究の最前線に赴いて若手研究者と対話するシリーズ。構造有機化学の新領域を切り開いている久保孝史教授の研究現場で、第2回育志賞を受賞した山本浩二さん（基礎工学研究科博士後期課程）とともに語り合う。自然界に存在しない化合物をつくって、自然の謎を解明する化学の面白さ。化学合成は、その基礎研究の最先端において物理学ともつながっている。

化学に量子力学を融合させる

平野　化学の研究は、私の専門の免疫学や生命科学の研究とは相違点も多いと思います。まず、化学とはどんな学問か、有機合成とはどういうものか、簡単に説明していただけますか。

久保　サイエンスの世界における化学の役割を考えると、観測を主とする物理学や生き物を扱う生物学と異なり、ものづくりが基本にあります。化学は、生物に似たような化合物や、物理学の面白い観測対象となるものをつくることができます。そういう意味で、両分野と密接につながっている学問です。

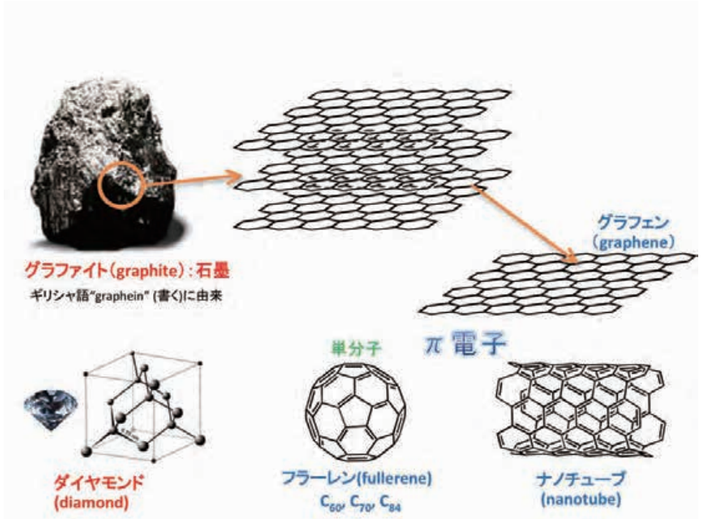
もともと有機化合物というのは、生物から生み出されてくるものだと考えられていました。すなわち、有機化学は天然物化学だったのです。ところが、1820年代に、無機物を加熱して尿素という生物の代謝産物が生成される発見がなされました。つまり、生物が生み出す有機物を人工的につくり出せることが分かり、そこから有機合成化学が一気に花開きます。

平野　それまでは生き物が生み出すものは、無機物とは全く違うと考えられていたのですね。

久保　そうです。同じく1820年代に、ベンゼンという特殊な化合物が発見されます。燃料として使っていた鯨の油から見つかったのですが、これが不思議な性質をもっていました。六角形の構造（六員環構造）で、反応性が高い二重結合がたくさんあるから不安定だと思われていたのに、逆にすごく安定していました。

それがどうしてなのかは、量子力学という物理学の考え方を取り入れないと説明ができなかったのです。化学に量子力学を融合させることによって、芳香族性というベンゼンの安定性が解明されました。そこからπ電子と呼ばれる、二重結合の部分の特殊な性質が明らかになってきて、機能性色素が開発され、光らせたり電気を流したりする機能性有機化学が発展してきました。

平野　機能性有機化学で、例えばどんなものができているのですか。



炭素同素体（carbon allotrope）

久保　光る化合物もありますし、液晶ディスプレイにも応用されています。開発が日進月歩の有機ELは、機能性有機物質の花形です。身近なもので、いろんなところに使われています。例えば、平野先生が今お書きになっている紙にも、インクがにじまないように、また発色がよいように有機物質が入っています。ですから、ヤギに食べさせない方がいいですね（笑）。

化学合成から物理の謎に迫る

平野　では、久保先生のご専門の研究例を紹介してください。

久保　私が行っているのは、化学結合そのものの本質は何かというところに関わる研究です。構造有機化学は、自然界には存在しない新しい化合物を創出し、その化合物を通じて新たな物性や機能を追究する学問であると考えています。

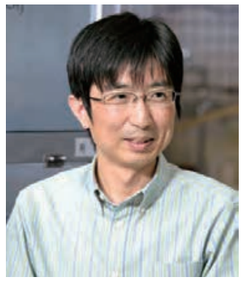
平野　それでどういうことが分かってくるのですか。

久保　物理学との接点が見えてきた炭素化合物の例を挙げます。グラファイトやダイヤモンドは、炭素（C）だけでできている物質です。フラーレンという分子や筒型のナノチューブも炭素だけでできており、これらは炭素の同素体と呼ばれるものです。

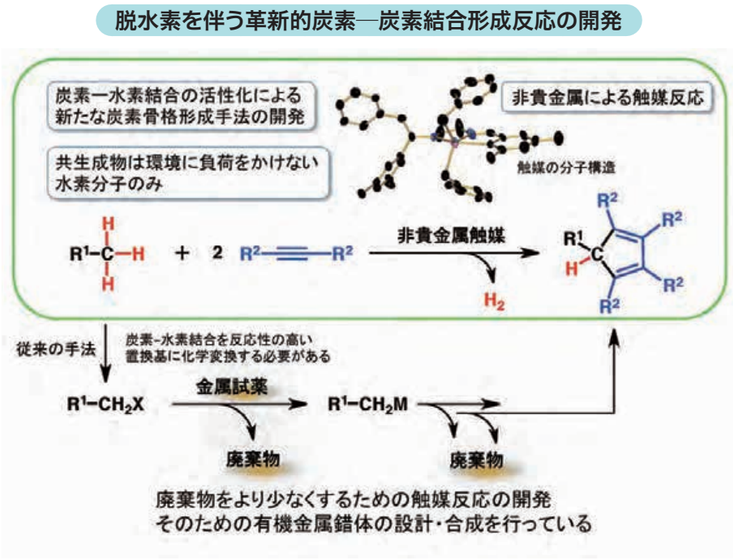
さらに、炭素原子の層が幾重にも重なってできているグラファイトから1層だけを抜き出したグラフェンも、炭素の同素体です。グラフェンはベンゼンの六角形がたくさん連なった1枚のシートです。普通の化合物は3次元構造なのですが、グラフェンは完全な2次元です。そこに非常に面白い物理が眠っていて、この中にπ電子が動いています。たいていの3次元の物質では電子のスピードはゆっくりですが、グラフェンの電子は光のスピードに近いぐらいの速さで進むという特色があります。

日本人の二人がノーベル化学賞を受賞した2010年のノーベル物理学賞は、電子の動きを観測できる状態でグラフェンをうまく取り出すことに成功したチームに与えられました。このグラフェンにはもう一つ、電気の流れ以外に、化学に絡む面白さがあります。

グラフェンを模したシートを用意しましたので、適当に切って、端の形に注目してください。ジグザグした山型と凸凹型の2種類があり、山型の方だけ磁石として振る舞い、もう一方は磁石の振る舞いを示しません。



●久保孝史（くぼ たかし）
1968年山口県生まれ。91年大阪大学理学部化学科卒業。96年同大学院理学研究科有機化学専攻博士課程修了。理学博士。三菱化学勤務を経て、2000年大阪大学理学研究科助手。06年6月同助教授、12月同教授。日本化学会BCSJ賞受賞。著書（共著）に、『Physics and Chemistry of Graphene』『大学院講義 有機化学 演習編』『みず学への誘い』。



それはなぜか。数式で説明していく物理学的な解釈もあるのですが、直感的に今ひとつ分からないのです。一方、化学は基本的に分子を扱い、分子の構造を見る学問であり、分子の端を意識します。有機物でモデルを作って、磁石として振る舞う要因を構造的に明らかにしよう、というのが私の研究です。

安定を確保したい物質の思い

平野　久保先生の研究は、グラフェンと同じような構造のものを人工的につくるということですね。でも、生成物は天然のグラフェンと何が違うのですか。同じものでしょう？

久保　どうして磁石の性質を示すのか、そのエッセンスを抜き出すために、きちっとした構造をもつ分子で確かめたいのです。六員環構造だけでできているという点では同じですが、磁石としての振る舞いがどの程度の大きさから発現するのかということが不思議で、分からないところだったのです。案外小さな構造体で磁石になるという秘密が解けてきました。六角形が最低3つないとだめなのです。

平野　そこまで分かったのですか。

久保　ええ。先ほどのベンゼンがここに関わってきます。実際に得られた化合物の構造を見ると、ベンゼン環が出現するとともに、結合し損ねた電子が出てくるのです。

平野　それが磁石と関係があるのですか。

久保　そうです。重要なのは、グラフェンの磁石の性質を支配しているのが、安定したベンゼンであったことです。そこには、何とか安定なものをできるだけ多く確保したいという物質の思いがあるようです。

平野　ほう、物質の思い？

久保　そうすると、犠牲となって端っこに行った電子が磁石として振る舞うと考えられます。

平野　このような研究に取り組んでいる化学者は多いのですか。

久保　競争相手はあまりいないです。六員環がたくさん並んでいる芳香族分子をつくる人も、電子の状態で不安定になっている物質を扱うことも少ない。しかし、不安定物質を扱っていると、今まで見えてこなかったことがどんどん見えてくるのです。

平野　それはやっぱり知的好奇心からですか。

久保　秘密を探ることに、好奇心をかき立てられます。不思議なものに対して、どうしてなんだろうと考え、その解が出たときに大きな喜びを感じます。自然界はとても複雑ですが、その根底に流れているのは、非常に純粋なもの、非常にシンプルなものです。それを美しいと感じ、それを見つけたときに、ものすごい喜びを覚えます。それを体現し、再現してくれる分子に願いを託すのです。

平野　まさにロマンですね。

新触媒開発で廃棄物を減らす

平野　山本浩二さんは今年、第2回日本学術振興会育志賞を受賞されました。この賞は、天皇陛下の御即位20年にあたり、勉学や研究に励んでいる若手研究者を支援・奨励するために創設されました。山本さんの「脱水素を伴う革新的炭素―炭素結合形成反応の開発」とは、どのような研究なのですか。

山本　僕の研究は、金属が触媒の役割をして有機化学を発展させる有機金属化学の分野です。先ほどお話に出ました2010年のノーベル化学賞を受賞された鈴木章先生や根岸英一先生の研究では、パラジウム触媒が用いられています。従来、有機合成に広く使われてきたのは、パラジウムやロジウムなど、周期表の右側の金属です。僕の研究は、これまで触媒として開発されてこなかった左側の金属を用いて、炭素―炭素結合を形成しようというものです。

平野　クロスカップリングという言葉は流行語にもなりましたが、触媒となる金属が周期表の右と左では、何が違うのですか。

山本　まさに何が違うかというところが、研究のテーマになります。右側にあるパラジウムやロジウムなどが触媒反応に使われている理由の一つは、空気と作用しても安定しているためです。左側の金属は不安定なのですが、最近の技術によって扱えるようになりました。

平野　例えば、どんな金属ですか。

山本　ジルコニウムやハフニウムという非貴金属です。これを触媒に用いると、反応に伴うゴミをどんどん減らしていけるという利点があります。廃棄物を出さない反応を追求しており、生成される水素は燃やすと単なる水になり、環境に負荷をかけません。

ジルコニウムやハフニウムによって炭素―水素結合を活性化させて、新たな炭素骨格を形成する手法を開発しています。例えば、5段階から2段階ぐらいにパスを短くすることにより、全体として廃棄物を減らすことも可能です。

平野　この方法は、山本さんが世界で初めて開発したのですか。

山本　脱水素を伴うという点は、今まで行われていませんでした。また、左側のジルコニウムやハフニウムあたりのグループで炭素―炭素結合を形成するという反応例も、まだ少数です。

平野　この研究に何年ぐらいかかっていますか。

山本　ほぼ3年かかりました。失敗の連続で、50回ほどやって1回結果を出せたら十分かなというぐらいです。

平野　失敗しても失敗してもやり続けるというモチベーションは、どこから出てくるのですか。

山本　やはり、新しいものをつくりたい、全く知らなかったことを知りたいという好奇心からモチベーションが上がって、一度成功を体験すると、どんどん挑戦していこうという気になります。

久保　案外、有機化学というのは発達しているようで発達していなくて、目的の化合物をつくることは大変なのです。長いステップを経なくてもすむショートカットを見つければ、行き着きやすくなります。新しい反応の道筋をつける、素晴らしい研究だと思います。

●山本浩二（やまもと こうじ）
1987年大阪府生まれ。大阪府立千里高等学校卒業。2009年大阪大学基礎工学部化学応用科学科卒業。11年同大学院基礎工学研究科博士前期課程修了、同博士後期課程入学。10年日本学術振興会特別研究員（DC1）。第2回日本学術振興会育志賞、第60回記念錯体化学OSAKA国際会議ポスター賞、Dalton Trans. Poster Award、平成22年度基礎工学研究科賞などを受賞。

謎また謎、科学はエンドレス

平野　化学合成もそうですが、大阪大学には独創的な研究を推し進めてきた歴史の流れがあります。基礎工学部の科学と理学部の科学の間にインターフェースはありますか。

久保　もちろん、あります。お互い豊中キャンパスにあって、意識し合い、共同研究もたくさん進めています。そもそも大阪大学ができた時、理学部に化学科をつくられた真島利行先生（第3代総長）は、漆の主成分、ウルシオールの構造研究と合成で知られています。真島先生は、純粋な基礎化学以外にも少し応用の見える化学まで、手広く研究されています。もともとの理学部の設立理念は、今の基礎工学部の理念に近いと思います。大阪大学が誇れる基礎工学部があるからこそ、理学部は純粋に基礎研究に打ち込めるのです。

平野　最後に、研究者としてのモットーや今後の研究の方向などをお聞かせください。

久保　サイエンスは純粋になればなるほど、先の広がりは大きいと思っています。サイエンスは中世以来、キリスト教の影響力が強い欧州で、神を知る手段として発達してきました。今でも、秘密を明らかにしていくというところは共通だと思います。

秘密を知っていけば知っていくほど、また秘密が出てきます。現代の化学は足りないものだらけです。新しい理論も、新しい化合物も、新しい測定機器も足りなくなってきます。探求をどんどん深めていくと、また一歩真理に近づいていく。複雑な自然界の根底にある純粋なところを知っていきたいという思いが強くあり、そういうところをずっと研究していきたいですね。

山本　たくさんの研究者がこぞってやっているところよりは、あまり人がしていない研究を進んでやっていきたいと思っています。そこに何か新しいブレイクスルーがあるのではないかと考えて、どんどんチャレンジしていきたい。僕は基礎工学部の出身ですので、「科学と技術の融合」ということも常に考えています。一つの反応について、なぜ起きるのかという理学的な部分での解明と同時に、その反応が何に使えるのかという工学的な部分にも目を向けて、全体的に包括できるような研究をやっていきたいと思っています。

平野　サイエンスというのはエンドレスで、何かを解決したらまた次の問題が出てきます。知的好奇心で始まった研究が本質をついていることであればあるほど、結果として非常に大きな広がりをもって社会に還元されることは、歴史が示しています。

真理の追究に燃えている二人の研究者の話を聞かせてもらって、人がやっていないことをやろうという意気込みを感じ、私も総長として新しい大学づくりへの元気が出てきました。

先端人
Tomorrow's Pioneers
OSAKA UNIVERSITY

2012年9月発行
大阪大学ニューズレター57号 掲載
「先端人」総長と若手研究者との対話 より

「木簡」と「庭園」をよみとく

フィルターを介さない史料の読み解きが歴史を変える

【裏】太宝二年八月五日少□
「中務省移□□□宜耳」
【勘カ】

【表】宮内省移　価糸四□

藤原京で出土した木簡（右・オモテ面、左・ウラ面）
長さ270㌢×幅55㌢×厚さ3㌢
筆の感じの違いから、オモテ面は「宮内省」、ウラ面の左行は「中務省」の役人がそれぞれ文字を書いていることが読み取れる（画像提供:奈良文化財研究所）

市 大樹　文学研究科准教授（日本史研究室）
桑木野 幸司　文学研究科准教授（西洋美術史研究室）
平野 俊夫　大阪大学総長

本誌57号のテーマは「よみとく（読み解く）」。よみとくことによって知の領域が広がる、その現場を紹介する。今回の「先端人」は、市大樹准教授と桑木野幸司准教授のお二人。市准教授は日本古代の「木簡」を、桑木野准教授は初期近代イタリアの「庭園」を、主な研究対象としている。現代のフィルターを介さずに、当時の社会と人々の営みにリアルに迫ろうとする研究から、新たな歴史の眺望が開けてくる。

「木簡」とは？　「庭園」とは？

平野　私は生粋の理科系の人間ですので、本日は歴史学研究者からどのようなお話が聞けるのか、全く想像もつきません。市大樹先生のご専門は日本古代史。桑木野幸司先生のご専門は西洋美術・建築・都市史。市先生は木簡、桑木野先生は庭園という特定の対象から、当時の社会や文化を「よみとく」研究をなさっています。

市先生の「日本古代の木簡と交通制度」という研究に対して、平成23年度の日本学術振興会賞、日本学士院学術奨励賞が授与されました。そもそも木簡とは、どのようなものなのですか。

市　木簡とは、発掘調査で出土した文字の書かれた木の札です。私の研究テーマは、木簡を読み解くことと、古代交通制度の解明です。これらは日本古代国家の成立を考えるという点でつながります。

出土する木簡は、最終的にゴミとして捨てられたものです。作られてから捨てられるまでに木簡がたどった生涯、つまり「木簡の一生」を具体的に読み解くことが、木簡研究の基本だと考えています。

日本で木簡が広く認知されたのは、1961年の平城宮発掘調査で、奈良時代の木簡がみつかって以降です。現在までに20万点以上の奈良時代の木簡が出土しています。それより一昔前の飛鳥時代の木簡は点数が少なかったのですが、ここ十数年の間にものすごい勢いで出土し、現在では約4万5000点を数えるまでになりました。私は幸いにも、この飛鳥時代の木簡発見ラッシュの時期に、前任地である奈良文化財研究所で整理作業に携わることができました。

平野　ゴミとして捨てられたものが、歴史を語る史料になるところが面白いですね。一方、桑木野先生も、「近代イタリアの記憶術と建築空間における視覚的表象の問題」という研究で、市先生と同じく平成23年度日本学術振興会賞を受賞されました。桑木野先生は建築学を学ばれてから、さらに人文学的な視点から庭園の研究を続けておられる、ユニークな研究経歴をお持ちです。

桑木野　ヨーロッパの庭園の歴史の研究は、実は新しい分野であり、1970年代ごろになってようやく独立した研究分野として発達してきます。それ以前は、美術史や建築の研究者が片手間に論じる程度でした。なぜかというと、庭園の研究を本格的にやろうとすると非常に難しかったからです。

イギリスの哲学者のフランシス・ベーコン（1561～1626年）は、人間の精神活動における庭園の重要性を強調し、「庭園は人間の楽しみの中で最も純粋なものである」（『ベーコン随想集』）と述べています。衣食住を満たす建物ができてから、文化の完成品として人間は庭を造る。庭園は彫刻や絵画に比べてスケールが大きく、中に入っていって、五感で、全身で体験できるアートです。

ベーコンの時代は、イタリアの芸術文化がヨーロッパを席巻し、イタリア風の庭を作ることが貴族たちにとってステータスであったのです。軸線を真っすぐに通す、幾何学的な構成の庭園様式でした。16世紀の庭は当時の姿で残っていませんし、描かれた絵や図面から表面的な形の意味だけを探っていても、その形がどういう深い意味をもっていたのかというソフトウェアの部分はなかなか見えてきません。建築の知識をはじめ、噴水なども使いますので水力学や機械学、さらに植物学、文学や哲学の知識を総動員する必要があります。

新たな史実を掘り起こす

平野　先ほどの市先生のお話から、木簡を使った謎解き、ジグソーパズルのようなものを連想しました。木簡の一生をたどることによって、何が分かってきますか。

市　木簡は当時、役所で使われていました。各役所がどんな権限を持って、どういうふうに仕事をしていたのかが分かってきます。また、同時に紙も使って文書行政を行っていました。木と紙の使い分けは、木簡研究の大きなテーマのひとつです。概して木簡は一回限りの物品の出し入れや、人の差配などに使われる傾向があります。

例えば、この写真の木簡をご覧ください（左ページ写真参照）。これは藤原京（694～710年）から出土した木簡です。ウラ面の右行と左行とで、筆の感じが随分と違うのに気がつくと思います。それは別人が書いたためです。右行はオモテ面から続いてきます。オモテ面には「宮内省」、ウラ面の左行には「中務省」という役所の名前が確認できます。それぞれの役人が文字を書いたのです。

別の木簡もあわせて検討すると、宮内省が中務省に対して、商品価値のある糸を藤原宮外へ持ち出してもよいでしょうかとお伺いをたて、中務省が許可を与えたことが分かります。この木簡は、門の警備を担当している衛門府に対して、糸の持ち出しが正当であることを証明する機能もありました。

平野　当時、宮内省と中務省、そして衛門府があったという事実がベースになって、そのような推測ができるのですね。

市　はい。藤原宮外周部には12の門があり、衛門府の兵士が物品の出入りをチェックしていました。その際、木簡は門で回収されます。各門では、通行の集計記録となる別の木簡を作り、回収した木簡ともども、衛門府本庁に送っていました。本庁では、それらの木簡をもとに全体的な通行状況を把握し、それを紙の文書にまとめました。やがて木簡は不要となり、捨てられたことが判明しました。

ところで、木簡のなかには、紐を通すための孔をあけたものがあります。木簡は基本的に単発的な記録にすぎませんが、紐を通して何枚も束ねることで、総合的な記録となります。この束ねた木簡をもとにして、紙に書きあげていったのです。逆に、紙の記録を

●市　大樹（いち ひろき）
1971年愛知県生まれ。95年大阪大学文学部史学科卒業。2000年同大学院文学研究科博士後期課程単位取得退学。文学博士。01年から奈良文化財研究所研究員・主任研究員として発掘調査、木簡整理に従事。09年大阪大学大学院文学研究科准教授。12年第8回日本学術振興会賞・第8回日本学士院学術奨励賞受賞。著書に『飛鳥藤原木簡の研究』『すべての道は平城京へ―古代国家の〈支配の道〉』『飛鳥の木簡―古代史の新たな解明』。

ばらして木簡に写すこともありました。

桑木野　それは古代の情報整理の仕方ですね。例えば、我々が論文を書くときに、情報カードをトピックごとにまとめて束にしたりシャッフルしたりして書いていくのと似ています。木簡は、情報抜粋するためのメディアでもあったということですね。

市　木簡が作られてから捨てられるまでの過程を丹念に追っていくと、仕事の仕方に変化が読み取れる場合があります。また、『日本書紀』など後世の編纂史料や、法令が示す建前の世界と、木簡が示す実態との間には、しばしばズレもあります。木簡研究の醍醐味は、木簡の出土した遺跡・遺構とのかかわりのなかで、その史料的価値を最大限に引き出し、それを文献史料と照らし合わせることで、新たな史実を掘り起こすところにあります。

庭園は当時の文化の最先端

平野　桑木野先生も庭園研究の醍醐味など、研究成果の一端をお聞かせください。

桑木野　1601年に造られたイタリアのマントヴァ植物園の図面（右ページ・写真右上）を持ってきました。なぜ花壇がこういう姿になったのかを探ろうとすると、植物学だけではなく、当時の占星術や天文学、場合によっては錬金術の知識も必要です。

当時の人々は、月の満ち欠けや惑星の動きが植物の生長に大きな影響を与えるという理論を信じていたのです。空から降ってくる星のエネルギーを増幅させて植物に注入するために、ホロスコープの形を花壇に応用していたことが分かってきました。現代の科学の知識からみると馬鹿げた理論ではあっても、当時の科学者たち、植物学者たちは、そういう星の理論を本気で信じていたのです。その時代の人にとって真実であった点を押さえること、つまり我々現代人のフィルターをかけないで、昔の人が考えていたことを素直に読み解いていくことは難しいのですが、そこに醍醐味があると思います。

庭園は花壇だけではなくて、いろんな要素から構成された空間です。人々はその空間の中でさまざまな活動をしています。窓から眺めるだけの存在ではなくて、庭の中で本を読み、哲学的な議論を交わし、詩を作るといった知的な活動をしていました。夕食会を開いたり、大規模な祝祭を催したりもしました。権力の表象にもなり、自分が抱いている楽園の姿を、庭を通じて表していたのです。

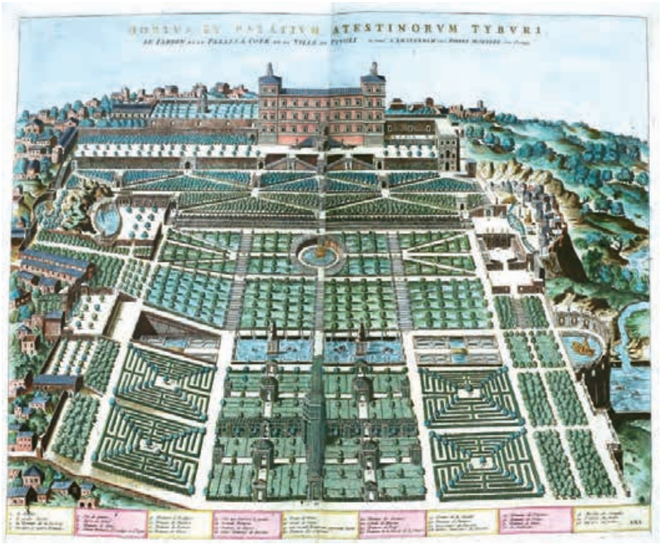
庭は知的なパワーを増幅させる空間であり、それが同時代の視覚芸術、文学や哲学、さまざまな文化に影響を与えています。庭園史とは、庭という複雑な観念のテクストを丹念に読み解いていく学問だと言うことができます。

平野　庭園を通してさまざまなことが分かることに驚きました。広範囲な学術が総合的に具現化されたものが庭園だったのですね。では、今回受賞された研究テーマに含まれている「記憶術」とは?

桑木野　16世紀のイタリアを中心とした庭園を読み解くカギとして、記憶術と呼ばれる知的な方法論について一生懸命勉強しています。簡単に言うと、コンピューターがなかった時代に膨大な情報をどうやって頭の中で効率的に処理するのかを教えてくれる伝統的なテクニックです。我々がコンピューターを使うのと同じような感覚で、16世紀の知識人は記憶術を使っていたことが分かってきました。

まず、頭の中に情報の器となる仮想（バーチャル）空間をインプットし、その器の中に覚えたい情報をビジュアル化してイメージの形で順番に置いていく。情報を取り出す際には瞑想し、頭の中で空間を歩いていてイメージに会うたびに、そこに託していた情報を取り出していくわけです。

私は、当時の知識人たちが情報処理のために使っていた頭の中のバーチャルな建築空間に、同時代の庭園が影響を与えていたのではないかと考えています。つまり、庭の形をしたバーチャル空間が頭の中にあって、多様な植物を栽培するのと同じような感じで情報を処理していた可能性があるのです。庭園は時代を映す鏡だったのです。庭園を見れば、その時代の文化の最先端が見られます。



16世紀後半に建設されたティヴォリ（伊）のヴィッラ・デステ

●桑木野幸司（くわきの こうじ）
1975年静岡県生まれ。97年千葉大学工学部卒業。99年東京大学大学院工学系研究科修士課程修了。2004年ピサ大学文学部美術史学科留学。05年東京大学大学院工学系研究科博士課程単位取得退学。06年日本学術振興会特別研究員- PD。07年文学博士（ピサ大学）。09年フィレンツェ美術史研究所研究生。11年大阪大学大学院文学研究科准教授。12年第8回日本学術振興会賞受賞。訳書に『古代ローマの肖像―ルネサンスの小銭収集と芸術文化』『建築家ムッソリーニ―独裁者が夢見たファシズムの都市』、著書に『L'architetto sapiente: giardino, teatro, città come schemi mnemonici tra il XVI e il XVII secolo』Firenze, 2011.

フィルターなしに歴史に迫る

平野　桑木野先生がおっしゃった、現在のフィルターを介さないで当時の人がどう考えていたかを直視することは、市先生の木簡研究と共通点がありますね。

市　ごく日常的なことは、わざわざ記録として残しませんよね。例えば我々は電子メールで頻繁に連絡しますが、長く保存するものではありません。これは木簡も同じです。国家の歴史を後世に残そうとすると、政治的意図をもって事実を隠してしまうこともありますが、木簡は正直です。現代人からすると分からない、当時の「当たり前」を木簡はよく伝えてくれます。

桑木野　違う分野でも同じようなアプローチで研究されているのを、とても面白く感じました。現代のフィルターを外すのは難しくて、気をつけていないとどうしても今の常識から見てしまいがちです。

市　現代のフィルターだけでなく、『日本書紀』などの編纂史料には古代のフィルターもかかっています。従来、それを通じてしか古代の歴史を考えることができなかったのですが、日常的に使っていた木簡が出てきますと、ダイレクトに本質に接近することができます。

平野　当時の支配階級がオーソライズした史料に対して、当たり前の記録を照らし合わせることで、真実が見えるのですね。

頭の中に記憶の庭がある

平野　桑木野先生は、研究者としてどういうところにロマンを感じておられますか。

桑木野　庭園を通じて人の頭の中の構造が見られることにドキドキしています。昔の人が何を考えていたのかだけではなく、どういう考え方をしていたのか、その思考のパターンを探り出したいのです。

平野　すごいですね。庭園からそこまで行ける?

桑木野　行きたいのです。例えば、16世紀の人が書いた書物の中にある理想の庭は、自分の頭の中の情報処理システムを無意識に庭の形に写しとっている、コンピューターがなかった時代の人間の頭の中の情報整理の仕方が出てしまっていると推測できるのです。

現代人は頭の中で記憶を処理しようとしなくなり、パソコンや書物など外部記憶装置に託しています。16世紀のころまでは書物があっても、大事な情報は全部頭の中にしまおうとしていて、それを整理する方法を教えてくれるのが記憶術でした。17世紀になり、書物が安価に手に入るようになると、記憶術が一気に廃れていきます。新大陸が発見され、アジアとの交流が盛んになって、記憶術をもってしても対処できないくらい情報が爆発したということもあります。情報が必要になったら辞書を引けばいいという文化が出てきて、それが現代のグーグルの文化までつながっていると思うのです。

1601年に造られたイタリアの「マントヴァ植物園」の図面

しかし、紙やコンピューターを使わずに膨大な情報を整理しようとした当時の人間たちの試みを捨ててしまうのはもったいない。現代の3Dのデータベースに応用できるようなアイデアもあり、そういう可能性を捨ててしまわないで現代に応用できればいいな、と考えています。

平野　市先生も一言、これからの課題や目標を。

市　飛鳥の木簡を研究していると、いかに日本の古代国家が朝鮮半島とのつながりが深かったのか痛感します。最近、韓国からも徐々に木簡が出始めています。比較することで多くのことが分かってきそうです。今後、日本の木簡を朝鮮半島、さらには中国など、東アジア全体の中に位置づけてみたいと思っています。

最先端から見えるもの

――平野総長 対話をおえて――

理系の研究は、仮説を立てて実験などの人為的な手段で検証していくプロセスに特徴があります。文系の領域も手段は違っても、知的好奇心から始まり、文献調査やフィールドワークを重ねて、断片的な事実をつないでいって検証するという構図に、変わりはないと思います。

ゴミとして処理された木簡が息を吹き返し、当時の人の生のダイナミックな声が聞こえてくるような市先生の研究。記憶術という視点から庭園を読み解き、当時の人の思考過程に迫り、さらにこれからの人間の思考のあり方まで展望するような桑木野先生の研究。自らロマンを求めてアクティブに研究を展開されている若いお二人の話に、私もわくわくしました。このような魅力的な研究こそ、大阪大学が発展していく大きな力になると確信しました。

先端人
Tomorrow's Pioneers
OSAKA UNIVERSITY

2012年12月発行
大阪大学ニューズレター58号 掲載
「先端人」総長と若手研究者との対話 より

まちの将来をみすえる

3次元空間ソフトを開発、合意形成に基づくまちづくりを推進

加賀 有津子 工学研究科教授
（ビジネスエンジニアリング専攻都市再生マネジメント領域）
平野 俊夫 大阪大学総長

本誌58号のテーマは「みすえる（見据える）」。平野総長が研究室を訪ねて対話する「先端人」は、工学研究科の加賀有津子教授。専門は建築・都市計画、環境デザイン、空間情報学。市民参加型の都市・地域再生デザインを多く手がけ、自治体の都市設計や地域振興に関する審議会にも多数参加し、積極的な社学連携を実践している。目に見えるようで見えにくい「まちづくり」。まちの将来像をいかに見据えていけばよいのか。

高知市・土佐国道の沿道整備計画

Case 1
●地域住民参加のワークショップで合意形成

大学発のベンチャーに参画

平野　工学分野というと、ハード面からの「ものづくり」を思い浮かべてしまいますが、加賀先生はソフト面を大切にした都市設計や「まちづくり」のお仕事を続けておられます。今日はどのようなお話が伺えるか、非常に楽しみです。

加賀先生は大阪大学の工学部環境工学科を卒業後、ベンチャー企業の設立に参加されたそうですが、ずいぶん思い切ったことをされましたね。

加賀　私は、コンピュータグラフィックスを使って都市や建築のあり方を研究していた笹田剛史先生の研究室で学びました。コンピュータを駆使した新しいデザイン手法の研究は当時、注目されていた分野でした。

修士や博士の先輩方が、そのような技術をもっと社会に広めていこうと考え、思い切って大学発のベンチャーを立ち上げられたので、私も一緒に参画させていただきました。当時はまだ「ベンチャー」という言葉もありませんでしたが（笑）。

平野　この対談シリーズは「明日のパイオニア」と銘打っていますが、加賀先生はまさにパイオニアだったのですね。

加賀　そもそも大阪大学の環境工学科は、日本で最初にできた環境工学科です。さまざまな環境問題が浮上してきたなかで、環境を幅広い視点からとらえなければいけないということで、1968年に設置されました。

いろんな立場のプロがかかわることによって、よいまちづくりができるという笹田先生の考え方に、私自身すごく共鳴しました。一建築家、スター・デザイナーみたいな方がデザインするのではなくて、プロの人たちの知恵を、そして地域の人たちの知恵を集めることが大切であり、合意形成をしてこそ新しいデザインが生まれることを学びました。

さらにITを活用して合意形成を図り、さまざまな立場の人々が参画するまちづくりの研究をしたいと思っていたところ、ご縁があって阪急電鉄に転職しました。実際に、いろんな方の知恵を集めてやっていくと、今までにないデザインの楽しさ、新しいまちづくりのあり方が実感できるし、皆さんに喜んでもらえます。

ワークショップで合意形成

平野　新しいまちをつくる喜びをみんなでシェアできることは、すばらしいですね。加賀先生は2001年に、講師となって母校に戻られました。今まで取り組んでこられた環境デザインの具体例を挙げてください。

加賀　市民、大学、行政の協働で合意形成に基づく地域デザインを行った例として、高知市内の土佐国道の沿道整備計画があります。研究室ではこの事業にデザインコーディネーターとして参加し、2005年から翌年にかけて、だいたい一月半ごとにワークショップを開き、意見を集約しながら計画案を提示していきました。

道路を計画していく際には、車道部分と歩道、歩道に付随するような公園などもどう活用するかを考えていかねばなりません。歩道空間としてだけではなくて、コミュニティ活性化のために使えないかというようなところも考えます。また、地震が起きた際に津波で浸水する恐れのある地域なので、災害時の避難や救護活動も考える必要がありました。

平野　道路という単純な機能だけの問題ではないわけですね。

加賀　ええ。このプロジェクトでは、地域住民や関係者がグループ別に討論し、それを持ち寄って考えるワークショップ形式をとって進めていきました。沿道にある工業高校の生徒がその道路を通学で使うので、利用者の立場から高校生にも別途ワークショップを開いて意見を聞くなど、多様な意見が出るような「場」をつくっていきました。

平野　すばらしい。機能本位の目的だけみすえたトップダウン型の発想から、ボトムアップを取り入れ協調してうまくいくようにする。これは大学のマネジメントにも応用できそうですね。でも、合意形成にはコストがかかりますね。

加賀　トップダウンで実施すると、反対運動がおこる場合がありますが、ボトムアップで地域の方々が考えて意見を出し、自分たちで作ったものだったら、愛着がわきますよね。責任感も出ます。そうしたら、その後の管理もスムーズにいき、長期的にみるとコストが抑えられる場合もあります。

平野　「場」というのは、単なる会合ではないのですね。

加賀　フィールドといった方がよいかもしれません。人や知恵のつながりもありますし、つながりをもっている人たちが集まって議論できる実際の場や、バーチャルな場、例えばソーシャルメディアなども含まれます。

平野総長

●加賀有津子(かが あつこ)
1987年大阪大学工学部環境工学科卒業。その後、ベンチャー企業設立を経て、阪急電鉄株式会社文化・技術研究所研究員として景観デザイン・合意形成などを研究。96年大阪大学工学研究科環境工学専攻博士課程修了。博士(工学)。2001年大阪大学講師採用。助教授を経て、09年4月より現職。主な著書(共著)に『Mixed Reality in Architecture, Design & Construction』、『ユビキタスは建築をどう変えるか』、『参加型社会の決め方—公共事業における集団意思決定—』、『CAAD TALK4 — Insights of Digital Cities』
主な作品に、「加古川市松並小道」、「ラベンダーパーク多可」、「Animation Design about NEXT GENE20 (Venice Biennale 2008)」(いずれも共同作品)

ラベンダーで地域振興

平野　先生のお仕事は、社学連携の典型的な例だと思います。もう一つ、違う観点から取り組まれたプロジェクトのお話も聞かせてください。

加賀　では、バーチャルリアリティーを使った新しいデザイン手法の例をご紹介します。これは兵庫県多可町に2008年にオープンした、本州最大規模のラベンダーパークの3次元空間モデルです。この町は加古川の上流に位置し、杉原川のきれいな流れや、日本の棚田百選に選ばれている美しい棚田の風景が広がっています。

平野　おっ、懐かしいな。

加賀　えっ、先生、この辺り、ご存じなんですか。

平野　母の実家がこの近くにあって、私は小学生のころ、毎年ここで夏休みを過ごしたのです。

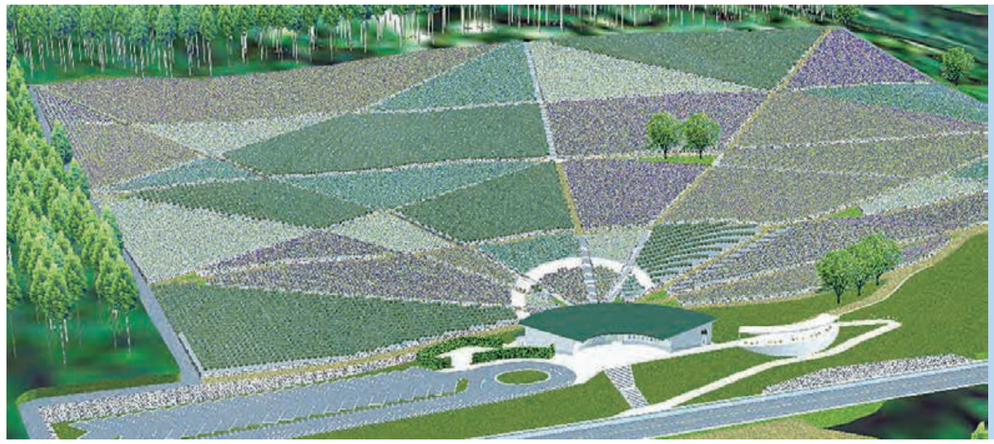
加賀　ああ、そうですか。ぜひともラベンダーパークへ行っていただきたいですね。

多可町では県道の整備に合わせて、子どもたちが自然を学んで都市と交流できるような施設を作ることになりました。私たちはその構想段階からかかわり、ラベンダーの公園を提案しました。花の美しさだけでなく、花苗の販売や花で作るグッズなど、副次的に地域の振興にもつながるようなものを考えたのです。完成までは、計画案を作り、それをビジュアル化して検証し、その結果を関係者に見てもらってフィードバックしていくという一連の流れで進みます。コンピュータグラフィックスで、ラベンダー畑の中を散策しているような視点の移動も可能です。

平野　こういうシミュレーションツールも、先生のオリジナルですか。

加賀　ゲームのオーサリングソフトを使って、ゲーム感覚で周辺地域を鳥瞰的に見たり、車で移動する視点で見たりできます。土量計算などの機能は、私たちの研究室で開発しました。斜面地の造成では、土を削ったり盛ったりする必要があります。その残土が出ると処分するのにお金がかかるし、足りなくて買ってくることになっても困る。できるだけ土量のバランスを取って、そこで全部処分できるようにデザインするのがいちばん経済的です。

そのためには、土量バランスの計算が必要です。従来は地図を見て計算し、一つのプランを計算するにも数日かかります。しかし、このツールを使うと、データさえあればすぐに計算できます。盛り土量、切り土量、トータル土量バランスを算出し、色別表示することが可能です。色が濃いほど盛りや切りの差が大きく、盛り量があることが分かります。また、建物は盛りの部分に造ってはだめなので、そこを避けて設計するなど、計画がイメージしやすくなりました。


兵庫県多可町ラベンダーパークの3次元空間モデル

Case 2 ●バーチャルリアリティーを使ったデザインシミュレーション

平野　なるほど、このソフトは単なる見え方やデザインだけの用途ではないのですね。

住民と学生が一緒に観光計画

加賀　まちづくりのプロジェクトを、もう一例ご紹介しましょう。大阪大学に近い池田市の細河地区で、住民の方々と学生が一緒になって考えた活動です。細河地区は植木産業が盛んでした。しかし地場産業としては園芸需要が停滞し、今は洋風のガーデニングの方に向かっていることもあって、後継者も不足しています。この地域が持続的に発展していくためにはどうしたらよいか。ボランティアのコミュニティ推進協議会が中心となってワークショップを開き、豊かな自然が残っている里山を生かしたまちづくりを検討してきました。

商品である立派な植木が畑に植わっていて、あまり他では見られない景観は、地元の方は見慣れていても、訪れた学生は大喜びです。今までにない視点からの意見は喜ばれました。そして、地域の将来像を一緒に考えていくなかで、植木にかかわる事業をコアにして、まちづくり情報共有Webを開発し、お客さんを呼ぶ観光計画を作っていきました。近郊に住む人々が何度も訪れたくなるような地域にするために、学生たちは何度も現地に足を運んで情報を収集し、寺社などの散策拠点やルートを整備し、散策マップを作成しました。

平野　お聞きした3事例は、すべて行政主体ではなく地域住民が参加したまちづくりの試みです。現場でフィールドワークを重ね、ハード的なことも踏まえながら、うまく対話を図って、環境にやさしいまちづくりを進めてこられたことが分かりました。

自然から学ぶまちづくり

平野　これからの目標をお聞かせください。

加賀　建築というのは4000年の歴史があるのですが、コンピュータはたかだか50年ぐらいの歴史です。それがこれだけ世の中を変えている。両者が合わさることによって、かつて想像もしなかったような現象が起きるでしょう。ご覧いただいたビジュアル化もその一つですが、都市計画や建築計画のあり方が大きく変わってきます。今まで関係性が全然見えなかったけれど、それが実は関係しているという、そういうものを発見し、考え、実証していくことができるようになってきました。

私はエネルギーという観点からも、人のアクティビティー、アメニティーという観点からもアプローチしていきたいと思っています。例えば、世の中で起きている人の動きや物の動きを3次元空間モデルに落とし込んでデータ化し、そこから何かを読み取って新しいデザインを考えていくようなことです。

平野　それはマネジメント的なことですか。

加賀　そうですね。3次元空間データと連携させると、エネルギーに関するマネジメントにも応用できます。例えば、エネルギーとは直接に関係しないと思われているオープンスペースや、空間を構成する樹木などとの関係性を見ていくことです。緑やオープンスペースをうまく使うことによって人の動きが変わっていく、だからエネルギーの利用もコントロールできる、というふうに、今までの発想にないような関係性をとらえて、新しいエリアデザイン・マネジメントを考えていくことができます。

もう一つは、自然から学ぶということです。東日本大震災があって、自然の脅威とともに、人間は自然から学んで考えていくことが大事だ、自然と共生して計画していかねばならないと感じました。自然に学ぶまちづくりを、じっくり考えていきたいと思っています。

Case 3 ●住民と学生が協働して生まれた まちづくりプロジェクト

細河地区の情報共有のために開発されたWebサイト

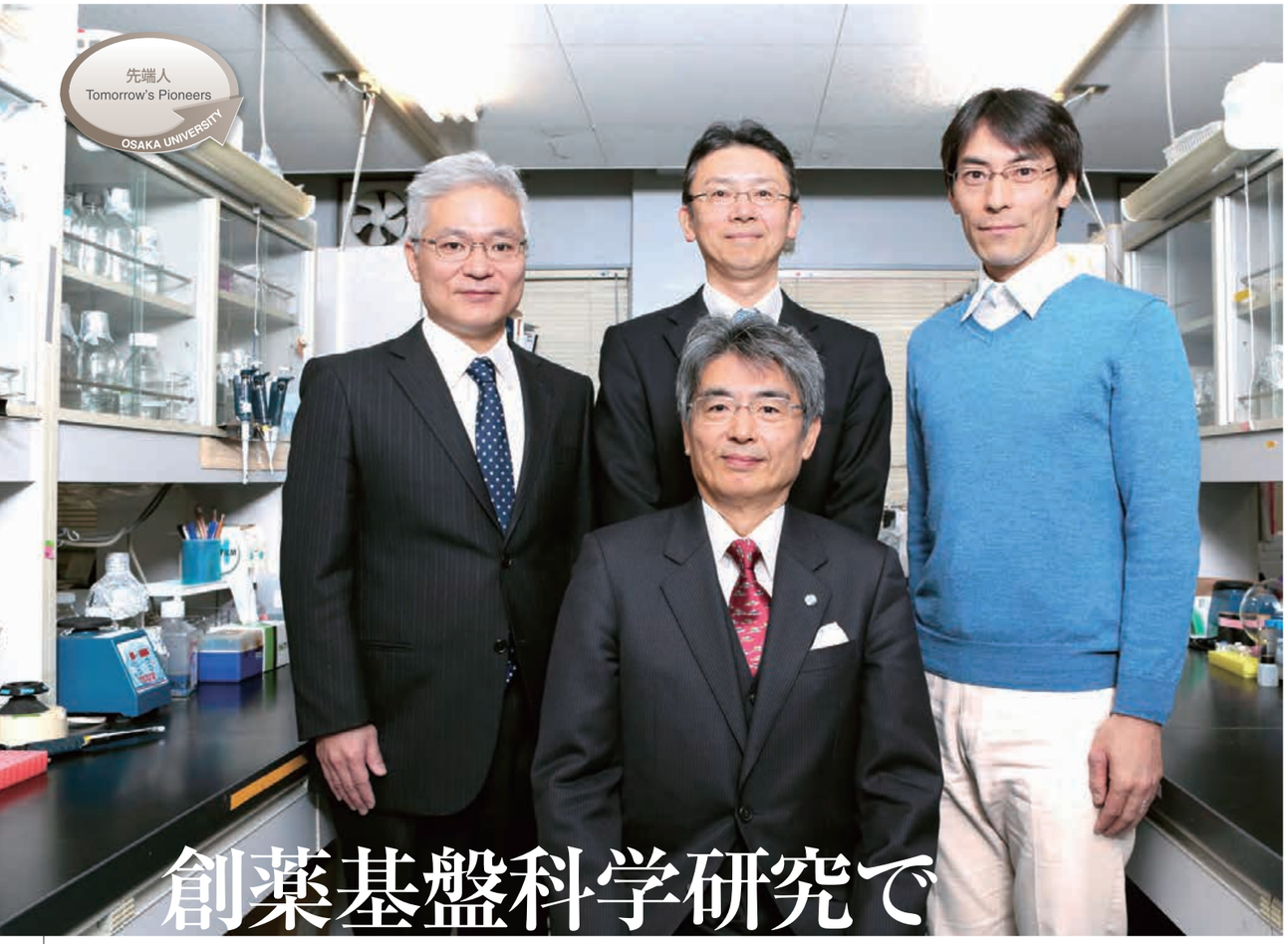
学生たちが細河地区に何度も足を運び情報を収集、散策拠点やルートを整備して作成した「散策マップ」

最先端から見えるもの

——平野総長 対話をおえて——

加賀先生は、建築の歴史は4000年、コンピュータの歴史は50年とおっしゃいました。この50年の間に世の中はどんどん変わっていき、世界の人口は増え続け、地球環境は破壊されて、生命科学の分野でも生殖細胞を操作する領域に人類は踏み込んでいきました。この流れは放っておくと暴走していって、自然を破壊し、人類の将来はどうなるのかという危惧を覚えます。

最後に加賀先生は、自然に学ぶこと、自然との共生に言及されました。基本に戻って人の対話、自然との対話、それに基づくまちづくりが大事であるというお話でした。人類の将来は決して無機的ではないとわかり、ちょっとホッとしました。



後列左から橋本教授、南野講師、荻准教授、平野総長

創薬基盤科学研究で総力結集

未来に向け、世界に誇れる創薬プロセスを

橋本 均　薬学研究科教授（神経薬理学分野）
荻 博次　基礎工学研究科准教授（機能創成専攻）
南野 哲男　医学系研究科講師（循環器内科学）
平野 俊夫　大阪大学総長

「創薬」とは、新たな薬を作り出し、臨床試験を経て医薬品として社会に流通させること。日本における主要な成長戦略の一つと考えられ、創薬推進に対する期待が益々高まっている。大阪大学でも創薬の基礎研究が盛んに実施され、日本屈指の研究拠点になりつつある。それらの研究ポテンシャルをさらに高めるため、部局横断的に創薬研究を推進する「創薬基盤科学研究部門」が総長をトップとする大阪大学未来戦略機構の中に設置された。

今回は、平野俊夫総長が薬学研究科ライブラリーを訪れ、創薬研究に携わる薬学・工学・医学の研究者3人と、「創薬の未来」について熱く語り合った。

2013年3月発行
大阪大学ニューズレター59号 掲載
「先端人」総長と若手研究者との対話 より

心の病気の治療薬を目指す

平野　創薬は私自身の研究分野にも近く、今日の対話を楽しみにしていました。まず創薬に関する皆さんの研究の概要や成果についてきかせてください。

橋本　私は薬学の立場から「心の病気のメカニズムを解明し、治療法や予防法を開発する研究」に取り組んでいます。鬱病・不安神経症・統合失調症などの心の病気は、日本でも深刻な社会問題になっており、現在より優れた診断法や薬の開発を目指した活発な研究が行われています。しかし遺伝的な要因とストレスなどの環境的な要因が相互作用して発症するという仕組みは想定されていますが、その具体的メカニズムについてはほとんどわかっていません。

人の脳の内部を分子レベルで詳しく調べることが難しいため、私たちは今、動物を使った研究を進めています。その結果、たとえば脳に比較的多く発現する、ある受容体の遺伝子を変異させたマウスを作ると、そのマウスは非常に多動となるなど、異常な行動をすることがわかってきました。このマウスの行動異常は、人の統合失調症や急性期の躁症状の患者などに使用される抗精神病薬で治すことができるため、このような動物が人の心の病気のメカニズムを研究するモデルになるのではないかと考えています。

平野　モデル動物からどのようなことが分かりますか。

橋本　私たちは、モデル動物が人のように環境の影響を受けるかどうかについても実験を行い、幼若期のモデルマウスを豊かな環境で飼育すると、異常行動が回復し正常化することがわかりました。逆に1匹だけを隔離飼育するなどストレスフルな環境に置くと、モデルマウスは攻撃性を現してきます。脳の発達期に豊かな環境に置くかストレスフルな環境に置くかで、行動異常などが新たに現れたり改善したりするのです。この時に起きている脳内のメカニズムを再現することが出来れば、人の行動異常が治療できる創薬の可能性も考えられます。

平野　どのような方法でモデル動物などの脳内変化を調べているのですか。

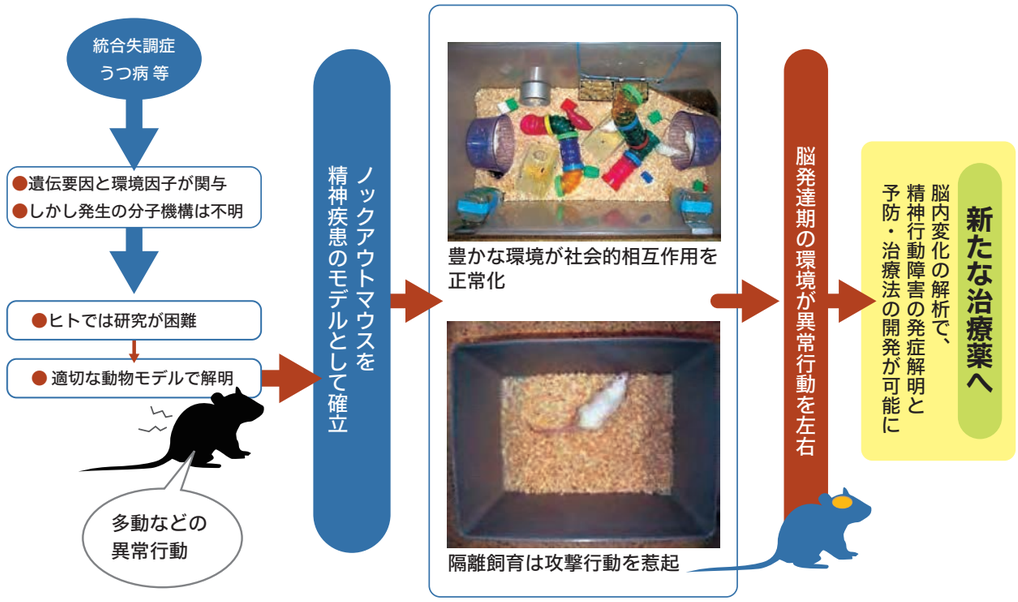
橋本　脳には多くの領域があって、正常な脳との比較は非常に難しいのですが、私たちは最近注目されている短いRNAなどの脳内変化を詳しく解析しています。しかし三次元の解剖学的な計測には、テラバイト級の情報量の画像処理技術が必要で、工学部と連携して取り組んでいます。

「音」利用して新薬開発に貢献

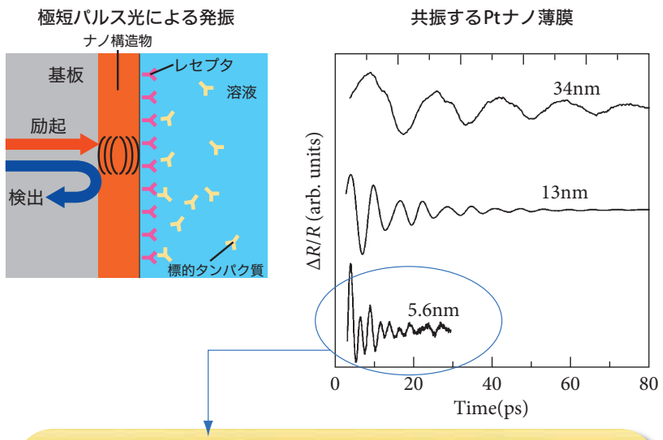
荻　工学系の立場から、創薬に貢献する装置開発を目指しています。もともと「音」が好きで、音そのものの研究や、音を使った材料科学のための独自の計測法を研究しており、現在は「音を使った超高感度バイオセンサー」を研究しています。血液検査などでガンや認知症の診断には特殊なタンパク質を検出する必要がありますが、感度などが不十分なため早期発見が困難です。発症の初期に正確な検査結果を示す装置があれば、予防医学が大きく進歩し、医療費削減にも貢献できます。

平野　音の研究が創薬もつながるのですね。具体的には?

●統合失調症、うつ病等の精神疾患治療薬を開発

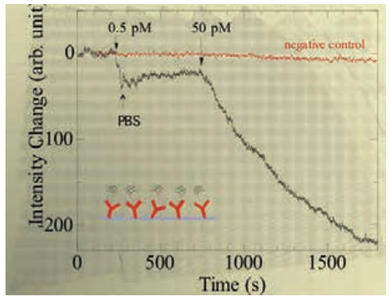


●光で鳴り響かせる、光で聞く～究極の音響・バイオセンサー～



音の波長（～50 nm）＜ 光の波長（532 nm）
光の波長よりもはるかに短い波長を持つ音を鳴り響かせる

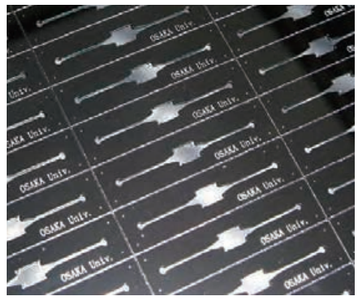
膜厚～10nm
↓
感度は振動子厚さの2乗に反比例
↓
百万倍の高感度化に相当



荻　私は、血液中の微量なタンパク質を迅速に高感度で検出する振動型センサーの開発を行っています。微小なシリコンに微細な流路を作成して、そこに特殊な水晶チップを封じ込め、外部から電磁波を当てることで、接触せずに、そのチップを振動させます。そして検査溶液を流路に満たすと、標的のタンパク質がチップに吸着し、チップの音色が変化します。この音色から、どのようなタンパク質がどれだけ溶液に含まれていたかを計測します。私たちはこのバイオセンサーを、その構造から「ラムネQ／Resonant Acoustic Microbalance with Naked Embedded Quartz (RAMNE-Q)＝裸の埋め込み水晶を用いた共振マイクロ天秤」と呼んでいます。清涼飲料の「ラムネ」に類似した構造からこう命名しました。これは振動型のバイオセンサーとしては世界最高感度のバイオセンサーであり、また水晶チップの表面を洗浄することで半永久的に使用できます。タンパク質の高感度検出は診断装置としても応用できますし、またタンパク質間の吸着能力が正確に測定できるため、新薬開発にも大きく貢献できると思います。

平野　音の研究がなぜバイオセンサーに応用できると考えられたのですか。

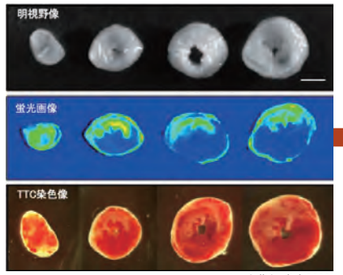
荻　私はもともと新幹線の車軸の非破壊検査など、電磁波を使って、非接触で音を物質の中に鳴り響かせ、その物質の性質を調べるという研究をしてきました。最初は比較的大きな構造物を対象としていましたが、検査対象がどんどん小さく薄くなったため、食品用ラップフィルム（毛髪の直径の10分の1）より薄い振動体を鳴り響かせる非接触技術を開発しました。「これを何に使えるだろう?」と調べていて、バイオセンサーという装置を知りました。実際に実験してみると非常にうまくいったため、改良と研究を重ねてきました。このバイオセンサーをさらに高感度にするには、ナノレベルの構造体（ベル）を作って鳴り響かせる必要があります。私はこのような「微細なベル」をレーザーで鳴り響かせてレーザーでその音色を聞き取る技術も開発しました。これは、理論的には現状の100万倍の感度を実現する超高感度の「究極のバイオセンサー」と言えます。


ラムネQの一例

●リポソームを用いた心筋梗塞治療薬の開発

――基礎研究成果の臨床への還元――

リポソームの心筋梗塞部位への集積



J Am Coll Cardiol. 2009.
PCT/JP2008/00652 心筋梗塞の予防および治療法

心筋梗塞部位では血管透過性が亢進し、薬剤封入リポソームが集積するため、薬剤の心保護作用が増強

GMP対応リポソーム製剤の作製
非臨床試験の実施

阪大病院薬剤部無菌室

早期・探索的臨床試験拠点事業でファーストインヒューマン試験を予定

リポソーム用いて心筋梗塞薬

南野　循環器内科医として患者さんの治療を行いつつ、「心不全や急性心筋梗塞の治療法の開発」を目指して、研究に取り組んでいます。私たちも遺伝子を改変した動物を使って心不全を作り、どのような遺伝子が発現しているのかを検討し、病気の原因遺伝子を同定しようとしています。同時に、お薬の効果や予後などの臨床指標がわかっている貴重な患者試料を使わせていただき、創薬ターゲットを絞っていくこともあります。

平野　実際に創薬から臨床を経て、使用できる薬になるまでにはかなりの時間を要すると聞きます。

南野　一般的に基礎研究から創薬へ至るには10～15年もの時間がかかります。私たちは病気の原因遺伝子を見つけるだけでなく、大学での基礎研究成果を少しでも早く臨床の場に還元できるよう、産官学連携で「薬物送達システムを用いた創薬研究」を進めています。その一つは、心不全に対する薬物送達技術の開発です。心不全マウスを調べてみると、HB-EGF（膜結合型ヘパリン結合性EGF様増殖因子）の発現が心臓で増加しており、この増加はヒト不全心臓の試料でも確認できました。さらに、HB-EGF分子に対する抗体で修飾したナノリポソーム（脂質二重膜から成る微粒子で、核酸・薬物を包含することが出来る）が、HB-EGFと結合後、効率よく細胞内に入っていくことがわかり、不全心臓への核酸製剤・薬剤送達システムとして開発を進めています。

もう一つは、心筋梗塞に対する薬物送達技術の開発です。心筋梗塞は、心臓を栄養する冠動脈が閉塞して心筋が壊死におちいる病気です。私たちは、心臓を保護する薬剤を封入したナノリポソームを投与すると、心筋梗塞部位に特異的に集積し、心臓保護効果が増強されることを見いだしました。大阪大学医学部附属病院の薬剤部には、GMP（Good Manufacturing Practice）対応のリポソーム製造装置が設置されました。今後、非臨床試験でリポソーム製剤の安全性を十分に確認できれば、ファーストインヒューマン試験（世界で初めて人に物質を投与する試験）を開始予定です。ナノテクノロジーを用いた新たな心筋梗塞治療法の開発が期待できます。

困難の下、領域超えた連携を

平野　未来戦略機構の研究推進部門に創薬基盤科学研究部門を設置しました。現実の創薬に至るには、死の谷（基礎研究が事業化できず無駄になってしまうこと）と言われるような困難も多くありますね。

橋本　生物学的な仕組みの解明はスタートラインで、次に人における病気の場所を見つけて、そこを改善して治療できるかどうかに進みます。関門が次々あり、非常に難しい領域です。一歩一歩、科学の力で攻めるにしても、創薬は一つの研究室や研究科ではなく、大学をあげてのレベルで取り組まないと実現しません。科学技術が成熟し、大阪大学で自分たちの壁や領域の枠組みを取り払い連携が実現していく時期が来たのかな、と感じています。

●荻 博次（おぎ ひろつぐ）
1991年大阪大学基礎工学部機械工学科卒業、93年同大学院基礎工学研究科物理系専攻修了。98年米国標準技術研究所招聘研究員。2000年大阪大学大学院基礎工学研究科助教授、07年から現職。12年日本学術振興会賞受賞。研究内容は、音響ナノメカニクス、音響バイオセンサー、超音波による社会基盤構造物の非破壊検査など。

●南野哲男（みなみの てつお）
1988年大阪大学医学部卒業、96年同大学院医学系研究科修了。89年大阪府立急性期総合医療センター心臓内科。98年日本学術振興会特別研究員。2004年大阪大学大学院医学系研究科循環器内科学助手。10年大阪大学医学部附属病院循環器内科診療局長（～12年）。10年から現職。研究内容は、ナノリポソームを用いた急性心筋梗塞／心不全に対する創薬―GMP基準準拠リポソーム製剤、心血管リモデリングにおける蛋白質の修飾・分解と機能制御―小胞体ストレスならびにユビキチン・プロテアソーム系の役割検討など。

●橋本 均（はしもと ひとし）
1987年京都大学薬学部薬学科卒業、89年同大学院薬学研究科修士課程修了、91年同研究科博士後期課程退学。91年大阪大学薬学部助手。98年同大学院薬学研究科講師。01年同研究科助教授。07年同研究科准教授。10年から現職。研究内容は、新規創薬標的分子の探索と機能解析、神経ペプチドPACAPの分子薬理学的研究、新たな方法論による精神疾患の分子病態の解明と創薬など。

荻　夢を持って、自分たちが作る技術がどこまで進化するのかを楽しむ視点で研究を続けています。私の研究は、創薬や生命科学の研究者に研究効率を上げていただくための装置開発ですが、そのような工学系の研究においても異分野の融合が無ければ困難です。バイオセンサーは、生物学・化学・工学などの知識が融合されないと決して良いものが開発できません。全学をあげて創薬に対するプロジェクトが起ち上がったことを嬉しく思っています。

南野　ターゲット同定から実際の創薬にいたるまで長い時間がかかり、その部分では業績も出にくい状況のなかで、実際の医療に応用していくプロセスの大切さを広く共有していただきたいです。平野総長を含めて全学で応援していただける状況は、私たちが創薬に取り組む大きなモチベーションになると思います。

知的好奇心と社会的使命感

平野　何か新たなことを発見した喜び、知的好奇心は、研究者の大きなドライビングフォース（牽引する力）だと思います。もう一つは、例えば薬を作らないといけない、病気を治さないといけないといったような社会的使命感。人によってどちらがより強いかは異なるにしても、社会的使命感から研究に入った人でも、やっていると知的好奇心の世界に誘われていきます。知的好奇心から入った人も、これは何かの役に立つと思った時点で社会的使命感が芽生えてきます。特に面白く感じたこと、研究をしていて感じる使命感などを聞かせてください。

橋本　私が研究者をやめられない理由は、一生の間に何度か、大きな発見というほどではなくても、何か良い結果を出せる時があったからだと思います。何年もかけた取り組みが成功すると研究に病みつきになり、また次を目指してしまいます。でもこれからは自分だけが満足するのでなく、心の病で苦しんでおられる人や社会に貢献するという視点での喜びも得たいと思っています。

荻　常に楽しく研究を続けていますが、特に二つの嬉しい瞬間があります。一つは、思いもよらないところで発見があった時。もう一つは、これをこうすると絶対にこうなるだろうとワクワクしながら実験をして、その通りになったり、それ以上の成果が出た時です。実際は思い通りにいかない事のほうが多いのですが（笑）。

南野　私の場合は、すこし大げさに聞こえますが、社会的使命感から研究を始めました。現在も阪大病院で直接患者さんと接していますが、懸命に治療をしても治らない患者さんも沢山おられ、創薬に対する切実な医療ニーズを実感しています。研究に関しては、私も仮説を立てて検証していくプロセスそのものが非常に楽しいですが、医療ニーズを考えつつ研究を開始することが多いです。また自身の研究分野から創薬の過程に関わるようになると、いろいろな異分野の人とチームを組んで一つの目的に向かって進んでいく楽しさを感じています。

基礎研究を臨床で生かす体制

平野　今直面している困難、あるいはブレイクスルーしたいものは何ですか。

橋本　私の研究領域、特に中枢神経系の領域の薬は、なかなか新しく良いものが開発されない状況が続いていて、非常に苦悩しています。何か大きなパラダイムシフトが必要なのでしょうが、創薬基盤科学研究部門の研究を中心に、産官学のさまざまな領域の連携で何とか切り拓いていきたいと思っています。

荻　私たちが開発したチップが半永久的に使えることは、ユーザーにとっては便利ですし、良いことのはずです。しかしそれを製造する企業にとっては、チップが次々に売れないということでビジネス上の問題が生じます。売れないと普及しないのか、あるいは売れなくても重要なものは普及させるべきなのか。この場合、誰が出資するのか。創薬にはこういったビジネス上の問題や課題が多いと思います。産官学の連携が特に重要な分野だと思います。

南野　創薬開発のプロセスとして、早期の探索的な臨床試験、後期の検証的な大規模臨床試験が必要ですが、日本ではいずれの実施体制も不十分で、構築の途中です。現在、医学系研究科では、官学連携で早期探索的臨床試験拠点事業（厚生労働省）が進んでいます。また、後期臨床試験についても、阪大病院未来医療開発部を中心に、基礎研究の成果を臨床の場で生かせるような体制づくりを進めているところです。

平野　大学には多様なシーズが数多くありますが、それが出口である創薬に至るまでの橋渡しが日本ではうまくいっておらず、大学と企業の間にギャップがあるような気がします。

南野　企業は、“臨床への出口”を意識した基礎研究の成果とともに、オリジナリティの高い、生命現象の根本にアクセスするような基礎研究にも強い関心を持っていると感じます。これからは、基礎研究者であっても、病気に関わる分子を同定したところで研究が終わるのでなく、どのように橋渡しするのかも考えつつ研究する姿勢が求められると思います。

異分野連携でさまざまな成果

平野　産官学が連携した具体的な動きがあれば教えてください。

橋本　薬学研究科では、核酸医薬品の開発事業など多くの活動を行っています。（独）医薬品医療機器総合機構や（独）医薬基盤研究所などとの人的交流も行いながら、大学における研究を産官とともに実用化して行きたいと考えています。また、医学部・薬学部と在阪の製薬会社でコンソーシアムを作り、私自身も長く関わっています。

荻　装置開発に関しては、初期段階でメーカーとの共同開発を行いましたが、異分野融合が重要な分野だけに、単一企業ではどうしても出来ない部分があり、今はむしろ距離を置き、独自に異分野連携を行い研究開発を進めています。一方、ラムネ型バイオセンサーの新たなアプリケーションとして、大阪大学の蛋白質研究所や熊本大学の発生医学研究所などと連携して、特定のペプチドの脳の神経細胞への毒性を評価する装置の開発などにも取り組んでいます。

南野　一昨年から、大阪大学産業科学研究所の方を仲間に迎えて、リポソーム作製や抗体架橋技術などの工学系分野の研究が迅速に進むようになりました。グループ内での異分野連携です。HB-EGF抗体を用いた創薬基盤技術の開発は企業と共同研究を進めています。また、エリスロポエチン（貧血の改善薬）が心筋梗塞後の心臓の働きを良くするという基礎研究成果が得られました。その成果を臨床現場に還元するため、学会、厚生労働省、製薬会社、未来開発医療部の支援を受けながら、阪大病院が中心となってトランスレーショナルリサーチを実践しており、日本発のエビデンスで世界の標準療法を創り出すことを目指しています。

大学ならではの基礎研究を

平野　創薬などの出口をめざした研究体制は重要ですが、その一方で基礎研究が非常に大事だと思っています。基礎研究というのは大学でしかできません。本質的でオリジナリティの高い研究は、企業の発想ではできないと思います。知的好奇心で基礎研究に取り組んでいるからこその発想、それこそが大学の中心であり、そのうえで社会的使命を意識した研究活動が必要なのです。そういう意味で最後に皆さんの夢を聞かせてください。

橋本　私は薬学研究科での自分自身の研究とともに、人材教育という最優先のミッションを持っています。「良い研究者は良い教育者でもある」といわれます。私はそのような教育者を目指しながら、研究マインドを備えた優秀な学生をぜひ育てたい。その学生が将来、社会に貢献し活躍して学問の伝統を築いて行ってほしいと願っています。

荻　世界中の生命科学の研究室や診療機関で当たり前のように、私たちの開発した装置が使われているというのが夢ですね。

南野　職員や地域の人々が阪大病院を誇りに思えるような治療法を開発し、阪大病院でしかできないような先端医療を行いたいですね。日本だけではなく、アジアや世界の人たちが、阪大病院で治療を受けたいと集まってくるようになることが夢です。

平野　素晴らしい研究の話をうかがうことができ、大阪大学の創薬研究に期待を持つことが出来ました。ありがとうございました。

創薬の未来は明るく、夢もかなう

――平野総長 対話をおえて――

総長としての私の夢は、創立100周年を迎える2031年に、大阪大学が世界10指に入る研究型総合大学になっていることです。今日、3人の先生方の話を聞いて、皆さんの夢が実現した時に私の夢もかなうと確信しました。未来戦略機構の創薬基盤科学研究部門は、まさに大阪大学の伝統と総合力を結集する研究部門。これまでの歴史や現在のアクティビティからも創薬の未来は明るいと思いますが、そのためには、さらに多くの異分野の人たちが一致協力していく必要があります。先生方の力をさらに発展させていただき、世界に誇れるような薬が大阪大学から次々に生まれてくることを楽しみにしています。

先端人
Tomorrow's Pioneers
OSAKA UNIVERSITY

2013年6月発行
大阪大学ニューズレター60号 掲載
「先端人」総長と若手研究者との対話 より

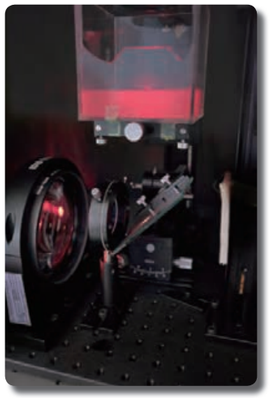
「透ける紙」「透ける画像」を開発！

新たなデバイスや医療機器へ応用も

能木 雅也　産業科学研究所准教授
向川 康博　産業科学研究所准教授
平野 俊夫　大阪大学総長

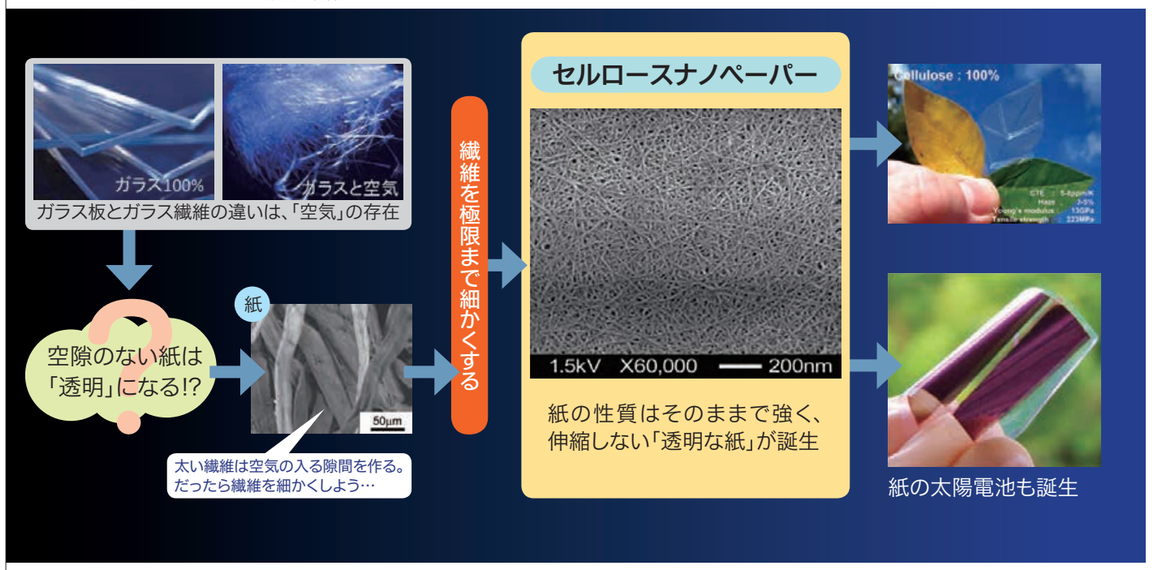
「すける・すきとおる」技術に心惹かれるのは、老若男女を含めて世界共通。そのような夢とも言える研究に挑んでいるのが、「産業に生かす科学」をキャッチフレーズとした産業科学研究所の二人の若手研究者。異分野を融合した独創的な発想により、「何かに隠れているものや人体内部の可視化技術」、太陽電池の基板ともなる「21世紀の透明な紙」の開発に、それぞれ成功した。今回は平野俊夫総長が産業科学研究所を訪れ、「透ける技術」の面白さや、今後の可能性、出口を見据えた基礎研究の魅力などについて語り合った。

「透ける紙」・セルロースナノペーパー



「透ける画像」・平行高周波照明による透視画像撮影

セルロースナノペーパー開発の経緯



隙間をなくせば紙も透明に

平野　本日は、お二人の研究に共通する「すける・すきとおる」をキーワードにお話をうかがいます。まず能木先生から、ご自身の研究内容をご説明ください。

能木　私はガラスのような透過性を持ちながら、軽く、折りたたむこともでき、印刷技術でさまざまな分野に活用できる「透明な紙」を開発しました。ガラスやプラスチック製品には白いものと透明なものがあります。顕微鏡で拡大すると、白い方は繊維の間に隙間つまり空気が存在します。繊維間に空気があると光散乱して白く見えるんです。しかし透明な方には隙間がありません。それなら紙も、繊維間を密にすれば透明になるのではないかと考えました。

平野　空気は透明ですから隙間があっても透明になるように思えますが…。

能木　ガラスやプラスチックと空気では光の屈折率が違うため、白くなってしまうんです。そこで隙間をなくすため、一般的な紙の繊維（15ミクロン）をほぐして15ナノミクロンのセルロースナノファイバーを作ってみると透明な紙ができあがりました。15ナノミクロンの繊維なら、光散乱しない隙間しかできないため透明になります。

2000年の紙の歴史変える

平野　透明なプラスチックなどと、機能面ではどう違うのですか。

能木　見た感じは食品用ラップフィルムにも似ていますが、防弾チョッキに使用される素材と同程度の強度と弾性を持っています。また石英ガラスと同様に、熱膨張率も小さい（0.1 ppm ）のです。繊維をそのまま編み込んで作るため結晶性が高く、ガラスのように透明で、プラスチックよりはるかに耐熱性に優れています。

平野　透明な紙の開発には、どのような意味・意義があるのですか。

能木　紙が発明されてから2000年以上を経て、ずっと同じ方法で作られてきた紙の歴史を変えることができました。次はこの透明な紙にプリントエレクトロニクスによって電子部品を搭載する技術を確立して、軽くてしなやかな電子デバイスを開発し、デバイスの歴史も変えたいと考えています。また最近、この透明な紙で太陽電池も作りました。フレキシブルに折りたたんで持ち運べる、小型の太陽電池の開発をめざしています。

撮影技術と演算で透ける画像が

平野　向川先生の研究も非常にユニークですね。

向川　私は、透かして「見えないものを見る」技術を開発しました。カメラ単体では撮影できない情報を可視化するため、専門である情報科学分野からアプローチしました。カメラを「見たものを記録する装置」でなく、「レンズを通して入ってくる全ての光線を記録する装置」と考え、記録した光線をコンピュータで演算して画像を作ろうというものです。そして開発したのが、この多面鏡です。カメラのレンズの前に置いて撮影しますが、亀の甲羅のような形をしているので、私たちは亀甲多面鏡と呼んでいます。

平野　それは、どういう仕組みになっているのですか。

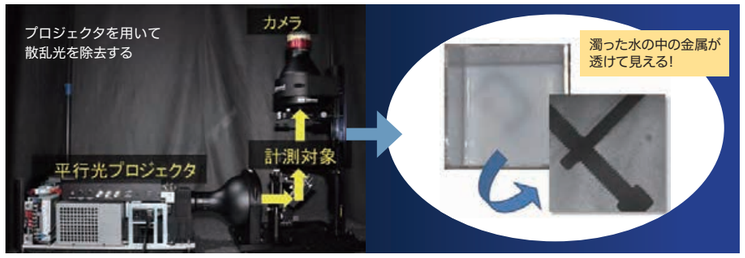
亀甲多面鏡

平行高周波照明による散乱光除去

●コンピュテーショナルフォトグラフィ

計算機を併用した撮影：カメラで光線を記録、演算で画像を作る

●平行高周波照明による透視画像の鮮明化



向川　鏡を切り出してフレームに貼り付けたものです。合成開口という撮影法がありますが、撮影する対象物体のまわりに密に等間隔にカメラを配置するのは難しく、そのための最適な形をコンピュータで割り出して開発しました。この鏡を通して撮影すると、複数の視点から対象物を見ている状態となり、障害物に隠された奥行きを撮影できます。そして、画像データのわずかなズレから演算によって障害物を消し去り、特定のものだけを透けて見せることができます。

濁った水の中も血管も

平野　濁った水のなかの物体や、手の血管なども透けて見える技術も研究しているそうですね。

向川　濁った液体中に沈んだものや人体内部は、平行な光線を出す特殊なプロジェクタ（平行高周波照明）を光源として使用します。一般的に光は拡散しますが、特殊なレンズを使うと、直進するわずかな光だけを取り出すことができ、そのデータだけで画像を作ると、濁った液体のなかにあるものをクリアに見ることができます。同様に、人間の手のひらの血管を見ることもできます。近赤外光でも血管は見えますが、この方法ではさら鮮明に見たい血管だけを見ることも可能です。X線によるレントゲン撮影と違い安全性と鮮明さの両立が特徴です。

能木　骨は透けて見えないんですか。

向川　骨は完全に光を通すので、この方法では見えません。内臓の可視化も限界があると思います。

能木　コンピュータによる演算には特殊な技術が使われているのですか。

向川　演算はCGを駆使するようなものではなく、ノートパソコンでもできるような非常に簡単な足し算・引き算で、被写体を見ることができます。

好きなこと、面白いことをやろう

平野　お二人はなぜ、そのような研究を始められたのですか。

能木　小さい時から種を発芽させるのが好きで、植物がすくすく育つのを見てはワクワクしていました。そして農学部に入り林産学の分野などから、セルロースファイバーが樹木の主役だとわかり、それを使った研究をしたいと考えるようになりました。その後、どうしても透明な紙を作りたくて、最初はセルロースファイバーにプラスチックを混ぜて透明材料を作る研究をしていました。しかしそれでは、セルロースファイバー本来の優れた性能が低下します。異物を入れると屈折率の違いで白くなるため、セルロースファイバーだけで透明にしてやろうと考えました。

向川　ロボットがカメラで見てシーンを理解するコンピュータビジョンに興味があり、ずっとカメラを使った研究をしてきました。フォーカス時のピントの失敗はよくありますが、最近、写真撮影後にピントの合わせ直しができるカメラが売られていて、その考え方を情報科学の概念で活用できないかと考えました。そして直進する光と斜めに進む光を区別して記録すれば、キレイな画像になるのではと考えました。まず濁った液のなかを、次に人間の中を見る方法を実験してみると非常にうまくいきました。この人体内部の可視化は、医療向けのデバイスを作ろうという動機から始まったものではなく、好奇心と、面白いカメラを作って皆を驚かせたいという気持ちからスタートしています。

●能木雅也（のぎ まさや）
2002年名古屋大学・生命農学研究科博士後期課程修了（農学博士）。02年産業技術総合研究所・非常勤研究員、03年京都大学国際融合創造センター・産学官連携研究員、07年日本学術振興会・特別研究員PD（京都大学生存圏研究所）、09年大阪大学産業科学研究所助教。11年12月から現職。11年大阪大学功績賞を受賞。研究テーマは、ナノマテリアル、セルロース材料、プリンテッド・エレクトロニクスなど。

●向川康博（むかいがわ やすひろ）
1997年筑波大学・工学研究科博士後期課程修了（工学博士）。97年岡山大学工学部情報工学科・助手、2003年筑波大学学際領域研究センター講師、04年大阪大学産業科学研究所助教授。07年04月から現職。09～10年マサチューセッツ工科大学・メディアラボ客員准教授。12年大阪大学総長奨励賞（研究部門）を受賞。研究分野はコンピュータビジョンなど。

膨大な失敗に支えられて

平野　研究は思い通りに進みましたか？うまくいかなかった時には、どういうドライビングフォース（駆動力）で乗り切りましたか。

能木　何としても透明な紙を作ると決めていました。理論的にできるかなと思った時から、完成までに2年ほどかかりました。他の研究をしていても楽しくなくて、透明な紙のことを常にずっと考え続けていました。完成した時は、やることをやったなという大きな達成感を感じました。

向川　今日お見せしたのは、うまくいったものの一例で、裏には膨大な失敗があります。研究で難しいのは、成果が出ないものを続けるのか、やめるのかの見極めです。引き際が難しい。しかし諦めかけていたのに、何かのきっかけでひらめいたアイデアから成果が出ることもあり、そんな時は思わず「キタァー」と叫んでしまいますね。

異分野からの刺激で垣根を越える

平野　確かに研究というのは失敗の連続ですね。研究者の資質として知的好奇心は当然ですが、「失敗は成功のためにある」と思えるような陽気で楽観的な性格も必要です。そして集中力。実験で得られたデータなどについて、寝ても覚めても、夢の中でも、24時間考えていると、ある瞬間にパッとひらめくんですよね。お二人はこの産研に来たことで、研究内容や方向性が大きく変化したようですね。

向川　産業科学研究所ですから、単に自分の知的好奇心を満たすだけではダメで、産業と密接に関わるような、出口を見据えた基礎研究が求められます。いろいろな分野の基礎研究が、ごった煮になっているのが産研の良いところ。顕微鏡を使うような材料工学分野は全くのテリトリー外でしたが、私の研究も、ここで一気に医療分野などへと応用が広がりました。

能木　私も産研での出会いがあって、透明な紙と電子デバイスの開発が結びつきました。多様な研究者が入り交じっているので異なる分野が身近にあり、基礎研究の成果をいろいろな方向に応用・発展できます。自分の垣根を越えてキャパシティが広がっていくのが嬉しいです。

先入観もたず、やりたいことを

平野　研究の面白さはどこにありますか。

能木　透明な紙の材料であるナノファイバーは、人間ではなく植物が作っています。自然が作ったものを尊敬しつつ新しい面を見いだし、上手に再構築してあげることが面白いですね。

向川　光を結像させるのではなく光を記録する撮影装置としてのカメラとコンピュータを組み合わせることで、これまで全く進化していなかったカメラの定義を大きく変えられるところが楽しいです。

平野　究極の夢を教えてください。

向川　ユニークな現在の路線で突き進み、第一人者になりたいですね。他の人が太刀打ちできない、この分野なら向川と言われるような研究者になりたいです。

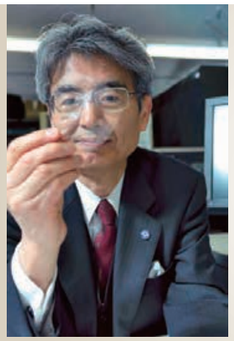
能木　私は真逆ですね（笑）。私の名前は忘れてもらっていいですが、植物はすごいということを世界中の人に知ってもらいたい。それを言いたくて、木の繊維であるセルロースから作る紙を透明にしたり、その透明な紙を基板としたデバイス開発に取り組んだりしています。

木にはいろいろな可能性があることを未来まで忘れないでほしいと思っています。

平野　最後に研究者としての信念を教えてください。

向川　「先入観が最大の敵」です。一般的にこの問題はそういう方法で解かないけれど、あえてやってみるというような姿勢を大事にしています。

能木　「やりたいことをやる」ですね。やりたいことをして良い結果が出れば、評価は後から付いてくると思っています。



それぞれの夢達成で大阪大学の未来が拓ける

――平野総長 対話をおえて――

お二人の話に共通する「すける・すきとおる」は、子どもたちも憧れるテーマであり、その研究内容に非常に感動しました。それぞれの研究をさらに追究してほしいと思います。

総長としての私の夢は、創立100周年を迎える2031年に、大阪大学が研究型総合大学として世界10指に入っていることです。そのためには今日お話をうかがったお二人のように、やるべきことを着実に続けていくことが大事。大阪大学の全ての学生・院生・教職員が、それぞれの夢に一歩ずつ近づく努力をすれば、その夢はきっと達成できるはずです。今後も研究のための環境・雰囲気づくり、一人ひとりのモチベーションを醸成するための組織的なマネジメントを重視し実現していきたいと思います。

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2011年9月発行
大阪大学ニューズレター53号 掲載
特集・研究「担当理事に聞く」より

萌芽的研究を励まし支援し続ける

若手が研究に没頭し、楽しく語り合うアクティブな大学に

理事・副学長(基盤研究担当)
相本 三郎

基盤研究担当の相本三郎理事は、大阪大学の基盤研究を担ってきた蛋白質研究所が2009年に創設50周年を迎えたときの研究所長。産学連携と並んで、脈々と受け継がれてきたベーシックな研究の伝統も、大阪大学の特色の一つ。国の研究資金の枠が限られていているなか、サイエンスの根幹となり、将来花開くであろう基礎的な研究をどのように伸ばしていくのか。

世界中の若者が集まる大学に

――基盤研究の担当理事として、どんな大学にしたいですか。

多くの最先端研究が展開され、意欲溢れる研究者が参加したいと思うような、世界の大学に伍したアクティブな大学を目指したいと思っています。大阪大学には、既に世界のトップを走っているグループがいくつもあります。それらを大いに伸ばしていくとともに、平野総長の最重点方針の一つである、22世紀も輝き続ける阪大を目指して、世界の研究潮流を牽引するような萌芽的、基盤的研究を積極的に支援したいと考えています。

私が博士研究員としてイエール大学にいたとき、世界中から集まってきた若手研究者が、週末になると一つの部屋に会して研究成果についてディスカッションし、夜中までわいわい語り合いました。若い研究者にとってはパラダイスみたいなところでした。その中の一人は一昨年ノーベル賞を受賞しました。そういう活気に満ちた雰囲気を大阪大学に創り出したいですね。

若手研究者支援を継続、強化

――大阪大学の研究の現状について、どのようにお感じですか。

ベーシック、応用に限らず堅実な研究を展開していると思います。世界的な賞をもらっても不思議ではない研究がたくさんあります。しかし、阪大の研究者は一般的に奥ゆかしいというか、わりと控えめですね。もっとアピールしてもよいのではないでしょうか。

昨年、西尾章治郎先生(研究担当理事)が中心となり、若手研究者支援のための新たな取り組みを始められました。最先端の研究を展開する若手研究者を中心としたグループに対して「ときめき研究アワード」を授与し、各分野の優秀な若手30人を「飛翔研究フェロー」として選出し、大きく羽ばたいてもらうための研究支援を行っています。こういう取り組みは、これからもぜひとも続けていきたいと思っています。

私は学部1年生対象の授業で、毎回、疑問、質問、コメントを学生に書かせています。みんな、本当にいいことを書いてくれます。阪大生は理解力があり、勘も優れています。鋭い質問を投げかけてくる学生もいます。彼らが初心を忘れずどん欲に学び、将来それぞれの分野で一心不乱に未知の世界に挑戦し、明日の日本を背負う人材に育って欲しいですね。彼らを全力で支援するのが私の役目だと思っています。

基礎的研究にコンスタントな資金を

――阪大に限りませんが、現在の経済情勢や競争的資金獲得のシステムでは、基盤研究への資金投入は難しい状況です。

日本の高度経済成長の時代は終わり、良くても低成長という時代です。このような状況下では、基盤的研究に投下できる資金にもおのずと限界があるのも無理からぬことだと思います。しかし、このような時であっても、50年、100年後の日本の科学技術力を維持するには、基盤的研究をおろそかにしてはなりません。平野総長の言われるように、「大学がどれほど基礎的学術研究に力を注いでいるかと言うことが、その大学の底力に反映される」ことに疑いの余地がありません。このことを国民の皆さんに納得していただけるよう努力したいと思います。私たちの側も国民の皆さんの期待があるからこそ研究ができるのだ、という感謝の気持ちを忘れてはいけないと思います。

基盤研究の多くのものは、資金の多少と言うこともさることながら、継続性こそ重要である場合があります。それによって世界を驚かすような成果を出すことも可能なのです。基礎的な研究を継続できる環境づくりが、革新的研究のプロセスとして重要であると思うのです。

――文系の研究については、どうお考えですか。

私は理学部出身で、実験系の人間ですが、理学部というのは文学部の理系みたいなところだと昔から思っています。手を動かして化学の実験、あるいは物理の実験をしていても、それぞれ人生の夢というかロマンを追っかける営みという点では共通しているように思います。両者の発想はいささか異なる点もありますが、学内でさまざまな異なった波長の研究成果が発信されてこそ、その大学の魅力は増していくものだと思っております。

例えば社会経済研究所の先生の話を聞いていると、経済学の研究は、人の心理とさまざまな社会現象を経済という切り口で方程式を立てて解析されているように感じます。お話しを伺っていると興味が尽きません。また、大学の統合でできた外国語学部については、あれだけ多様な言語と外国文化研究の蓄積は、これからの阪大の発展にとって大きな礎だと思います。

文系の研究も大いに支援できたらと思っております。

赤堀元総長とオパーリンの思い出

――今年の初めに日本化学会賞を受賞されましたが、ご自身の長年の研究生活で印象に残っていることは?

私は赤堀四郎先生にあこがれて、蛋白質研究所がある大阪大学を志望しました。なぜ人が生きているかという生命の謎は、蛋白質の研究をすれば分かるであろうと考えられていた時代でした。

蛋白質研究所は、日本の蛋白質研究の拠点として、全国の研究者が共同利用し、交流し情報交換してさらに研究を発展させるという目的で設置された施設です。初代所長の赤堀先生以来、基礎的なところから積み上げていって最先端にアタックするという精神は今も息づいており、内外の多くの研究者が出入りしています。

私が入学したとき、赤堀先生は総長の任期を終えられたばかりで、助手と学生10人足らずで開いていた「生命の起源」という輪読会にもよくいらっしゃいました。赤堀先生はいつもにこにこして、私たち1年生の話もよく聞いてくださいました。

私はオパーリンの『生命の起源』が読みたくて、第2外国語としてロシア語を取りました。結局、生命の起源の原書は手にはいりませんでしたが、赤堀先生からオパーリンの弟子のエフレイノバが書いた『コアセルベート』という本をお借りしました。「これを訳したら出版してあげよう」とおっしゃったので、教養課程の2年生の時から1年がかりで訳して持っていきましたら、本当に出版して下さいました。校正は大変だったと思いますが。

赤堀先生のように、研究者は心にゆとりがあって、にこにこしながら、研究のことをみんなと楽しく語り合ってほしいですね。

「研究は詩に始まり詩に終わる」

――座右の銘や好きな言葉は?

赤堀先生は、「雪埋梅花、不能埋香」(雪梅花を埋むるも、香りを埋むるあたわず)という詩句を大切にされていました。これは先生が中国人の友人から、惜別の記念に贈られたものらしいのです。自分が一生懸命やって得た成果であっても、すぐにはそれが認められないこともあろう。しかし、いつかきっと誰かがそれを分かってくれる。だから、周りのことは気にせずに、本気になって何かに没頭してごらん、という意味のようです。

相本理事・副学長

どんなささいなことでも、
自分が疑問に思ったこと、
不思議に思ったことを
大切にして下さい。

赤堀先生はまた、「雪の降り積もった野に立って、香りをたよりに花を探す人の心になってみると、わずかな現象の片鱗をたどって、未知の真理をたずねる科学者の心に通ずるものがある」ともおっしゃっています。

蛋白質研究所創設50周年の際に記念碑を建立しようということになり、私だけでなく多くの所員に愛されているこの詩を、赤堀先生の自筆で刻むことにしました。研究所の玄関のそばにこの句碑は建っています。

――若い研究者、学生に、何かアドバイスをお願いします。

講義で習う知識は大切です。しかし、その知識は世の中の限られた断面を説明したものに過ぎません。どんなささいなことでも、自分が疑問に思ったこと、不思議に思ったことを大切にして下さい。また、そういうことをキャッチする感性を磨いてほしいと思います。

私が高校時代に出会って好きになった言葉に、「研究は詩に始まり詩に終わる」というのがあります。私の原動力はこれです。夢がなくなったら研究者はおしまいです。夢と興味をずっと持ち続けてほしいですね。

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2012年6月発行
大阪大学ニューズレター56号 掲載
特集「むすぶ・つなぐ」より

溶接に代わる新技術

FSW（摩擦攪拌接合）で金属と金属を結び、強くする

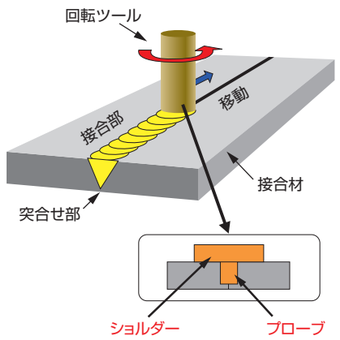
汎用性の高い鉄鋼に挑戦

接合科学研究所 教授
藤井 英俊

接合科学研究所の藤井英俊教授は、世界最先端のFSW（Friction Stir Welding 摩擦攪拌接合）研究に取り組んでいる。

FSWとは、一般的な溶接とは異なり、材料を溶かさずに継ぐことのできる接合法で、従来の溶接法に代わる技術として大いに期待される。

アルミニウム合金に関してはすでに実用化も進んでいるが、藤井教授はより汎用性の高い鉄鋼材料でのFSW技術確立に挑んでいる。



FSW模式図

素材の強度を下げず、接合できる

――FSWとは、どんな技術なのですか。

専用の回転ツールを接合面に押し当てて荷重をかけると、ツールは材料の中に少し入り込んで、周辺に摩擦熱が発生します。その熱で軟らかくなった材料を、ツールの回転によって攪拌すると、周りの材料が固体の状態のままでかき回され、一体化する。これがFSWによる接合です。例えば、融点が1530℃の鉄をFSWで接合する時の温度は、700℃程度。鉄が溶けない低い温度だという点がポイントです。

素材は、溶けると強度が落ちます。ご存知の通り、阪神・淡路大震災の時には橋桁などが崩落しました。鉄鋼の構造物は、素材がどれほど強くても、溶接してある継ぎ目が弱いとそこから破断する。鋼などの金属材料は圧延、押し出しなどの加工を与えて強化していますが、溶かすと折角の加工が水の泡になってしまいます。

――FSWの接合部は見た目も変化するのですか。

接合部を表から見ると、回転したツールが移動していった跡が見えますが、裏は完全に滑らかです。完全に接合され、指で触っても継ぎ目がわかりません。金属は温度の急上昇と急冷によって膨張・収縮し、歪む性質がありますが、FSWであれば接合時の歪みも小さくすることができます。

――従来から、アルミなどの軽金属でのFSW研究は進んでいますね。

そうです。アルミの場合は新幹線や高速船などで実用化されているほか、自動車でも低燃費が求められている特定の車種では、アルミ製のボンネット部分にFSWで接合されているものもあります。でも鉄はアルミよりも、もっと強靱だし使用範囲も広い。そこで「鉄を接合しよう。それを私たちの仕事にしよう」と考えるようになりました。

FSWによる接合で一体化した金属材料を手にする藤井英俊教授

鉄鋼産業が環境にかける負荷も低減

――鉄鋼を接合できるようになれば、CO_2の排出量も減るとか。

鋼を製造する際には、まず、鉄鉱石とコークスから4%の炭素を含む銑鉄を作ります。ところが自動車に使われている鉄鋼は、炭素の割合が0.15%以下。なぜそこまで炭素を減らすかというと、炭素の量が多いと接合しにくいのです。例えば1%の炭素が含まれている鉄鋼を普通に溶接すると、硬くもろい層ができて割れるため、わざわざ製鉄の過程で炭素を減らさなければいけません。その過程で排出されるCO_2の量は産業全体の30%を超えます。

また鉄には、温度によって結晶構造が変化する性質があります。高温で安定な構造の鉄を急冷すると硬くはなるが、もろくなる。鉄の結晶構造が変わる723℃（これを変態温度という）より低い温度で接合すれば、炭素が1%含まれていても割れない。私たちの計算では1%の高炭素鋼が普及すれば、製鋼の際の二酸化炭素の排出量を25%減らすことができ、環境負荷の低減にもつながります。

新しい研究分野に感じる大きな魅力

――大阪大学に赴任される以前は。

早稲田大学で助手を務めた後、ケンブリッジ大学で3年間研究しました。英国滞在中、FSWが開発されたTWI（The Welding Institute）も訪れたことがあります。その時は、自分が後にその研究をすることになるとは思ってもみなかったですね。大阪大学には96年に赴任しました。宇宙環境での溶接をめざし、特殊な飛行機に搭乗して重力がゼロに近くなる「自由落下中の溶接」を研究していた時期もあります。

――なぜFSWの研究に軸足を移したのですか。

FSWには、接合方法そのものの面白さがあるのですが、それに加えて新しい分野だということが魅力でした。近代の溶接には100年～200年の歴史があり、数年で世界のトップに立つことは難しいと思いました。

現在のところ、最初に開発したアルミ接合用の1号機と、その後鉄鋼用に開発した5機を使って、機器の改良を続けています。将来的には、自動車の車体や船、橋などでの実用化が目標です。

また、FSWは接合法なのですが、その箇所の強度を自由に設定できます。つまりFSWを施すと接合部の中央が攪拌によって再結晶し、その後の冷却過程で成長して、きわめて微細な結晶組織を作る。その際、接合部をもとの材料よりも強くすることもできるため、例えばパイプの補強や、従来よりも強い刀剣類を短時間で作る技術にもFSWを応用できます。刀鍛冶師が何度も叩いて鍛えた刀の強度を、短時間に機械的に作り上げることもできるのです。私たちは、こうしたインプロセス組織制御（接合中に温度と歪みを調整しながら、材料組織の最適化を行うこと）の提案にも力を注いでいます。

ツール作りなどに困難、成功した時の喜びは格別

――研究の難しい点、そして喜びを教えてください。

ツールを作ることが難しいですね。接合を続けると、ツールの先端は次第に摩滅、損傷していくのです。課題は耐久性と価格のバランス。ツール材料の候補となるセラミックス、高融点金属、超硬合金のうち、前二者は耐久性を持つのですが、高価な素材です。一方、超硬合金は安いですが、高温では使えません。今後、多様な鋼種での実用化を実現できるかどうかは、適切な材質、形状のツールを開発できるかにかかっています。

2004年7月、IW（国際溶接学会）が大阪大学で開催され、私は世界中からの研究者に見学してもらうため、接合研までの引率を担当しました。ちょうど、接合部の表面が平坦に仕上がるよう苦労していた時期。私はその日、アイデアだけを学生に伝え、実験そのものは学生に託していました。研究者たちを連れて実験棟に入ったら、幸運なことにちょうど学生が実験に成功していて、その場で最新の成果を見せることができたのです。

美しい裏面を見た研究者の間から「Beautiful! excellent!」と歓声が上がったので、私は自分もその瞬間まで結果を知らなかった事はおくびにも出さず、「どうです。大したものでしょう」とばかりにうなずきました。あの時ほど気持ち良かったことはなかったですね。

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2012年6月発行
大阪大学ニューズレター56号 掲載
特集「むすぶ・つなぐ」より

雄性不妊の原因を探究

精子と卵子が結ばれる生命誕生の神秘を探り、不妊治療の新しい途を切り開く

微生物病研究所 感染動物実験施設 教授 施設長
岡部 勝

微生物病研究所 感染動物実験施設 准教授
伊川 正人

精子と卵子が結合し、新しい生命が生まれる瞬間、そこではどのようなことが起こっているのか。受精のしくみを探り、生命発生のメカニズム解明に挑戦する微生物病研究所感染動物実験施設の岡部勝教授・施設長と伊川正人准教授の研究は、従来の説を覆す新発見として注目されている。

定説「透明帯結合」を覆す新発見

――テーマは、精子の受精能力に関する研究ですね。従来、雄性不妊の原因はどのように考えられているのですか。

岡部　受精を決定する精子の要因として、今まで二つの「能力」が考えられていました。一つは、子宮に入った精子が、「卵管を通って卵子にまでたどり着く能力」。もう一つは、「卵子と融合できるようになるために必要な、先体反応と呼ばれる精子頭部の形態変化を起こす能力」です。このうち後者の先体反応には、「卵子を取りまく『透明帯』と結合できる能力」が大切であり、その異常が雄性不妊の原因だと考えられており、現在、専門書ではこちらが定説です。

――定説に対して、異論を唱えたのですね。

伊川　我々は、「透明帯結合」が重要であるという説に疑問を抱いていました。むしろ、精子が透明帯に結合する以前の、卵子に向かって卵管を上っていく能力が、精子の受精能力決定の原因だと考えたわけです。そこで、形態や運動性は正常だが、卵管を上る能力と透明帯に結合する能力のないノックアウトマウスを作製し、そのマウス精子を人工的に卵管に注入するという実験を実施。すると受精、妊娠、分娩に至りました。すなわち「卵管を上れない」ことが、精子の受精能力の有無の原因であるとわかりました。

――さらに続けて、透明帯結合と精子の関係について、新しい考え方を提唱されました。

岡部　「透明帯と結合した時に先体反応した精子だけが透明帯を通過する」という考えを覆すための実験に取り組みました。そして、一度透明帯を通過した精子でも、別の卵子の透明帯を通過して受精が成功し、妊娠が実現するという新事実を見出しました。今まで考えていたよりもずっと長い時間、精子は受精能力を持っていることがわかりました。

Ⓐ 野生型の雌マウスと交配させたところ、PDILTを欠損する雄マウスは交尾するにも関わらず不妊であった。

Ⓑ 子宮・卵管内での精子を観察するために、遺伝子操作により頭部が緑色、尾部が赤色の蛍光を発する精子を作らせた。

Ⓒ AとBのマウスを組み合わせて観察したところ、PDILTを欠損するマウス精子は子宮から卵管に移動できなかった。

Ⓓ そこでPDILTを欠損するマウス精子を卵管に直接、入れる治療法を試みた。

Ⓔ その結果、PDILTを欠損するマウス精子もADAM3を欠損するマウス精子も、殆ど正常に受精した。

Ⓕ さらに受精した後、着床・妊娠を経て、出産することも確認できた。

長年の研究がノックアウトマウスで飛躍的に進歩

――いつごろから、雄性不妊の研究に取り組まれたのですか。

岡部　大阪大学薬学部4年生の時からなので、40年以上ですね。「透明帯結合」説には前々から疑いは持っていたのですが、証明をできないまま年月が経ちました。

伊川　私は岡部先生のもとで、やはり学部4年生の時から携わっています。もう20年になりますね。

――研究を大きく前へ進めた「ノックアウトマウス」による研究とは。

岡部　ノックアウトマウスとは、相同組み換えにより特定の遺伝子を取り除いた胚性幹細胞から作った遺伝子組み換えマウスのことです。このたびの実験では、「子宮から卵管まで上っていく働きを失った」精子や、「透明帯を通ることができても、卵子と融合する働きのない」精子を持つマウスを用いました。

――研究のために、独自の遺伝子組み換えマウスを新たに作るのですか。

伊川　そうです。これらは、微生物病研究所でオリジナルに作り上げたノックアウトマウスです。実験に最適なノックアウトマウスを作り出すには、手間と時間がかかります。培養装置で育てた細胞が個体になるのですから、望み通りのマウスが無事に生まれたときは、本当にうれしいですよ。まるで親になったような気分です。

岡部　大阪大の微生物病研究所には、遺伝子に関わる研究に欠かせないノックアウトマウスを作り出すノウハウや技術、設備が整っています。自分たちが「この遺伝子についてアプローチしたい」と思えば、独自に作り上げることができる環境です。このことは研究にとって大きな強みです。

伊川正人 准教授

岡部 勝 教授

――微生物病研究所は15年以上にわたり、ノックアウトマウスの作製に取り組んできたのですね。

さまざまな研究に活用されている蛍光マウス

岡部　現在、微生物病研究所では、設備、技術者、蓄積された経験を生かして、さまざまな大学・研究機関とマウスを通じた共同研究を行っています。ノックアウトマウスを作り出す技術者を育成し、幅広い共同研究を行えるようにと、NPO法人「発生工学研究会」を2005年に立ち上げています。大阪大の各研究機関をはじめ、他大学からも発生工学研究会に依頼があり、すでに300件以上のノックアウトマウス作製実績があります。

生命科学の最先端を一般公開

――研究者以外との交流はあるのでしょうか。

伊川　受精のメカニズムやノックアウトマウスを使った研究など、医療従事者や一般の方々、中高生に講演をすることがあります。また、共通教育の一環として本学の文系学生にも講義を行っています。

――公開講座で参加者の反応はどうですか。

岡部　医療の専門家であるお医者さんも「私が教科書で学んだ頃と比べると、ずいぶん進歩しているのですね」と驚かれます。文系学生や一般の人々は、「すごい研究」という印象は持たれますが、なかなかそれ以上の感想には至らないようです。最先端研究の話は、ふだんの生活とかけ離れているのでイメージがわかないのでしょう。しかし、内容が少しくらいわからなくても、最先端の研究分野に触れることで知的刺激を感じてもらえたらと思います。

伊川　中高生への講演では、遺伝子操作の一例として、紫外線に当たると緑色に光る蛍光マウスの話をします。本物の遺伝子組み換えマウスを外へ持ち出すことはできないけれども、光るマウスの画像や動画などを見ると、遺伝子組み換えでどんなことができるのかイメージできるので、大きな反応がありますね。

岡部　蛍光マウスの手法は、再生治療やガン転移の研究など医療分野のさまざまな研究に活用されています。私たちの研究でも「メスの卵だけ光らせる」「ある種の遺伝子を受け継いだ精子のみを光らせる」といった実験成果の可視化に役立っています。私たちの研究のモットーは「見ればわかる」。光るというのは、子どもたちが見てもわかりやすいですからね。

生命誕生の謎を解き明かし、妊娠についてアプローチを深める

――お二人の将来の夢や目標は、いかがですか。

岡部　今後も、精子と卵子が受精時にどのように融合するかを分子レベルで解き明かしたい。そして、その成果を人工的に応用する方法を確立したいですね。

伊川　受精について遺伝子レベルで研究するとともに、受精卵が母親の子宮に着床する仕組みも詳しく解明したい。妊娠を受精卵と母親、両方の変化から研究していきたいです。

東日本大震災直後の野田村を歩く渥美教授（右）

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2012年6月発行
大阪大学ニューズレター56号 掲載
特集「むすぶ・つなぐ」より

人と人の心が結びついたとき ボランティアが生まれる

ふれあいを通して学生の気づき・成長も支援

人間科学研究科 教授 渥美 公秀（ともひで）

人間科学研究科の渥美公秀教授は、災害のボランティア活動の実践的研究を進め、中越地震など大きな災害のたびに現場に駆けつけてきた。専門は、減災人間科学・ボランティア行動学。東日本大震災後は、学生などと一緒に現地活動を展開。「大阪大学の学生は頭も体も使って、よくやってくれた」と振り返る。また、グループ・ダイナミックスに基づいた研究論文も多く発表し、「ボランティア行動学に必要なのは、当事者と一緒に現場の変革を目指す姿勢だ」と強調する。

渥美教授の防災ボランティアに関わるきっかけは、1995年1月17日の阪神・淡路大震災。当時、神戸大学に勤めていて、西宮の自宅で被災した。妻と2人の幼子は何とか無事だった。

以後、数年にわたって多くを被災地で過ごすことになる。発生から3週間ほど経ったころ、新たなボランティア団体結成の情報を聞き、研究者としての興味が頭をかすめた。代表者に名刺を出して「経緯や活動などを調べたい」と申し出ると、「研究言うてんと、まずは手伝うて。それを自分で記録してほしい」と言われた。その後の研究に大きな影響を与えた言葉だ。

研究の中心となる「グループ・ダイナミックス」は、社会構成主義というメタ理論を土俵として、理論、方法、実践、成果が結びついた分野。その創始者である心理学者、クルト・レヴィンは「よい理論ほど実践的なものはない」と語っている。

グループ・ダイナミックスは、人々の集まりの動きを、環境も含めて科学する人間科学。「研究者が現場に入り込んで、現場の人々と現場の改善に向けて協働していくのが特徴です。人間や社会をどうとらえるかには、いろんな立場があるが、『人間の体の中に心がある』とは考えず、心は人と人との間にあって、雰囲気のようなものだと考えます。心理学に近いが、一人の心理に限定しない。一方、全体を見るため社会学にも関わり、世の中の流れを見ていく。この立場から災害時のボランティア活動を見て、ボランティア間の心とボランティアを含む社会について考えています」と語る。

「ボランティアの知　実践としてのボランティア研究」（大阪大学出版会）など、著書や論文でさまざまな提言を行っている。

阪神・淡路大震災では、特別に意識して地域防災に関心を示していなくても、地域スポーツグループなどが救援・復興の中心になったことなどを踏まえ、「防災とは言わない防災」という言葉を生み出した。声高に防災意識向上を叫ぶのではなく、子どもたちに

「まちの探検隊」活動を呼びかけ、まちをいろいろ探検しているうちに、防災拠点が自然と見つかるのだ。そこで、消防士などに突撃インタビューも試みる。それらを地図にまとめれば、立派な防災マップになる。防災活動にはなかなか参加できない家庭や教員も、子どもの活動だったら協力してくれて、それが大人にとっての防災意識にもつながるという。

――東日本大震災への関わりは、どう展開しましたか。

2011年3月11日の第一報は、フルブライト奨学金によって長期滞在中のカリフォルニア大学ロサンゼルス校（UCLA）で聞きました。予定を切り上げ、その日のうちに飛行機に飛び乗りました。私が理事長を務めるNPO法人・日本災害救援ボランティアネットワークでは、支援の波は東京から北へ向かうだろうと予想し、私たちは青森から南下するルートを選択。阪神・淡路大震災直後の夏休みに西宮市の子どもたちを招待してくれた八戸の皆さんと、まず接触しました。そこから南に下り、あまりスポットの当たっていなかった岩手県・野田村に。地元の方のご理解とご協力を得てプレハブの宿舎・事務所を作って、そこを拠点にしました。

足湯通じて、心通わす

――どのような活動を行いましたか。

我々は三つの柱に分かれて活動しています。まず、被災地野田村では、各地からの皆さんとネットワーク「チーム北リアス」を結成し、被災者救援を行っています。続いて、中越地震・中越沖地震以来、調査と復興支援でお付き合いのあります新潟県小千谷市・刈羽村で、被災地からの避難者受け入れ支援。そして、西宮市では、後方支援として募金活動や西宮への避難者との交流を行っています。被災地では、炊き出し、物資運搬、仮設住宅の訪問などいろんな活動を行いますが、中越地震で人間科学部の学生さんが取り組んだ足湯も行っています。これは、単に足をぬくめるだけはなく、心の癒やしにつながるんです。足をさすりながら身体接触を続けていると、お互いに通じ合えます。その際にいろんな会話も交換。この「雑談」は学生たちには苦手なことなんですが、一生懸命やります。そのつぶやきを後でメモにし、それが健康の問題であったり、経済的な問題であったりしたら、関係機関への通報にもつなげています。

――大阪大学の学生の動きは、どうですか。

とても熱心で、本学独自のボランティアグループをいくつか作って、自前バスも仕立てて現地入りし、活躍してくれました。被災したお家を一軒一軒訪ねて歩く戸別訪問や足湯に関わりながら、「話を交わしているうちに、また会いに来ようと思えるようになった」という感想も漏れました。地元に深く関わったことから、東北の人々の口から「ハンダイ」という言葉がよく聞かれましたし、「関西弁がうつってしまう」と冗談交じりに言われることも。発生直後から現地入りしたひとりの男子学生は、4年次の今年度を休学し、野田村でボランティア活動を続けています。

ジャズのような即興で

――渥美先生は研究を通じて、「救援はジャズのような即興」と表現されていますね。

クラシックは楽譜をもとに演奏するのに対し、ジャズはまず、ドラムがたたき出して、それにピアノが続いて……という、えも言われぬ即興で音楽が奏でられるという具合に、あえて、対比してみますと、ボランティア活動にも、ジャズのような側面があります。現場では、何が適切であるかといったことが時々刻々と変化。そのような場でボランティアたちは、まさにジャズのような「即興」を演じます。標準型のボランティアにとらわれず、臨機応変な対応が求められるのです。

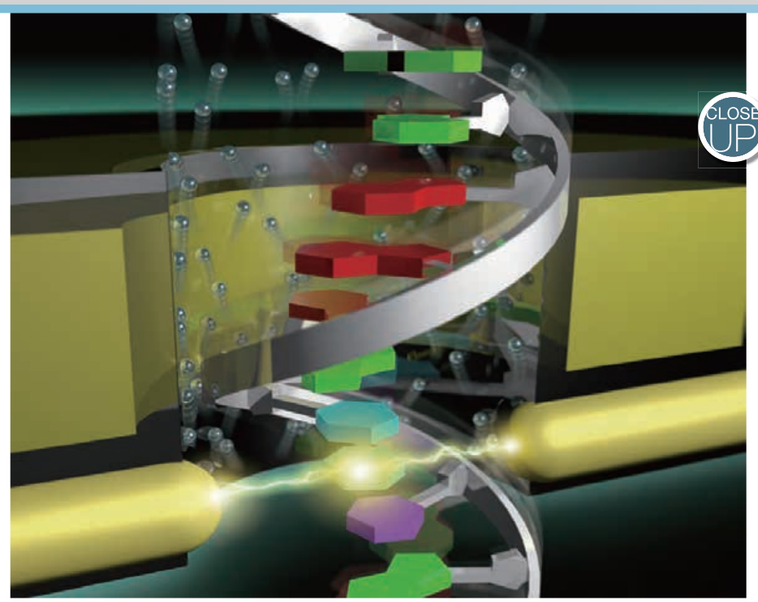
――今後も災害ボランティアに行こうと考える学生たちに、アドバイスしてください。

現地事務所で活動後の記録をまとめる

お好み焼きを焼いて被災者にふるまうボランティアたち

ボランティア活動をする自分のことではなく、まず被災者のことを考えよう。しかし、考えすぎないこと。誤解を招くかもしれないけれど、行ってから考えてもかまわない。事前の調査とか、現地での受け入れ態勢にあまりに強くとらわれては動けなくなる。まず、困っている方々のそばに寄り添うにはどうするかを考えよう。もちろん、傷害保険の手続き、保護者の許可、学校への届け出などはきちんとする必要はあります。経験を積んだ災害NPOもあるので、相談してみよう。「こんなちっぽけな私に、できるだろうか」とためらっていた学生も、災害ボランティアを経験すれば、見違えるほど脱皮して、目の色も変わってきます。

東日本大震災でボランティアを経験した大阪大学学生らは、地元の人たちとの交流、触れ合いなどで大きく成長した

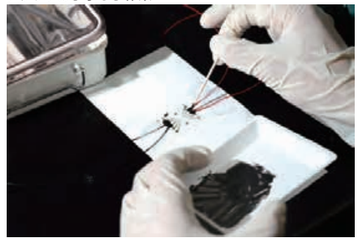


1分子解析技術装置のイメージ図。1ナノ㎛の間を通り抜けるDNAの塩基に電気を通す

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2012年9月発行
大阪大学ニューズレター57号 掲載
特集「よみとく」より

ナノテクの技術を補強するのは
スタッフの丁寧な手作業



ナノテクノロジーの最新技術

遺伝情報を速く、確実に読み解く

産業科学研究所 特任教授
川合 知二

21世紀初頭、人類はついにヒトDNAの全遺伝情報の解読に成功した。以来、日米欧を中心とする研究機関、医療系・情報系企業は、より速く確実に、低廉な費用での解読技術の実現に向けて激しい競争を展開している。そんな中、産業科学研究所の川合知二特任教授の研究グループは、「もっとも実現可能性の高い」と評されるゲーティングナノポア・シーケンシング技術を使ったDNA、RNAの遺伝情報解読技術の実現に世界で初めて成功した。

解読技術の飛躍的進歩

――ゲーティングナノポア・シーケンシング技術とは、どんな内容ですか?

ナノポアは、ナノ㎛(1㎛の10億分の1)という超微細なサイズの穴(ポア)のことです。この穴に、ひも状に長く伸ばした1本のDNAを通します。

DNAの上には、人の基本的な設計を決めるアデニン、チミン、グアニン、シトシンという4種類の物質(塩基)が全部で約30億個、一列に並んでいます。この並んだ塩基がナノポアを通過する際、ポア内に置かれた二つのナノ電極対の間に通る電流が一つひとつの塩基で異なるので、その違いを測り、塩基配列を計測するという仕組みです。ゲート(電極対)が置かれたナノポアですので、ゲーティングナノポアといわれます。

塩基の配列は一人ひとり異なるもので、遺伝子レベルで人体の特徴や病気の有無、薬の効き目などを決定しています。ですから、自分の塩基配列を知ることは「自分について知ること」になるのです。

――ナノポア・シーケンシング技術を使った解読技術は、従来の方法と比べて、どんな点が進歩したのですか?

現在よく使われているPCRという手法は、まずDNAの複製を作り、それをもとに解読していくという方法です。これでは、最初にDNAの複製をたくさん作らなくてはいけないので、時間もかかり、また特殊な試薬を必要とするなどの問題点がありました。

しかしナノポア技術は、1本のDNAさえあれば作業ができ、複製を作る手間がいりません。解読の速度は1塩基あたり1ミリ秒(1000分の1秒)。30億もあるヒトDNAの塩基配列であっても複数の装置で並列的に解読すれば、1日程度で全遺伝情報解析が可能です。また、特殊な試薬も必要なく、コスト的にも低減が図れます。

ナノポア技術を用いたDNA解読で世界初

――ゲーティングナノポア技術によるDNA解析に取り組まれたのは、いつ頃からですか?

私は、1994年頃から電流を利用してDNA塩基を解析する研究に取り組み始めました。当時は、「理論的には可能でも、実際には無理だろう」と言われていました。ようやく走査トンネル顕微鏡を用いて実証実験が成功したのは、15年後の2009年。我々のグループが世界で初めて、ゲーティングナノポア技術を使ったDNA解析への道を開きました。

その頃、悪性ウィルスへの対策を講じたり、患者一人ひとりに最適な薬や治療法を提供するため、遺伝子をわずか「1日・1000㌦で解読する」技術開発へ、社会的ニーズが高まっていました。

そんな気運の中で08年、NIH(アメリカ国立衛生研究所)が「ヒトの遺伝子情報を1000㌦で読むには、ナノポア技術が最有力候補」と発表しました。私が実証実験結果を発表した前年のことでしたが、「これは、相当期待されているのだな」と思いました。

世界が注目、ライバル続々

――ナノポア技術を使ったDNA塩基の解読が、「1000㌦プロジェクト」の実現に向けて大きな一歩を記したのですね。

実証実験に成功したのと同じ年に、「内閣府最先端研究開発支援プログラム(FIRST)」に採択され、企業や他大学と連携を図った大規模なプロジェクトが新たにスタートしました。これで研究は一気に加速しました。

しかし、世界が注目する研究だけに、ナノポア技術の開発にはライバルも多いのです。アメリカ国立衛生研究所の資金的応援のもと、米国ハーバード大やカリフォルニア大、英国オックスフォード大など欧米の研究機関・大学、さらにIBMやインテルなどのIT系企業もDNA解析技術の研究に取り組んでいます。今まで動きのなかった中国も、米国などから技術を導入し、研究機関を立ち上げようとしています。

―世界のライバル研究機関に対する川合研究室の強みはどんなところですか?

まず、ゲーティングナノポア開発については、うちの研究室が世界初だということ。他の機関に一歩も二歩も先行しているというアドバンテージがあります。それから、優秀なスタッフが支えているということですね。研究活動には施設や装置も重要ですが、やはり研究を進めるのは人です。

DNA解析装置の基盤をつくる川合研究室。内部は外の埃を持ち込まないよう、徹底的な無菌状態で作業が行われる

自分の遺伝情報を持ち歩く技術

――原動力は何でしょうか?

最先端に立とうという意欲、そして成し遂げた時の充実感でしょうか。苦労も多いですが、自分の前に広がる未開の地を切り開き、道を創り続けることに大きな誇りを感じます。

また、大学内だけでなく産学連携の研究も積極的に進めています。例えば、東レとの共同研究では、血中RNAの解析をもとにがんの早期発見につながる技術開発を行っていますし、東芝との共同研究では、新型ウィルスの高速解析に取り組んでいます。後者の研究は、新型ウィルスの早期発見、ワクチン開発の迅速化に貢献するものです。社会に役立ててもらうことで、研究活動にも一層弾みがつきます。

――医学におけるQOL(クオリティ・オブ・ライフ)向上に貢献する取り組みですね。

最先端医療の分野では、早期発見への取り組み、治療技術の向上への取り組み、再生医療技術の高度化への取り組みという3ステップで、QOLの維持、向上を目指すという考えが進んでいます。その中でも、入院や手術などをせずにすむという点で、やはり早期発見が医療において最も大切だと思います。

ナノポアによる遺伝情報解析技術の利用法としては、例えばスマートフォンに専用の小型機器を設置し、自分のDNA塩基配列を自分の端末にデータとして保存しておくという構想を考えています。

病気の検査というと、病気の種類によっては、痛い注射を打って血液検査をするとか、検査入院をしなければならないなど、時間がかかったり苦痛を伴うような場合があります。しかし、超小型の遺伝情報解析技術が普及すれば、かかりつけ医のところで、あるいは自宅で、例えば綿棒で口の中の粘膜を少し採取して装置を使うことにより、1日ほどで自分の遺伝情報が、それを元に最新の健康状態が分かるようになります。こうして健康に関する情報を更新していけば、つねに自分の体を知り、早期発見が可能となるのです。

1960年代、「人類が月に行く」という壮大な夢を実現したアポロ計画が科学技術の進歩を促したように、私たちは今、「ナノテクノロジーが牽引役となって、これからの人の暮らしがより素晴らしいものになる」と信じています。

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2012年9月発行
大阪大学ニューズレター57号 掲載
特集「よみとく」より

ひとの脳波を読み解き、ロボットアームが動き出す

脳卒中、ALSなどに実用化の道

長期の運動まひがある人の脳の表面に置いたシート状の電極で計測した脳波を解読し、腕状のロボットなどをリアルタイムで動かすことに、平田雅之特任准教授（脳神経外科）、柳澤琢史助教（脳神経外科）などのグループが成功。

体内埋込装置や脳磁図（MEG）で動かせる装置での研究も着実に進んでいる。将来的には、筋萎縮性側索硬化症（ALS）の患者などの日常生活支援に役立つことが期待される。

シート状の電極で脳を傷つけずに計測・解読

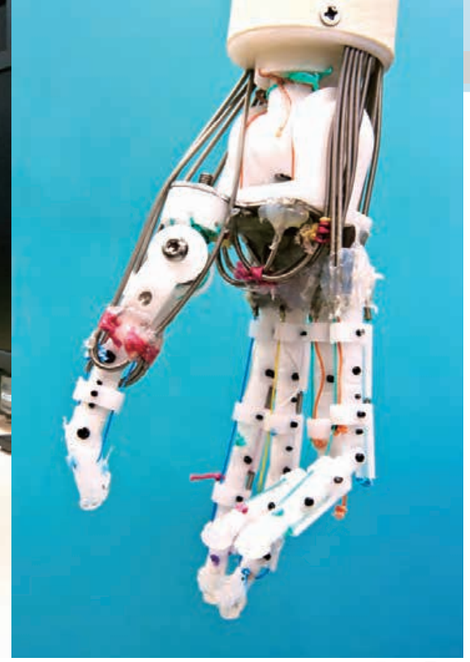
脳信号をコンピュータで解読して運動意図を推定。体が全く動かない患者でも、ロボットや電化製品などを意のままに動かせる技術「運動型ブレイン・マシン・インターフェース（BMI）」の一環として開発した。

これまで米国などでは、脳に多数の針電極を刺して脳活動を計測してきたが、これでは脳を傷つけたり、長期間安定して計測できないなどの問題があった。大阪大学の研究では吉峰俊樹教授（脳神経外科）をリーダーに、脳を傷つけずにシート状の電極を用いるだけで脳波（脳表脳波）を計測・解読し、ロボットを動かせる画期的な技術にまで引き上げた。倫理審査委員会の承認のもと、治療中のてんかんの患者など12人に対して、同意を得て研究を実施。脳表脳波計測でコンピューターに学習・記憶させることにより、実際に、脳卒中で半身まひの患者が、自分の脳波を介してロボットを動かし、物をつかんだり、持ち上げたりすることができた。

医学系研究科 特任准教授　平田 雅之
医学系研究科 助教　柳澤 琢史

平田雅之 特任准教授（左）と柳澤琢史 助教

体内埋込装置のプロトタイプ


ロボットアーム

意思伝達にも活用

――今回の研究は、どれほどの成果につながるのですか。

平田　国内にはALS約7千人、頚髄損傷約4万人、切断肢約15万人、脳卒中約150万人の患者さんがいます。それらの人々が自分の意思で手足の代わりになるロボットアームを動かし、生活できるようになることを期待しています。徐々に全身の筋力が弱まってしまうALSの患者さんは、痛みや自分の気持ちなどの意思を他者に伝えられないことから大変なストレスを感じていて、人工呼吸器をつける人が3割。残り7割は「こんな状態なら、死んだ方がましだ」と考えるほど苦しんでいらっしゃるんです。

――どのようなロードマップをたどってきたのでしょうか。

平田　医学の発展だけでなく、埋め込み装置などいろんな分野の開発がバランスよく進まないと実現しません。その中でも重要となったのが、脳の信号を計ってそれが何を意味しているのかを解読する技術です。手を握るのか開くのか、肘を曲げるのか伸ばすのかを一回一回の運動時の脳信号だけから解読します。また、意思表示するのに目の動きなどで文字盤から選ぶ補助装置も開発されていますが、脳波を読み込んでカーソルを動かせるようになれば、ずっと早い速度で文章を記していくことができると考えています。

イメージするだけで作動

――手足を動かせない人も、イメージするだけでロボットに伝わるのですか。

平田　運動できない人も、イメージしただけでガンマ波と呼ばれる高周波の脳波がその運動に対応する大脳の領域から生じ、ロボットを動かすことが可能であることを証明できています。ただ、そのイメージがしやすいという人と、イメージしにくいという人では、解読の推定精度に差が出てきます。

――ガイドラインなどはあるのですか。

平田　脳という究極の個人情報を扱いますから、神経倫理などとの関係が大変重要です。研究が進めばその人の好き嫌いや何を考えているかまで分かる可能性もありますが、隠しておきたい思考内容までが流出してはいけません。ただ、心臓移植のように過度に神経質になってしまって、何十年も遅れてしまうのも、患者さんにとっては大きなマイナスです。そのために、開発・治験審査のためのガイドライン策定にも取り組んでいます。患者さんのニーズに応えるため、全国的なアンケート調査も進めています。

数少ない症例を生かして

――研究の難しさなどを教えてください。

柳澤　私は脳信号から運動を推定して、リアルタイムにロボットを動かせる一連の流れを研究しています。まひの程度で脳の活動にどのくらい差がでるのかなど、いろんなケースに対応しながら、データを集め、解析してきました。附属病院の脳外科で、この研究対象となる患者さんは年4～5人ほど。それらの方々に同意を得たうえで、脳波を調べさせてもらうのですが、お一人でせいぜい2時間が限度。ということは、年間10時間程度の検査しかできません。これらの数少ない「ワンチャンス」を必ず成功に結びつけなければならず、そのためには事前の綿密な計画組み立てが必要です。決して準備段階でのミスは許されません。

――大変広い分野が関わる研究なのですね。

柳澤　医学、工学、それに倫理面など多くの分野が共同しながら、研究を進めています。私は、理学系の出身です。コンピュータ・シミュレーションを用いた計算論的脳神経科学の経験が、現在の医学研究に役立てられているといえます。

多分野が結集できる好環境

平田　私も工学系出身です。他分野で学んだ知識が、大きく活かせています。大阪大学では脳情報通信融合研究センターでの研究が本格化するので、多分野が集まって脳の研究が集中的に進められるようになるでしょう。

――「読み解く」という視点で、改めて研究内容を説明してください。

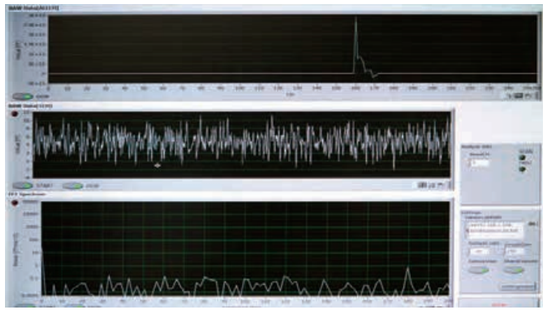
柳澤　握るとか、離すとかいう動きを指示する脳波はノイズも含めて動作ごとに少しずつ異なります。それを分析して平均的な特徴を見出し、そこから逆に、1回1回の動作について「この脳波は、この動きに対応するのかな」と推測していきます。運動に関係した脳表脳波計測に、これほど本格的に取り組んでいるのは世界的に見ても大阪大学だけです。

10年以内の実用化を目指す

――今後の展望は。

平田　10年以内の実用化を目指したいです。技術だけでなく、ガイドライン整備、薬事認可の迅速化など、多面的に進める必要があります。突破口を開ければ、応用範囲はとても広くなっていくと期待できます。

被験者が手を動かしている（右上）時の脳信号を脳磁図で計測し、コンピュータで運動内容を推定し（左下）、ロボットアームをリアルタイムに動かす（左上）


160チャンネルの脳磁計で得られる脳信号をリアルタイムで解析し各周波数帯のパワーを瞬時に計算するユニット

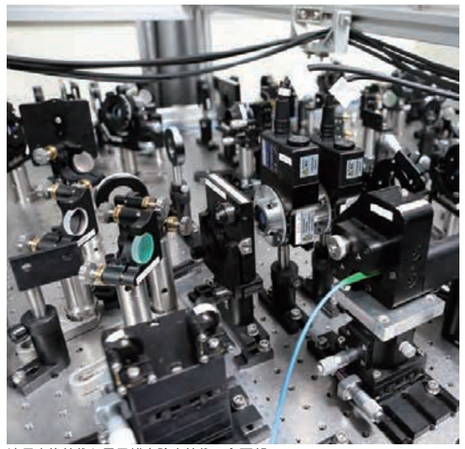
CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2012年9月発行
大阪大学ニューズレター57号 掲載
特集「よみとく」より

光の量子的性質を利用して解読されない暗号を創る

長距離通信めざし、波長変換技術を完成

基礎工学研究科 教授（量子情報・量子光学研究室）
井元 信之



波長変換技術と量子雑音除去技術の主要部

人工結晶PPLNを使って、波長変換技術の研究に取り組む井元教授たち

井元信之教授が取り組んでいるテーマは「量子情報処理」。この分野では、既存のコンピュータをはるかにしのぐ情報処理能力を持った量子コンピュータの実用化がとりざたされているが、より早い実現が期待されているのが「プライバシー面で絶対に安全な『量子暗号通信』」だ。井元教授らのグループは、それを実用可能にする長距離通信をめざし、量子情報を量子メモリーと通信回線の間で自由にリンクさせるための波長変換技術と量子雑音除去技術を完成させ、世界から注目されている。

量子コンピュータが暗号解読

――「量子暗号」の実現が待たれる背景には、どんな事情があるのですか？

量子力学の理論を工学に応用する可能性が追究される中で、1984年にはIBMの研究によって「量子暗号」が提案されました。しかし当時は、そんなものが役に立つのかどうかも定かでなかったので、通信手段がないという理由から研究は止まってしまいました。一転、脚光を浴びるようになったのはその10年後から。米国のベル研究所が、「量子コンピュータが完成すれば、比較にならない短時間で情報処理が行えるため、既存の暗号（公開鍵暗号）はすべて解読される」ということを数学的に証明したことによるものでした。

現在でもよく使われている「公開鍵暗号方式」では、「大きい数の素因数分解には既存のコンピュータでは天文学的時間がかかる」ということが、暗号解読が現実的に不可能となる根拠になっています。しかし、情報処理の仕組み自体が全く異なり、大量の素因数分解を一挙にやってのける量子コンピュータは、この種の暗号を解くことは大の得意なのです。それが分かって、専門家の間では騒然となりました。量子コンピュータを使えば、国家の最高機密も解読されてしまうからです。

光は波であり、粒である

――そこで、「量子暗号」の価値が見直されたのですね。

幸い97年、「量子暗号は量子コンピュータでも破れない」ことが証明され、量子暗号技術の実用化に向けて、研究が加速することになりました。量子暗号は近距離実験はできていますが、実用に向けての鍵を握るのは、遠隔地との量子通信を可能にする工学的な進歩だと思います。

現行の暗号は、「情報を盗むことはできても解読作業に手間がかかるため、秘密は保持できる」ということで安全性を確保してきました。それに対して量子暗号では、盗聴そのものができません。強引に盗聴しようとしても、盗聴の事実が発信者、受信者に知られてしまいます。そんなことができるのは、量子暗号が「光は波であり、同時に粒である」という光の量子的性質を利用しているからです。

――量子の性質について、説明してください。

まず光の波としての性質は、細い2本のスリットに光を当てる実験をすれば干渉波として目で見ることができます。次に「光は粒である」ですが、光も電気と同じようなものだとイメージしてください。電気の粒が電子であるのと同じく、光の粒は光子。こう思ってもらえたところで、光の代わりに電子を使った実験を紹介します。たくさんの電子を細いスリットに通すと、光の時と同じく連続的な電子の干渉波が現れます。ところが、たった1個の電子を同様にスリットに通しても、やはり干渉する性質は残っているのです。

この1個の電子を検知器などを用いて観測してしまうと、なぜか性質が変わってしまいます。連続的な干渉波は現れず、1個の電子の「粒」がスリットを通った形跡しか見られません。すなわち、電子は粒子であると同時に、波の性質を持っているが観測しようとすると波の性質は失われ、粒としての性質しか持たなくなるということです。光子の場合も同じです。

観測すると光の性質が変わる

――光の性質が、どのようにして量子暗号に応用されているのですか。

量子暗号を盗み出すことができないのは、まさに「観測すると光の性質が変わる」という原理を利用しているからです。量子暗号通信では、まず相手に量子的な乱数、つまり暗号を解くための鍵を送ります。もし情報が盗まれたならば、通信中の光の状態にある種のゆがみが出て、「盗まれたかもしれない」と考えられるのです。一部でも盗まれていると分かったら、新しい乱数を再送します。これにより、誰にも盗聴されず、相手に暗号化した情報を送ることができるのです。

――2011年は、長距離量子暗号通信の実現につながる波長変換技術を発表されましたね。

私は35年前に、電電公社（現NTT）で光ファイバー通信の開発に携わっていました。「光ファイバー通信なんて本当に実現できるのか」と思われていましたが、今では膨大な情報が受送信されています。ところが、光ファイバーの性能は、15キロも進むと能力が半分になってしまうのです。この性能低下をどうすればいいのか。問題を解決したのは「中継」でした。いったん受けた光を電気信号に変換し、また強い光にして送り出すのです。

既存のコンピュータ通信ならば、この方法でよかったのですが、量子通信では、この方法を採用することはできません。なぜかというと、たとえ性能を向上させるためであっても、電気信号に変換するという行為を行うと、もとの性質が維持されなくなってしまうからです。これを解決するには、一度電気信号に変えずに量子通信を行うための「量子テレポーテーション」を用いた量子中継の技術が必要となります。

「量子テレポーテーション」を利用

――量子テレポーテーションとはどんな方法ですか。

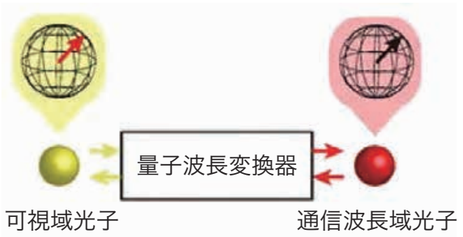
この方法には、「量子もつれ」という量子の性質を利用します。量子もつれという状態にある一組の光は、この一方に別の光をぶつけると、その光がもっていた情報が、離れたところにある光にそっくり移る「量子テレポーテーション」という現象を起こします。私たちは雑音下でも動作する量子テレポーテーションの実験に成功しています。また、光ファイバー通信波長に向けた波長変換については、人工結晶PPLN（周期分極反転ニオブ酸リチウム）を波長変換素子として用い、ノイズを低減することで、量子的な性質をほとんど変えないで波長を変換することができました。これらの技術は遠くまで量子情報を送信する上で、実用上欠かせなくなるでしょう。

――物理学の楽しみについて、メッセージをお願いします。

数学的に「証明できた、できるはず」の「できる」と、物理的に「実現する」の「できる」は、別のことです。数学的に可能だと証明されたものでも、「どうやってできるか」を証明するのは、物理学者の仕事なのです。しかも現実条件下での実現を考えると、それを扱う数学に新しい展開を誘発することもあり、そのやりとりがまたわくわくする相互作用なのです。また、関係ないと思っていた事項が急に関係してきて一般論の地平線を広げる、こういう点も醍醐味です。

量子情報処理の世界で、数学的に可能性が証明された技術は数あります。それらの中で目下のところ、量子暗号による「無条件で安全なプライバシー通信」は物理的に可能な技術であり、実現も間近だと思っています。本当にこれからが楽しみです。

光子の波長変換の概念図



量子情報を壊すことなく、可視域の光子は通信波長域に、
通信波長域の光子は可視域に変換される

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2012年9月発行
大阪大学ニューズレター57号 掲載
特集「よみとく」より

神経経済学で「人間の行動」を読み解く

社会経済研究所 准教授 田中 沙織

すぐにもらえる小さい報酬か 将来にもらえる大きい報酬か

「すぐに食べられるハンバーガーか、行列のできる店で長時間待ってごちそうを食べるか、あなたはどちらを選びますか」

そんな人間の欲を、経済学・脳科学・心理学などを合体させた「神経経済学」の視点から解析・研究している。実際の人間の経済行動をよりよく説明できるような新しい経済モデルを作ろうとする新しい分野である。

人間にとっての報酬(reward)は、お金や食べ物といった生命の維持に必要なもの、また間接的にそれに結びつくものである。しかし、例えば100万円という報酬でも、富裕層の人が感じるうれしさと、学生が感じるうれしさは違うだろう。このように、「ある報酬にどれくらいのうれしさを感じるか」というのは、主観的なものであることが予測される。経済学では、このようなうれしさを「効用」や「価値」と呼ぶ。近代経済学は、人々は主観的な「効用」や「価値」に基づいて行動を選択していると仮定し、人間の行動を考えている。それでは、「効用」や「価値」はどのような要素に影響されるのか?

主な要素として、報酬が「たくさん」「確かに」「すぐに」もらえるほど、人は価値を大きく感じることが心理学や経済学の実証実験からわかってきた。

経済・心理・脳科学を融合

それでは報酬に関連する脳のメカニズムはどうなっているのか? 脳科学の分野では、報酬に基づく行動学習や意思決定に関わる脳のメカニズムに関して、数多くの研究がおこなわれてきた。例えば、ラットがレバーを回すと、脳の特定の部位に電気刺激が流れる実験がある。このラットは水も飲まずエサも食べずに、ずっとレバーを回し続けるようになる。ある脳部位の電気刺激そのものが、ラットにとっての報酬となったのだ。また

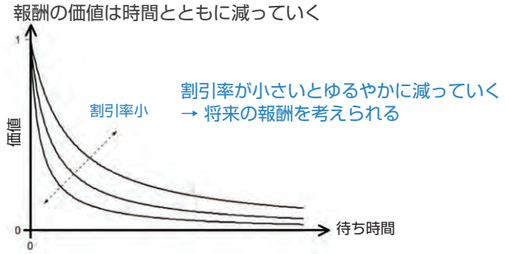
神経経済学とは——
「効用」や「価値」にもとづく人間の意思決定を、
「経済学」「心理学」「脳科学」の知見から理解しようとする新しい分野

ドーパミンという物質は、報酬を用いた条件付け(学習)に関わることがこれまでの実験で示されている。さらに近年の研究では、人間が価値を感じる要因となる、報酬の「量」や「確率」が脳の中でどのように表現されているかも分かってきた。田中沙織准教授が研究している「神経経済学」とは、このような報酬に関わる脳のメカニズムに関する知見を用いて、実際の人間の経済行動をよりよく説明できるような新しい経済モデルを作ろうとする新しい分野である。経済学の分野にも、人間の心理学的要素を考慮した経済モデルを作ろうとする「行動経済学」という分野があるが、さらに脳科学の知見も取り入れて、「経済学」「心理学」「脳科学」を融合させて、人間の報酬に基づく行動を理解しようとするのが神経経済学だといえる。

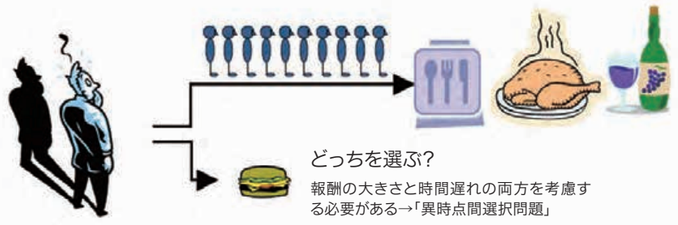
喜び度合いは時間とともに減る

報酬に基づく人間の行動を、「時間」との関係で明らかにするのが田中准教授の一番の研究対象である。報酬の喜び度合いには時間とともに変化が出てきて、それを「時間割引」という(下図)。

時間割引とは——
報酬の価値は時間とともに減っていく



割引率が大きいと急に減っていく→ 目先の報酬しか考えられない



「1年後に100個のドーナツ」

——時間割引について、分かりやすく説明してください。

例えば、目の前にドーナツを置かれた時のうれしさは、1年後にドーナツをあげると言われるよりもずっと大きい。人間は「すぐに」もらえる報酬ほど、その価値を大きく感じ、もらえる時間が遅くなると徐々に価値が減少していくという性質を持っており、これを心理学や経済学では「時間割引」や「時間選好」と呼びます。

それでは、1年後にドーナツ100個あげるといわれたらどうでしょう。割引率(価値が減少する割合)がとても大きいと、価値は少しの時間でも急降下して、「すぐもらえないと、ほとんどうれしくない」という状態になり、目の前のドーナツ1個を選びがちです。一方、割引率がとても小さいと、価値は緩やかに減っていくので、将来のことも考慮した行動、つまりドーナツ100個を選ぶことが予想できます。

このような異なる割引率から予測される行動を、「目先のことしか判断できないせっかちな人」と「がまんでき、自己統制できる人」と解釈することもできます。このように、報酬に時間遅れが生じるような場合の人間の行動には、時間割引という考えがとても重要になってくるのです。

時間割引が「自己統制」度につながる

セロトニンなど脳内物質を研究

——いろんな実験も行われているのですね。

割引率は、冒頭のハンバーガーの例のように、「すぐにもらえる小さい報酬」と「時間がかかる大きい報酬」の選択実験により求めることができます。このような選択問題を「異時点間選択問題」と呼びます(上図)。経済学の分野では、「2日後に1万円をもらうか」「9日後にそれよりどれくらい増額したお金をもらうか」という質問によって割引率を測定しますが、これは例えば、金利などの事前知識や問題の並べ方によって、大きく影響を受けるという難点もあります。そこでわれわれは、動物実験の課題をもとに、直観的で簡単に行える異時点間選択課題を開発して(右図)、割引率を測定しています。これまでに、子供から成人、また衝動性を症状に持つ疾患患者の方にも実験に参加してもらい、年齢や社会的属性、セロトニンなどの脳内物質のレベルといったさまざまな要素と時間割引の関係を調べています。

報酬と損失に差、肥満度とも関係

——そのほかに、どんな概念がありますか。

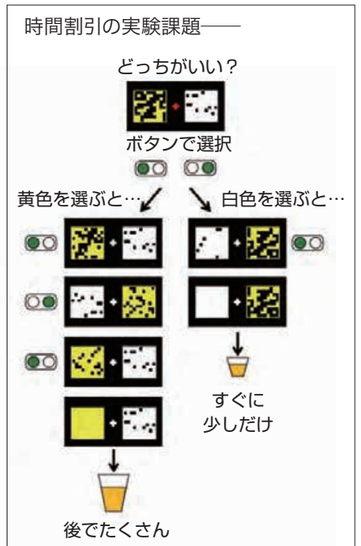
例えば、「1年後に100万円を支払ってください」と言われたら、今からでも「ええっ」と嫌な思いを抱きます。一方、1年後に100万円あげますと言われた時のうれしさは、支払う場合のショックよりも小さいのではないでしょうか。このような報酬と損失の割引率の非対称性は、経済学では「符号効果」と呼ばれ、これまで多数の実証研究で報告されてきました。また、この社会経済研究所の池田新介先生、大竹文雄先生たちは、時間割引とその人の肥満度の関係を調べ、符号効果のないグループのほうが、符号効果があるグループよりも肥満度が高いという結果を報告しています。

私たちは、脳の中で何が起こっているかをfMRIという脳の活動を画像化する装置で測定したところ、脳の中の線条体という部位が、報酬と損失両方の時間遅れを処理していることを見つけました。さらに、符号効果の大きい人ほど、線条体における報酬と損失の時間遅れの処理に差があることを見つけました。つまり、符号効果のない人にとっては、報酬と損失の時間遅れは脳の中で同じように処理されており、その結果、報酬と損失を同じように割引いてしまう(符号効果がない)ことが考えられるのです。

時間割引との関連が指摘されている多重債務、肥満などの社会問題で、「本人がだらしない、生活態度が悪い」と言ってしまっては元も子もありません。原因を解明してそれを予防・治療できるよう、経済学と脳科学からアプローチできればと考え研究を進めています。

——田中先生は大阪大学理学部の出身ですね。

学部では物理学を専攻し、大学院からは脳の研究に進みました。脳研究者がどうしてこんなところに、と皆さん不思議に思うかもしれませんが、社会経済研究所は、行動経済学に力を入れている国内で有数の研究拠点の一つで、実験を行う環境が整っています。ここで経済学と脳科学の真の融合を目指していきたいと思います。



fMRIの中で問題を解いて
脳のはたらきをみる

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2012年12月発行
大阪大学ニューズレター58号 掲載
特集「みすえる」より

iPS細胞から分化誘導した肝細胞を世界で初めて実用化

信頼性の高い「毒性評価系」の構築をみすえて

薬学研究科 教授
水口 裕之

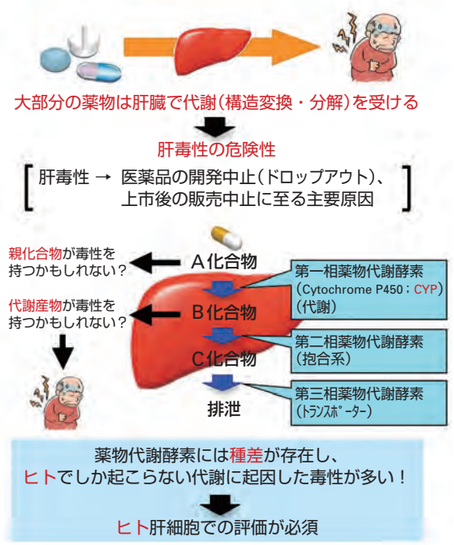
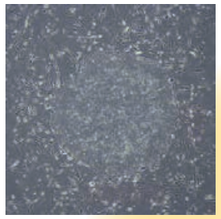
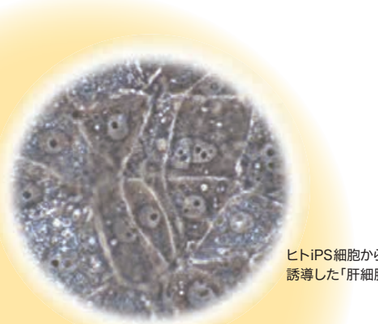


図1:創薬研究における毒性評価の背景

今、世界から注目されているiPS細胞は、再生医療だけでなく、「創薬分野」での応用にも期待が高まっている。分子生物学を専門とする水口裕之教授は、創薬プロセスにおける毒性試験で使用される肝臓細胞(以下肝細胞)を、ヒトiPS細胞から分化誘導し、実用化に成功。その業績により第10回産学官連携功労者表彰・厚生労働大臣賞と、第4回ドイツ・イノベーション・アワード「ゴットフリード・ワグネル賞2012」奨励賞を受賞した。



ヒトiPS細胞



ヒトiPS細胞から分化誘導した「肝細胞」

新しい医薬品の開発には、ヒト肝細胞での毒性評価が必須

水口裕之教授は、低コストでの医薬品の毒性診断をみすえた「評価系の構築」に取り組んでいる。医薬品の開発には長期にわたる研究と莫大な費用が必要で、製薬メーカーは常に大きなリスクを抱えている。「創薬プロセスの途中で開発が中止になったり、新しい医薬品として市場に出たものの撤退するケースなども多く、その原因として最も多いのは『肝毒性』です。そのため肝臓における毒性をきちんとテストできる、評価系の構築が非常に重要になってきています」と水口教授。

経口であれ注射であれ、ほとんどの薬物は、肝臓に存在する薬物代謝酵素によって代謝(異なる化合物に変換あるいは分解)される(図1)。「その代謝された化合物が毒性を持つ可能性があるのです。また、薬物代謝酵素には種差(ヒトと動物の特性の差)が大きく、ヒトでしか起こらない代謝に起因した毒性を見るためには、ヒト肝細胞での評価が必要となります」

製品化されたヒトiPS細胞由来肝細胞
ReproHepato

iPS細胞由来のヒト肝細胞で、より正確な毒性評価が可能に

現状では多くの製薬メーカーが、ヒト初代培養肝細胞(生体から直接採取した肝細胞。凍結細胞として輸入することが多い)を使用して毒性検査をしているが、日本では倫理上の問題があり、100%輸入に頼っている。「ヒト初代培養肝細胞は非常に高価で、メーカーによっては年間1億円ほどの購入費を使っていると聞いたことがあります」。またヒトの肝臓の薬物代謝酵素には、その機能に数十倍から千倍以上もの個体差があり、「そのためロット間の品質にばらつきが大きく、再現性のある評価が困難です。また、培養中に薬物代謝酵素の活性が低下するという問題もあります」。

それらを解決できるのが、水口教授が分化誘導し実用化に成功した「ヒトiPS細胞由来の肝細胞」。無限に増殖が可能で大量に安定的に供給できるため、低コストでの活用が期待される。また、規格化により均一な品質を持つロットが調製できれば、毒性評価の再現性も確保できる。「創薬プロセスの早期に、正確な毒性評価ができますから、新薬の開発期間や費用が大幅に縮小できます。また生体内の肝臓に近い状態での毒性評価が可能となり、より安全な医薬品を開発できるようになります」

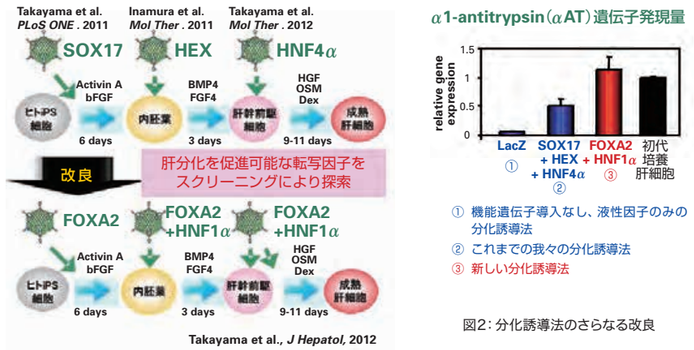


図2:分化誘導法のさらなる改良

遺伝子導入技術を利用し肝細胞への高効率分化誘導に成功

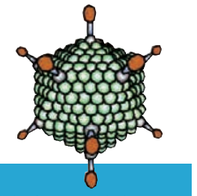
これまでヒトiPS細胞から肝細胞への分化誘導法は、「未分化細胞から内胚葉へ、内胚葉から肝幹前駆細胞へ、肝幹前駆細胞から成熟肝細胞へ」という分化の3段階で、サイトカインなどの液性因子を付加する方法が一般的だった(図2)。「しかしその方法では分化の効率も、毒性評価のための機能も十分ではありませんでした。そこで私たち(大阪大学、独立行政法人医薬基盤研究所)は液性因子に加え、細胞分化の適切な段階で適切な遺伝子(SOX17、HEX、HNF4α)を、独自開発した改良型アデノウイルスベクター(Adベクター)を利用して導入する分化誘導法を開発しました」。この新技術により、肝細胞への分化効率が飛躍的に向上。またその機能を評価した結果、「ヒト初代培養肝細胞と同等レベルの薬物代謝酵素の遺伝子発現レベルを示し、肝毒性を示す薬剤に対して細胞毒性を示した」という。

そして水口教授の研究グループは、この分化誘導法にさらなる改良を加えるため、肝臓の分化を促進する遺伝子(FOXA2、HNF1α)を探索して導入。この独自技術により分化誘導されたヒト肝細胞が、バイオベンチャー企業との共同開発によって製品化され、2012年5月から世界初のヒトiPS由来肝細胞として活用されている。

将来は難病の病態解析や治療薬開発につながる可能性も

このようなiPS細胞の研究を薬学研究科で行っている事例は少なく、「特に肝細胞分野における、創薬への応用を目的としたiPS細胞研究では、私たちが日本で最も進んでいると思います」と水口教授。今後は、「生体内の肝臓の機能にさらに近づけた細胞を作っていきたい。また、より正確な毒性評価を行うには、平均的な人が有する薬物代謝能を示す肝細胞に加えて、個人差の上限と下限の薬物代謝能を示す肝細胞が必要となるので、そのような肝細胞を作りたい。最終的には様々な薬物代謝能を有した肝細胞評価パネルを作り、ヒトで起こる毒性を、より正確にテストできる毒性評価系を構築することが大きな目標です」

また次の段階としてiPS細胞由来の肝細胞を、糖尿病やC型・B型肝炎の病態解明(病気の原因究明)や治療薬開発のためのモデル細胞として使用するなど、新しい切り口での研究もめざしているという。「さらにその先には、医学系研究科とタイアップした再生医療という方向性も考えられますね」



「アデノウイルスベクター」の技術がiPS細胞由来肝細胞の実用化を支えた

アデノウイルスベクターは目的遺伝子が染色体に組み込まれず、目的遺伝子を適切なタイミングで、一過性で発現させることができ、遺伝子治療において機動的な運び屋の役割をする。

水口教授は、本来がアデノウイルスベクターの研究者。大阪大学で博士号取得後、ワシントン大学に留学して研究を開始。そして遺伝子導入発現用アデノウイルスベクターを簡単に作成できる技術を世界で初めて開発。その作成キットは世界中で販売され、現在でも様々な分野で活用されている。

その後もウイルス表面タンパク質(ファイバー)の改変などの改良を重ね、高効率の遺伝子導入に成功。この最新の改良型アデノウイルスベクターは、日本と米国で特許を取得している。

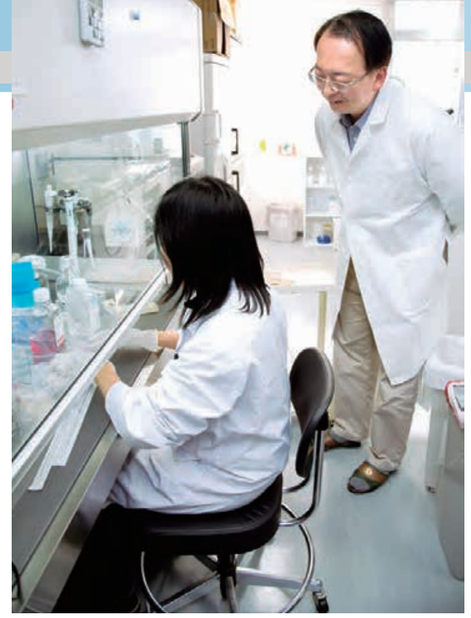
CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2012年12月発行
大阪大学ニューズレター58号 掲載
特集「みすえる」より

遺伝子という絵の具で網膜の発生経路を明らかに

生命の森の中、葉っぱの一枚一枚を描く

蛋白質研究所分子発生学研究室 教授
古川 貴久



古川貴久教授は、一貫して網膜の発生と機能の研究を続けてきた。視細胞がいかにして生まれ、分化し、成熟して機能を発揮するのかというメカニズムの主要部分を分子レベルで解明し、今年度の第30回大阪科学賞を受賞した。緻密な研究に没頭するとともに、「研究者にはロマンを持ってほしい」と若手に熱く語りかける。

また医師としての自覚も持ちながら、病気との関わりを常に模索して原因遺伝子の発見に努めるとともに、全国各地の市民講演で患者たちに「研究、医療は日進月歩しています。希望を失わないでください」と訴える。

教科書を書き換える発見

網膜における明暗の認識はどんなイオンチャンネルで行われているのか20年来の謎であったが、古川教授のグループはONの経路がどのように分子レベルで機能しているかについての一連のメカニズムを解明するとともに、その機能中心を担うTRPM1チャンネルの変異が先天性夜盲症の原因にもなっていることを報告。これらの業績は、生理学の教科書を書き換えるほど画期的なものだった。(図1)

古川教授は、1988年の大学院生活のスタートにおいて、分子生物学の研究を開始。生命分化メカニズムの神秘を遺伝子レベルで究めたいと考えたからだ。その前年の87年、米国ハーバード大学のセプコ教授が、いろんな神経細胞が共通前駆細胞から分化してくることを、雑誌「ネイチャー」で発表していた。そのおもしろさに魅せられて、後にこのセプコ教授のもとに留学することになる。

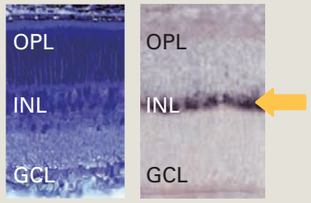


図1：TRPM1チャンネルは網膜のON型双極細胞に局在する

網膜の情報処理において明暗識別を司るON経路のイオンチャンネルの実体は長年の謎であった。古川教授のグループは網膜構造(左図)で双極細胞に特異的に発現するTRPM1チャンネル(右図染色部)がON経路の機能を担っていることを明らかにした。

なお、OPLは網膜視細胞層、INLは双極細胞層、GCLは神経節細胞層を示す。

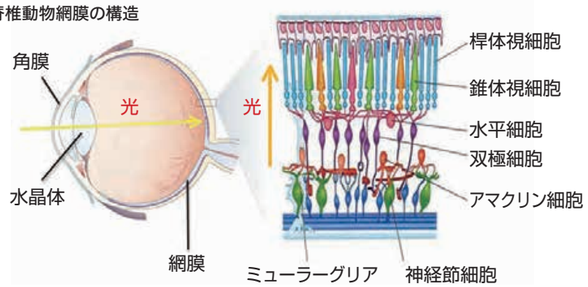
「患者さん、希望を失わないで」

中枢神経の中でも、外界に接していることから「アクセスできる脳」と呼ばれる網膜に注目した(図2)。「網膜の発生過程がきちんと分かれば、脳にも応用できるでしょう」。視細胞を制御すると推測されるさまざまな転写因子を特定している。

視細胞の分化・成熟のマスター遺伝子といえる「Crx」を発見し、その変異が、網膜色素変性症の原因遺伝子になっていることを解明。この発見が、視覚科学分野の遺伝子レベルでの研究の飛躍的な発展につながり、再生医療では視細胞を誘導する重要なマーカーとしても使われている。

これらの成果をもとに、網膜色素変性症の患者らが作る団体などを対象に講演活動も行う。「現在の研究内容や、研究の見通しをお話しすることで、何らかの希望や安心感を与えられれば」と語る。

図2 脊椎動物網膜の構造



網膜は目の後部にある膜状の組織。光は、桿体視細胞、錐体視細胞によってとらえられ、電気信号へと変換され、双極細胞、神経節細胞から視神経を経て脳へと送られる。水平細胞とアマクリン細胞は修飾ニューロンである。ミューラーグリアと呼ばれるグリアが1種類存在する。

大阪科学賞を受賞

――大阪科学賞受賞の研究内容と経緯をお話しください。

1個の受精卵から分化・成熟して複雑な身体、高度な神経機能を持つよう、DNA上でプログラムされています。かつて、ヒトやマウスの遺伝子は10万個以上と言われていましたが、21世紀に入ってゲノム解析により、2万2000個ほどしかないことが分かりました。複雑な成長過程が、わずか2万2000個のDNAでどうやって導かれているのかを解明するのが、私の研究です。

米国に留学中には、「直接DNAに結合して働くプログラム制御の転写因子が重要だ」と推測して、さまざまな因子を見つけにいきました。中でも、眼を作る最上流の因子「Rax」を特定できたことは大きいです。また、Crxなども含めた転写因子の、網膜を作るところから分化・成熟するまでの機能連鎖(カスケード)機構や、視細胞を運命づけているメカニズムも解明できました。

ユニークな命名「ピカチュリン」

――業績もさることながら、命名のユニークさでも注目されていますね。

神経回路を作る視細胞が、どのようにして双極細胞(2次ニューロン)につながるのかが分かっていなかったのですが、それをつなげるたんぱく質を特定し、「ピカチュリン」と名付けました。光を受けて電気に換える細胞のイメージから、アニメキャラクターの名前を援用したのです。この論文がネイチャー・ニューロサイエンス誌に掲載されるにあたって、表紙にそのキャラクターを載せようと、版権元と交渉したのですが、それは実現しませんでした。

人類の中で最初に知る喜び

単におもしろがっているのではなく、「日本発の成果」を世界に大きくアピールし、多くの人に覚えてほしい、という思いからです。先のCrxも、視細胞のC(コーン=錐体)、R(ロッド=桿体)に由来させたのですが、直接的には当時、ハーバード大の駐車場に止まっていたHONDAの自動車「CR―X」からひらめきました。大阪人としてのサービス精神もどこかにありますね。

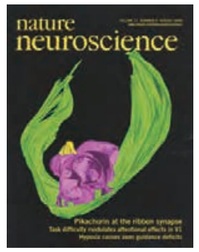
生物は、本当によくできている

――臨床医を志して医学部に入り、結果的に研究の道に進まれましたね。

医学部で研究室に出入りしているうちに、そのおもしろさにとりつかれていきました。「最初のクエスチョンが自分のクエスチョンである」として、原理を明らかにすることが基本姿勢。その発展として、病気の原因究明や再生医療につながればいいですね。健康や命に密接に関わる自然科学の中で、ユニバーサルに、根本において、多くの人々に貢献したい。研究成果を、自分が人類の中で一番最初に知ることができる、それも大きな魅力です。

手法において、理論や法則を追求するアプローチもありますが、私は実験を積み上げていきたい。例えれば、「生命の森」を理解するのに、微分や積分などを使って木のパターン法則を極めるという手法に対し、私は一枚一枚の葉っぱを丹念に描いていきたい。「網膜という木」をこうして完成させるのが、私の道です。

でも、やればやるほど、分からないことがどんどん出てきます。たとえば、網膜の一つ一つの細胞は、自分が全体の中でどういう状態であるのか分からないはずなのに、どうして調和的に成長していけるのかは大きな不思議です。「よくもまあ、こんな回路形成ができるものだ」と感心し、「生物というのは、内なる宇宙。本当によく出来ている」と再認識する日々です。この面白さを若い学生や研究者に感じてもらえるよう、つなげていければと思っています。

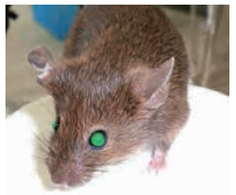


「ピカチュリン」が掲載されたネイチャー・ニューロサイエンス

遺伝子組換えマウスを用いた生体網膜機能の解析

古川研究室ではノックアウトマウスやトランスジェニックマウスなどの遺伝子組換えマウスを素早く作製し、生体レベルで網膜の発生や機能を解析している。

受精卵へのDNAのインジェクション



Dkk3-EGFPトランスジェニックマウスは眼が緑色になる

遺伝子組み換えマウス作製風景

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2012年12月発行
大阪大学ニューズレター58号 掲載
特集「みすえる」より

大阪大学のスーパーコンピュータ『SX-9』

先端的な取り組みから コンピュータ社会のこれからをみすえる

最近導入したスカラー型クラスタ

今や「当たり前」の存在となったコンピュータ。大阪大学サイバーメディアセンターでは、スーパーコンピュータ(スパコン)の管理・運営から、バーチャルリアリティ(VR)研究などに力をいれる。

センター長の中野博隆教授と清川清准教授に、スパコンの可能性と、VR研究の最先端研究について話を聞いた。

流体解析の可視化が強み

――大阪大学所有のスパコンについて教えてください。

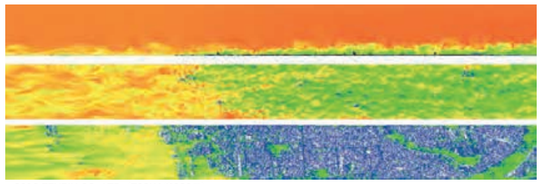
本学のスパコンはNEC製のSX―9とSX―8rで構成されるベクトル型[※1]計算機で、複雑で密な計算を得意とします。また、今年の秋に新たに導入したスカラー型[※2]のPCクラスタ[※3]は、並列計算に強くスパコン並みの計算能力を持ちます。これは、本学の教育用コンピュータ端末575台を集約・連結したものです。この二つのシステムによって、本学では世界のスパコンの潮流である、ベクトル型、スカラー型どちらの高速科学技術計算のニーズにも対応できるようになりました。

――それぞれの特徴は?

本学で採用しているベクトル型スパコンは、複雑計算の中でも、特に流体解析分野に強く、ビル風の流入方向計算や超音速ジェットエンジン噴射のシミュレーション計算などで、顕著な成果をあげています。また、それら計算結果を可視化できるのも本学の特徴です。数値だけでの結果は難解ですが、目に見える形で一般の方にも成果をイメージしていただくことにも重点をおいています。

サイバーメディアセンター長
中野 博隆

新たに導入したスカラー型クラスタは、これだけ大掛かりなものは全国でも先駆的な試みで、学内外から注目されています。将来は、昼間は教育用としてシンクライアント的[※4]に利用しつつ、授業のない夜間は大型計算機として利用するなど、限られた能力を効率良く活用できるだけでなく、省エネにも大きな貢献が期待されます。



© 2012 ZENRIN CO., LTD. (Z09KA第039号)

大手建設会社がSX-9を用いて計算した、実在市街地上空で発達する境界層流の計算結果

●上:鉛直断面　●中:地上105m　●下:地上5m
東京湾(図左側)から侵入した気流に、陸上の建物が粗度として働き、速度境界層が発達する様子をLES(Large-Eddy Simulation)で求めた。

研究コミュニティを拡大させるツール

――積極的に学外にも開放していますね。

NPO法人のバイオグリッドセンター関西が創薬ベースでの分子ドッキングシミュレーションを実施するなど、企業を含め広く活用いただいています。「京」を所有する理化学研究所および本学など国内の大学、研究所などでつくるHPCI(High Performance Computing Infrastructure)という機構では、国内のスパコンを一定の条件下で、誰でも効率的に利用できる環境を整えつつあります。

大学のスパコン開放は、社会貢献の一面と同時に、研究者のコミュニティを広げることにもつながります。拡大したコミュニティでスパコンを活用することによって新たなシナジー効果を生み、多様な研究分野の発展が推進できます。大阪大学のスパコンは、いずれも使いやすさを重視して設計していますから、積極的に活用してほしいですね。

――スパコンの未来をどのように考えますか。

コンピュータの発展は目覚ましく、約30年前に導入した本学のスパコン初号機よりも、今の家庭用PCの方が高性能なくらいです。無限ともいえる科学者の知的欲求を満たすため、今後も進化への要求は続きますが、現在の技術では物理的な限界が迫っているとも言われます。単に計算速度を競うだけでなく、それぞれのスパコンが強みを生かして、様々な研究を受け入れることが求められているのではないでしょうか。

※1 ベクトル型:ベクトル型プロセッサと呼ばれるCPUを搭載したコンピュータ
※2 スカラー型:汎用CPUを大規模に接続したコンピュータ
※3 PCクラスタ:複数のPCを接続し、一つの計算能力を有したもの
※4 シンクライアント:ユーザ側端末には必要最小限の処理をさせ、ほとんどの処理をサーバ側に集中させたシステム

現実とコンピュータ画像の融合から生まれる新たな世界

広視野での視線検出も可能なAR用メガネ型デバイス(左)と清川 准教授

サイバーメディアセンター 准教授
清川 清

ユーザに密着したメガネ型ディスプレイの開発

――VR(バーチャルリアリティ)、AR(オーグメンティドリアリティ:拡張現実)が先生の専門分野と聞きました。

どちらもコンピュータを利用して、実際には存在しない環境を利用者に提供する技術です。VRではコンピュータが作り出すバーチャル空間が現実と隔絶していますが、ARでは現実空間にバーチャル情報が組み合わされて提示されます。コンピュータの存在を意識せずにコンピュータの便利な機能を生かせる技術が進歩し、VRやARも似た方向に進んでいると思います。

私が取り組んでいるのは、AR技術を用いた特殊なメガネ型ディスプレイの開発です。この機器を装着すると、メガネ越しに外界とディスプレイに映った映像が重なって見えます。見え方がシースルーだという点と、人間の視野に近い、広い視野を実現する点が画期的だと評価を得ています。メガネ型にこだわるのは、使う人の視野に直接映像を重ねて見せられるので、より人間の感覚にフィットしていると思うからです。

技術者の創り出したものと上手に付き合ってほしい

――VR・AR技術の研究は、使う人の立場を考えることも重要ですね。

そうですね。例えば駅に着いた時、メガネ型のディスプレイに乗るべき電車の時刻が表示されれば便利ですよね。そのためには、コンピュータが「今この人はどこにいて何をみているのか」を判断するとともに「以前、同様の状況でこの人はどんな情報をほしがったか」を推測し、それに基づいて情報を提供するしくみが必要です。コンピュータが使う人の置かれている状況を読み取って情報を提供することを状況認識(コンテキスト・アウェアネス)といい、研究の大切な考え方です。

――便利な機能は、人間本来の能力を低下させる心配はないのでしょうか?

「不便益」という考え方が、最近提唱されています。「不便であるがゆえに、人は覚える、考える、発見するなどの創造的な活動を行う」という考え方です。便利な道具が増える一方で、この概念は大切になるでしょう。

しかし、便利な道具を使うことで余った時間を創造的な活動に利用することもできる。そう考えると、便利であることにはやはり価値があると言えます。

便利な技術を利用するかしないかは、ユーザが選ぶ、あるいは社会で決めていかなければなりません。その時には「不便益」を見つめなおす時が来るでしょう。

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2012年12月発行
大阪大学ニューズレター58号 掲載
特集「みすえる」より

歯周病から全身の疾患をみすえる

人類史上最大の感染症、口内ケア通じて予測・予防を

歯学研究科 予防歯科学教室教授
口腔科学フロンティアセンター長 天野 敦雄

世界で最も蔓延している病気としてギネスブックにも認定されている歯周病。21世紀に入ってその研究が加速すると、脳血管疾患、心血管疾患、がん、骨粗鬆症、慢性関節リウマチなどの原因になっていることが分かってきた。天野敦雄教授は、歯周病菌の検査によって自分の体の状態を把握し、将来の歯周病の進行をみすえ、それが生活習慣病の発病につながらない処置を施すよう指導。その危険性と予防対策を広く呼びかけている。

菌は加齢とともに20歳代が要注意

――歯周病はなぜ起こるのですか?

歯周病菌は、外部からの唾液感染が原因。幼児にお母さんが口にしたスプーン、おはしでそのまま食べさせることや、幼稚園などでコップを回し使いすることで、感染の可能性が増えます。ただし、そのころ感染する菌は歯ぐきにはあまり悪さをしません。そして20歳前後は、異性との接触などで唾液感染の機会が増えるところに、悪性の菌種が感染するといわれています。

学生たちには「恋人とキスをする前に、歯周病菌の検査をしてもらいなさい」と指導しています。「そうでなければ、(食品保存の)ラップ越しにしなさい」と(笑)。

――菌の種類が加齢とともに増加するんですね。

さまざまな種類の歯周病菌は、リスクに高低差があり、低い物を底辺としてピラミッドにたとえることができます(図1)。成長段階で、底辺から徐々に危険度の高いものが構成されます。なかでも「P.gingivalis Ⅱ型」は危険な菌で、重篤な歯周病になったり、糖尿病や心血管病などを強力に誘因したりすることが、疫学データとして分かっています。これを防げるかどうかによって、人生の歯周病の行方が大きく左右されます。

――歯周病の現状はどうでしょうか。

人類の誕生以来、史上最大の感染症であるにもかかわらず、完璧な治療法はありません。むしろ研究が進むとともに、そのさまざまな弊害が分かってきました。日本人は、虫歯は減っているのに、歯周病の有病率は上昇しています(下表)。例えば日本人は、相手の口臭を感じても気づかないふりをしますが、歯の健康志向が進んでいる北欧の人は「もっとオーラル(口内)ケアをしないと、あなたが損をする」と注意してあげる。こんな環境の違いも、歯周病の世界地図に反映されます。

菌が血管を通じて全身に回る

――歯周病菌とさまざまな病気の関わりは?

すべての歯に厚さ5ミリの歯周ポケットができているとすると、潰瘍の面積は約72平方センチ、手のひら大になります。歯磨きや歯石除去などの刺激があるたびに潰瘍面に露出した血管を通じて菌が全身に回り、さまざまな疾患を引き起こします(図2)。循環器疾患などの手術で、血管組織から歯周病菌が見つかることもあります。歯周病に肥満が加わると、危険度は急増します(図3)。また、たばこの煙は、歯ぐきの治癒力を直接阻害します。さらに、ストレスは体の免疫作用を抑制してしまうので、発病の相乗効果に。ストレスの中でも、ねたみ、そねみ、うらみが体に最も悪いので、それを伴わないよう、心がけてほしいです。

――歯学部附属病院では、歯周病菌検査を行っていますね?

患者さんたちに協力をいただいて歯垢の細菌遺伝子を研究した結果、全国初の細菌リスク検査(囲み記事参照)が確立しました。約700種類もある細菌のうち最も悪質な遺伝子の有無を調べ、歯周病の進行予測、予防に役立てることができます。歯周病になりやすくなるかどうか、分かれ道にいる20歳代の人にぜひ受けてほしいですね。「予防歯科」という言葉は知られるようになっていますが、さらに一歩先をみすえて、「予測歯科医学」に力を入れているのです。

歯科医の予防処置、丁寧な歯磨きを

――歯周病の対策で大切なことは?

定期的に歯科医のメンテナンスを受けてください。健康な人は年1回、歯石の除去だけでも効果があります。日本人は我慢強いので、歯が痛くなって初めて歯医者に行きますが、それでは手遅れ。定期的にケアを受けてほしい。歯磨きしていて出血すれば、警告サインと思ってすぐ歯医者へ。歯磨き指導も受けられます。「菌を取っているんだ」とイメージしながら歯への愛情を込めて磨くと、効果が上がりますよ。

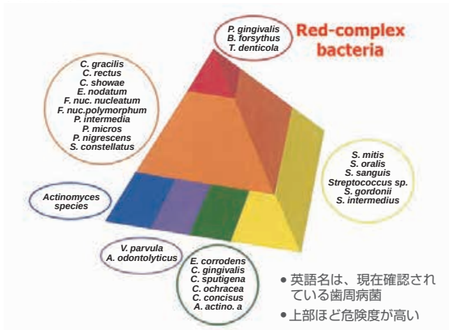
――口臭予防についても教えてください。

舌についているたくさんの菌が原因です。市販の器具で舌の掃除ができますし、唾液が多いと繁殖を防げるので、あごや耳の下などの唾液腺マッサージも効果的です。自分で袋に息を吹き込み、そのにおいがするかどうかで口臭を判断できますが、気になる方は口臭外来も活用してください。

――歯周病は予防が最大ということですね。

火が出てからでは遅いのですが、今やっと「燃えやすいかどうか」が分かってきました。私たちも、オーラルケアの将来的プランを患者さんに提供できるよう、研究を進めて行きます。

図1:歯周病菌ピラミッド



歯周病菌ピラミッドの完成

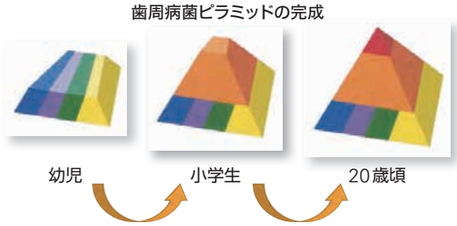


表:増える歯周病罹患率
(歯科疾患実態調査、50歳以降または55〜64歳)

	年	年齢	有病者率(%)
第1回	1957		詳細不明
第2回	1963	50〜	48.5
第3回	1969	50〜	60.7
第4回	1975	50〜	33.7
第5回	1981	55〜64	60.0
第6回	1987	55〜64	75.3
第7回	1993	55〜64	79.4
第8回	1999	55〜64	85.8
第9回	2005	55〜64	84.8

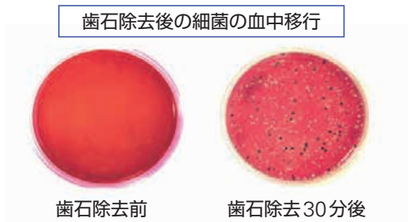


図2:全身の健康を損なう歯周病
P. gingivalis は血流に乗って全身を駆けめぐる

図3:高脂血症と肥満、メタボリックシンドローム

増える有病率、50歳以上は85%

歯周病は、歯を取り囲む歯周組織の慢性炎症で、歯の脱落を引き起こす慢性感染症である。歯ぐきと歯の間にできる歯周ポケットは、歯垢が原因。日本では、有病率が増える傾向にある。

天野教授は、口から食道、胃、腸などの人間の器官を「土管」と呼んで、「体内を通る土管内はまさに外界で、バクテリアのすみかとなっている」と表現する。菌の数は口の歯垢1㎎あたりに約1000億個もあり、直腸の便と同じくらいだ。

「細菌リスク検査」は、予防歯科外来で受け付ける。歯垢、唾液を採取して検査し、その結果をもとに歯周病の細菌リスクを説明する。保険適用外であるため、検査料は1万2400円。これ以外にも、五つの生活習慣病のリスクを判定する「体質遺伝子検査」、歯周病や口臭に影響を与えるレベルを測定する「ストレスマーカー検査」「タバコ曝露レベル検査」なども行っている。

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2013年6月発行
大阪大学ニューズレター60号 掲載
特集「すける・すきとおる」より

異分野から発想した 結晶技術で、次世代イノベーションに貢献

高品質で実用的な結晶作成に成功

工学研究科 教授(「株式会社 創晶」「株式会社 創晶應心」代表取締役)
森 勇介

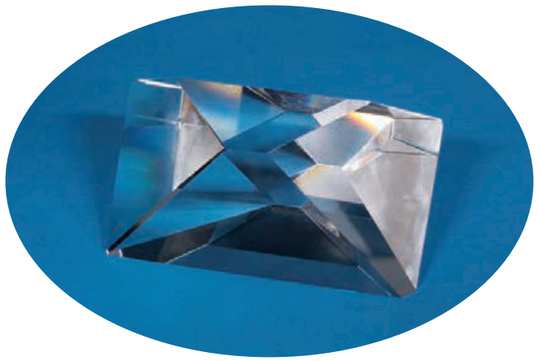
森勇介教授は、レーザーに使う無機物から新薬開発に必要なタンパク質まで、多様な分野におよぶ結晶化の研究を進めている。これまでに、半導体の加工・検査などに役立つ紫外レーザー光を発生させる波長変換結晶の開発や、その結晶化技術を転用した高品質なタンパク質の結晶化に成功。現在は、新たな半導体材料として優れた素質を持つガリウムナイトライドの結晶化と、その実用化に取り組んでいる。

紫外線を出す波長変換結晶「CLBO」に世界が注目

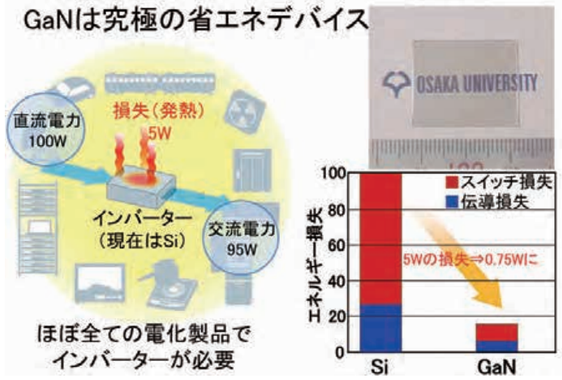
「結晶」との出会いは、半導体の研究室に所属していた大学院生時代。「半導体の材料(主役はシリコン)には、原子がきれいに並んでいる完全な結晶が求められます。私たちは、半導体としての素晴らしい素質を持ちながら、結晶の品質が悪く、素質を引き出せていない材料(テーマはダイヤモンド)の才能を開花させるための研究開発に取り組んでいました。結局、半導体材料としての素質を引き出すには、不純物を含まず、結晶の品質が良いこと、つまり原子の並び方が厳密に規則的であることが重要なのです」

その後、レーザー関連の結晶を専門とする佐々木孝友教授(現光科学センター・特任教授)の研究室で、助手として、今後産業界で必要とされる短波長レーザー光が得られる波長変換結晶の開発に取り組んだ。「緑から青、紫へと、波長が短くなるほどレーザー光は加工性・集光性に優れ、特に紫外レーザー光は半導体やプリント基板の超微細加工、半導体マスク・ウエハの超精密検査などの分野で必要とされていました。しかし、高出力の紫外光発生には、レーザー発振器の高性能化と共に、紫外光発生に適した特性を有する波長変換結晶が必須なのですが、当時はそのような結晶が存在しませんでした」

新結晶探索プロセスは、論理的な方法がなく、実験してみないと分からない。「すべては仏様のみぞ知る」と笑う森教授は教科書を塗り替えるような発見をした。「就職を控えた学部4年の学生が何でもしますと言ってくれたので、軽い気持ちで新結晶探索を卒業研究テーマにしました。とりあえず、研究室にあったLBO(LiB_3O_5/リチウムトリボレート)とCBO(CsB_3O_5/セシウムトリボレート)を混ぜ合わせてみたところ、全く新しい構造の結晶『CLBO($CsLiB_6O_{10}$)』ができました。特性を測定すると、既存の波長変換結晶よりも優れたホウ酸系非線形光学結晶であることがわかりました」



大阪大学で発見されたCsLiB$_6$O$_{10}$(CLBO)結晶



このCLBOは紫外光を発生する素質は世界一だったが、世に出て活躍する(実用化する)ためには、光損傷耐性の強い結晶が必要。ひたすら完全結晶に近づける研究を続行した。「お風呂でお湯をかき混ぜていた時、流れが結晶成長に大事なのではないかと思いつきました」。従来の装置を改造して攪拌してみると、結晶の光損傷耐性が3倍も向上した。この結晶は、今でも国内企業はもちろん、海外からも注文が殺到しているという。

タンパク質の結晶化が新薬開発を支える

森教授は次いで、CLBOで開発した高品質結晶育成の技術を転用し、結晶核(種になる結晶)の発生や結晶育成が難しいタンパク質の結晶化に挑戦。異分野の研究者と共同で、結晶化のプロセスにレーザーを用いる手法を開発した。

「通常の結晶作成では、溶液を蒸発させ溶けきれなくなった物質を結晶核として発生させます。しかしタンパク質の場合、この方法では結晶核が発生してからの成長が早く、質の悪い結晶に成長してしまいます。結晶育成に理想的な薄い溶液状態で強制的に結晶核ができないものかと考え、大きな力を瞬間的に出せるレーザー照射で刺激を与え、結晶核を誘起することに成功しました」。そしてその結晶核を、タンパク質結晶育成の分野では非常識と考えられていた溶液攪拌によって高品質なタンパク質の結晶へと成長させることができた。

タンパク質の結晶作成は、新薬開発を支えるタンパク質の分子構造解析に必要不可欠な基盤技術。森教授はタンパク質結晶化の業務を受託する大学発ベンチャー(株式会社創晶)を2005年に設立。創晶には企業では結晶化できないタンパク質が持ち込まれるが、7割の成功率で結晶化に成功している。

GaN結晶化で究極の省エネデバイスを

現在の森教授にとって、CLBOやタンパク質の結晶を超える最大の研究テーマが、究極の省エネ半導体と言われている「ガリウムナイトライド(窒化ガリウム：GaN)」の高品質結晶化。「例えば、家電などのインバーター(電流を直流から交流に変換する制御装置)はシリコン製で、5%の電気を常にロスしています。私たちのGaN結晶が実用化できればロスは0.7%程度になり、小型化も実現します」。新幹線でも何トンもある変圧器の搭載が不要となるなど、さまざまな分野で革新的な省エネが実現するという。

「私たちは、ナトリウムとガリウムの混合溶液に窒素を溶け込ませるナトリウム・フラックス法により、世界で最も品質の良いGaN結晶を発生させることができました。半導体で求められる大型結晶も原理的に作れることを実証しており、現在は結晶化の成功効率の向上が課題です」

ナトリウム・フラックス法からGaN結晶化に取り組んでいる研究者は、世界で森教授のグループのみ。「大きなプレッシャーを感じています。しかしオンリーワンの技術から高品質な結晶を作ることで、次代のイノベーションを創出し社会を変えられます。結晶プロセスの基本的原理はすべて明らかになっていませんが、工学分野にはその原理を解明したいと思う研究者と、研究成果の実用化に喜びを感じる研究者がいます。私は典型的な後者です(笑)。原理が完全にわからなくても、大学で進めている基礎的な研究が、社会で役立つことを実感できることが何よりのモチベーションになっています」

結晶化のポイントは 原子を気持ちよくしてあげること

物質を構成している原子・分子には、ここにいると気持ちが良いという指定席のようなものがある。原子・分子の位置や向きが規則的に並び、流動性のないものが「結晶」。原子・分子に流動性がないのに、その位置や向きが規則的でないものが「アモルファス」。(例えばガラスは、原子が規則的に並んでないのでアモルファス)

「結晶は原子の座席が決まってはいるのですが、その席に居てもらうのが難しいという特徴があり、結晶になるかどうかは原子が気持ちよいかどうか、エネルギーを得るかどうかで決まります。私たち研究者の仕事は、原子が気持ちよく規則的に並んでくれる環境を作ること。結晶の世界では、原子をきれいに並べる方法を見つけることが青色LEDの発明のように社会貢献やノーベル賞にもつながります」

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2013年6月発行
大阪大学ニューズレター60号 掲載
特集「すける・すきとおる」より

からだの中をMRIで透かす

生体の深部から、多様な情報を高精度で引き出せる

免疫学フロンティア研究センター生体機能イメージング
脳情報通信融合研究センター 計測基盤技術研究領域長 特任教授
吉岡 芳親

現在、多くの病院にはMRI（磁気共鳴画像化装置）が設置されて、近年では超高磁場MRIによって、分子、細胞レベルから個体レベルに及ぶ豊富な情報を、さまざまな角度から得られるようになった。吹田キャンパス内の免疫学フロンティア研究センター（IFReC）や脳情報通信融合研究センター（CiNet）では現在、最新鋭のMRIが活躍中。からだの中で起きていることを、かつてない精度で「透かして見る」ことができるようになった。MRIのメカニズムや研究の動向など、吉岡芳親特任教授に伺った。

■CiNet（脳情報通信融合研究センター）：大阪大学と情報通信研究機構の連携により本年3月に開所した、脳情報通信分野の学際的、総合的な融合研究拠点。現在、高性能のMRI 3台が設置されている。

IFReCに設置された小動物用11.7T MRI

CiNetに設置されたヒト用7.0T MRI

からだを傷つけず、健康に害なく

――MRIの最大の特徴は何ですか？

生体組織を傷つけることなく、からだの深部からさまざまな情報を取り出すことができる点ですね。代謝物質の化学的情報を波形として可視化することも、血管の細部まで鮮明に見える画像も作成できます。

IFReCでは動物用の11.7T（テスラ：磁場の強さを表す単位）、CiNetではヒト用3.0Tと7.0T（注参照）のほか、動物用の11.7TのMRIで、さまざまな生体内部の可視化に取り組んでいます。磁場が強くなれば感度が上がるので、時間をかけずに鮮明な画像を得ることができます。

（注）臨床診断機器として人間に使えるのは3Tまでとの制限がかかっている。

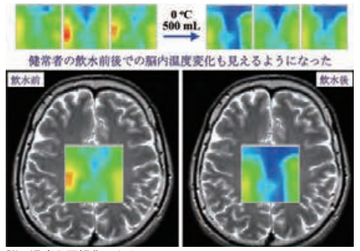
CT、PETに比べて安心

――他の生体イメージング法（CT、PET）との違いは？

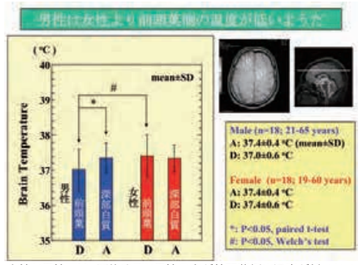
CT（コンピュータ断層撮影法）は、被写体に多方向からX線を照射し、その吸収の度合いを画像化します。X線は原子から電子を飛ばし出すエネルギーをもっているので、計測時は被曝線量に注意が必要です。組織の細かい様子がわかりづらいという弱点もありますが、高速撮像が可能で、固くて水分の少ない組織には有効です。PET（ポジトロン断層法）は、放射性同位元素を体内に取りこませた状態で撮影します。体内で原子核が崩壊しそれに付随してガンマ線が放出され、その放出位置の情報から画像を作ります。ガンマ線はX線よりも更にエネルギーが大きく、体内被曝は避けられません。しかし、ガンなどの特定部位に集積する薬剤がありますし、物質代謝や血流に関する情報が得られるという長所もあります。

――MRIで画像をつくる仕組みを教えてください。

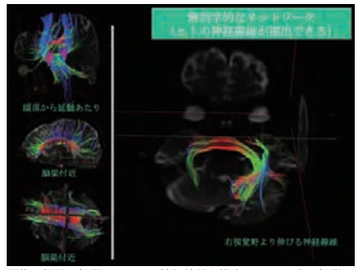
磁場のなかで、原子核が特定の周波数の電波のみを吸収する「核磁気共鳴」現象を利用しています。MRIが利用するラジオ波の領域にある電波のエネルギーは弱く、原子や分子を壊したりしません。私自身は、年間50回ぐらい自分の体で基礎データをとっていたこともありますよ（笑）。CTやPETは、濃度に依存した濃淡画像になりますが、MRIでは濃度はもちろん、固さ・水っぽさ・流れ・拡散・温度・pHなどの多彩な情報までも得られます。



脳の温度も可視化できる。
水を飲むと、脳の温度が低下することも示すことができた



女性と男性では、平均すると男性の方が前頭葉側の温度が低いという実験結果も得た

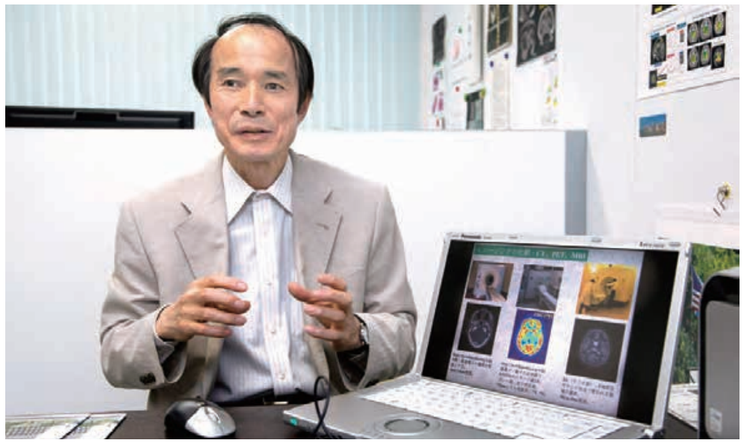


画像は脳梁や視覚野あたりの神経線維を描出している。右の視覚野の神経が左側にもつながっていることが分かる

多方面の研究に応用

――幅広く利用されているのですか。

神経活動を脳の血流、血液量や酸素化の程度の変化から読み取る「fMRI（機能的磁気共鳴画像法）」が普及してから、手足を動かしたり考えたりした時に、脳のどの部位が活動しているか、高い精度でわかるようになりました。今では、神経科学、情報科学、心理学から経済学まで、多方面の研究に応用されています。



――計測のむずかしさはありますか。

MRIには生体内の多様な情報が盛り込まれます。「情報をどう絞るか」がとても難しいですね。同じ対象でも、撮り方や、時間のかけ方で得られる結果は違うので、自分が見たいものを見るため条件をどう合わせるかは、ある意味職人技です。

――研究の関心をどこに置かれていますか。

ハード・ソフトの改良で、見えなかったものをいかにして可視化し、画像を作るかに興味があります。私はIFReCで免疫現象のダイナミズムを免疫細胞1個レベルや分子1個レベルでイメージングすることに取り組んでいますが、免疫と神経の相互作用にも興味を持っています。たとえばいくつかの精神神経疾患は、免疫系の異常が関与しているともいわれています。これらを画像化したいですね。炎症や組織活動で重要と思われる深部の温度計測にも挑戦しています。脳の温度もある程度評価できるようになりました。人の学習時や運動時、脳の温度はどの程度が良いのか。脳は神経系や内分泌系の中枢で、その温度は重要な因子だと思いますが、いまだ未知の領域なのです。

免疫学を別な視点から見る

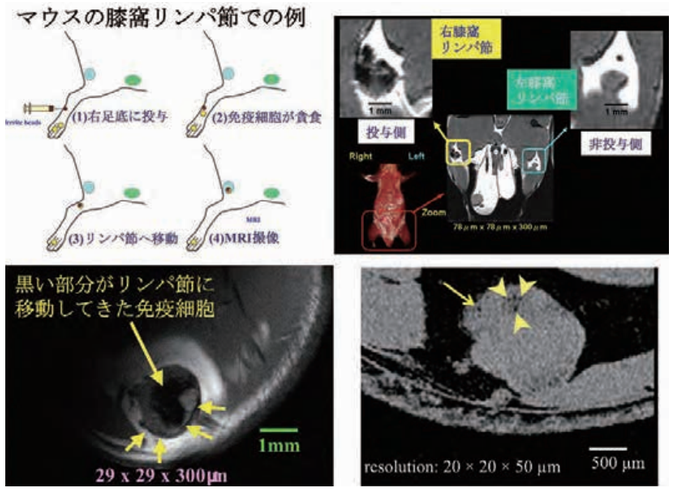
――先生は医学部のご出身ではないそうですね。

私は、大阪大学大学院理学研究科の物理化学出身です。MRIの基礎現象は、物理化学の特性です。例えば、血管の静脈、動脈個別に焦点を当てて画像化できるのですが、それは、血液の磁性、原子核スピンの緩和時間という物理的・化学的特性を活用できるためです。最近、ヒト軟骨のMRIの詳細な医学的評価が進んでいます。これは、30年以上前に固体物性を調べるために用いられ始めたパラメーターが再注目されたために実現された評価です。臨床応用されるまでに長く時間がかかる基礎学問もあります。大事にしたいですね。

――物理化学の研究者ならではの視点をお話しください。

原子、電子、分子、集合体の特性などを動的に捉えて考えるところでしょうか。在籍した物理化学の研究室では「分子の気持ちになってみろ（仁田勇先生からの伝統らしいです）」という言葉もありました。既存の考えにとらわれないで、現象そのものを率直に眺め、まさに相手の気持ちになって理解していくことだと思っています。これは共鳴であり、磁気共鳴で透かして情報を取り出すのと通じます。

現在、マウスの免疫細胞を追跡し、炎症反応の可視化も研究しています。私が興味をもったのは、精密な画像で観察すると、特別に炎症が無いマウスの脳にも、少数ながら標識した免疫細胞が侵入してくるのが見えます。そしてある期間後にいなくなります。免疫系と脳とは強力なバリアで切り離されていると考えるのが一般的ですが、少ないながらバリアを越えて侵入してくる以上、それら免疫細胞にも何らかの役割があるはずです。高性能化した非侵襲の画像化装置でからだの中をのぞき、先入観無くながめてみたいと思います。



所属リンパ節への免疫細胞の動きを1細胞レベルで可視化できた

動物用超高磁場MRIで撮った磁性粒子を食べさせた免疫細胞。細胞1個レベルで可視化するために造影剤を用いた。膝窩リンパ節に単一細胞が移動していくところをとらえた

磁性粒子を貪食した免疫細胞が黒く描出され、局在も分かる。下段は拡大画像である。下段右図は、MRIのセンサー部分を高感度化して得た、細胞1個レベルで見える画像。

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2013年6月発行
大阪大学ニューズレター60号 掲載
特集「すげる・すきとおる」より

透明なものを可視化する「対話の場」をデザイン

均衡ある議論 市民に「見せる」

コミュニケーションデザイン・センター 准教授
科学技術社会論・ヒューマンファクター研究
八木 絵香

専門性異なる学生同士、議論深め成長

原子力、再生医療などの専門的な科学議論に、市民も参加できるよう「対話の場をデザインする」研究をすすめる八木絵香准教授。その功績で、科学技術政策研究所から2011年の「ナイスステップな研究者」に選定。「目に見えない『透明な』ものに焦点を当てた」コミュニケーションの技法の研究を進めながら、阪大生たちにも「せっかく恵まれた総合大学にいるのだから、異分野の学生たちと議論、対話を深めることで、自身の専門性をより高めてほしい」と指導している。

専門的な科学を「見えるもの」に媒介

専門性の高いさまざまな科学の問題は、市民には、分かりづらいため「見えていない」ものとなる場合が多い。八木准教授は自らを「媒介の専門家」と位置づける。たとえばエネルギー問題では、怒号が飛び交うのではなく、賛成派、反対派の専門家をバランスよく配置し、意見や立場が異なる人同士が議論の内容を共有できる場を設定する。それがひとつの理想的な「対話の場」となる。人選にとどまらず、テーマの設定、参加人数、椅子の配置などさまざまな要素を十分に検討する必要がある。

対話の場があれば議論は進む

八木准教授は、市民を直接念頭においた「論点抽出カフェ」を提唱。そのマニュアルは、学術の場から幼稚園の保護者会まで幅広く応用されている。「大学は研究の成果を学生に還元するのは当然ですが、社会に還元する使命も持っているのです」と語る。

自身も2人の子を育てながら「科学技術問題は子育てに密着している」との実感を抱き、お母さんを対象としたサイエンスカフェも開催している。母親たちは出生前診断、予防接種、食品リスクなどさまざまな判断を迫られながら、それを議論する場を持てなかった。そこで論点抽出カフェのノウハウを活用すれば、地に足をつけた議論が展開されるという。

「科学と社会を架橋する」CSCD

コミュニケーションデザイン・センター(CSCD)は「科学技術と社会を架橋する」ことを大きな目標に掲げていて、八木准教授の研究はまさにそれを実践している。

CSCDの今年度のスローガンは「好奇心を殺すな」「せっかく阪大にいるんだから、もっとぜいたくに学ぶ」だ。

実践的なコミュニケーション手法は、大学院の演習でも活用されている。異分野の学生が個別の事案について徹底的に議論し合う。事案はまさに「今」問題になっている社会的な事象を選択している。

演習は、自分の卒業論文をグループメンバーに紹介するところから始めることもある。そこで「自分の分野では当たり前のことが、他分野には伝わらない」という事実を知る。論文の構成も、発表の方法も異なるためだ。

分野間の「研究」に対する認識の違いから、「今の発表に新規性はあったのか、単なる先行研究の羅列ではないか」「理系の人は、自分たちが定量的データをとれることしか結局みていないのでは?」などと容赦ない質問も飛び交う。
講義の中で、ある理系の学生は、「『椅子をつくれ』という命題に対して、安全性、機能性という視点しかなかった。でも椅子の歴史や、存在価値から分析する人もいるのだな」とつぶやいた。

最終的に、再び自分の専門分野に戻って、その優位性と弱点を知ることが、コミュニケーションデザイン教育の目標のひとつだ。

議論促進者と事前段取りがカギ

――ファシリテーター(議論の促進者)の役割はとても重要ですね。

議論が専門的になると、素人にも分かりやすく話し直してもらう役割がありますが、むしろ専門家が防御的にならないように、そして場合によっては、ファシリテーターが積極的に攻撃的な発言を引き受けることが大事です。誹謗中傷にならないように、会場の市民も含めていろんな人々が話し合えるような場を作ります。でも、ファシリテーターは魔法の杖ではなく、事前の綿密なコミュニケーションが成否のカギを握ります。「これこれのメンバーを200人くらい集めた対話の場を」と決めたうえで、ファシリテーター役を求められても困ります(笑)。もっと事前から綿密な準備をしないと、いい場を持てないですから。

――コミュニケーション教育の意義を。

いろんな専門性をもった学生が、相互に高め合えるようにしたいのです。付加的要素として他の専門性を取り込める資質を培うもので、小林傳司教授はこれを「(栄養の)ビタミン」にたとえます。

「私は『ものづくり』をする専門家だから対話の必要はない」と殻に閉じこもる学生には、「ものづくりこそ、組織の中でも組織の外ともコミュニケーションでしょ!」と発破をかけます(笑)。

コミュニケーションでは必ずしも、みんなが納得できる解決策が得られるものではありません。モヤモヤしたものも残ります。ただ、あるものを多角的に見る技法や、点と点を結び付けて新たな視点を得る技法を学んでほしいと思います。

「考えたい」中関心層に

――対象を「中関心層」に置かれますね?

科学技術の問題について具体的な行動を起こすわけではないけれど、それらについて考えたい、議論したいと感じている人々は意外と多いのではないかと思います。そういう人々に均衡のとれた場を提供していきます。その層は、社会的な活動に関心が高い人、例えば新聞購読層や自治会活動への参加層と重なり合っている側面もあります。

――研究のきっかけは?

早稲田大学人間科学部では、事故、災害などのヒューマンファクターを学びました。修士を経て一旦民間に就職し、災害心理や防災面を扱う仕事をしていたころ、茨城県のJCO臨界事故が発生して、その背後にコミュニケーション不全があるのを痛感。東北大学工学研究科技術社会システム専攻の1期生として学び直し、博士(工学)を取得しました。事故や災害時のコミュニケーションを成立させるためには、平時からのコミュニケーションが不可欠なのです。

シンポジウムで発言する八木准教授(右端)

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2013年6月発行
大阪大学ニューズレター60号 掲載
特集「すける・すきとおる」より

「透明人間」を切り口に テクノロジーと物語の緊張関係を追いかける

時間、空間を見通す比較文学の楽しみ

文学研究科 准教授 橋本 順光

「透明人間」の物語は、古代ギリシャに由来する秩序破壊の物語と、近代化が引き起こした疎外の物語の二つの系譜が確認できる。世界で語り継がれていくうちに、両者はどう変容していったのか。英国地域研究、比較文学の専門家である橋本順光准教授が、「科学技術を先取りする人間の想像力」に焦点を当てて「透明人間」を読み解いた。

ルーツは「悪をおかす者」

古代ギリシャに伝わるギュゲスの逸話が、透明人間のルーツ。羊飼いのギュゲスが、体が透明になる指輪を手に入れて王妃を奪い、王位をも奪うという話が、プラトンの『国家』(紀元前4世紀)に出てきます。

一方、東洋では『龍樹菩薩伝』(5世紀頃・中国)が原型です。姿を隠す術を得た龍樹は後宮に忍び込み、妃たちを辱めます。この話は日本にも伝わり、「天狗の隠れ蓑」などにも影響を与えました。龍樹はインドの高僧ですし、透明の男が王権や王統を脅かすという発想は共通なので、ひょっとしてギュゲスと関係あるのかもしれません。

その後、「透明人間」は、長い間、我々が普段の生活では体験できないような「のぞき趣味・全能感」を表現するものとして浸透します。

読み解く文献は、古代ギリシャの逸話から『ドラえもん』までと幅広い

テクノロジーの発達と物語の進化

近代の作品としては、H・G・ウェルズの『透明人間 Invisible Man』(1897)が有名です。屋根裏の天才科学者のような主人公の名前は「グリフィン」。これは空と地の王権を象徴する怪物グリフォン(鷲の上半身と翼を持ち、ライオンの下半身を持つ)にちなんでいて、実際、彼は独裁者になろうとします。ギュゲスの伝説が、レントゲンの発見など当時のめざましい科学の進歩によって実現するのではというわけです。

視線が素通りするガラスの二面性

その点で、当時、大きく発展したガラスという存在が、「透明人間」を探るうえで重要なファクターになります。1851年、ロンドン万博の会場となった水晶宮は、大量のガラスを使った現代のビルの原型となるような建物でした。同時に窓への税金が廃止され、一般の人もガラス窓のある家を建てられるようになります。太陽の恵みを受けつつ、冷たい風はさえぎり、外を眺められるガラスは、科学と人類が調和する輝かしい未来のシンボルとして、大変もてはやされました。

ところが、H・G・ウェルズと同時代人のトマス・ハーディは、そのガラスを「疎外」のメタファーとして用いていたのです。『日陰者ジュード Jude the Obscure』(1895)に出てくる労働者階級の主人公は学問にあこがれ、環境を変えれば人生が変わると信じて大学近郊に住みます。しかし、そこでも「ガラスのように視線が自分を通り越してしまう」悲しみを味わうのです。この小説には「相手にされない存在」としての、「透明人間」という新たな系譜の始まりを見ることができます。

科学が進歩し、近代化が進んだおかげで、自由な機会が手に入ったぶん、格差は広がり、疎外される人も大勢出てきました。ガラスで外を見下ろす人は、同時に外から恨みがましい視線にさらされているかもしれない。そんな不安をウェルズは物語にし、ハーディは、人々がガラスのように無視されてしまう疎外を見抜いたのです。

アメリカでも、日本でも

その後の文学のなかでは、ラルフ・エリソンの『見えない人間 Invisible Man』(1952)が注目されます。題名はウェルズといっしょですが、系譜としてはハーディを引き継いでいます。アフリカ系アメリカ人である主人公は冒頭で、「僕は見えない人間である……僕の姿が見えないのは、単に人が僕を見ないだけのこと」と語ります。この物語は、人間として扱われなかった「黒人」の側からの「異議申し立て」となっているのです。

一方、藤子・F・不二雄の漫画『ドラえもん』には、主人公のび太の「透明になって好き勝手をしたい」という願いをかなえるために、かぶると石ころのように相手にされなくなる「石ころ帽子」という道具を渡す話があります。『石ころ帽子』(1974)はハーディではなく、おそらく山本有三の『路傍の石』をヒントにしたのでしょうが、しかし、期せずしてハーディ型とウェルズ型の「透明人間」とが見事に一体化しているのです。ちょうど生物の「相似」のように、起源や地域が異なるのに、偶然、同じ物語が出現することがあります。そんな突然変異を見つけるのも比較文学研究の醍醐味ですね。

ネット普及と「透明人間」

1990年代まで、透明人間の物語はウェルズ型の方が多かったのですが、2000年ごろを境にハーディ型に逆転しました。それはITの普及と重なります。インターネットが浸透した昨今、いわゆる「のぞき趣味」的な「匿名性による閲覧」は、むなしい「全能感」とともに、ある程度実現してしまいました。つまり、ウェルズ風の物語はすでに実現してしまったと言えるのかもしれません。

代わって「相手にされない」疎外感の方が、いまや小説だけでなく、漫画、歌、SNSなどのメディアを介し、皮膚感覚に根ざした言葉で語られるようになっています。エリソンや先輩作家のリチャード・ライト、日本なら『アーロン収容所』(1962)を読めば、たとえば電車の中で化粧をする女性への男性の違和感は、自分が男として対象外とされているためなのがよくわかります。最近では、漫画の『闇金ウシジマくん』が、そんな痛みをこれでもかと描いています。私は子供のころ『石ころ帽子』に漠然と恐怖して以来、こうした小説が気になってきたんですが、作者の真鍋昌平さんも同じ体験をしたのかもしれません。

人々の不安、脅威を先取り

比較文学は物語や文学の系統樹をつくる仕事だと思います。今回は「透明人間」という切り口で、時代・国境を越えた物語の系譜を整理してみました。

物語には、テクノロジーの発達に対する人々の不安、それがもっているかもしれない脅威が先取りして現れます。逆に物語が新しいテクノロジーの誕生に影響を与えることもあります。

テクノロジーと物語は、不即不離の関係といえます。適度な緊張関係はこれからも続くことでしょう。それを追いかけ、解明するのも、比較文学研究のおもしろさですね。

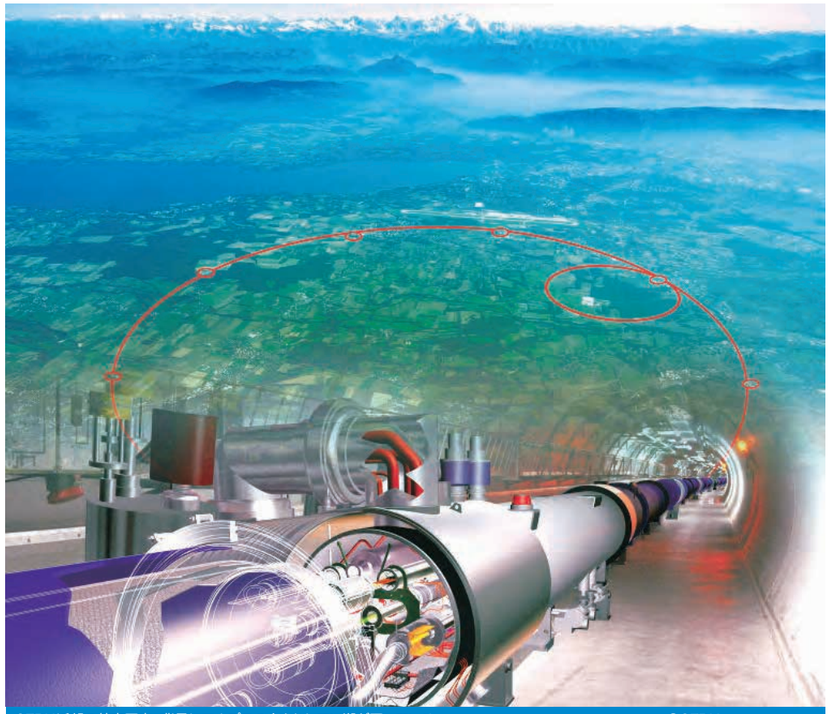
CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2012年8月発行
阪大NOW 133号 掲載
クローズアップ より

ヒッグスがなければ人類も存在しなかった

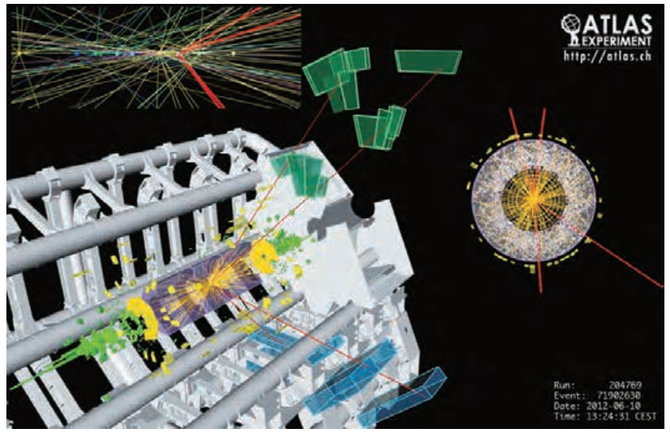
質量の起源にせまるLHC実験

理学研究科物理学専攻 准教授 花垣 和則



CERN近郊の航空写真。背景にアルプスの山々とレマン湖が写っている。 ©CERN
LHC加速器は地下100m程度のトンネルの中に設置されている。

2012年、新聞紙上などで「ヒッグス粒子発見か?」というニュースを目にした方が多いかもしれません。ジュネーブ近郊、スイスとフランス国境にまたがる欧州原子核研究機構(CERN)にて推進されているLHC加速器を使った実験で2つの実験グループが、2012年7月4日に素粒子の質量の起源と目される粒子らしきものを発見したと発表しました。その実験グループの一つATLASグループには大阪大学理学研究科の山中卓教授のグループ(以下、「大阪大学グループ」という。)をはじめ、日本から16の研究機関が参加しています。ここでは,質量の起源と考えられているヒッグス粒子探索の現状と、大阪大学グループの取り組みをお伝えします。



©CERN

LHC加速器は、周長27kmという途方もなく大きな加速器であり、光速近くにまで加速した陽子同士を衝突させることで、宇宙が誕生してから10^{-11}秒後という超初期宇宙を再現することができます。これについては様々な研究がなされていますが、その中でも目玉は、全ての素粒子に質量を与える源と考えられているヒッグス粒子の探索です。ヒッグス粒子は、現代の素粒子物理学の理論体系の枠組みで予言されていながら唯一発見されていない粒子で、ヒッグス粒子の性質によって今後の素粒子物理学の発展方向が定まる可能性があるため、素粒子物理学上の最重要テーマの一つだと考えられています。

そしてもう一つ、忘れてはならないのが、素粒子に質量がなければ、我々自身も存在しなかったという事実です。私たち生物の大部分は水分子から構成されています。水分子は水素と酸素から構成されていますが、どちらの原子も、陽子や中性子からなる原子核の周りを電子がぐるぐる回っています。その電子の軌道半径が電子の質量に反比例しているため、もし電子に質量がないと軌道半径が無限大、すなわち原子核と電子との束縛状態=原子が形成されないのです。ですから、電子が質量を持つということ、すなわち質量の起源は、我々人類の存在にかかわる重要な謎なのです。

宇宙の形成に大きな影響を与えた質量の起源を探るべく、ATLASグループともう一つの実験グループがLHCを使ってヒッグス粒子探索を行っています。双方ともに3,000人を超える国際共同実験者からなる超大型科学プロジェクトです。

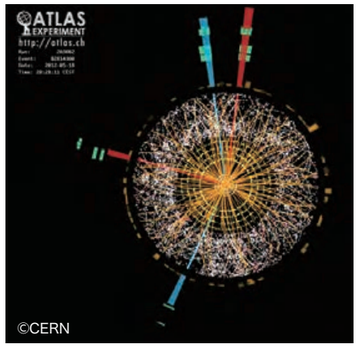
©CERN

ATLAS実験コントロールルームで作業する研究者たち。

その中にあって大阪大学グループでは、電子などの荷電粒子の飛跡を数10μmの精度で測定するためのシリコン半導体飛跡検出器(SCT)の運転と性能維持を担当しています。600万を超える信号読み出しチャンネル数の検出器の性能を日夜モニターし、必要があれば調整するという地道な作業を続けています。各種検出器グループの絶え間ない努力があってこそ初めて、ヒッグス粒子など興味深い物理解析を行うことができます。

ところで、LHCのような大型プロジェクトは、非常に長い時間をかけて準備されます。LHCの場合、計画立案から実に20年もの歳月をかけてようやくヒッグス探索の結果を発表できるようになったのです。そのため、今は「ヒッグス粒子発見か?」と盛り上がっていますが、これから先実験を続けていくためには、検出器の改良、あるいは交換するための準備を進めていかなければなりません。例えば、陽子陽子衝突地点近くに設置されているSCTは、より高性能の新型検出器に交換しないと10年後には実験を続けられなくなってしまいます。そこで、大阪大学グループでは、修士課程の学生はアップグレード用新型SCTの開発を行っています。実験として将来への大切な投資であると同時に、実験遂行中のプロジェクトでは経験することのできない、検出器に対する知識を育むための取り組みです。

一方、博士課程の学生とポスドクは実験現場であるCERNに常駐して、SCTの運転作業、そしてヒッグス粒子探索のための解析を現地研究者と共に行っています。ヒッグス粒子は生成された直後に別の粒子(正確には粒子と反粒子のペア)に崩壊しますので、崩壊後の粒子の種類、運動量などからヒッグス粒子生成の痕跡を探します。また、ヒッグス粒子は特定の粒子反粒子ペアに崩壊するのではなく、何種類かの崩壊過程が存在します。発見に有利な崩壊過程、ヒッグスの性質を測るために不可欠な崩壊過程等々があり、大阪大学グループでは、ヒッグス粒子が2つのWという粒子に崩壊する過程、そして2つのボトムクォークという粒子に崩壊する過程を用いて、ヒッグス粒子の発見を目指しています。

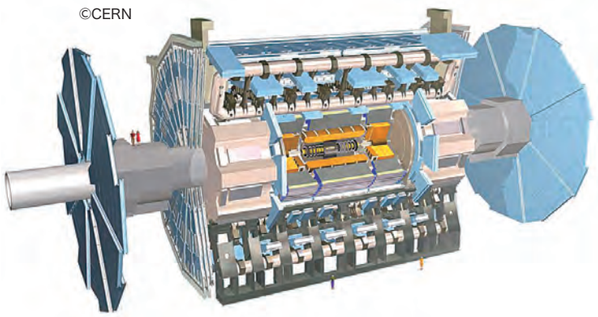


©CERN

ヒッグス粒子が2つのZ粒子へ、その後、電子陽電子対にそれぞれ崩壊したと考えられる事象候補。

さて、では7月4日(水)に発表された内容はというと、私たち研究者は「ヒッグス粒子発見」とは発表していません。「ヒッグス粒子とおぼしき新粒子を発見した」と表現しています。というのは、これまでに存在が確認されていない粒子を発見したのはほぼ間違いないのですが、その粒子が、私たちが考えているヒッグス粒子かどうかは、まだ確証を得ていません。2つの光子への崩壊、2つのZ粒子への崩壊、そして2つのW粒子への崩壊において、統計的に有意な信号が得られているのですが、これらに加えて、2つのボトムクォークあるいは2つのタウ粒子への崩壊を観測することがヒッグス粒子である、と主張するためには重要です。研究者たちは、秋、そして冬の国際会議での発表を目指して、データ収集と解析を精力的に進めており、今まさにヒッグス粒子探索の山場となっています。また、もし発見した粒子がヒッグス粒子だと特定できた場合は、ヒッグス粒子の性質をくまなく精査するという新しい段階に入ります。いずれにせよ、私たち研究者にとっては長らく待ち望んでいた大発見で、ヒッグス粒子研究という新しい時代の幕開けです。

陽子陽子衝突地点に設置されているATLASグループの検出器。高さ約23m、長さ約45m、重さ約8000トンの巨大な検出器。巨大ではありながら、微細な高精度な検出器の複合体で、粒子の位置を数10μmから数100μmの精度で測定できる。



©CERN

シリコン半導体飛跡検出器(SCT)組み立て作業の様子。 ©CERN

CLOSE UP RESEARCH 研究紹介

2012年10月発行
阪大NOW 134号 掲載
特集 より

世界最高性能 気象用フェーズドアレイレーダの開発

ゲリラ豪雨や竜巻の詳細な3次元構造をわずか10秒で観測可能に

工学研究科電気電子情報工学専攻 准教授
牛尾 知雄

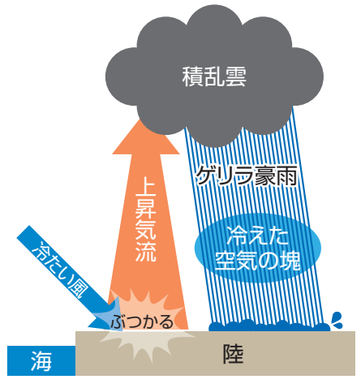
毎年繰り返されるゲリラ豪雨被害や竜巻被害など、近年の社会の高度化に伴って、こうした大気現象による被害は増加傾向にあります。工学研究科では、ゲリラ豪雨や竜巻などを最短10秒で立体的に観測することが可能なXバンドフェーズドアレイドップラー気象レーダの開発に成功しました。2012年5月に吹田キャンパス電気系建屋の屋上に完成し、6月には試験観測を開始しています。このレーダでは、電子走査方式を用いることによって、従来に比して観測に要する時間が飛躍的に向上し、世界最高の性能を実現しております。本特集では、このレーダ開発の概要や観測結果を展望し、今後の取り組みについて紹介したいと思います。

ゲリラ豪雨や竜巻の被害を軽減するにはどうしたら良いのか?

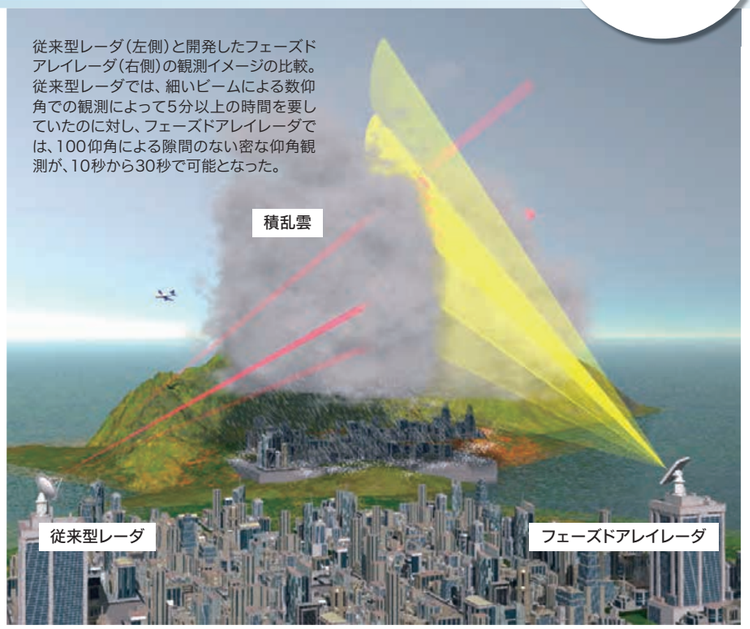
都賀川水難事故として知られる2008年7月28日に兵庫県神戸市灘区の都賀川で発生した悲劇的な水難事故をご記憶でしょうか? この事故は、神戸市に突発的、局所的な集中豪雨が発生し、水遊びなどで都賀川や河川敷にいた16人が急激な水位上昇により流され、小学生2人、保育園児1人を含む5人が死亡しました。2012年5月6日に茨城県つくば市で発生した竜巻事故も記憶に新しいと思います。近年、ゲリラ豪雨として知られる、このような突発的かつ局所的に甚大な被害をもたらす豪雨あるいは竜巻のような大気現象が増加傾向にあります。これは、急速な都市化や地球温暖化の影響と言われていますが、本当のところはわかっていません。では、このようなゲリラ豪雨や竜巻の被害を軽減するには、どうしたら良いのでしょうか?

こうした現象を計測する最も有効な手段は、電磁波を用いたリモートセンシング技術であり、レーダ技術として知られています。この手段の利点は、何十あるいは何百kmという広範囲な領域に分布している降雨の構造を瞬時に把握できるところにあります。このため、国土交通省や気象庁等は日本全土を覆うようにレーダ観測網を整備し、我々もWeb等で降雨の分布状況を知ることができます。このような用途に用いられる現在のレーダは、パラボラタイプのアンテナが用いられ、ペンシルビームと呼ばれる1度前後の細いビーム幅内の領域を、方位角方向に360度回転しながら、仰角を徐々に上げて観測していく機械的な走査方法が用いられています。しかし、この方法では、地上付近の走査のみでは1分から5分程度、3次元立体観測には、5分から10分以上必要となっていました。これに対して、前述の局地的豪雨をもたらす積乱雲は、10分程度で急速に発達し、竜巻もわずか数分で発生し移動するため、これまでのレーダ方式では、こうした現象をスナップショット的に捉えることはできても、その発生から発達そして消滅までを逐次、観測することは不可能でした。これが、これらの大気現象の生成メカニズムの解明、予兆現象の発掘、迅速な警報、予知を阻む大きな要因でした。

白いレドーム内に格納されたフェーズドアレイアンテナ



ゲリラ豪雨発生のメカニズム
まず、海からの冷たい風が陸の暖気とぶつかることで、上昇気流が発生。すると急速に積乱雲が発生し、局所的に激しい雨が降る現象「ゲリラ豪雨」につながる。



従来型レーダ(左側)と開発したフェーズドアレイレーダ(右側)の観測イメージの比較。従来型レーダでは、細いビームによる数仰角での観測によって5分以上の時間を要していたのに対し、フェーズドアレイレーダでは、100仰角による隙間のない密な仰角観測が、10秒から30秒で可能となった。

このような状況に対して、我々大阪大学と東芝、独立行政法人情報通信研究機構のグループは、フェーズドアレイ方式という機械的なアンテナ走査ではなく、電子的・ソフトウェア的な走査方法を用いることによって、観測時間を大幅に短縮し、10秒から30秒という短時間で詳細に、降雨の3次元立体を可能とする、Xバンドフェーズドアレイドップラーレーダを開発することに成功しました。

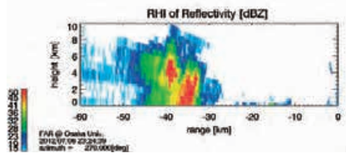
アンテナ背面に配線されている128個の受信装置およびデジタル変換装置。最新の情報通信技術を用いて、合成処理は全て、アンテナ背面で行われている。

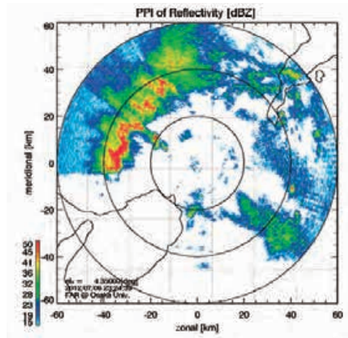
今回開発を行ったレーダは、128本のアンテナ素子をアレイ状に配列し、その内24素子を用いて、10度前後の比較的広い送信ビームを、仰角方向に地表面付近の0度から天頂方向の90度近くまで、10回程度電子的に切り替えて送信します。さらに、受信信号を128素子全て受信後、デジタル変換処理を行い、ソフトウェア上で合成処理を行って、約1度の受信ビーム幅を得ます。そして、方位角方向には機械的に回転させることで、半径約15kmから60km、高度15kmまでの範囲における隙間のない詳細な3次元降水分布を、10秒から30秒で観測することが可能となりました。

フェーズドアレイレーダによる観測の一例を図に示していますが、上空に形成された強い降雨域の分布を良く表しています。ビデオを紹介出来ないのが残念ですが、これが変化しながら、地表面に達する様子がアニメーション等によってよく再現されています。今後、局地的大雨や集中豪雨などの現象を対象として、性能評価試験を兼ねた観測を行います。本レーダにより得られる詳細な3次元観測データは、短時間に大雨をもたらす積乱雲のメカニズムを明らかにしていくことと思います。これは、基礎科学的に大きなブレークスルー、発見が、本レーダを用いてなされることを意味します。このことは、気象予測の高精度化、また局所的・突発的な気象災害の前兆現象の検出や短時間予報(ナウキャスト)情報としても期待されます。

2012年8月31日に報道機関向けの見学会を行いました。当日は、NHKをはじめ各社からテレビカメラが持ち込まれ、ほぼ主要な新聞紙すべてから、記者の参加を得ることが出来ました。見学会の最中に、レーダを撮影するためにヘリコプターが飛んできて、上空を旋回したのには驚きましたが、それだけインパクトのある研究成果だったのだろうと思います。NHKの「おはよう日本」をはじめとして、数多くのニュースで報道され、翌日の読売新聞では第一面に大きく取り上げて頂けました。この場をお借りして、取材頂きました各社には感謝申し上げたいと思います。

情報通信技術は、情報化社会と騒がれて以来、ネット環境が整備され、携帯電話が一般に普及するなど成熟した感もありますが、実はこのような環境応用、自然災害の低減にむけた技術応用は、余り進んでおらず、今後大きく伸びていく余地が多分に残されていると思います。豪雨や竜巻構造の解明など基礎科学的な側面も含んでおり、大学における研究分野としても魅力的です。





設置されたフェーズドアレイレーダによるゲリラ豪雨の観測データの例。右が平面図であり、図中の赤い線に沿った鉛直断面図が左の図。高く発達した積乱雲の中に非常に強い降雨域が分布している様子が可視化されている。この降雨域がどのように変化しながら、地表面にゲリラ豪雨をもたらすのかが、開発したフェーズドアレイレーダでは、30秒毎に連続したイメージで観測された。赤い色ほど強い降雨量を示している。

参考資料

各種受賞等

国際賞

ノーベル賞（1名）　ラスカー賞（1名）　ガードナー国際賞（1名）
ウルフ賞（2名）　クラフォード賞（2名）　日本国際賞（2名）

ノーベル賞

氏名	受賞対象研究、研究分野等	受賞年
湯川秀樹	ノーベル物理学賞『中間子の存在を理論的に予言』	1949

ラスカー賞

氏名	受賞対象研究、研究分野等	受賞年
花房秀三郎	アルバート・ラスカー基礎医学研究賞『RNA腫瘍ウイルスによる発癌機構およびウイルスゲノム内に存在する癌遺伝子の役割に関する研究』	1982

ガードナー国際賞

氏名	受賞対象研究、研究分野等	受賞年
審良静男	自然免疫の中核を担うたんぱく質の発見	2011

ウルフ賞

氏名	受賞対象研究、研究分野等	受賞年
早石修	ウルフ賞医学部門『酸素添加酵素（オキシゲナーゼ）の発見とその構造・生化学的重要性の解析』	1986
佐藤幹夫	ウルフ賞数学部門『代数解析学の創始、「超函数と超局所函数の理論、ホロノミック量子場理論、ソリトン方程式の統一理論を含む代数解析学の創造」』	2002–2003

クラフォード賞

氏名	受賞対象研究、研究分野等	受賞年
岸本忠三 平野俊夫	インターロイキンの発見、それらの特性決定と炎症性疾患における役割の探求	2009

日本国際賞

氏名	受賞対象研究、研究分野等	受賞年
岸本忠三 平野俊夫	生命科学・医学分野「インターロイキン6の発見から疾患治療への応用」への貢献に対して	2011

国内賞

文化勲章（19名）　文化功労者（32名）　恩賜賞・日本学士院賞（17名）
日本学士院賞（45名）　紫綬褒章（72名）

文化勲章

氏名	受章対象研究、研究分野等	受章年
長岡半太郎	物理学	1937
湯川秀樹	原子物理学	1943
岡部金治郎	電気工学	1944
眞島利行	化学	1949
菊池正士	原子物理学	1951
八木秀次	電気工学	1956
赤堀四郎	生物有機化学	1965
仁田勇	結晶化学	1966
正田建次郎	数学	1969
安井琢磨	近代経済学	1971
早石修	生化学	1972
森嶋通夫	理論経済学	1976
小谷正雄	分子生理学・生物物理学	1980
岡田善雄	細胞遺伝学	1987
今井功	流体力学	1988
花房秀三郎	細胞生物学・分子腫瘍学	1995
岸本忠三	免疫学	1998
豊島久真男	ウイルス学・腫瘍学	2001
荒田吉明	高温工学・溶接工学	2006

文化功労者

氏名	受賞対象研究、研究分野等	受賞年
湯川秀樹	物理学	1951
岡部金治郎	電気工学	1951
眞島利行	化学	1951
菊池正士	原子物理学	1952
八木秀次	電気工学	1956
今村荒男	内科学	1960
古武彌四郎	生化学	1961
高田保馬	社会学	1964
赤堀四郎	生物有機化学	1965
仁田勇	結晶化学	1966
正田建次郎	数学	1969
安井琢磨	近代経済学	1971
早石修	生化学	1972
森嶋通夫	理論経済学	1976
小谷正雄	分子物理学	1977
今井功	流体力学	1979
岡田善雄	細胞遺伝学	1982
犬養孝	万葉集研究	1987
宮本又次	日本経済史・日本経営史	1988
山村雄一	内科学・免疫学・生化学	1988
岸本忠三	免疫学	1990
花房秀三郎	細胞生物学・分子腫瘍学	1991
荒田吉明	高温工学・溶接工学	1995
豊島久真男	ウイルス学・腫瘍学	1998
熊谷信昭	電磁波工学	1999
長田重一	分子生物学・生化学	2001
新開陽一	マクロ経済学・国際経済学	2004
松原謙一	分子生物学・学術振興	2006
山崎正和	劇作・評論	2006
斯波義信	東洋史学	2006
川島康生	移植外科学・医学教育・医療振興	2007
審良静男	免疫学	2009

恩賜賞・日本学士院賞

氏名	受賞対象研究、研究分野等	受賞年
湯川秀樹	素粒子間の相互作用に関する理論的研究並びに宇宙線中の新素粒子Mesotronの存在に対する予言	1940
岡部金治郎	磁電管に関する研究	1941
坂田昌一	二中間子理論	1950
今井功	航空力学への寄与	1959
永宮健夫	反強磁性体の理論的研究	1963
吉田耕作	近代解析の研究	1967
宮本又次	小野組の研究	1971
高崎直道	如来蔵思想の形成	1975
岡田善雄	細胞融合現象の解析と細胞工学的応用	1980
原亨吉	パスカルの数学的業績	1982
佐藤了	ミクロソームの複合酸素添加酵素系に関する研究	1985
岸本忠三	インターロイキン6（IL-6）に関する研究	1992
本庶佑	抗体クラススイッチ制御に関する研究	1996
柳田敏雄	生物運動の分子機械の直接操作と観測	1998
長田重一	アポトーシスの分子機構の研究	2000
審良静男	自然免疫による病原体認識とシグナル伝達	2007
難波啓一	生体超分子の立体構造と機能の解明	2012

日本学士院賞

氏名	受賞対象研究、研究分野等	受賞年
眞島利行	漆の主成分に関する研究	1917
功力金二郎	抽象空間の研究	1939
仁田勇	化学構造のX線的研究	1943
小竹無二雄	墓毒の化学的研究	1944
小谷正雄	磁電管の発振機構と立体回路の理論的共同研究	1948
久留勝	脊髄後角内に於ける痛温度覚伝導に関する細胞群の決定に関する研究	1949
正田建次郎	輓近の抽象代数学に於ける研究	1949
吉川秀男	昆虫類を材料とする遺伝生化学的研究	1952
中山正	環論及び表現論に関する研究	1954
赤堀四郎	蛋白質を構成するアミノ酸の結合状態に関する研究	1955
千谷利三	安定同位元素に関する研究	1956
長沢信寿	アウグスティーヌス哲学の研究	1961
市原硬 須田正巳	二、三アミノ酸の中間代謝及びこれに関する酵素の研究	1961
早石修	酸素添加酵素の研究	1967
奥貫一男	チトクローム系の研究	1968
上尾庄次郎	ヒガンバナの有毒塩基成分の化学的研究	1970
神谷宣郎	植物細胞の原形質流動及び水分生理の研究	1971
野村真康	リボゾーム再構成に関する研究	1972
川井直人	超高圧・高温下における地球物質の実験的研究	1973
西山善次	合金のマルテンサイト変態に関する研究	1973
久保田尚志	植物の苦味物質に関する研究	1975
関集三	固体の構造熱力学的研究	1976
佐藤幹夫	超函数の理論及びその応用	1976
鈴木友二	キニン系の蛋白化学とその制御に関する研究	1979
石本雅男	無過失損害賠償責任原因論－ローマ法におけるCulpa levissimaの比較法学的研究－	1984
荒田吉明	超高エネルギー密度熱源の開発と熱加工への適用	1985
山村雄一	細胞性免疫とその制御	1985
豊島久真男	サルク・ファミリーがん遺伝子の研究	1987
森本信男	鉱物の固容体形成の新機構の発見	1994
藤田廣志	金属塑性変形の超高電圧電子顕微鏡その場観察による研究	1994
菅宏	凝相における相変化と緩和過程	1995
金森順次郎	遷移金属合金の強磁性理論	1996
池原森男 大塚榮子	核酸の合成と機能に関する研究―合成ras遺伝子関連の研究を中心として	1996
熊谷信昭	新しい電磁波論の開拓と電磁波導波伝送への応用に関する基礎的研究	1997
北村幸彦	KIT受容体を介した肥満細胞とカハール介在細胞の分化と癌化	2005
又賀昇	光励起分子の分子間相互作用と化学反応ダイナミクスの研究	2006
大竹文雄	日本の不平等	2008
長谷川晃	ファイバー中の光ソリトンの発見とプラズマ乱流の自己組織化に関する研究	2008
村井眞二 村橋俊一	遷移金属分子触媒による有機化合物の骨格形成法と修飾法の開拓	2010
谷口直之	糖鎖生物学、とくにN―結合型糖鎖の病気での重要性についての先駆的業績	2011
二井將光	生物エネルギー生産（転換）機構の研究	2012
坂口志文	制御性T細胞による免疫応答制御	2012

紫綬褒章

氏名	受章時の所属部局、出身部局	受章年
松川達夫	工学部	1959
千谷利三	理学部	1965
寺澤一雄	工学部	1970
藤野恒三郎	微生物病研究所	1971
菅田栄治	工学部	1971
伏見康治	理学部	1973
植松時雄	基礎工学部	1974
吉永弘	工学部	1975
釜洞醇太郎	微生物病研究所	1975
鈴木友二	蛋白質研究所	1976
宮地徹	医学部	1977
湯川泰秀	産業科学研究所	1977
熊谷尚夫	経済学部	1978
奥野良臣	微生物病研究所	1978
木下和夫	経済学部	1983
石丸壽保	産業科学研究所	1984
櫻井洸	産業科学研究所	1985
大澤文夫	基礎工学部	1985
橋本初次郎	工学部	1985
池原森男	薬学部	1986
曲直部壽夫	医学部	1987
難波進	基礎工学部	1988
塩川二朗	工学部	1988
稲田獻一	社会経済研究所	1989
三隅二不二	人間科学部	1989
小泉光恵	産業科学研究所	1990
森本信男	産業科学研究所	1990
伊達宗行	理学部	1991
山中千代衛	工学部	1992
吉森昭夫	基礎工学部	1992
坪村宏	基礎工学部	1993
藤田廣志	工学部	1993
原冨之	理学部	1994
又賀昇	基礎工学部	1995
濱川圭弘	基礎工学部	1995
山根壽己	工学部	1996
宮本重德	理学部	1996
村田一郎	理学部	1996
川島康生	医学部	1997
園田昇	工学部	1997
松原謙一	細胞生体工学センター	1997
森田善一郎	工学部	1998
京極好正	蛋白質研究所	1998
塩原勉	人間科学部	1998
中村晃	理学部	1998
信多純一	文学部	1999
園田孝夫	医学部	1999
山崎正和	文学部	1999
有本卓	基礎工学部	2000
青木保	人間科学部	2000
北村幸彦	生命機能研究科	2001
猪木武德	経済学部	2002
川合知二	産業科学研究所	2003
高井義美	医学部	2003
武田佐知子	大阪外国語大学	2003
鷲田清一	文学部	2004
審良静男	微生物病研究所	2005
谷口直之	医学部	2005
平野俊夫	生命機能研究科	2006
原田明	理学部	2006
中村敏一	医学系研究科	2006
松澤佑次	医学部	2006
河田聡	工学研究科	2007
大貫惇睦	理学研究科	2008
増原宏	工学研究科	2008
中嶋英雄	産業科学研究所	2009
森田清三	工学研究科	2011
西尾章治郎	情報科学研究科	2011
福住俊一	工学研究科	2011
花岡文雄	生命機能研究科	2012
北岡良雄	基礎工学研究科	2012
久保司郎	工学研究科	2012

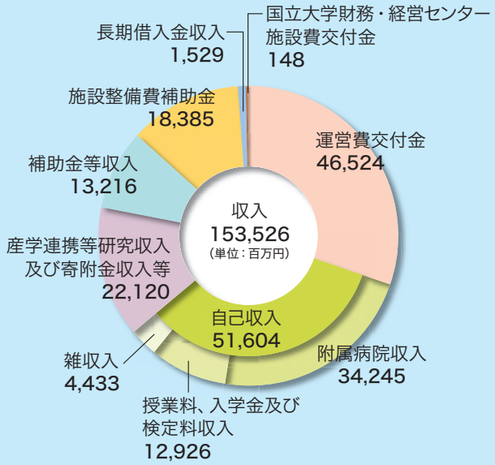
参考資料

予算

収入

(2013年度／単位：百万円)

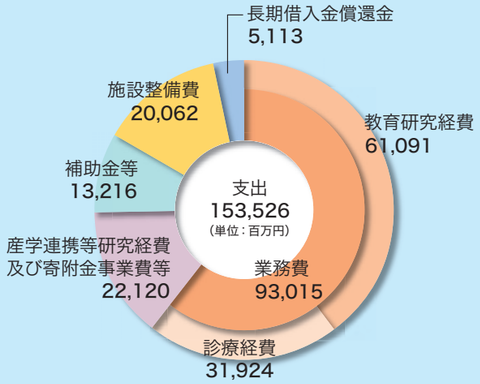
区分		金額
運営費交付金		46,524
施設整備費補助金		18,385
船舶建造費補助金		0
施設整備資金貸付金償還時補助金		0
補助金等収入		13,216
国立大学財務・経営センター施設費交付金		148
自己収入	授業料、入学金及び検定料収入	12,926
	附属病院収入	34,245
	財産処分収入	0
	雑収入	4,433
	小計	51,604
産学連携等研究収入及び寄附金収入等		22,120
引当金取崩		0
長期借入金収入		1,529
貸付回収金		0
承継剰余金		0
旧法人承継積立金		0
目的積立金取崩		0
計		153,526



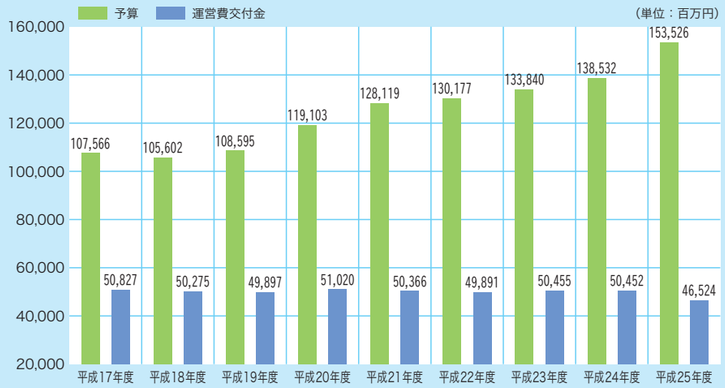
支出

(2013年度／単位：百万円)

区分		金額
業務費	教育研究経費	61,091
	診療経費	31,924
	小計	93,015
施設整備費		20,062
船舶建造費		0
補助金等		13,216
産学連携等研究経費及び寄附金事業費等		22,120
貸付金		0
長期借入金償還金		5,113
計		153,526



予算、運営費交付金の推移



科学研究費助成事業等

科学研究費助成事業

(2012年度／単位：千円)

研究種目	採択件数	交付金額
特別推進研究	6	833,040
特定領域研究	7	94,500
新学術領域研究(領域提案型)	209	2,651,350
基盤研究(S)	39	1,637,740
基盤研究(A)	135	1,568,255
基盤研究(B)	368	1,905,280
基盤研究(C)	653	995,150
挑戦的萌芽研究	409	694,720
若手研究(S)	6	90,870
若手研究(A)	98	742,950
若手研究(B)	526	875,573
研究活動スタート支援	65	96,720
特別研究員奨励費	395	310,500
計	2,916	12,496,648

外部資金

(2012年度／単位：千円)

区分		件数	金額
共同研究		935	2,834,841
受託研究等		1,084	9,472,072
内訳	受託研究	672	9,117,147
	医薬品等の臨床研究	408	347,616
	受託試験等	0	0
	病理組織検査等	4	7,309
奨学寄附金等		28,361	6,072,192
内訳	奨学寄附金	4,146	5,854,743
	その他の寄附(備品等)	24,215	217,449
計		30,380	18,379,105

部局別特許件数

(2013年3月末現在)

部局名	国内	国外	計
理学研究科・理学部	24 (8)	8 (4)	32 (12)
医学系研究科・医学部	33 (15)	22 (15)	55 (30)
医学部附属病院	2 (2)	1 (1)	3 (3)
歯学研究科・歯学部	8 (6)	12 (11)	20 (17)
歯学部附属病院	1 (1)	0 (0)	1 (1)
薬学研究科・薬学部	14 (7)	7 (1)	21 (8)
工学研究科・工学部	234 (119)	89 (56)	323 (175)
基礎工学研究科・基礎工学部	45 (19)	10 (7)	55 (26)
情報科学研究科	25 (23)	4 (4)	29 (27)
微生物病研究所	15 (9)	28 (20)	43 (29)
産業科学研究所	36 (20)	41 (24)	77 (44)
接合科学研究所	28 (21)	19 (10)	47 (31)
超高圧電子顕微鏡センター	2 (0)	1 (0)	3 (0)
太陽エネルギー化学研究センター	7 (6)	0 (0)	7 (6)
グローバルコラボレーションセンター	1 (1)	1 (1)	2 (2)
核物理研究センター	2 (1)	0 (0)	2 (1)
サイバーメディアセンター	1 (1)	0 (0)	1 (1)
レーザーエネルギー学研究センター	14 (9)	10 (7)	24 (16)
産学連携本部	20 (13)	7 (7)	27 (20)
安全衛生管理部	1 (1)	0 (0)	1 (1)
本部事務機構	1 (1)	0 (0)	1 (1)
計	514 (283)	260 (168)	774 (451)

※（　）内は、共有特許件数で内数

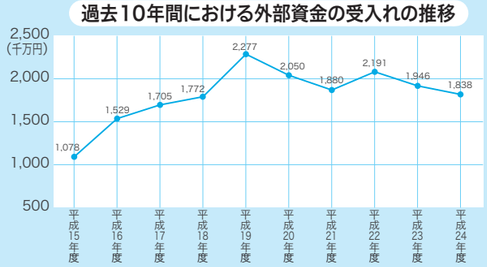
厚生労働科学研究費

(2012年度／単位：千円)

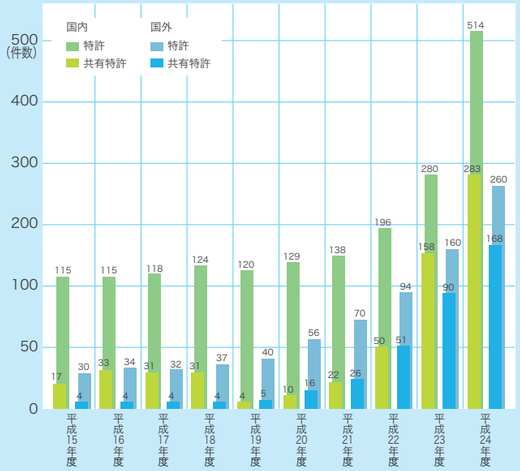
分野名	採択件数	交付金額
行政政策研究分野	4	21,419
厚生科学基盤研究分野	14	268,900
疾病・障害対策研究分野	27	795,180
健康安全確保総合研究分野	3	70,886
健康長寿社会実現のためのライフ・イノベーションプロジェクト	8	560,966
計	56	1,717,351

過去10年間における科学研究費助成事業の採択の推移

過去10年間における外部資金の受入れの推移



過去10年間における特許件数の推移



OSAKA UNIVERSITY
Minoh Campus

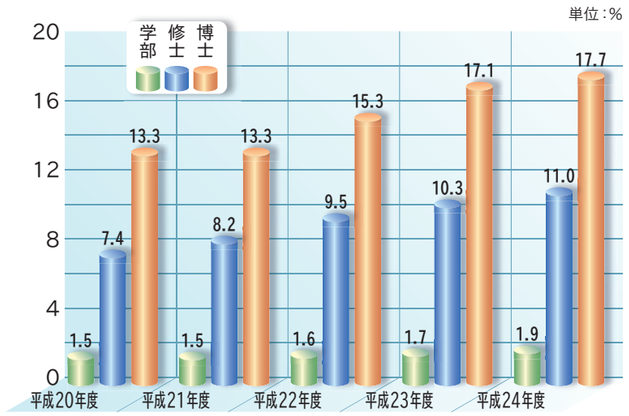
Ⅱ 世界基準の教育

Global Education

教育と国際戦略

大学のグローバル化

全学生数に占める留学生数割合（課程別）



大阪大学では優れた日本の学生と海外からの優秀な留学生が共に学ぶ中で、互いの文化を理解し切磋琢磨する環境の実現を目指していますが、現状では留学生の比率は大学院では14%、学部では2%にとどまっています。大阪大学未来戦略では学部留学生の割合を10%に増やすことを目標にしています。

2010年10月より実施している海外留学生を秋に受け入れる英語コースに加えて、2014年度秋より新たな日本語留学生コースを開始する準備を行い、海外から優秀な学生を募集したいと思っています。秋からプレコースとして6ヶ月間大阪大学において日本語教育を行い、4月から一般新入生と共に学ぶコースです。さらに、英語コースの授業を活用し、海外からの短期留学生を倍増させる計画を検討しています。

各部局独自の留学生増員計画を大いに歓迎するとともに、積極的に支援していきます。6年後には大阪大学のキャンパスを約10%の学部留学生が歩き回るようになり、さらに、2020年代には長期留学生だけでも10%を超えるようにしたいと考えています。

英語コースの講義を日本人学生にも開放したり、英語による授業を増やしたり、大阪大学の海外拠点の協力の下、1、2年生向けの夏期語学研修プログラムを充実させるなど、学生の海外留学や研修を推進していきます。これも部局独自の取り組みを大いに歓迎するとともに、積極的に支援をしていきます。

留学生の受け入れ支援や日本人学生の海外派遣などの国際化を実現するために、学生・研究者を支援するサポート・オフィスや大阪大学未来基金を活用した奨学金の充実を進めていきたいと考えています。

大阪大学はこれまで、大学レベル、部局レベル、個々の研究者レベルで活発に国際交流を続けてきております。また海外同窓会も活発に活動しています。これらの交流に関する情報を総合的に収集、分析すれば、留学生の受け入れ、海外留学の推進、また研究交流にうまく活用していくことができると思います。本部と部局また個々の教員、職員や学生がお互いに協力しながら、大阪大学全体が一体となってグローバル化を推し進めていくことが大変重要であると思います。グローバル化を推進する部局を様々な方法で支援していきます。2013年は国際戦略を再構築し、強力に推進する体制を築いていきたいと考えています。

日本人の優秀な高校生が大阪大学への入学を明確な目的意識を持って希望するように今まで以上に高校生に対する広報活動を推進していきます。2012年は大阪府立の進学校10校と協定を結び、既に理事や総長による高校での講義や大学説明などの広報活動を開始していますが、今年は様々な機会を捉えた広報活動を進めていきます。

●2013年1月発行　阪大NOW 135号 掲載
平野総長 2013年 新年のあいさつ より

大学×学生×世界

2011年12月発行
大阪大学ニューズレター54号 掲載
総長と学生との対話 より

研究の原動力は知的好奇心だ

物事の本質を見極め、世界に羽ばたく

▶総長と学生との対話

平野 俊夫 大阪大学総長

廣部 祥子 薬学部 6年生

伊與田(いよた) 宗慶 工学研究科博士後期課程 マテリアル生産科学専攻1年生

樋口(まさみち) 騰迪 文学研究科博士前期課程 文化表現論専攻(音楽学)2年生

総長×学生

平野俊夫総長は就任以来、基盤研究重視の方向を打ち出し、「22世紀にも輝き続ける大学」を目指している。それを可能にするのは、いま勉学・研究にいそしんでいる一人ひとりが知的好奇心を追求し、物事の本質に迫ることだという。平野総長を囲んで、大学院生たちが研究の面白さ、研究者の生き方などを話し合った。

大阪大学を選んだ理由は?

平野　今日は大阪大学で学び研究している皆さんに、日ごろ感じ、考えていることを語ってもらいます。まずは自己紹介から。

伊與田　僕は工学研究科マテリアル生産科学専攻に所属し、簡単に言うと金属をくっつける溶接の研究をしています。構造化デザイン講座プロセスメカニックス領域で、特に自動車のボディーなどの抵抗スポット溶接という、点でくっつけていく溶接の強度について研究しています。

僕の場合は、5年制の工業高等専門学校から大阪大学の3年次への編入学です。明石高専には大阪大学出身の先生がいらっしゃって、親しみやすく面白い方々だったので、こういう先生になれたらいいなと思いました。

廣部　私は生物が好きで、総合大学の医療系を志望していました。母が薬剤師ということもあって薬学部に入学しましたが、高校の担任の先生が大阪大学の理学部出身で、やっぱり面白い方でした。

私は、薬学部が6年制と4年制に分かれてからの第1期生です。現在6年生で、医学部の先生にご協力いただいて「貼るワクチン」の臨床研究に携わっています。「皮膚内溶解型マイクロニードル」という細かい針を有するものと、湿布状の「親水性ゲルパッチ」の2種類に関して、ヒトにおける安全性を確かめるための臨床研究を進めています。今は研究が面白くて、薬剤師の仕事をする気はなくなりました。いちばん好きな学問領域が免疫ですので、今日は平野先生にお会いできて光栄というか、緊張しています。

樋口　僕が大阪大学に決めた理由ははっきりしていて、4年制の総合大学で音楽学の講座があるのは大阪大学だけだったからです。今、文学研究科文化表現論専攻で、主に19世紀末から1930年代ぐらいまでのフランス音楽を研究しています。また、当時の音楽が日本にどういうふうに入ってきて、それを日本人がどう受け入れて展開していったか、大正から1960年代あたりの音楽から見た文化史を含めて明らかにしたいと思っています。

平野　私はクラシック音楽やオペラが好きなのですが、20世紀初頭のフランス音楽といえば、例えば作曲家では?

樋口　ポピュラーなのはラヴェルやフォーレですが、僕はヴァンサン・ダンディや「フランス6人組」と呼ばれるグループなど、ちょっとマニアックな音楽が好きです。フランスに留学してダンディに学んだ高木東六に注目して修士論文を書いています。

平野　ほう。実際に音楽学を専攻していて、総合大学で学ぶメリットを感じていますか。

樋口　芸大や音楽大学など単科大学で音楽学を学ぶよりも、美学や哲学、西洋史や東洋史、文学などと横のつながりを持ちながら追究できることに大きな意義があると思います。学会などで発表を聴いても、総合大学で音楽を考えるほうが、研究のスケールが大きいというか、他の専門分野の人にも刺激を与えられるような研究になり得るのではないかと感じています。

授業が面白くて目からウロコ

平野　大学院で研究に熱中するのは当然ですが、学部生時代に印象的な授業はありましたか。

伊與田　僕は編入学でしたから、すぐに専門の授業が始まりました。高専では溶接の工場実習を経験しましたが、大学では一口に溶接といっても、力学的な強度や材質の変化、プラズマの現象など、研究分野がそれぞれ奥が深く、とにかく授業が面白くて、こんなこともあるんだと驚きの連続でした。

溶接は、建物、自動車など、身の回りにいっぱい使われています。先生が実例を挙げてくださって、ここはうちが携わっているとか、研究したことが応用されているとかいう話を聞いたときに、すごくかっこいいなと思いました。ある意味でものすごくダサイものが、ものすごくかっこよくなり、まさに目からウロコでした。溶接に対して誇りを持つようになり、最近は街を歩いていても溶接を見ると、ああきれいやなあと、見とれてしまうほどマニアになっています。

平野　大阪大学にはその分野でトップレベルの接合科学研究所がありますし、最近は構造物の耐震の面からも注目されていますね。廣部さんと樋口さんは、専門以外の授業も受けたのでしょう。

廣部　大学に入り、研究分野の多さ、学問の多さにびっくりしました。宇宙を対象にしても、宇宙空間の話だったり、微小な物理学的な話だったり、宇宙の中の生命体の話だったり。総合大学でいろんな先生に出会えたのはよかったと思います。

『THE CELL』という細胞生物学の分厚い教科書の奥の深さも衝撃的でした。問題を解けば解答が得られた高校までの授業から一転して、何か奥が深くてよく分からないけれど、自分の生体で起こっていることが書いてある。それもまたショックでした。

樋口　専門である音楽学の講義以外では1年生の後期にドイツ文学の入門的な授業で、カフカを研究されている三谷研爾先生が、ドイツの文学・文化が世界や日本でどういう展開をしたのか、熱狂的な口調で話されたのが印象的でした。ドイツ文学が好きな人が好きなことを好きなように、しかも学問的な体系に基づいてアウトプットしたらこうなるのかと思いました。

僕はずっと音楽が好きで、自分なりに音楽を聴いたり本を読んだりしてきたのですが、音楽学という学問がいったいどういうものなのかイメージできていませんでした。2年生になって伊東信宏先生、現在名誉教授の根岸一美先生の授業を受けたとき、音楽学とはこういう学問なのかと目を開かせていただきました。

総長×学生

学問に終わりはありません。
常に知的好奇心を持ち続けて、
パズルを解くようなものです。

伊與田さん

平野総長

常に知的好奇心を持って挑戦

平野　研究していて感じる喜びや難しさを、もっと聞かせてください。

伊與田　溶接もそうですが、ものづくりは職人さんの勘に頼っている部分があり、現場における溶接作業や、製品化への応用は企業の方にはかないません。では大学では何ができるかということになります。僕は、溶接のメカニズムを明らかにする基礎研究が大事だと思っています。

自分の研究テーマである抵抗スポット溶接をみても、どんどん鉄の品質が上がって高強度化が求められているなかで、今までと同じような評価指標でよいのか、もう一度見直したい。そういう基礎研究となると、何か自分でゼロから生み出さないといけない、新しい考え方を示さないといけないと頭を悩ましているところです。ドクターの3年間で自分が新たな指標を完全に作り上げられなくても、その種を作りたいと思っています。

ドクター1年生が何を言っているのだと思われるかもしれませんが、実験していると、なるほどということが少しずつでも出てくることがあります。うまくいかないことが多いのですが、いい結果が出たときはガッツポーズですね。学会などでデータを出したときに海外の人からも面白いとか言われるとうれしくて、もっと何か分からないかと考える、そういうことの積み重ねですね。

平野　伊與田君の言うとおりだと思います。人の知らないこと、分かっていないことを明らかにするのが、学問、研究です。君は研究者としての経験は浅いかもしれないけれど、ノーベル賞を受賞した人でもそれは同じで、何か一つ分かったらまた次の分からないことに挑戦します。学問に終わりはありません。常に知的好奇心を持ち続けて、パズルを解くようなものです。

私の場合は生命科学だから、何か新しいものを創るというのではなくて、人間もあらゆる生物も存在し、生命活動を営んでおり、既に仕組みが作動しているわけです。生命科学はそこに潜んでいるメカニズムを明らかにしようとするが、その過程で知的好奇心が大切であることや、そこにロマンがあることでは他の学問と共通です。

点を線でつなぎ言語化したい

廣部　ワクチン抗原を新しい製剤として開発するのが、私のメインの研究ですので、新しいものづくりと基礎研究の二つが重なっています。結果が間近に見られて、抗体価が上がったときは、その瞬間に先生のところへプレートを持ってダッシュし、「出ました、出ました」と報告すると、先生がにこにこして「やった、やった」と（笑）。そういう喜びは、何ものにも代えられません。

一方、皮膚でどのような免疫反応が起こっているのか、私たちの製剤でどうなるかということも含めて、もっと解明していかなければなりません。免疫学に関するさまざまな因子がどんどん発見されている現在、私に何ができるのか、何を見いだせるのか、そのために基礎の勉強をどれだけしなければならないかも分かりませんが、乗り越えていきたいところです。

樋口　音楽学に限らず、人文科学には共通の性格だと思うのですが、ダイレクトに即効性を持って世の中の役に立っているわけではありません。しかし、音楽が嫌いという人はあまりいないなかで、専門家として何をしなければいけないのかを考えています。

そこで、人々が興味のある「点」を我々が「線」でつなぐことができないかと思っています。例えば、ベートーヴェンの「運命」の「ダダダダーン」というモチーフ。あれは200年以上たっても、今日の作曲家にも影響を及ぼしている部分があるわけです。漠然と浮かび上がっているものを我々が線でつないで言語化していく作業が面白い。ただ音楽を言葉で語ることの限界は、どうしても付きまといます。言葉にしてしまったときにこぼれ落ちていくものがあっても、感覚的に感じ取っているものを代弁していくというのが専門家の役目かと思います。

本質に迫る研究で社会に貢献

平野　どの分野であれ、研究者は知的好奇心に生きる者です。ただそれだけでなく、物事の本質をつくこと、本質に迫ることが大事です。何か一つの本質につき当たって、自分が明らかにしたことをジェネラライズし、いろんな現象が説明できるようなものにつながったら、それは社会的な広がりのある大きな研究になります。そういうことを伝えたくて、私の研究室のホームページには、「物事の本質を見極め、世界に羽ばたく」という標語を掲げ続けています。

廣部さん

ここで、皆さんの将来の希望や目標を聞かせてください。

廣部　薬剤師の仕事を通じて患者さんのお役に立てると思っていたのですが、社会に貢献する薬に関する研究の大切さを実感できました。製剤開発から基礎研究までかかわらせてもらって、研究に喜びを感じ、大学院で研究を続けることにしました。

6年制だから学べたことが多くあり、附属病院や薬局での臨床実習も、研究室にこもるような基礎研究も経験しました。それを社会に還元し、大阪大学の薬学部の6年制がいかに充実しているかを伝えていきたいと思っています。

伊與田　僕は工学研究科ですので、最終的にはエンジニアリングにしていかなければいけないと考えています。ただし、企業と共同研究をする場合、企業からこういうことをやってください、分かりました、やりました、というのでは、大学で研究する意味がないと思っています。偉そうなこと言っていますが、大学の研究で何ができるのかというと、やっぱり先生がおっしゃったように本質をつきつめて、そこから面白い種を作り、種をまいていくことが大事なんじゃないでしょうか。本質をついた研究成果を発表することで、企業とつながり、さらに企業と企業がつながり、溶接が鉄と鉄をつなげるように、人と人とをつなげてどんどんネットワークを広げていきたいと思っています。

溶接の強度がそんなに強くなくても、くっついているからいい、建っているからいい、という考え方があるのも事実です。それでも、物事の真理をつくことでそういう考え方をちょっとずつでも変えていけないかなあと思いながら、大学に残って研究しています。

知的好奇心とロマンを追求

平野　私が思っていることを、すべて言ってくれましたね（笑）。大学の本来の使命は基盤研究にあり、そこから10年先20年先50年先の産学連携につながるようなことをやっていくのは、ロマンを追求するだけでなく、それはまさに大学の社会貢献の一つです。

社会貢献という意味では、工学部や医歯薬系は、製品化や病気の治療を通じて出口は社会につながっています。しかし、理学部や文学部などは社会との接点が見えにくいのですが、人間は衣食住が足りるだけで心が満たされるものではありません。知的好奇心を追求し、ロマンを追い求めるのが人間です。基盤研究には、将来の応用研究や産学連携につながる面とともに、ロマンを追求し社会に発信する、世の中に夢を与えるという面もあります。

樋口　平野先生がおっしゃったように、また「人はパンだけで生きるものではない」と聖書にあるように、パン以外のものを世の中に生み出していくことは、大学の大きな役割だと思うのです。もちろん、パンを提供することは本当に大事なんですが。

僕は将来、専門的な音楽学の研究だけでなく、音楽批評を書いたりしていくつもりですが、それを読んで面白いと思っていただけたらいいし、こいつはアホかと徹底的に批判されてもいいのです。批判する過程でその人の中に気づきや新たな理論が生まれてくると思いますから。もし、僕が本質をつけたら、その本質を土台にして何か違うところに思考を働かせて応用していってもらえるかもしれません。受け取る人がさらに豊かに発想を広げていけるようなものを提供できたらいいのかなあと思っています。

平野　皆さんのお話を聞いて、大阪大学の学生さんは素晴らしいと再認識するとともに、大阪大学の輝く未来を確信しました。学生の皆さんをはじめ一人ひとりの大学構成員の皆さんと力を合わせて、22世紀にも大阪大学が輝き続ける基盤を築いて行きたいと思います。最後に、私がよく学生の皆さんに言っているこの言葉で締めくくりたいと思います。私になくて君たちにあるものは、未来という無限の可能性です。

樋口さん

大学×学生×世界

2012年6月発行
大阪大学ニューズレター56号 掲載
特集「むすぶ・つなぐ」より

多様なつながりを大切に 主体的に学び、広く深い専門性を

「全学教育推進機構」発足 どの分野にも対応できる基礎能力

1994年の教養部改革に伴って、一般教養と専門基礎教育を全学体制で実施するために「全学共通教育機構」、続いて「大学教育実践センター」を設置してきた大阪大学では、さらにその機能を発展させるために2012年4月、「全学教育推進機構」（江川 溫 機構長）を発足させた。教育担当の東島清理事・副学長は「研究型総合大学の特長を生かして主体的に学ぶ姿勢を身につけ、幅広く深い専門性をもった学生を社会に送り出せる体制を築いていきたい」と意気込みを語っている。

全学教育推進機構の最大の特徴は、学部・大学院を通して一貫した教育を実施するために企画セクションを充実させた点にある。これは、「自分の専門分野はもちろん、それ以外でも社会で共通に必要となる知識を身につけ、広くつながりを持てる幅の広い人材。共同作業で難問に対処でき、協力しながらそれにチャレンジしていける能力」を念頭に置く。

「学部共通」など2部9部門

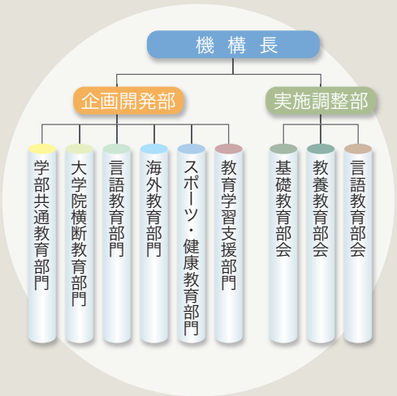
組織は大きく2部に分け、企画開発部には6部門を設置。責任体制を明確にするため、それぞれに専任教員も配置している。

「学部共通教育部門」は、これまでの1、2年次の教養教育とともに、高学年次の高度教養教育の双方を同時並行に進める。

「大学院横断教育部門」は、自分の専門性だけに閉じこもるのではなく、どの専攻にいても身につけるべき高度な横断的能力を教育していく。大学院は5年間あるので、場合によっては一つの専門的な主専攻とともに、もう一つの副専攻もとれるようなプログラムを用意する。

大阪外国語大学と2007年に統合し、総合大学で唯一の外国語学部を持っている特徴をフルに生かして、「言語教育部門」を設置。25の言語で、充実した語学教育に寄与できる。通常の第1、第2外国語だけでなく、誰でも特別外国語科目を履修できることになっている。

全学教育推進機構
Center for Education in Liberal Arts and Sciences



留学などをコーディネート

「海外教育部門」は、海外で学ぶ日本人学生が減っている現状のなか、世界とつながる学生をサポートする。留学、ボランティア、国際組織でのインターンシップ経験などができるよう、専門家が事前にコーディネート。リスクに備えた準備もアドバイスする。

「スポーツ・健康教育部門」は、生涯にわたって社会で活躍するために、自分で健康管理し、興味の持てるスポーツを楽しみながら体力をつける環境を整備する。

「教育学習支援部門」は二つの目的を想定している。①学生の支援＝高校までは受動的な教育を受けてきているので、主体的に学ぶ姿勢を身につける。仲間同士が切磋琢磨しながら、伸びていくことを狙う②教員の支援＝かつては知識などを与える教育だったが、今日はコミュニケーション、ディベート、論文を書くなど幅広い力が求められる。一方通行でない対話型、課題発見型の教育方法を教員にも紹介していく。

以上の企画開発部に対して、もう一つの実施調整部も設置。そこの3部会が中心となって、全学すべての教員が協力して毎年授業を提供できるように調整する。

これらをもとに「横断的」「専門的」な両面から幅広い基礎を学んで、深い専門性を身につけて、さらに他の人たちと協力してやっていける全体的、汎用的な力を育んでいく。

複雑な世界で本質見極める能力を

理事・副学長（教育担当）
東島 清

——全学教育推進機構はどういう目的で作られたのでしょうか。

社会は、様々な事象の複雑化した結びつきが顕著です。教養教育を1年～1年半施し、その後で学部、大学院で専門を学ぶという流れは、時代に合わなくなってきています。たとえば昨年の東日本大震災。地震、津波、原発事故などのいろんな事象が絡み合い、一分野の専門家だけでは対処できない社会の問題点があぶり出されました。また、専門性をもって大学院から企業に入っても、その分野は5年後にはなくなっているかもしれないほど、時代は目まぐるしく変化します。その新たな分野でも活躍できるような幅広い専門基礎教育を学部、大学院で身につけ、本質を見極める力を育むのが、この機構です。

他分野と共同作業できる能力

——どのような人材を念頭に置いていますか。

人の話をよく聞き、自分の研究について語り、協力し合い、議論でき、問題を見つけてはそれを解決していける能力を身につけてほしいです。そのためには、誰にも負けない深い専門性を持つとともに、他の分野とも共同作業をできる広い知識が必要になってきます。いろんな企業の人と話していても、人事担当者は「即戦力がほしい」と言います。でも、5年後には即戦力でなくなっている。つまり企業としては、どんな状況にも対応できる幅の広い人間を求めているのです。世界の現状を把握し、海外とも交流でき、語学やディベートをこなせ、そして、相手と共存できる能力を身につけるため、大学院や学部の各分野の垣根を越えて全学が横断的に教育を進める体制にしていきます。

国際人を目指すヤル気ある学生

——企画開発部のもとに設けた6部門には、多彩な使命を課していますね。

外国語学部の誕生でさらに充実した「言語教育部門」。例えばインドで勉強する時、普通なら英語をツールとして用いますが、もっと深く学ぶためヒンディー語を、あるいはウルドゥー語を身につけていくこともできます。さらに今後の展開として、いろんな言語を学んだ学生が、法学部や経済学部などでそんな国の法や経済を学んでいけます。これは総合大学として大阪大学だけができるプログラムなんです。この事業を本格的に進めるため、4年間でなく6年間のプログラムになっていくかもしれません。

世界がどんどん狭くなっているなか、国際的な学生を育てるために「海外教育部門」が機能します。日本が世界で生き残るためには、一人一人が海外で活躍する必要があるし、他国に理解者を作ることも求められます。多彩な言語教育をできる利点も生かしながら、国際人を目指すヤル気のある学生をサポートしていきたいです。

「教育学習支援部門」は、一生涯にわたって学んでいく姿勢を身につけてもらうため、いろんなチャンスを提供します。自分で課題を見つけ、それを追究したり、学生が市民と触れ合ってモチベーションをもらえるようにしていきたいですね。図書館では「静かに」というイメージが強いですが、今では仲間同士が議論し合えるコーナーも設けています。常備したパソコンでいろんな調べ物をして、ホワイトボードを駆使して熱く議論している姿に出会えます。近いうちに、日本人学生も外国からの留学生も一緒に集まって、本音で話し合える場も設けたいと考えています。

「教養」「国際性」「デザイン力」の3理念

——大阪大学全体の教育指針をどうイメージされていますか。

大きく三つの教育理念を掲げています。「教養」として単なる知識ではなく、市民に信頼してもらえるよう的確な判断をできる能力を求めます。「国際性」は、いろんな言語・文化を持つ人々と理解し合い、一緒に生きていく力です。「デザイン力」を求めるのは、総合大学では珍しいでしょう。芸術大学のそれとは異なり、物事を企画する力、人々と協力しながら解決していくネットワークを形成する力、創造性の力を意味します。

受け身でなく、予習・復習を重視

——中央教育審議会は昨今、学ばない大学生を憂慮しています。

「受け身」で学ぶ姿勢を改めなくてはいけません。1単位は1時間の授業を15回受けるだけでなく、各授業の前後に予習、復習1時間ずつを求めているのに、それができていない。カリキュラムとして1日4コマの授業を組み込んでいては、不可能なんです。外国では予習、復習がきっちり求められていて、日本と格差があります。日本の学生には主体的な学びを身につけて行ってほしいですね。大阪大学では、今まで以上にこの点にも力を入れていきます。

——理論物理学（素粒子論）の研究者である東島先生ご自身は、どういう教育論をお持ちですか。

強制するのではなく、学生も楽しい、私も楽しくなる教育を心掛けてきました。そうしていると、熱も入るんです。学生が自分で見つけた課題を自分で解決した喜びは、何ものにも代え難い。発見した興奮の余り、アルキメデスが風呂から裸で飛び出したというエピソードが残っていますが、そういう喜びを味わってほしいですね。

大学×学生×世界

2012年3月発行
大阪大学ニューズレター55号 掲載
大阪大学の国際化 より

多様な世界で“個性あるグローバル化”を!

入学したその日から、世界へ向けての君の旅は始まっている

理事・副学長(国際交流担当)
高橋 明

平野総長は2012年の年頭所感で、「心に描いた夢」を述べている。

「大阪大学が創立100周年を迎える2031年5月、世界で10指に数えられる総合大学となったキャンパスには、世界中から集まった学生、研究者や教職員があふれ、日本語はもちろんのこと、さまざまな言語が飛び交い、『留学生』という言葉があったことも昔話のようになっています」

――この夢が現実となるには、これから何が必要だろうか。国際交流担当理事の高橋明理事・副学長に、国際化への取り組みについて聞いた。

国際化拠点整備事業が進行

――平野総長は就任以来、大阪大学が発展していくためには学部の国際化が大きなポイントになるとおっしゃっています。

「留学生」という言葉もなくなるくらい、世界中の学生が日本人学生と共に学ぶ大学にしようという平野総長のビジョンには、国際化に懸ける情熱を感じます。実際、既に国際的な企業では、日本人だろうが外国人だろうが国籍の区別なく採用するようになっています。

――大学院での英語コースは以前からありましたが、国際化拠点整備事業(大学の国際化のためのネットワーク形成推進事業)により開設された学部の2コースの状況はいかがですか。

理学部・工学部・基礎工学部が共同で運営する「化学・生物学複合メジャーコース」、人間科学部の「人間科学コース」は、いずれも他大学の英語コースに比べると人気があり、その意味では国際化拠点整備事業の中でも成功している例だと思います。

今後、英語コースに限らず、留学生が日本語の力をしっかり身につけられるようにしたいと考えています。いずれ日本の企業や大学で活躍してもらうためには、日本語や日本文化の知識も必要ですから。

大阪大学をグローバルな標準に

――大阪大学が目指すグローバル化、あるいはグローバル人材について。

政府のグローバル人材育成推進会議が昨年6月にまとめた中間報告では、グローバル人材として三つの要素を挙げています。Ⅰ 語学力・コミュニケーション能力、Ⅱ 主体性・積極性、チャレンジ精神、協調性・柔軟性、責任感・使命感、Ⅲ 異文化に対する理解と日本人としてのアイデンティティー。

これは日本人学生を対象にしていますが、

高橋理事・副学長

Ⅲを日本文化に対する理解と自分のアイデンティティーとすると、日本人も留学生も共通の能力と資質を備えた学生を育てていくことになります。ただし、大阪大学が育てるグローバル人材として、大阪大学の教育・研究の個性がそこに出ていないとだめだと思うのです。

大阪大学が掲げている「地域に生き世界に伸びる」の「地域」にはいろんな意味合いがあると思いますが、一つは自分のアイデンティティー、文化に対する根っこのようなものをなくしてはいけないということがいえるでしょう。ただ、それではまだ抽象的すぎるので、どこから見ても大阪大学を出た学生だ、素晴らしいと言ってもらえるような面がほしいですね。

何か新しい世界標準というものを大阪大学なりに打ち出していって、それも実現していきたい。今ある世界の標準に合わせるだけのグローバル化では、追いかけるのが精いっぱいで、アメリカには勝てないし、新興国にも負けてしまいます。グローバル化は平準化ということにとどまるのではなく、もっと踏み込んで大阪大学なりの新しいものを作っていかねばなりません。目標は大きく、大阪大学の個性を出して力を発揮し、我々自身がグローバルな標準の一つになるんだというぐらいの気持ちがあればいいと思います。

多様な世界を見る複眼的な目を

――高橋先生は、国際化を推進するにあたって何が大切だと思われますか。

ダイバーシティ、多様性が重要になってくると思います。世界には多様な文化があって、それは一元的な視点では評価できないものです。例えば一昔、二昔前までは、世界文学というとヨーロッパの英独仏とアメリカ、せいぜい中国が加わるぐらいでした。最近では南米文学が広がりを見せていますが、それでも旧西洋の影響下にあったところです。しかし、本当の世界はアフリカがあったり、アラブ世界があったり、東南アジアがあったりと、もっと多様なものです。

大阪大学が日本の大学として特長を出し個性を主張していくためには、世界のいろんな地域の文化や社会、伝統、生活などにも目を注ぎながらグローバル化に対応していくことが必要だと思います。多様な世界を認めたうえで、平準化しない、複眼的な目で対応することです。

その際、旧大阪外国語大学との統合がシナジー効果を生み、大阪大学の国際化に貢献するかたちになればよいと思っています。

――それでも、世界のトップレベルの大学を目指すには、一大学だけの取り組みでは限界があるのでは?

そうです。例えば、いろんな意味で中国や韓国は日本に追いつき、追い越しています。国家体制の違いがあるから一概に言えませんが、国に戦略があります。中国などは留学生を積極的に受け入れ、中国語・中国文化を教え込もうとしています。そうすると、留学生たちは中国の強力なサポーターになりますよ。平野総長が日本に来る留学生には日本語と日本文化をきっちり教えたいとおっしゃっているのは、全くその通りだと思います。ただ、国が本気でそこまでやるのなら、その支援が必要なのですが。

私はインドの研究をしていますが、インド人は昔から、言葉を武器と考えています。人は言葉によって人を殺しもするし生かしもする。中国語を話せる人間をつくることは、中国の勢力を平和裏にそれだけ広げるわけです。

海外への意欲を高めたい

――これからの国際化のポイントは?

研究面では、大阪大学はもうグローバル化などと言う必要もないぐらい、各研究科、各部局で国際化が進んでいます。ただ、今までは熱心な方たちが一生懸命頑張ってくださって、大阪大学の国際化を支えてこられたのですが、そればかりでは続きません。それをいかに支援して全学の取り組みにしていくかということが大事になってきます。そのためには、情報を共有したうえで、教育、研究、運営それぞれに部局を超えて取り組んでいく体制作りの必要があると思います。

――日本人学生の海外への留学についてはいかがですか。

大阪大学では学生、大学院生を対象とした海外インターンシップやフィールドワークなど、海外体験型教育のための企画オフィスを設置しています。当然ですが、文部科学省のグローバル関連の事業にも対応していきます。しかし、外国語学部の学生を除けば留学する学生は非常に少ないですから、早い段階で海外への意欲を高める工夫が必要だと思っています。

――世界に目を向けてもらうために、学生の皆さんにメッセージを。

外国語学部では、入学式のときから君たちの外国への旅は始まっているのだと言ってきました。つまり、日本で毎日勉強していることがそのまま外国に留学することにつながるんだと。でも、これはどの学部でも、どの学問分野にも言えることなのです。大阪大学に入ったその日から、世界へ向けての旅は始まっているのです。そういう意識を持ちながら毎日を過ごしてもらいたいですね。

大学×学生×世界

2012年3月発行
大阪大学ニューズレター55号 掲載
大阪大学の国際化 より

GLOCOL海外フィールドスタディ（タイ）

国際人育成の拠点 FIELDO（フィールドゥ）

海外での実地体験型学習を企画・実践

2010年8月、グローバルコラボレーションセンター（GLOCOL）内に、海外での実地体験型学習の企画・実践を担う「海外体験型教育企画オフィスFIELDO」が開設された。同オフィスでは、海外フィールドスタディや大学院生対象の海外インターンシップを学内の他部局、連携大学・研究機関や海外NGOなどと協力して進めている。これからの国際活動を担う人材育成の拠点として歩み始めたFIELDO。その活動は今も拡充を続けている。

専門性を活かした海外活動をサポート

「グローバルコラボレーションセンター」では、学生の海外体験を積極的に支援している。進路の選択肢を海外の教育機関や研究所、海外企業へも広げてほしいという思いがあるからだ。「国際化が進展する昨今、海外経験を持つことはすべての学生にとって大切です」と住村副センター長は語る。

海外フィールドスタディ報告会（2011年4月27日）

fieldO

Fieldwork, Internship and Experiential Learning Design Office
GLOCOL, Osaka University

「特に、自分の研究する専門領域と関連づけて海外で経験を積むことには意義があります」。専門性の高い海外活動に参加し、国際キャリアを形成するきっかけをつくる場所として、FIELDOが機能している。

主な活動の一つである海外フィールドスタディでは、学生は各自の研究テーマを携えて引率教員とともに現地へ赴き、1週間から10日程度、協働で活動する。また、海外インターンシップでは、国連などの国際機関へ引率なしで赴き、1カ月から半年程度活動する。教育プログラムは、キャンパス内で提供される授業で、海外フィールドスタディや海外インターンシップの準備にあたる。

WEBで広報、交流窓口も

GLOCOLでは、各研究科の新学期ガイダンス時に説明を行うほか、WEBによる広報にも力を入れている。「大阪大学を卒業して、海外で活躍している先輩方のインタビューも掲載しています。学生たちのキャリア形成や将来ビジョンの指針にしてほしいと考えています」（住村副センター長）

GLOCOLでは、青年海外協力隊などで海外経験のある大学院生を協力スタッフとして採用。また、情報探索・交流を行う場「STUDIO〈ステューディオ〉」を設け、さまざまな情報や資料を提供している。

「このセンターが学内外から広く海外活動に関する情報を集め、発信していくハブ機能を担えればと思っています。そのためFIELDOの活動を通じて、学内外の緊密な連携を図り、長期にわたり安定的に実績を積み重ねていかねばいけないと思います」（住村副センター長）

写真右から住村 准教授、小峯 特任助教、安藤 特任助教

10年、15年先を見据えたキャリア形成を

グローバルコラボレーションセンター
副センター長　准教授
住村 欣範

グローバルコラボレーションセンター
特任助教
安藤 由香里

グローバルコラボレーションセンター
特任助教
小峯 茂嗣

――2011年度の活動は。

小峯　修士1年生を引率してタイの少数民族の村に行き、海外フィールドスタディを行いました。学生たちが選んだ共通テーマは「タイの少数民族の村における近代化と変容」。その上で、理系の学生は、携帯電話の普及が情報と人の関係に与える影響などを調査。文系学生は、近代化の中でコミュニティはどう変化するかという社会学的な研究を行いました。

住村　自分の研究内容をさらに進めるための海外フィールドスタディもあります。ベトナムでのフィールドスタディ「食と健康環境」プログラムでは、薬学・医学・外国語などを専攻する学生が参加し、各自の視点から調査を行いました。

安藤　海外インターンシップで、第1期生が昨夏インドに渡航しました。現在は、ニューヨークの国連本部で活動する学生や、ユニセフのインターンシップでケニアに行っている学生がいます。渡航前に座学の事前準備を行い、単独での活動ができるよう、知識やノウハウなどを伝授します。受け入れ先に関する調査や書類請求などは、学生が自分で行います。

――学生が海外で活動する際に留意していることは。

住村　怪我や病気をはじめ、滞在中の安全に関するリスク情報の提供ですね。

小峯　受け入れ先の人々とのコミュニケーションに関するアドバイスを繰り返し行います。「我々がその場へ行くだけで、すでに負担をかけている」ということを意識してほしいですから。

安藤　インターンシップは長期にわたるので、メンタル面の体調管理も重要です。「インターネットのテレビ電話で連絡してきてね」と言っています。また、派遣先でコミュニケーションを円滑に進めるためにも、日本について情報を集めておくようにアドバイスしています。

――海外活動を経験した学生の変化は。

安藤　フィールドスタディに参加して、留学への興味がわいたという学生や英語に自信がついて、もっと上手くなりたいという学生もいます。

住村　現場でできることは限られていますが、その場で解決できなくても、今後の関わり方に関してテーマを発見した学生も多いと思います。

小峯　マニュアルが通じないことの多い現場で、主体的に考える力がついたのではと思います。「科学技術のあり方について、深く考えるようになった」と語る学生もいますね。グループで言葉の勉強を続けている人もいます。

住村　帰国後に「研究内容を発表する場を提供してほしい」と言ってきた学生もいますよ。要望に応え、フィールドスタディの成果を報告するシンポジウムを開催しました。

――今後の展開は。

住村　国際機関で勤務したいと希望しても、大学卒業後すぐに思う仕事に就ける人はほとんどいません。国際機関は他の企業や海外大学で経験を積んだ人材を採用しているからです。私たちは学生に対して、10年、15年後の自分の姿を思い描き、キャリア形成への第一歩を踏み出す協力ができたらと考えています。また、海外企業との関係強化は大きな課題です。現地企業へ見学に行く機会も増やしたいですね。

小峯　海外フィールドスタディなどの経験者は、これから海外活動に参加したいという学生をサポートしたいと心から望んでいます。彼らの協力も得ながら、幅広くきめ細かいネットワークを構築していきたいと思います。

安藤　大学院生に向けて「国際キャリアデザイン・ワークショップ」という活動も行っています。このような活動に参加して「今の自分に何ができるか、今後は何が必要か」などを考えてほしいですね。

住村　本格的な海外インターンシップの前に、海外機関を見学できる仕組みを導入できたらと思っています。今後は他部局の留学プログラムとも組み合わせ、学部生から大学院生までをカバーする多彩なプログラムづくりを目指します。

大学×学生×世界

2012年3月発行
大阪大学ニューズレター55号 掲載
大阪大学の国際化 より

さまざまな国・地域から集まった人間科学コースの学生たち

留学と一味違う 海外学生の受け入れ

地域文化に触れ、地球視点を育む人間科学コース

▶人間科学部国際化拠点整備事業

大学の国際化のためのネットワーク形成推進事業

人間科学コース 副コース長
山本 ベバリー アン Beverley Anne Yamamoto

文部科学省「国際化拠点整備事業」の一環として、大阪大学では2011年10月、人間科学部で、すべての授業が英語で行われる人間科学コース（Human Science All-English Degree Program）を開設した。現在、さまざまな国・地域からの学生が集い、国際的な環境の中で学習を続けている。これまでの留学とは異なる、学部生としての海外学生受け入れについて、担当の山本ベバリーアン副コース長に聞いた。

「現代日本」と「地球市民」

文科省の国際化拠点整備事業に採択された国際化プログラムの多くが自然科学系のコースであるのに対し、人間科学コースは、珍しい文系のプログラムだ。山本ベバリーアン副コース長は「社会科学全般にわたる総合プログラム」と位置づけている。

最初の1年半は、現代社会に関する幅広い専門分野を学習する。「専門分野は経済学、人類学、心理学など。特に人権や教育の国際化などを重点的に学習します」。その後は「現代日本（Contemporary Japan）」と「地球市民（Global Citizenship）」の2専攻に分かれ、専門的な研究を進める。「いずれの専攻においても、ローカルな視点とグローバルな視点を持ち、積極的に行動する『実践的人材』を養うことがコースの目標です」

専門分野の学習と並行して、学術的なスキルを伸ばす科目を履修する。「まず、必要な情報を最大限収集するスキル。それを分析し、客観的なデータにまとめる統計学のスキル、ライティング・スキル、発表スキルなどです」。日本語での意思疎通や文化理解のため、日本語学習クラスも履修する。

目標提示による動機付け

コースでは、各科目からプログラム全体までのそれぞれの段階で、学生がそれらを修了した際に獲得することが期待される知識やスキルなどの学習成果（ラーニングアウトカムズ）を目標として設定する。その上で、学生がこの学習成果を達成できているかを評価（アセスメント）し、結果を学生個人にフィードバックしていく。

「学習成果は項目ごとに具体的に明文化され、学生が就職・進学する際、実力を証明するものとなります」

学生が目標を実現するためには、効果的な教育を実施しなければならない。FD（※ファカルティ・ディベロップメント）を重視する山本ベバリーアン副コース長は、全学部の英語による学習プログラムを対象とする「教育の質保証ハンドブック　学士課程における教育・評価のためのベストプラクティス指針」（日本語・英語版）を作成した。「学習目標の策定や評価方法の確立に役立ち、大学教員の教育能力、資質向上にもつながるものです」

人間科学コースのカリキュラムづくりやハンドブック作成にあたっては、英米の大学のカリキュラムも参考にした。「現代日本専攻については、英国の大学の学習成果に関する考え方を参考にしました」。一方、「地球市民専攻は他に例を見ない専攻。我々が独自に策定しました」

※FD（ファカルティ・ディベロップメント）　大学教員の教育能力の向上をめざす組織的な取り組み。

国際経験豊かな学生たち

昨秋からの第1セメスターを終えた人間科学コース。どのような学生が集まっているのだろうか。「現在、1期生として学ぶ9人は、国籍も生まれ育った国・地域も多種多様です。日本国籍の学生もいます。国籍よりも、どこで育ち、どこで教育を受けたかが、その人に大きな影響を与えると思います」。複数の国に住んでいたという学生もいるという。

単に英語で講義することを目的としたカリキュラムではない。副コース長は、「このコースの大きな特長は、授業が英語で行われることではなく、授業への関わり方の点。日本の学校教育では学生はどうしても受け身的に授業に参加しがち。しかし、このコースでは教える側ではなく、学ぶ側に主体がおかれていて、学生たちは積極的に授業に参加するよう求められています」。

学生の進学動機もさまざまだ。「『日本国籍だが海外で育ったため、日本文化に触れていない。自分のルーツについて知りたいのでコースを選んだ』という学生もいます」

日本そのものに関心をもつ学生も多い。「日本の政治、歴史、法律、経済、文化などさまざまな視点からより深く学びたいという学生が集まっています。半数以上は、日本の大学院への進学や日本の企業やNGO、国際機関に就職を希望しています。日本の大学の国際化に一役買いつつ、長いスパンで日本社会へも貢献していける可能性を持った学生たちなのです」

日本の現代文化に触れる科目も多数開設している。例えば「Studying Osaka（大阪を学ぶ）」という科目は、大阪の歴史、言葉、食、笑いの文化などを学術的に学んだうえで、フィールドワークとして実際の大阪の街を歩く。担当教員も人間科学部だけでなく、文学部、外国語学部、国際公共政策研究科などの教員が協力している。「学生は9人ですが、教員は各分野の専門家が担当しています。さまざまな専門知識に出合える素晴らしい学習環境だと思います」

2年目にあたる来年度は、定員10人に対し、すでに66人の応募がある。「応募の書面を見ると、意欲的で優秀そうな人たちばかり。定員増を図れないのがつらいですね」

一定以上の英語能力があれば、学部生は、選択科目として人間科学コースの一部科目を履修できる。「日本語ネイティブの学生も、積極的に参加してほしいですね」。大阪大学のキャンパスの中の国際交流が、ますます活発化することが期待される。

多様な問題意識を持つ学生たちへの指導は知的刺激に満ちています

人間科学コース 特任助教
ショウミック・ポール Saumik Paul

――人間科学コース教員になった動機は。

インドのコルカタ出身です。米カリフォルニア州のクレアモント大学で博士号を取得後、ワシントンDCの世界銀行で研究活動を続け、現在、人間科学コースで経済学、開発経済学を教えています。大阪大学の教員に応募した理由は二つです。違う文化に触れてみたかったこと、そして研究だけでなく、教育の仕事に携わりたかったからです。このコースは少人数制で、学生と心理的距離が近いのが良いですね。

――人間科学コースの学生の特徴は。

経済学を専門的に学んだことのある学生は2人だけで、あとの7人は初心者です。全員、将来のため、自分の問題解決のために、経済学などを学ぶ重要性をよく理解しています。他の社会科学分野に興味があること、さらに、今世界で起きていることについて強い関心があることが、このコースの学生の特徴だと思います、例えば「アラブの春」やアフリカの国々の紛争について、国際政治学などと関連して疑問点をぶつけてきます。教える側の私も、彼らとのコミュニケーションで新たな視点を得られ、今後が楽しみです。

大学×学生×世界

2013年4月発行
阪大NOW 136号 掲載
平成24年度卒業式・大学院学位記授与式 総長式辞 より

Message to the Graduates

▶平野総長から学生へのメッセージ

己を知り、己を磨き、世界に羽ばたく

平成24年度卒業式・大学院学位記授与式 総長式辞〈要旨〉

本日、大阪大学から新たな一歩を踏み出さんとされている 3385名の学部卒業生の皆さん、2618名の大学院修了生の皆さん、そして専門職博士の学位を授与された57名の皆さん、この卒業と修了の式にあたり、これまで皆さんが積み重ねてきた努力と研鑽とを、大阪大学を代表いたしまして心から讃えたいと思います。本日はおめでとうございます。

また、この日まで長きにわたって皆さんの勉学と研究を支えてこられたご家族の方々に心よりお祝い申し上げるとともに、深く敬意を表したく存じます。

皆さんは、本日晴れて学士や修士そして博士の学位を取得され、一人一人が、これから進むべき道に夢を膨らませておられることと思います。皆さんは、大阪大学で、授業学習や研究活動、あるいはクラブ活動や社会活動など様々な経験を積まれました。いずれの分野に進もうとも、その分野のリーダーになって我が国の将来は勿論のこと、世界人類の発展と福祉の向上に貢献して欲しいと思います。大阪大学で学んだ皆さんには、グローバルに活躍できるリーダーとしての能力が備わっていることを誇りに、品格を持って進んでいただきたいと思います。

では、グローバルに活躍するとはどのようなことでしょうか?

グローバル人間に必要なものとして、私は、「物事の本質を見極める能力」と「恕、寛容、共生」の考え方が重要であると思います。

メソポタミア文明、インダス文明や黄河文明など特定の地域に端を発した人類の歩みは、長い歴史を経て、今やその活動を地球規模に広げています。この結果、人間の活躍の場は「均一性」から「多様性」の世界へと急激に変化を遂げています。あらゆる問題は単一要因的な事象から複雑要因的な事象へと変化しています。地球温暖化、エネルギー問題、食料問題や人口問題、そして感染症問題など様々な原因が複雑に入り組み、それぞれの解決策を見出すことすら困難です。

このような時代において、「均一性」から「多様性」への変化を認識し、異文化の相互理解と相互尊重なくして、人類の未来はないといえるでしょう。つまり、物事を高い次元で観ることが求められているのです。「木を観て森を観ず」という言葉があります。一本の木にとって都合の良いことが、必ずしも森全体にとって最善の策とは限りません。短期的にはその木にとって最善の策であっても森全体にとって悪影響があれば、結局はその木にとっても長期的には命取りとなります。つまり、これからの世界においては、何かの決断をする時に、「何が物事の本質であるかを見極める能力」が最も重要であり、その実践のためには複眼的視点と俯瞰的視点を兼ね備えていなければなりません。

さて、どのような組織や個人でも、過去の歴史や生い立ちに由来し、経験はDNAとして受け継がれています。皆さんが未来を語るときには決してそれらを無視できません。本日、皆さんは「大阪大学で学んだ」という共通の歴史を有することになりました。大阪大学卒業生であるということは、社会から「選ばれた人」として見られ、社会に対する責任も有します。「己を知る」為には大阪大学を知る必要があります。では、皆さんが学んだ大阪大学とは一体どのような大学でしょうか。大阪大学を卒業されるにあたり、皆さんの未来を形成する重要な一部になる大阪大学を今一度考えてみたいと思います。

皆さんが学び、本日卒業する大阪大学は、原点である「人のため、世のため、国のため、道のため」という精神、そこで学んだ若者たちの偉大なる志、大坂町人の学問への情熱、そして大阪府民の熱意が脈々と受け継がれているのです。そのことを誇りに思っていただき、「大阪大学で学んだ」ということを、皆さんのこれからの礎としていただきたいのです。

人類の未来は、若い皆さん一人一人の双肩にかかっています。社会が皆さんに求めているところは、様々な分野で責任あるリーダーとして社会に対する責務を果たすことです。あるいは、大阪大学で養われた知的創造活動としての基礎研究や応用研究から学んだ探求心の更なる推進です。このようなことは本学で研鑽を積み重ねた皆さんだからこそ成しうることです。社会が閉塞した江戸末期、適塾で学んだ先輩方が、我が国に新たな風を吹き込んだように、皆さんには、大きな「志」を持っていただきたいと思います。

皆さんは、企業や行政機関など第一線で活躍する社会人として、あるいは各種教育研究機関で次世代の人材を育成する教育者として、あるいは未来を切り拓く研究者として、そして一人の人間として、長い人生を送られるわけですが、今日の感激を忘れることなく、一瞬一瞬を大事にして、大阪大学の卒業生であるという誇りと自信を持って、未来に向かって飛躍していただきたいと思います。そして大阪大学はいつでも皆さんを応援しています。是非とも笑顔を見せに大阪大学のキャンパスを訪れてください。

最後にサミエル・ウルマン原作、岡田義夫訳、「青春」の詩を皆さんに贈ります。なお出典は青春の会(http://www.rik.co.jp/itai/Y-SEISHUN.htm)です。

青春とは人生のある期間を言うのではなく、心の様相を言うのだ。

優れた創造力、逞しき意志、炎ゆる情熱、怯懦を却ける勇猛心、安易を振り捨てる冒険心、こう言う様相を青春と言うのだ。

年を重ねただけで人は老いない。理想を失うときに初めて老いが来る。歳月は皮膚のしわを増すが、情熱を失う時に精神はしぼむ。

苦悶や狐疑や、不安、恐怖、失望、こう言うものこそ恰も長年月の如く人を老いさせ、精気ある魂をも芥に帰せしめてしまう。

年は七十であろうと十六であろうと、その胸中に抱き得るものは何か。

曰く、驚異への愛慕心、空にきらめく星座、その輝きにも似たる事物や思想に対する欽仰、事に処する剛毅な挑戦、小児の如く求めて止まぬ探求心、人生への歓喜と興味。

人は信念と共に若く疑惑と共に老ゆる、人は自信と共に若く恐怖と共に老ゆる、希望ある限り若く失望と共に老い朽ちる。

大地より、神より、人より、美と喜悦、勇気と壮大、そして偉力の霊感を受ける限り、人の若さは失われない。

これらの霊感が絶え、悲嘆の白雪が人の心の奥までも蔽いつくし、皮肉の厚氷がこれを堅くとざすに至れば、この時にこそ人は全く老いて、神の憐れみを乞うる他はなくなる。

最後になりましたが、皆さんお一人お一人がこれからの長い生涯、健康で幸運に恵まれ、悔いのない人生を送られることを祈ります。

己を知り、己を磨き、世界に羽ばたいて欲しいと思います。

本日はご卒業おめでとうございます。

平成25年3月25日
大阪大学総長　平野俊夫

大学×学生×世界

2013年4月発行
阪大NOW 136号 掲載
平成25年度入学式 総長告辞 より

Message to New Students

▶平野総長から学生へのメッセージ

夢は叶えるためにある

平成25年度入学式 総長告辞（要旨）

皆さん、入学ならびに進学おめでとうございます。また、ご臨席いただきましたご家族の皆さまに心よりお祝い申し上げます。

あらゆる可能性を秘めた前途洋々たる皆さんが、大阪大学の一員として、あらたな人生を歩むその瞬間に立ち会うことができ、大阪大学総長として、これほど嬉しいことはありません。

はじめに、皆さんがこれから過ごす、この大阪大学について、少しお話をいたします。大阪大学は「大阪にも帝国大学を」という地元大阪府民の熱意と関係者の努力により、帝国大学にも関わらず、創立の準備金や当座の運営資金を大阪の有志で手配したという歴史を持つ大学です。その大阪大学の原点は、江戸時代末期の1838年に緒方洪庵が設立した「適塾」に見いだせます。外国語学部のルーツである大阪外国語学校出身の司馬遼太郎が小説『花神』の冒頭で、適塾を大阪大学の「前身」、緒方洪庵を「校祖」と表現しています。

適塾には全国から1000名以上の塾生が集まり、日夜勉学に励みました。その中には塾頭を務め、後に慶応義塾大学を創設した福澤諭吉、諭吉の後に塾頭を務め、我が国の医療制度、公衆衛生制度の基礎を築いた長與専齋、安政の大獄で25歳の若い命を落とした橋本左内、日本赤十字社の前身の博愛社を創設した佐野常民、明治政府で近代的な軍隊制度を創った大村益次郎、外交で列強各国と対峙し活躍した大鳥圭介、さらには1877年に設立された東京大学医学部の初代綜理を努めた池田謙斎など、様々な分野でリーダーとして活躍した人々が適塾で育ちました。

初代総長で、我が国における原子物理学の父であり、土星型の原子模型を提唱した長岡半太郎先生は次のような言葉を残しております。

「糟粕を嘗むる勿れ」

長岡総長はこの言葉を直筆の額として本学に残しており、現在、それは総長室に掲げられています。糟粕とは酒の搾りかすで、滋養すなわちスピリッツをとりきった不要物、精神のない遺物などを意味します。「糟粕（そうはく）を嘗（な）むる勿（なか）れ」とは、すなわち「先人の精神を汲み取らず、形だけをまねるようなことはするな」という意味です。これこそが適塾から現在につながる大阪大学で、皆さんに体得して欲しいと願う学問の姿勢です。

夢や理想は実現が困難だから夢であり理想と呼ばれます。現実と夢があまりにもかけ離れているが故に、人は夢を決して手に入れることができない遥か彼方の蜃気楼だとあきらめてしまいます。しかし、夢を忘れることなく、夢に向かう努力を一歩一歩していると、いつの日か夢が現実のものとなります。私はそう信じて人生を歩んできました。そして、目の前の山を1歩1歩登りきって欲しいと思います。

皆さんは、今、大阪大学に入学という一つの大きな山の頂に立っているのです。皆さんはその頂に、どのような思いで立っているのでしょうか？ここまでの長い道のりを思い出しながら、感慨に耽り目の前の新しい景色を見つめているのかもしれません。あるいは、これから挑戦しなければならない、眼前に聳え立つ山々を仰いでいるかもしれません。皆さん一人一人が見ている景色は様々で異なることでしょう。しかし、皆さんに共通しているのは、その景色は皆さんが今まで見たこともない、経験したこともない景色であるということです。

私は、常日ごろ若い人と話す機会があると、「目の前の山を登りきる」ことの重要性を語ってきました。山を登るだけでは得られない経験が頂上まで「登りきる」ことで得られるのです。皆さんの前には登るべき山として常に越えなければならない試練や困難、あるいは叶えたいと強く願う志や夢があるはずです。人は夢を心に、あるいは未来への希望を胸に目の前の試練や障害を乗り越えて行こうと努力し、そして目の前に聳えている山を登って行きます。

人生における山では、頂上に立って初めてその山の高さがわかります。何より重要なことは、たとえ登りきった山が低い山であったとしても、登りきることにより、今まで見たこともない景色を見ることができるということです。これから進むべき道が、挑戦するべき山が展望できるのです。人生における登山では、どこにも標識はありません。今、自分が何合目にいるのか、それは誰にもわかりません。頂上に立ったとき、「自分が頂上に立ったこと」を初めて知るのです。頂上は、それを求める努力をし、必ずあると信じている人の前に、突如現れます。それは心の準備ができている人に突如訪れる「ひらめき」そのものです。

皆さんは本日晴れて1つの山の頂に立つことの喜び、その意味、そしてその先に広がる未来という素晴らしい景色を展望できることを実感しておられるはずです。1回でも苦しいプロセスを経て頂上に立つことができた人と、途中で下山した人では、大きな違いが生じます。今回の経験を忘れることなく、これからも目の前の山を一つ一つ登りきる努力を怠らず、目指すべき山の頂に立って欲しいと思います。長い人生では山もあれば、谷もあります。たとえ谷底に落ちても、それは次の山登りの絶好のチャンスと捉えて、次の山を目指せばいいのです。いつまでも未来への希望と夢を失うことなく、皆さんそれぞれの目の前の山を登りきってください。

君たちは、未来という無限の可能性を持っています。どうぞ、この瞬間の、この感激を忘れずに、大いなる志と夢をもって、大鵬のように大空に羽ばたいてください。

夢は叶えるためにこそあるのです。

平成25年4月2日
大阪大学総長　平野俊夫

元気です！ 阪大生

2011年9月発行
大阪大学ニューズレター53号 掲載

映画祭と映像コンテストで最高賞を連続受賞

未来の夢は ドキュメンタリー作家

文学部　2年生　**八巻 高之**

やまき たかゆき　1991年兵庫県生まれ。兵庫県立御影高校卒業。文学部人文学科哲学・文化思想学専修2年生。映画研究部と学生コンテンツ制作サークル「OUT+V」に所属。

大阪大学は、地元の石橋商店街と連携して「イシバシ・ハンダイ映画祭2010」を開催した。映画祭で最優秀作品賞に輝いたのが文学部2年、八巻高之さんの初監督作品『最終兵器熟女』。八巻さんは2011年5月の大学創立80周年記念事業「O+PUS映像コンテスト」でも第2作『GO WEST』でグランプリとパナソニック賞を獲得し、将来、映像制作の仕事に携わる夢が広がっている。

イシバシ・ハンダイ映画祭2010　最優秀作品賞　**最終兵器熟女**

2034年、IH地区。北大阪解放戦争での核投下から7年の月日を経て、石橋商店街は後に大阪の奇跡と呼ばれる高度経済成長を迎えようとしていた―「大阪のオバチャン」風の機械化歩兵と、エージェントが戦いを繰り広げるアクション・ムービー
（YouTubeで作品公開中▶http://www.youtube.com/user/OsakaUnivOpus）

映像作りに関わるきっかけは、大学1年時の基礎セミナーの授業「映像表現入門」。授業の課題として制作したのが『最終兵器熟女』だった。

「北野武ふうのアクションをギャグテイストでまとめた」と自ら解説する作品は、「2034年のイシバシ・ハンダイ地区」という近未来が舞台のアクション仕立て。「大阪のオバチャン」風の機械化歩兵とサングラスに黒スーツ姿のエージェントが日本刀やロケットランチャーを駆使して戦いを繰り広げる。

「二つの案がボツになって、その後に出てきた案が『最終兵器熟女』。ハラハラしましたが、（最優秀作品賞を）取れた時はほっとしました」

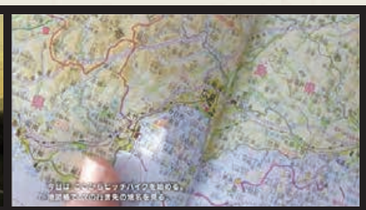
一方、『GO　WEST』はロードムービーふうのドキュメンタリー。大阪を出発して3日間、ヒッチハイクでひたすら西を目指す自分自身の姿を描いた。誰しもが抱く日常を捨ててどこか遠くに行きたいという気持ちを映像化した作品の中に、「そういう気持ちを抱いたら納得するまでやってみたらいい」というメッセージを込めた。また、「日常と非日常の風景は決して別のものではない」という思いを込めて、作品の冒頭とラストに同じ夕焼けのシーンを配した。

2作品の作風はまったく異なるが、今は「やりたいことを一つひとつ試している段階」とか。もともと好奇心旺盛で興味の幅は広く、中学時代は剣道部、高校時代は山岳部、現在は予備自衛官補として陸上自衛隊での訓練も受けている。学業面でも理科系志望だったが、高校時代にニーチェの「力への意志」に触れ、哲学を選んだ。

2011年8月、「O+PUS映像コンテスト」グランプリの副賞を利用して、アメリカのロサンゼルスからニューヨークまでバスで約1カ月かけて旅をした。ハリケーンに巻き込まれて帰国便が飛ばず、宿泊先を探し回る苦労も体験したが、帰国後は“3連覇”を目指し、次回作を構想している。テーマは「モラトリアム」。大学生にとってのモラトリアムである留年を題材に、主人公の世界観と現実社会が遊離していく姿を描きたいという。

昨年亡くなったアニメ監督、今敏さんの作品に強く魅かれ、アニメも大好きだが、将来、取り組んでみたいのは本格的なドキュメンタリー。テレビ局に入り、プロとしてドキュメンタリー制作にたずさわるのが、目下の夢だ。

O+PUS映像コンテスト グランプリ／パナソニック賞



GO WEST　大阪を出発して3日間、ヒッチハイクでひたすら西を目指す自分自身の姿を描く。慌ただしい日常を離れ、どこか遠くへ行きたいという放浪の旅を夢見る永遠の19歳が送る、ノンフィクション・リアルロードムービー
（YouTubeで作品公開中▶http://www.youtube.com/user/OsakaUnivOpus）

元気です！ 阪大生

2011年12月発行
大阪大学ニューズレター54号 掲載

「マジックのオリンピック」に奇術研究会から2人出場

知的な技を磨く おもしろさに魅せられて

「マジックのオリンピック」と呼ばれる世界最大の奇術競技会「FISM」に理学部4年の境一樹さん、基礎工学部4年の山本洋史さんが出場する。大会と同名の団体、FISM（マジック協会国際連合）が3年ごとに開催するこの大会は、70年以上の歴史をもち、世界最高レベルの奇術師を輩出してきた。2012年の開催地はイギリス。奇術研究会に所属する二人は7月の大会に向けて技を磨く日々を送っている。

理学部　4年生　**境 一樹**

さかい かずき　1988年山口県徳山（現周南）市生まれ。子供のころは大阪で育ち、私立洛星高等学校を卒業。現在は理学部4年生（生物・生命理学コース）。大阪大学奇術研究会に所属し、関西学生奇術連盟委員長を務める。

境さんの得意分野は、少数の観客の前でカードやコインを使っての「クロース・アップ・マジック」。「身体を使って表現するより、目の前のお客さんと話しながら進めるのが好きだから」と言う。一方、舞台に魅せられた山本さんは、ステージマジックの「スライハンド」が得意だ。スライハンドとは「手練の早業」という意味で、空中からカードやCDが出現する。二人とも研究会の先輩の鮮やかな技に感銘を受けてジャンルを決めた。

マジックを始めたきっかけは？

「中学3年の時にマジックブームがあり、世界的に評価が高い日本人プロ・前田知洋さんに憧れて。高校時代には本や道具を買って練習し、学園祭にも出演しました。自分の一番大切な趣味だったので奇術研究会に入会するかどうか迷いましたが、今では仲間と過ごすサークルがやっと見つけた自分の居場所になっています」（山本）

「小学校の頃にテレビで海外のショーを見て感動したのを覚えていますが、自分で始めたのは浪人時代。ある日突然、トランプマジックの本を買って読み始めました。大学に入って『次元が違う』先輩の奇術を見てから本格的に取り組みました」（境）

世界大会までの二人の道のりは輝かしい。境さんはFISM ASIAの国内予選を通過した後、12月初旬、香港でのFISM ASIA 2011に出場。クロース・アップ・マジック部門カードカテゴリーで2位となり、世界大会への出場権を手中にした。山本さんは今夏、こちらも世界規模の奇術師団体SAM（米国）のFISM北アメリカ大会、ステージマジック部門マニピュレーションカテゴリーで2位となり、一足先に出場権を獲得している。

「実は、コンテストに出るのは今年のFISM ASIAが初めて。FISMは3年に1度しかなく、来年が学生時代に出場できる最後のチャンスなので頑張ってみようと思っています。オリジナルのトリックで勝負をかけるつもりです」（境）

「FISM2009北京大会で東大生が部門優勝したことに刺激されて『3年後は自分が』と、3年生から各地の大会に出るようになりました。8月の大学院入試の前にFISM出場を決めることができて、ホッとしています。世界大会でよい成績を残せば、国内外のショーに招待され、世界で一目置かれる存在になれます。上位を狙ってみたいですね」（山本）と、二人は世界大会への抱負を語る。

大阪大学奇術研究会の1年間の目標は、年末に行われるステージ発表だ。学外のホールを借り、数百人の観客を相手に一つのショーを演じる。兵庫県養父市での夏季合宿も恒例になっていて、地元の人が奇術研のステージを楽しみにしているという。

大学院への進学を決めた二人だが、将来も研究者、エンジニアなどとして活動する一方で「マジックは生涯続ける」と口をそろえる。

「日本では欧米ほどにはマジックが人々の日常生活に浸透しておらず、活動の場も多くはありません。これからは日本でも、マジックは“知的で高貴なエンターテイメント”であるという認識が定着してほしい」と山本さん。

一方、境さんは「マジックは奥が深い世界だし、スポーツと違って年齢に関係なくできる」と語る。「現象を実現するための論理の組み立ては理科系の研究にも通じる。さらに研鑽を積んで見識を深めたいです」と締めくくった。

基礎工学部　4年生　**山本 洋史**

やまもと ひろし　1989年大阪府生まれ。大阪府立北野高校を卒業。現在は基礎工学部4年生（電子物理科学科）。大阪大学奇術研究会所属。

元気です！ 阪大生

2012年3月発行
大阪大学ニューズレター55号 掲載

全国大会初戦敗退続きの悔しさを晴らす初栄冠
学生囲碁十傑戦で優勝

基礎工学部　2年生　闇雲 翼

2011年11月に行われた第48回全日本学生囲碁十傑戦（朝日新聞社、全日本学生囲碁連盟主催）で、大阪大学囲碁部の闇雲翼さん（基礎工学部2年生）が強敵を次々に破って優勝した。全国高校囲碁選手権大会で優勝したこともある実力の持ち主だが、入学後は低迷していた。が、その名のごとく、雲のあわいから輝く翼を見せたかと思うと、一気にトップに躍り出た。

やみくも つばさ　1991年三重県生まれ。三重県立津高校卒業。基礎工学部化学応用科学科2年生。囲碁部所属。6歳で囲碁を始め、2008年の第32回全国高校囲碁選手権大会、11年の第48回全日本学生囲碁十傑戦で優勝。

大学の個人戦で初めての優勝。だが、「完勝といえるような楽な碁は一局もなかった」と、闇雲さんは振り返る。

全日本学生囲碁十傑戦は、高校生、大学院生にも出場権があり、全国8地区の予選を勝ち抜いてきた32人がトーナメントで争う。11月19日に日本棋院（東京都千代田区）で開かれた初戦。関東代表の高校生に苦戦し、「その対戦がいちばん危なかった」。その後は勢いに乗って、翌20日の決勝へ。

「終盤になってそろそろ勝ちが見えてきたあたりでは、これに勝ったら優勝という緊張のあまり、打つ手が震えるぐらいでした。慎重に打つように自分に言って聞かせて、勝負が決まった瞬間は、うれしいというよりも、緊張感から解き放たれて、ほっとしました」

闇雲さんは6歳のとき、父親の手ほどきで囲碁を始めた。最初は五目並べ程度だったが、父親の帰宅後に1、2局打つのが日課になった。「ハンディをつけて打ってもらっていたのですが、続けていくうちにハンディが減っていって、やっぱり強くなってきているのを実感しました。そうすると、碁がだんだん好きになって、負けると悔しくて泣いたこともあります」

親子の実力が伯仲してきてからは、お互いに負けたくないため、対局が遠のいたそうだ。十傑戦初栄冠の結果を三重県の父にメールで報告すると、「本当によくやった」と。

めきめき腕を上げてきた闇雲さんが初めて注目されたのは、高校2年生のとき、全国高校囲碁選手権大会での優勝だった。当然、大学でも上位を狙えると思っていたが、そう甘くはなかった。1年次に出場した全国大会では、ことごとく初戦で敗退。「自信を砕かれ、自分でもふがいない気持ちでした」

大阪大学の囲碁部は、団体では関西地区で立命館大学に次ぐ実力を発揮している。個人では、今回の闇雲さんの優勝は20年前の第28回全日本学生囲碁十傑戦優勝の高野英樹さん（現在プロ棋士）以来の栄誉だ。

囲碁の世界で闇雲さんがあこがれる人は、趙治勲さん。「囲碁に対してストイックですし、人柄も面白い。厳しく相手を攻め、追いつめていく碁、しのぎながら勝つ碁を打たれる。僕も、形勢が悪くなっても最後まであきらめず、粘り強く打っていきたい」

闇雲さんの当面の目標は、学生の全国大会でもう一度優勝すること。次は夏の学生本因坊戦。そのためには、まず関西予選を勝ち抜かねばならない。

元気です！ 阪大生

2012年6月発行
大阪大学ニューズレター56号 掲載

難しいから好成績目指す。そして『人』を診る医師に
バドミントンで3連覇
魅力は「緩急」「読み」

医学部　5年生　前田 志穂美

学業の傍らバドミントンに打ち込む前田志穂美さん。西日本医科学生体育大会で個人3連覇を果たしたほか、所属する医学部バドミントン部の女子チームも団体優勝。チームを代表して「第13回課外活動総長賞」と大阪大学未来基金からの副賞30万円を受賞した。

出身の富山県砺波市は、バドミントンが盛んな地域である。前田さんは9歳でバドミントンを始め、子どものころから環境に恵まれた。

「バルセロナ五輪の日本代表になった本山秀昭さんも、中学校に指導者として来ておられました。通常の部活の後に3時間、ほぼ毎日練習したんですよ」

2009年に40歳で亡くなった本山氏は、日本のバドミントンを世界レベルに押し上げた功労者。前田さんの周囲には、一流選手を目指し、インターハイでの常連高校に進む人もいたが、前田さんは進学校へ。

「勉強とバドミントン、将来、自分らしさが生かせるのはどちらか、中学生ながら悩みました」

それでも高3の夏まで週6日、バドミントン部で活動。「負けず嫌いの性格」と自ら認める。

大阪大学医学部に入学して間もなく、医学部のバドミントン部に入部。経験者は数名という環境なので、自分用に厳しい負荷をかけて練習している。さらに、よりレベルの高い人と練習試合をするため、週末は社会人クラブに参加。研鑽の成果は、さまざまな大会での輝かしい成績に表れている。

「昨年1年間、医学部大会では負けなかったということで、目標が達成できました。今年もできたらと思います」

試合前にはものすごく緊張する。

「絶対勝てる相手だと思った時が、ダメなんです。大会では1日に何試合もこなすので、体力の消耗に注意しないといけない。するとつい勝ち急いで、自分のペースを崩してしまう」

好成績を維持することは難しい。だから、続けることが目標だ。

そんな前田さんに、バドミントンの魅力を聞いてみた。

「緩急が重要です。スマッシュが速いだけ、動けるだけでは勝てない。テクニック、読みがものを言うんです」

多忙な学生生活の中で、バドミントンに時間を割けることが、何より嬉しい。基金からの副賞は、女子チームのユニフォーム新調に使って、さらなる団結を図るつもりだ。

医師を目指すきっかけが訪れたのは、高2の時。祖母の最期を看取った際、医学の限界を目の当たりにした。それでも力を尽くしてくれる医療従事者の姿に感じるものがあった。

「将来は病気を診るだけでなく、患者という『人』を診ることができる医師になりたい」

そう語ってくれた瞬間、まなざしが『選手』から『医学生』に変わった。

まえだ しほみ　富山県立高岡高校卒業。医学部医学科5年生。医学部バドミントン部所属。2011年西日本医科学生体育大会　バドミントン女子個人戦優勝（3年連続）、女子団体戦優勝（2年連続）。同年近畿医歯薬バドミントン秋季リーグ戦　女子1部優勝（2年連続）。さらに12年春季医科学生大会では、ダブルス、シングルス、団体の3冠を達成。

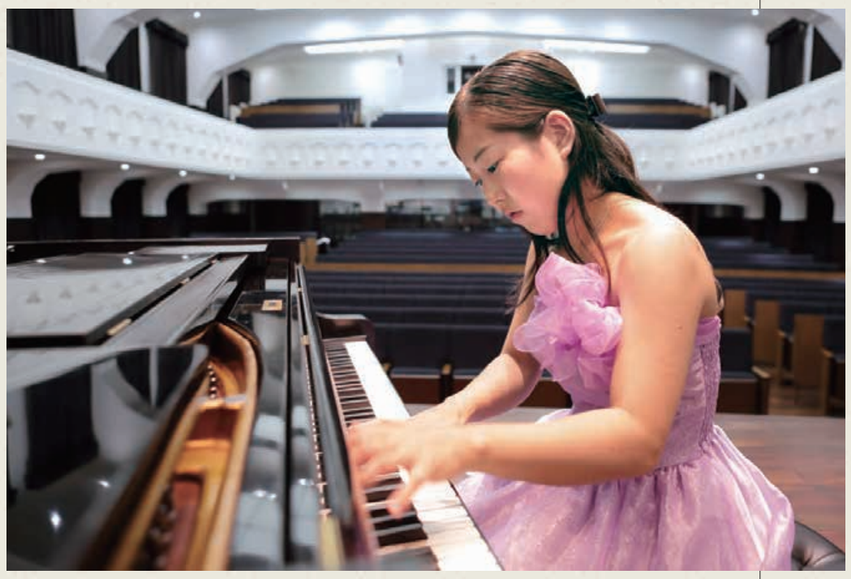
元気です！ 阪大生

2012年9月発行
大阪大学ニューズレター57号 掲載

学業との両立で、新たな音楽との出合い

「ピアノ好き」を原動力に ソロリサイタルへと活躍の場を拡大中

最近、芸術系の大学に進学せず、総合大学などで勉学の道を歩みながら、演奏家としてのキャリアを積んでいこうという若い人が増えている。薬学部在籍のピアニスト・西山早紀さんもその一人だ。



薬学部 4年生 西山 早紀

にしやま さき　京都女子高校卒業。薬学部薬学科4年生。サークル「阪大ピアノの会」所属。受賞歴は、2005年 ショパン国際ピアノコンクール in Asia全国大会金賞、アジア大会奨励賞受賞、11年万里の長城杯国際音楽コンクール第2位、12年全国アマチュア学生ピアノコンクール金賞、大阪国際音楽賞最優秀賞など多数。

西山さんがピアノにのめりこむようになったのは、9歳の時に今も習う指導者に出会ってからだ。小学校時代に地元・滋賀県のピアノコンクールで第1位になった。京都女子中学・高校時代には、PTNA（ピティナ：全日本ピアノ指導者協会）のコンペティションで何度も好成績を収めた。

「ピアニストを目指そうか」とも思ったが、勉強もやめたくない。理系クラスに在籍し、好きな科目は生物と化学。医療系の学問に興味が湧いていた。音大か、一般の大学か。進路を選択する決め手になったのは、先生のひと言だった。

「普通の大学に入っても、ピアノは続けられるよ。でも、芸大・音大に行ったら、その後に医療を勉強したいと思っても、難しいかもしれない」

その言葉で、大阪大学薬学部に進学。コンペ漬けだった高校時代も、勉強をおろそかにしなかったことで現在の道が開けた。

うつ病など精神疾患についての薬学を学びながら、機会を見てコンクールにも挑戦している。入学当初は「思い切って違うことを始めようか」と、さまざまなサークルを回ってみたが、「阪大ピアノの会」に入会した。当時在籍していた先輩らが弾いたラフマニノフ3番を聴いた時の衝撃は、今でもはっきりと覚えている。

学園祭では、学生会館の2台のピアノを使って、ラフマニノフ、ショパンなどの大曲コンチェルトを1組1楽章ずつ演奏した。誘いかけると、どんな難曲でも乗って来てくれる仲間がいるのが嬉しい。レパートリーを広げる楽しみもできた。一方、西山さんは弾き合い会を立ち上げ、サークルメンバーだけでなく他大学の学生やOBも含めて、お互いが切磋琢磨できる環境づくりにも努めている。

今年のクリスマスイブには、「阪大ピアノの会」元顧問の荻原哲名誉教授に誘われて、「ワンコイン市民コンサート」への出演が決定。大阪大学会館講堂で70分間のリサイタルに初めて挑む。奏でるピアノは、1920年ドイツ製の名器ベーゼンドルファーだ（**写真上**）。

今後やってみたいことはコンチェルト。管弦楽の音の中で自分のピアノを大切に表現してみたい。「コンクールでいい結果を出せなくて、落ち込むこともあります。『ショパン国際ピアノコンクールin Asia』では、中国や韓国の凄い人たちに圧倒される経験もしました。でも結局、ピアノを続けているんです。離れられない。やっぱり、好きなんだなと思います」

今後の活躍に期待しよう。

元気です！ 阪大生

2012年12月発行
大阪大学ニューズレター58号 掲載

早朝、水の上に滑り出す艇　その心地よさに惹かれて

チームの舵取りを担う誇りと戦略を立てる楽しさ

理学部 物理学科　3年生　岡崎 瑞祈

岡崎瑞祈さんは、高校では文化系クラブに所属。大阪大学入学後に一転、漕艇部に入部し、今はクラブ活動に熱中している。招へいされた社会人チームでコックス（舵手）として全日本選手権での優勝も経験。「今の自分の姿は、高校時代から想像がつかない」と笑う岡崎さんに、体力だけの勝負ではないボート競技の面白さや、大阪大学漕艇部の魅力を聞いた。

おかざき みずき　福岡雙葉高校出身。大阪大学漕艇部所属。2012年9月の全日本選手権でデンソーチームの舵手付クォドルプル女子のコックス（舵手）として参加、優勝の栄誉に輝く。

※クォドルプル＝4人の漕ぎ手がそれぞれ左右に2本のオールを持って漕ぐ「スカル競技」の1種。舵手付、なしの種別がある。

大阪大学漕艇部の淀川での早朝練習は、4時半に始まる。交通機関もない時間帯のため、部員は日々合宿生活を送りながら練習に備える。艇庫に隣接した合宿所で約40人が寝食を共にする。岡崎さんは「大家族に囲まれて暮らすような感じ」と語る。

1年生の春、水面ぎりぎりを滑るように進むボートの魅力と、大勢の人が生み出すアットホームな雰囲気に惹かれて入部した。川べりの合宿所は、気が休まる場所だ。

コックスは「舵取り」。漕手に声を掛けてリズムを作り、他の艇との駆け引きを行うのが役目だ。中学・高校ではハンドベル部で活動していた岡崎さん。本格的なスポーツ経験はなかったが、入部後すぐに戦略面でのボート競技の面白さに気づき、コックスを志望した。闘い方の研究はもちろん、解剖学の専門書を読み、筋肉の動きなどについての知見を深め、選手の健康管理や戦略に活かしている。学んだことを漕手に伝え、普段からできる限り意見交換に努める。強いチームを作る要は、漕手とのコミュニケーションだと感じているからだ。

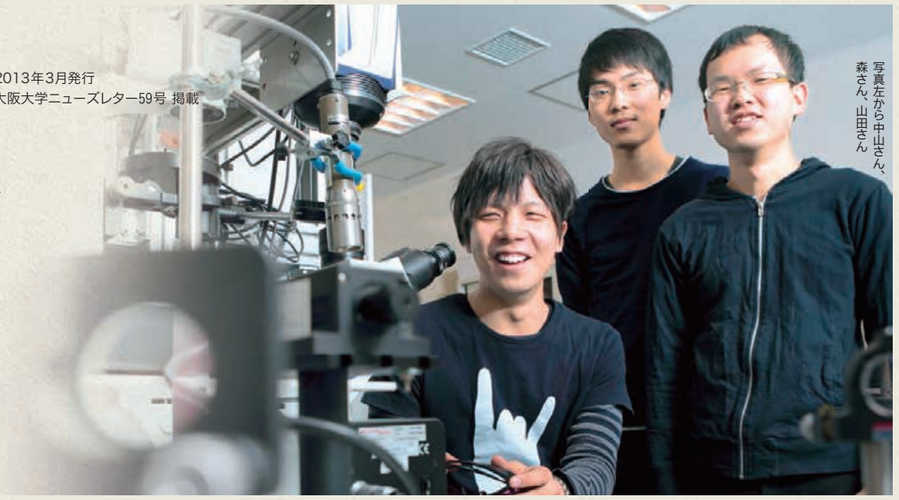
そんな岡崎さんに、社会人の強豪・デンソーから声がかかった。コックスを他チームから招へいして競技に臨むのはデンソーボート部の伝統だそうだ。現在、デンソーボート部の部長は漕艇部のOB。先輩からのオファーはうれしかったが、日本代表クラスの選手と一緒に闘うのは「正直、緊張の連続でした」と振り返る。「漕手と意思疎通をするときに、少しでもあいまいな表現をすると容赦なく突っ込まれる。いつも真剣勝負でした」

しかし、高い技術を持つ選手たちとの交流は、いい経験になった。「『今すべきこと』だけに集中していったら、自然にチームに溶け込んでいました。優勝メダルをいただけて、本当に光栄です」

学業とクラブ活動の向こうに、将来の自身を見すえる。目標は、高校の理科の先生になること。そして、着任した学校にボート部を創ること。「日本ボート協会が高校での指導員を養成するというメッセージを掲げているので、私も協力できたら楽しいかなと思います」と話す岡崎さんの横顔に、川面の朝日が輝いた。

元気です！ 阪大生

2013年3月発行
大阪大学ニューズレター59号 掲載



写真左から中山さん、森さん、山田さん

ビジネス提案コンテスト全国大会で審査委員会特別賞に

工学分野の斬新なアイデアが画期的な医療システムを生み出す

工学研究科・電気電子情報工学専攻
博士課程前期課程1年生
中山 智詞　森 陽一朗　山田 利彦

関西の学生たちがビジネスプランを競い合う「キャンパスベンチャーグランプリ（CVG）大阪」の2012年度テクノロジー部門最優秀賞に、工学研究科の3人が選ばれた。受賞理由は"内視鏡医療の新しいカタチ"レーザーを用いた新・ドラッグデリバリーシステム」の提案。近年医療分野で注目されるDDS（体内のねらった場所だけに薬を届ける薬物送達システム）で全国大会に挑戦した。

最初にアイデアを出した中山さんに現在の研究テーマを聞くと、「蛋白質の溶液にレーザーをあてるとバブルが生じます。それをコントロールし狙ったところに結晶をつくる手法です」。医療とは到底結びつかないこの手法は特許も出願している。

"狙ったところに"という部分に、DDSとの共通点があると気づいた中山さんは、内視鏡による抗がん剤投与のプロセスに研究内容を生かせないかと考え、山田さんと森さんに声をかけた。超音波を使って創薬にかかわる研究をしている2人は、レーザーと医療の融合に興味を持ち「一緒にやろう」と即答した。まだ誰も手がけていないし、起業につながる可能性もある―そこが抗いがたい魅力だったのだ。

3人は分担して資料を集め、プランを練り上げていく。研究室にある「新しいことにチャレンジできる雰囲気」も後押しとなり、発表の練習にはゼミのメンバーが全面的に協力してくれた。肝心の医療現場での実用性については、ゼミにいる内視鏡メーカー出身の先輩にアドバイスをもらうだけでなく、自分たちで開業医の門をたたき内容のチェックも忘れなかった。

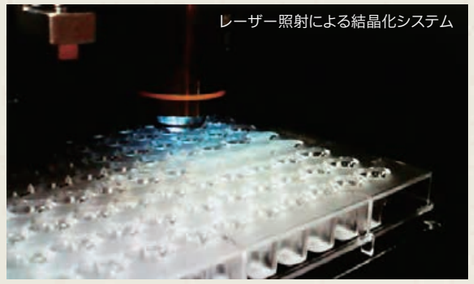
大阪大会は「研究室の研究そのものを発表するグループが多かった中、新しい領域への応用に挑戦している」点が評価され、最優秀賞を受賞。その勢いで、全国大会に挑み「審査委員特別賞」に輝いた。

今回の成果について「会社経営について5年間で予算を立て軌道に乗せるところまで考え抜いたこと」と語る山田さん。将来ベンチャー企業設立という夢を持っているだけに、またとない経験だった。

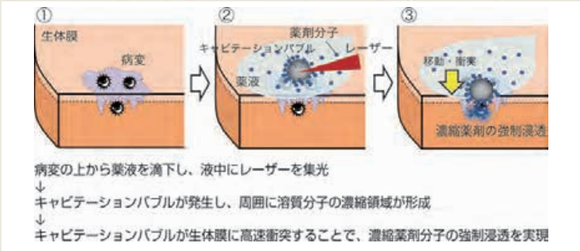
一方、森さんは「客観的な視点を得るために、駅前でアンケートをとった時は大変でした。20人連続で無視されたときには落ち込みましたよ」と苦笑する。実験がライフワークの森さんにとって、社会調査は初めての体験となった。

中山さんは「医療技術アイデアの実用化となると、倫理審査や治験などハードルは高い。でも、自分たちだからこそ提案できることを大切にしたい」と話す。

3人それぞれの能力、個性、研究内容を生かし合ってつかめた栄冠だった。



レーザー照射による結晶化システム



レーザー技術を応用したDDS

元気です！ 阪大生

2013年6月発行
大阪大学ニューズレター60号 掲載

一人でやっているつもりでも、いろんな人の世話になっている

1年間の復興支援ボランティア「地元との自然なふれあいができるように」

人間科学部　4年生　塩田 朋陽

しおた ともや　堺市出身、大阪府立三国丘高校卒業。学内の災害ボランティアサークル「すずらん」は、野田村に向けてのバスツアーを企画するなど新たなボランティアのあり方を実践している。問い合わせはメール（suzuran.ou@gmail.com）で。野田村を支援する団体「チーム北リアス」事務局員も務める。写真は、野田村のマスコット『のんちゃん』と。

東日本大震災発生後、大学と連携して多くの阪大生がボランティアとして岩手県野田村に通い続けた。そのうちの一人、人間科学部3年だった塩田朋陽さんは、「野田村との関わりを断ち、このまま卒業・就職していっていいのだろうか」と悩み始めた。「休学しよう」。4年生となるべき1年間を現地で過ごし、今年4月から復学。「周囲は『たくましくなった』と言ってくれます」と照れながら、現地での経験を胸に、勉学に人一倍励んでいる。

野田村に集まったボランティア

2年生終盤。災害ボランティア行動学などを専門とする渥美公秀教授のゼミを軽い気持ちで選択していた。そこへ東日本大震災が発生。先輩たちが災害ボランティアサークル「すずらん」を結成した。3年生になった塩田さんもサークルに混じって5月に初めて野田村入りした。その後も月1～2回、野田村に通った。

重機が早めに入っていたので、仮設住宅などを回って地元の人々のニーズに応えることが中心だった。夜は、被災者たちと一緒に遅くまで語り合うこともあった。「被災をバネに村を良くしないと」との前向きな強さに、塩田さんが力をもらうこともあった。一方、夜の村内を走る自動車の中で、運転する現地の方が「（建物も灯りもなくなり）まるで宙に浮いているみてぇだ。ぶざまだけれど、これが今の村の姿なんだ」と、涙混じりに語った言葉が忘れられない。

ともに研究する学部の仲間

年末には就職活動にも入りつつあったが、村の人々の顔などが浮かび、「何もかも中途半端になる」と休学を決意。両親は「目的をもってやれるのか」と案じながらも、決意を理解してくれた。

各地から野田村に集まっていたボランティア「チーム北リアス」の拠点事務局員として事務所近くのガレージ2階を借りて自炊生活。週2回の観光振興のアルバイトで生計を立てた。

あるみなし仮設のおばあちゃんはいつ行っても、夫を奪った津波の話を繰り返した。何度も何度も。そんな人々の言葉を聞くことで、地元住民の沈んだ気持ちの発散、希望探しのお手伝いになったらうれしい、と語る。

最後は、村長をはじめ60人もの人々が送別会を開いてくれた。「一人でできないことが、いっぱいある。一人でやっているつもりでも、いろんな人のお世話になっている」。現地を離れる夜行バスの中で1年間を振り返ると、感慨深かった。

大学院に進むつもりだ。自身が実践したボランティア経験を生かしていきたい。渥美教授からは「研究の道に進む以上、勉強も疎かにしてはいけない」と、ネジを巻かれている。村内には今年3月11日に阪大サテライトが設立。衛星回線などを使って毎月11日、村民と阪大生との交流を行っている。また、「すずらん」代表として、野田村への農業体験などを含めたツアーバス企画を継続している。「『被災者－ボランティア』という関係の構築ではなく、『人と人』の自然なふれあいができるように心がけています。村の人からも、当初と違う自然な笑顔が浮かぶようになってきたのがうれしいです」

参考資料

学生数

学　　部

(2013年5月1日現在)

学部名	入学定員			現員	
文学部	165	—	—	776	(421)
人間科学部	137	—	〈10〉	643	(321)
外国語学部※	580	—	〈10〉	2,963	(1,908)
法学部	250	—	〈10〉	1,128	(398)
経済学部	220	—	〈10〉	1,053	(230)
理学部	255	—	—	1,182	(232)
医学部	260	[10]	〈20〉	1,367	(666)
歯学部	53	—	—	365	(156)
薬学部	80	—	—	399	(164)
工学部	820	—	—	3,725	(370)
基礎工学部	435	—	—	1,962	(177)
計	3,255	[10]	〈60〉	15,563	(5,043)

注：入学定員の[　]は2年次編入学定員、〈　〉は3年次編入学定員で外数
※外国語学部については、旧大阪外国語大学の課程に所属する学生を含む

大　学　院

(2013年5月1日現在)

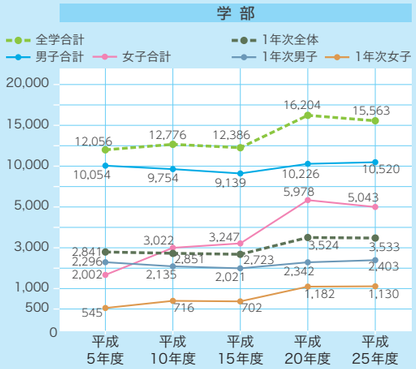
研究科名	入学定員	現員		入学定員	現員	
	博士課程(5年)					
	前期課程			後期課程		
文学研究科	75	173	(87)	41	195	(93)
人間科学研究科	89	212	(125)	42	189	(99)
法学研究科	35	101	(55)	12	43	(8)
経済学研究科	83	170	(60)	25	105	(27)
理学研究科	266	563	(115)	126	283	(48)
医学系研究科※1	65	156	(101)	23	81	(57)
薬学研究科※2	75	140	(39)	20	64	(12)
工学研究科	790	1,733	(186)	184	532	(85)
基礎工学研究科	267	597	(58)	70	158	(21)
言語文化研究科	67	178	(119)	28	144	(106)
国際公共政策研究科	35	86	(59)	21	79	(43)
情報科学研究科	123	291	(21)	43	128	(17)
言語社会研究科※3	—	—	—	—	2	(1)
大阪大学・金沢大学・浜松医科大学・千葉大学・福井大学連合小児発達学研究科	—	—	—	※4 15	50	(33)
計	1,970	4,400	(1,025)	650	2,053	(650)
	修士課程(2年)					
文学研究科※5	19	50	(32)	—	—	—
計	19	50	(32)	—	—	—
	修士課程(2年)			博士課程(4年)		
医学系研究科	20	56	(28)	172	744	(224)
歯学研究科	—	—	—	55	184	(69)
薬学研究科	—	4	(1)	10	13	(3)
計	20	60	(29)	237	941	(296)
				博士課程(5年一貫制)		
生命機能研究科	—	—	—	55	257	(77)
計	—	—	—	55	257	(77)
	法科大学院の課程(3年)					
高等司法研究科	80	238	(68)	—	—	—
計	80	238	(68)	—	—	—
総計	博士前期、修士及び法科大学院の課程			博士後期及び博士課程		
	2,089	4,748	(1,154)	942	3,251	(1,023)

※1 医学系研究科(保健学専攻)　※2 薬学研究科(創成薬学専攻)　※3 旧大阪外国語大学
※4 後期課程(3年)のみ　※5 文学研究科(文化動態論専攻)

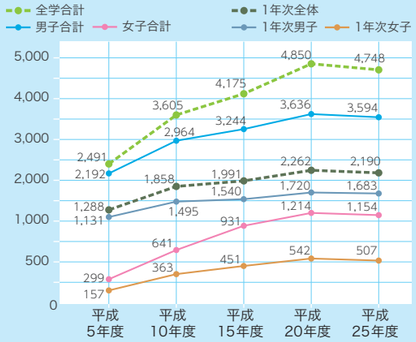
注：このページの現員の(　)内に女子を内数で示す。

学生の推移

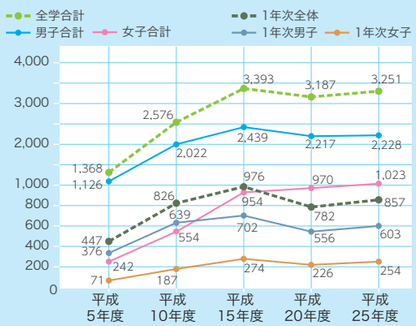
学 部



大 学 院（博士前期、修士及び法科大学院の課程）



大 学 院（博士後期及び博士課程）



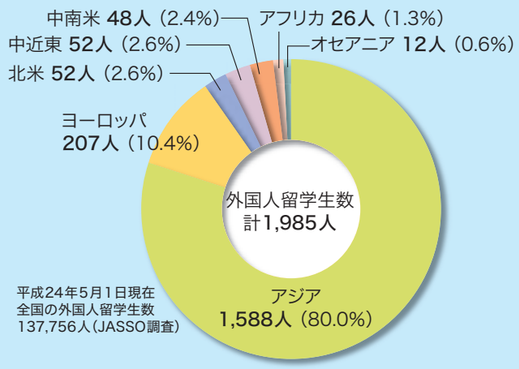
専 修 学 校

(2013年5月1日現在)

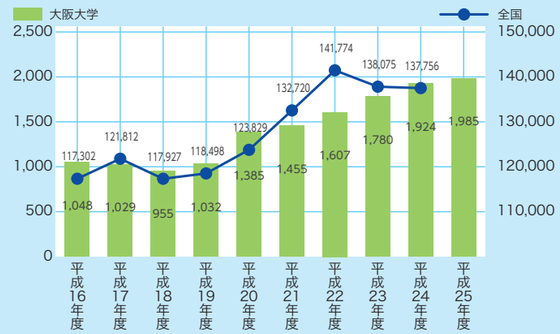
学部名	入学定員	現員
歯学部附属歯科技工士学校	20	39(18)
計	20	39(18)

外国人留学生数

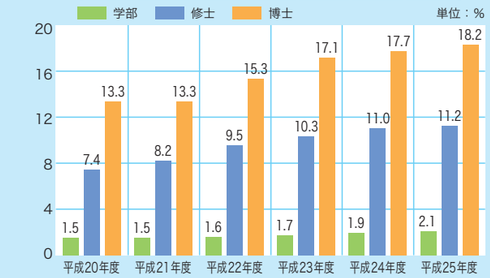
外国人留学生数の地域別人数と割合



過去10年間の外国人留学生受入数の推移



全学生数に占める留学生数割合（課程別）



課程別・経費別の人数

経費	学部	大学院			研究生等	総計
		修士	博士	合計		
国費	79	134	233	367	176	622 (284)
私費	244	398	358	756	363	1,363 (697)
合計	323	532	591	1,123	539	1,985 (981)

※(　)内は女子で内数

部局別・地域別の人数

(2013年5月1日現在)

部局名	アジア	中近東	アフリカ	オセアニア	北米	中南米	ヨーロッパ	総計
外国語学部	82 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	5 (0)	0 (0)	27 (3)	115 (3)
文学研究科・文学部	85 (13)	2 (2)	0 (0)	0 (0)	3 (1)	6 (5)	26 (9)	122 (30)
人間科学研究科・人間科学部	81 (10)	2 (2)	1 (0)	1 (1)	8 (2)	2 (2)	18 (8)	113 (25)
法学研究科・法学部	80 (7)	2 (2)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	1 (1)	3 (2)	87 (13)
経済学研究科・経済学部	160 (29)	1 (1)	1 (1)	5 (1)	2 (1)	3 (3)	13 (4)	185 (40)
理学研究科・理学部	106 (28)	7 (3)	3 (2)	1 (0)	7 (1)	4 (4)	10 (3)	138 (41)
医学系研究科・医学部	92 (22)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	4 (1)	4 (3)	4 (2)	105 (29)
歯学研究科・歯学部	7 (2)	5 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	1 (1)	14 (5)
薬学研究科・薬学部	15 (2)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	1 (0)	18 (3)
工学研究科・工学部	439 (125)	16 (7)	9 (8)	0 (0)	8 (1)	10 (8)	16 (6)	498 (155)
基礎工学研究科・基礎工学部	114 (37)	5 (3)	2 (2)	1 (1)	7 (2)	4 (2)	6 (2)	139 (49)
言語文化研究科	134 (34)	5 (4)	0 (0)	0 (0)	2 (2)	0 (0)	27 (23)	168 (63)
国際公共政策研究科	51 (6)	1 (0)	2 (2)	0 (0)	1 (0)	4 (4)	10 (7)	69 (19)
情報科学研究科	39 (9)	0 (0)	2 (1)	0 (0)	1 (0)	2 (2)	9 (2)	53 (14)
生命機能研究科	22 (7)	3 (1)	2 (2)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	5 (2)	33 (13)
連合小児発達学研究科	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0)
微生物病研究所	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)
産業科学研究所	2 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)
蛋白質研究所	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
接合科学研究所	2 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)
核物理研究センター	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
レーザーエネルギー学研究センター	3 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (1)
免疫学フロンティア研究センター	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	2 (1)
国際教育交流センター	4 (4)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	1 (1)	7 (7)
日本語日本文化教育センター	66 (66)	2 (2)	2 (2)	1 (1)	3 (3)	4 (4)	29 (29)	107 (107)
計	1,588 (406)	52 (29)	26 (21)	12 (5)	52 (14)	48 (42)	207 (105)	1,985 (622)

※(　)内は国費留学生で内数

OSAKA UNIVERSITY
Toyonaka Campus

Collaboration

Ⅲ 社会とともに歩む

Alumni Interviews
OSAKA UNIVERSITY

2012年6月発行
大阪大学ニューズレター56号 掲載
人物登場 OB・OG訪問 より

世界に通じる日本の ものづくり文化

「硬くて柔らかい鋼(はがね)」のように強くしなやかに

神戸港埠頭株式会社 代表取締役社長
株式会社神戸製鋼所 相談役(前代表取締役社長)
犬伏 泰夫

株式会社神戸製鋼所のトップを退き、現在は神戸港埠頭株式会社の代表取締役社長を務める犬伏泰夫さんは、大阪大学経済学部同窓会の会長。学生時代サッカーに明け暮れたスポーツマンは、広い社会のグラウンドに飛び出し、海外ビジネスの厳しい現場を駆け回り、やがて経営者になった。

私が交渉の際に考え方の中心に据えたのは、双方にとってベストは何なのかです。

●犬伏泰夫(いぬぶし やすお)氏
1944年徳島県生まれ。67年大阪大学経済学部卒業、株式会社神戸製鋼所入社。鉄鋼事業本部海外事業企画部長、同本部営業総括部長、取締役、代表取締役副社長などを経て、2004年代表取締役社長に就任。09年より相談役。11年神戸港埠頭株式会社の代表取締役社長に就任。座右の銘は「至誠にして動かざる者は、未だ之有らざるなり」(孟子)。

柔軟な思考と広い好奇心を

神戸製鋼所といえばラグビーを思い浮かべる人も多いだろうが、犬伏さんは大阪大学のサッカー部に所属。昼過ぎから夕方までグラウンドを走り回り、夕食を兼ねて麻雀荘へ通う4年間だった。「勉学にいそしんだ記憶は全くないですね」と笑う。

「サッカーの面白さはもちろんですが、仲間と過ごす時間の楽しさが何よりでした。当時は理工系の人たちが多く、一緒に話したり遊んだりして刺激を受けました。もう少し狙いを定めた勉強をしておいてもよかったかなという思いもありますが、いやいや、ああいう楽しい4年間こそ自分にとって貴重な経験であり、大きな財産になっていると思うのです。もう1回やり直せたとしても、同じことをやるかもしれませんよ(笑)」

3年次から就職活動に動かなければならない今の学生には、うらやましいような話かもしれない。社員数3万人を超える神戸製鋼所グループでは、どのような人材が求められているのだろうか。

「学校の成績は、一つの指標ではあります。ある程度のレベルは必要ですが、必ずしもそれは最大の指標ではない、と私は思っています。学生時代をどのように過ごし、その結果として何を身につけているか、が大事です。会社に入って活躍できる人たちは、思考の柔軟性、広い分野にまたがる好奇心をもっています。人と関わるなかで、なかなか理解を共有できなくても、精神的に安定してやりとりができ、簡単にギブアップしない、粘り強い人が望ましいですね。さらに言えば、自分自身の判断基準も意識して磨いてほしい」

トラブルを転じて信頼を高める

犬伏さんが挙げたような条件は、海外で仕事をする際にも要求される。犬伏さんは30歳のときに、カナダの線材加工メーカーに出向し、神戸製鋼所ロサンゼルス事務所、ニューヨーク事務所などに8年間駐在した。今は日本の製造業も海外へとシフトしているが、当時は北米に乗り出すことは珍しかった。持ち前の好奇心で挑戦したが、初めは入国手続きやホテルのチェックインさえおぼつかないほどの英語力だったという。だが、ビジネスの最前線で鍛えられ、クレーム処理や難しい交渉事もできるようになった。

「例えば、日本から購入した鉄を使うと不具合が出た。どこが悪かったのか、どちらの責任か。つくり方を間違えたのか、使い方が了解事項外だったのか。どんな工程で、どんなことをしたときにトラブルが起きたのか。現地のお客さんに聞きに行くと、『うるさい、さっさと良品を納入しろ』と。我々としては、同じ過ちを繰り返したくないので、よく精査して、そちらの使い方に合わせる努力をしたい。その現象にはこういうことが考えられる、と技術者も説明します。我々の製品へのクレームにとどまらず、貴社のプロセスの改善にもつながるチャンスがある。ぜひ問題点を共有したい。こう言うと、うるさい奴だけれど、ちょっとやってみようかとなり、それがうまくいくと信頼が高まるわけです。

最初はいろいろ言われても、基本的に両方が良くなろうとしていることをアピールして理解してもらえれば、いろんなことを一緒にできるようになるものです。私が交渉の際に考え方の中心に据えたのは、双方にとってベストは何なのかです。まずは目的を共有しましょうというところがポイントだと思います」

製造業から「阪神港」の活性化へ

「柔よく剛を制す」というが、犬伏さんのお話を聞いていると、目の前の壁を突破する固い意志とともに、思考の柔軟さを感じる。鉄鋼業といえば重厚長大型産業の代表のようだけれど、実は非常にしなやかな部分があったのだ。

「鋼って面白いですよ。主成分の鉄にちょっと薬を入れたり、熱処理の温度をコントロールすることで鋼の性格が変わるのです。例えば、自動車メーカーが軽くて燃費がよい理想的な車をイメージし、『薄くて強い鉄板をつくってほしい』と望むなら、我々はそれに応えようとします。強くても硬すぎると加工が困難です。単に硬いだけ、あるいは柔らかいだけの鋼をつくることは難しくありません。しかし、硬くて柔らかい鋼となると難しい。硬くて柔らかいという言葉は矛盾していますが、そんな高機能な鉄鋼製品を実現するのが日本の製造業の強さです。一生懸命やって、お客さんが望むものをお渡しすることに喜びや生きがいを感じるような文化が、日本にはあるのです」

犬伏さんは米国で合弁事業を成功させ、阪神・淡路大震災時には営業総括部長として顧客対応に奔走した。2004年に代表取締役社長に就任。懸案の業績回復を果たし、事業は順調であった。が、2009年に加古川・高砂製鉄所などによる地元議会議員後援会への違法寄付問題が起き、同年3月に社長職の引責辞任を決断した。

その後、経営者としての手腕を買われ、神戸港埠頭公社の民営化にあたり、2011年に神戸港埠頭株式会社の初代社長に就任した。日本の港の国際的地位低下に対する国策である「国際コンテナ戦略港湾」の一翼を担うため、大阪港との統合をはじめ、重要なインフラとしての「阪神港」の活性化という大仕事が待っている。海外につながる港を舞台に、硬くて柔らかい鋼のような司令塔がしなやかに力を発揮する場面が見られるだろう。

Alumni Interviews
OSAKA UNIVERSITY

2012年9月発行
大阪大学ニューズレター57号 掲載
人物登場 OB・OG訪問 より

がんとライフスタイルの関係究明

地域医療を志した医学生、疫学研究一筋に

愛知県がんセンター研究所 所長
田島 和雄

愛知県がんセンター研究所長の田島和雄さんは、がんとライフスタイルの関係を研究し、どうすればがんを予防できるかを模索してきた。地域医療を志した医学生は世界の研究者との出会いとセレンディピティ（偶察力）により、疫学研究から人類の起源に迫る“鍵”をも見つけ出すウイルス考古学にまで挑戦してきた。

「疫学研究をしていると言っても、一般の人にはなかなかわかってもらえません。易の研究ですかときかれたこともあります」。疫学は簡単に説明すると健康人と病人の生活背景の違いを調べ、病気の背景要因を科学的に明らかにして予防対策までを立てる。

ここまでの長い道のりを「好奇心と人との出会いが大きいですね」と、次のように話してくれた。

病弱な子供時代、医学の道に

田島さんは子どもの頃、家庭医から「体が弱くて長生きできない」と言われたが、中学からは健康になり、「自分のためにも医学を目指そう」と、大阪大学医学部へ。ちょうど、大学紛争の時代で「象牙の塔」に閉じこもらずに地域に出ようと、東南アジア医学研究会に入った。大学の医師や看護師とともに、沖縄の離島やボルネオなどの僻地で生活調査を行った。

24時間勤務で手術に没頭

当時、農家では腰痛、都会ではキーパンチャーの頸肩腕症候群が問題になっていた時期で、田島さんは整形外科学の研修を終え、浜松市にある聖隷三方原病院へ外科医として赴いた。病院敷地内の宿舎に泊まり、呼び出されれば夜中でも積極的に手術をした。「24時間勤務でしたよ。胸部も消化器の手術も担当し、実践で経験を積みました。痛みのコントロールにも興味を持ち、毎週土日に針麻酔を学びに東京まで行かせてもらえました」

病理学に魅せられ、ATLと対峙

ここで第一の出会いがあった。病気の診断に一番重要な役目を果たす病理診断には、外部から4人のベテラン病理診断医が交互に来ていた。当時の病理所見は口述筆記で、田島さんは顕微鏡をのぞく病理診断医の横で言われるままに筆記をする。「同僚は、診断医の聞き取りにくいドイツ語が苦痛でこの業務を嫌がりましたが、私にとっては毎回発見がある時間でした」

最初のボーナスで顕微鏡を買い、病理学をもう少し勉強したいと思っていた頃、愛知県がんセンターのレジデント制度を知って病理診断学コースに応募。「2年間、窓のない世界で病理標本と向き合っていました」

この時に田島さんの生涯の一つのテーマともなる成人T細胞白血病（ATL）の病理標本に出会った。ATLは九州を中心に患者が多いこともわかった。当時の疫学部長が大学の先輩で、田島さんの疫学の師匠ともなる富永祐民氏だった。病理学の研修中にも疫学部（現疫学・予防部）に顔を出していたこともあり、レジデントが終わったときに「コンピュータが動かせることが条件」ということで疫学部の研究員に誘われた。2、3年わらじを脱ぐつもりが疫学の世界にどっぷりとつかることになった。

五島列島を中心に流行調査

疫学を志した頃は日本の消化管がんの流行変動の時期だったので、田島さんは消化管がんとATLの要因探索をテーマに研究を始めた。日本人が提唱したATLの研究は加速的に進み、その原因となるATLウイルス（HTLV-1）も発見された。田島さんは五島列島を中心にウイルスの流行調査を行い、ウイルス感染者が家庭内に留まり、親子・夫婦間で感染することを突き止めた。ウイルス発見から10年間で予防対策まで立てることができたのは、医学的にも画期的な成果である。また、HTLV-1感染が閉鎖的な僻地社会で濃密に、移動の多い社会では希薄になることもわかってきた。

日中の国交再開後、愛知県も江蘇省と友好提携し、がん研究の交流開始により1982年に江蘇省腫瘤院に派遣された。中国人のHTLV-1感染の有無を調査するべく血液採取を計画したが、国策として中国人の血液を国外に持ち出せないことがわかった。だが、中国政府の計らいで帰国時に「友好交流の証」として100人分の血液が提供された。そこから感染者が見つかったのだ。「しかし、その血液は九州出身の日本人のものであることがわかりました。中国人の妻には国際感染していました。その後の大規模調査で中国本土には感染者がいないことが判明しました」

世界的感染分布も調査

さらにHTLV-1の世界的感染分布を知ろうと、インドネシアから血液調査を開始し、アジア地域では日本列島以外に感染者の集団はいないことがわかった。そして、1988年、大きな出会いがあった。鹿児島で開かれたWHOによるHAM（HTLV-1関連脊髄症）の会議で、コロンビアの研究者が「コロンビアにもHAMの症状に似た患者がいる」と、話しかけてきたのだ。

さっそく共同研究者でもある鹿児島大学の園田俊郎博士とコロンビアの調査に赴き、日本人と同じHTLV-1感染者がアンデス地域に生存していることを確認した。その後、カリブ海沿岸、アマゾン熱帯雨林、パタゴニアなど僻地の南米先住民への大がかりな採血調査を行い、アンデス高地でのみ感染者の残存を確認した。しかも、古代ミイラの骨髄からプロウイルスDNAを抽出し、その塩基配列からアイヌ民族のものと相同する事実を導き、日本人と同じモンゴロイド集団が南米アンデス地域にも移動していった可能性を示唆した。

「コレクション」を世界に提供

世界中の先住民族から採集された血液は現在、理化学研究所バイオリソースセンター（つくば市）で「園田・田島コレクション」として保存されている。アフリカから人類がどのように拡散していったかを遺伝子レベルで調べる貴重な資料として、世界の研究者に提供する体制が整えられている。「これこそセレンディピティです。ATLの研究が別の価値ある研究の役に立つのですから」と、田島さんは誇らしげだ。

一方で疫学の研究を深めたくなり、85年には国際癌研究機関の奨学金で世界的に疫学研究の盛んな米国のジョンス・ホプキンス大学公衆衛生学部の修士課程に入った。「日本の大学と違って、毎日のように宿題とレポートに追われる勉強漬けの日々だった」。その1年の間に、愛知県がんセンターの新来患者の8割はがん患者ではないことに気付き、帰国後、がん患者と非がん患者のライフスタイルを比較する大規模な病院疫学研究を開始した。

年間1万人近い患者データを蓄積しつつ研究成果を世界的な医学雑誌に投稿した。しかし「比較群の非がん患者は病院受診者というバイアスがかかっている」と、ことごとく不採択となった。そこで、田島さんは名古屋市の選挙人名簿からランダムに2000人の一般市民を抽出し、彼らの生活習慣が病院の非がん患者と変わらないことを疫学的に証明した。それ以来、病院疫学研究（HERPACC）の成果が世界的に認められるようになった。

亡き母が希望した医者になりたい

若い医学生には「病気がなぜ起こるのかという疑問を常に持った好奇心の旺盛な医者や研究者になってほしい」と、研究を志す医学生が減っている現状を嘆く。

田島さん自身は「古希を迎えたら、若いころからの夢だった地域医療を実践したいですね。亡くなった母親の希望でもある“医者”になるために」と、夢の実現に向かって歩み続けている。

●田島和雄（たじま かずお）氏
1947年広島市生まれ。72年大阪大学医学部卒業、整形外科研修医、浜松市の聖隷三方原病院外科、愛知県がんセンター中央病院病理部レジデントを経て、同センター研究所疫学・予防部研究員、86年米国・ジョンズ・ホプキンス大学公衆衛生学部修士課程修了。帰国後は同部長、同研究所副所長を歴任し、06年から同研究所長。中国第三軍医大学、四川大学華西公共衛生院名誉教授。

2012年9月発行
大阪大学ニューズレター57号 掲載
人物登場 OB・OG訪問 より

こころの都・奈良の魅力を全国へ

学生時代に学んだ基本姿勢が今も放送の基本

NHK奈良放送局長
泉谷 八千代

「恩師や友人たちとのつながりも、課外活動も、現在の私につながる宝物」と語る泉谷八千代さん。NHK奈良放送局長として、歴史と自然に恵まれた古都・奈良を舞台に、人と人とのつながり、災害復興にかける地域の活力、時を超えて輝き続ける歴史遺産の姿を、電波に乗せて日々世に送り出している。

人はミスをする生き物

「人間科学部って、いい名前ですね。人間を探究していくという思いが込められていて」

泉谷さんは人間科学部の出身。授業で鮮明に覚えているのは、「産業行動学」の講義で聴いた「人はミスをする」という一言だ。

「この一言は、『放送に携わる者は皆、ミスは許されない。けれど人間は性としてミスをする生き物。その性を受け入れた上で、ミスがあった時にその意味を問うことが大事』と、私の信念になっています。若い人たちには、『顔に受けた向こう傷は責めない。でも、背中の傷は思い切り怒るよ』と言っています。挑戦する心をもって真正面から突き進んだ結果のミスは、受け止めてしっかりカバーする。けれど、保身を考えて問題から身をそらしたために起きたミスには厳しく。そう決めているんです」

ゼミでは塩原勉教授のもとで社会学の研究に取り組んだ。NHKに就職して間もない頃に、担当ラジオ番組のゲスト探しの相談に乗っていただいたこともある。

「まだ人的ネットワークがなかった頃のこと。今から思うと、出身校とはありがたいものですね。『母校』って、読んで字のごとく母のような存在なんですね」

泉谷さんが「授業以上に力を注いだかもしれない」のは、英語研究会(ESS)。ディベートという論理ゲームに出合った。「ディベートは相手を説き伏せる勝負ですが、本来の目的は思考訓練です。『客観的・複眼的に考える』という、ジャーナリストの基本姿勢をここで身につけたと思います」

「原発は廃止すべきか否か」といったテーマにもチャレンジした。「1年生の夏の合宿の時。科学の専門書と必死で格闘しましたよ。大変やったけど、今思い返すとありがたい機会だった」

卒業式総代でガッツポーズ

大阪大学の「学報」(今の「阪大NOW」)81年4月版には、泉谷さんが卒業式で学部総代を務め、卒業証書をもらう際にガッツポーズでアピールしたエピソードが掲載されている。「卒業も危ういと思っていたら、『総代に』と大学から連絡があったんです。友人たちも乗って、盛り上げてくれました」。横断幕が広げられ、紙吹雪が舞うと、会場がグオオーッとどよめいた。式の後、泉谷さんは学部長だった甲田和衛教授に「総長が怒っているから謝りに行けよ」と言われたが、結局は山村雄一総長と学部長と3人でニコニコの記念写真を撮った。

ジャーナリズムの社会的使命

学生時代、映画好きだったこともあり、映像関係の仕事に就きたいと考えるようになって、就職活動期にはテレビ局に志望を絞った。民放各局の制作部は女性を採用しない時代。番組制作で女性採用枠があったのはNHKだけだった。

どうしてもNHKに入りたくなったのは、当時、1本のドキュメンタリー番組を見てからだ。それは「外国人差別といじめ」の問題を真正面から描いた番組だった。

「映像の訴える力に圧倒され、『こんな番組を作りたい』という思いが湧き上がった。その後の人生を決めた一作でした」

入局後、ディレクター職を経て、プロデューサーとして福祉番組制作にも関わるようになる。障害当事者主体の視点で描く初めての番組だった。

大阪大学は、困ったときに頼れる
まるで親のような存在。
やっぱり「母校」やなあと、
改めて思います。

車いすの若者がクラブで女性をナンパしようと奮闘する番組を放送したら、一人の視聴者からメールが届いた。「人生に疲れきっていたけれど、もう一回、生きていこうかなという気持ちになれた。ありがとう」というメッセージ。番組を通して「等身大の障害者の姿」が伝えられたのだろう。

「メディアにかかわる者は、取材や表現を通じて、誰かに感動や本物の情報を届けたいという強いミッションを持っている。その思いがストンと腹に落ちたらどんな困難に対してもがんばれる。私はそう信じます」

泉谷さんの周囲にも、そんなミッションを胸に抱いて努力を続けるスタッフがたくさんいる。「そんな今のNHKが好き」と言い切った。

奈良放送局スタッフを束ねる泉谷さんには、この地に赴任した時から続けている部下との交流の習慣がある。それは「お茶」。泉谷さんが亭主として茶を点て、部下に振る舞う。一人ずつ、静かに対座して話すひとときだ。この時には抹茶や菓子も、茶器、茶道具まで地元・奈良のものを使う。

「みんな一生懸命な人たちですよ。だからこそ、時には自分の仕事に迷いを感じるし、悩むこともある。出てくる話題はいろいろですね」

互いに心を開いてじっくり話し合う時間を、大切にしている。局のスタッフも、そんな泉谷局長を「すごく身近な存在」と慕っている。

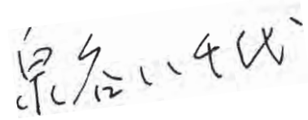
「心のご馳走」を届けたい

NHK奈良では、まちの小さな話題から大きな災害まで、県内の情報を丁寧に拾い上げている。昨年9月の台風で甚大な被害に見舞われた南部、吉野地域の復旧復興について提言する特集番組にも力を入れる。

また、奈良県を支えるさまざまな人々と連携して「こころの都・奈良」プロジェクトにも取り組む。東日本大震災などを経験した日本に対して、奈良からしか発信できないものがあるはずだ。「奈良は、大昔から何度も大変な目に遭い、立ち直っている。例えば、平清盛によって焼き討ちされ、焦土と化したあとも、鎌倉時代になると、運慶、快慶らによる文化の大ルネッサンスを開花させている。奈良県は特別な地。生命力があるんですよ」と、奈良で培われた文化や精神風土を広く紹介することに力を注ぐ。

奈良には、心のスイッチを切り替えて、新しい気持ちで再出発できる「きっかけ」がある。その奈良の特性を「こころの都」という言葉に込め、現在とともに未来を生きる上で羅針盤となる奈良の魅力を発信したいと思っている。

「奈良の魅力を一言で」と尋ねたら、「心のご馳走がいっぱいあるところ」と返ってきた。「心が迷走している時代だからこそ、奈良の良さが光ります。このページを読んだ方が、奈良に興味を感じ、訪れてくださったらうれしいです」



●泉谷八千代(いずたに やちよ)氏
81年大阪大学人間科学部卒業、NHK入局。番組ディレクターとして多数の番組を制作。98年大阪局文化部チーフプロデューサーに就任し、「古寺巡礼」「国宝探訪」などの文化系番組や、「きらっといきる」など福祉番組を制作。「おーいにっぽん 大阪府」では直径8㍍のお好み焼きを焼き上げ、ギネス記録に貢献。05年より編成局・経営計画室担当部長などを歴任、08年より大阪局放送センター番組制作部長として「大仏開眼」「歴史秘話ヒストリア」や朝ドラ「てっぱん」「カーネーション」などの番組を統括。11年より現職。大阪府生まれ。

Alumni Interviews
OSAKA UNIVERSITY

2012年12月発行
大阪大学ニューズレター58号 掲載
人物登場 OB・OG訪問 より

カタールの工場現場を視察する竹内さん

現場で自ら行動すれば 相手に通じる

スポーツを通じ培われたリーダーの資質

日揮株式会社 代表取締役会長
竹内 敬介

基礎工学部出身の日揮会長・竹内敬介さんは「軟式庭球学部 前衛学科卒業」と自認するほど、在学中はスポーツに打ち込んだ。クラブ活動を通しての経験がリーダーとしての資質に磨きをかけたようで、「『人類の幸せのため、貢献しているんだ』と言える社会人になってほしい」と、後輩たちに熱く語った。

目標を達成して味わえる喜び

神戸高校でいずれも運動部主将を務めていた親友4人組は、大阪大学を目指していた。中学からテニスに熱中していた竹内さんも無事合格。入学前の3月26日には軟式庭球部に入部し、入学式当日はコートに立っていた。高校時代に全日本ランク7位だった実力で、1年生からレギュラーに。朝から夜まで練習に明け暮れ、「勉強はしなかったなあ」。そして秋には、団体戦で創部初の1部昇格を果たし、個人でも好成績を収めた。

ところが、3年で主将に就いた時には、過去にない3部に。この試練が、後々に竹内さんの財産となっていく。「先輩に申し訳ないと思い、“粛正”をやりましたよ」と振り返る。「学生服を着用する。1年生は上級生から注意される前に部室の清掃をする」といった「部員注意事項」を徹底した。80人いた部員は半減したが、個々人の責任感は高まった。「勝つことだけが目的じゃないけれど、人より先んじる目標を設定して、それを達成して喜びを味わえるのが人間なんです」。この考えが、今の竹内さんの根底にある。

級友の友情に支えられ

試験中は、部室で寝泊まりしながら勉強する徹底ぶり。学部の級友たちも、よく支えてくれた。ある時、寝坊して試験に遅れた。答案を書き終えた学生は退室できるのだが、試験問題の漏洩防止のために1人でも部屋を出れば、遅刻者は試験を受けられない。「敬介がいないぞ」と気づいていた級友たちは阿吽の呼吸で退室を控え、終了20分前に教室に飛び込んだ竹内さんは、おかげで試験を受けることができた。基礎工学部の化学教室には、そのような温かな空気があった。

当時の大阪大学はボート部が優勝するなど、まさに文武両道を歩んでいた。「阪大は明るくて自由で、好き勝手なことができる雰囲気だった。いろんな地方から集まって来ているから、幅広い交流ができたことも大切だった」と振り返る。

大阪大学在籍時、軟式庭球部の仲間たちと遠征時の一枚

妻と訪れた大阪万博
東芝IHI館前で記念撮影

「人類の幸せのため、貢献している」と言える社会人になってほしい

●竹内敬介（たけうち けいすけ）氏
1947年生まれ。70年3月大阪大学基礎工学部を卒業し、同年4月日本揮発油（現日揮）入社。2000年取締役、07年代表取締役社長、09年代表取締役会長。日揮は、日本初のエンジニアリング会社で、世界70カ国以上、約2万件のプラント・施設建設に関わり、国内外のグループ従業員は約11,000人。

机上でなく実物にぶつかれ

日揮に入社して、まず静岡の建設現場で「机上でなく実物にぶつかること」をたたき込まれた。続いて、横浜で石油プラントの設計をしていたら、「それを自分の目で見て来い」とシンガポールへ派遣された。当初2週間の予定だったのに、明けても暮れても仕事が次々に湧き出てくる。

「帰国時期が内定するたびに、会社が妻に『近いうちに帰国しますよ』と連絡してくれるのですが、それが何度も先延ばしにされて、妻はとうとう会社に『今度は、ちゃんと帰国してから連絡してください』と言い返したみたいです」

中国に駐在している時には、猛吹雪のなかでプラントの仕様を変更せざるを得なくなった。現場の職人がそれを受け入れてくれるはずがない。竹内さんは黙々と、その工事を率先して自分の手でやった。そして迎えた竣工式。地元の人たちが「式典のトップに並ぶのは、（本社の人でなく）竹内先生ですよ」と言ってくれ、万感の思いだった。中国を去る時、工事関係者だけでなく、駅舎に勤める人までが大合唱で送り出してくれ、涙涙の別れとなった。各地の工事現場で親方たちに鍛えられた竹内さんの姿勢、人柄が、どの国に行っても生きてきた。

信頼関係築いて新分野を開拓

エネルギー、石油化学など大型プラントの設計・建設工事が日揮の主力だが、世界経済の波をまともに受けてしまうリスクも内在していた。そこで約25年前、医薬品、病院など生活に直接かかわる現在の多角的な企業体を目指すため、その新規開拓が竹内さんに任された。エネルギー、石油化学分野では世界にとどろく日揮だったが、新分野では新参。毎年1月の仕事始めから、大阪・道修町に日参する竹内さんの姿があった。医薬品会社を1社1社まわったのだった。そうして築いた信頼関係が、「未来のエンジニアリング企業体」を目指す今の日揮の姿につながっている。

外から日本見る目を養え

確かに、今の若者は頭が良い。しかし、大切なものを忘れているのではないかと感じることもある。「学生時代には、勉強も大事ですが、規範、道徳観、社会人としてのマナー。これを身につけておくことが大切だと思います」

「グローバル人材」という言葉についても、「欧米化」と解釈されているようだが「もちろん語学は不可欠。だが、『日本人の心』をもった世界に通用する人材が求められているんですよ」と力を込める。同社が海外でプラント建設を行う場合、「技術だけでなく、誠実な日本の心も一緒に移植してください」と依頼される。「だから、どんなに海外に進出しても、日本人のサポートは必ず求められる。日本が空洞化することなんてありえません」

新入社員の多くが「親や先生にしかられたことがない」という現状に危機感を持ち、「若い人はどんどん外に出て、叩かれ、そして外から日本を見る目を養ってほしい」と願う。

今も国内外を駆け回り、関西に戻る機会は少ない。それでも今年の敬老の日には、神戸の実家に帰り、まもなく90歳になる母の手を引きながら散歩した。「一緒に暮らしている妹に感謝している？」と尋ねたら、母がにっこりうなずいた。「私も、もっと親孝行をしないとね」

Alumni Interviews
OSAKA UNIVERSITY

2012年12月発行
大阪大学ニューズレター58号 掲載
人物登場 OB・OG訪問 より

激動の欧州で培った「誠実さ」世界とともに歩み続けて

冷戦時代から現代まで、外交の第一線に立つ

関西学院大学 副学長（国際戦略本部長）
元駐独大使
神余 隆博

大阪大学法学部時代に、恩師や先輩の刺激を受け、外交官を志した神余隆博さん。ベルリンの壁を肌に感じながらのドイツ留学、激動の欧州での大使館勤務など、時代の大きなうねりの中で、その夢を実現しながら外交官として活躍してきた。

多くの人々に支えられた学生時代

神余さんが入学した頃の大阪大学は、大学紛争まっさかり。「1年近くも授業が開講されないという異常事態でした。私は英語研究会（ESS）に入り、ディベートやディスカッションの練習に打ち込んだものです」

教養科目で吉田民人先生の「社会学」を受講し、人と人の関係や、ゲマインシャフト・ゲゼルシャフトといった共同体の概念に強い興味を持ったことで国際法のゼミに。恩師の川島慶雄先生は、ESSの先輩にもあたる。「当時から、ユーモア感覚にあふれる先生でした。海外の言葉や文化への造詣が深かったなあ」と懐かしそうに語る。

外務省をめざしたきっかけも、ESSと関係している。2年先輩の藪中三十二氏（元外務省事務次官）が、3年生で外務省専門職採用試験、そしてその後上級試験に合格したのだ。「刺激を受けました。ただ、当時は民間の就職状況が良い時代で、周りが早々に採用を決めていく。勉強を続けながらも、不安だけは募る。つらい時期でした」。神余さんも、いくつかの銀行の面接に行った。だが、ある銀行で面接にあたった人事担当の方に本心を隠せず「外交官試験を受けるつもりです」と打ち明けた。その時の反応が温かかった。「難しいぞ。でもがんばれよ。もし不合格になっても、この銀行は無理でも何かの形で応援するから」と背中を押してもらったことは忘れられない。「川島先生にも随分励ましていただきました。思えば、こうした方々の心遣いに助けられましたね」

ESSの英語弁論大会でのあいさつ（大学3年ころ）

外交の基本は、武力行使をしないこと。
経済、政治、文化の交流を
途絶えさせてはなりません。

ニューヨーク国連総会議場での演説（2007年）

●神余隆博（しんよ たかひろ）氏
1950年香川県生まれ。72年大阪大学法学部卒業、外務省入省。ドイツ・ゲッティンゲン大学留学、ドイツ公使、欧州局審議官、国際社会協力部長などを経て2006年から日本政府国連代表部大使、08年から12年2月まで駐ドイツ大使。93年から96年は外務省からの出向で大阪大教授も務めた。2012年4月から関西学院大学副学長（国際戦略本部長）・教授に就任。大阪大学客員教授。

冷戦時代 欧州の緊張感を体感

大阪大学を卒業し、外務省に入省した翌年の1973年には、官費でドイツ・ゲッティンゲン大学の法学部に留学。神余さんにとっては初めての海外経験でもあった。「米ソを中心とする冷戦の真最中、欧州が二つに分断された時代でした」。当時の飛行機は、ソ連上空を飛べず、アラスカで給油してから北極点を通過し、コペンハーゲンを経てハンブルクに到着した。

「ゲッティンゲンは東独に近い町でした。東西の境界が鉄条網で区切られ、付近には地雷が埋められている。そういう光景を目の当たりにすると、分断国家で生きていく厳しさをひしひしと感じました」。外務省の先輩からは「語学を鍛えろ、見聞を広めろ、友人を作れ」と言われていたが、「その中でも努力したのは、現地の人との親交を深めることでした」。不器用でもいいから誠実でいたい。人を助けることができる外交官でいたい。と強い信念を持ち続けた。

75年からは、スイス大使館に勤務。

「スイスは永世中立国で、西側・東側双方の情報が入ってくるため、スパイも暗躍していました。そこで働く日々は緊張の連続でした。しかしそんな時代でも、時おり緩和の時期が来ました。強く印象に残っているのは1975年のヘルシンキでの欧州安保協力会議（CSCE）。東西の首脳が参加して、国家主権尊重、武力不行使、国境不可侵などを原則に、経済協力や人道的な交流を推し進めようとするヘルシンキ宣言が採択されました。冷戦が終結したのは、それから14年後のことです。現在の国際紛争を見ても、欧州のこの歴史から学ぶことは多いと思います。たとえば今の東アジアは冷戦に近い状態ですが、その中でも経済、政治、文化の交流は途絶えさせてはいけない。また武力行使は絶対にやってはいけない。これが基本ではないでしょうか」

世界のために働くという使命感

霞ヶ関に勤務していた92年頃には、PKO法案の担当課長を務めた。午前3時頃まで国会審議の準備をし、翌朝は大臣や局長を補佐するために国会へ向かうといったハードな毎日だった。心配した妻が、眠っている神余さんの呼吸が止まっていないか、確かめたこともあったという。「日本に奉仕し、国連、世界のために働いているという使命感があったから、やり通せたと思います。この時代には、いろいろなことがありました」。国連ボランティア活動に参加していた中田厚仁さんが、カンボジアで総選挙支援中に銃撃により亡くなったのは93年。「彼も阪大法学部出身で、川島ゼミの後輩です。大阪大学に彼を記念した文庫を創設することで、お父さんとも何度も話し合いました」

94年、平和維持活動、経済協力などをテーマとした図書約450冊からなる「中田厚仁記念文庫」が大阪大学附属図書館本館に開設され、今でも約700冊が国際協力やボランティアを研究する学生に活用されている。

在ドイツ大使時代 メルケル首相と（2010年）

自信と誇りを持って前進してほしい

93年から96年にかけ、大阪大学の教壇に立った。「活動的なゼミ生が多かったですね。阪神淡路大震災の時には彼らが学生救援隊を作り、震災ボランティアを買って出ました。自ら救援のしくみを作っていく学生たちを見て、国際貢献のスタートは身の回りの人々への貢献だなと感じました」

現在は関西学院大学に籍を置く。最近、学生たちによく言うのは「自分の中に良いダブル・スタンダードをもとう」という言葉だ。「人と仲良くすることと、人に流されないこと。あえて形に従う時と、自由に行動する時。その両方を考えようということです。それと、もっと自分自身の長所に気づいてほしい。努力は必ず報われる。それが自信と誇りにつながる。今の学生たちは、低成長期しか知らない。そんな時代だからこそ、彼らにも『日本は素晴らしい国』という、正しい誇りをもってほしいですね」

世界を知る教育者としての神余さんの活躍は、まだ続く。

Alumni Interviews
OSAKA UNIVERSITY

2013年3月発行
大阪大学ニューズレター59号 掲載
人物登場 OB・OG訪問 より

風景の向こうにある 人の営みを描く

変わることで新しい自分を見つける

洋画家
中村 貞夫

世界の風景を雄大に描き続ける洋画家・中村貞夫さんを、羽曳野市のアトリエに訪ねた。古い民家の納屋を改装したこのアトリエで巨大なカンバスに向かい、今も旺盛な制作を続ける。

大阪大学会館（旧イ号館）のスケッチ。
1955年頃、仏文学生時代に描く

画家には教養が大切

「大阪大学では、私は褒められた学生ではなかったんですよ。フランス語が聞こえてくると、仏文出身ということが申し訳なくて、逃げ出したくなる」。学生時代の話題に水を向けると、なんとも照れくさそうに笑う。

油絵を始めたのは、大阪府立大手前高校の頃。3年生で、小磯良平画伯らが率いる新制作派（のちの新制作協会）の展覧会に入選した。画家としての人生をスタートさせようと思った中村さんだが、小磯氏の「これからの画家には教養が大切だよ」という一言がきっかけとなって、大阪大学へと進んだ。

入学した頃は、1日に7～8時間は絵を描いた。「疲れたら、休憩のために大学へ行って勉強していた。全く、とんでもない学生でしたね」。

表現に迷い、悩むことが何度もあった。

「テクニックを追い求めても、なかなか手応えがなかった。最も苦しんだ時に、フランスの哲学者アランの『幸福論』を読みました」。そこに「どんな仕事にもうまくいかない時期はあるが、それを乗り越えると、仕上がった瞬間に突然よくなる」という表現を見つけた。「不本意なことの連続でも、最後はよくなると信じる。この楽観主義に支えられ、今までやって来られたように思います」

中村さんにとってフランス文学は、単なる休憩ではなかったようだ。

売るための絵は描かない

中村さんは自らが追い求める「風景」だけを、つねに圧倒的なスケールで描く。西行に憧れて、吉野の桜を描き続けた時期もある。四万十川や土佐の海を描いていた時期もある。50代は、富士山に挑んだ。風景の向こうに、生命、人の営みがある。人物はほとんど描かない。

大きな絵を売らなかったのは、欲がないのかと言われるが、「いや、実はとても欲張りなんですよ。自分の描いた絵はシリーズごとにまとめておきたい。ばらばらにしたくないのです」。

好きな色が、どんどん変わっていくそうだ。「若い頃は緑色を好んだ。それがいつしか緑を捨て、茶色、イエローになり、さらに白色へ移りました」。最近その白色も離れて、次の色に変わっていこうとしている。「次は何色を中心に描くのですか」と訊ねても、楽しそうに笑うだけだ。

四大文明の「水」を描く

60歳の時、5年ずつ20年かけて、世界四大文明発祥の地に流れる「水」を描こうと発心した。

そして、初めての海外旅行はアフリカ。1年間、ナイル川の源流から河口までをたどる旅。スーダンでは日中は摂氏50度になる猛暑の砂漠でスケッチを行った。60代後半はパキスタンを拠点に、インダスシリーズの制作に取り組んだ。

黄河シリーズにとりかかったのは、70歳を越えてからだ。源流へと遡る旅は、地元の人もあまり訪れない場所が多く、途中ガイドが7人代わったという。このシリーズは、日中国交正常化40周年記念行事「黄河―中村貞夫展」として、2012年5月、日本人画家として初めて北京の中国国家博物館で開催された。

その年の夏は、シリーズ最後の地、メソポタミアへの取材旅行を行った。二つの大河・チグリス、ユーフラテスは、政情不安が続くイラク、シリア、トルコを流れる。やっと入国できたのはトルコだけだった。

「この旅では河だけでなく、ノアの方舟の伝説が残る聖なる山・アララト山を描きたかった」

1995年、アフリカでのスケッチ旅行

羽曳野市のアトリエにて。アトリエのある畑田家住宅は、国の登録有形文化財。文学部の同級生であった妻の縁戚にあたる基礎工学部・畑田耕一名誉教授の生家でもある

流れに身を委ねていると、
河は私の望んでいるところに運んで行ってくれた

アルチュール・ランボー 詩／中村貞夫 訳

人のために生きてみたい

アララト山を描く旅の移動中、機内預かりの画材が入った荷物を紛失する出来事があった。落ち込んでしまうのが普通だが、中村さんはこれで新しいことが始められると思った。「使い慣れた筆も、絵の具も紙も失った時、不思議なことにすがすがしい気持ちがしました。得意な道具だけ使っていると新しいことが始められないよ、と神様が教えてくれたように感じたのです」。ホテルでもらったボールペンとコピー用紙でアララト山を描いた。その時のスケッチをもとに今、アトリエでメソポタミアの作品に取り掛かる。

「これからはもっと、人のために生きてみたいと思うのですよ」。これまではひたすら自分の絵を追い求めてきたが、今は万人に備わっている「芸術に向かう心」を引き出してみたい心境だという。アトリエ近くで遊びまわる子どもたちとも一緒に絵を描いているかもしれない。

●中村貞夫（なかむら さだお）氏
1934年大阪府生まれ。高校時代から小磯良平、伊藤継郎両氏に師事し、52年新制作展初入選。57年大阪大学文学部卒業（仏文学専攻）。69年新制作協会会員推挙。70年安井賞展に出品。85年梅田近代美術館で富士シリーズ個展、99年新制作京都展でナイルシリーズ特別展示、2004年兵庫県立美術館でインダスシリーズ個展。さらに黄河シリーズ個展を10年兵庫県立美術館で、12年北京の中国国家博物館でそれぞれ開催。宝塚大学講師。

2012年、北京の中国国家博物館にて、日本人として初の個展開催

Alumni Interviews
OSAKA UNIVERSITY

2013年3月発行
大阪大学ニューズレター59号 掲載
人物登場 OB・OG訪問 より

得意分野に没頭し、個性を磨く

「エリート路線は僕の美学に反する」

松山の2DKから3人でIT企業立ち上げ

サイボウズ株式会社 代表取締役社長
青野 慶久

2期生として過ごした工学部情報システム工学科時代は、まさか起業家になるとは夢にも思わず、松下電工に入社。ところが、既存の大会社内で満足できずに3年で退社。故郷の松山で設立したIT企業「サイボウズ株式会社」が、東証1部上場を果たし、日本最大シェアの「グループウェア」開発・販売・運用会社に成長。さらに「世界一」を目指す。

推奨する育児休暇で自らも「イクメン」を実践し、「日本の閉塞状況を改善するには、男も育児に関わることが不可欠ですよ」と言い切る。

1997年、「サイボウズ」を愛媛県松山市で創業。創業メンバーの（後列左から）畑慎也氏、青野慶久氏、（前列）高須賀宣氏

真面目と不真面目の間で

パソコン片手に取材場所に現れた青野慶久さんは、「グループウェア」国内トップの社長とは思えぬほど気さくな雰囲気で、41歳の年齢よりも若く見える。「子どものころは根性も計画性もなく」「まさか社長になるなんて」といった言葉ばかり出てくるが、「謙遜」という風でもない。

子どものころ、「一つの漢字をノートに半ページずつ書く」という宿題が苦痛で、「3回書けば覚えるから3回ずつでいい」と割り切って提出したら、教師から叱られた。

「真面目と不真面目の間で、締め切りぎりぎりにやるという技を編み出した」。塾に通わず、大学受験も試験日からのカリキュラムを逆算し、高校3年10月から猛勉強した。「エリート路線は僕の美学に反する。だから、東大でも京大でもなく、阪大を選んだ」

運命的な出会い

「パソコン少年」を自称。パソコンとの出会いは、少年時代のプラモデル作りに挫折した経験から。ものづくりの道をあきらめ、パソコンの前身であるマイコンのプログラム作成にのめり込み、今の人生の道へとつながる。

大学のボランティアサークルで、目の見えない人向けに、音声を活用したトランプの大富豪ゲームを作り、賞を受けた。このボランティアの2年後輩が、育児を共にする妻となる。学業でもプログラム作りに熱中した一方で、研究室の薦田（こもだ）憲久教授からは実践的なもの、マーケットに合ったものを考えるよう指導を受け、それが後に生きてくる。そして2年先輩の畑慎也さんとの運命的な出会い。畑さんのプログラムレベルの高さに「とても太刀打ちできない」と挫折感を覚え、「あれほど好きだったプログラムの道を捨てました」。

サイボウズの誕生

卒業後、松下電工に入社。配属された営業企画部には、個人用パソコンがなかった。インターネット元年・96年の2年前だ。上司の理解を得て1人1台のネットワーク環境を築き、社内ベンチャー制度でもシステムインテグレーション事業を提案。社内ベンチャー企業を立ち上げたが、満足いくものになりそうもない。入社3年で退社し、同社先輩の高須賀宣さんを社長として3人で「サイボウズ」を起こした。もう一人は、もちろん畑さんだ。大都市でのスタートではなく、松山市の2DKマンションから。「アップルなどはクーラーのないガレージから出発した。サクセスストーリーの第1章は、恵まれていない方がかっこいい」と言うのが、青野さんらしい。母からは「あなたが大企業に長く勤めるとも思っていなかった」と、見透かされていた。会社はめきめき成長して、2000年に東京へ本社を移した。

育児と社業の両立

同社では、多くの社員がより成長し、より長く働ける環境を提供。その一環として、最長6年の育児休暇を認める。出産・育児を経て復職する社員が大半で、育児休暇を取る男性も多い。青野さんも、10年の長男誕生で2週間、11年の次男誕生では毎週1日の育休を半年間取得した。

「会社でも家でもハードワークですよ」というので、家に大量の仕事を持ち帰っているのかと思ったら、「今も家では育児、掃除、洗濯などで忙しい。子どもを風呂に入れ、保育園へ送ることもある」という。でも3歳と1歳の笑顔が、仕事の活力となっている。

イクメン社長が学ぶこと

社業としても副次効果が出ている。自分が育休の間、仕事をできるだけ任せた部下が、それをやりこなしてくれた。「日本の長期低迷の根本原因は、少子高齢化。その大きな要因は、育児という大変で大切な仕事を男が担っていないからです。男も女も育児に携わることで、人類の未来を創造していく」。青野さんが語ると、どんなことも壮大なロマンに聞こえる。

公明正大な人材を求める。チームワークが重要な仕事の中で、うそやハッタリは弊害となるからだ。入社試験面接では「愛媛県にみかん農家は何軒？」など、即答できないことを質問。ここで、中途半端に取り繕うような者よりも、正直に「分かりません」と認める若者を信頼する。

父親として、社長として、双方に共通することは、「真剣に向き合うこと」。子どもも、社員もこちらをよく見ている。手を抜いて接するようなことはしたくない。

男も女も育児に携わることで
人類の未来を創造していく

●青野慶久（あおの よしひさ）氏
1971年愛媛県生まれ。県立今治西高、大阪大学工学部情報システム工学科卒業。94年松下電工（現パナソニック）入社、97年サイボウズ株式会社を設立して副社長、05年から社長。本社・東京都文京区、東証1部上場、資本金6億1300万円、正社員（連結）357人。「サイボウズ」は、電脳を意味する「サイバー」と、子どもを親しみ込めて呼ぶ「坊主」の合成語。著書に、起業経験やビジネス術をつづった「ちょいデキ!」（文春新書）。

夢は世界一

仕事にかかる時は、猛烈に働く。「松下に勤めていたころは、さぼる癖があって、朝寝坊もよくしたとおっしゃっていますが？」と失礼な質問をしたら、「サイボウズを創業してからは仕事バカになりました（笑）。日本一になった今の夢は、世界一のソフトウェアメーカーを目指すこと。世界中の人に使ってもらえる商品を作るためならどんなことでも我慢する覚悟でいるし、真剣に命を懸けられます」と語る表情は、少年のようにさわやかだ。

そして後輩たちに「得意技を磨いて、自分に向いていることに没頭してほしい。起業を目指す人も、それはあくまでも手段。やりたいことを実現するために起業してほしい」とエールを送る。

Alumni Interviews
OSAKA UNIVERSITY

2013年6月発行
大阪大学ニューズレター60号 掲載
人物登場 OB・OG訪問 より

「地道にコツコツ、執念もってやり抜け」

米国経験もかてに、「現地現物」主義を貫く

トヨタ自動車株式会社 田原工場塗装成形部長
寺地 誠司

寺地誠司さんは、トヨタ自動車の中で敷地面積、従業員数が日本一の田原工場（愛知県田原市）の塗装成形部長として、国産車最高峰ブランドLEXUSなどの外装・内装の研究・開発・製造を指揮する。理学部高分子学科で学んだ研究思考と、野球部主将として培った忍耐力・指導力を発揮している。「とにかく現場で地道にコツコツやり抜くことが、どんな仕事にも共通する」と話す。

1982年の秋季リーグ戦で野球部創部以来、初の優勝を果たした

大学2年時は4番打者。主将も務めた

寺地誠司

野球が教えてくれた組織論

取材の冒頭、「実は長男が外国語学部2年生。だから入試の時は、20年ぶりくらいで石橋の街をあるきましたよ」と顔をほころばせた。母校のつながりは今も続く。トヨタの大阪大学OB会組織「阪大会」には1100人以上の卒業生が名を連ねている。

中学から野球を続け、大学2年時には近畿大学野球連盟の大会で、創部以来初の優勝を果たした。「どんな暑い日でも、勉強・研究の合間に1日4時間の練習に打ち込みました。きつかったけれど、それが実を結んだんですね」。三塁手や二塁手をこなして、2年から四番打者。主将としては自分の思うようにチームが動かない難しさも味わい、「辛抱することを覚えました。ベクトルの方向がそろわないし、結果を出せない悔しさも。でもその経験が、今も仕事に生きているように思います」。1年後輩は、神宮大会にも進んだ。

「40点でいいから10個取れ」

「スポーツと同様、仕事でも　10勝0敗なんてありえない。6勝4敗でも、51対49でも勝ちは勝ち。職場の者には、『ひとつの100点を求めなくていい。40点でいいから、10個取ってみろ』とハッパをかけているんですよ」。やるだけやって、だめだったら次の道を探せばいい。

卒論のテーマは高分子電解質溶液について。基礎中の基礎の研究で「今の仕事には全く直結しませんよ」と笑う。ゼミの小高忠男教授はユニークな方で、寺地さんが野球部主将であることを常に気にかけ、「練習に行っていいよ」と快く送り出してくれた。

就職先はメーカーを念頭に置いていた。自動車に興味を持っていて、先輩から「どうせなら、トップ企業を目指せ」と薦められた。ところが、理学部にはトヨタから就職案内が届いていない。担当職員が先方に連絡をとってくれ、教授の推薦状を手に面接試験に。ここでも「プロスポーツ選手とは」「仕事にプライドを持つこととは」を面接官と話し込み、内定通知を受け取った。やはり野球部での経験が、仕事に対する誠実な姿勢に結び付いたのだろう。

不良品を絶対に出さぬ

入社して、樹脂部門からのスタート。不良品を絶対に出さないように、技術改善、シミュレーションを試行錯誤する作業は、基礎研究的な要素もあり、やりがいを感じた。これが今につながる。米国には1994年からと2004年からの2度、計8年間赴任した。最後の方は、トヨタが販売台数でGMを抜いて世界トップに躍り出る寸前のころ。「それでは、米国を敵に回してしまうのではないか」という不安感が流れるとともに、「こういう時だからこそ、足下をしっかり固めよう」と、一丸となって初心に戻る姿勢を心がけたという。

日本人は地道にこつこつと仕事に取り組み、まずい点が出てくればそれを改善しようとする。そのために作業工程の細部にまでいろいろな決まりができてくる。ところが米国の現地社員には、なかなかこちらの意図が伝わらない。その指導の難しさに苦しんだ。

社訓を徹底

トヨタのモットーの一つに「現地現物」という言葉がある。それを米国でも徹底するべく、現場に足を運び続け、現場の職員と対話を重ねた。「全員のベクトルが完全に一致しなくてもいい。少なくとも同じ方向をみんなの合意のもとで向いているかを確認することが大切」。ここでも、野球部主将の経験が生かされたようだ。

日本でも、部下に自分の思いが伝わらず、悩むことがある。そんな姿に上司から「お前は、それを100回伝えているのか」と逆にハッパをかけられたことが、今も励みになる。

日本のモノ作り技術はすごい

日本の製造業は、海外進出や他国の追い上げなどによって、長く苦境に立たされている。それでも「日本のモノ作り技術、伝統はすごい。根本的な製造は日本でやり、そのノウハウを外国で生かしていってもらうためにわれわれは努力し続ける」と解説。そこからは、自動車製造業に携わる強い誇りを感じさせる。「仕事がやりやすい現場を作り、そこでの積み重ねでいい物を安く作っていく。現場に任せっきりではだめで、上司がそこでの不満を吸収して改善していかなければならない。それをできているところが、トヨタの強みなんです」

大阪・阪大への想い

母校について尋ねた。「他の大学を知らないから比較はできないけれど、やっぱり阪大に行って良かったと思います。どぎつい大阪が好きで、今でも吉本新喜劇は録画して見るし、帰省したら、なんば花月に行きますよ」。そして「とにかく人材が大切。それを育てる教育機関として、世界と勝負する研究機関として、阪大の将来像を分かりやすく伝えてほしいですね」と見守る。もちろん、野球部の成績も気になるようだ。

中堅社員のころは、学生へのリクルーターを務めたこともあった。「上っ面のやりとりで就職できても、会社では通用しませんよ」。阪大の後輩には「与えられたことに、執念をもって取り組んでみてほしい。今の若者はそれが薄い。失敗を恐れず、最後までやりきる姿勢を見せつけてほしいですね」とアドバイスする。取材中、「現場」「執念」という言葉が何度も繰り返され、モノ作りへの「執念」がほとばしっていた。

●寺地誠司（てらじ せいじ）氏
1961年大阪市生まれ。府立茨木高校を経て1985年大阪大学理学部高分子学科卒業。同年トヨタ自動車株式会社に入社、第6生産技術部第1化成技術課配属。94年GMとの合弁New United Motor Manufacturingへ出向。一旦帰任して2004年Toyota Motor Manufacturing North Americaへ。08年内外装生産技術部室長、09年田原工場成形部長を経て、11年4月から現職。

Alumni Interviews
OSAKA UNIVERSITY

2013年6月発行
大阪大学ニューズレター60号 掲載
人物登場 OB・OG訪問 より

「いい話」を発見し、伝える仕事は素直な心から始まる

毎日放送アナウンサー 西 靖

多様な「おもろい」を発信し続けたい

毎日放送（MBS）アナウンサー・西靖さんは、大阪大学法学部の卒業。テレビにラジオに活躍する西さん。現在は情報番組「ちちんぷいぷい」の総合司会として、ゲストとともにさまざまな話題をお茶の間に届けている。

阪大でいきなり棒高跳び選手に

「大阪大学っていいところですよね。学業でもそれ以外でも、何かに打ち込む学生を応援してくれる場所。『やりたいことを自由にしていいよ』ってね」

おかげでクラブ活動に熱中できた、と笑う。

「高校までは長距離走の選手でした。大学でも続けようと思って陸上部に入部したのですが、周囲を見渡すと私より速い人たちばかりでした」

このままでは4年間補欠で過ごすことになりそうだが、自分で選んだことを途中でやめることができない頑固な性分でもある。陸上を途中でやめたくないがずっと控え選手というのも辛い。葛藤の末、部で最も選手層が薄かった棒高跳びに転向した。「自分なりに熟考して筋を通した結論だったんですけど、周りはかなり驚いていました。まあ、同じ陸上といってもまったく別の競技ですからねぇ」

その棒高跳びも楽しかった。ポールがしなり、自分の体がふわりと宙に浮く感覚を得た時のことは忘れられない。空へ放り上げられる快感。いい気持ちだった。

学生時代陸上部の仲間と。よく仲間の家に集った

●西 靖（にし やすし）氏
1971年岡山生まれ。94年大阪大学法学部卒、毎日放送にアナウンサーとして入社。報道取材、ラジオDJ、ナレーションなど様々な業務を担当。99年に始まった長寿番組「ちちんぷいぷい」では60日間世界一周などの企画も。2011年に同番組を初代パーソナリティ角淳一氏から引き継ぎ、メインパーソナリティに。

「違う見方を探す」ことを学んだ

スポーツマン生活の一方、法学部での所属ゼミは民法の千葉恵美子先生だった。

「ユニークなゼミでしたね。笑福亭仁鶴さんが司会を務める法律相談番組の相談内容について、学生に討論をさせるんです」。テレビの中で弁護士が解決策を出して番組は終わるのだが、先生は「他に解決策はないか」と尋ねる。「人間が作った法律なのに、いくつもの解釈が存在するのか」と衝撃を受けた。「違う策を見つけようと、六法全書片手に四苦八苦。『論理的な思考』と、『別の論理構成』を探すことを常に求められた」

ゼミで得たものは、決して軽くない。「社会正義に向かう道は、単一ではない。それを探し求める英知とロジックを持つことが大切だと、気づかせてもらいました」

ニュースがないのもまたニュース

幼い頃から、メディア業界への就職を考えていた。報道記者を目指していたが、アナウンサーに。「当時の採用担当に、『どうしても記者になりたければ数年後に異動希望を出したらいいよ』といわれて入社したのですが、途中でやめられない自分の頑固な性格を忘れていました。気がつけばもうすぐアナウンサー歴20年です（笑）」

アナウンサーになった頃は、視聴者をあっといわせてやろうと「派手なネタ」「感動的なネタ」を懸命に追いかけたという。入社した翌年、阪神淡路大震災が発生。地震直後の西宮や三宮の壊滅的な状況を取材した後で、尼崎に立ち寄ったところ、被害状況はさほどではない。取材を切り上げようと、「尼崎には（ニュースになるような）ネタがないですね」と上司に報告。すると「武庫川を一つはさんだ西宮と尼崎でこんなに状況が違う。これが、この地震の特徴を端的に示す格好の話題ではないのか!」。こっぴどく叱られた。「現場が見えていなかったのですね。あの頃のことを振り返ると赤面してしまいます」

話を聞くことの難しさとおもしろさ

ベテランとして活躍する現在。街角のグルメ情報を拾うと思えば政治、経済のニュースにも斬り込み、ときには体当たりの海外取材もこなす。いろいろな世界の、多様な価値観を持った人々と話す面白さがわかってきたという。

「話を聞くのは今でも難しい」と本音を漏らす一方、「でも、やっぱり人の話を聞くのは面白い。みんな自分とは違う何かを持っているわけだし」とも。視聴者の心に届く報道やインタビューは、「あなたのことをもっと知りたい」という、真摯な気持ちから生まれるのだろう。

大阪を愛し、大阪に愛される阪大へ

テレビ、ラジオを通じ、「関西の今」を伝え続ける西さんは、現在の大阪大学をどう見ているのか。「大阪の人に愛される大学、地元・大阪を愛する大学であってほしい。今以上に地域とつながってほしいですね。グローバルに活躍できる人材の育成は大切なことかもしれませんが、地べた目線を失っては何の意味もない。阪大は、まずは地元の人と仲良くなって、その延長で世界中の人と交流できるように、学生をサポートしてあげてほしいと思います」

写真撮影は趣味の一つ。どこに行くときにもカメラは手放せない。
写真はインドで出会った印象的な巡礼者

専門分野を探究する場、学際的な諸分野が連携した研究を実践する機能も大切だとしながら、「僕の出身でもある文系学部の取り組みも、もっと世に知ってもらいたいですね」。

「大阪大学の学生と、機会があれば交流したい」と考える西さん。「あまりテレビを見なくなった若い人たちの興味がどこにあるのかを探り、メディアを面白くしたい。新しい刺激を受けて、それを吸収したいんです」

「自分の方から学生に伝えたいこと」を尋ねると、「うーん。みなさんとは異なるものの考え方が世の中にはある、ということかな。『たった一つの真実』とか『本当の自分』みたいな言葉はあんまり使わないほうがいいと思うんです。真実にしたって、自分自身にしたって、流動的で不確かなもんです。だからおもしろい」

法学部で培った「答えは一つじゃない」という複眼的思考が、西さんの中にしっかりと根付いている。

「答えは一つじゃない。ほかにもあるはず」と、いつも自分に問いかけています。

Alumni Interviews
OSAKA UNIVERSITY

2011年9月発行
大阪大学ニューズレター53号 掲載
人物登場 OB・OG訪問 より

言語聴覚士の養成に尽力

異文化コミュニケーションも視野に

姫路獨協大学医療保健学部言語聴覚療法学科 准教授
濱村 真理

学生時代に、バックパックを背負って世界各地を回った濱村さん（左）。学生たちにも「若い時に濃い体験をしてほしい」と語っている。

言語によるコミュニケーションに障害を持つ人の機能回復を支援する言語聴覚士を目指す学生たちを育てる濱村真理さん。学問・技術的なことだけでなく、若いころから海外を飛び回った積極的な姿勢も学生たちに伝えたいと強調する。

平成の修理で天守が覆われた姫路城の北約4キロの高台に建つ姫路獨協大学。土地・建物を姫路市が提供し、教育を学校法人獨協学園が担当する日本初の公設民営大学として知られる。濱村さんが教える言語聴覚療法学科は2006年の開設で、第1期、2期生を送り出したばかりだが、言語聴覚士の国家試験では高い合格率を誇る。

一口に言語コミュニケーションの障害の支援といっても、その守備範囲は広い。幼児の言葉の遅れや発音障害から、高齢期に多い脳出血や脳梗塞による失語症、また、直接言葉とは関係しない摂食障害や嚥下障害も支援の対象者となる。濱村さんの担当科目も発声・発語・嚥下障害学を中心に、成人言語障害学や臨床実習など多岐にわたる。

その教育に濱村さんの若いころの幅広い経験が生かされている。大阪外国語大学ではドイツ語を専攻、大阪大学大学院言語文化研究科では言語コミュニケーション論、アリゾナ州立大学大学院ではコミュニケーション障害を研究した。また、暇を見つけてはバックパックを背負って、世界各地を回った。これまでに訪れた国はアフリカや中東、ヨーロッパなど20カ国、街の数は100を優に超える。

「肌で現地を知るということを学生のころは心がけていました」という。また、米国でのリハビリテーション施設で言語病理士として2年、また帰国後は有馬温泉病院で8年間、言語聴覚士として臨床を体験した。「日本では、病気・病後の人を相手にするのが言語聴覚士ですが、移民の方も多い米国では言語病理士といって、リハビリだけではなく異文化コミュニケーションのセラピーなど教育現場でも活躍しています。言語文化研究科で学んだのが異文化コミュニケーションでしたので、役立ちました」と話す。コミュニケーション論では、談話分析（ディスコース・アナリシス）という手法を研究した。言語使用というのは、一見ランダムなようでいて、それぞれの文化によって秩序があるという。その手法を使うと、障害を負った人を社会に復帰させることに、とても有効だと実感しています。学費稼ぎに日本語教師の資格を取って教えていたこともあって、将来は障害を持つ人への医療サービスにとどまらず、海外へ出る日本人、日本に来る外国人のコミュニケーションの問題に関するサービスを展開していきたいと抱負を語る。

●濱村真理（はまむら まり）氏
1965年和歌山県生まれ。88年大阪外国語大学ドイツ語学科卒業。ミノルタカメラ株式会社を経て、91年に大阪大学大学院言語文化研究科博士前期課程修了。96年米国・アリゾナ州立大学コミュニケーション障害学科修了（科学修士）、大阪大学言語文化研究科博士後期課程中退。病院勤務などを経て、2006年から姫路獨協大学に勤務。2009年言語文化学（論文）博士。言語聴覚士。日本摂食嚥下リハビリテーション学会評議員も務める。

学生たちについては、「言語聴覚士という仕事は患者さんの役に立つことが実感できるので、実習で切実に社会復帰を願う人たちに接しますと、目の色が変わったように勉強します」。ただ、内向き指向にはなってほしくないともいう。「海外に行けば行くほど、日本のよさが実感できます。文化はもちろんのこと、日本人の労働倫理の高さはすごいですし、それがあって日本はここまで来たのだと思いますから」という。「若い時に濃い体験をしてほしい」と常々、学生たちに語っている。

Alumni Interviews
OSAKA UNIVERSITY

2011年12月発行
大阪大学ニューズレター54号 掲載
人物登場 OB・OG訪問 より

スキルの「見える化」で技術者を元気に

測定技術開発から技術者の評価システム開発へ

パナソニック株式会社 本社R&D部門 全社技術人材開発室 室長
曽我部 靖

曽我部靖さんは入社早々、自ら起案したテーマの研究開発を進めて、その技術が世の中に普及する商品に生かされるという技術者冥利に尽きる仕事をしてきた。企画や人事にも携わり、技術者がスキルを最大限に発揮できる人材開発システムを作り上げた。

曽我部さんは合唱団育ちと言ってよいほど、歌声とともに成長してきた。小学生時代は地元の今治少年合唱団に入って歌っていた。中学、高校では指揮者も経験。大阪大学男声合唱団に所属し、フェスティバルホールでの定期演奏会や他大学とのジョイントコンサートなど多くのステージを経験した。

「四国の田舎から出てきた人間が初めて社会に触れ、多様な人とのコミュニケーションを実体験した場が、大阪大学男声合唱団でした。それが自己確立に役立ち、今の仕事にもつながっています。各パートがそれぞれ協調しながら一つの曲を作り上げていく過程は、各部門が連携して取り組む商品開発と似ています。自分たちで歌う楽しみはもちろん、お客様に楽しんでいただくことを学ぶ場でもあり、聴衆の反応がリアルに返ってきて、拍手をいただくときの感動は格別です。ものづくりも自己満足ではだめです」

曽我部さんは、基礎工学部機械工学科で森本吉春助教授の指導を受け、大学院では故・瀬口靖幸教授の研究室に所属し、画像を解析して非接触で物体の形状を測る技術を研究した。

「社会に貢献できるような商品を作り出したい」という思いで入社した松下電器産業では、ビデオの機構を研究開発する部署に配属された。ちょうどビデオのデジタル化に対応する動きが活発なころで、各社の磁気記録のパターンの互換性を確保するための規格を決めなければならなかった。曽我部さんは「学生時代にパターン投影をして縞画像解析をしていた技術が使えるはずだ」と気づき、テーマを起案した。

「数年間、森本先生にご指導をいただいて、従来の技術よりも10倍程度精度が高い、当時、世界最高の測定システムを開発し、実用化することができました」。このシステムは新規格の基準測定法に採用。さらにその技術を製造ラインにも展開。組立調整・全数検査にも活用されることになる。その後、企画部門に移り、技術戦略策定・技術組織改革を担当。2005年からは本社人事部門で、技術社員の評価制度の開発・技術力強化・グローバル人材開発に取り組んだ。

「技術者のモチベーション向上、特に自己成長の実感を高めるため、スキルを『見える化』する仕組みを作りました。ヒューマン、テクニカル、プロセス、すなわち心技体の三つの軸でスキルを詳細に見ることができます。技術者が自らスキルアップを図るとともに、上司と部下がコミュニケーションを図るためのツールとして活用されています。また経営ツールとしても、海外を含めた技術人材の状況が把握できるようになり、グローバルな視点で技術リソースの分析、配分が可能になりました」

曽我部さんは、この仕組みをベースに、現場を活性化するいろいろな取り組みを進めている。先日世界6カ国の若手技術者を集めた技術交流会を開催し、海外の若手技術者の積極性と著しい成長を実感した。技術者がスキルを磨き、元気になることによって、グループの成長力につなげたいと語る。

「新事業や商品の創出に積極果敢に挑戦するような、技術者魂を持った人材をどんどん育てていきたい」

●曽我部 靖（そがべ やすし）氏
1963年愛媛県生まれ。86年大阪大学基礎工学部機械工学科卒業、88年同大学院基礎工学研究科修士課程修了。松下電器産業株式会社（現パナソニック株式会社）に入社。本社研究部門、AVC事業の開発部門、技術企画部門を経て、本社人事部門、2010年4月より本社R&D部門全社技術人材開発室室長。

Alumni Interviews
OSAKA UNIVERSITY

2012年3月発行
大阪大学ニューズレター55号 掲載
人物登場 OB・OG訪問 より

「有機医療」を提唱、実践

神経難病　患者さんの生活から始まる治療

独立行政法人国立病院機構 刀根山病院 院長
大阪大学名誉教授
佐古田 三郎

●佐古田 三郎（さこだ さぶろう）氏
1951年広島県生まれ。75年大阪大学医学部卒業。77年市立伊丹病院勤務。コロンビア大学神経学部門留学を経て、86年大阪大学助手（内科学第三教室）。同神経内科の助手、講師、助教授、2000年教授。同附属病院臨床治験事務センター長、同大学院医学系研究科副研究科長を経て10年から独立行政法人国立病院機構刀根山病院院長。大阪大学名誉教授。

刀根山病院の佐古田三郎院長（大阪大学名誉教授）の専門である神経内科学分野には、特定疾患に指定されている難病が多い。数多くの患者と接するなかで、「生活から始まる医療」「患者から始まる研究」を目指し、それを「有機医療」と呼んで提唱し実践している。

大阪大学豊中キャンパスの近くにある刀根山病院は、1917年に大阪市立刀根山療養所として創設された。戦後、国立療養所刀根山病院となり、現在では呼吸器疾患、神経・筋疾患、骨・運動器疾患の専門病院である。大阪大学医学系研究科副研究科長を務めた佐古田さんは、2010年4月に院長として刀根山病院に赴任した。

「この病院では筋萎縮性側索硬化症（ALS）の方を120～130人、筋ジストロフィーの方を200人ぐらい診ており、日本でもトップクラスの患者数です。私はこの二つの疾患について刀根山病院からメッセージを送りたいと思って、もう一度私なりにALSと筋ジストロフィーの勉強をし直しました」

ALSは運動神経系の機能が失われ、食べること、話すこと、呼吸まで困難になるが、知覚や意識は正常に保たれるという過酷な病気だ。佐古田院長は長年、分子生物学や遺伝子操作により、その原因の解明と治療法の開発にかかわってきた。刀根山病院に来て、患者の睡眠と夢に着目するようになった。

「通常は夢を見るレム睡眠と夢を見ないノンレム睡眠を繰り返すのですが、ALSの患者さんの終夜睡眠ポリグラフ検査をすると、レム睡眠がほとんどない人が見つかりました。症状の進行と深くかかわり合っているのではないかと考えています」

パーキンソン病に対しても、佐古田院長らは古くて新しい、そして単純な治療法を開始しようとしている。臨床研究は進行中であるが、既に日常生活の努力で疾病が改善するデータも得られつつある。

「日中は寝ないで、寒くても外に出て歩き、お風呂はぬるま湯に長くつかるようにするだけで、良くなる患者さんがいます。睡眠薬を飲み続けると睡眠が浅くなりがちですから、安易に睡眠薬を出すのではなく、患者さん自身に深く寝ることに対する努力を求めることも重要です。看護師さんには、足湯の睡眠に対する効果をチェックしてもらっています」

「これは『生活から始まる医療』であり、このような実践は科学的根拠を目指す現代には不向きかもしれません。論文から始まる研究ではなく、『患者さんから始まる研究』『患者さんから始まる医療』が重要ではないかと思っています。私はこれを『有機医療』と呼んでいます。つまり、今の医療が農薬と化学肥料、食品添加物の世界だとすると、それを最低限に抑えて別の道を探る医療の展開が必要なのではないか。短期的な効果は出ないけれども、3カ月ぐらいをめどに患者さんに良くなっていただこうという趣旨です」

佐古田院長は一方で、基礎工学研究科の野村泰伸教授らとパーキンソン病の患者の身体の動きを解析する取り組みも続けている。

「歩行や手の動き、震えなどの正常と異常を、万有引力の法則のように一つの方程式で記述できないかと思っています。この病院には、必要なデータを取得するための環境が整っています」

生活から始まる医療は、「現実から始まる科学」でもある。

産学連携の促進

Collaborations between Industry and academia

Collaborations between industry and academia

2011年9月発行
大阪大学ニューズレター53号 掲載
特集・研究「担当理事に聞く」より

新産業を創出し 人材を育成する

産学連携の新時代を開く 大阪大学テクノアライアンス棟

理事・副学長（応用研究・産学連携担当）
馬場 章夫

新体制で出発する大阪大学は、研究担当理事を1人から2人に増やして、これまで以上に研究に力を入れようとしている。応用研究・産学連携担当の馬場章夫理事は工学研究科長・工学部長、総長補佐（産学連携担当）を務め、大阪大学の伝統の一つである先進的・実用的な科学研究を推進してきた。吹田キャンパスに誕生した大阪大学テクノアライアンス棟は、イノベーションを創出しつつ若手人材を育成するという産学連携の新しい在り方として注目を集めている。

研究を通じて人を育てる

――応用研究・産学連携の担当理事としての抱負を。

私は応用研究・産学連携担当ではありますが、大学の基本的なミッションは学生を育てること、人材育成だと思っています。ですから、産学連携もそのための手段であって、決してゴールではない。さらに言えば、研究も人材育成につながる必要があると思っています。工学研究科長としても、研究を通じて人を育てるというスタンスでやってきました。

理事として大学全体のことを考えると、大阪大学には各分野をリードする研究を担っている研究者と最先端の装置を有する研究機関もありますので、人材育成だけにこだわるわけにはいきません。それでも、良い学生を世の中に送り出し、自分たちの後継者を育てたいという基本方針は変わりません。とくに、各研究科でそれぞれの特色を生かした学生を育てていくことが多様な人材を輩出することにつながり、阪大のステータスを向上させると期待しています。

優れた基盤研究はすぐに実用化

――大学の研究を取り巻く状況や、応用研究と基盤研究について。

研究資金の面が非常に厳しくなってきていますし、社会の変わる速度が非常に速くなっています。現実に、お金と時間が切迫してきています。何ものにも惑わされず自由に研究できる環境があればいいのですが、特に理系の研究はどうしても資金が要ります。

昔の10年は今の1年にあたるか、それよりも短いかもしれません。新しい研究や技術開発も、昔みたいにゆっくりはやっていられないのです。今は基盤研究ですごい発見をすれば、あっという間に実用化される時代です。ピラミッドと同じで、下の基盤が小さければ実用の部分も小さくなります。基盤が強く厚く大きければ、その上に乗る部分も大きくなってきます。ですから、基盤研究が重要です。

優れた基盤研究であれば、すぐに世の中の役に立つ時代ですから、基盤研究をしっかりやっていれば応用研究につながります。ただ、社会の流れや方向を、研究者や学生は的確につかんでおく必要があります。大学は、社会から離れて人材育成をするところではないと思っています。

大学と企業のミッションは違う

――大阪大学は民間の力で創設された大学であり、産学連携は阪大の伝統です。

今までの共同研究は、企業が資金とテーマを大学に提供し、大学はそれに対して研究成果を出すというかたちで、悪く言えば下請け的な傾向がありました。我々はそういう共同研究の在り方を変えようとしてきました。本気で共同研究に取り組むなら、企業の研究者にも大学に来てもらい、新しいテーマ発掘も含めて、同じキャンパスの中で研究活動をするのが望ましい。

大学と企業のミッションは全く違うと思うのです。一緒に研究するにしても、目標が違っていてよいのです。企業は大学の研究をヒントにして、あるいは先生や学生とディスカッションして、何かの成果を得る、自分の果実をつかんでいく。大学はそれによって人材育成をする。別に企業の人に教育してもらおうというのではありません。学生は世の中を知り、そのスピードや方向を肌で感じることができます。同じ場所で同じことをやっていても、目標はそれぞれ違う。それが私は産学連携のあるべき姿だと思っています。そういう一つの実験としてテクノアライアンス棟を位置づけています。

大学は、社会から離れて人材育成をするところではないと思っています。

インダストリー・オン・キャンパス

――馬場先生が中心になって創設された大阪大学テクノアライアンス棟とは？

テクノアライアンス棟は、文部科学省からの補助金で吹田キャンパスに設置した研究・実験施設です。2011年3月に竣工し、6月に開所式を行いました。既に企業が大きな規模で入って活動しています。

共同研究講座のほか、協働研究所、協働ユニットというシステムにしており、決まったテーマに取り組むだけでなく、基礎や企画段階から協力して、社会に貢献する新産業創出を目指しています。

今、阪大が産学連携のキーワードにしている「インダストリー・オン・キャンパス」を具体化したものといえます。これからの日本を支えるレベルの高い研究者、特に博士後期課程の学生や博士研究員が参加、交流することによって、自分に合ったキャリアパスを見つけて活躍できるような場所にしたいのです。

――産学連携のスタイルも変わってきますね。

私は、産学連携は総合力だと思います。人を育てるには、理工系の視点だけではなく、文系的な視野も必要ですし、外国の文化に触れることも必要です。テクノアライアンス棟は、何も理工系の人だけがかかわる施設ではありません。例えば、外国語学部の学生、研究者など、文系もミックスできれば非常に面白いと思います。企業の提携先の外国の研究者を連れて来て、教育したり、若い人と交流させることも可能です。

産学連携といえば共同研究という固定観念ではなくて、もっといろんな使い方があるのではないかと思っています。私は今回の建物をテクノアライアンス第1棟と呼んでいるのです。これはまだ夢ですが、新しいかたちの産学連携を追求し、第2棟を建てたいですね。

自由な研究環境で勘を養おう

――研究と一体であるという教育について。

私は、多様な研究者・教育者の数が大学のレベルの指標になると思っています。キャンパスの中に優秀な企業の人がたくさん来ることが阪大のポテンシャルに直結します。キャンパスにいろんなタイプの人を集めることが大事です。そして、フォーラムやシンポジウムなどは学内で開き、必ず学生を参加させてほしいと思います。

また、博士課程の学生は、短期でもいいから留学することが重要です。海外へ行くと変わります。私は、研究力を上げるためには博士後期課程がポイントになると思っています。彼らは自分の将来を見据えながら、必死になって研究します。そして優秀です。ドクターの学生がこんなにすごいというところを、学部や修士課程の学生が見れば、彼らもそれに向かって努力をしようとします。

――若い研究者、学生に、ひと言お願いします。

私は企業の研究所に5年半勤めてから、大学に助手で戻ってきました。そのとき、自由に研究できるということが大学の最大のメリットであると感じました。自分の思いどおりアイデアを実行に移して、失敗の連続であっても、とても楽しいですよね。

そういう研究の自由な雰囲気にあこがれて世界中から人が集まってくるとともに、産学連携の中にも何か新しい重要なものを見いだせると思います。テーマは頭の中で作るものではなく、いろんな経験をする中から生まれてくるものです。大学では失敗も許されます。学生の間にさまざまな経験をして、困難にぶつかったときに判断できる勘を養ってほしい。

世の中に出れば、データがそろってから物事を判断するという機会はまずありません。データが50%以上そろっていたら人間が判断しなくても機械に判断させればいいでしょう。私は勘と言っていますが、ある時点で常に的確な判断をする力は、研究、実験はもちろん、本を読むことでも養われます。科学の本に限らず、自分の人生を懸けて一語一語に心血を注いだような本を読んでほしい。

そして、次々と新しいステップにチャレンジしていくこと。じっとせずに動き、行動することを心掛けてください。

Collaborations between industry and academia
2011年9月発行
大阪大学ニューズレター53号 掲載
産学連携より

従来の鋼板曲げ加工。熟練技能者がガスバーナーの「線状加熱」と水冷却を繰り返し、曲面を自在に加工する

鋼板曲げ加工の全工程を自動で処理できる「全自動線状加熱曲げ加工システムIHIMU-α」2号機

造船業の熟練技能を解析・自動化

船舶外板の全自動線状加熱曲げ加工システムの開発

接合科学研究所の村川英一教授と工学研究科の大沢直樹教授らが造船会社と共同開発した「全自動線状加熱曲げ加工システムIHIMU-α」が、第40回日本産業技術大賞審査委員会特別賞（日刊工業新聞社主催）を受賞した。経験豊かな匠の技を理論に裏打ちされた技術に置き換え、船舶外板の曲面加工の自動化を実現した。

接合科学研究所 教授 村川 英一
工学研究科 教授 大沢 直樹

経験と勘に代わる技術開発

造船業界における鋼板曲げ加工は、日本のモノづくり技能の象徴といえるほど、熟練技能が要求される。職人的な経験と勘とノウハウに頼る部分が大きく、その技の習得には20年以上かかるといわれる。団塊世代が現場を退くとともに、その技の継承・存続が課題となっている。

大阪大学と株式会社アイ・エイチ・アイ マリンユナイテッドは、1990年から共同で線状加熱曲げ加工システムの研究を進めてきた。経験と勘に支えられた技術の自動化を目指し、1997年に世界初の自動曲げ加工の初号機を開発した。しかし、自動化は全工程の6割程度。さらなる自動化を実現するためには、ハード・ソフトともに改良を重ね、精度を高める必要があった。

設計された曲面どおりの正確な曲げ加工は、熟練技能者の技が真価を発揮する。従来、ガスバーナーによる「線状加熱」と水冷却を繰り返すことにより、曲面を自在に加工してきた。新しい熱源として、電磁調理器と同じ原理の高周波誘導加熱を用いるようになったが、決められた位置を所定の条件で自動的に加熱し、目的とする曲面形状を得るためには、コンピュータによる計算とシミュレーションが重要な課題だった。その部分に大阪大学がかかわった。

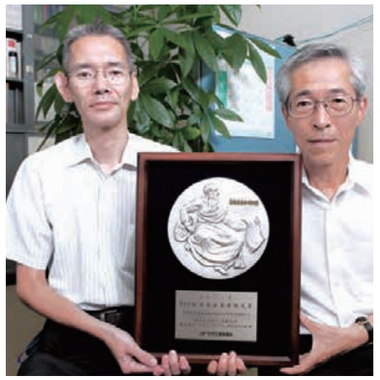
短時間に加熱方案を算出

2010年に「全自動線状加熱曲げ加工システムIHIMU-α」が誕生した。全工程を自動で処理できる2号機である。超大型タンカーの曲面外板を曲げ加工するために5人の熟練工が必要だったのが、このシステムを導入すれば1人か2人の作業員が補助的に就くだけで加工が可能になったという。

先端に高周波ヘッドを付けた7軸ロボット2台が鋼板の上下から加熱する仕組みで、鋼板の反転作業も容易になった。何よりも自動化のカギとなったのは、熟練工の加熱パターンを基に開発したソフトウエアによる加熱方案の算出である。加熱方案とは、加熱する位置と方向、加熱順序や支持状態、入熱量などを数値化して表したもの。加熱後の形状を自動計測し、評価・修正の要否も自動判別する。

加熱による変形量を考慮しながら自動で高さを調整し、加熱途中の鋼板冷却は、噴水ノズルで鋼板の下側から冷却する。鋼板支持の高さ調整と合わせて、曲げ鋼板を自動で反転し、加熱と冷却を繰り返す。加熱終了後は鋼板形状を自動計測し、目的形状と比較する。目的形状との差が大きい場合には再び加熱方案を自動算出し、許容の誤差に入るまで修正加熱を繰り返す。

このように最新のシミュレーション技術を活用し、必要な精度で短時間に加熱方案を算出できるようになった。的確な計算値を編み出すのに、村川教授と大沢教授らの研究成果が生かされている。



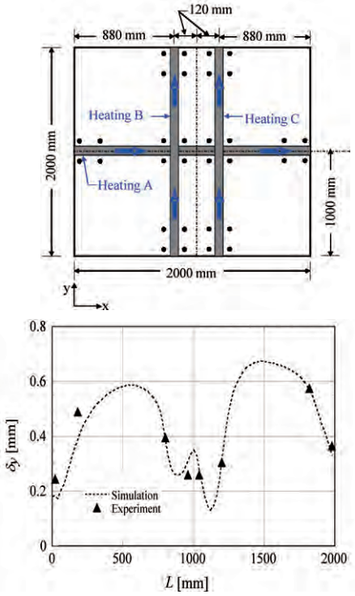
第40回日本産業技術大賞審査委員会特別賞を受賞した村川英一教授（右）と大沢直樹教授

工数少なく高精度な線状加熱を実現
非線形解析でシミュレーション予測

――線状加熱による板曲げについて。

村川　鋼板を曲げる方法には、力ずくで曲げる機械的な方法と、ガスバーナーや高周波による線状加熱という熱的な方法があります。熱的方法は、曲げたり縮めたりする部分に熱を加えることにより、局部的な熱膨張で鋼板の中に生じる内部的力すなわちストレス（応力）を利用する間接的な方法で、直接的な機械的方法に比べて現象がやや複雑です。欧米の造船所は主に機械的方法によっていますが、日本の造船所では加熱用のガスバーナーと冷却用のホースのみで鉄を自在に操る、高度な熟練を要する技術を採用してきました。

線状加熱による板曲げは、実は溶接と同じ原理なのです。溶接では板と板を線状に加熱し、溶かしてくっつけますが、固まるときに熱収縮が起きて、局部的に縮まったり曲がったりします。その現象が溶接の場合は弊害になるのですが、板曲げの場合にはそれを積極的に利用して曲げるわけです。曲げを目的に、変化を計算して予測するのが我々の研究です。



高周波誘導加熱シミュレーション　上図は矩形鋼板をA→B→Cの順で3回高周波加熱した実験での加熱線配置を、下図は3回加熱後の加熱線Aに沿った横収縮歪の分布を示す。点線はシミュレーション結果を、▲印は計測結果を示している。図では、加熱線の始終端や加熱線交差部で収縮歪が急変する現象が示されている。従来の技術では、このような現象のシミュレーションには膨大な解析コストが必要だったが、開発手法により短時間で極めて高い精度のシミュレーションが可能になった。

――開発で難しかった点は？

大沢　平たいものから丸いものを作るときに、どこにどれだけ曲げと縮みを発生させたらよいかは、計算すると一つの解が出てきます。ところが、加熱線は飛び飛びにしか入れられません。連続的にこうなってほしいという目標値はすぐに出ても、どれだけ分散して実際の加熱で実現するかが問題で、熟練工は、どの辺を焼けばよいかということと、どれぐらいの火の入れ方をすればよいかを同時に考えています。

この解を得るには、1回の加熱で生じる変形量を、他の加熱線との干渉も考慮して精度良く計算する必要があります。その際キーになるのが発熱量の時間・空間変化の精密評価です。高周波誘導加熱は精密に制御できますし、物理現象としては比較的単純な問題なので、無限に解析工数をかけてよければ市販CAEソフトで発熱量を計算できます。しかし、今回は現場で工業用途に使いますので、精度を確保しつつ、解析工数を劇的に減少させる必要があった点が、工学的にはハードルが高かったのです。我々の研究により、電磁場・熱伝導Multi Physics解析が必要な問題を、熱伝導解析の枠組みの中のみで高精度に解く手法が開発され、この結果、造船ぎょう鉄の条件であれば、従来の1000分の1から1万分の1ぐらいの工数で熱変形量を高精度に計算することが可能になりました。この技術は、アイ・エイチ・アイ マリンユナイテッド社と阪大の共同で国際特許を出願中です。

村川　なぜ熟練技能が我々の計算である程度カバーできるかというと、目に見えないところ、非線形の部分をちゃんと計算に入れているからです。熟練技能の修得や継承の障害となっているのは、予測が困難であったり、解決法が多様だからです。非線形解析を活用すると、複雑な現象であっても、数値シミュレーションによる定量的な予測が可能です。

――これからの課題は？

村川　従来の方法では1000時間かかるところを1時間ぐらいで計算できるように、少し省略した計算をしています。コンピュータの性能が良くなるのに合わせて、より丁寧な計算で精度を上げていくことは可能です。産学連携を継続し、今もお互いに2カ月に1回ぐらい根気強くディスカッションを続けています。

大沢　熱的方法だけではなくて機械加工を組み合わせれば、より効率が上がります。次のフェーズとして、そういうところでもお手伝いできればと思っています。

コンテナ船（左）と波の造波抵抗を打ち消す船首の球状突起バルバスバウ（上）。IHIMU-αの技術が生きている

Collaborations between industry and academia
2011年12月発行
大阪大学ニューズレター54号 掲載
産学連携より

バイオマーカー開発に向け 海外企業と初の包括提携

消化器外科学や精神医学、神経内科学などで共同研究

大阪大学は2006年11月、メタボローム解析（たんぱく質が作り出す代謝物の網羅的解析）の受託や、がんなどの存在を示す指標となるバイオマーカーの開発を行っているカナダのフェノメノム・ディスカバリーズ（PDI社、サスカチュワン州）との間で、多角的に共同研究を進めるための包括提携契約を結んだ。国内企業との包括提携は多くの実績があるが海外企業をパートナーとするのは初めてのケース。契約締結から5年が経過した現在、大学院医学系研究科の消化器外科学や精神医学などの分野で十数件の共同研究が活発に進められ、着実に成果を上げつつある。

バイオマーカー（生物指標化合物）

血液中に測定できるタンパク質などの物質で、病気の存在や進み具合がその濃度でわかる。分子レベルでの生命機能解明が進んでいる現在の医学において重要な役割を担っている。

提携パートナーは カナダのベンチャー企業

PDI社は独自の解析技術を持つベンチャー企業。包括提携の発端となったのはPDI社からの「自分たちが見つけた大腸がんのバイオマーカーを日本でも検証したい」という提案だった。

医学系研究科は当時、大腸がんのバイオマーカー開発について、ゲノム解析（DNA配列の網羅的解析）やプロテオーム解析（たんぱく質の網羅的解析）で成果を上げていた。一方で、これらの解析はある程度の成熟をみており、新たにメタボローム解析を視野に入れていた。共同研究の手始めとして、大阪大が提供した血清サンプルについてのブラインドテストをPDI社に依頼。PDI社から送られてきたデータは十分に信頼に値するものだったという。以来、消化器外科分野では膵臓がん、胃がん、肝臓がん、精神医学分野でアルツハイマー型老年認知症、神経内科学分野でパーキンソン病、筋萎縮性側策硬化症などについて共同研究が始まった。

疾患の早期発見へ高まる期待

バイオマーカーの開発は、疾患の早期発見を可能にし、医療費抑制にもつながる。カナダでは大腸がん検査に実用化されており、大阪大学とPDI社の包括提携は国際産学連携の絶好のモデルケースとして文部科学省からも評価されている。

2006年当初よりPDI社との橋渡し役となって包括提携を推し進めてきた産学連携本部では「大阪大は高度な医療技術だけでなく、さまざまな疾患でバックグラウンドになるデータも豊富に持っており、今後もPDI社との新たな共同研究が増え、包括提携はその大きな枠組として機能し続けていく」と期待している。

メタボローム解析装置とダイアン・グッデナッPDI社社長

消化器系がん

医学系研究科 教授
森 正樹
医学系研究科 助教
竹政 伊知朗

消化器系がんの分野では森正樹教授、竹政伊知朗助教らのもとで、大腸がん（肺・肝転移、抗がん剤感受性）、膵臓がん、肝臓がん・肝炎などのバイオマーカー開発について共同研究が進められている。

最初のブラインドテストでは、大阪大が大腸がん患者（81例）や他のがん患者、健常者の血清サンプルをPDI社に送り、PDI社が見つけた大腸がんのバイオマーカーを使って分析。その結果、特異度97%、感度80%という正診率が得られた。PDI社のあるカナダのサスカチュワン州でも大規模な検証を実施し、ほぼ同等の結果を得ることができたという。

当初から共同研究にかかわってきた竹政助教は「（正診率の高さに）正直、驚きました。特異度が97%というのは検診レベルでも応用可能ですから」と話す。

大腸がんに続き、共同研究が進んでいるのが膵臓がん。膵臓がんは患者数が少ないうえ、慢性膵炎などとの区別が難しいとされる。そこで、がん年齢とされる50代以上の健常者のボランティアの協力を得て、計351例をPDI社でブラインドテストしたところ、特異度95%、感度70%の正診率で診断できる有望なメタボライト群が出てきたという。

森教授は「膵臓がんは進行がんでも3割程度しか見つかりません。PDI社としては進行がんで100%、早期のがんでも7、8割くらいピックアップできるマーカーの開発を期待しており、私たちも協力していきたい。一方、同じ治療をしても患者は治る人と再発する人に分かれます。また抗がん剤の効果がある人とない人、副作用の強い人と弱い人がいます。それらの違いを測るマーカーを見つけることができれば、外科の立場から治療に生かしていけます」と話している。

竹政伊知朗 助教　森 正樹 教授

アルツハイマー型老年認知症

医学系研究科 教授
武田 雅俊

大腸がんと並び早い段階から共同研究が進んだのは、アルツハイマー型老年認知症だ。認知症全体の国内の患者数は現在約230万人。2030年には約350万人に上るとされ、アルツハイマー型も増加の一途をたどるとされる。

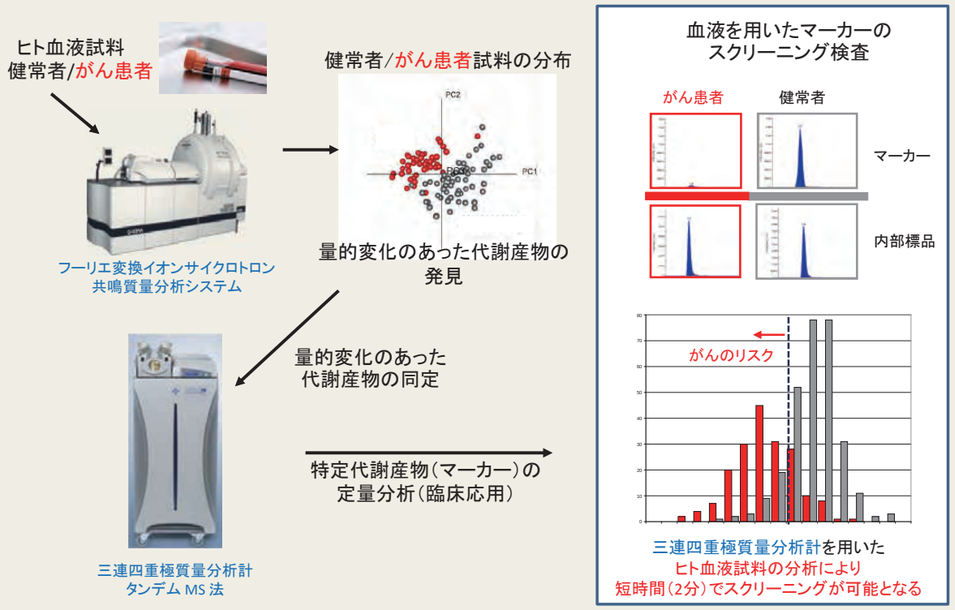
精神医学教室の武田雅俊教授らは2007年にPDI社からの提起を受け、脂質代謝物の一つであるエタノールアミン・プラスマローゲンについて検証。その結果、プラスマローゲンの欠乏とアルツハイマー患者の重症度に一定の相関があることなどを確認した。武田教授によると、マーカーには①スクリーニング②鑑別診断③重症度評価④治療効果判定（薬効評価）などの目的があるが、アルツハイマーの場合、一つのマーカーですべてを調べることはできないという。

武田教授は「プラスマローゲンの有用性については、さらに検討を重ねる必要がありますが、重症度評価のマーカーとして意味があるのではないかと考えています。また髄液中で測る他のマーカーに比べて血清中で測れるので、患者の負担が少ない。ただ私たちはプラスマローゲンより有望なマーカー候補を見つけており、今はそちらを中心に研究を進めています」と話す。

武田雅俊 教授

現在、武田教授のもとにはPDI社から自閉症と統合失調症についての提案も届いており、新たな共同研究が始まる可能性もありそうだ。

がんバイオマーカーの発見と臨床応用へのプロセス



●上図は、大腸がん患者と健常者の血液を用いてバイオマーカーの分析を行った結果を示す。健常者ではマーカーが明確に検出されるのに対し、がん患者では、このマーカーが顕著に減少している。評価の正確さを期すため、内部標品（標準サンプル）とマーカーとの検出強度の比較を行っている。

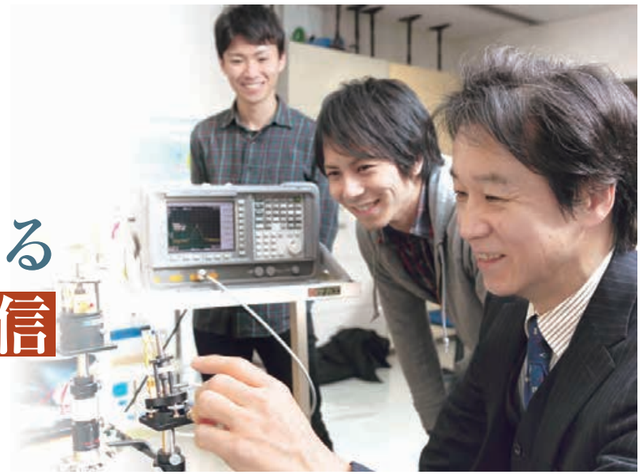
●下のグラフでは、赤の棒グラフはがん患者のマーカー分布を示し、グレーは健常者のマーカー分布を示す。健常者でもマーカー値が低値の場合、がんのリスクが高いと考えられ、定期的な大腸内視鏡検査などが勧められる。

Collaborations between industry and academia
2012年3月発行
大阪大学ニューズレター55号 掲載
産学連携より

世界初！ 小型半導体素子による テラヘルツ帯無線通信

アンテナ・素子超小型化、低消費電力化、高速化を実現

基礎工学研究科 システム創成専攻 電子光科学領域 教授
永妻 忠夫



基礎工学研究科の永妻忠夫教授の研究室と半導体メーカーのローム株式会社（京都市）は、光と電波の中間領域にあるテラヘルツ波を利用する無線通信システムを研究開発し、小型半導体素子（共鳴トンネルダイオード）を用いたテラヘルツ帯無線通信に世界で初めて成功した。

テラヘルツ波を発生・検出する技術

永妻研究室では、ミリ波やテラヘルツ波といった高い周波数の領域にある電波（エレクトロニクス）と、赤外線や可視領域の光の技術を融合した研究を進めている。その最先端がローム株式会社との産学連携による光ファイバー通信並み、あるいはそれを超える高速無線通信を可能にする、超小型送受信素子の開発だ。この素子は、共鳴トンネルダイオードと呼ばれる半導体素子を用いている。

テラヘルツ波は、光と電波の中間領域にあたる周波数100ギガヘルツ～10テラヘルツの電磁波。それを発生させる技術や検出する技術は非常に難しく、これまで未開拓電磁波領域と呼ばれていた。近年、徐々に技術開発が進み、高速無線通信やセキュリティ用途など、さまざまな分野への応用が期待されている。携帯電話や無線LANで使われている電波の約100倍の周波数で動作することにより、送受信に必要なアンテナの大きさ（周波数の逆数に比例）はミリメートルレベルにまで小さくなった。

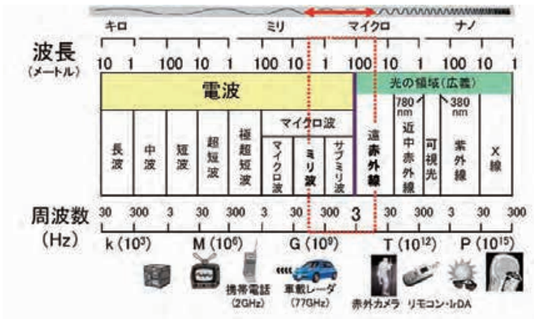
低消費電力でデータ送受信を超高速化

テラヘルツ波を用いた従来の無線通信機は、必要な機能を持った複数の半導体素子で構成されており、サイズや消費電力が大きいという問題があった。新たに開発されたダイオードとアンテナのモジュールは、電圧値を変えるだけで送信機にも受信機にも両方利用できるという、他の半導体素子にはない優れた機能を持っている。

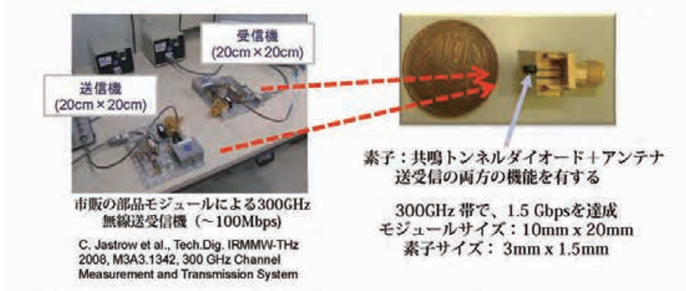
具体的には、これまで必要だった約20㌢四方の送信機と受信機が、モジュールサイズで10㍉×20㍉（素子サイズ3㍉×1.5㍉）まで小さくなった。大幅な小型化とともに、消費電力も数百分の1まで抑えられ、低消費電力化も実現。これによって、スマートフォンなどの携帯機器への搭載も可能となる。

今回の実験では、周波数300ギガヘルツで毎秒1.5ギガビットの無線伝送に成功。従来の無線通信の10倍以上の速度でデータの送受信ができる。こうした小型半導体素子を用いたテラヘルツ無線通信は世界初である。

例えば、大容量データをサーバーから携帯端末などに伝送する場合、毎秒100メガビットのイーサネット（家庭やオフィスで一般的に使用されているLAN）で10分かかっていたものが、この技術を用いれば約40秒で伝送でき、将来的にはわずか数秒に短縮することも夢ではない。



テラヘルツ帯
100GHz～10THzの未利用周波数領域



従来の送受信機　　今回開発に成功した小型送受信素子

共鳴トンネルダイオードだけで送受信 携帯機器、医療・教育現場で大容量通信に対応

――テラヘルツ波とはどのような電磁波ですか。

現在、携帯電話と光ファイバーネットワークに代表されるように、電波と光の時代を迎えています。しかし、人類が電磁波を使い始めたのは約100年ほど前からです。20世紀になってから、レントゲンのような医療応用をはじめ、センサーや通信などに使われるようになりました。

電磁波は周波数3テラヘルツを境にして電波と光の領域に分けられますが、これは法律上の取り決めです。電波は水や空気と同じように有限の資源ですから、周波数ごとに用途が決められています。しかし、周波数100ギガヘルツ～10テラヘルツのテラヘルツ帯は未利用周波数領域として残されています。なぜ残ったかというと、発生・検出が難しく、その技術がなかったからです。

一方、テラヘルツ波は地球上で私たちが作ることは難しいが、宇宙はテラヘルツ波で満たされているのです。全宇宙の電磁波エネルギーの50%がテラヘルツ波であり、ビッグバン以来、放射された全光子の98%がテラヘルツ波といわれています。

21世紀になり、テラヘルツ波を高速無線通信やセキュリティなどに応用する技術が進みました。暗闇でも見える赤外線カメラと同じしくみで、私たちの身体から放射されるテラヘルツ波を映し出すカメラが開発され、空港や税関当局などで利用され初めています。

――テラヘルツ波を無線通信に使う研究の経緯について。

私はNTTの研究所にいた2000年ごろから、テラヘルツ帯を使った無線通信の実用化を目指した研究に携わってきました。当時は120ギガヘルツ帯を用いていましたが、放送局で高い周波数帯のニーズがあったのです。高精細のハイビジョンで撮影した映像を処理する際は、1.5ギガという高ビットレートです。家庭に送るときには圧縮されますが、放送局内では圧縮してはいけないのです。なぜならば、圧縮すると遅延が起こって同期がとれないからです。この研究は実際に中継に使えるところまで進みました。

大阪大学に来てからは、もっと身近なテラヘルツ帯の用途を想定しています。例えば、スマートフォンなどの携帯機器でも大容量の通信を必要とする時代が来るでしょう。学内の無線LANに一度に多数の学生がアクセスすればつながりませんが、一人ずつ1秒ぐらいでダウンロードが終わったら、すごく便利でエネルギーも要りません。そのためにはアンテナを小さくする必要があり、周波数を上げなくてはなりません。周波数が上がると伝送速度も上がります。

さらに重要なことは、周波数275ギガヘルツまでの帯域は、既に電波として割り当てが決められていますが、テラヘルツ波を含む275ギガヘルツ以上は周波数割り当てが未定なのです。今後、世界中で標準化して、この周波数帯を利用できる可能性があります。

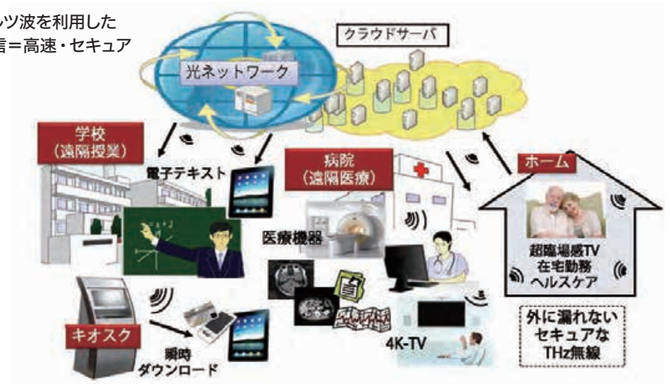
2年ほど前、私が300ギガヘルツの無線通信の研究を進めていたとき、ロームの人たちと一緒に共鳴トンネルダイオードの通信用途の研究をしませんかというお話をいただきました。今までの共鳴トンネルダイオードは、通信用ではなかったのです。送信機や受信機の仕様に合わせた電子デバイスを作るために共同で研究し、実験してきた成果がうまく実を結び、今回の発表に至りました。

――無線での大容量高速データ伝送の用途としては？

フルハイビジョンの4倍に当たる「4K」のテレビが開発されており、テレビ画像の高精細化が進んでいます。それに伴い、データ容量も膨大になり、超高速での無線通信技術が強く求められています。医療分野では、リアルタイムで大容量のデータが無線で行き交うインテリジェント手術室や遠隔医療でニーズがあります。

私自身は遠隔授業に使いたいと考えています。私は海外に出張した場合も休講にしません。スカイプを使って授業をしていますが、まだまだ機能は不十分です。一流の先生の講義をみんながリアルタイムでシェアできれば素晴らしいでしょう。教科書も国民の財産として共同で作ってアップデートし、それをみんながダウンロードできるようになればいいと思っています。

テラヘルツ波を利用した無線通信＝高速・セキュア



参考資料

寄附講座・寄附研究部門

奨学を目的とする民間等からの寄附を有効に活用して設置運用される独立した研究組織です。本学の主体性の下に教育・研究の進展及び充実を図る制度です。

（2013年5月1日現在）

部局名	講座・研究部門の名称
経済学研究科	イノベーション・マネジメント寄附講座
医学系研究科	癌ワクチン療法学寄附講座
	臨床遺伝子治療学寄附講座
	樹状細胞制御治療学寄附講座
	視覚情報制御学（トプコン）寄附講座
	先端移植基盤医療学寄附講座
	生体機能補完医学寄附講座
	漢方医学（ツムラ）寄附講座
	皮膚・毛髪再生医学寄附講座
	運動器バイオマテリアル学（ジョンソン・エンド・ジョンソン）寄附講座
	緩和医療学寄附講座
	疼痛医学寄附講座
	先進心血管治療学寄附講座
	癌幹細胞制御学寄附講座
	医療経済・経営学寄附講座
	運動器医工学治療学寄附講座
	分子精神神経学（大日本住友製薬）寄附講座
	医薬分子イメージング学寄附講座
	医療経済産業政策学寄附講座
	乳房再生医学寄附講座
	心血管再生医学寄附講座
	再生誘導医学寄附講座
	代謝血管学寄附講座
	消化器癌先進化学療法開発学寄附講座
	重症臓器不全治療学寄附講座
	抗体医薬臨床応用学寄附講座
	腎疾患統合医療学寄附講座
	総合地域医療学寄附講座
	低侵襲循環器医療学寄附講座
	視覚再生医学寄附講座
工学研究科	酵母リソース工学寄附講座
	国際環境生物工学（住友電工グループ社会貢献基金）寄附講座
	危機管理工学へのプロダクトデザイン応用研究開発寄附講座
国際公共政策研究科	グローバルな公共倫理とソーシャル・イノベーション（稲盛財団）寄附講座
連合小児発達学研究科	健康発達医学寄附講座
微生物病研究所	デングワクチン（阪大微生物病研究会）寄附研究部門
金融・保険教育研究センター	デリバティブ取引とリスク・マネジメント（大阪証券取引所）寄附研究部門
免疫学フロンティア研究センター	免疫機能統御学（岸本基金）寄附研究部門

共同研究講座・共同研究部門

民間からの資金によって学内の部局に付加的に設置される独立した研究組織です。資金を出資する民間企業等から研究者及び研究経費などを受け入れて、大学の教員と出資企業からの研究者とが対等の立場で共通の課題について共同して研究を行うことにより、優れた研究成果が生まれることを促進する制度です。

（2013年5月1日現在）

部局名	講座・研究部門の名称
医学系研究科（保健学専攻）	疾患分子情報解析学（和光純薬工業）共同研究講座
	癌免疫学（大塚製薬）共同研究講座
	ロボティクス＆デザイン看工融合（パナソニック）共同研究講座
工学研究科	ダイキン（フッ素化学）共同研究講座
	大阪大学 コマツ共同研究講座（建機等イノベーション講座）
	マイクロ波化学共同研究講座
	大阪大学–新日鐵住金（鉄鋼元素循環工学）共同研究講座
	大阪大学 日新製鋼（鉄鋼表面フロンティア）共同研究講座
	三井造船（高品位溶接・接合プロセス工学）共同研究講座
	大阪大学–新日鐵住金（溶接・接合）共同研究講座
	三菱電機・生産コンバージング・テクノロジー共同研究講座
	セキュアデザイン共同研究講座
	溶接保全共同研究講座
	三井造船・船舶ハイブリッド推進システム共同研究講座
	大阪ガス（エクセルギーデザイン）共同研究講座
	ネオス（分離濃縮システム）共同研究講座
	「創・蓄・省エネデバイス生産技術」共同研究講座
	NEXCO西日本 高速道路学共同研究講座
	ナノ粒子アジュバント（武田薬品工業）共同研究講座
	核酸制御（陽進堂）共同研究講座
情報科学研究科	将来ネットワーク共同研究講座
接合科学研究所	東洋炭素（先進カーボンデザイン）共同研究部門
	富士電機パワーデバイス・スマート接合共同研究部門
	日立造船 先進溶接技術共同研究部門
	大阪富士工業　先進機能性加工共同研究部門
超高圧電子顕微鏡センター	電子顕微鏡基礎研究共同研究部門
臨床医工学融合研究教育センター	次世代内視鏡治療学共同研究部門
	栄養ディバイス未来医工学共同研究部門
産学連携本部	ピアス（皮膚再生技術）共同研究部門
	脳神経機能再生学（帝人ファーマ）共同研究部門

協働研究所

企業の研究組織を大阪大学内に誘致し、多面的な産学協働活動を展開する拠点です。企業と大阪大学が共通の場で相互に研究の情報・技術・人材・設備等を利用して、研究成果の産業への活用促進、研究高度化、双方の高度人材育成を目指します。

（2013年5月1日現在）

部局名	協働研究所の名称
工学研究科	カネカ基盤技術協働研究所
	日東電工先端技術協働研究所
	パナソニック材料デバイス基盤協働研究所
	Hitz（バイオ）協働研究所
産学連携本部	アジレント・ライフサイエンス協働研究所

Company Visit report
企業訪問

2012年9月発行
大阪大学ニューズレター57号 掲載
企業訪問より

学生体感! コマツの重量感!!

体験操作をした、200ﾄﾝの大型
油圧ショベル「PC2000」

コマツ(株式会社小松製作所)

研究室とのタイアップ、学生の就職先など、大阪大学とかかわりを持つ企業は、全国各地で多くの業種にわたる。そんな「社会の一線」を現役学生が取材する企画が始まった。第一弾は、建設機械製造大手の「コマツ」で、主力である大阪工場(大阪府枚方市)を学生2人が訪れ、製造業の魅力にすっかり取り込まれていた。

コマツ大阪工場で取材をする小野京香さん(左)と四條能伸さん

モノ作りの魅力、身をもって体験

取材にあたったのは、学生映像制作サークル「OUT+V(アウトブイ)」の四條能伸さん(基礎工学部3年)と小野京香さん(外国語学部1年)。小野さんが取材し、四條さんが動画を撮影した成果は、全学ディスプレイシステム「O+PUS(オーパス)」で学生に向けて放映するメディアミックス企画でもある。

大阪工場に入った途端、2人は「ええっ、広い」「こんなにきれいなの」と思わず叫んでいた。概要説明・ビデオ解説を受けた後、バスに乗ってさっそく場内見学。約54万5000平方㍍(甲子園球場の約14個分)の敷地内に7つの製造工場。バスは工場の建屋の中を走る。両サイドで30ﾄﾝ以上のブルドーザー、10~200ﾄﾝの油圧ショベルなどが組み立てられ、まさに「製造業の雄」としてそびえ立つ。

「女子大生でも楽しめる、すごい工場」と語る小野さんはロシア語専攻。場内には各国から来る見学者に合わせて、さまざまな言語のディスプレイが用意されており、ロシア語表記も。担当者からは「ロシアにも工場があり、プロ級のバレエ評論ができる社員もいる」と聞かされて、小野さんは「私も行きたいなあ」とため息を漏らした。

コマツ(株式会社小松製作所)

小松製作所として1921年、石川県で設立。機械メーカーとして世界をけん引する。全世界の同社機械約17万5000台に、位置情報システム・各種センサを取り付け、情報を通信回線で結ぶ遠隔機械管理システムKOMTRAXは運行状況や燃費などの一元管理が可能となり、サービスの枠が飛躍的に拡大した。 2008年には、鉱山業界で長年の夢であった無人大型ダンプトラックの運行システム「AHS」を世界に先駆けて実用化。同年には建設機械で世界初となるハイブリッド油圧ショベル「PC200-8E0ハイブリッド」を発表するなど、ユーザーや環境に考慮した製品づくりを進める。本社・東京。野路國夫社長は大阪大学出身。連結従業員数は約4万1000人。大阪工場ではグループ全体で約2300人が就業。岩崎章夫工場長も大阪大学出身。地域貢献として毎年、地元枚方市の小学5年生約1500人を工場見学に招いたり、周辺住民を対象に開放イベントを開いたりしている。大阪大学とは、工学研究科に共同研究講座を設けるなど、産学連携でも密接な関わりがある。

「どうして、製品はどれも黄色なんですか」と尋ねた小野さんに、担当者は「とてもいい質問」と前置きしたうえで、「建機は様々な場所で動くのですが、注意を喚起して安全に作業できるようにより目立つ黄色にしているのです」と答えてくれた。

「200ﾄﾝの車体を私が動かした」

さあ、今回の一番の見せ場がやってきた。世界各地で活躍する車体重量約200ﾄﾝもの油圧ショベル「PC2000」を操作するのだ。高さは7㍍以上、アームを延ばした長さ約12㍍。一度で20ﾄﾝ超の土砂をすくう容量12立方㍍のバケットの中には人間10人は楽々入れる巨大さ。普通自動車の重量を約1.5ﾄﾝと考えたら、この機械の大きさがわかる。地上約6㍍のオペレーター席でこの巨体を操作する小野さんの姿を、四條さんのカメラが追う。社員指導のもと、バケットを上げるだけでなく、360度の旋回までやってのけた。

「小さい(146㌢) 私が、こんな大きな機械を動かせるなんて感激」と顔をほころばせる小野さん。「1週間の練習で操縦できるようになるらしい」としっかり取材した四條さん。

「社会人として責任、誇りを実感」

最後は、同社の“中枢頭脳”である大阪テクニカルセンターへ。ただし、カメラ撮影は一切禁止だ。試作品考案など、設計・製造それぞれの意見を取り入れやすく工夫されたオフィスで多くのプロジェクトが進行する。そのうち、最先端技術を取り入れた部屋に、特別に入れてもらった。「バーチャル・リアリティ・ルーム」で、4面に囲まれた空間のなか、パソコンではじき出した1/1スケールの試作車CG映像を立体表示。3Dめがねのセンサと連動して、身をのけぞってしまうほどのリアリティを体験できる。技術者たちが修正箇所などを示しながら完成品に導いていく、まさにその現場だ。

すべての取材を終えても、2人は熱が冷めやらぬよう。「通常なら体験できないことをたくさん学ばせてもらった」と四條さん。「社員の人が生き生き働いて、この会社が大好きなんだという思いが伝わってきた」と小野さん。「社会人としての責任感」「仕事への誇り」を実感する大きな収穫となった。

先輩に聞く INTERVIEW

学生時代の時間を有意義に

コマツ大阪工場には、大阪大学出身者が約100人いて、「強力な戦力」になっているという。工学研究科を02年卒業の**内丸雅俊さん**(建機第一開発センタ)、09年卒業の**畑健太郎さん**(生産技術開発センタ)が、インタビューに応じてくれた。

――学生時代にやって良かったことは。

内丸　米国を1カ月かけて西から東まで、一人旅しました。とても度胸がついた。社会人になると時間の制約がある。だから学生時代にこんな一見無駄な時間もたっぷり経験するのがいいですね。

畑　修士論文を終えて入社するまでの間、スキーを1週間以上、1人でずっと滑り続けました。しかも、自分の車に寝泊まりしながら。趣味というのは、社会に出てからの気持ちの切り替えにとても大事になります。

――製造業の魅力、建機を作る喜びを。

内丸　設計をやっていると、「この部分は自分が作ったんだ」という自負を持てます。

畑　建機って、かわいいでしょ?　溶接が専門の僕は、「こんな巨大な物を溶接する業界って、ほかにない」と胸を張れます。

――これから社会人を目指す後輩にメッセージを。

内丸　自分が本当にやりたい一生の仕事は何なのか、じっくり考えてください。先輩のつてで、企業などを事前に訪問するのも大事です。

畑　会社選びには、事前の情報集めが重要。でも、最後にエイヤッと決めるのは自分。後で後悔しないよう、言い訳をしないで済むようにしっかり自分と向き合ってください。

Company Visit report 企業訪問

2012年12月発行
大阪大学ニューズレター58号 掲載
企業訪問より

高速回転する缶詰機では1分間に1500本の缶ビールが詰められる

学生体感!

アサヒビールの爽快感!!

最新技術と人間の感覚で品質保持

アサヒビール株式会社

本誌と、学内の全学ディスプレイシステム「O+PUS」で放映するメディアミックス企画第2弾は、同じ大阪府吹田市の「アサヒビール吹田工場」へ。学生映像制作サークル「OUT+V」に入部したての福満真帆さん（外国語学部1年）がリポーターに挑戦し、カメラ担当の吉山仁望さん（基礎工学部2年）の2人は、工場の様子や先輩の働く姿に感激していた。

まるでジェットコースター

JR吹田駅のすぐ横に、広大な敷地が広がる。大型トラックが頻繁に行き来するゲートから少し脇に入ったところにあるゲストハウス入り口には、120年以上前に建造されたレンガの壁面が残る。それに触った福満さんは「繊細な感じで気持ちいい」と初取材の第一声。場内は、理学研究科生物科学専攻を卒業して入社2年目の醸造部、菅沼惇哉さんが案内してくれた。

大阪吹田村醸造場之図（提供：アサヒビール株式会社）

ビール作りの工程を巡りながら、福満さんは麦芽展示コーナーで早速、好奇心発揮。口に入れて、「ヒマワリの種みたい。おいしい」と笑顔。未成年の福満さんは、これが初めて接する“ビールの味”となった。

ベルトコンベヤー上で1分間に600本が瓶詰めされる工程を見た福満さんと吉山さんはその迫力に圧倒。体育館よりも広い場内を瓶が流れるように進んでゆく。「まるでジェットコースターみたい!」。缶ビールの作業工程はもっと速く1分間に1500本。工場全体で缶ビールに換算して1日340万本を製造していると聞いた2人は、目を丸くした。

140本の屋外発酵熟成タンクが並ぶ「アサヒビール吹田工場」

圧巻。巨大なタンク上に立った

場内を巡っていると、窓越しに屋外発酵熟成タンク140本が並ぶ壮大な眺望が広がる。麦芽から作った麦汁にホップを加え、ここでビールに育てていくのだ。直径7㍍、高さ23㍍、容量500㌔㍑。ビール市場価格にしてタンク一本あたり約3億円弱とか。高さをリポートしていた福満さんに、菅沼さんが「あとであのタンクの上を歩いてみましょうか」とニヤリ。一部の技術職以外、社員でもほとんどできない経験で、今回、特別に見学させてもらった。

エレベーターで、建物5階分くらいの高さに上がる。タンクを結ぶ通路は編み目状の金属製で、真下が見える。「怖〜い」と神妙だった福満さんも徐々に慣れ、「ビールの香りが漂ってきます」などコメントを繰り出し、吉山さんのカメラにもにっこりとポーズを取った。

最後の検査は「人間の感覚」で

完ぺきな安全性、品質を保つための管理体制もしっかり取材。最先端技術によるチェックだけでなく、人間の感覚を重視する「官能検査」が毎日実施される。味、のどごし、香り、泡立ちなどを、スタッフが確認する。菅沼さんは、この検査に携わる「パネリスト」という資格を努力の末に取得した。「ベテランになると、どの工場で作られたかも飲み分けるんですよ」と、その奥深さを語った。そして、「検査では瓶1本分くらいは飲むので、終業間際の夕方に実施します」

アサヒビール株式会社

前身の大阪麦酒会社が1889年に創業し、日本人の手による初めての近代的ビール工場・吹田村醸造所（現アサヒビール吹田工場）が91年に完成。1949年に朝日麦酒株式会社を創立し、87年に世界初の辛口生ビール「アサヒスーパードライ」を発売。89年、社名を「アサヒビール株式会社」に変更した。ビールは全国8工場で製造し、吹田工場には関連会社を含め約550人が勤務。大阪大学卒業生は、現在4名。

大阪大学は毎年夏に、吹田工場で教職員懇親会を行っており、60年以上の歴史がある。大阪大学出版会は、アサヒビールによるご寄附を基金として1993年に設立された。

また、アサヒラボガーデン（大阪富国生命ビル4階まちラボ内）は、コミュニケーションに関する共同研究を大阪大学コミュニケーションデザイン・センターと進めるとともに、食と健康にまつわる様々なプログラムを市民に提供し、地域の活性化にも貢献している。

アサヒビールのスタッフと大阪大学でコミュニケーションのあり方の研究が進む

学生生活を有意義に過ごさないと

カメラ越しに企業の一線をのぞいた吉山さんは「身近な商品がどのように作られているのか、五感で認識できた。菅沼さんは私と同じ20代だけれど、『社会人は学生とこんなにちがうのか』ということも実感。働くとはどういうことか、この経験を自分に刻み込んでおきたい」と大きな収穫。福満さんも「就職までまだまだと思っていたけれど、決して遠くない。学生生活を有意義に過ごさなければ」と、心を引き締めた。

できたてのビールと、リンゴジュースで乾杯!

先輩に聞く INTERVIEW

失敗乗り越えた自信が今生きる

アサヒビール株式会社 醸造部
菅沼 惇哉 さん

――働くことの苦労と魅力を教えてください。

研究所で新製品が開発されても、大きなスケールで作る工場で同じ物を再現するのに苦労します。でも、それをやり遂げる達成感を味わえます。人々が心を和ませることができるお酒を作っているという喜びも感じています。

――学生時代に得たもの、大阪大学の良さは?

専門の勉強も大事ですが、阪大ではいろんなジャンルの授業も受けることができて視野が広がったし、さまざまな出会いもありました。2カ月もの休みは学生の特権だから、いろんなことをしてほしい。スケジュールを何も決めずに2週間、海外に滞在した時にはトラブルもありましたが、そんな経験が動じない精神力を培ってくれました。研究室では自分で計画を立てて結果を出さなければならないけれど、途中で失敗ばかり。でもそんな時、先生や先輩と議論しながら乗り越えてきた自信が、今に生きています。

――就職活動中の学生に助言をお願いします。

まず、自分が何をしたいのかを見つめ、将来への興味と照らし合わせながら業種を考えてほしい。初めから分野を限定せずに、いろんな人と会ってみるのもいい。そして疲れた時は、友達とお酒でも飲みながら息抜きをすることも大事です。もちろん、お酒は20歳を過ぎてからですよ。

Company Visit report 企業訪問

2013年3月発行
大阪大学ニューズレター59号 掲載
企業訪問より

学生体感!

中村超硬の超精密感!!

独自技術を駆使して世界ビジネスを展開

株式会社中村超硬

本誌と学内ディスプレイシステム「O+PUS」のメディアミックス企画、第3弾の取材先は、太陽電池で使用するシリコンウエハの製造などで世界オンリーワン技術を誇る「中村超硬」(本社・大阪府堺市)。学生映像制作サークル「OUT+V」所属の四條能伸さん(基礎工学部3年)が、伝統を継承しつつ技術革新に挑む中小企業の底力を探った。

和泉工場D-Next。「ダイヤモンド」を用いた応用技術で「次の」時代を切り拓こうという願いを込めて名付けられた

職人技を体験。高温で加熱し、異なる種類の金属を接着する

超精密加工技術により施された、顕微鏡でしか確認できない幅0.1ミリの「N」字型穴

ものづくりの原点は職人技にあった

まずは堺市にある本社工場MACセンターを訪問。さっそく特殊精密機器の加工を見学した。直径50~200マイクロメートルのワイヤーで微細な吸着ノズルに穴を開ける工程だ。単位が小さすぎてスケールの実感がなかなか湧かない四條さん、顕微鏡をのぞき込んでようやく納得する。

その後、外径を削って設計図通りの形に創り上げる工程へ。ここで、勤続30年という職人さんの勘と経験に磨かれた精密技術を目の当たりにした。長年続けられた秘訣を尋ねると「毎日が勉強やから、楽しいねん」という答え。朗らかな声が頼もしい。

次に訪れたのは「ロウ付け」の作業場。溶かした特殊なロウを使って異なる金属を接合する。それぞれの金属の膨張率が異なるため、微妙な加減を求められる手仕事の世界だ。興味深くのぞき込んでいた四條さんに「ちょっとやってみるか?」と職人さんから声がかかった。「え!?」戸惑いながらも作業着を着る。ロウが金属の上を流れて、接着面に流れ込んでいく手ごたえを感じ、ますますものづくりの世界に引き込まれていく。

世界に誇るナカムラブランド

本社MACセンターで最後に見学したのは、ナカムラブランドとして昨年発売された新製品「マイクロリアクター」の実演だ。中村超硬の精密部品加工技術を生かし、ごく微量の溶液を効率よく混ぜ合わせるための機械。従来は試験管を用いて混合していたものが、混合時の温度、圧力、時間などをすべて全自動で、20通りのサンプルを一度に作成できる。コスト削減、安全性、CO_2削減などの効果が狙え、高価な試薬を用いて少量の溶液を混合する時などに重宝するとして、企業や大学の研究機関から注目されている。

太陽電池向けのシリコンを一度に3000枚スライスするマルチワイヤーソーマシン

厚さ0.15ミリのシリコンウエハに最新技術

続いて、大阪府和泉市の和泉工場D-Nextへ。2010年6月に完成したばかりの新工場で、太陽電池パネルの元になるシリコンの非常に薄い板(ウエハ)などを製造している。スライス加工に用いる極細の金属線にダイヤモンドを固定したソーワイヤ(糸状の刃)には、中村超硬の数々の独自技術が盛り込まれている。低コスト、高品質の世界最高速ダイヤモンドソーワイヤ製造システムを実現したこの技術は、2012年の「ものづくり日本大賞経済産業大臣賞」を受賞した。

「高性能ダイヤモンドソーワイヤを製造し、かつスライス加工まで行っているのは、世界で我が社だけ。総合的な技術力があるから、高性能で価格競争力のあるシリコンウエハを量産できるのです」。説明を受けた四條さんも「単にものづくりで終わらず、その先があった。びっくりです」。

実際にその工程を見学する。厚さ0.15ミリにスライスされたウエハは全自動で洗浄され、全数検査を経て梱包されていく。出荷先は「国内向け、海外向けが半分ずつ」。なるほど、高性能で低価格な太陽電池材料は世界中にニーズがあるのだなと、再び感心する。

強いこだわりが、現場支えると実感

二つの工場を見学し終わった四條さんは「これが第一線のものづくりの世界なんだ、と実感しました」と語った。「職人さんの仕事も、最先端の製造加工技術も、『もっと良いモノを創り出そう』という強いこだわりに支えられている点は共通」。どちらもすごかった、と明日のエンジニアは目を輝かせた。

昨年より販売のマイクロリアクターシステム。安全性、経済性、環境保全に配慮した全自動の化学反応装置

株式会社中村超硬

1954年前身である中村鉄工所設立。70年株式会社中村超硬として新たにスタート。耐摩耗性に優れた超硬合金やセラミック材料の加工技術の開発、さらには独自のPCD(ダイヤモンド焼結体)技術により、工作機械や産業機械の部品製造事業で成長を続ける。とりわけ電子部品をプリント基板に実装するダイヤモンドノズルでは世界的なシェアを誇る。また、高性能ダイヤモンドソーワイヤを自社開発し、成長産業であるエネルギー、環境分野への進出を果たす。2012年には自社製ダイヤモンド工具による最先端流路形成技術を生かし、高機能マイクロリアクターシステムの開発、製造および販売を行う。井上社長をはじめ、大阪大学卒業生が3名働く。微細加工技術を生かして、大阪大学歯学研究科とインプラント手術ナビゲーションシステムの開発など、大阪大学との共同研究も多数。

ダイヤモンドソーワイヤ技術で2012年の「ものづくり日本大賞経済産業大臣賞」に輝いた

先輩に聞く INTERVIEW

可能性を信じて挑戦し続けたい

井上 誠 社長
(1978年工学部機械工学科卒業)

——中村超硬との出合いは。

大阪大学卒業後、ソニーに入社し、最初のころは研究のチャンスに恵まれ楽しかったのですが、社会情勢の変化などで、思うような研究が次第にできなくなりました。それで29歳で退職し、義父が経営する中村超硬に入社したのです。当時は社員数名の小さな企業。「俺が引っ張っていくぞ」と思いました。でも結局はここで、ものづくりの神髄をゼロから学ぶことになったのです。

——現在の社員は約160人、中小企業の魅力はどこにありますか?

いろんなことにチャレンジできること。学生は大企業に目を向けがちですが、企業規模が小さくても、ポイントを絞り、将来性のある事業戦略を打ち出せば、投資機関や公的機関から資金援助を受けることができるし、大学との連携で新分野にも進出できる。ダイヤモンドソーワイヤの研究も、大阪大学との連携で進んでいる部分があります。

——文系の学生は中小企業で活躍できますか。

本来、人に文系・理系の違いはないと思います。文理の考え方は若いうちのたった数年間での経験でしかありません。うちの会社にも、製造の現場でがんばる文系出身者がいます。自分の可能性を枠に入れることはありませんよ。

Company Visit report 企業訪問

2013年6月発行
大阪大学ニュースレター60号 掲載
企業訪問より

学生体感!

南海電鉄の安心感!!

お客さまの大切な命を運ぶ 安全を最優先に

南海電気鉄道株式会社

本誌と学内全学ディスプレイシステム「O+PUS」のメディアミックス企画で、今回は大阪南部を中心に交通網を支える南海電気鉄道株式会社を訪れた。学生映像制作サークル「OUT+V」の藤本紘平局長(工学部2年)がカメラを回し、人間科学研究科修士2年・超域イノベーション博士課程プログラム12年度生の瀧本裕美子さんがレポートに挑戦。多くの命を預かる鉄道業が、いかに安全運行に徹しているのか、身をもって体験した。

南海電気鉄道株式会社

1885年12月27日創業、1925年3月26日設立。日本最初の純民間資本による鉄道会社で、阪堺鉄道を前身とする。難波―大和川間(7.6㌔)を小型蒸気機関車が走ったのが最初。難波―和歌山市間開通は1903年3月。本社・大阪市浪速区敷津東。資本金約637億円。企業グループは運輸31社、不動産4社、流通8社、レジャー・サービス23社、建設5社、その他4社で、連結従業員は約8300人。豆信二社長は大阪大学工学部OB。阪大卒業生は約40名が在籍。

南海本線の羽衣駅で高師浜線に乗り換え、伽羅橋駅で下車。徒歩数分のところに南海電鉄の鉄道研修センターがある。車両、踏切、改札機などの実物を用いて本格的な係員養成を行う施設で、運転士免許の国家試験もここで実施される。山田健太郎所長以下5人の教師から、実際の操作もしながら「養成教育」を体験した。

厳しい養成教育、国家試験

まず概要説明。運転士になるには学科・技能あわせて約7か月の講習を受けなければならない。学科修了試験と技能修了試験に合格後、やっと国家資格である動力車操縦者運転免許証をもらえる。「追試は1回だけ。それに落ちたら元の職場に戻す」「視力は両眼1.0以上、片眼0.7以上」など厳しい条件を聞かされて、2人は目を丸くした。

さあ、現場へ。テニスコートほどのグラウンドの片隅にある「運転保安装置教材」には何と、本物の線路、踏切が設置されていた。ポイントの切り替えを目の前で見せてもらい、瀧本さんは「私も操作できますか」と申し出た。信号扱所からその操作をさせてもらい、さらに故障時を想定して手動でポイント切り替えも。その手順も安全機能が何重にも施されており、手順通りでないと操作ができない。瀧本さんはハンドルを手に、「重い! でも『安全第一』のプロセスが良くわかる!」とコメントした。

運転士・車掌の疑似体験

続いて、「車両教材」が設置された工場のような教室では、その迫力に歓声。最後尾車両を分断した本物車両の乗務員室でドアの開閉を体験した。特定の鍵を持っていなければ、関係者でもドアを操作できない仕組みになっている。「1両の長さ20㍍で、8両編成なら160㍍先まで目視。1両の片側に4か所のドアがあるので、計32のドアがきちんと閉まったことを確認しないと、出発できない」と教えられ、安全確認の徹底にうなった。

運転士教育では、実際の路線映像をもとにした運転シミュレータによる異常時訓練を行う。教師は別の場所から、「踏切事故」「地震発生」などの突発的な事象をモニター上に再現し、運転士が的確に対応できる技能を身に着けさせる。どのような状況下でも、冷静かつ確実に対応する能力が求められる。

自動改札機などの構造に感動

最後に「駅務機器教材」の部屋に入ると、「うわっ、駅だぁ」と思わず声が。自動改札機、駅係員窓口、券売機などがすべてそろっている。改札機の中をのぞかせてもらい、切符が瞬時に機械の中を流れる工程にびっくり。切符をどのように投入しても、取り出し口では表を上に縦向きになり、カードと切符2枚一緒に挿入しても見事な時間差で読み込む。また切符が詰まった場合に、お客さまをお待たせしないようにいかに早く応対するか、その苦労にもうなずいていた。

瀧本さんは「『お客さま第一』を念頭に本当に細部まで、ハード面もソフト面でも安心・安全を徹底されていることを実感できた」と、藤本さんは「平常運転が当たり前の前提。ずっと緊張感を保たれる姿勢はすごい」と、感服しきりだった。

先輩に聞く INTERVIEW

自分で考えて動くことが大切

鉄道営業本部運輸部運輸指令事務主任
柿並 孝昭 さん

――ご経歴と今の業務を教えてください。

人間科学部を10年に卒業。入社後は本社勤務、駅係員、車掌、運転士、駅助役を経て、半年前に運輸指令に配属されました。ここでは列車の運行管理業務に携わっており、事故などが起こった際には、安全とお客様の利便を考慮したうえでダイヤの早期正常化に努めています。

――大変だったこと、(良い意味での)職業病のようなものはありますか。

今年4月の(13日早朝、淡路島付近を震源として近畿で震度6弱を観測した)地震で、多くの交通機関が乱れました。通常、事故はどこか一か所で発生するものですが、この時は全線の列車を緊急停止させ、対応・整理にあたりました。このような状況下で的確な判断を迫られ、職責の重みを改めて痛感しました。

駅係員や乗務員時代は、線路に異常がないか常に神経をとがらせて目視していたので、今も他社の鉄道で出勤する際につい線路の状態を気にしてしまいます。

――緊張感のある業務。心のオン・オフをどうしていますか。

トラブルがない時は、自身のために使える時間もあります。「今この時、この列車で事故が起こったらどうするか」というシミュレーションを、職場の人たちと議論し合って、異常時対応の能力を高めています。また非番・公休は海で釣りをするなどして、気分転換をしています。

――多くの命の重みを感じられながら、どんな目標を持っていますか。

そもそも事故は決して起こしてはいけません。そのためにどんなシステム・制度を構築すればいいかを考えていきたいです。またトラブル時、お客さまにできるだけ正確な情報を迅速にお伝えして、「どの列車に乗るのが早いか」を判断していただけるようにしていきたいです。

――阪大生にアドバイスをお願いします。

学生時代の空手道部では副将も務めて、「自分で考えて動くこと」を心がけました。それは社会でもとても重要。目標をもって物事に取り組まなければなりません。また人間関係も大切で、いざという時にそれが役立ちます。だから学生時代も今も、できるだけ人の輪を広げるように心がけています。

2011年12月発行
大阪大学ニューズレター54号 掲載
特集 社会貢献より

多様な個性を有する「大阪大学ならでは」の魅力を発信する

学内外ネットワークの構築により広報機能を充実

理事・副学長(広報・社学連携担当)
江口 太郎

平野俊夫総長を中心とする大阪大学の新体制では、地域社会・国際社会との連携強化、情報発信力の一層の向上を目指している。研究・教育力の充実を進める大阪大学の現状と将来イメージを、いかに迅速かつ的確に国内外にアピールするか。広報活動の鍵を握るのは人的ネットワークの整備であると、広報・社学連携担当の江口太郎理事は語る。

新体制の研究・教育の特色をわかりやすく伝える

――広報・社学連携担当理事としての抱負を。

私は2011年夏まで大阪大学総合学術博物館の館長を務めてきました。博物館長という仕事は、大学と一般の方々との「橋渡し」だと考えていましたが、両者の距離はまだ遠いなと感じる場面もときにはありました。しかし、一方ではもっと近くなれるという手応えがあったことも確かです。このたび広報・社学連携担当理事に就任し、大学広報に初めて携わることになりましたが、「橋渡し」という意味では広報の仕事も同じ。できるだけわかりやすく学内情報を社会へ発信していくよう努めたいと思います。

――今後の広報活動のポイントは。

大阪大学の研究・教育の「個性」を伝えることを重視します。平野総長は免疫学の分野で国際的にも非常に高く評価されているいくつかの素晴らしい賞を受賞しており、学問的にきわめて著名な方ですが、文科系の学生や一般の人々にはあまり知られていません。今後、総長には「大阪大学の顔」としてさまざまな場面に登場してもらい、総長のイメージを活用して大阪大学の研究の質の高さをアピールしたいと思っています。

ほぼリアルタイムに、大阪大学ホームページの日英同一コンテンツを進めているクリエイティブユニット

と同時に、懐徳堂・適塾を精神的源流とする大阪大学には個性的でオリジナリティの高い研究が文系・理系を問わず数多くあります。免疫学フロンティア研究センターなどの世界的な研究拠点、蛋白質研究所、超高圧電子顕微鏡センターや社会経済研究所など独自の素晴らしい研究組織がたくさんありますし、研究科にも優れた研究があります。たとえば、理学研究科ならば、素粒子・原子核物理学分野で湯川秀樹の流れを継承する研究者が活躍しており、化学熱力学などにもオンリーワンの研究が多いのです。みなさまの知的好奇心をくすぐる材料は豊富だといえます。

――研究・教育活動の情報発信はどのように。

最近は社会貢献ということがよくいわれますが、大学にとって社会貢献の原点は高度な「研究と教育」に基づく人材養成です。広報としては、この点を大学として充実させていることを社会に発信するのが重要です。若手の萌芽的研究など、独自性の高い研究は、評価が定まっていなくても積極的に取り上げたいと考えています。

研究活動と並んで学生教育についても強くアピールしたいですね。大阪大学は学生の実験・実習に力を入れています。地道なことですが、学問の基礎力を身につけるのに実践教育はとても大切なことです。現場での学びが規模・質ともに充実している点も伝えたいですね。

情報発信力強化への新たな戦略

――グローバルな視点、特にアジア重視のコミュニケーションについて。

大阪大学は日本を代表する国際化拠点の一つとして、英語による授業のみで学位が取得できるコースもあり、種々の国際交流活動が高く評価され、文科省の国際化拠点事業にも採択されています。「国際的に成長し続ける大学にしたい」「アジアに目を向けよう」との思いから、各学部・研究科は中国、タイ、ベトナムなど広くアジアの学生を受け入れています。

今後は大阪大学の特長の一つである教育や研究の国際化について、変化の様子をきちんと広報していきたいと思っています。日本の高校生でもその名を知っているハーバードやオックスフォードのように、大阪大学の名を世界各国の高校生たちにも知ってもらいたいのです。

現在、紙媒体やインターネットなどさまざまなスタイルで情報発信を続けていますが、いずれの媒体でも国際化に取り組んでいます。特にウェブ発信では以前からウェブデザインユニットを設立し、英文サイトの充実に努めていますが、今後は即時性を重視した、英語発想で書かれた情報あるいは多言語の情報を発信していくよう努力します。

――広報活動充実に欠かせない、卒業生とのネットワーク強化について。

同窓会を整備して、卒業生とのパイプを堅固にしたいという思いをもっています。実際は、同窓会連合会をようやく5年ほど前に作ったところで、現在は体制づくりの途上にあります。まだ連合会への加入率も低く、加入者を伸ばすことが重要な課題です。

関西の財界には本学出身の方が多いので、産学連携による研究推進のみならず、大坂商人ゆかりの懐徳堂に関する文化活動でもさまざまな助力をいただいております。

統合後の新外国語学部から2012年春に初めての卒業生が誕生します。大阪大学が国立の総合大学で唯一の外国語学部を有していることを社会に浸透させると同時に、大阪外国語大学時代の卒業生との結束も強めたいと考えています。

江口理事・副学長

また、関東地方での知名度を上げるために大阪大学東京オフィスを拡充し、情報発信機能を強化したいと思っています。このオフィスを通じて東京圏で活躍している卒業生との情報交換を活発化すると同時に在校生の就職活動のサポートもできればと念願しています。海外で活躍する大阪大学出身者の情報もしっかりとフォローし、大阪大学の卒業生が世界に羽ばたいている姿を皆さんに知っていただきたいですね。

――社学連携の今後の方針は。

学外の人々が興味をもってくれるような、知的好奇心を刺激するような取り組みを続けていくつもりです。大阪大学ではオンリーワンの最先端研究をまとめた冊子「阪大発!ときめきサイエンス」を今春発刊しました。より幅広い読者の方に読んでいただけるようやさしくまとめたものです。このような冊子も利用して高校生や高校の先生、教育受験機関などにも大阪大学の研究の個性、レベルの高さを紹介したいと考えています。

また、大阪大学では、他大学との連携も積極的に進めています。本年12月に大阪音楽大学のクラリネットオーケストラと大阪大学のアカペラグループが合同コンサートを実施することになりました。大阪音大も阪大豊中キャンパスも同じ豊中市にあるのに、今まで交流がありませんでした。こういう文化・芸術に関する連携の機会も増やしていきたいと思います。

大阪大学の『おもろい研究』をてんこ盛りにした『ときめきサイエンス』

大阪大学の多様性と統一性を生かした広報を

――大学の広報活動のビジョンについて、読者の皆様にメッセージを。

大学とは、宇宙人から見た「地球人の標本箱」であるべきだと思っています。つまり「ここに来れば、いろいろな人間がみんなそろっている」というような多様性にあふれた環境であるべきだと考えます。広報活動にあたっても部局ごとの多様性を尊重しながら、いっしょに大阪大学に愛着をもって、学外にアピールしていくつもりです。

現在、各部局の広報責任者をKEYとした全学的なネットワークが構築されています。きめ細かい広報活動の実現に欠かせない仕組みです。この仕組みを生かして、大阪大学としての統一感を維持しながら、各部局からの特色ある内容を整理整頓し、集中的・効率的に発信することで、「大阪大学ブランド」を構築していく考えです。今後は、これまで以上に大阪大学発の多様な情報をどんどんアウトプットしていきますので、これからの動きに注目してください。

大阪大学
21世紀
懐徳堂

2011年12月発行
大阪大学ニューズレター54号 掲載
特集 社会貢献より

もっと大阪大学を地域、社会に近づけるために

多彩な講座展開、研究活動も積極発信

大阪大学21世紀懐徳堂企画会議議長
文学研究科教授 永田 靖

大阪大学×大阪ガス「アカデミクッキング」vol.11「ようこそ！タンパク質ワンダーランド」のひとこま

2008年4月に社学連携の拠点として発足した「大阪大学21世紀懐徳堂」は、自治体、企業などとの連携により公開講座やシンポジウムを企画・実施するほか、各部局が進める多様な研究活動を社会へと発信する際の窓口としても機能している。地域的にもグローバルにも社会と大学の絆の強化が求められる中で、21世紀懐徳堂の役割について、企画会議議長の永田靖教授が語った。

独自性があり、楽しくわかりやすい発信を意識

――21世紀懐徳堂の具体的活動について。

定期的な公開講座を幾つか進めています。まず、毎年9月から12月に実施する「21世紀懐徳堂講座」。これは「中之島講座」という名称で43年続いてきた全国の国立大学で最も古い社会人向け公開講座です。毎年決まった時期に開催されるため、固定ファンがいるのが特徴です。

大阪市と連携して開催する「i-spot（アイスポット）講座」は、講師と参加者が自由に対話をしながら進めるカフェスタイルを採っています。夏休みには子供対象の企画も実施しました。その他、立命館大学と共催の「大阪・京都文化講座」や、大阪ガスとのコラボレーションによる「大阪大学×大阪ガス アカデミクッキング」など、子供から大人まで学び楽しめるさまざまな講座を開講しています。

公開講座以外の事業としては、「21世紀懐徳堂シンポジウム」があります。第3回を迎えた昨年12月のシンポジウムでは、「大阪万博40周年の検証」をテーマに大阪万博開催に携わった方々を多数招き、講演・討論会を実施しました。このイベントの企画・構成は21世紀懐徳堂企画会議のスタッフで行いましたが、講師と聞き手が同じフロアで車座になって語り合うスタイルは斬新でした。

――企画会議のスタッフについて。

21世紀懐徳堂企画会議のスタッフは、教員、特任研究員と事務職員から構成されています。特任研究員はグラフィックデザインやイベント企画の専門家、長年編集に携わってきた人など、年齢・経験も実に多様です。企業や自治体に対して、こちらから講座等のアイデアを提供することも多々あります。例えば、大阪ガスとのコラボレーション講座「アカデミクッキング」の場合、理系・文系多様な専門分野の講義と、講義内容にちなんだ料理実習・試食を組み合わせることで、「食」を通じて気軽に大阪大学の研究にふれていただける新しいタイプのプログラムをこちらから提案しました。この「アカデミクッキング」は大変好評で、大阪大学の公開講座に初参加の方も毎回多数いらっしゃいます。

――震災復興支援に関する取り組みは。

このたびの震災に際して、大阪大学として復興にどう協力できるかを活発に討議し、関西でできることを進めようと考えた結果、「大阪大学21世紀懐徳堂東日本大震災プロジェクト」を立ち上げ、緊急シンポジウムやウェブ上で市民の方からのご質問に研究者が回答するQ&Aコーナー開設などを行ってきました。21世紀懐徳堂講座でも本年は防災や震災復興に関連したテーマを扱い、大阪大学の研究者と社会の人々が震災について意見を交換し、研究成果を震災の復興や防災の情報として生かせるような取り組みを進めています。震災関連の取り組み内容は、今後もウェブで随時アップしていきます。

――他大学の公開講座との違いは。

講座の内容に関しては、つねに差別化を意識しています。大阪大学の研究者でないと実現しないという題材を選ぶことを気にかけています。しかし、専門性が高すぎては一般の皆さんにわかりづらくなりますから、わかりやすいテーマで語ってもらうよう、講演者と入念に相談し、テーマを決めていきます。歴史・文化系のテーマでは、「大阪」に関するリクエストが多いですね。今後は大学の研究・教育という基本の使命に立ち返り、大阪大学の研究の底力、懐の深さをもっとアピールしていきたいと考えています。

大阪大学の社学連携独自の情報発信としては、ラジオでの広報活動も行っています。箕面コミュニティFMで昨年の4月から月に1回、再放送を含めて月2回、社学連携に関する取り組みを多様な視点から紹介する番組を放送しています。今のところ情報の発信のみを行っていますが、ラジオ局の協力をいただいてリスナーからのレスポンスを調べていきたいと思っています。

2010年12月に開催した第3回21世紀懐徳堂シンポジウム「大阪万博40周年の検証」

研究活動の情報発信の充実に向けて

――近年、「アウトリーチ」の重要性が指摘されています。

研究活動の内容や成果をわかりやすく説明する「アウトリーチ」の必要性は、今後さらに増していくと思われます。国の科学技術基本計画の中でも、研究者の「国民との科学・技術対話」の積極的実施を推奨する旨がうたわれています。

大阪大学では「アウトリーチ支援」の強化を21世紀懐徳堂の重要な事業と位置づけ、アウトリーチのサポート窓口を21世紀懐徳堂に一元化し、研究公開が効果的に進められるよう活動を行っています。

具体的な支援メニューとしては、アウトリーチを行いたいという研究者に対しての相談から始まり、「大阪大学アウトリーチWEB」を使った情報発信や、公開講座の会場手配やアルバイト学生への謝金サポート、ポスターやチラシ掲示のサポートなど多岐にわたります。このようなメニューを活用してもらうため、21世紀懐徳堂スタッフは各部局をまわり、アウトリーチ支援の周知を図るとともに、各研究者がどのようなサポートを望んでいるかを知るためのヒアリングを進めています。

「アウトリーチWEB」は今夏に本格スタートしたばかりです。大学のアウトリーチ活動（研究成果公開活動）紹介のポータルサイトとして、「大阪大学にはこんな先生がいて、こんな研究を進めている」ということにふれていただけるイベントやウェブサイト・書籍等の情報が提供できるよう、内容を整備したいと考えています。

ひと、まち、社会とともに歩む大学を目指して

――21世紀懐徳堂と地域、世界とのつながりは？

大阪大学は吹田・豊中・箕面の3学舎と中之島センターの4カ所で研究・教育活動を行っていますので、各キャンパスと近隣自治体などとの連携は重要です。21世紀懐徳堂としては、各拠点の地理的な違いは特に意識せず、「バーチャルには一つのキャンパス」と考えて社学連携活動を進めていきたいと思います。ただ、大阪大学はキャンパスが北大阪に集中しているため、中之島センターでの活動は広い地域の方々と連携を深めるよい機会です。

永田教授

国内の他地域や国際的な社学連携の強化も大きな課題です。国内ネットワークについては、全国に広がる同窓会ネットワークの積極活用を通じて整備を進めます。また、留学生の受け入れや研究者の交流といった従来からある国際交流だけでなく、さまざまなレベルの交流を進めたいと考えています。

――最後に、今後の大阪大学の社学連携についての展望を。

近隣自治体との地域連携を進めている国内の大学は多いですが、大阪大学のように「社会」という大きなスケールで、強力に連携構築を進めているケースはまだ少ないのが実情だと感じています。

大学は「社会で生じた問題・課題を素材にして、さまざまな領域で独自の研究を深めていくところ」だと私は思っています。したがって、研究内容のタネはもともと生まれた場所へお返しすべきで、「社会と共に生きていく」という考えは、とても自然なことです。これからの大学にとって非常に大切な、果たすべき課題でしょう。

大阪大学は今年80周年を迎えましたが、欧州の大学に比べれば歴史の浅い大学です。しかし、大坂の町人が自ら望んで創設した私塾である懐徳堂、適塾の精神を確かに受け継いだ「市民と共に歩んでいる」大学です。これからも21世紀懐徳堂は、新時代の懐徳堂として地域や社会との双方向なつながりをしっかりと形成していきたいと思います。

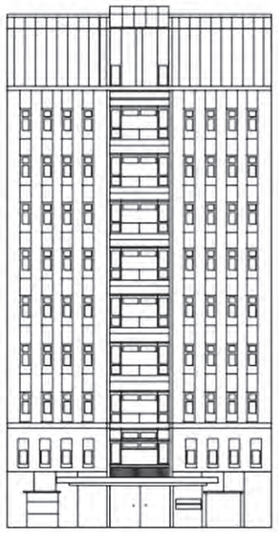
知的情報の発信と交流のフロンティア

大阪大学 中之島センター

大阪大学中之島センターは教育・研究、社会への情報発信、交流の機能を備えた社会貢献の拠点として2004年4月、大阪・中之島に開設しました。

教育プログラムをはじめ、さまざまなイベント、公開講座などを開催し、6階中央には大学関係者のみならず広く一般市民を含めた多数の人が出入りする空間として、飲食可能、パソコン環境（無線LAN、電源を利用できます）を整えた「リエゾン・コモンズ」を設置するなど、社会と大学との交流の場として活用されています。

1F　7F　9F　10F



10F	佐治敬三メモリアルホール（192席）
9F	交流サロン「サロン・ド・ラミカル」 特別会議室（12席）／会議室1（16席） 会議室2（16席）
8F	
7F	講義室702（60席）／講義室703（105席）
6F	共通自習室（図書室） リエゾン・コモンズ／605／607／608
5F	504／講義室507（72席）
4F	講義室404（36席）／講義室405（36席） 講義室406（72席）
3F	講義室301（75席）／講義室302（42席） 講義室303（42席）／講義室304（102席）
2F	講義室201（54席） カフェレストラン「スコラ」
1F	情報サービス／展示コーナー／事務室 ロビー

Ⅳ 22世紀に輝く

Our Action

未来戦略機構

「大阪大学未来戦略機構」の本格始動
――大学の中の大学構想――

文部科学省が2012年6月に取りまとめた「大学改革実行プラン」では、新しい大学づくりに向けた改革の方向性として、大学の機能の再構築と大学ガバナンスの充実・強化が示されております。文部科学省では、国立大学の改革を加速化させるために、大学の枠を超えた連携・再編成の推進や、大学の強み・特色を活かした機能の再構築とそれを支えるガバナンス改革など、大学改革に積極的に取り組む国立大学法人に対して重点的に支援するために、2012年度新規予算として「国立大学改革強化推進補助金（138億円）」が創設されました。

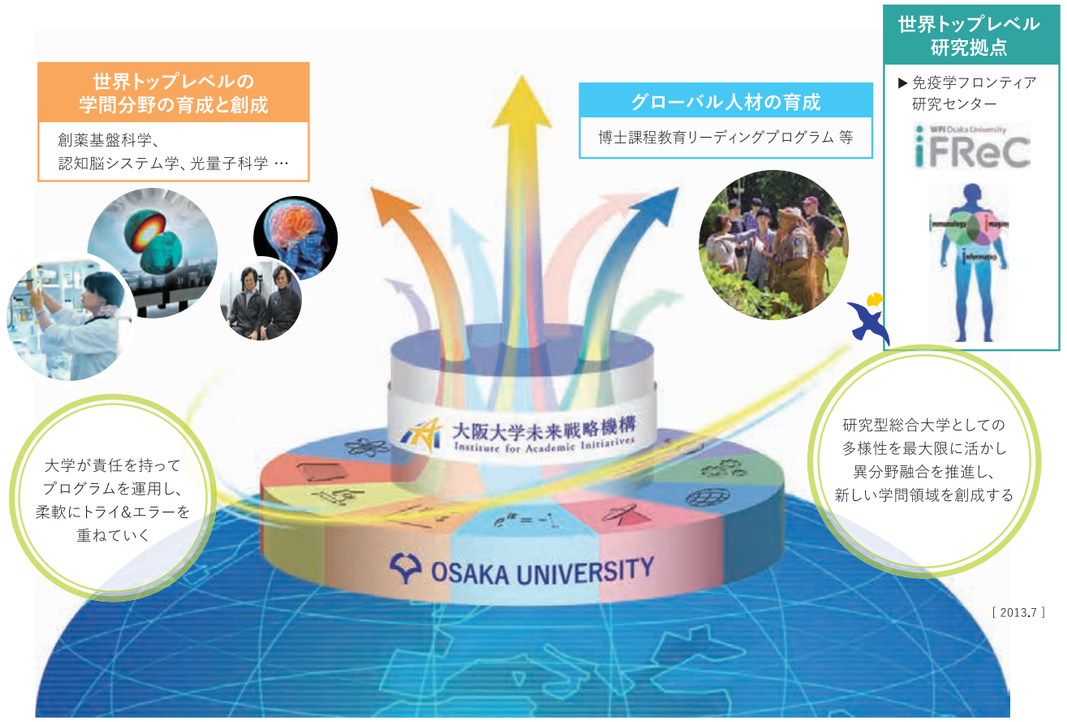
本学でも、この大学改革に対しては積極的に取り組むこととしており、2012年度に「研究型大学のガバナンス改革実行プラン～大学の中の大学構想～」を申請した結果、採択されました。予算規模は2012年度分として6億3千万円が交付されており、事業全体としては、2012年度～2017年度の6年間で約25億円の補助金が交付される予定です。

事業の内容としましては、部局の専門性を活かしつつ大学の総合力を発揮するために、大阪大学の中に「未来戦略機構（Institute for Academic Initiatives）」を設置し、「大学の中の大学」と位置付け、大学全体で取り組むべき横断的な教育・研究を機動的にマネジメントし、総長のリーダーシップを発揮しやすい環境を整備することにより、大学全体のガバナンスの強化を効率的に行うものです。

具体的には、未来戦略機構の教育・研究推進部門は、卓越した教員を専任で配置し、異分野融合による新しい教育研究課題等をマネジメントする部門であり、既に横断型教育プログラムである博士課程教育リーディングプログラムを2011年度から2部門、2012年度から3部門が始動しています。横断型研究部門としては「創薬基盤科学研究部門」、「認知脳システム学研究部門」の2部門を設置したところです。今後は、海外や企業等を含めた学内外から優秀な人材を登用して「戦略企画室」を本格的に起動させ、教育改革や新たな研究、グローバル化に関する戦略の企画・提言を行い、教育研究活動のマネジメントを支援いたします。

このように、大学は「学問と教育の府」であるという理念の下、本学は「地域に生き世界に伸びる」をモットーに、本学を学問と教育の世界屈指の拠点とするとともに、様々な分野で指導的立場に立てるグローバル人材を育成するために、総長の強力なリーダーシップの下、スピード感を持って大学改革を積極的に推進していきます。この事業の採択により、未来戦略機構は強力な力を得たことになり、本格的に始動いたします。

●2013年3月19日大阪大学ホームページ 掲載
ニュース&トピックス
大阪大学未来戦略機構の本格始動 より



[2013.7]

（2013年6月1日現在）

	名　　称	教育・研究分野と戦略
第1部門	超域イノベーション博士課程プログラム（OSAKA UNIVERSITY CROSS-BOUNDARY INNOVATION PROGRAM）	●全学体制による文理統合型学位プログラムにより、専門力と汎用力を併せ持ち「超えることでしか生まれない」を生み出す新時代の博士人材を育成する
第2部門	IPBS Interdisciplinary Program for Biomedical Sciences 生体統御ネットワーク医学教育プログラム	●先端的生命科学研究を展開する「創造力」、卓越した「コミュニケーション能力」、基礎研究成果を社会に応用する「イノベーション能力」を持つ人材を育成する
第3部門	IMSC インタラクティブ物質科学・カデットプログラム	●日本の競争力の源泉である、「ものづくり」を支える、物質科学のイノベーションリーダーを育成する
第4部門	Osaka University Humanware Innovation Program ヒューマンウェアイノベーション博士課程プログラム	●情報，生命，認知の諸分野を融合するヒューマンウェアによってイノベーションの方向を転換し、柔軟・頑強で持続発展するシステムを構築できる博士人材を育成する
第5部門	RESPECT 未来共生イノベーター博士課程プログラム	●RESPECT―他者への敬意―が創造する「新しい多文化共生社会」を創る人材を育成する
第6部門	創薬基盤科学研究部門	●大阪大学におけるライフサイエンス系の研究ポテンシャルを一層高め、部局横断的な創薬科学研究を推進する
第7部門	認知脳システム学研究部門	●ロボット学、認知科学、脳神経学の統合により、人間理解を進めるとともに人間に親和性の高いシステムの実現する認知脳システム学の確立を目指す
第8部門	光量子科学研究部門	●宇宙を支配している力を伝える4つの素粒子の中で唯一人類がコントロールできている光の無限の可能性を追求し、未来を切り拓いていきます

大阪大学 提言 未来への

2013年3月発行
大阪大学ニューズレター59号 掲載
勇躍する卒業生から［大阪大学 未来への提言］より

他大学を一歩抜きんでた環境 独自の取り組みを

理化学研究所 研究顧問
豊島 久眞男

●豊島久眞男（とよしま くまお）氏
1954年大阪大学医学部卒業。専門は腫瘍学、ウイルス学。世界に先駆けてがん遺伝子の存在を発見。93年日本学士院会員、96年フランス政府教育功労章受章、2001年文化勲章受章。大阪大学微生物病研究所長などを経て、大阪府立成人病センター総長、財団法人住友病院院長等を歴任し、現在は独立行政法人理化学研究所研究顧問。大阪大学名誉教授。

この原稿の依頼と共に、平野俊夫総長の2013年新年挨拶が送られてきました。その前文にある言葉、総長就任後初めての2012年新年挨拶で話した“大阪大学100周年には世界に貢献し、世界で十指に入る総合大学になるという夢”を夢から努力の目標にしたいという思い、総長の心強い決心として強く共感します。現実には中国の台頭もあり下がり気味のランキングに対し、教職員、学生一丸となって英知を集め、目標に向かって進んでほしいと願っています。

大阪大学は旧帝国大学の7大学の中では2番目に遅い1931年に、医学部と新たに創設された理学部で発足しました。その2年後に、工学部が加わり3学部の組織となりました。初代の総長には、近代物理学の祖、長岡半太郎博士を迎え、新設の理学部には俊秀の若手研究者が集められました。後に京都大学に戻り、ノーベル賞を受けられた湯川秀樹博士が中間子理論を研究されていた物理学科、たんぱく質化学の泰斗であり、生命物質の創成研究を夢見ておられた赤堀四郎博士（第7代総長）等、草創期の理学部は私ども旧制高等学校生にとっては、夢を持って進学を願う輝く存在でありました。大阪大学が文系も含めた総合大学となったのは終戦後、私ども旧制度での最後の学年が入学する前年という若々しい大学です。

平野総長の話にも出てきた山村雄一先生は医学部の卒業生でありましたが、理学部赤堀先生のたんぱく質化学に魅せられ、赤堀研で研鑽を積まれ、この経験と、医学部谷口典二先生の免疫講義への思いから、化学と免疫学を融合した素晴らしい研究で、日本の免疫学隆盛の基礎を築かれました。加えて第14代総長・岸本忠三博士や平野現総長を育てるなど、研究教育上の功績は素晴らしいものがあります。その幅広い人柄から、教授として赴任しておられた九州大学を始め、他大学の研究者や官僚をも魅了されました。山村先生はいろいろな名言を残されましたが、“夢見て行い 考えて祈る”というのは私の好きな言葉です。教員が夢見て研究や教育に励むのは言うまでもなく、学生が夢を見て志望し、学んで夢を育てる大学になってほしいと願っています。今の学問領域は、従来の枠を超えた発展を遂げています。学部や教室の壁のない開かれた大学になり、領域を超えた幅広い人材が育つように願っています。

国際的な指標の向上には、研究や教育の水準向上は言うまでもありませんが、教育の国際化、教職員の多様性、ジェンダーの問題など超えなければならないハードルが多々あります。特に教職員の国際化については、日本の文化、文明水準の高さの反面として、日本の初・中等教育国際化の遅れは、子育て年代の外国人教員の定着を難しくしていることは否定できません。優秀な、国際的にも多様な教職員の確保は、大阪大学の発展のためには不可欠の問題です。大阪大学としても独自の取り組みが必要なのではないでしょうか。幸い、大阪大学と大阪外国語大学が統合し、外国語学部を持つなど、他大学より一歩抜きんでた位置にあります。グローバルCOEや博士課程教育リーディングプログラムとも関連しながら、従来の大学制度の枠内に留まらない、大阪大学独自の取り組みを進めて欲しいと願っています。

自分の考えをもち、うまく発言し、共感を勝ち取る

野村総合研究所 顧問
薮中 三十二

●薮中三十二（やぶなか みとじ）氏
1969年大阪大学法学部中退、外務省入省。73年米国コーネル大学卒業。北米局課長時代に日米構造協議を担当。アジア大洋州局長として六カ国協議の日本代表を務め、北朝鮮の核や拉致問題の交渉にあたる。外務審議官などを経て2008年外務省事務次官。10年外務省顧問。現在は野村総合研究所顧問。著書に「国家の命運」。

最近、大阪大学からのニューズレターなどで、平野俊夫総長が先頭を切って走られる姿を拝見し、『大阪大学　その先の、最先端へ』というメッセージを見ると、大阪大学の未来は大丈夫だ、そんな感じを持つが、せっかくの機会なので、自分なりに大阪大学の未来を考え、期待を述べることにしたい。

日本で国際化の必要性が叫ばれ、グローバル人材育成の重要性が声高に指摘されている。しかし、グローバル時代の人材とはいったいどういった人材なのか、日本にはそうした人材が育っていないのか、育っていないとすればその理由はどこにあるのだろうか。

ここで行きつくのは、やはり日本は島国だ、ということだと思う。日本が島国だ、というのは決して否定的なことばかりではない。四方を海に囲まれた日本は、テロリストが入ってくる心配もなく、にわかに他国から攻められることもない。もちろん、昨今は領海を巡る対立も深刻になっているが、それでも陸続きで隣国がある場合とは大違いだ。海に囲まれ、江戸時代の長年の鎖国政策もあり、他国との付き合いは「外国」との付き合い、特別なものだった。その感覚が、21世紀の今日でもわれわれ日本人のDNAに残っているような気がする。だから、グローバル時代だ、国際化が必要だ、といったことが大きなスローガンとなる。

そして、特別なこととして英語をしゃべることがあり、英語教育が大きな課題となる。日本ほど、英語教育に時間と金をかける国はない。そして、それでも英語がしゃべれない。この英語をどう克服するかが大きな課題となり、そこで日本人の手で開発されたTOEICが、グローバル時代の必要不可欠な英語試験となる。企業でもTOEIC700点とか800点とかを要求するところも出てくる。アメリカに留学している学生がTOEIC試験を受けることもある。でも受けているのは日本人だけという不思議な光景だ。

聞けば韓国でもTOEICは重視されているようだが、普通に世界に出ていく人間、世界のさまざまな人たちと話す人たちは、とにかく話す必要から、道具としての英語を身につける。その時にはマークシートで何点取った、などと言う暇はない。国際会議などに行くと、実に様々な英語にお目にかかる。みんな必死で自分の考えを述べる、そのための手段が英語であり、大事なのは話す中身と割り切って、おおいにブロークンな英語で話すのだ。そして、話すうちに上達していく。

英語ばかりを論じたが、グローバル時代に大事なことは、自分の考えをもち、発言することだ。歴史も風習も違う人たちとの話し合いとなると、一定の国際標準を持った内容でなくてはいけない。それがロジックの通った発言内容ということになる。島国、日本にいると、日本人の間でしか通じないことが美徳となる。声高に話すものは嫌われる。いろんな意味でガラパゴス・ジャパンが存在する。しかし、世界を相手にするには、発言しないと始まらない。

グローバル人材というのは、まさに自分の考えを持ち、それをうまく発言し、世界の人の共感を勝ち取ることが出来る人材だ。自分の考えを持つときには、世界の潮流をしっかりと身につけておかなければならない。

大学の役割にグローバル人材の育成、ということがあるとすれば、まさにこうした人材育成が必要となる。理科系ではおそらくグローバル・スタンダードを科学・技術で求めていくので、グローバル化への対応がより容易かもしれないが、言葉が武器の文科系ではグローバル化対応が容易ではない。大阪大学は国際公共政策研究科（OSIPP）の設立と中身の充実で一歩先んじた役割を果たしてきたと思うが、まだまだグローバルに通じる人材育成となると、課題が多いのではないか。大阪大学、そしてOSIPPの未来に期待するのは、グローバルに通用する人材の輩出だけではない。世界の学生が国際公共ならOSIPPで学ぶのを有力選択肢と考え、世界の学者がOSIPPの論文を読もうとする、そうした時代が来ることを期待したい。

大阪大学 提言 未来への

2013年3月発行
大阪大学ニューズレター59号 掲載
勇躍する卒業生から［大阪大学 未来への提言］より

「知」の分野での国力向上へ 大いに貢献を

伊藤忠商事 取締役会長
小林 栄三

●小林栄三（こばやし えいぞう）氏
1972年大阪大学基礎工学部卒業、伊藤忠商事入社。香港駐在、米国駐在を含め、一貫して情報通信部門に携わる。99年情報産業部門長、2000年執行役員、02年常務執行役員、03年常務取締役、04年4月専務取締役、04年6月代表取締役社長に就任。10年4月より取締役会長。

卒業後すぐに産業界に飛び込んで以来、40年の歳月が過ぎたが、その間も大阪大学とはさまざまな関係、交流を持たせていただき、常に新鮮な刺激に触れさせていただいており、心より感謝している。今、私が大阪大学に寄せる想いを綴ってみたい。

大阪大学への期待 ～3つの視点から～

まずOBの立場から、大阪大学には、誇りに思える大学、子供や孫に薦めたい大学であり続けてほしい。産業界や政界等でグローバルに活躍する人材の輩出、ノーベル賞クラスの学者の輩出といった、国際社会の中でのプレゼンスを高め続けてほしいと思う。

次に企業経営者の視点からは、ビジネスのシーズとなる技術やアイデアの提供、ベンチャー企業の創出、企業経営の道標となる情報提供、優秀な企業人となる人材の輩出等、さまざまな期待が膨らむ。

そして最後に、日本国民として、大阪大学には、「知」の分野での国力向上に大いに貢献してほしいと思う。産官学の垣根を越えて、技術立国として諸外国に対するアドバンテージを維持向上させ、リーダーシップを身につけた高度人材を育成することが大きなテーマとなろう。

大阪大学の現状 ～外部の評価～

大阪大学に対する外部の評価を見てみると、英国クアクアレリ・シモンズ社の「2012年QS世界大学ランキング」では50位と、残念ながら前年の45位から後退している。日本の大学では東京大学（30位）、京都大学（35位）に次ぐも、ソウル大学（37位）や北京大学（44位）の後塵を拝しており、「外国人教員比率」や「留学生比率」のスコアが著しく低く、「論文被引用数」や「雇用者からの評価」も弱い。同じく英国のタイムズ・ハイヤー・エデュケーション社の「THE世界大学ランキング2012」では147位と低迷しており、「産業収入」は高評価ながら「国際性」の低さが際立つ。

留学生比率は大学院で14%、学部で2%と少なく、大阪大学が自ら掲げる「未来戦略」では学部で10%に引き上げることを目標としている。是非達成してほしいと思う。

一方で、海外からは見えにくいが、大阪大学には、世界第3の経済大国である日本の第2の大都市圏「関西」が後背地という大きなメリットがある。

大阪大学の目指す方向～大阪大学自らが掲げる目標と企業経営者としての期待～

2013年新年の平野俊夫総長のご挨拶で、大阪大学が創立100周年を迎える2031年には世界トップ10の研究型総合大学を目指す、という夢が語られた。「世界トップ10」は、OBにとっても頼もしい目標であり、少子高齢化の進む日本が成長を持続するために大学の果たす役割は非常に大きく、大阪大学がその一翼を担うことは大変喜ばしい。「世界トップ10」を実現するためには、外部の調査結果から判断すれば、最重要課題は国際化であるが、総長の示された課題の中にも織り込まれており、実現に期待したい。

企業経営者の視点からは、「関西」という特徴を活かした大阪大学ならではの強み、注力分野を再定義することに意味があると感じる。「関西」は革新的なビジネスを数多く生み出し、工業が広く深く集積している地域である。また、古来、関西は地理的にアジアと交流の深い地域であり、そのアジアは現在、世界中で最も成長力のある地域である。企業が今後、アジアを中心に製造業やサービス業の新規事業に経営資源を投入していく中で、大学発ベンチャーの創出をこれまで以上に強化・育成する環境整備を是非お願いしたい。

日本が「ヒト」の面から多国間のつながりを深め、アジア各国他諸外国と伴に成長し、共存し、世界経済に貢献する基盤を築き、真の「グローバル化」を実現すること、そして大阪大学がその先導役を果たすことを強く望んでやまない。

日本のアカデミア全体の 命運を担う試金石に

上智大学経済学部 教授・学部長
上山 隆大

●上山隆大（うえやま たかひろ）氏
1982年大阪大学経済学部卒。大阪大学大学院経済学研究科、スタンフォード大学歴史学部大学院の各博士課程を修了。専攻は経済史、科学技術史、科学技術政策。現在は上智大学経済学部教授・学部長。著書「アカデミック・キャピタリズムを超えて」で第12回（2011年）読売・吉野作造賞受賞。

思い返せば、大阪大学を離れて四半世紀になる。その後アメリカやイギリスを転々とし、東京に研究と教育の拠点を移してから、学問的な故郷であった母校を思い出す機会はあまりなかった。それでも、自らの研究対象が、アメリカの研究大学と経済クラスターの関係、とりわけ世界的にも著名なシリコンバレーとスタンフォード大学に向かうと、先端科学や技術さらに社会の通念をも作り出している大学という存在を考えるようになった。そして時折、大阪大学のことが頭をよぎるようになったのである。

時々、なぜシリコンバレーという特異な産業集積地が生まれたのかと問われる。それに対して、「アメリカの権力の中心から最も離れていたからではないか」とジョークのように答えながら、ふとスタンフォード大学と大阪大学がすこし似た立ち位置にいると思うことがある。シリコンバレーの形成には、半径60キロほどにUCバークレー、UCサンフランシスコ、スタンフォードという三つの研究大学が集まっていたことが、決定的な意味を持った。一方、関西経済圏にも、京都大学、大阪大学、そして神戸大学が存在する。そして、シリコンバレーが、アメリカの伝統的な経済の中心である東海岸から遠くはなれて、大西洋経済圏との窓口として繁栄してきたのに対し、関西経済圏も、新たな富の勃興地域である東アジア地域にきわめて近いという運命を持っているのである。

シリコンバレーの三つの大学をつぶさに見ると、他の州立大学と違ってスタンフォードが辿った軌跡と経営戦略は極めて興味深い。私立大学の身軽さを武器にして、民間資金を大胆に導入し、大学研究の特許化を促進し、大学から生まれた新たな知識や技術、そして多くのアントレプレナーを意欲的に提供してきた。その歴史が、国立大学とはいうものの、日本の他大学とかなり違った毛色を持つ大阪大学のことを筆者に思い出させたのである。

行政の中心としての知を想定した東大、それに対抗すべく自由闊達を気風とする京大。それに対して大阪大学は、関西圏にさらなる国立大学は不要だという声を押し切って、民間の経済人が資金を出し合って作り上げた大学である。その在野性が先駆的で実践的な気風を作ってきた。それゆえに、医学やエンジニアの分野で日本をリードしてきたし、独自の強みを持つ社会科学や人文学の分野でもどこかプラクティカルな匂いが漂っている。

アカデミアの変遷を研究している者の目から見ても、日本の国立大学の中で、大阪大学が最もラディカルなゲームを始められる大学だと思う。同時にそれは、西部のローカル大学に過ぎなかったスタンフォードが、わずか20年で世界のトップスクールに上り詰めたようなダイナミックな大学の躍動を、日本でもこの目で見てみたいという期待でもある。

日本の大学制度はまさに曲がり角に来ている。特に国立大学は今後、大きな変革の波に巻き込まれていくだろう。大学法人化などとは比べ物にならない、本質的な変化の時代である。金や物や人さらには組織そのものまでが国境を越えて移動するグローバル化の影響は、知識の世界の中心たる大学という組織に根本的な変貌を迫っている。もはやかつてのように、大学という組織が社会から隔絶されたところで研究と教育を行うことは難しいだろう。

だがそれは、アメリカの大学が80年代に経験したことでもある。その中で、先見性のある経営戦略でエクセレンスの拠点へと駆け上がっていった大学もあれば、取り残されていったものも生まれた。この必然的な競争の波は、日本の大学をより輝かしいものに鍛え上げていくのだろうか。あるいはグローバルな競争の中にのまれて、東アジアのごく小さな国のローカルなアカデミアへと衰退していくのだろうか。アメリカに端を発する知識の生産地としての大学の変容を見てきた筆者には、大阪大学の今後の行く末が、日本のアカデミア全体の命運を担う試金石になると思えてならない。またそうであることを、卒業生としてのみならず、日本の大学の将来を案じる一人の大学人として強く願っている。

大阪大学未来戦略機構
Institute for Academic Initiatives

2013年3月発行
大阪大学ニューズレター59号 掲載
「大阪大学未来戦略機構」特集 より

大阪大学発の リーディングモデル

——世界トップクラスの教育・研究を推進する

2011年12月に発足した大阪大学未来戦略機構(IAI:Institute for Academic Initiatives)(機構長:平野俊夫総長)が、国立大学改革強化推進事業(文部科学省)に採択され、本格的な活動に向けて大きく動き始めた。IAIの構想や、教育・研究への取り組み、今後の展開などについて、3人の副機構長にインタビューした。

4月のプログラム開始に向けキャンパス各所で、それぞれのプログラムの説明会が開かれた(教育部門)

吹田に建設される研究棟。未来戦略機構のオフィスも入居予定

IAIは大学改革のエンジン

恵比須 繁之
副機構長(機構長代理)
(理事・副学長/企画・評価担当)

大阪大学未来戦略機構(以下IAI)は、総長のリーダーシップのもと、部局横断的な教育・研究を推進するために誕生しました。我が国の大学では、予算が補助された多くの先進的プロジェクトが進められていますが、補助期限の過ぎたプロジェクトをどう継続するかなど大きな問題を抱えています。

また、世界には一つの学問領域だけでは解決できない複合的な問題があふれ、枠を超えた異分野融合の必要性が高まっています。しかし大阪大学においても、異なる領域を融合した新たな研究領域の構築は容易ではありませんでした。

そのような中で、平成23年11月、大阪大学の全16研究科が参画する「超域イノベーション博士課程プログラム」と6研究科による「生体統御ネットワーク医学教育プログラム」が、文科省の「博士課程教育リーディングプログラム」に採択されました。まさに異分野融合を体現するこの二つのプログラムを、教育部門の第1・第2部門として受け入れる形で、大学改革のエンジンとなるIAIを立ち上げる運びとなりました。そして、平成24年度には、第3~第5部門として三つの教育プログラムが、第6・第7部門として二つの研究プログラムが加わりました。

●柔軟にトライ&エラーを重ねていく

IAIの目的の一つは、大学が責任を持ってプロジェクトを運用していくシステムの構築です。そのため、これらIAIの教育・研究プログラムは固定せず、一定の期限が過ぎて社会的役割を果たしたと判断すれば積極的に入れ替えていきます。世界トップ10を目指す研究型大学として推進したいプログラムは継続し、できるだけフットワークを軽くして新しい融合分野を育てていきたい。試みたプログラムを新しい教育研究組織として独立させることも考えられます。

恵比須 副機構長

そしてそれらの意思決定の要となるのが「戦略企画室」です。ここは学内の全ての教育・研究に関する情報を収集して科学的に分析・評価することで、運営・人事・予算・施設などの審議を行う機構会議をサポートします。さらに平成26年3月には、IAI活動の第1次拠点となるオフィスも竣工する予定。吹田キャンパスには新築中の研究棟のワンフロア(1600平方㍍)、豊中キャンパスにも新築中の研究棟の2フロア(2000平方㍍)を確保しました。

今後、IAIのシステムを活用して柔軟なトライ&エラーを重ね、大阪大学として世界で花開く教育・研究が生まれることを期待しています。

育成する人材像を明示して、カリキュラムを組む。そして学生を選抜・教育する

東島 清
副機構長(理事・副学長/教育担当)

私たちを取り巻く社会状況が大きく変貌し、大学や大学院の教育に対する社会の要求も以前とは大きく異なっています。大阪大学においても抜本的な教育改革を進める必要がありますが、大学全体を急激に変えることは困難です。そこでまずは、大学の中にIAIという特区のような組織を作って大阪大学が進めるべき教育のあり方を実践し、その成果に基づく教育改革を徐々に大学全体へと広げていきたい。

これまでの大学・大学院の教育は、まず入学試験ありきでした。これからは逆に、どのような能力を持つ人を育てて社会に送り出したいかを大学が明確にし、そのために必要な教育カリキュラムを設計し、それに合致する資質を備えた学生を入学試験で受け入れるシステムが必要です。

東島 副機構長

IAIの教育部門には、「超域イノベーション博士課程プログラム」「生体統御ネットワーク医学教育プログラム」に続いて、2013年度から「インタラクティブ物質科学・カデットプログラム」「ヒューマンウェアイノベーション博士課程プログラム」「未来共生イノベーター博士課程プログラム」が本格的に始動します。これらのプログラムは全て、目標とする人材像を明確に掲げたカリキュラムを組み、意欲と能力のある学生を選抜するなど、全く新しいスタイルの大学院教育です。私たちはIAIによって学生だけでなく教員の意識改革が進むことも期待しており、討論などを中心とした新しい教育法を実践できる教員も育成していきたいと考えています。

創薬と認知脳を突破口にして、「分野を超えた研究」を世界にアピールする

相本 三郎
副機構長(理事・副学長/基盤研究担当)

大阪大学では最先端の研究が行われています。しかし「これが大阪大学の研究だ」と言える次なる分野を生み出し世界に発信するためには、異なる研究に携わる研究者同士が活発な議論の場を持つことが重要です。

また大学は、変化し続ける社会の様々な局面に迅速に対応する必要があります。IAIは学部・研究科を超えて大学が主導する教育・研究戦略の一つ。大阪大学が今何を目指して、どのような研究をしているのかという社会への強いメッセージでもあります。

そのためIAIの研究部門のプログラムは、日本や世界でトップに躍り出ることができる活力を持っていることが大切。まずは、大学発の創薬を目指す「創薬基盤科学研究部門」と「認知メカニズム」の解明に取り組む「認知脳システム学研究部門」の2部門を、IAIの研究部門に受け入れました。どちらの研究分野も社会からの注目度が高く、大学における基盤研究の重要性を目に見える形でアピールできます。大阪大学といえば「創薬」や「認知脳」の研究だと言えるように、

相本 副機構長

分野を超えたスムーズなコミュニケーションができるアカデミックな環境をIAIで作っていきたい。

大阪大学は、創立100周年を迎えるまでには、世界の大学ランキングのトップテンに入りたいと考えています。そうすれば世界の国から優秀な研究者が集まり、研究に参加する学生もグローバルな刺激を受けることになります。私たちはIAIに、そのような大きな夢を託しているのです。

大阪大学未来戦略機構
Institute for Academic Initiatives

2013年3月発行
大阪大学ニューズレター59号 掲載
「大阪大学未来戦略機構」特集 より

第一部門

超域イノベーション博士課程プログラム

「超えることでしか生まれない」を生み出す――未来戦略機構第一部門の「超域イノベーション博士課程プログラム」は、2012年度からスタート。多彩な分野出身の学生20人が、さまざまな境域を超えて、厳しいカリキュラムに取り組んでいる。

境域を超えて、その先を

専門分野が際限なく細分化・ボーダレス化する時代に、特定の分野で高い専門性を有することはもちろん、全体を俯瞰してその専門性を別の分野でも生かせる力を持った新しいタイプの人材育成を目指す。具体的な人物像は?

第一部門・プログラムコーディネーターである藤田喜久雄部門長(工学研究科教授)は「このプログラムで『どんな人になれますか?』という質問をよく受けますが、むしろ自分で切り開いていってほしい。超えて何があるか分からないけれど、超えたものを見られる所へ行ける人を育てたいのです」と力を込める。

「文理統合」もキーワードになるが、藤田教授は「そもそも文系、理系と分ける発想が日本独特。サイエンスという観点ではどの研究分野も共通なはず」と話す。例えば、最先端の自動車をつくるにあたって、技術面だけではできない。その需要予測や予算上の見積もり、日本にとどまらず各国の事情に合わせた製品をつくるための分析など、幅広い検討が必要になってくる。そこに境域があっては、いいものはつくれない。

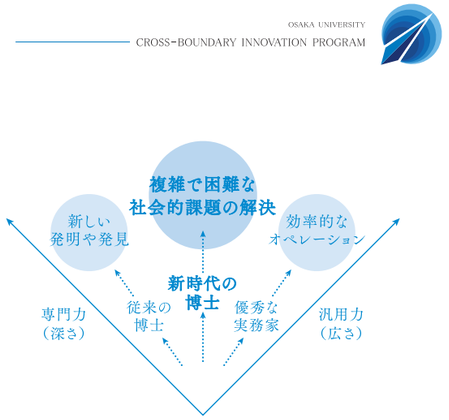
1期生である男性11人、女性9人の在籍内訳は、文学、人間科学、経済学、理学、医学系、薬学、工学、国際公共政策、情報科学、生命機能と、学内ほとんどの研究科を網羅している。

「超域」は、大学側からだけの発想ではない。企業の現場でたたき上げられてようやく総合的な仕事ができる段階になると、定年に近づいているというのが現実。「幅広い視野を持った若手人材」を大学、また博士人材に求める企業の声は年々高まっている。

スタートして間もなく1年。「まだ成果を評価するのは難しい。5年プログラムのうちの5分の1にすぎない。でも履修生は元気だし、こちらが提供する超域ラーニングを自分で考えながら活用しつつある。日々進化している、ともいえる」と目を細める。そして、「1期わずか20人だが、このプログラムは全学の教育にも広がりを見せていけるだろう」

緒方洪庵の適塾を源流とする大阪大学。適塾にはいろんな志をもった時代感覚の鋭い若者たちが集まってきて、近代日本の基礎を築く人材となっていった。「地道に学んだ学生が結果的に、リーダーと呼ばれる人物に成長してくれるでしょう」

プログラムコーディネーター
藤田喜久雄 部門長



見渡せる人材を育てる

▶学生インタビュー

多角的な視点からの思考 議論から実践を身につける

法学部で労働経済などを学んだ永野満大(みつひろ)さんと、関西学院大学理工学部出身の生川佳奈(なるかわ)さんに、目標や、やりがいなどを語ってもらった。

生命機能研究科 生川佳奈さん
国際公共政策研究科 永野満大さん

――何を求めて参加しましたか。

永野　理論を社会に直接生かすためのスキルを磨きたいと思いました。

生川　製薬、創薬関係でベンチャーキャピタルを目指していました。でも「今のうちに土台をもっと作った方がいい」とアドバイスされたことに、背中を押されました。

――プログラムの魅力と厳しさを。

永野　「原発のあり方」をテーマに議論する授業で、自分は経済学から効率的な面を押し出したけれど、このほかにも人の気持ち、安心感の大切さなど多角的な視点から考えていく思考を学べました。

生川　計画を立てて実行に移すことが苦手な性格を、立て直してもらっています。フィードバック制だから、その場で自分の非を指摘してもらえ、実践的に学べます。英語のみの授業では、英語での思考方法が身についてきました。

――後に続く後輩たちにアドバイスを。

永野　自分の専門を社会に打ち出したいという強い意欲をもった人に参加してほしいです。

生川　議論を通して個性を出し合い、切磋琢磨できます。

▶授業紹介

徹底した議論の授業 実践的カリキュラム

カリキュラムは徹底して実践的なものが設定される。2月8日の授業は、社会起業家でもある福吉潤・特任講師が、ケースメソッド式の授業「ソーシャル・マーケティング」を3コマ集中で行った。

与えられたケースは、栃木県足利市で知的障害者たちが営む「ココ・ファーム・ワイナリー」。山を開墾してさまざまな困難、苦労を乗り越えて最高級ワインを作る。その成功要因などを、マーケティングの視点から3グループで徹底的に議論した。

あるグループは、「保護者や流通企業などのネットワークに支えられ、信頼を勝ち得たことが、経営を軌道に乗せた」などと分析。「障害者が手間ひまかけて、いいブドウが育った」という発言を機に議論が白熱。「それが、彼らの誇りと責任につながった」「自立とは、生計を立てることだけでなく、労働の喜びをもつことだ」…。福吉講師は「手間ひまはコストがかかって悪いイメージがあるが、本当にそうだろうか」と、さらに議論を深めさせる。

「ワインがおいしい」というのでなく、「消費者がこのワインはおいしいと思うこと」が価値である。「quality」でなく「perceived(認知された)quality」を、ファームが発信できたことが成功につながった。議論は白熱し、履修生たちの挙手はまだまだ続いた。

大阪大学未来戦略機構
Institute for Academic Initiatives

2013年3月発行
大阪大学ニューズレター59号 掲載
「大阪大学未来戦略機構」特集 より

第二部門

生体統御ネットワーク医学教育プログラム

未来戦略機構の第二部門「生体統御ネットワーク医学教育プログラム：Interdisciplinary Program for Biomedical Sciences（IPBS）」。これは医学・理学・工学・薬学・歯学・生命機能の各研究分野を統合した分野横断型の教育・研究により、難病の原因究明、治療法の創出、医療機器の開発をめざす革新的な大学院教育プログラム。その特徴や第１期生の手応え、今後の展開などについて、プログラムコーディネーターを務める竹田潔部門長（医学系研究科教授）に聞いた。

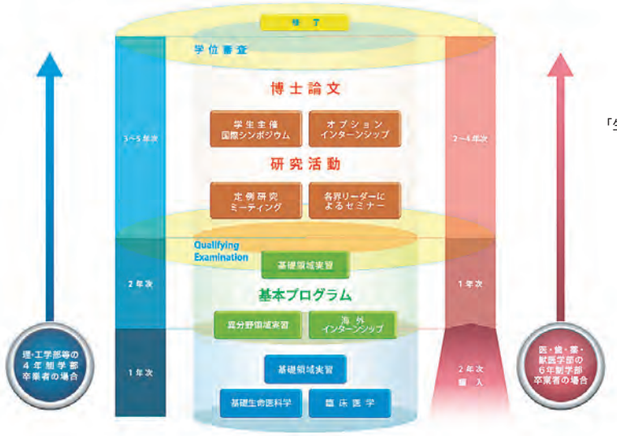
生命現象を俯瞰的にとらえ、難治性疾患の克服に貢献

──なぜこの教育プログラムを？

生命科学の基礎研究がめざすのは、その成果を基にした病気の治癒で、それこそが研究者の使命。しかし、未だ原因も治療法もわからない難治性疾患が多くあります。生命科学に関係する学問分野を統合することにより、生体システム全体を専門的かつ俯瞰的にとらえ、個々の生命現象と病気の関わりを理解できる「生体統御ネットワーク研究者」を養成し、難治性疾患の克服につなげていきたいと考えました。

──プログラムの大きな特徴は？

生命科学分野の6領域から教員を結集し、生命現象を統合して理解できる、新たな異分野融合教育を実現したこと。基礎研究の成果を社会で応用できるよう、製薬企業・医療機器メーカーなどの研究者も教育に参画しています。また平成25年秋には、アジア（インド・タイ・台湾・韓国・中国）の大学からリクルートした、各大学トップクラスの留学生もプログラムに参加する予定です。日本とアジアの学生が融合し、あるいは刺激し合うなかで、研究者に必要な国際観も培っていきます。



「生体統御ネットワーク医学教育プログラム」の特徴

竹田潔 部門長
プログラムコーディネーター

──具体的な教育内容は？

IPBSは5年一貫の博士課程コースで、2年次からは全ての授業が英語で行われます。そのため1年次には、英会話強化授業や短期集中英語講座などによる徹底的な英語教育をします。また異分野領域の実習だけでなく、長期の海外インターンシップなども実施します。大阪大学と学術交流協定を締結している海外の大学では約1カ月間にわたり英語でのプレゼンテーション能力を磨き、製薬企業などでの短期研修では、基礎研究の社会応用への意識を高めます。2年次の基本プログラムでは、大学・企業から第一線で活躍する研究者を招へいし、分野を横断する内容の講義が英語で行われます。また正規授業とは別に、ミニリトリート（Mini-Retreat）など学生たちが自分とは異なる研究領域の発表を聞く機会が多く設けられ、特任教員や他の学生の発表を聞き議論することで、異分野に関する知識や考え方が身につくことが期待されます。

──1年が経過しての手応えは？

1期生は非常に優秀で、やる気に満ちていて、世界に研究成果を発信し、大学や企業で国際的に活躍できる研究者に成長してくれると思います。IPBSには今後も、生命科学に強い好奇心を持ち、将来は絶対に病気を治したいという強い意志と熱意を持つ学生に応募してきてほしいです。

▶学生インタビュー

英語力が大きく向上 人とダイレクトに関わる研究を

生命機能研究科生命機能専攻
宮川武朗 さん

●研究テーマ
「蛋白質分子の形や構造と振るまいに関する総合的研究」

「私は、生体内の興味深い現象などを知ることで、自分の研究の方向性に新しい展開があるのではないかと思い、IPBSに応募しました。1年が経過して、ただ自分の研究が面白ければ良いというのでなく、社会とどうつながるかという発想が出てきました。また、自分の研究に対する周辺の理解を得るためにも、他分野の人の知識や考え方を知り、情報発信能力を高めることが重要だとわかりました。IPBSでは英語教育が手厚いので、この1年でずいぶん向上しました。英語で話すことに躊躇しなくなり、コミュニケーションや情報発信のツールとして使えるようになってきました。将来は医学や薬学など、人とダイレクトに関わるような研究をしたいです」

理学研究科生物科学専攻
辻岳志 さん

「IPBSに応募したのは、研究室にこもって研究していると外部の人と話す機会が少なくなり、視野が狭くなるのではないかという不安があったから。また自分の研究がどうすれば他分野で役立つのかを考える機会になると思いました。異分野の人と話し、発表し合うことで、自分の専門をどう人に伝えるか、その方法を真剣に考えるようになりました。研究者には、自分の研究内容や意義を一般の人たちに伝える情報発信能力も必要だと思っています。アカデミアに残るか、企業の研究部門に行くか、将来の進路は未定ですが、基礎研究を応用に結びつけて医療に貢献したいです」

●研究テーマ **「酵母を使っての減数分裂の研究」**

基礎研究を応用に結びつけ、医療分野に貢献したい

▶授業紹介

英語で研究発表し、学生と教員が議論する 課外授業「ミニリトリート」

2週間に1度、IPBSの特任教員や大学院生たちが全員集まり、フリーな形で自身の研究や考えについて英語で発表し、徹底的に議論する「ミニリトリート」が行われている。

2月8日のミニリトリートでは、2名の特任助教が発表した。参加した大学院生たちは、英語による発表内容を理解しようと、配付資料やスライドを見ながら真剣な表情で聴講。ここでは、たとえ発表の最中であっても、指導教員から発表内容に関して、ロジックの飛躍やデータの不備などのコメントが容赦ない。また大学院生も、持ち合わせている英語を駆使して発表内容に関する鋭い質問を次々と投げかける。発表者と聴講者、指導教員の間で熱く活発な議論が続いた。

大阪大学未来戦略機構
Institute for Academic Initiatives

大阪大学が“うめきた”で躍動

大阪大学未来戦略シンポジウム～未来へ始動～

2013年6月1日(土)、大阪大学未来戦略機構のキックオフシンポジウム「大阪大学未来戦略シンポジウム～未来へ始動～」を、いま注目のうめきた・グランフロント大阪のナレッジシアターで開催しました。「未来戦略機構」とは、総長自らが機構長を務め、中長期的視野に立って大学全体を俯瞰しつつ、部局横断的に教育・研究を推進するための、大学改革の礎となる組織です。

平野総長

本シンポジウムは、平野俊夫総長が、「創立100周年を迎える2031年に、大阪大学は世界10指の大学になる」という夢を掲げ、未来戦略機構の始動に寄せた決意表明をすることで幕を開けました。「グローバル化」「厳しい財政状況」といった現在の大学を取り巻く様々な変化の中においても、大学としての使命を果たし、時代の要請に応えていくためには、個々の教育研究組織の自主性や独自性の担保と同時に、既存の学問分野の枠を超えた教育・研究の創出と実践および、既存の組織の枠を超えた柔軟かつ機動的な大学マネジメントが欠かせません。平野総長は、それらを未来戦略機構が担うことで、大阪大学全体の力を最大化していくと語りました。

続いて、文部科学省高等教育局の板東久美子局長より、国の推進する大学改革の概要についての説明および大阪大学の未来戦略への期待について講演いただき、総長の全学的リーダーシップの下で大阪大学の総合力を高める牽引役としての未来戦略機構の重要性が確認されました。

公益社団法人関西経済連合会の松本正義副会長の講演では、“気骨ある異端児”や“広い意味でのイノベーター”等のキーワードで語られるグローバル人材育成や、中堅・中小企業も含めた産業界全体に開かれた大学づくりを期待するというメッセージをいただきました。

後半、未来戦略機構の教育部門の取り組みについては、東島清教育担当理事・副学長から、現在5部門が動いている博士課程教育リーディングプログラムを中心に説明があり、大阪大学の大学院教育が目指すグローバル人材育成のしくみを共有しました。

板東局長

松本副会長

東島理事・副学長

また、未来戦略機構に今年度発足した3つの研究部門のうち、既存組織の枠を超えた新薬を開発する「創薬基盤科学研究部門」については土井健史部門長(薬学研究科 教授)から、部局横断のフォトニクス・光量子ビーム技術により新しい学際分野の開拓を目指す「光量子科学研究部門」については兒玉了祐部門長(工学研究科 教授)から、認知科学・脳神経科学・ロボット学の統合による最先端融合研究を推進する「認知脳システム学研究部門」については、浅田稔部門長(工学研究科 教授)から、それぞれ最新状況の報告がありました。

最後は、「認知脳システム学研究部門」の研究者が開発を手掛けた、人間そっくりの遠隔操作型ロボット2体がデモンストレーションを行い、未来戦略機構の具体的な取り組みイメージの一端を共有することを通じて、今後に向けての期待感が会場全体で高まったところで、恵比須繁之企画・評価担当理事・副学長の閉会挨拶により幕を下ろしました。

会場を満席とする350人と共に、大阪大学の「未来」への期待が「確信」に変わる催しとなりました。

土井教授　兒玉教授　浅田教授

認知脳システム学研究部門の研究者が手掛けた遠隔操作型ロボット

遠隔操作型ロボットと恵比須理事・副学長(閉会式)

大阪大学未来戦略機構
Institute for Academic Initiatives

「大阪大学未来トーク」スタート

分野を超えた交流、本質を見極める講義

第4回講演　南部 陽一郎　大阪大学特別栄誉教授

アカデミックな雰囲気のあふれるキャンパス環境を醸成するため、分野を超えた研究者、学部の異なる学生が、自然に交流できる機会として、また本質に迫る考え方を学ぶ新しいタイプの講義として「大阪大学未来トーク」が始まりました。広く学生、教職員、一般の方を対象に、毎回様々な分野で新たな次元を切り拓いたパイオニアを招き、如何にして「物事の本質を見極めるか」という観点で講演します。

第1回の4月30日(火)は、平野俊夫総長が、「この一瞬に挑む―Steps to the true essence of things―」という題目で、学生、教職員など約340名を前に、自身の研究活動などの体験談を語りかけました。講演後、引き続き行われた質疑応答では、参加者から熱心な質問が出るなど、分野を超えた研究者や学生が交流できるよい機会となりました。

大阪大学未来トーク　前期(2013年4月～7月)　※終了
第1回　4月30日(火)17:00～18:30 平野 俊夫　大阪大学総長 「この一瞬に挑む ―Steps to the true essence of things―」
第2回　5月13日(月)17:00～18:30 Lars Vargö(ラーシュ ヴァリエ)　スウェーデン大使 「スウェーデンと国際化」
第3回　6月17日(月)17:00～18:30 神余 隆博　関西学院大学副学長(前在ドイツ特命全権大使) 「激動の世界情勢と日本の進路　―日本は一流国か」
第4回　7月16日(火)17:00～18:30 南部 陽一郎　大阪大学特別栄誉教授(2008年ノーベル物理学賞受賞) 「物理学の周辺」

大阪大学未来トーク　後期(2013年10月～2014年1月)
第5回　10月28日(月)17:00～18:30（受付開始16:00から） コンベンションセンター(吹田キャンパス) 安藤 忠雄　建築家／東京大学名誉教授
第6回　11月18日(月)17:00～18:30（受付開始16:30から） 大阪大学会館(豊中キャンパス) 西岡 郁夫　株式会社イノベーション研究所 代表取締役社長／丸の内「西岡塾」塾長
第7回　12月16日(月)16:30～18:00（受付開始16:00から） コンベンションセンター(吹田キャンパス) 千 玄室　裏千家 第15代・前家元／ユネスコ親善大使
第8回　1月20日(月)17:00～18:30（受付開始16:30から） 大阪大学会館(豊中キャンパス) 佐川 眞人　インターメタリックス株式会社 最高技術顧問／ネオジム磁石発明者

講演の詳細、申し込み方法などは、大阪大学ホームページで
http://www.osaka-u.ac.jp

“世界10指”に向けた部局マネジメント及び人材育成・獲得支援策

大阪大学は、創立100周年を迎える2031年には、研究型総合大学として世界の10指に入ることを目指して、大学改革を現在進めているところです。

（2013年7月時点）

卓越した外部人材の招致

【大阪大学特別教授制度】

目的：大阪大学が国際競争力のある研究・教育の世界的拠点となるため

概要：本学の未来戦略を推進していく上で、卓越した業績を活かし、先導的な役割を担う教員に対し、「大阪大学特別教授」の称号を付与するとともに、その活動を支援する手当として「特別教授手当」を支給

【グローバル化推進教授招へいプログラム】

目的：教員の多様化並びに国際化、学部・大学院学生教育のグローバル化の推進を支援するため

概要：国際的に評価されている外国の研究型大学のPh.Dを取得し、世界トップレベルの優れた業績をあげている研究者を大阪大学教授として新たに雇用する場合に教育研究経費を交付

【外国人教員等採用促進プログラム】

目的：学部・大学院における研究・教育のグローバル化を推進するため

概要：部局が優れた業績をあげている外国人研究者等を大阪大学専任教員として雇用する場合に研究教育整備費を交付

内部人材の更なるパワーアップ

【学内財源配分の見直し】

目的：基礎研究の推進や人材育成など、大阪大学の将来の発展に有効活用することを目指すとともに、「基礎研究→応用研究→社会への還元→基礎研究」の未来志向のサイクルを確立するため

概要：間接経費、寄附金、産学官連携推進活動経費及び附属病院収入といった財源の配分を再構築。その一環として、間接経費については、間接経費を獲得した研究者に獲得額の20%相当額が配分できるようにすることで競争的研究資金の獲得を全学的に推進

【研究者に対する報奨制度の拡充】

目的：科学研究費補助金（以下、「科研費」と表記）等の競争的資金による研究の活性化を図るため

概要：科研費などの競争的資金を新たに獲得した研究者や、多額の間接経費を獲得した研究者を報奨するため、新たに大阪大学総長顕彰により表彰し、報奨金を支給

【大阪大学未来研究イニシアティブ・グループ支援プログラム】

目的：大阪大学ならではの基礎研究の推進や、国家的課題解決に向けた研究にイニシアティブを発揮するため

概要：部局横断的な提案や新たな研究分野の創出の芽を育てる提案に対し研究費を支援

【科研費チャレンジ支援プログラム】

目的：大型の競争的資金へのチャレンジを支援するため

概要：科研費の「基盤研究C」「若手研究B」に応募している研究者の上位研究種目への挑戦を支援

【科研費相談員制度】

目的：科研費の採択率の向上を図るため

概要：科研費へ初めて応募、上位種目等に挑戦する研究者に対し、研究計画調書作成等をアドバイス

【大阪大学特別教授制度（再掲）】

グローバル化の強化推進

日本人学生と留学生が互いの文化を理解し切磋琢磨する環境（グローバルキャンパス）の実現へ2020 年までの目標値

- 海外に送り出す日本人学生 — 4%→8%
- 海外からやってくる留学生 — 留学生全体 8%→15%
  - 学部生（正規及び短期留学生） 4%→10%
  - 大学院生（正規及び短期留学生） 15%→25%

【学生の海外派遣、受け入れ支援】

目的：教育の国際化に向けた取組を加速するため

概要：留学、海外研修等に積極的に参加できるよう学生に経済的支援を行う。また、学生の海外派遣及び留学生の受け入れを積極的に行う部局に対しても経費を支援

【国際共同研究促進プログラム】

目的：最先端の研究を展開している外国人研究者と大阪大学の研究者との共同研究を支援することにより、研究力を一層高めるとともに、大阪大学のグローバル化を促進するため

概要：来日研究者本人の旅費・滞在費や、ホスト側から相手先研究室への教員、研究員、学生の派遣旅費、ポスドクの雇用経費などを支援

部局マネジメントの充実

【部局長未来戦略裁量ポストの配分】

目的：部局の優れたマネジメントを全学的に応援し、各部局等の教育研究レベルを一層高めていくことを目指す

概要：大阪大学の未来戦略実現のため、積極的なマネジメントを行っている部局に対して、部局長裁量ポストを配分

【部局長未来戦略裁量経費の配分】
【事務（部）長未来戦略裁量経費の配分】

目的：部局の優れたマネジメントを全学的に応援し、大学全体に相乗効果が生まれることを目指す

概要：大阪大学の未来戦略実現のため、積極的なマネジメントを行い、優れた成果をあげつつある部局や部局の事務部等に対して、裁量経費を配分

世界水準の研究者支援制度を創設

「大阪大学特別教授」を決定

総長室での称号授与式（平成25年7月1日撮影）

本学の未来戦略を推進していく方策の一つとして、「大阪大学特別教授制度」を創設しました。これは、卓越した業績を有し、先導的な役割を担う者に対し、その貢献を讃えるとともに、その活動をサポートすることにより、本学が国際的競争力のある世界的拠点となることを目指すことを目的としています。

各部局長及び副学長から推薦のあった候補者について、外部委員を交えた選考委員会による審査を経て、10名に「大阪大学特別教授」の称号を付与することを決定しました。

特別教授には、「大阪大学特別教授」の称号（期間最長3年）とともに、これからの活動を支援する手当として「特別教授手当」が支給されます。

●2013年7月発行　阪大NOW 137号 掲載　役員室だより より

各特別教授に授与された賞状と盾

審良 静男
●免疫学フロンティア研究センター・教授
称号付与期間：H25.7.1～H28.6.30
功績：自然免疫に関する研究業績

坂口 志文
●免疫学フロンティア研究センター・教授
称号付与期間：H25.7.1～H28.3.31
功績：制御性T細胞による免疫応答制御に関する研究業績

石黒　浩
●大学院基礎工学研究科・教授
称号付与期間：H25.7.1～H28.6.30
功績：人と関わるロボットの研究開発に関する研究業績

難波 啓一
●大学院生命機能研究科・教授
称号付与期間：H25.7.1～H28.6.30
功績：生体超分子の立体構造と機能の解明に関する研究業績

大竹 文雄
●社会経済研究所・教授
称号付与期間：H25.7.1～H28.6.30
功績：労働経済学、公共経済学に関する研究業績

西尾 章治郎
●大学院情報科学研究科・教授
称号付与期間：H25.7.1～H28.6.30
功績：情報科学に関する研究業績

河田　聡
●大学院工学研究科・教授
称号付与期間：H25.7.1～H28.6.30
功績：ナノフォトニクスに関する研究業績

原田　明
●大学院理学研究科・教授
称号付与期間：H25.7.1～H27.3.31
功績：高分子化学に関する研究業績

北岡 良雄
●大学院基礎工学研究科・教授
称号付与期間：H25.7.1～H28.6.30
功績：物性物理学に関する研究業績

福住 俊一
●大学院工学研究科・教授
称号付与期間：H25.7.1～H27.3.31
功績：機能物質化学に関する研究業績

生き方と医療、次世代へのバトン

大阪大学シンポジウム「医の知の未来へ」

適塾創設175周年、緒方洪庵没後150年記念

大阪大学主催のシンポジウム『医の知の未来へ』が8月3日、大阪駅北口直結うめきた・グランフロント大阪ナレッジキャピタル地下2階のコングレコンベンションセンターで開かれ、約550人が参加した。適塾創設175周年、またその創設者・緒方洪庵没後150年を記念したもの。1838年に洪庵が蘭学塾を開いて以来、さまざまな分野において傑出した人材を生み出した「適塾」は、新しい日本を創造する「知」の原動力となった。175年を経た今、「22世紀に輝く」日本を創る方向とは何か、“いのち”の未来を考えようというのが今回のテーマである。

平野俊夫総長

平野俊夫総長による、力強い挨拶で開幕。1931年に大阪帝国大学として創設された当初は1学年86名の学生であったのが、2013年には約3500名になった。「府民の大学」として「地域に生き世界に伸びる」（第11代山村雄一総長）という言葉どおり、2031年に創立100周年を迎える頃には、世界10指の研究型総合大学になると宣言。「夢は叶えるためにある」と決意を新たにした。

再生医療は機能補完の手段

西田 幸二 教授
（大阪大学医学系研究科）

信頼できる医師との出会い

川崎 和男 教授
（大阪大学名誉教授・工学研究科特任教授）

生き方充実させ、今に感謝

久坂部 羊 氏
（小説家・医師）

医の倫理、命の重さ、育て人材

第1部は3人の講演、第2部が座談という構成で進行した。

最初に、西田幸二・大阪大学医学系研究科教授が“眼とiPS細胞の未来”というテーマで講演した。

平均寿命をみると日本は世界一の長寿国となったが、医療の進歩によるところが大きく、介護を必要としないで自立した生活ができる健康寿命、生活の質（QOL）こそが重要と述べた。iPS細胞（人工多能性幹細胞）から網膜そのものを作る「再生医療」が次世代医療として大きな期待を集めているが、医学や医療を担う人材を育てる際に、医の倫理である心の教育が重要と、緒方洪庵の教えも引き合いに出し、言及した。

次に、大阪大学名誉教授である川崎和男・工学研究科特任教授が“適塾橋本左内と先端デザイン学”をテーマに、音楽と映像による独自のデザイン哲学を述べ、「デザインは『問題解決』『未来創出』である」と熱く語った。また郷里福井の偉人で塾生・橋本左内の傑出ぶりと生涯に触れた。岡倉天心の「美しいモノと共に生きれば、美しく死んでいくことができる」という言葉で締めた。

第1部の最後は、作家でもある久坂部羊医師が、“適塾と命の重さ”について語る予定を変更し、数日前に看取った父の「命」と向き合う生き方について語った。糖尿病をインスリンの自己注射で乗り切った話、壊死し始めた足を回復させた実話、白内障の手術や前立腺がん、腰椎圧迫骨折からの回復の過程など、医療の常識では考えられないような奇跡的な治癒力や、死を受け入れる介護についても紹介した。

第2部の座談では、『医の知の未来へ』をテーマに、3人がそれぞれの立場で意見を述べた。

西田教授は「医師は選択の情報を患者や家族に与え、患者の願いを受け入れるべきである」と心のケアの重要性を説いた。一方、久坂部医師は「（治らない病であるということを）知らない権利も認めていいのではと思う。人の気持ちがわかる人間を育てたい」と述べた。川崎特任教授は「若い人には、今自分が一生懸命になると同時に、一生懸命生きることを考えてほしい」と語った。

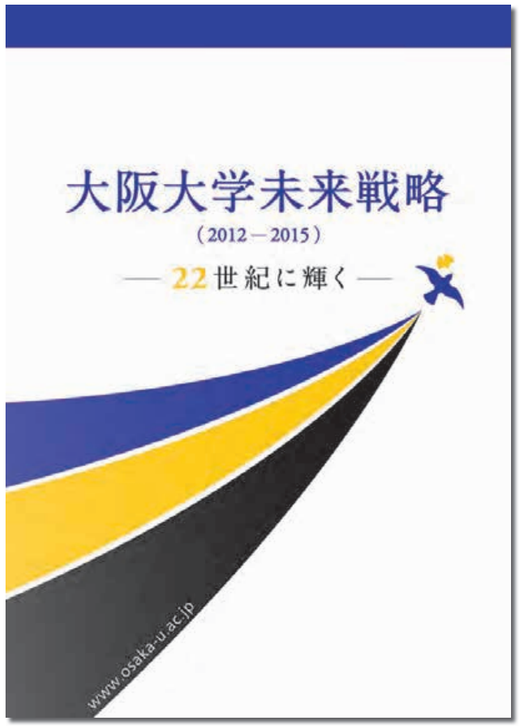
「再生医療は寿命を伸ばす目的ではなく、必要とする体の機能を補う医療。自然の治癒力を利用して治すことである。医療の進歩は、階段を一歩一歩昇っていくもので、急に明日どうなるというものでもない」と西田教授。

「患者の痛みをとることや、心地よさも含めて、信頼できるドクターとの出会いも重要。危機管理は、危険な状態をどうチャンスととらえてどう変えるかだ」と川崎特任教授。

そして「死を拒むのは満足感が訪れていないから。現在の生き方を充実させ、今ある状況や手に入っているものに感謝することが第一。医療への過度の期待は、絶望を抱えるリスクになる。今日のありがたさを実感し、死を受け止めることができたら、世の中が変わる気がする」と久坂部医師。

最後は、適塾記念センター長である江口太郎・大阪大学理事・副学長が「命のあり方と医療を考え直すシンポジウムになった」と挨拶し、幕を閉じた。総合司会は、脇浜紀子・読売テレビ放送アナウンサーが務めた。

（2012年5月策定）



国立大学法人大阪大学は、「物事の本質を究める学問と教育が大学の使命であり、この使命を果たすことで大学は社会に貢献していく」という理念のもと、「地域に生き世界に伸びる」をモットーに、大阪大学を学問と教育の世界的拠点とするとともに、高い倫理観を保持した優秀なグローバル人材を育成するという志を有している。

「国家100年の計は教育にあり」と言われているように、わが国の将来は、ひとえに人材育成にある。大阪大学は、何が物事の本質であるかを見極める能力を有し、各方面で指導的立場に立てるグローバル人材を世に送り出すという使命を担っている。また、社会に適切な変革をもたらすイノベーションの推進や心豊かで平和な社会の実現は、物事の本質を究める基礎研究の振興なくしてはありえない。社会が大学に求めているのは、このような知的創造活動としての基礎研究の推進であり、それに基づいた産学連携・社学連携である。大学でしかできない基礎研究や学問に基づいた教育を推進していくことにより、社会の発展と福祉に貢献するとともに、教育・研究のあり方について積極的に提言・実践していく。

個々の構成員が溌剌と自由に活動でき、多様性を有するすべての教育研究組織が協力し、かつ独自性を発揮することが大学発展の根本である。そのうえで、総長のリーダーシップのもと、執行部、事務機構、教育研究組織、それぞれの構成員全員が社会の期待に応えることができるように、積極的に大学改革を推進していく。これらを踏まえ、大阪大学は原点である適塾や精神的源流となっている懐徳堂の精神を後世に引き継ぎながら、世界屈指のグローバル大学として22世紀においても輝き続ける基盤を、以下の8つの方針に基づき、構成員全員の英知と力を合わせて構築していく。

未来戦略 8 箇条

- 科学政策や国際戦略の策定、分野横断的な研究領域の開拓、深い専門性と多様性を有するグローバル人材の輩出、基礎研究の推進、若手研究者の育成など、大学全体が取り組むべき戦略的課題に柔軟かつ機動的に対応するために「大阪大学未来戦略機構」を設置する。総長のリーダーシップが発揮できるように、機構長を総長とし、本機構を大阪大学における大学改革の柱と位置づける。
- 全学教育推進機構を核に、教育のグローバル化を強く推進する。学生の海外派遣・留学を支援する施策を充実させるとともに、地球規模での多様な人材により構成されるグローバルキャンパスの早期実現を目指す。
- グローバルキャンパス実現のための国際戦略を策定する。この過程で海外拠点のあり方を見直すとともに、より実質的な大学間交流を目指す。
- 個人の観点と組織の観点を共に活かし、中長期的な視点に立って全体像を見据えつつ、さらに総長や各部局長の考えに基づき、大阪大学の将来の発展につながるような基礎研究の推進や人材育成などに、限られた財源の有効活用が図れるよう、大学内の財源配分を再検討する。
- 施設の維持管理を将来にわたって計画的かつ持続的に大学の責任で実行していく。このために必要となる財源確保の方策を策定し実行する。また、大学が保有する施設や土地等を中長期的展望に立ち、処分を含めてより有効活用するための施策を策定する。
- 大阪大学の未来戦略に基づいて、同窓会組織とより緊密な連携を図るとともに、未来基金の恒常的な基金増加方策を計画し実行する。
- 大阪大学の基本姿勢を広く社会や国に発信し、社会により開かれた大学を目指す。この目的に沿った広報・社学連携活動を国内外の区別なく、さらに強化する。
- 健康でより快適なグローバルキャンパスを目指し、施設の充実のみならず、学びがいや働きがいを感じ、安全で平穏に学習や研究に没頭できる、心身ともに健康で快適な環境の維持に資する施策を立案し実行する。

大阪大学未来戦略機構の創設

大阪大学未来戦略機構の立ち上げ

●未来戦略機構[Institute for Academic Initiatives (IAI)]のグランドデザインを策定し、国内外の研究動向の調査・解析と、それに基づいた企画・提言を行える体制を構築する。

戦略企画室の設置

●横断的な教育戦略ならびに教育改革についての企画立案、グローバル化推進プログラムの策定を行う教育改革チームを組織する。

●国内外の研究動向・研究支援動向を把握し、本学として特徴ある研究や将来性のある研究者・研究分野の発展に資する未来戦略・企画を提案する研究企画チームを組織する。

●大学の有する教育・研究資源を的確に把握し、戦略的大学経営に資する様々なデータの収集、調査、分析、提供、提言を効率的・効果的に行うIR（機関研究）チームを組織する。

研究室部門の設置

●専任教員を配置し、新しい学問領域の開拓を行うとともに、大阪大学の未来戦略に対する指針を示す。

博士課程教育リーディングプログラム等の大学院教育の実施

●革新的大学院教育を推進し、国際的視野と独創力を持った博士人材を育成する。

最先端研究グループの育成支援

●本学で育成された独創的研究を国際的最先端研究へと発展させるため、部局横断型研究体制の構築を支援し、国際的研究拠点の創出を目指す。

本質を究め未来を創造する研究

研究支援体制の充実による基礎研究の推進

●相談員制度及びチャレンジ支援の体制を充実させる。

●時代を切り拓く基礎研究を長期的視点から支援する寄附講座の設立を目指す。

●在外研究やサバティカル制度を活用し、研究者に自己研鑽やリフレッシュの機会を提供する各部局の取り組みを支援する。

大阪大学の最先端研究に対する支援

●学際的・融合領域の研究を集中的に支援するため、最先端ときめき研究推進事業を実施する。

●リサーチ・アドミニストレーターを充実させ、最先端研究プロジェクト推進のための大型資金の獲得や研究環境の整備等を支援する。

研究推進環境の改善

●研究に専念する時間を確保するため、部局の意思決定プロセスの見直しを促す。

●データ管理体制の一層の一元化を図り、研究に投入できる時間の拡大・確保を目指す。

世界に通用する人を育む教育

教育目標の追求

●分野別に明確な学習成果目標を設定し、質の高い専門教育を実施するための教育改革を行う。

●学部から大学院まで一貫した全学横断教育を推進し、教養、国際性、デザイン力の3つの汎用的能力を涵養する。

教育の質の保証と教育改革の推進

●対話型や課題発見型授業等の能動的学習法の調査・企画を行うとともに、厳格な達成度評価システムを構築し、全学と部局の教育改革を推進する。

●学生相互の、また学生と教員のコミュニケーションをさらに活性化させる場を整備し、学生にとっての主体的な「学び」の環境を醸成する。

グローバル人材の育成

●外国語運用能力を高めるカリキュラムを充実させるとともに、英語コースの授業を日本人学生にも提供し、留学生と日本人学生が共に学ぶキャンパスを実現する。

●学部における留学生の比率を、できるだけ早期に10%に引き上げる。留学生に対する日本語教育を充実させるとともに、単位互換制度やダブルディグリー制度を整備する。

キャリア形成とインターンシップの推進

●社会のニーズを先取りした人材の円滑な流れを実現する全学支援制度を整備し、キャリア開発支援やキャリア形成のための教育を充実させる。

●国内外の各種インターンシップ等を通じた実践的教育を推進し、社会の現場を知り、ネットワークを広げる能力を持つ学生を養成する。

優秀な学生の獲得と学生支援の強化

●入試制度改革や新たな教育プログラム開発などにより、国内外の優れた人材がより多く大阪大学に集まる工夫を行う。

●就学支援や課外活動支援を強化し、教育条件の整備を図る。

世界が大阪大学を目指す国際戦略

学生・研究者の受入れと派遣の促進

●学生・研究者の受入れと派遣のプログラムの新規開発と既存プログラムの充実を図る。

●優秀な留学生獲得のため、より組織的かつ効率的な留学フェアを実施する。また、海外の高等学校を対象とした指定校制度の導入を検討する。

国内外の大学及びコンソーシアム等に関する連携戦略の実施

●海外の大学等との学術交流協定締結に関する基本方針の見直しを進め、協定に基づく実質的かつ効果的な学術交流及び共同研究を推進する。

●二国間交流、多国間交流ネットワークに基づく各種コンソーシアムへの参加と活動に関する明確な方針を定め、活動の実質化、効率化を図る。

海外同窓会組織の充実

●海外における交流支援のネットワークを構築するため、海外同窓会組織をさらに充実・強化する。

海外拠点の再構築

●地域の特性に応じたミッションを明確にし、海外拠点の設置形態について検討する。

豊かな社会を生みだす産学連携

産学官の連携の深化と拡充

●企業等との協働研究所や共同研究講座を通じた「インダストリー・オン・キャンパス」を深化させるとともに、これらを利用して産学連携での人材育成や挑戦的な研究への取り組みを進める。

●産と学、学と官の情報交換や人的交流を密にし、研究課題の発掘と設計を行い、新規プロジェクトなどの立ち上げを支援する。

●文理の分野を超えた産学連携の立ち上げを試みる。

持続的・自立的な産学連携活動のための組織の見直し

●契約及び知的財産の取り扱いや技術移転などに関わる事柄について、自立化を目指した戦略の検討を進める。

●テクノアライアンス棟に産学連携の運営機能を集中させるとともに、産学連携組織を見直す。また、事務系職員の資質の向上と育成のため、体系的なシステムの導入を検討する。

大学と人と地域が交流する社学連携

大学知を軸にした相互市民教育の展開

●研究者の研究成果公開活動（アウトリーチ活動）を支援し、その推進を通じて、大学知と大学の人的資産を広く社会に浸透させるよう継続的に取り組む。

●総合学術博物館、適塾記念センター、21世紀懐徳堂、同窓会組織、各部局が相互に連携を強化して、各種の講座やセミナーなどの催事を効率的に行う。

地域社会や他大学等との連携強化

●大学コンソーシアム等を核とした他大学との連携事業を企画・実行する。

●近隣自治体との連携協定に基づき、社会人教育・生涯学習に関わる種々の共催事業などを一層強化するとともに、相互保有施設の積極的活用に取り組み、多様な社学連携活動の場を提供する。

質と倫理を兼ね備えた大学病院

豊かな人間性を持った優れた医療人の育成

●高度専門職業人として、高い見識と技術、リサーチマインドを持った医療人を育成するための循環型医師キャリア形成システムの構築を推進する。

●看護・医療技術領域の医療専門職の育成を図るとともに、医療安全能力の向上に資するための実践的教育パッケージの開発を行う。

未来医療の開発・実践と地域医療への貢献

●未来医療センターと臨床試験部を発展的に統合・改組し、先端医療開発部（仮称）を設置して、創薬基盤を形成する拠点としての臨床研究体制の充実を図る。

●「『口の難病』から挑むライフ・イノベーション」事業を推進し、近未来歯科医療センターにおける先進歯科医療及び再生歯科医療の充実と臨床研究の拡大を図る。

●地域におけるがん診療体制の一層の連携強化を図るため、オンコロジーセンター棟を新設し、がん診療の機能を集約化する。

病院運営のための基盤強化

●院内の診療・運営体制の見直しを図るとともに、業務の効率化を促進する。

●患者サービスに資する体制の見直しを進め、患者の立場に立った安心・安全な医療の提供を推進する。

●防災対策及び災害医療についての検討を行い、院内外における連携体制の強化を図る。

教育と研究の基盤を支える大学運営

【 未来を見据えた財務運営 】

財源配分の見直し

- 基礎研究の促進を目指して、研究者への配分を含めた間接経費配分の見直しを行う。
- 病院の経営努力や産学連携の推進により大学の収入を確保するとともに、未来を見据えた競争力の維持・向上のために大学内の財源配分を見直し、大阪大学未来戦略の実現に充てる仕組みを構築する。
- 大学の未来戦略を具現化するために、総長裁量経費を基礎研究の推進、グローバル人材及び若手研究者の育成に重点的に配分する。

財務基盤の強化

- 国の財政事情による運営費交付金の削減などに対応しうる財務体質を強化するため、固定的経費の見直しを含む財務基盤の検証作業を徹底する。
- 未来基金への寄附の拡大を目指し、個人・法人向け活動に積極的に取り組む。

効率的な資産運用・活用

- より詳細な資金計画に基づく効率的な資金運用を進めるとともに、中長期的なビジョンに立った計画的な保有資産の有効活用を図る。

業務改革等の推進による経費節減

- ルーチン業務をアウトソースするなど、業務改革を推進する。
- 光熱水費などの契約や仕様を見直すとともに、新たな契約方式の試行など、経費節減のための積極的な取り組みを行う。

【 柔軟な組織・体制の整備 】

機動的な運営体制の構築

- 既存の室体制を廃止し、各理事は、総長のリーダーシップのもと理事補佐と共に、関係部署との更なる連携強化を図り、諸課題への対応策の企画立案能力と実行力を強化する。
- 執行部と部局長との間の意思疎通を定期的に図り、開かれた透明な大学運営を進める。

教育研究組織の見直し

- 部局が果たすべき役割や機能の必要性を戦略的に判断し、教育研究組織の改組、統廃合、新設（基本的にスクラップ・アンド・ビルド方式）等に柔軟に取り組む。
- 未来戦略機構を活用し、中長期的視野のもと本学独自の部局横断的な活動計画を策定するとともに、その実現に必要な組織整備を進める。

【 柔軟な人事制度の構築 】

人事雇用制度の柔軟化による優秀な若手教員・外国人教員・研究者・医療技術者の確保

- 任期付教職員に係る雇用制度の弾力化や特例教員制度の創設等、人事雇用制度の一層の弾力化を図る。
- 退職金割増制度の改善を図ることなどにより、人事の活性化及び退職後の人生設計の選択肢の多様化をより一層推進する。
- テニュアトラック制度の充実や大学留保ポストの活用等により、優秀な若手教員や女性教員の登用を促進する。
- 医療従事者の勤務の特殊性に対応する柔軟な人事給与制度の構築を引き続き推進する。

大学経営に必要な高い専門的能力を持つ職員の採用・育成

- 職員採用試験の多様化やスタッフ職等の活用により、多様な能力・個性を有する人材の雇用や高度の専門性を有する人材の登用をより一層促進する。
- 階層別研修の体系化や専門研修の充実、メンター等の育成・配置によるオン・ザ・ジョブトレーニングの充実等を推進し、職員全体の専門性の向上を図る。
- 勤務評価をより明確なものとするなど評価制度を充実させ、それに基づく昇任、昇給等を実施する。

多様な人材の活用

- 「大阪大学男女共同参画推進基本計画」を策定し、男女が共に働きやすく、学びやすい環境を整備する。
- 新たな障害者雇用促進の方策を実施し、能力を十分に発揮して働くことのできる環境の整備を積極的に推進する。

【 事務改革・業務改善の推進 】

柔軟かつ活力に満ちた組織の構築

- 教育・研究のサポートの強化、さらには社会の要請に適切に対応できるよう、柔軟で活力を持った事務体制を構築する。
- プロジェクトマネジメント・チーム（PMT）や未来戦略機構等において、将来を見据えて計画的に若手事務職員の育成を行う。
- 全教職員の協力、相互扶助による快適な職場を構築するため、意識改革、構成員間のコミュニケーションの向上及び情報共有の強化を図る。

業務運営の効率化の推進

- 本部事務機構と部局の構成員が一体となって、会議を含む不要業務の削減や効率化できる業務の徹底的な洗い出しを行う。
- これまでの事務改革などによって導入された制度やシステムを検証し、それらの改善や見直しを行う。

【 次期中期計画に向けた計画・評価 】

計画的な中期計画等の達成及び戦略的な次期中期計画等の策定

- 中期計画等の確実な達成を目指した年度計画を策定するとともに、中期計画等の進捗管理を強化し、効率的な評価の実現を目指す。
- 評価結果に基づく分析を踏まえ、本学の活動を戦略的かつ積極的にアピールすることのできる次期中期目標・中期計画の策定を行う。

適正かつ効率的な評価体制の推進

- 自己点検・評価、外部評価など各種評価の質の向上を支援するとともに、評価の結果を法人運営に活用する。
- 大学基礎データの充実、活用を図るとともに、大学基礎データの分析を行う体制を強化・再編する。

【 社会と大学をつなぐ双方向の広報 】

大学知の情報収集と国内外に向けた広報活動の推進

- 大阪大学の全構成員が共有できる「広報ポリシー」と「広報年間計画表」を作成し、効果的な広報の手続きについて分析・企画するとともに、社会に向けた大学知の集積・発信と提供（プレスリリース）を積極的に推進する。
- 公式WEBページ、ツイッター、ソーシャル・ネットワーキング・サービスの活用などウェブコンテンツを充実させるとともに、紙媒体等の全ての広報手段との連携を強化する。
- 国内外の優れた研究者・学生を獲得するため、大阪大学の研究者検索システムの改善を行う。
- 広報・社学連携オフィスやクリエイティブユニットなど、広報強化のため適切な支援体制を構築する。

【 情報環境の高度化 】

情報基盤の充実と効率化

- 学内の情報システムを共通基盤プラットフォームへ集約化することを推進し、セキュリティの向上やシステムの効率化を図ることにより維持管理経費の削減を行う。
- 大阪大学総合情報通信システム（ODINS）、全学IT認証基盤システム、学務情報システム、教員基礎データシステムなどの有効活用に関して事務改革とも連動して効率的な環境整備を行う。
- 電子ジャーナルをはじめとする学術情報基盤を整備し、より一層の効率的な活用を図る。

【 安全・快適なキャンパス環境の整備 】

学問と教育の世界的拠点にふさわしいキャンパスの整備

- 未来戦略機構の活動拠点を、吹田キャンパス及び豊中キャンパスに設置する。
- 最先端医療融合イノベーションセンター、生命動態システム科学研究拠点施設、文理融合型総合研究拠点施設などの整備を実施する。
- 建物の耐震化やライフラインの改善を図るとともに、災害時における地域住民の応急避難場所、地域の拠点病院としての観点からも必要な対策を講じ、安全・安心の確保に努める。

全学的な施設・環境マネジメントの推進

- 全学的な視点による既存施設の効率的な利用を促進するとともに、施設老朽化対策の制度化を図る。
- キャンパス低炭素化推進計画に基づき、省エネルギー及び温室効果ガスの削減に向けた取り組みを推進する。

【 リスク管理の維持と向上 】

快適で危機管理意識の高い教育研究・職場環境の確立

- 保健センター、学生支援ステーションを中心とするメンタルヘルスケア体制及びハラスメント防止体制の連携を強化し、全学的なセーフティネットを構築する。
- 安全衛生管理、危機管理に関する研修や体験型机上訓練等をFD（ファカルティ・ディベロップメント）、SD（スタッフ・ディベロップメント）等へ積極的に組み込む。

【 学生と教職員が健康で快適に過ごせるキャンパスの形成 】

学生及び教職員のフィジカルヘルスとメンタルヘルスの向上

- フィジカルヘルス及びメンタルヘルスのリテラシー型健康教育を推進することにより、疾病や体調不良、メンタルヘルスの不調などに対して一次予防可能な対処能力の向上を図るとともに、教員へのFDを推進する。
- 学生及び教職員の健康診断受診率の向上を図り、フィジカルヘルス及びメンタルヘルスのサポートシステムを確立する。
- 青少年を含む学生及び教職員への受動喫煙防止を徹底するとともに、敷地内禁煙を目指す。

大阪大学
未来基金

グローバル人材の育成や、教育研究活動の充実のために活用します。

大阪大学未来基金は、皆さまからのご寄付を基金として運用し、将来の大阪大学の研究活動の推進や、未来の阪大生の人材育成に活用するほか、現在の学生や研究者の教育研究環境の充実のために還元しています。

特に平成25年度より、大阪大学が目指す“グローバルキャンパス”の実現に向け、海外留学プログラムに挑戦する学生へのサポートを充実させるほか、教養、専門課程の成績優秀者への顕彰を実施するなど、人材育成のための支援活動に積極的に取り組んでいきます。

――大阪大学未来基金による事業の事例――

「教養教育優秀賞」「専門教育優秀賞」

自ら努力する学生を応援しています

教養（共通）教育、専門課程の成績優秀者に対し、その努力を讃えて表彰するとともに、副賞を授与しています。

「外国人留学生奨学金」

阪大で学び世界の懸け橋となるために

外国人留学生が、安心して学べるように奨学金を支給しています。日本企業でのインターンシップ参加を通してより深く日本を理解する機会もあります。

「グローバル化推進事業」

世界に羽ばたく学生を支援しています

語学研修や海外フィールドスタディ、海外インターンシップなどの海外留学プログラムに挑戦する学生の参加費用の一部をサポートしています。

「若手研究者支援事業」

研究者として活躍の場を広げるために

大学院生が国内外の重要な学会等に参加するための支援を行っています。研究者としての視野や人脈を広げるために機会を有効に活用できます。

チャレンジする学生たち

超域イノベーション博士課程プログラム

文部科学省から採択を受けたプログラム。毎年20名の若き精鋭が選び抜かれ、専門性と汎用性の両方を身につけるべく、教育研究に励んでいます。

議論を通して個性を出し合い切磋琢磨できるのが魅力。

生命機能研究科 修士2年
生川 佳奈 さん

他大学の工学部で学び、創薬関係のベンチャーキャピタルを目指していましたが、「今のうちに土台をもっと作ったほうが良い」とアドバイスされ「超域イノベーション博士課程プログラム」に参加しました。議論では実践的に学べるほか、英語での思考方法も身についてきました。議論を通して個性を出し合い、切磋琢磨できるのが魅力です。

幅広いテーマの議論を通して専門を社会に活かすスキルを磨く。

国際公共政策研究科 修士2年
永野 満大 さん

労働経済学などを学ぶ中で、理論を社会に直接活かすためのスキルを磨きたいと思い「超域イノベーション博士課程プログラム」に参加しました。幅広いテーマを題材に議論する機会があり、自分と違った多角的な視点に気付かされます。専門を社会に打ち出したいという意欲を持った人に、このプログラムに参加してほしいと思います。

教養教育優秀賞

教養課程での成績優秀者を表彰する大阪大学独自の制度で、未来基金が支援しています。

「教養」という引き出しを活かし、専攻分野を突き詰めていきたい。

様々な分野の授業を選択し、科目間のつながりや専攻分野との関連に気付いたり、すべて意味のある学びでした。教養という引き出しができましたので、これからも今まで学んだ知識を活かし、専攻分野を深く突き詰めていきたいと思います。（文系・女性）

一人ひとりの興味に応える幅広い選択肢は大阪大学の強み。

教養教育で一人ひとりの興味に応えることができるほど選択の幅が広いのは、大阪大学の強みだと思います。講義は最先端の研究に取り組む先生方によるもので、わかりやすく興味をかきたてられました。恵まれた環境での講義は大きな力となりました。（理系・男性）

グローバルな視野を広げ、中国の環境問題に取り組みたい。

グローバルキャンパスの実現に向けて

大阪大学で学ぶ留学生

大阪大学では、日本人学生と留学生がお互いの文化を理解し切磋琢磨する環境（グローバルキャンパス）の実現を目指し、積極的に留学生を受け入れています。取り組みの一つ「アジア人材育成コース」は産業界との協働で、アジアから優秀な人材を獲得し、アジアに拠点を置いたものづくりを展開するリーダーの育成を目指すプログラムで、未来基金が支援しています。

日本企業のグローバルな事業展開に貢献したい。

留学経験を活かし、将来は色々な国の人たちをつなぐ存在に。

工学研究科マテリアル工学専攻
修士2年
禹 明勲 さん（韓国出身）

学生の時に交換留学生として日本を訪れ、日本文化に興味を持ちました。「アジア人材育成コース」を知り阪大の大学院に進学しました。就職が決まったインターンシップ先の企業では、会社の理念を研究者一人ひとりが実践していることに感銘を受けました。グローバルな事業展開に少しでも貢献したいと思います。

工学研究科機械工学専攻
修士2年
丁 琦 さん（中国重慶出身）

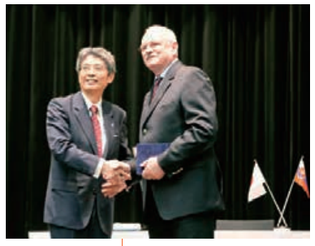
「アジア人材育成コース」は先生のサポートがキメ細かく、安心して学ぶことができました。インターンシップ先の企業に就職も決まりました。厳しいイメージのあった日本企業ですが、皆さんが活き活きと意見交換している姿に、大変ひかれました。将来は、異文化交流の経験を活かし、色々な国の人たちをつなぐ役割を果たしたいと思います。

経済学研究科 修士2年
王 格 さん（中国湖南省出身）

中国で大学生活を送りながら、卒業後は日本で学びたいと考えていました。2年間研究生としてすごした後、経済学研究科に入学し、中国の環境問題などを研究しています。阪大は、多くの留学生が学んでおり、国際色豊かなキャンパスです。グローバルな視野を広げて、将来は中国の環境問題に貢献できるようになりたいと思います。

●平野俊夫（ひらの としお）

1947年大阪府生まれ。72年大阪大学医学部卒業。73〜76年アメリカNIH留学。80年熊本大学助教授、84年大阪大学助教授。89年同教授。2004年同大学院生命機能研究科長。08年同大学院医学系研究科長・医学部長。11年8月、第17代大阪大学総長に就任。05〜06年日本免疫学会会長。日本学術会議会員、総合科学技術会議議員。医学博士。サンド免疫学賞、大阪科学賞、持田記念学術賞、日本医師会医学賞、藤原賞、クラフォード賞、日本国際賞などを受賞。紫綬褒章受章。



平野俊夫総長の足跡　2011.8〜2013.8トピックス

2011年

- 第17代総長就任　8月26日
- 新旧総長歓送迎会　9月
- 未来戦略機構設置　12月
- 博士課程教育リーディングプログラム採択（2件、2012年3件）

2012年

- 総合科学技術会議（CSTP）議員（非常勤）就任　3月
- 新運営体制、全学教育推進機構スタート　4月
- 未来戦略2012〜2015策定　5月
- 学内財源配分の見直し　5月
- 施設老朽化対策計画策定　5月
- イヴァン・ガシュパロヴィチ スロバキア共和国大統領来学　6月
- 平野博文 文部科学大臣来学　6月
- まちかね保育園開園　10月
- 国立大学改革強化推進補助金事業採択
- 卓越した大学院拠点形成支援補助金事業採択
- 産学共同の研究開発による実用化促進（大学に対する出資事業）採択
- リサーチ・アドミニストレーターを育成・確保するシステムの整備事業採択

2013年

- 4月　ポストの留保開始決定
- 4月　世界10指に向けた支援策策定
- 4月　未来トークはじまる
- 4月　脳情報通信融合研究センター設置
- 4月　教育学習支援センター設置
- 4月　豊中福利会館竣工
- 6月　未来戦略シンポジウム開催
- 6月　天皇、皇后両陛下行幸啓
- 6月　安倍晋三 内閣総理大臣来学
- 6月　吹田キャンパス 総合グラウンド（人工芝）竣工
- 7月　特別教授称号授与
- 8月　総長顕彰・奨励賞表彰式開催
- 8月　適塾創設175周年 記念シンポジウム開催
- 研究大学強化促進事業採択
- 創立100周年未来基金募金

大阪大学 未来基金

22世紀に輝く

適塾：大阪大学の原点 1838 175th

あとがき

大学の発展は広報の力といっても過言でないと思います。大阪大学は今、創立100周年に向け、さらに飛躍することを念頭に置き、Webによる「公式ホームページ」、学外向けの「大阪大学NewsLetter」と学内構成員向けの「阪大NOW」の二つの広報誌を中心に最新の情報発信と、広報を強化しています。私が担当するクリエイティブユニット（CU）と広報・社学連携オフィス広報課では、ホームページや広報誌の企画、デザイン、編集をはじめ、各部局からの情報提供や協力依頼にも応じるなどして、大阪大学全体のイメージづくりとブランディングに知恵を絞り、大きな成果を残しています。

この「大阪大学NewsLetter 2011−2013」は、本学の看板広報誌である「大阪大学NewsLetter」のバックナンバーから選りすぐりの記事を集め、また直近の情報も入れ、紙面構成・編集したものです。大阪大学の長い歴史の中のわずか2年間ですが、現執行部の2年間を振り返り、実績や取り組みがどういうものであったか、どこに力を入れてきたのか、またこれから先何を目指していくのかなどを理解していただけるのではないかと信じています。是非本書をご活用ください。

最後に、本書の作成にご尽力いただいた広報・社学連携オフィス広報課とCUの教職員の皆さんと毎日新聞総合事業局の関係者の方々に心からお礼申し上げます。

2013年8月

大阪大学理事・副学長
（広報担当）
江 口 太 郎

22世紀に輝く

大阪大学
OSAKA UNIVERSITY
www.osaka-u.ac.jp

「大阪大学NewsLetter 2011-2013」 22世紀に輝く大阪大学を目指して

編　　集　大阪大学広報・社学連携オフィス
　　大阪大学クリエイティブユニット
協　　力　大阪大学未来基金
編集協力　毎日新聞大阪本社 総合事業局

発　　行　2013年 8月25日
　　大阪大学
　　〒565-0871 大阪府吹田市山田丘1-1　TEL 06-6877-5111