

SEN TAN せんたん

Jan. 2013
Vol. 21

卷頭特集

祝ノーベル賞受賞・文化勲章受章

特集

NAIST東京フォーラム2012



提供／産経新聞社

祝ノーベル 文化勲章受

2012年のノーベル生理学・医学賞と文化勲章に本学栄誉教授の中山伸弥
京都大学iPS細胞研究所長、文化勲章に山田康之本学元学長が選ばれた。本
学関係者2人が同時に栄冠に輝いたことは、創設以来約20年の若い大学院
大学に飛躍の礎となる歴史の一頁を書き加えた。

中山栄誉教授は、1999年から5年間、本学助教授、教授を務めた。その
間、どんな細胞にも変わり得て、倫理的に問題がない万能細胞であるiPS細
胞(人工多能性幹細胞)の作成という独創的な研究に着手し、マウスの細胞に
よりその手法を世界で初めて確立。その後、ヒトのiPS細胞の開発でも先陣
を切って成功した。難病患者の治療など再生医療という新たな臨床応用の分
野での成果が期待され、国際的に注目されている。また、本学の若手研究者
とともに前人未踏の分野にまい進し、その指導力と類まれな発想で研究力の
レベルアップに貢献し、研究者を勇気づけた。

山田元学長は、植物バイオテクノロジー研究の草分けであり、重鎮。
1950年代から、植物科学研究における細胞培養の重要性を見抜き、米国留学
のあと、68年、京大でイネなど単子葉植物ではできないとされていた細
胞培養に成功し、さらにイネの個体を再生することに世界に先駆け成功した。
それまでの常識を覆す画期的な成果で、その後、穀類の品種改良に貢献した。
さらに、植物細胞の大量培養技術を確立し、アルカロイドなどの医薬品や色
素など有用な物質を効率的に製造を行い工業化の道を切り拓いた功績は刮目
するものである。これらの研究の錨矢により「植物バイオテクノロジーの先
駆者」と呼ばれている。本学には、創設前から関わり、教授として赴任のあ
と97年から4年間、学長に就任。それまでにない大学院大学づくりのため、
研究教育の体制を強化し、国際化など全国の大学の先鞭をつけた。

このように2人の偉大な科学者の足跡は、本学の将来像を描くうえでの羅
針盤になるに違いない。

Contents

卷頭特集「祝ノーベル賞受賞・文化勲章受章」	01	
特 集 「NAIST東京フォーラム2012」	07	
知の扉を開く		
■情報科学研究科	安本 教授、玉井 助教	11
■バイオサイエンス研究科	田坂 教授	13
■物質創成科学研究科	垣内 教授、森本 准教授	15
TOPICS	17	
NAIST OB・OGに聞く	22	
NAIST NEWS	25	

奈良先端科学技術大学院大学

山田

賞受賞 章



元学長

奈良先端科学技術大学院大学荣誉教授

山中伸弥

荣誉教授（ノーベル生理学・医学賞受賞 文化勲章受章）



SCANPIX/PANA提供

ノーベル賞受賞

Shinya Yamanaka
中山伸弥栄誉教授

学問研究を育んだ奈良先端大の体制

ノーベル生理学・医学賞を受賞した本学栄誉教授の中山伸弥京都大学iPS細胞研究所長は、出発点となる研究を本学でスタートし、成功への軌道に乗せた。その内容は体細胞を遺伝子の導入により初期化したiPS細胞(人工多能性幹細胞)をつくり、それをどんな臓器にもなる万能細胞として再生医療に使うというものです。このような大胆なアイデアを掲げて研究に取り組めた原動力は、中山氏の並外れた独創性と臨機応変な研究力、若手研究者と一丸になっての指導力であり、そして当時創立10年に満たない若々しい大学院大学の環境と、それを維持する柔軟な体制であった。

若手でも独立した研究室がもてる

中山氏は、神戸大学医学部卒業。大阪市立大学大学院に入り、博士号を取得したあと、米国グラッドストーン研究所に公募の博士研究員として留学した。帰国して大阪市立大に助手として戻ったが、基礎研究ができる環境を得たいとの思いは捨てきれず、偶然に知った本学の教員公募に「採用の可能性は薄いが、研究職を諦めるきっかけにしよう」と応じたところ採用された、という。

その時の様子は教員の採用を担当したバイオサイエンス研究科の河野憲二教授(動物細胞工学)によると、20人以上の応募があり、選考委員会では、発表論文などによる書類審査のあと、応募者が行うセミナーと面接で審査した。臨床系の研究者だったので審査委員のだれも直接の面識がなかったものの「人柄の良さと学生の教育に対するパッション(熱意)が人一倍あった。セミナーでもプレゼンテーションが非常に上手で学生でもわかりやすい内容だった」と振り返る。学内共同利用施設をもつ遺伝子教育研究センター所属の教員なので、実験用マウスの飼育など動物舎の管理運営という手のかかる仕事もあったが、それにも積極的に携わる姿勢を見せた。

こうして1999年に助教授として着任し、その後ベテラン研究者も驚くほどのスピードで研究成果を上げ、2004年には教授に昇任した。その背景には、研究者にとって、当時の大学では考えられない体制が本学にはあった。助教授(准教授)のポストで独立した研究室を持てるのだ。しかも助手(助教)を採用できるうえ、学生が所属し、実験動物を飼育す

る技官らの育成にもタッチできる。

「そのような環境を最大限に利用したから、ノーベル賞に値する研究ができた。教授の研究テーマを引き継ぐこともなく、全く新しいテーマで目標を設定し、一丸となってゴールに向かっていけるのですから」と河野教授は断言する。

研究室間の垣根が低い

もう一つの本学の大きな特徴は、歴史が浅く小規模で、融合研究を積極的に進めやすかった、という状況がある。たとえば、バイオサイエンス研究科の中で「動物」「植物」「微生物」と対象の分野が異なってもほとんど研究室の壁がない。大規模な総合大学ではあまりみられない環境で、実験に必要な材料の提供、新たな研究方法の紹介と情報交換はひんぱんに行われている。なにしろ、分子生物学、細胞生物学を基盤に研究している人が多く、共通の言語があるのだから。

遺伝子教育研究センターには、河野教授、森浩禎教授(システム生物学)ら4つの研究室があった。中でも年齢が近い森教授と中山氏はひんぱんに話し合った。森教授の研究対象は大腸菌の遺伝子データベースなどで、分野は違うが研究の夢などさまざまに語り合った。「当初、扱っていたES細胞(胚性幹細胞)と通常の細胞の遺伝子発現の違いや、整備されたばかりの公共のES細胞の遺伝子データベースなどさまざまな問い合わせやプレゼンがありました。分野を問わず基礎科学の最新の知識を真摯に吸収し、アイデアを練ろうとされていたのでしょう」と森教授。「新しい生物学を始めるときは、これまでの『できるはずがない』という常識に縛られず自由な発想で研究することが大切です。中山さんは、自分の研究室を持つことで既成の壁を取り払い、恐れることなく挑戦できたことがよかったです」と話す。

若手を育てる柔軟な組織

中島欽一教授(分子神経分化制御)は米国ソーカ研究所で研究していたころ、中山氏と出会い、その後、教授として赴任し、同じ幹細胞の研究だったこともあり、交流を深めた。「本学は若い研究者でも独立すべきテーマを

持っているとすぐにサポートしてくれるところがよく、このような人事や体制はこれからも続けていった方がいい」と強調する。また、本学の教育・研究システムについては「各研究室に学生が必ず配属されることや、学生が自分の研究を説明し、オーガナイズする能力をつけるという教育も研究の活性化に役立つと思います」。さらに「何か新しいことをやろうと提案すると、研究科自体がまとまりやすいのですぐに実現する。院生だけの大院なので、教育や研究の時間も十分に取れます」と評価する。

本学に院生として入学し、中山氏の研究室に入りiPS細胞研究の主要メンバーとなった高橋和利・京大講師は「工学部出身でも中山研究室に入れていただいた。先生は厳しいけれど一から教えてくださり面倒見がよく、人生がエキサイティングになった。周囲にアメリカーナメントがなく孤立した環境も研究に集中できプラスになりました」と打ち明ける。

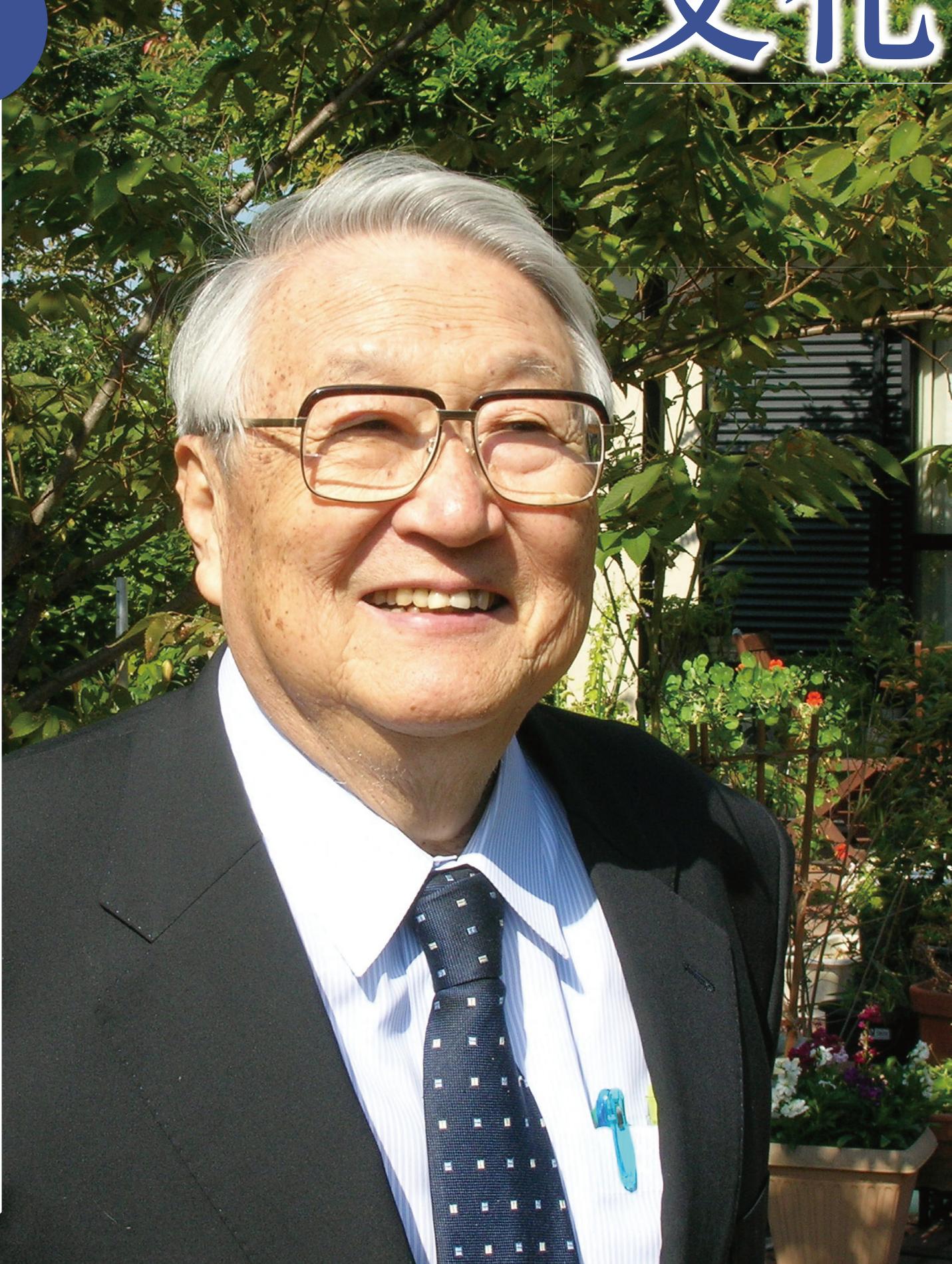
河野教授は「本学の院生は全員異なる大学や学部から入ってくるので、知識や考え方がミックスされ、異分野の研究者とのコミュニケーションの取り方を学んでいくこともいい研究環境をつくるている要因ではないでしょうか」と語る。中山氏の業績は最初の偉大な一步を踏み出し研究を軌道に乗せた本学の研究教育環境をもクローズアップし、若手研究者を大いに勇気づけている。



文化

卷頭特集

山田康之 元学長（文化勲章受章）



勲章受章

山田康之元学長

Yasuyuki Yamada

既成の枠を越えた 自由な研究を

文化勲章を受章した山田康之元学長は、京都大学時代に植物細胞分子生物学という新たな分野の創造と探求に挑み、学問を築き上げるとともに、多くの優れた研究者を育てた。その経験と研究哲学を踏まえ、奈良先端大では草創期の2代目学長として、世界をリードする前例のない大学院を築くため、研究・教育本位の柔軟な体制づくりを目指し、「本学からノーベル賞学者を輩出する」という夢を実現した。

山田氏は、京都大学大学院農学研究科修了後、1960年から同大助手となり、栄養素が葉の表面から吸収される仕組みを調べていた。研究の転機になったのは、62年から3年間の米国ミシガン州立大学農学部でのフルブライト研究员としての研究生活である。「科学の先端を拓く一人一話集」に掲載の山田氏の「私の研究遍路」によると、「もっと活発な研究討論や切磋琢磨する場所が欲しかった」と記している。米国での研究生活から、「大きな視野で物事を洞察し、もっと豊かな人生観を持つこと」を学び、「人にはそれぞれの独自性があること」に気づく機会が与えられた、という。

そこで植物細胞を無菌状態で培養するという新しい研究の手法を修得し、米国流のチャレンジ精神を身につけたことが、帰国後の京大での研究の大きな発展につながった。なかでも、不可能といわれたイネなど主要穀物の組織培養に成功したことは世界を驚かせ、その成果は権威ある英科学誌「Nature」に掲載された。

さらに70年代中頃から、植物の培養細胞はさまざまな異なる機能を持つ細胞から成立っていることを認め、その認識に基づき、有用物質を高生産する細胞を選抜することにより、有用物質を大量生産する道を世界で初めて確立した。これにより、色素のアントシアニン、抗菌剤のペルベリン、鎮静剤のスコポラミンなど有用な物質の大量生産という応用の道が開けた。こうした大きな業績は高く評価され、これまで日本学士院会員、米国科

学アカデミー外国人会員、スウェーデン王立科学協会外国人会員、文化功労者などに選ばれている。

本学とは、設立計画がスタートした87年ころから構想調査委員として関わった。開学後も教授、本学遺伝子教育研究センター長を歴任、97年から学長を務めた。その間、研究の活性化を図るため、入学試験制度の多様化、学生・教職員宿舎やミレニアムホールの建設などキャンパスの設備を拡充、国際化についても積極的で、留学生後援会を設立し、事務局の中にインターナショナルセンターを設け、事務系職員の海外派遣を積極的に進めた。

文化勲章受章後に開かれたバイオサイエンス研究科20周年記念祝賀会で登壇した山田氏は、「構想の時点から、若い研究者で構成する大学院大学の創立を強調し、ノーベル賞受賞者を輩出するという気概を持っていました。本学の存在意義は、立派な学識・技術を持った研究者の育成にあり、そのためには、教員が絶えず学生と接触して伝授することが重要です」と強調した。

Interview インタビュー



——文化勲章の受章、おめでとうございます。

山田氏 本当に今回は思いがけなくいただきました。内定を知らされたときに、驚きと感動で涙ぐみました。

——山田先生が学長の時に、本学に採用された
山中伸弥先生と同時受章でしたね。

山田氏 山中先生が本学遺伝子教育研究センターに来られる前のセンター長を務めていました。そのときに教授と助教授が(それぞれ独立したテーマを持ち)研究者として同格であるように整備しておいたことがよかったです。山中先生が「好きなことをやれ」と山田先生に言われたのが、今日のおかげ」と話されることにつながった、と思います。既成の制度にこだわらず自由に研究できるのが大学です。

——これからの奈良先端大の役割は

山田氏 奈良先端大の意義は、立派な研究者の芽を育てることです。この大学は小規模なので、旧帝国大学のような大規模な大学のまねをしなくてもいい。小さな船でも船長が優秀で操縦を過たなければ、大きな船をしのぐ成果をあげることができます。だから、教員は立派な「研究者をつくる」教育に集中しなければ。そのために、できるだけ会議を少なくし、代わりに学長が全権限を持って決裁しなければならない。僕は学長の4年間、学術関係の学会にも出席せず、常に学長室にいました。そうすれば、残念ながら自分の研究は断ち切られますが、大学の管理運営に目がとどき、研究科や事務局は活性化します。

——最後に研究者に贈る言葉を教えてください

山田氏 若手には、サムエル・ウルマンの「青春」です。「年が六十であろうと十六であろうと 心に美しさ、希望、歡喜、勇気、活力を持つ限り その人は青春にある」。



NAIST東京フォーラム2012

「グローバル社会における人材」

奈良先端科学技術大学院大学は、NAIST東京フォーラム2012「グローバル社会における人材」を、10月18日、東京で開催した。国境を越えて社会の結びつきが強くなる中で、リーダーとなる人材や、その育成のあり方が問われている。フォーラムでは、基調講演「企業のグローバル展開と人材」、特別講演「グローバル人材育成と教育の国際化」が行われ、パネルディスカッションでは「未来型サイエンスの開拓者を育てる」のテーマで次代を担う新たな科学者像や大学院の研究教育について話し合った。



基調 講演

企業のグローバル展開と人材

日本企業はこれまで自動車や精密機械など日本の強みを生かせるクローズドで垂直統合型の産業により国際競争力を維持してきました。しかし、エレクトロニクス産業に見られるように、液晶テレビなどコモディティ化(均質化)が進む製品については、国を越えたオープンな水平分業の流れが急速に進み、競争力が低下しています。

どう対応していくべきなのか。技術的な側面に絞り2点だけ申し上げたい。

1点目は「プロダクトイノベーション」の重要性です。技術革新には製品そのものを差別化する「プロダクトイノベーション」と、開発、生産、物流などの工程において改良、改善を重ねる「プロセスイノベーション」の2つがあります。日本企業は、前者については苦手ですが、ものづくりのデジタル化が急

速に進む中で競争力の源泉になるのは、プロセスのカイゼン(効率化)ではなくアイデアです。

「プロダクトイノベーション」の典型はアップル社です。スティーブ・ジョブズ氏という優れた経営者の下でiPodをはじめ新たな製品を開発し、しかも、その製造段階で部品を世界各地から調達し、新興国企業に組立てを委託することで、高い収益が確保できました。ライフスタイルを大きく変えるような製品、市場を創り出す製品の開発なくしてグローバル競争に勝つことはできません。

2点目は、プロダクトイノベーションの技術革新を実現していくうえで鍵を握る「オープンイノベーション」です。自社技術だけでなく他社の技術やアイデアを組み合わせて革新的な製品やビジネスモデルを生み出し、先行者利益を得て競争優位を築くという考え方です。

それでは、このような時代にどのような人材が求められるか。

企業社会でよく使われる言葉に、特定の専門分野を深く極めた「I型人間」、深い専門知識と幅広い分野に関する全般的な知識を兼ね備えた「T型人間」があります。T型人間はI型人間よりも想像力に富む仕事ができるということでもてはやされるようになりました。最近では、大学でI型に育てられた人材を企業内教育でT型か、専門領域を2つ以上持ち、幅広い分野に関する全般的な知識を兼ね備えた「π型人間」に育て直しているようです。

米国の大学院では、ダブルメジャーの制度があり、例えば経営学と人間工学という2つ

の異なる専門分野を同時に取得できます。異なる切り口での見る視点が養われます。

ビジネスにおいてイノベーションを起こすためには、異分野との融合によるシナジー効果やクロスファンクション(分野横断的)な発想が欠かせません。ものづくり、ことづくりを複眼的、重層的な視点からとらえ、組織の壁を越えた最適のマネジメントができるようなπ型人間の育成が急務だろうと思います。

最後に、日本が技術立国としてグローバル競争に勝ち抜いていくために、産官学に求められることについて話します。新商品の開発や新規事業には大きなリスクが伴いますが、それを承知で挑戦する起業家の存在がなくては始まりません。米国のシリコンバレーで大学を核とした一大産業クラスターを作り上げるには、いくつかの条件が必要でした。優れた大学や研究機関が存在すること。事業家や企業に必要なリスクマネーを提供するエンジニア投資家らが存在すること。そして、弁護士や会計士など企業経営をサポートする専門家が集まっていることなどです。新事業、新産業創出のサイクルを根底で支えているのは、ビジネスをプロデュースする人たちの存在です。

また、世界は頭脳循環の時代だといわれます。優秀な研究者はより良い環境を求めて世界中を移動します。今の日本に求められることは、苦闘する起業家やベンチャー企業に対して、資金提供などを通じた支援をする仕組みの構築に国を挙げて取り組むことでしょう。そうした社会的インフラを整備した国や地域が、これからグローバル競争に勝ち抜いていくことができると思います。



ダイキン工業株式会社
代表取締役会長兼CEO
井上 礼之 氏
いのうえ のりゆき

「グローバル社会における人材」

協力／公財関西経済連合会、公財奈良先端科学技術大学院大学支援財團、公財関西文化学術研究都市推進機構、WEBRONZA（順不同）

「**ける人材」**



特別 講演

グローバル人材育成と 教育の国際化

世界の学生の留学状況を見ると、1975年は80万人だったのが2009年には367万人と4倍以上増えています。しかし、日本人の留学生は減っていて、2004年の8万3000人をピークに、09年には6万人を下回りました。少子化や企業の学生派遣の減少が原因などの意見もありますが、中国をはじめ、米国、インドなどが海外に派遣する学生を増やし、国際的な人材の育成を重視する中で、日本の傾向は不安です。

この現象について「学生が内向きになつた」と言われますが、それだけではありません。米国の授業料の高騰など経済的なハードルがあります。日本での就職活動の時期のずれや、採用の際に留学経験がどう評価されるかといった問題も大きく、企業の課題もあります。それから、秋入学が論議されるように、日本と他の国の大学との学事暦の違いもあります。日本人の語学力が低いこともあります。こうした状況に対し、国際的に通用するように教育の質を向上させ、柔軟性、多様性を持ったグローバル化に対応できる人材を養成する教育システムや社会システムを考えることこそが大学改革の中で非常に重要な柱であると思います。

政府が6月にまとめた「グローバル人材育成戦略」によると、グローバル化に対応する

人材にとって語学力、コミュニケーション力は重要だが、むしろ課題を自ら見つけて取り組む主体性、積極性、チャレンジ精神であったり、考えの異なる人と連携、協調できたり、多様な環境に対応できる柔軟性であったりと、これから変化する社会の中で生活し、多様な人たちと仕事をしていく中での極めて大切な要素が基本的にあるとしています。

中央教育審議会は8月に、「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け主体的に考える力を育成する大学を」という答申を出しました。これによると、たとえば、日本の学生は、授業にはまじめに出ていても、授業以外の読書や議論など主体的な学習時間が1週間当たり5時間以下の学生が3分の2もいて、アメリカの15%に比べても、受動的な学習パターンが多い。自分で主体的に考えて行動できる力をどのように育成していくかが、大学教育の重要な柱として求められるところでしょう。

奈良先端大のような大学院大学でも、このような質的転換が求められているのです。研究教育がますますグローバル化し大きく変化していく中で、イノベーションをどう創出していくことができるか。そういうことを考えていくときに、大学院の役割は大きく、とくに、欧米に比べて層が薄い博士人材の育成に

力を入れていかなければならぬという状況があります。大学院において、創造的に活躍できる人材をどう育てていくか。そのための深さ(専門性)とともに広さ(幅広い知識)がある知識を持ち、さまざまな人たちと協働してチームを組んで研究成果を挙げられる力をどのように築いていくかということも、1つの大きな課題として意識していくことが必要になってくると思います。



文部科学省高等教育局長
板東 久美子 氏
ばんどう くみこ

パネルディスカッション 「未来型サイエンスの開拓者を育てる」

【パネリスト】

文部科学省高等教育局長

板東 久美子 氏

ばんとうくみこ

星葉科大学学長

田中 隆治 氏

たなかりゅうじ

サイエンス作家

竹内 薫 氏

たけうちかおる

奈良先端科学技術大学院大学

理事

畠野 信義 氏

ふののぶよし

【コーディネーター】

朝日新聞編集委員

尾関 章 氏

おぜきあきら

板東氏 ノーベル生理学・医学賞を受賞した山中伸弥・京大教授の講演を数年前に聞いたときに印象的だったのは、キャリアが必ずしも一直線ではなかったことだ。神戸大学、大阪市立大学、米国の研究所、奈良先端大、京都大といろいろなところを回られ、その途中も研究者を続けるかどうかと悩まれた。その経験は研究者としては、むしろ大きなビジョンをつくり上げることにプラスになったのではないか。多様な経験、異なる場での訓練や協同作業の重要性を強く感じた。

田中氏 山中先生は、強い信念を持ち、方向性を明確に示していた。それと奈良先端大という新しいスタイルの大学がうまくマッチングして、大きな成果に結びついたと思う。奈良先端大はバイオの世界では目立つ大学で植物分野の研究に強いが、動物系の山中先生を受け入れ、研究の場を与えた。若手研究者を育成する上でも、1つの実例として大変素晴らしい。数人から始まった研究でもノーベル賞が短期間でとれるという証しは、若手に力を与えたのではないか。

竹内氏 ノーベル賞受賞直後の山中先生にインタビューした際、米国留学のときに同僚が高級車で通勤しているので、聞くと「通常の給料で買った」と言われ、日本の研究者が米国に比べて待遇が劣悪なことに衝撃を受けた、と話された。人材育成の面から、山中先生は将来の日本の科学に危惧を抱いていることを知ってもらいたい。

畠野氏 奈良先端大の次の入試では、優秀な人が殺到するだろう。「何か尖ったものに引っかかる触角のようなものを持っている人」「1回だまされてみようかと思える人」は研究開発の世界では大事だ。この大学に、そういう人たちがいたのは本当に良かったと思う。早くノーベル賞が取れたのは、移籍した京大

の強力な支援があったからだろう。役割や分担の違う様々な大学があることの重要性を実感している。

尾関氏 山中先生の仕事が早くノーベル賞を取れたのは、それだけメッセージ性が高かったということだが、未来型サイエンスの在り方と関係しているのでは。

田中氏 未来型サイエンスは将来を想定しての話で、山中先生のiPS細胞がいろいろな形で治療になり得る、これから高齢化する社会の中で大きな助けになり得ると期待されているが、現実化することが大切。国際的なヒトの全ゲノム解読計画に対抗して3年間でやり遂げたベンチャー企業セレーラのクレージー・ベンター社長は成功させるには3つの条件しかないと言った。強い意志を持って行うオリジナリティー、スピード、そして物事の判断(ディシジョン)をきっちりつけて自信を持って進むこと。それは、山中先生の仕事の進め方に当てはまり、数年間で自分の夢を作り上げてしまった。それこそ未来型のサイエンスだ。

畠野氏 サイエンスは、昔は一般社会の中の真理だった。最近は研究が専門化、細分化して、それがサイエンスと思われている気がする。本来、大学だけでなく企業も含めた一般社会の中に存在して、いろいろな形で進歩していくものだ。

尾関氏 これからの科学者には自分で課題を発見することが求められる。それが、未来型サイエンスに関係しているのではないか。

板東氏 社会は課題の宝庫だ。さまざまな課題が好奇心を呼び、チャレンジしていくべき科学的な課題を生みだす。山中先生も、まさにそこから課題が出てきたのだろう。

畠野氏 今の研究は、重箱の隅をつかざるを得ないような仕組みの中で行っている。最初から大きな夢を描きサイエンスの課題を解決しようと考えず、先生の言うことには従うという雰囲気が新しい発展を阻んでいる。それを変えていかなければならない。現在の経済の疲弊もそういうところに原因があるのでないか。大学は過去の流れとか考え方とか

を引きずらずに変革する仕組みを持たなければ。その1つのモデルに奈良先端大がなってほしい。

板東氏 いわば徒弟制的な教育トレーニングの仕方が我が国の大学院教育で顕著だった。けれども、幅広い視野を持ちながら研究を進めていくためには、異なる分野で研究計画が立てられるようなトレーニングが必要だ。山中先生の話で、もう1つ印象的だったのは、奈良先端大に行き研究室を持ったときに、最初に大学生を募集する際、学生が来てもらえるような面白い大きなテーマである細胞の初期化を掲げたということだ。大きなテーマの下で挑戦するトレーニングを学生の時代にすることも重要だ。

竹内氏 最近の学生を見ていると、例えば物理学を勉強していても、その歴史についてほとんど知らない。大局的な時間の流れの中で自分の分野を知ることは重要で、科学史、技術史を勉強すれば視野が広がる。恐らく科学コミュニケーションまで広がれば、社会から何を求められているのかに気づくだろう。グループやアップルのような企業が日本からなぜ出てこないか。基本的に日本は事前調整型だ。研究者の場合、最初に大学入試という厳しいハンドルがあるが、米国はそれほど厳しくなくて事後調整型という違いがある。日本で閉塞状況が続いているのは、社会や大学のシステムの事前調整があまりにも強く、起業の芽を摘んでいるのも一因ではないか。

畠野氏 日米のカルチャーの違いもある。90年代の初めにインターネットや携帯電話で社会システムに大きなイノベーションが米国から起こった。今でもこれからもドンドン変わる。あれこそ本当のイノベーションだ。米国は自由に動けて、様々な人たちが西海岸など起業できる場所に集まるという国柄、カルチャーがあつて初めてできたのだろう。

板東氏 日本で戦後の高度成長ができたのは、具体的にはっきりした目標があったからだ。目標に対し、どのようにして効果的に資源を投入するかなど考えるときは、均一な人材育成でも、効率的に物事を進めるうえではプラ



スだったのだろう。目標課題自体を自ら設定するという時代になると、多様性や異質な経験にチャレンジするといった人の育て方なり、人材を活かす環境がないと、新しいものを生み出していく。

田中氏 日本のカルチャーの中に問題点がある。変わることの良さがあるのに、異質に見られるという世界がある。今、若者に元気がないのではなくて、例えば野球選手が海外へ出ていくのは、個人の主張や考え方をはっきり示はじめたからだ。やはりそこから変わり、自分の意思を強く出していける人間がいいと認める世界ができてこなければ。ただ、地味なサイエンスまでは至っていないのが現状だ。

竹内氏 未来型サイエンスといえば、単純明快な結果が出るところが大きい。グーグルの検索エンジンが登場したとき、キーワードを入れるとすぐに答えが出るので驚いた。山中先生のノーベル賞の受賞理由にも「驚くほど単純な手法によって」と書いてある。

尾関氏 それでは、人材育成という視点に立って、どういう科学者像、技術者像が求められるのか。

田中氏 例えばライフサイエンスの中で日本は技術的に何も負けていない。良い例が、遺伝子解読の機械「シーケンサー」が急速に進歩しているが、そのパーツは全部日本製だ。つまり、日本は技術、サイエンスの考え方においては最先端だが、それをいかに役に立つように仕上げるかはマネジメントの力で、なかなか若いときに学べていない。技術の基盤はほとんど日本にあるのだから、そこを直せば新たな再生の道が開ける。教育のシステムからドラスチックに変える必要があると思う。

畚野氏 いろいろな科学研究の場でリーダーになれる人が必要だ。かつては大学を出た人がリーダーになったが、社会がどんどん複雑化、専門化して、知識だけでなく判断力とか、広い意味での人間力を持っている人が、リーダーになることを求められている。そういう人を育てるのがこれからの大院で、理系だと博士課程の教育だ。それができないのが、企業、社会の期待に応えられない原因ではないか。

板東氏 (俯瞰力と独創力を備えたグローバルなリーダーを養成する)リーディング大学院という考え方の中で想定しているのは研究

の場だけではない。例えば国際機関は、博士号取得の人材が多い。官庁も修士は多く採るようになった。企業も同様だが、博士に素晴らしい人もいれば、知識の幅の狭い人もいるので、リスクを考えて採れないところがあった。しかし、文部科学省職員の中を見ても大学院で高度な学びをしたい人が多くいて、企業も高度な知識・能力を持った人材がほしいと思っており、大学が博士を育成するときに社会人も含めて考えてほしい。

竹内氏 ポスドク(博士研究員)の就職先の1つとして科学コミュニケーターがある。2つ以上専門的な知識があって、その知識を基に正確な情報をわかりやすく社会に発信するという役割の人はもっと増える必要があり、大学以外にそのような道筋ができればいいと思う。

尾関氏 それでは、グローバル化をどのように進めればいいか。竹内さんは、日本からの留学生が少ないとことより、海外の留学生が来ないことに問題がある、と言っていた。

竹内氏 1985年から7年間カナダに住み、留学生事情を見てきたが、日本はすごくガラパゴス化しているという印象が強い。その理由は、カナダの大学ではさまざまな人種、言語、カルチャーの人がいて、サイエンスを勉強する環境も自由闊達で、刺激に富み、それぞれの国の文化や世界情勢に対する理解が深まる。そのような環境が日本の大学にあれば良いのにな、と思う。

田中氏 今やらなければいけないのはアジアからの留学生の問題だ。例えば中国の人が留学する際、サイエンスのレベルは同じでも日本ではなく欧米に行ってしまう。それなら、アジアと日本で共通の問題である肥満、生活習慣病など病気や環境、食糧などの問題について、日本がアジア全体の問題としてとらえ、課題提案型にしながら一緒に解決していくという強い姿勢を見せれば、アジアの留学生が来るのではないか。そのような留学生を派遣する国と日本との関係が良くなり、さらに日本に留学をする。日本とコミュニケーションする意味を考えてくれるのでないか。

畚野氏 グローバル化は切り口によって様々だ。例えば、英国で世界の大学のランキングをついている組織が日本の大学を下位にした理由は「グローバル化していない」ということだ。そのグローバル化の定義の1つに外国籍の教員の比率があり、目安は約30%だそうだ。日本の大学の実状から見て10%でも夢のまた夢だ。改革には様々な制約や抵抗がある。別の新しい組織をつくるというような強い気構えが必要だ。

板東氏 新しい大学をつくらないと変えられないというケースも実際はまだ結構ある。私も十数年前に秋田県に出向したとき、国際教養大学という新たな大学をつくり、グローバル化対応では評価されている。ただ、既存の大学でも、新しいチャレンジをするための組織をつくるなどして、大きな刺激を与えていくこともできるのではないか。世界的にも社会的にも評価をされるようなものを、まずつくってしまう。それもスピード感を持ってやり、足並みがそろわなければ一部の突出したところがやるだけでもいい。とにかくやってみることが必要だ。



板東 久美子 氏



田中 隆治 氏



竹内 薫 氏

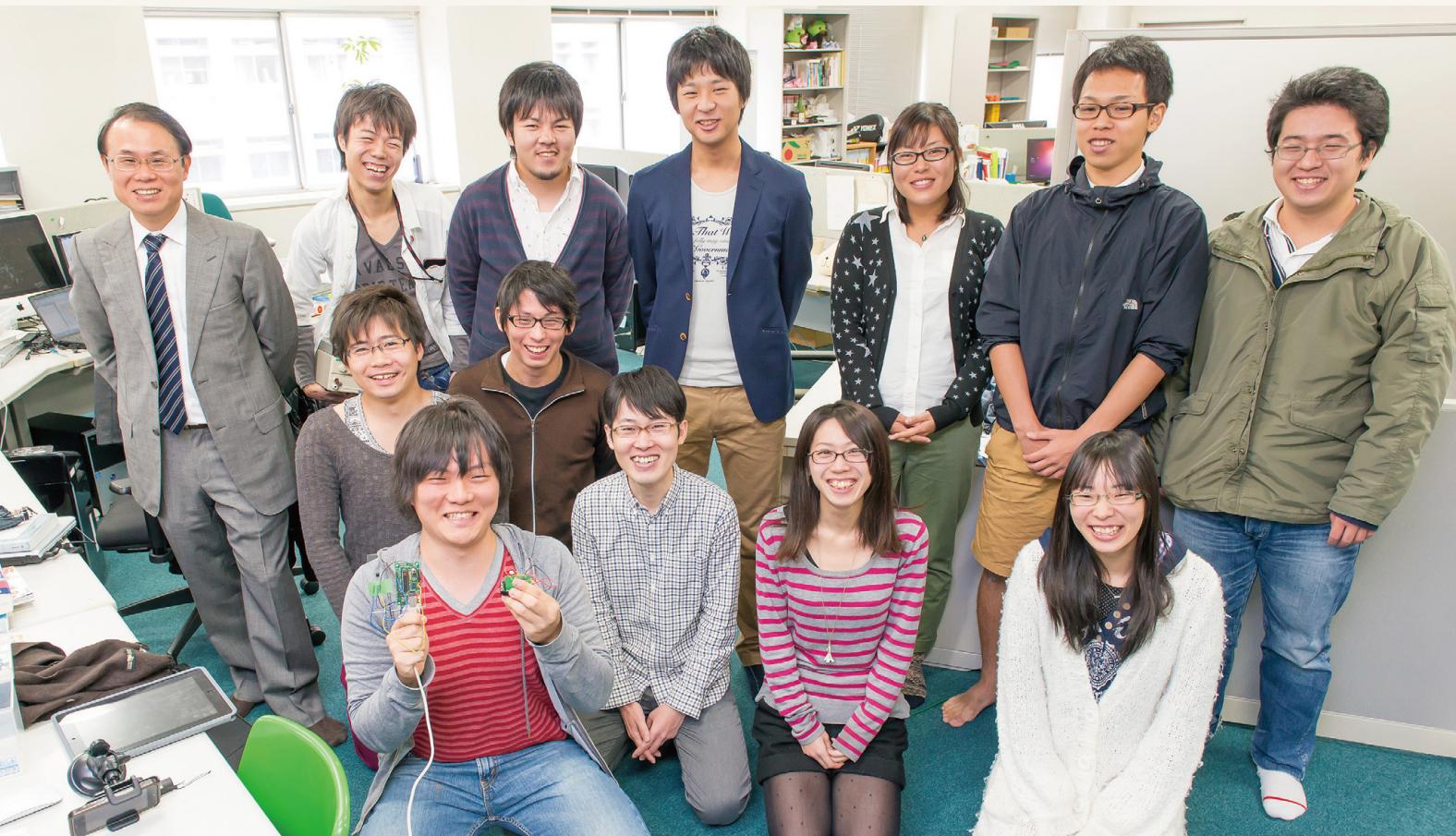


畚野 信義 氏



尾関 章 氏





人や環境の状況をセンサで読み取り、

情報科学研究科 ユビキタスコンピューティングシステム研究室 安本 慶一 教授 玉井 森彦 助教

救急医療の支援

「街や家庭の中にさまざまなセンサがあつて、それを無線ネットワークやコンピュータなどに接続することで効率よくユーザに役立つ情報を提供し、より豊かなIT社会を実現することが大きな目標です」。安本教授は「いつでも、どこでも、だれでもITの恩恵が受けられる」ユビキタス社会を実現するために、ユーザとコンピュータとの接点でうまく機能するシステムの研究開発を行ってきた。ユーザ自身や周囲の環境の状況をセンサでキャッチし、「どの情報が必要か」をコンピュータで計算して判断し、画像などで可視化して提供するという研究である。

具体的なテーマで最近注目されているのは、大規模災害時の救命救急医療を支援するシステムの開発。大阪大学などとの共同研究だ。

多数の負傷者が出了場合、重傷者から順に病院へ搬送するためのトリアージ(優先度決定)が行われる。けがの程度に応じて色分けした紙のタグを患者につけ、素早く識別できるようにする。

ところが、容体が急変しても紙のタグの付け替えが間に合わないことがあるため、即時対応できる「電子トリアージタグ」の研究プロジェクトが進んでいる。負傷者に呼吸数、

脈拍、血中酸素濃度を測る生体センサを装着しデータを無線で基地局に送信し、容体の変化をチェックする仕組みだ。

その中で、安本教授らは、現場のどの位置に急変した患者がいるかがリアルタイムの生体情報とともに、地図上に画像化してわかるシステムを開発した。3D画像で表示することもできる。これで医師や救急隊が臨機応変に出動し、探し当てることができるが、その際、患者に携帯多機能端末を向けると生体情報が表示されるという確認のソフトもつくっ

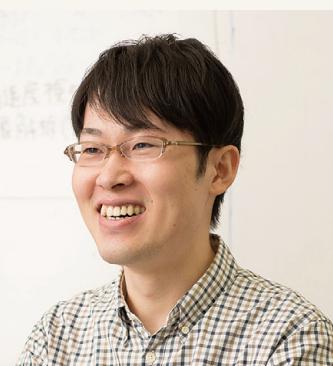
た。混乱の中で一刻を争う医療現場でのミスを防ぐ有力なツールになりそうだ。

省エネや交通渋滞も

時代の要請である家庭内の省エネを進めるシステムの開発も大きなテーマである。ユーザの快適度や家電の消費電力を室内に取り付けたセンサで自動計測する。その上で快適さを保しながら省エネの目標を達成する家電の制御プランを携帯多機能端末に画像で表示し、操作もできるようにする。携帯の照明センサ



安本 慶一 教授



玉井 森彦 助教

を使い、照度の変化によりユーザーの位置を推定、追跡するなどシステムを安価に簡略化する工夫を取り入れている。

また、交通渋滞の情報をドライバーらが参加して自動的に検出し、伝達するセンサシステムも研究している。多数の運転者の携帯端末や自動車に搭載したセンサから通行中に送られる個別の情報を集約して、渋滞箇所を見つける。実験では、その場所を通る自動車に取り付けたビデオカメラが自動的に渋滞状況を撮影し、後続車のカーナビなどに画像を送って、迂回するかどうかを判断する材料を提供するという仕組みを検討している。

このほか、健康支援のシステムとして、ウォーキングの際にどのコースをどれだけの速さで歩くと辛くなるかを推測するソフトも開発した。GPS(全地球測位システム)で歩行速度を測り、本人の身体能力を示す運動強度から身体状況を推測して知らせる、という。

「このようにセンサで人や環境の情報をを集め、それを使ってユーザーにサービスとして還元する方法は無限の応用が考えられ、質の高い豊かな社会をつくるうえで必須のシステムになっていくでしょう。ただ、センサの数値データからどのように具体的な状況を推測するか、わかりやすく画像化するなど研究すべき課題が多い」と安本教授は話す。

また、玉井助教は、研究室の一連のテーマの中で、共通する大きな技術的課題である携帯端末による無線通信を安定化し、品質を向上させる研究に取り組んでいる。たとえば、データ通信が錯綜した場合、回線がパンクしないように電話回線の3G(第三世代携帯電話回線網)の負荷を無線LANの方へ逃がすことが考えられる。また、無線LAN自体の品質向上のため、通信を複数のチャンネルに振り分けたり、少し遠い所をアクセスポイントに選んだり、さまざまな方法を研究している。

面白く実用化される研究を

このような多彩なテーマで研究を展開する安本教授は、「研究は、自分にとって面白いと思うことがないと続かないで、学生にもテーマは自分で選ばせています。また、実用化される技術であることも必要です。研究室

では目的地までの最短経路を示すナビゲーションシステムを作りましたが、それが奈良の観光案内として名所をどのように巡れば効率的かという形で使われている。そのような社会還元できることが喜びです」と語る。趣味はガーデニングと釣りだ。

玉井助教は、「日常生活の中でこれは役立つと気づいたテーマを選んでいます。ITは個人の能力の範囲を非常に拡大できる技術だと思います。これまでなら工場で大規模なハードを作つて開発しなければならなかつたものが、個人レベルでソフトを開発して、それが一気に広まって劇的に生活スタイルが変わることがあります。それが面白い。学生に対しても好きなテーマであつても、新規性を重視して研究するように求めています」と強調する。

学生にとってユビキタスの研究はそれぞれの発想を生かせる分野である。

博士後期課程2年の水本旭洋さんは、家庭内の省エネシステムで、センサと家電機器のネットワークがうまく連動して自動制御できているか、テストする手法について研究している。「テストのときに、実際に室内の温度を下げてみるなど手間がかかるので、これを簡略にする手法を考えています。博士前期課程では救命救急のトリアージの効率化の研究でしたが、もう少し対象が幅広いテストになりました」と話す。「ITの研究は、システムを作る理論からモニター画面のシミュレーションまで見られるのが楽しい。将来はユビキタスか無線通信関係の企業の研究者になりたい」とITへの思いは一貫している。

博士前期課程2年の小山由さんは、大災害時に通信機能が停止状態になっても、互いの端末が自動的に探し合つてデータを送受信する「すれ違い通信」で安否情報をやり取りする研究を行つてゐる。「シミュレーションで安否情報の到達率などを調べています。特定の人などどのように送信して安否を問うか、返事をもらうか、というところなど問題があるので何とか解決したい」と抱負を語る。「学部ではロボットに考えさせる論理プログラムの研究をしていましたが、すぐに社会に役立つ研究がしたくて本学に入学しました。ITの基礎の知識に加えて、対象の応用の分野の深い知識も必要なので勉強が大変です。その点、この研究室はいろんな分野の出身の人がいるのでアドバイスがもらえるところが多いと思います」と期待する。



水本 旭洋さん



小山 由さん



柏本 幸俊さん

博士前期課程1年の柏本幸俊さんは、家庭内の節電支援の研究だ。「これまでの節電は、システムの方でスケジュールが決まつていて、この時間は洗濯機を使うとか、人間に押しつけるケースが多かったのですが、むしろ上手に節電を工夫している人の生活の知恵を活用して、必要に応じてスムーズにユーザーに示せる提案型のシステムの方法を考えています」とユニークなアイデアを示す。「学部のときは、携帯多機能端末を使って家電の操作をする研究で、今と似たテーマでした。研究室では、最初はカルチャーショックになるほどさまざまな分野の出身の人と出会いましたが、それがいまは研究の道に進もうと決心するきっかけになりました。自然に囲まれて修業するような環境も私にとってはふさわしい」と本学での研究に意欲を見せている。



電子トリアージを用いた救命救急システム：携帯端末を向けた方向にいる患者の生体情報がリアルタイムに表示される様子



電子トリアージを用いた救命救急システム：患者の位置と優先度を地図上に表示している様子



ユーザ参加型センシングによる渋滞情報の収集・配信システム：渋滞発生地点の動画を効率よく収集し、その地点にこれから向かうユーザーが所有する端末へ配信する

分子スイッチが調節していた

種子をつくる植物は、体が地面に固定されているだけに、それを補うかのように環境に合わせて自在に形を整えて体を作っていく。つまり遺伝子の働きによる機能の制御だけでなく、光の強さや重力の方向など植物体に対するさまざまな周囲の環境の変化を的確に受け止め、対応している。「動物の脳のような全体を統括する場所がないのに、なぜそのようなことができるのか」。こうした植物の大きな謎に分子のレベルで機構を明らかにしようと挑んでいるのが田坂研究室だ。

植物の体作りの出発点は、種から発芽までの「胚」形成の時期で、上部と下部の両端に細胞を分裂・増殖する組織ができる。それぞれ成長の過程で常に植物体の最先端に位置して、細胞数を増やし、体を伸ばす役割がある。上に向かえば、茎・葉・花をつくり、一方で地下に潜って根を生やす。

田坂教授は、植物が重力の方向を感じて形を変える「重力屈性」の研究で知られるが、現

在の大きなテーマは、このような植物が環境の変化に応じて反応し、生育する際に、体を形づくっている多くの細胞の間でどのようなコミュニケーションが行われ、それがどのように形態の変化に関わっているかを調べることだ。そこには、これまで想定すらされてこなかった仕組みがあることが分かってきた。

その大きな成果のひとつが、打田直之助教らとともにモデル植物のシロイヌナズナを材料に行った研究で、植物が生育環境に合わせて背丈をさらに伸ばしたり、縮めたりするときの分子スイッチを世界で初めて発見したことだ。

この分子スイッチは、植物体の内皮といわれる組織から放出される特定の生理活性物質(EPFL4, EPFL6)が、糖質などの通り道である篩部(しぶ)という別の組織にある受容体(ERECTA)に結合し、認識される過程でこれにより背丈が伸びる。両者の機能のどちらかが失われると背が低くなるのだ。動物に見つかるような、特定の物質(リガンド)と受容体の結合によってピンポイントで制御される

仕組みが植物の体作りでも働いていたのは驚きだが、さらに組織を隔てた細胞のコミュニケーションが植物でも重要である事を証明している。植物の形の多様さと生存戦略の関係を知るうえで重要な発見で、背が低く倒れにくいなど有用な作物を自在に得る技術の開発にもつながる。



田坂 昌生 教授

植物の形づくりの根源に迫る

バイオサイエンス研究科 植物形態ダイナミクス研究室 田坂 昌生 教授



モジュールの組み合わせが多様性を生み出す

田坂教授は、植物の生長を促す植物ホルモンとして古くから知られるオーキシンに目を向けています。胚や葉、茎など幅広い組織で、さまざまな現象に関わっているが、実はオーキシンは植物体内で一定の方向に輸送され、その分布は場所によって濃淡があり、濃い場所では、そこにある特定の遺伝子が働き始める(転写)という作用があることが古谷将彦助教らの研究でわかつた。この輸送や転写調節の仕組みが解明されれば、植物の形づくりの大元のところでの細胞コミュニケーションの全体像が明らかになる可能性がある。

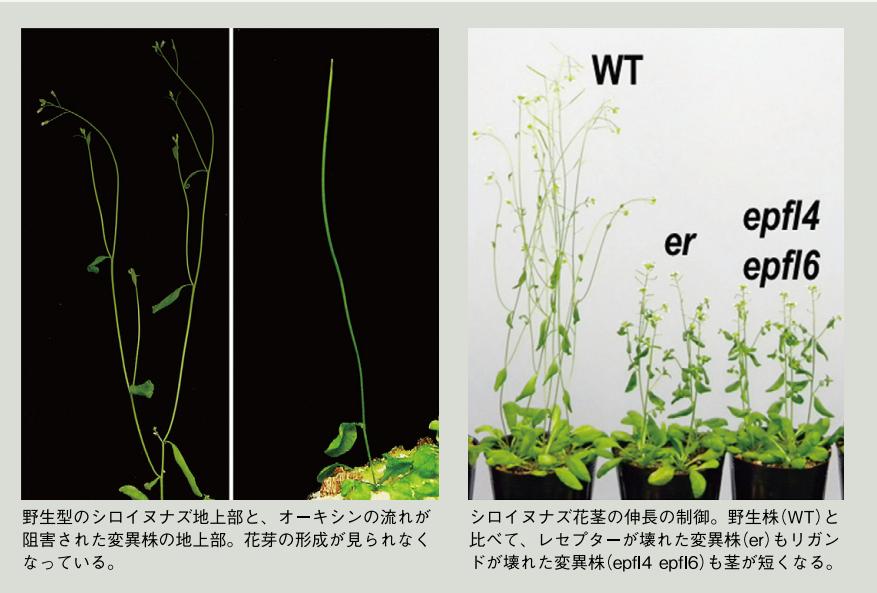
「植物ホルモンや細胞間のコミュニケーションが形作りに関わるとき、関連して機能する複数の転写因子が集まつた『モジュール』やレセプターとリガンドの『モジュール』、細胞内の膜輸送系や膜タンパク質の『モジュール』などいろいろな種類の『モジュール』の中から、場面に応じてどれかふさわしい遺伝子セットの『モジュール』を動かし、スイッチを入れているのではないか。また、細胞がやたら分裂、増殖しては困るので、それを調節するための常にフィードバックの信号を送り動的な安定状態を作り出すシステムがあるはずです」と田坂教授は強調する。

この「モジュール」という新しい概念は、研究成果からも裏付けられ始めている。「RECTA」受容体には同じような働きをする仲間があり、リガンドによって背丈のサイズだけでなく、茎頂の分裂組織の働きや茎の肥大などの調節を行っていた。つまり、「同じモジュールを使い回しながら、場面に応じて少し変えて使うことで非常に複雑なシステムをつくっていると考えられます」と田坂教授。「たとえば、玩具の合体ロボが、異なるモジュールをつなぐと、ライオンが戦士になるのに近い。要素は非常に似ているが、組み合わせると全然違つるものになる。この考え方を押し進めると生物の進化による多様性も説明できるかもしれません」。

生物には自然の発想がある

このほか、田坂研究室では、葉の付け根に新たな分裂組織ができ、「枝分かれ」する現象を調べている。通常、枝分かれは一本だけだが、過剰に生えるようになった突然変異体を解析することで、形づくりに遺伝子を同定し、その働きから、「分裂組織がどのように形成、維持されるか」や「新たな器官が生まれる際の細胞の分化の制御の機構」の解明をめざしている。

このように植物の本質に迫る研究を続けている田坂教授は、小さい頃から生物好きだった。「さまざまな生物がいて、それぞれ精巧にできているのに少しづつ違う。突き詰めると、人工の物は人の発想の及ぶ範囲で作った物しかないが、生物には現在の人の発想の及ばないものが存在するところに興味が魅かれた」という。だから、研究についても「『面白い』という気持ちを持ち続けることは大切だが、進化や多様性を理解し、一つの生物から



全体を見ることを常に考えていることが必要です。新たな発想を得るには分野外のことも興味を持たなければ」という。自然に親しむ生活は変わらず、現在の趣味は海釣りだ。

なお、田坂教授とともに「重力屈性」の研究に取り組んできた森田美代准教授は、現在独立して「植物環境応答」研究室を主催し、このテーマを発展させて関連する新しい遺伝子などの研究を進めている。

教育システムが新鮮

研究室を支える若手研究者も様々なテーマに取り組んでいる。

ポスドク(博士研究員)の橋口泰子さんは2012年3月に博士号を取得した。「重力屈性」がテーマで、それに関わる遺伝子のうち一つの働きを解明することに成功した。重力の方向は、内皮細胞の液胞内にあるアミロプロラストという物質が沈降する様子でわかるのだが、その遺伝子は液胞の膜構造を正常に保つことに関わっていた。「大変面白い発見でした。学部のときは動物の研究でしたが、大学院で植物に進路を変えました。重力屈性も植物の動的な性質なので受け入れやすく魅力を感じました」と話す。研究室については「本学の教育システムが新鮮で、学生主体で自分の研究の発表会を行えるなんて、それまで考えられなかった。また、田坂研究室は、研究室内の発表のときでもパワーポイントを用意するなど常にプレゼンテーションや自分の研究、全体の研究の進展状況を把握できるようなシステムになっているところも勉強になりました。学生寮があったり、一人一台新しいパソコンが貸与されたりなど他大学では見られない支援もありがとうございました」。趣味は小学生のときから20年間続けている書道で、身に付けた集中力は研究に大いに役立っている、という。

博士後期課程1年の森明子さんも、「重力屈性」に関わる遺伝子の発見がテーマで10月に入ったばかり。本学情報科学研究科博士前期課程で「生命の起源」の研究をしたあと、企業に就職し、再び本学に復学したというユ

ニーコな経験だ。「コンピュータ上での研究より、生身の生物を扱いたいと思いが募っていました。周囲に何もない研究に専念できる環境は、私にとっては長所です」と胸を膨らませる。10年間続けている日舞が趣味で、こちらも和裁から始まって、あれこれ自分に適したものを探し、たどり着いた、という。

米原亮さんは、博士後期課程2年生。テーマは、シロイヌナズナなどアブラナ科の植物が花の下に葉(苞葉)ができることから、その苞葉発達抑制機構を調べている。

「苞葉ができるようになった突然変異体を使っていますが、葉に分化する前の幹細胞の時点では表側、裏側をつくる2つの遺伝子がうまく協調して機能しないために葉(苞葉)が発達してこないことがわかつてきました」と説明する。「本学は博士後期課程の学生が多く、研究やほかのテーマで長く徹底的に議論できるのが何より、楽しい。辛いのは、日曜日に食堂が開いていないことと、趣味のスキーバダイビングができる海がないことぐらいかな」と研究生活を満喫している。



橋口 泰子さん



森 明子さん



米原 亮さん



化学反応を自在に制御し、希少な天然物を

物質創成科学研究科 反応制御科学研究室

垣内 喜代三 教授 森本 積 准教授

抗がん剤を合成

植物から抽出される医薬品の材料など有用な天然の物質を人工的に化学合成することができれば、希少な物質を大量に安価に生産できたり、分子の構造を作り変えて機能を高めたり、さまざまな応用の道が開ける。しかし、天然物の大半を占める有機化合物という炭素原子(C)を骨格にした複雑な構造の物質を生み出す研究は、一筋縄ではいかない。

分子を構成する「原子」や「基(原子の集合体)」をそろえても、それらの組み合わせ手順によって隣接する原子との結合の仕方が変わり、思い通りの形にコントロールするのに膨大なエネルギーや手間がかかってしまうからだ。そこで、反応の途中でできる環状の構造など主要なユニットの部分を自在に合成する効率的な方法の研究開発が行われている。

「有機合成反応の新しい制御法を開発し、それを活用して複雑な環状構を持つ有機化合物をつくり、機能を発揮させる研究。温かな条件で効率的に反応を進める触媒の研究を行っています」と垣内教授は説明する。これまでセイヨウイチイという植物に微量含まれ、卵巣がん治療に使われる抗がん剤「タキソール」の新たな化学合成法の開発などに成功してきた。

反応が促進できた

最近の成果を紹介しよう。

谷本裕樹助教、垣内教授らは、医薬品の材料などによく使われる窒素(N)を含む有機化合物(環状イミン)を温かな条件で効率よく作る方法を開発し、それを南米アリが持つ防御物質の人工合成に応用してみせた。これまで100°C以上で数時間~数十時間かかっていた反応が、0°C以下、10分~20分で済むのだ。その仕掛けのポイントは、結合した分子から脱離する際に他の原子も一緒に抜き取る「脱離基」という分子ユニットにあり、あらかじ

め原料分子の反応部分の近くに付けておき、脱離させることで反応が安定化し、促進される。さらに、でき上がった分子には二重結合が含まれるので、そこにさまざまな分子を結合させて、いろいろな有用物質を新たに構築することができる。

また、もともと負の電荷を持つ窒素原子に、その電子(負の電荷)を引っ張る「基」などを結合することで、逆の正の電荷を持つ形にする「極性転換」を使う方法も考案した。正の電荷に変身した窒素に対し、負の電荷を持つ炭素が結合しやすくなって、炭素と窒素の結合が基本にあるアミノ酸をはじめ、有用な窒素



垣内 喜代三 教授



森本 積 准教授

を含む有機化合物の合成に柔軟に対応できる。さらに、光の高いエネルギーを使って化学反応を行う光反応の分野にも取り組んでいる。この反応は一気に進むので制御が困難だが、成果の一つは、通常、鏡像のように左手型、右手型と一対できる光学異性体のうち、どちらか有用な型の物質だけを作る「不斉合成法」の開発に成功したことだ。ハッカの成分であるメントールに光学異性体があることに着目。この分子のどちらかの型を補助基(鎌型)として目的の分子(基質)に結合しておくことで、それと同じ型の光学異性の分子ばかり作る反応を100%に近い効率で起こすことができた。それに加えて、西山靖浩助教からは、超臨界流体というクリーンな溶媒を使って光反応の効果を高めることや、一辺1ミリ以下という極細の流路を作るマイクロリアクターという装置で光のエネルギーを十分に吸収させ、多量生産に結びつける方法の開発などに取り組んでいる。

一方、森本准教授は、有毒で扱いにくい一酸化炭素(CO)の代わりに、塗料などの原料としての利用に限定されていたホルムアルデヒド(CH_2O)をその代替に使い、医薬品の原料になるシクロペンテノンなどカルボニル基($-\text{C}=\text{O}$)を持つ有機化合物を合成する方法を開発した。ロジウム錯体などの金属触媒により、ホルムアルデヒドから一酸化炭素を遊離させる形で使うので、工場での作業の安全性が高まると評判になった。

次は、全く無毒なグルコース(ブドウ糖)を原料にした研究に挑む。グルコースの分子には、カルボニル基があるので、それを利用する。これまでグルコースからバイオアルコールなどエネルギーを得ているが、直接、有機化成品の合成の原料として用いる発想は初めて。グルコースを含むセルロースやデンプンなどのバイオマス資源の直接利用にも広げる考えだ。

π型の研究者を育成

このような幅広い分野を手掛ける研究の人材育成について垣内教授は、「まず、有機合

成という一つの専門性をきちっと身に付けさせたい。研究室の学生は理論物理など基礎科学の出身や文科系の人もいる。複数の専門を持つことになり、さらに幅広い知識を身に付ければ望まれる π (パイ)型の研究者になれる。そのような能力を身に付け、企業などに入ったとき、仕事のテーマを分子レベルという原点に立ち返ってみられる人に育ってほしい」という。本学の草創期に赴任して15年になるが「学生は、もう少し隣接する研究に興味を持ってほしい。これだけ幅広いテーマを扱っているのですから」と強調する。

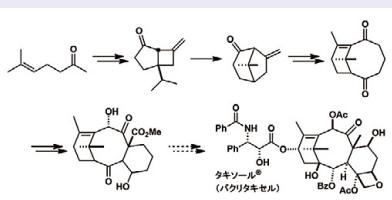
中学時代から軟式テニスの選手で、体力には自信がある。米スクリップス研究所で研究した際、ノーベル化学賞のバリー・シャープレス博士から「時間は大切、無駄なことはしない」と言われたのが信条になった。「だれでも大発見の機会があり、それを見極める力(セレンディピティー)を身に付けてほしい。そのための粘り強さが重要なのです」。

また、森本准教授は「大学生の頃は、教科書を書き換えるような発見を目指していました。自分の名前を冠する反応や方法を見つけたかった。それは今も変わりません。しかし、出口が見えない研究には今の社会も学生も中々興味を持ってくれないのが少々寂しいです。実際には、「これのどこが役に立つの?」ということの方が、大きく広がる可能性が高いと思いますので、学生には、既存のデータベースにないことを研究しているんだという意識を付けさせるよう心がけています。ナンバーワンを目指す数値争いの研究ではなく、オンラインの研究をしているということを、学生に耳が痛くなるほど、また、自分にも諭しています」とアピールする。私生活では生糞の阪神タイガースファンで、昆虫など生き物の飼育が趣味だ。座右の銘は「最少努力の最大効果」。

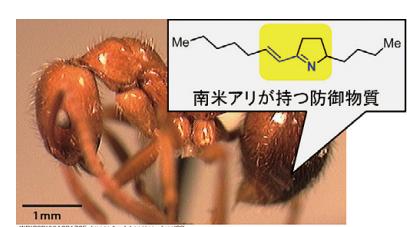
ゼロから1の段階に進めた

研究室の若手も成果を上げ始めている。

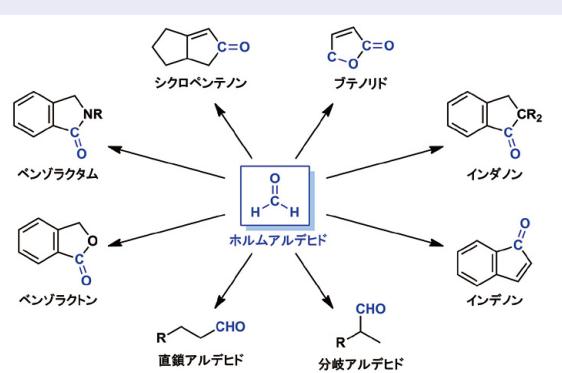
博士後期課程2年の柳澤祐樹さんは、光反応の不斉制御の研究で、合成を簡便にする方法の開発に取り組んでいる。「基礎研究の中で、たとえばゼロから1を生むという重要な段階を達成できたと思っています。材料科学の知見を光反応に応用するというアイデアで、最初は成果ゼロの時期が続き辛かったです、基を変えることで1に結びつきました。



抗がん活性タキソールの新化学合成



南米アリ毒の化学合成



金属触媒を用いたホルムアルデヒドの新化学変換



柳澤 祐樹さん



寺尾 公維さん



富家 愛さん



本学は設備がよく、研究室では、自分のやりたいことをアピールすれば、すぐに研究に反映させてくれるところが非常によかったです。実験系なので生活が実験中心にあり、厳しい面もありますが、それだけによい結果が出たときの喜びは大きく、充実しています。ときに趣味のフットサルで解消します」と語る。

博士後期課程2年の寺尾公維さんのテーマも光反応で、産業応用の研究としてマイクロリアクターにトライしている。「細長い透明のチューブの中で光反応を効率よく進めることと、その反応を観測するシステムの研究をしています。本学は、外国人の研究者が非常に多く、コミュニケーションができるのでグローバルな雰囲気が体感でき、留学でも国際感覚が身に付くところ非常によいと思います」と評価する。

博士前期課程2年の富家愛さんは、ホルムアルデヒドを使って有機化合物を作る際の新しい触媒反応の開発を行っている。「ロジウムとパラジウムという2種類の金属触媒を同時に使えば、反応がスムーズに進行することがわかりました。学部のときは、可視光で結晶の物性を評価していましたが、自分でものづくりをしたくて進学しました。本学では研究設備など不自由なところがまったくないところがいい。休日は音楽を聴いたり、ドライブに出かけます」と研究生活をエンジョイしている。

バイオサイエンス研究科 神経形態形成学研究室 稲垣 直之 准教授

神経細胞が細胞膜を広げ、軸索を伸ばす仕組みを発見

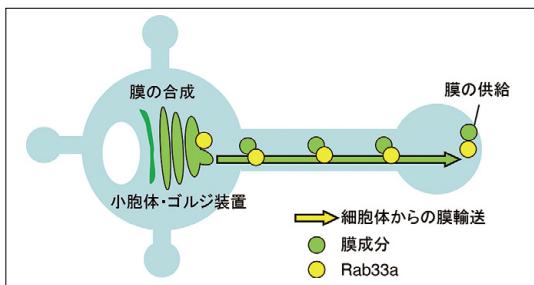
～再生医療への応用期待～

脳 内の神経細胞が情報ネットワークをつくるため、表面積を広げて軸索と呼ばれる長い突起を伸ばす仕組みについて、バイオサイエンス研究科神経形態形成学研究室の稻垣直之准教授、博士後期課程3年の中澤瞳氏、情報科学研究所の杉浦忠男准教授、東北大学生命科学研究科の福田光則教授らの研究グループが解明することに成功した。

稻垣准教授らは、ラットの神経細胞を培養し、蛍光を発するタンパク質を組み込んで物質の動向を追跡、観察した。この結果、脳内にあり、

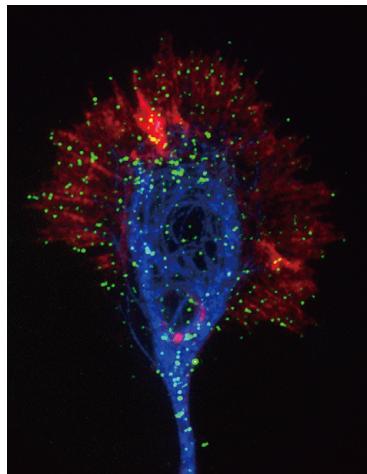
これまで機能がわからなかった「Rab33a」というタンパク質が、細胞体で合成された細胞膜成分の軸索先端への輸送と供給を担うことによって、軸索の伸長と形成に関わることがわかった。今後、軸索の形成や再生についての理解が加速するとともに、神経の伸長など再生医療への応用などが期待できる。

この研究成果は、2012年9月12日付の米国神経科学誌「ジャーナル・オブ・ニューロサイエンス」に掲載された。



神経細胞が軸索を伸ばすために細胞膜を広げるしくみ。「Rab33a」は、細胞体の小胞体とゴルジ装置で新たに合成された膜成分を軸索先端へ輸送し軸索先端の細胞膜に膜成分を供給することで、軸索の細胞膜を広げてその形成と伸長を引き起こす。

軸索先端に見られるRab33a(緑)。軸索の先端は手のひらのような構造をしており、この図では上方に向かって進む。手のひらの甲にあたる部位は青色(微小管を染色)に見え、指にあたる部位は赤色(アクチン線維を染色)に見える。「Rab33a」が軸索の先端に顆粒状に広く分布していることがわかる。



物質創成科学研究所 エネルギー変換科学研究室 片岡 幹雄 教授 上久保 裕生 准教授

光を感じるタンパク質の原子の動きを世界最高レベルで可視化に成功

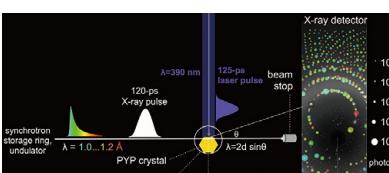
外 部の光に反応して情報を伝える生体内の光センサーダンパク質の動きを世界最高の分解能で可視化することに、物質創成科学研究所エネルギー変換科学研究室の上久保裕生准教授と片岡幹雄教授らが成功した。米国立衛生研究所国立糖尿病消化器腎疾病研究所のフィリップ・アンフィンラード教授らとの共同研究。

光センサーダンパク質が光を吸収した直後の100ピコ(1兆分の1)秒から、構造が大きく変化するミリ(1000分の1)秒に至るまでの間、タンパク質の時々刻々の動きを、空間分解能1.6Å(オングストローム、100億分の1m)、時間分解能120ピコ秒という、世界最高の時空間分解能で可視化することができる。100ピコ秒を1分として考えると、これは分子の20年の長きにわたる活動を観察したことに相当する。反応に伴う原子レベルでの動きを画像化して手に取るように見えるうえ、未知の構造変化も明らかになった。

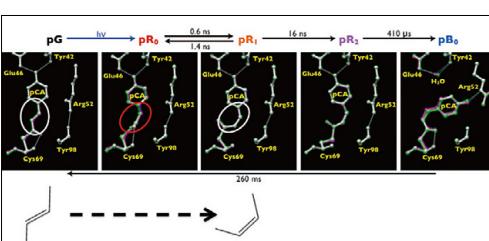
片岡教授らが、イエロープロテインといわれる光受容タンパク質について、均質で大きく、壊れにくい良質な結晶が調製できたことが成功に結びついた。データは、連続写真のように構

造の変化を追跡する「時間分割結晶構造解析」により取得した。本手法は、フォトクロミック分子など光応答性分子の反応過程の可視化といった物質科学全般に広く応用されるものと期待される。

この研究成果は、2012年11月にアメリカ科学アカデミー紀要の電子版に掲載された。



実験方法概念図。120psのパルス幅を持つ励起用レーザーを照射後、任意の遅延時間後にパルスX線をあて、反応過程の構造のスナップショットを撮影した。125psのパルス幅を持つX線を使うことによって反応初期の構造を観測することに成功した。



光反応中心近傍の反応中間体の構造。右から順に、レーザー照射直後に形成される中間体からミリ秒程度の寿命を持つ中間体までの構造を示している。pGは反応前の構造で、pCAと書かれた分子はtrans構造をとっている。反応が始まり、しばらくするとpR₁のように、平面上のcis構造をとる。pR₀で示した構造は、transとcisの中間的な構造をとっている。通常、励起状態でしか見られないような構造が基底状態の中間体で安定化されていることを示している。



片岡 幹雄 教授



上久保 裕生 准教授

物質創成科学研究科 光情報分子科学研究所 中嶋 琢也 準教授 河合 壮 教授

超低消費電力のスマートウインドウ用材料開発 電流効率2000%のエレクトロクロミック材料

～ビルや自動車の冷房効率の大幅改善が可能に～

物 質創成科学研究科光情報分子科学研究所の中嶋琢也准教授、河合壯教授らは、電気を流すと理想的な電流効率(100%)の20倍以上の極めて高い効率で色が消えるエレクトロクロミック分子の開発に成功した。この分子は光で着色することが可能なことから、外光の取り入れ量を調節するビルや自動車の調光機能窓(スマートウインドウ)の材料として利用することにより、電気の消費を10倍以上少なくして、冷房効率を大幅に改善する省エネ技術が可能になる。

河合教授が約20年前に発見した現象で、光で着色するフォトクロミック分子でも、電気によって色を消すことができる分子があることをヒントに、この分子に平面的な広がりを加えて電気化学反応が起こりやすくなってしまった。この結果、通常1個の電子で1個の分子が消色するが、ドミノ現象のように1個の電子で次々と20個の分子が反応した。

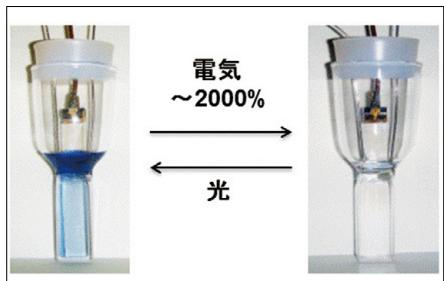
この研究成果は、2012年11月、アメリカ化学会誌にWeb上で先行掲載された。



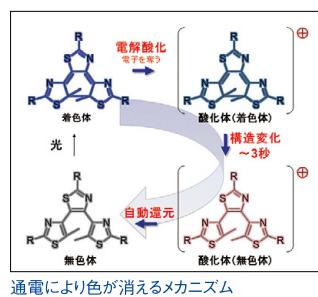
中嶋 琢也 準教授



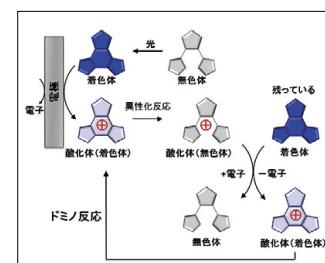
河合 壮 教授



光照射によって着色(青)し、通電によって消色(無色透明)する



通電により色が消えるメカニズム



ドミノ現象を伴う効率的な消色反応

TOPICS

「コンテナ型データセンターを導入」

～クラウド化によるサーバ集約、トラブルや災害時にもサービス継続～

本 学総合情報基盤センターは、コンテナ型データセンターを導入し、全学情報環境システムのサーバ集約機能を強化した。

コンテナ型データセンターは、汎用空調機を使用しているにも関わらず、コンテナ本体の断熱材により優れた冷却効率を実現している。コンテナ内の天井には電源レールが装備され、装脱着可能な電源ブレーカにより状況に応じた電源供給が可能となっており、システム更新の際には柔軟に対応できる。また、コンテナ内に設置されたセンサにより各サーバラック内の温湿度・消費電力データを取得し、リアルタイム表示・保存、蓄積データをグラフ表示することで省電力支援を行う。

コンテナ本体は耐震構造であるとともに、免震装置を装備した14本のラックを搭載しており、万一の震災時もデータの安全を確保し、職員証による入退室設備・コンテナ内外による監視カメラによりセキュリティも確保している。

今後、この国内大学初設備のスペース拡充によりサーバの集約化を図り、学内のプライベートクラウド環境を構築し、省電

力化とリソースの有効活用を実現するとともに、既存サーバルームとの併用により障害発生時においてサービス停止がない事業継続を考慮したシステム構築を予定している。

さらには、沖縄科学技術大学院大学や北陸先端科学技術大学院大学と連携し、相互バックアップシステムを構築するなど、本データセンターを活用しながら「災害対策」を進めて行く計画である。



バイオサイエンス研究科 植物分子遺伝学研究室

島本功教授が 「平成24年度秋の紫綬褒章」を受章！

2012年秋の褒章が発表され、バイオサイエンス研究科植物分子遺伝学研究室の島本功教授が紫綬褒章を受章しました。紫綬褒章は、毎年春と秋の2回発令され、学術、芸術、スポーツ分野において顕著な功績者に授与されます。

島本教授はこれまで、世界で最も重要な作物の一つであるイネの分子遺伝学研究の第一人者として、世界をリードする研究を行ってきました。世界に先駆けて新しい分子生物学の方法を導入して、思い通りの時期に花を咲かせる植物のホルモン（花成ホルモン、フロリゲン）の発見など多くの優れた成果を挙げ、イネにおける分子生物学の創生とその発展に大きく寄与しました。

こうした功績が認められ、これまで日本遺伝学会奨励賞（1991年）、日本育種学会賞（1993年）、木原記念財団学術賞（2000年）、文部科学大臣表彰科学技術賞（2011年）、科学技術への顕著な貢献2011（2011年）など数々の賞を受賞しています。



島本功教授（右）
（職員学長と）

■受章についてのコメント

今回の受章はひとえに大学のさまざまな研究支援、大学院生、研究補助員や教員の皆さんの努力の結果だと大変感謝しています。

「花が咲くしくみ」の研究は、バイオサイエンス研究科創設時に赴任して以来のテーマで、20年研究を行ってきました。10年ほど前、短日植物と長日植物の日長による開花の違いを明らかにしました。その後は、開花に関連した遺伝子の働きを様々な実験方法を用いて解析し、2007年に当時大学院生だった玉置祥二郎君がイネのHd3a(FTとも呼ばれる)遺伝子の作る小さなタンパク質が「フロリゲン」の実体であることを明らかにしました。この研究成果は、1930年代に提唱されて以来、多くの植物学者の夢でもあったフロリゲンの発見として、大きな反響を呼びました。

続いて2011年にはフロリゲン受容体を発見し、その解析を通じてフロリゲンの働きを明らかにしました。さらに興味深いことに、フロリゲンがジャガイモではイモを作ることもスペインの研究者との共同研究で発見しました。現在は、こうした研究を進め、「花が咲くしくみ」の解明に取り組んでいます。またフロリゲンを、農業やバイオエネルギー生産へと応用するための基礎研究にも取り組んでいます。今回の受章を励みとして一層研究に邁進したいと思っています。

情報科学研究科 インタラクティブメディア設計学研究室

加藤博一教授が IEEE ISMAR2012にて「10 Year Lasting Impact Award」を受賞！

2012年11月6日、情報科学研究科インタラクティブメディア設計学研究室の加藤博一教授が、The 11th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR2012)において10 Year Lasting Impact Awardを受賞しました。

■受賞研究テーマ

Marker Tracking and HMD Calibration for a Video-based Augmented Reality Conferencing System



加藤博一教授

■受賞研究の概要

この賞は、拡張現実感や複合現実感の研究分野において過去に発表された論文の中から長期にわたって学術界・産業界にインパクトを与えた論文に対して授与されるものです。加藤教授らが99年に発表した上記論文は、拡張現実感のためのマーカーを用いたトラッキング技術に関するものであり、その技術を用いて作成されたARToolKitというソフトウェアライブラリは現在に至るまでデファクトスタンダードとして広く利用されてきました。2000年以降、拡張現実感に関する研究開発が盛んになる中、それら研究

の下支えになったり、応用システムの構築に活用されたりと、この分野の発展に最も貢献した技術としてARToolKitが評価されました。

■受賞についてのコメント

本受賞の対象となった技術は、私が文部科学省の在外研究員として約1年間米国に滞在し研究する機会を与えられたことがきっかけで始めた研究から生まれたものです。このような機会を与えてくださった関係者の皆様に感謝いたします。また、若手の研究者には、是非とも武者修行のつもりで海外に出て自己研鑽することを勧めたいと思います。

物質創成科学研究科 反応制御科学研究室

水野一彦客員教授が 「アジア光化学協会のAPA功績賞」を受賞！

2012年11月13日、物質創成科学研究科反応制御科学研究室の水野一彦客員教授がアジア光化学協会(APA)のAPA功績賞を受賞しました。この賞は、光化学の分野で優れた業績をあげるとともに、APAの発展に大きく貢献した研究者を表彰するものです。

■受賞研究テーマ

有機合成を指向した有機光化学反応の開発とアジア光化学協会への多大な貢献



水野
一彦
客員教授

■受賞研究の概要

光誘起電子移動反応や励起錯体(エキシプレックス)を経由する反応を利用して、有機合成を指向した新規光化学反応を多数開発しました。さらに、有機ケイ素化合物の特性を利用した炭素—炭素結合形成反応の開発ならびに新規蛍光性化合物の合成に成功いたしました。また、アジア光化学協会(Asian and Oceanian Photochemistry Association; APA)の設立(2001)、Councilor(2005-2010)、並びにSecretary Treasurer(2005-2007)としてAPAの発展に大きく貢献いたしました。

■受賞についてのコメント

このたび栄誉あるAPA功績賞を受賞いたしました。これまでお世話になった恩師の先生、共同研究者、ならびに卒業生のみなさんに心からお礼申し上げます。今後ますますアジア諸地域から光化学の優れた研究者がでてくると思われますが、この賞で引退ではなく、彼らに負けないように頑張って研究を継続したいと考えています。

その他の受賞

受賞当時の学年・所属研究室を記載しています

研究科	研究室	受賞者	受賞名	受賞研究課題	受賞月
情報	数理情報学	松原 崇充 助教	平成24年度日本神経回路学会 論文賞	Learning parametric dynamic movement primitives from multiple demonstrations	9月
	ユビキタスコンピューティングシステム	隅田 麻由(M2)	情報処理学会関西支部大会 学生奨励賞	楽WALK：歩行ナビゲーションのための心拍数推定システム	9月
	ディベンダブルシステム学	秋吉 保紀(M2)	情報処理学会関西支部大会 学生奨励賞	LSIのテストパターンのIRドロップ見積り手法	9月
	ソフトウェア工学	門田 晓人 准教授	Best Paper Award, International Workshop on Empirical Software Engineering in Practice	Analysis of Attributes Relating to Custom Software Price	10月
	ソフトウェア設計学	藤原 賢二(D1)	Best Student Paper Award, International Workshop on Empirical Software Engineering in Practice	Why Novice Programmers fall into a pitfall?: Coding Pattern Analysis in Programming Exercise	10月
	ユビキタスコンピューティングシステム	柏本 幸俊(M1)	第20回マルチメディア通信と分散処理ワークショッピング白鳥賞	スマートなエネルギーの利用に向けた生活の知恵センシングシステム	10月
	数理情報学	福井 善朗(D3)	第27回全日本学生マイクロマウス大会 マイクロマウス競技の部 3位	複雑な迷路を高速で走り抜ける人工知能	10月
	知能システム制御	広谷 拓也(修了生)	システム制御情報学会 SSS11 Young Author Prize	Blind Deconvolution with IIR Filter by Projecting the Learning Law in FIR Approximation	11月
	音情報処理学	宮崎 亮一(D1)	エリクソン・ジャパン 第14回 エリクソン・ベスト・スクーデント・アワード	Musical-noise-free speech enhancement based on optimized iterative spectral subtraction	11月
	ソフトウェア工学	中野 大輔(M2)	第19回ソフトウェア工学 IEEE Computer Society Japan Chapter FOSE Young Researcher Award/貢献賞	バグモジュール予測を用いたテスト工数割り当て戦略	12月
バイオ	知能システム制御	田中 大介(M2)	第55回自動制御連合講演会 優秀発表賞	入出力多様体学習による非線形システム同定	12月
	動物遺伝子機能	Hasan Zobaer(D3)	国際胎盤学会 The YW Loke New Investigator Travel Award 2012	Roles of HtrA1 and HtrA3 in the development of placenta	9月
物質	グリーンバイオナノ科学	飯野 敬矩(D3)	Outstanding Poster Award The 8th International Conference on Photo-Excited Processes and Applications	Evaluation of Controllability of Femtosecond Laser-Induced Impulse in Water Utilizing Atomic Force Microscopy	8月
	バイオミメティック科学	Yun QIAO(D2)	Excellent Poster Presentation Award The International Symposium on Preparative Chemistry of Advanced Materials, 2012	Electrochemical Behavior of Biosensing Electrode Modified with Enzyme-Cerasome Composite	9月
	情報機能素子科学	町田 紗美(D3)	Best Poster Award Active-Matrix Flatpanel Displays and Devices 12	Crystallization to Polycrystalline Silicon Films by Underwater Laser Annealing and Its Application to Thin Film Transistors	10月
	情報機能素子科学	川村 悠実(D3)	Student Paper Award Active-Matrix Flatpanel Displays and Devices 12	Effects of Gate Insulator on Thin Film Transistor with ZnO Channel Layer Deposited by Plasma Assisted Atomic Layer Deposition	10月
	グリーンデバイス	落合 慧紀(M2)	第9回薄膜材料デバイス研究会 スチューデントアワード	マイカ劈開面におけるベンタセン多結晶膜のエピタキシャル成長	11月
	グリーンデバイス	戸松 康行(M2)	第9回薄膜材料デバイス研究会 スチューデントアワード	フレキシブル熱電変換素子にむけた有機薄膜のゼーベック係数評価：導電性ポリマーおよびフラーレンの可能性探索	11月

課題創出連携研究事業を開始 ダイキン工業株式会社と「未来共同研究室」を設置

本 学は、2012年10月1日より、ダイキン工業株式会社と「未来共同研究室」を設置し、課題創出連携研究事業を開始した。

これまでの産学連携研究は、主に企業のニーズと大学の研究から生まれたシーズをマッチングさせ、共通のテーマを決めたうえで、そこからテーマ設定型の共同研究を行っていた。今回の新たな課題創出連携研究事業は、本学と民間企業等外部の機関が連携し、大きく将来を見据えた社会的な課題の発掘から、個々の課題解決に向けた挑戦的な研究活動まで、連続的に異分野融合型の取り組みを展開する。これにより、新技術の開発や新ビジネスを開拓し社会に貢献する新たな産学連携のスキームを創出しようという試みであり、この課題創出連携研究事業の第1号が、ダイキン工業(株)との「未来共同研究室」である。

この事業は、2011年11月24日にダイキン工業(株)と本学が連携事業の開始について合意したことから始まった。さらに、2012年3月と6月には双方からそれぞれ数十名が参加する合宿を行い議論を重ねてきた。

従来、学会等で専門分野の研究者が議論を行うことはあったが、多数の異分野の研究者が一堂に集まり、専門分野に特化せず広く課題の創出段階から議論を行うことはなかった。この結果、5つの社会的課題(健康維持、生活環境、エネルギー、高齢化、デジタル化)を選び、さらに、「世界中の人たちの健康維持への貢献」、「超クリーンな生活環境の創出」の2課題について取り組むこととなった。

事業開始にあたり、ダイキン工業(株)井上代表取締役会長兼

CEOと本学磯貝学長とが両者立会いの下、未来共同研究室に看板を設置した。

この取組みは、多数の企業から注目されており、現在5社と計画を進めている。今後は、いろいろな企業とこの「課題創出連携研究事業」を順次展開していく予定である。



「未来共同研究室看板の設置」ダイキン工業(株)井上会長(左)と本学磯貝学長

SECCON CTF/ハッカソン(関西地区大会)を開催

11 月3~4日、本学情報科学研究科にて関西では初めての情報セキュリティコンテスト「SECCON」が開催された。「SECCON(SECURITY CONtest)」とは、情報セキュリティをテーマに多様な競技を開催するイベントで、実践的情報セキュリティ人材の発掘・育成、技術の実践の場の提供を目的として行われている。現代の情報社会における様々な情報セキュリティに関する事件を背景に、これらの問題を適切に対処できる人材の輩出は急務であり、本学においても既に情報セキュリティ人材の実践的育成プログラム「IT-Keys」が実施されている。

今回、攻撃・防御両者の視点を含むセキュリティの総合力を試すハッキングコンテスト「CTF(Capture the Flag)」や、セキュリティに関するテーマでプログラミングの成果を競うハッカソン大会が平行して行われた。ハッカソンとは、「ハック」と「マラソン」の合成語で、同じテーマに興味を持ったプログラマーが会場に集まり、2日間でそれぞれがプログラムを作成した。

特に、遠隔操作ウイルス事件が世間を賑わせていたこともあり、大変注目される大会となり、テレビ局や新聞社など多くの

報道陣の取材を受けた。また、大会参加者の中には13歳の若手も挑戦し、難問を次々と解決していくなど盛り上がる大会となつた。

チーム優勝は灘高等学校パソコン研究部EpsilonDelta、そして準優勝は本学情報基盤システム学研究室の有志itokagiが選ばれ、彼らの今後の活躍が益々期待される。





和泉 順子 (いいずみ みちこ)

法政大学国際文化学部 専任講師

Profile : 2003年度博士後期課程修了(情報科学研究科 インターネット・アーキテクチャ講座)

勉強不足を補うため(かなり真剣に)本を読む時間が増えました

自分で判断できる
価値基準を自分の中に
構築するためには
学ぶ

Mizuki

NAISTには、1998年に博士前期課程に入学して以来、博士後期課程、ポスドク、助教として14年間にわたり在籍していました。この間に情報通信技術とその利用環境は大きく変化しましたが、それを意識しながら最先端の機材と素晴らしい環境で「インターネット上における実空間情報の流通制御手法に関する研究」を続けることができたのは、大変貴重な体験でした。入学当初はNAISTにこんなに長期間在籍するとは思っていませんでしたが、予想以上に楽しく、多くの重要なことを学べました。

私は学部時代を私立女子大で比較的のんびりと過ごしていたため、まず入学後の環境変化の大きさに戸惑いました。夜になっても(夜が更けるほど)研究室に活気があり、情報通信技術に関する知識に乏しかった私に研究室の先輩や同期の友人たちが半ば呆れつつ「寮生だから帰るのが明け方になんでも大丈夫だよね」と面倒をみてくれたおかげで、なんとか環境に順応できました。この教わるだけという状態から、徐々に自分で調べて試してみる度胸がつき始め、研究室内の他の研究に取り組んでいる人とも積極的に話をすることで、自分の思い込みや工夫の余地を見つけるようになってきて…、と一步ずつ前に

進む方法を学ぶことができたため、進路を考える頃にはもう少し研究というものをやってみたい、と思えるようになりました。

また、研究テーマ自体は一貫していましたが、入学当初の情報科学センター湊研究室、砂原研究室だけでなく、インターネット工学講座、ソフトウェア設計学講座などいろんな先生方にご指導・ご助言をいただく機会に恵まれました。さらに博士後期課程のうち一年間は、他大学の研究員としても活動したほか、産官学連携プロジェクトや学会、標準化など多様な学外での活動に柔軟に参加させていただき、多くの人の意見交換や議論を通じて最先端技術の研究開発だけでなく、必要な技術を社会に普及させるための教育や社会環境の必要性も実感できました。

NAISTで助教として勤務している間に、学んだことを活かして教育を含む技術環境づくりに携わることを考え、大学教員公募に応募し、2012年度から、法政大学国際文化学部に勤務しています。情報科学の基礎を知らないでも情報端末は操作でき、インターネット上のサービスも楽しく利用できます。しかし、大まかな動作原理や仕組み、またサービスを利用する上でのリスクや脅威を知らなければ、問題が起きたときの必要な対応が判断できません。情報科学関連の講義をしていると「これが何の役に立つのですか?」と聞かれることもありますが、その答えを他人に用意してもらうのではなく、自分で判断できる価値基準を自分の中に構築するために学ぶということ、同時に伝えたいと思っています。



先輩・後輩がいつも大勢いた「研究室」から、
また大きく環境が変わりました

自分の価値を高める
チャンスとともに、
研究者としての経験、
国際感覚を養うことが
できた

〔是〕 非この研究がしてみたいです」。大学4年生の時に進学先の大学院を模索していた最中の私が、英科学誌「Nature」を手に植物分子遺伝学講座の島本功教授に会いに行ったのがNAISTに入学するきっかけでした。その雑誌には、島本先生が報告したイネの花芽が作られる花成時期の決定に関わる分子機構を解明した論文が掲載されていました。その当時、私は脳細胞を扱う研究室で卒業研究を行っており、たまたま置いてあった「Nature」に報告されていた論文をみて、生意気にも「植物でも結構面白い研究が出来るんだな」と目を開いたことを今でも覚えています。さらに、植物研究の事などほとんど知らないかった私が訪問した際に、熱心にイネの花成メカニズムの研究の面白さを語ってくれた島本先生に共感し、NAISTへの進学を決意しました。

その後、2004年にめでたく私はNAISTに入学し島本教授の植物分子遺伝学講座で念願のイネの花成誘導の研究を行いました。2009年に博士の学位を取得した後に同研究室でのポスドクを経て、ドイツのマックスプランク植物育種学研究所に移り、ジョージ・クープランド教授のグループに入り、約2年間ポスドクとして花成誘導機構の研究に携わっていました。

現在は、ダウ・ケミカル日本株式会社ダウ・アグロサイエンス事業部の研究開発本部

で主に遺伝子組み換え作物に関する認可取得業務に携わっています。私は進路先として、基礎研究分野のみにとどまらず、産業に近い分野にも興味があったため、これまでの経験を生かせる職場として民間企業を含め幅広く探していました。入社に至ったのは、ドイツにいる時に、島本研時代の先輩から現在の会社の求人情報を教えてもらったことが大きかったです。

現在の仕事の内容は、自社の種子によって作り出された遺伝子組み換え作物の日本における流通の承認に際して、環境への影響や食品及び飼料としての利用に関する安全性の評価に関わる書類を作成しています。このような業務を遂行するにあたっては、分子生物学的な専門知識を必要とするため、これまでにNAISTで学んできた知識を最大限に生かせる職場であると思います。

NAISTは私にとって、自分の価値を高めるチャンスを与えてくれる場所でした。研究における経験や実績はもちろん、バイオサイエンス研究科の教育プログラムによる国際学会での発表や海外研究室への訪問、そして米カリフォルニア大学デービス校や中国科学院の学生らと交流をする機会を経て、有用な実践英語の経験や国際的感覚が養われました。これらの経験は、卒業後のドイツでの研究活動や現在の米国系企業での仕事に特に生かされていると感じています。

最後に、NAISTで研究する機会をつくってくださった島本先生、お世話になった研究室のメンバー、そして研究生活の苦楽を共に支えあった友人達に感謝したいと思います。本当にありがとうございました。



ドイツでは研究の合間に
ハイキングをしてました

ダウ・ケミカル日本株式会社ダウ・アグロサイエンス事業部
Profile : 2009年度博士後期課程修了(バイオサイエンス研究科 植物分子遺伝学講座)

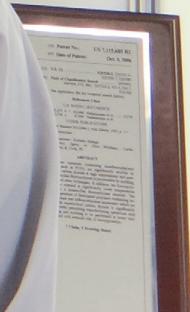
高橋 靖幸 (たかはし やすゆき)

現在の職場にて

NAIST
OB・OG
に聞く

DOW Dow AgroSciences

Dow Chemical Japan Limited
Dow AgroSciences Division



川部 琢磨 (かわべたくま)

ダイキン工業株式会社 化学研究開発センター

Profile : 2007年度博士後期課程修了(物質創成科学研究科 高分子創成科学講座)

フッ素化学を楽しみながら日々、仕事に取り組んでいます

創出したい役に立つ材料に戦し、
企業の新規性を糧に、
世界中の新しい経験を積み、
大学院で新たな道を開拓する、
世界で活躍する人材へと躍進する、
そんな人生をめざす、

T. Kawabe

大学生の時に偶然読んだ科学誌に紹介されていた分子構造の骨格をなす主鎖の構成元素がケイ素(Si)原子のみのポリシランと呼ばれる高分子の存在に興味を持ちました。単純に「面白い高分子だな」と思った私は、当時、物質創成科学研究科高分子創成科学講座の藤木道也教授が研究されている事を知り進学先をNAISTに決めたのです。

2003年4月に入学後は、内藤昌信先生、藤木道也教授の指導のもと、ケイ素原子中心の研究生活を5年間させていただきました。主な研究テーマはポリシラン共重合体という高分子に関する研究をベースに、「様々な事に興味を持ってチャレンジする」という講座の研究方針に添って、ポリシランとは違った構造のケイ素高分子や低分子ケイ素化合物を重合・合成し、船底塗料の開発、発光性材料への応用など様々なテーマを研究させていただきました。

博士後期課程終了後は、空調事業と化学事業が共存するというユニークな企業であるダイキン工業株式会社に就職し、化学研究開発センターに所属しています。いま手掛けている商品はフッ素(F)化学製品で、大学院でケイ素という特異な元素を扱っていた私は、さらにフッ素という特異な研究分野に場を移して新しいフッ素樹脂商品の研究開発を行っています。振り返ってみると、現在の企業の製

品開発の実践の現場での研究スタンスには、大学院で身につけたことがそのまま活かされている様に思えます。

大学院の研究生活では、講座の先生をはじめ他講座の先生・先輩・仲間たちと研究について熱く議論させていただきました。テーマに関する課題や実験結果はもちろんのこと、実験手法、測定原理から結果の導き方やその妥当性など細かな点まで、とことん話しました。ときには原理の数式を用いて何時間も話し合うこともあります。様々な人との議論を通じて、研究の本質は何か、実験からどのような結果を導きだせるかなど研究者として基本的に必要な研究姿勢や多面的な物の考え方を学ばせていただきました。そして、研究の楽しさを知ったことも私の財産といえます。

大学から企業に入社して学生の時の研究が直接活かされることは稀だとよく聞きます。私自身も研究分野は異なっております。しかしながら、学生のみなさんには前向きにとらえていただきたいと思います。なぜならば、自分が経験してきたこと、培ってきたことを新しい分野で活かせる可能性があるからです。私も、大学院での経験を糧に企業で新しい分野に挑戦し、世の中の役に立つ材料を1つでも創出したいと思いながら日々研究しています。

NAISTの学生のみなさん、またこれから大学院に進む人は多くの人と議論して、自分の考え方方に深みを増していくっていただきたいと思います。そして、色々な事に臆せず挑戦して自分の夢に磨きをかけていってください。



会社の先輩・同期と一緒に
マラソンしています

NAIST NEWS

奈良先端科学技術大学院大学
ニュース
(2012年9月～12月)



学長来訪

9月10日
▶実業印刷株式会社代表取締役
沢井 啓祐 他

9月10日
▶国際ソロプロチミスト奈良・いこま会長
石田 由美子 他

9月27日
▶公益財団法人関西文化学術研究都市
推進機構常務理事
稻田 進 他

9月27日
▶株式会社島津製作所相談役
矢嶋 英敏

10月15日
▶文部科学省大臣官房人事課長
中岡 司

11月12日
▶独立行政法人農業・食品産業技術総合
研究機構生物系特定産業技術研究支援
センター選考・評価委員会事務局長
田中 規夫

12月5日
▶岩谷産業株式会社
代表取締役会長兼CEO
牧野 明次

12月5日
▶株式会社南都銀行常務取締役
松岡 弘樹 他

12月17日
▶日本電気株式会社中央研究所支配人
C&Cイノベーション研究推進本部長
山田 敬嗣 他

(敬称略)

学位記授与式を挙行

9月25日(火)、研修ホールにおいて平成24年度学位記授与式を挙行しました。14名の修了生に対して、磯貝学長から出席者一人ひとりに学位記を手渡し、門出を祝して式辞を述べました。

式終了後には記念撮影も行われ、修了生たちは和やかな雰囲気のもと、学長、理事をはじめ指導教員等を交えて歓談し、喜びを分かち合っていました。



平成24年度 秋学期入学式を挙行

10月2日(火)、研修ホールにおいて平成24年度秋学期入学式を挙行しました。

本学では、国内外を問わず、また出身大学での専攻にとらわれず、高い基礎学力をもった学生あるいは社会で活躍中の研究者・技術者などで、将来に対する明確な目標と志、各々の研究分野に対する強い興味と意欲をもった者の入学を積極的に進めており、このたび、35名の新入生を本学に迎えました。

海外からの留学生も多数含まれていたため、当日は学長の式辞が行われている間、英語訳の式辞がスクリーンに映し出されました。



次期学長候補者を選出

10月23日(火)開催の学長選考会議において、次期学長候補者に小笠原直毅バイオサイエンス研究科教授・先端科学技術研究推進センター長を選出しました。任期は、平成25年4月1日から平成29年3月31日までです。

平成24年度「科研費 審査委員の表彰

10月31日(水)、バイオサイエンス研究科の森浩禎教授が、独立行政法人日本学術振興会より平成24年度科研費審査委員として有意義な審査意見を付したことを評価され表彰されました。同会は科研費の審査の質を高めるために毎年審査の検証を行い、その結果に基づき模範となる審査意見を付した委員を選考し、今年度は約5000人の第1段審査(書面審査)委員の中から115名が選ばれました。

公開講座2012を開講

10月6日(土)、10月13日(土)、20日(土)、27日(土)、公開講座2012「ソフトマターが拓く未来のくらし」を開催しました。この公開講座は、本学の教育研究を広く地域社会に公開し、社会人の教養を高め、文化の向上に資することを目的として、一般市民を対象に毎年開講しています。

19回目となる今年度の公開講座は、物質創成科学研究科が切り拓いているソフトマターに関する最先端研究についてやさしく解説しました。全日程の4分の3以上に出席した受講者229名に対して修了証書が授与され、今年度も大盛況のうちに終了しました。



備えあれば憂いなし！ ～消防訓練を実施～

10月31日(水)、消防訓練を実施しました。大規模な地震が発生し、緊急地震速報が発令されたという想定で、自衛消防組織が活動を開始し、バイオサイエンス研究科棟において地震に伴う出火を想定した避難訓練を行いました。その後、自衛消防組織初期消火班による屋内消火栓を使用した放水訓練を行いました。さらに、生駒市消防署員の指導による消火器使用講習も行われ、参加した学生・教職員にとって大変有意義な訓練となりました。



第14回NAIST 電子図書館学講座を開催

11月1日(木)～2日(金)の2日間にわたり、マルチメディアホールにおいて、「NAIST電子図書館学講座」を開催しました。本講座は、図書館職員を対象とし、本館がこれまで電子図書館システムを構築・運用してきた過程で蓄積したノウハウ及び基礎知識の普及を目的に、平成11年度から毎年実施し、既に300余名が受講しています。

14回目となる今回、大学附属図書館など全国19機関から20名が受講しました。渡邊国立国会図書館関西館電子図書館課長補佐による講義「電子図書館サービスの現在」や本学総合情報基盤センター教員による講義のほか、本学の講義のデジタル化や資料の電子化作業の体験実習が行われました。

最先端の科学ってこんなに楽しい！ 「オープンキャンパス2012」を開催

11月10日(土)、「オープンキャンパス2012」を開催しました。このオープンキャンパスは、大学の施設や研究室を開放し、本学の研究成果を子どもから大人まで広く市民に分かりやすく紹介するとともに、本学受験希望者に本学の魅力をアピールすること目的に、けいはんな学研都市高山地区における高山サイエンスタウン・フェスティバルの一環として開催している恒例の行事です。

18回目の開催となる今回は約6,600名が大学を訪れ、最先端の科学技術に触れ親みました。パネル展示やデモ、実験の実演など、学生たちが行っている研究について分かりやすく紹介したり、体験プログラムを実施しました。さらに、山中伸弥本学栄誉教授のノーベル賞受賞を記念した横断幕を事務局棟に掲げるとともに、本学在籍時の研究成果とその足跡を展示した特別展示室も設け、訪れた人の関心を集めています。



バイオサイエンス研究科 20周年祝賀会を開催

11月17日(土)、ミレニアムホールで研究科設置20周年を記念し祝賀会を開催しました。

教職員、在学生、修了生、研究科関係者など約300名の参加があり、祝賀会は学術講演会、歴代教授によるスピーチ、修了生座談会、2012年山中伸弥本学栄誉教授ノーベル生理学・医学賞受賞関連企画の4部構成により行われました。また、特別講演の京都大学iPS細胞研究所講師の高橋和利先生には、研究科同窓会より同窓会栄誉賞の賞状と副賞が手渡されました。

祝賀会終了後には大学会館食堂で祝賀記念パーティを開催し、参加者達は懐かしい恩師や研究室メンバー、同窓生との再会を喜びあいました。



パネル展「生駒市から発信する奈良先端大」を開催

12月7日(金)～21日(金)まで、生駒市との連携事業として、奈良先端大パネル展「生駒市から発信する奈良先端大」を生駒市役所にて開催しました。

大学、各研究科の概要、及びノーベル生理学・医学賞を受賞し文化勳章を受章された山中伸弥本学栄誉教授が本学在籍期間中に行われていた研究をポスター形式により市民の方に分かりやすく紹介しました。



学位記授与式を挙行

12月21日(金)、研修ホールにおいて学位記授与式を挙行しました。4名の修了生に対して、磯貝学長から一人ひとりに学位記を手渡し、門出を祝して式辞を述べました。

式終了後には記念撮影も行われ、修了生たちは和やかな雰囲気のもと、学長、理事をはじめ指導教員等を交えて歓談し、喜びを分ち合っていました。



奈良先端科学技術大学院大学基金 寄附者ご芳名

ご寄附いただきました皆様に深く感謝申し上げ、ご本人(又は法人)のご了解をいただいた範囲内で、ご芳名(又は法人名)、寄附金額を掲載させていただきます。

年月	ご 芳 名	寄附金額
2012年10月	大西英男 様	10,000円
	岡田忠廣 様	10,000円
	小西純代 様	30,000円
	小西壽 様	30,000円
	佐村益一 様	5,000円
	静原重人 様	5,000円
	都賀善信 様	10,000円
	その他公開を望まれない方	1名 20,000円
	その他公開を望まれない方	4名 —
2012年11月	北出猛夫 様	—
	栗山司 様	10,000円
	嶋岡通子 様	10,000円
	長屋進吾 様	—
	湊小太郎 様	30,000円
	その他公開を望まれない方	9名 —
2012年12月	小林未明 様	2,000円
	大門寛 様	—
	竹下順子 様	10,000円
	武村泰宏 様	50,000円
	その他公開を望まれない方	8名 —

(ご芳名は五十音順)

「せんたん」は本学の研究活動及び成果を情報発信することを目的とした広報誌です。

〈筆者紹介〉
坂口至徳(さかぐちよしのり)



1949年生まれ。産経新聞大阪本社特別記者、本学客員教授。京都大学農学部卒業、大阪府立大学大学院農学研究科修士課程修了。75年産経新聞社入社。社会部記者、文化部次長、編集委員、論説委員などを経て、2005年2月から現職。2004年10月から本学客員教授として大学広報のアドバイザーを務める。



受験生のためのオープンキャンパス OPEN CAMPUS 2013

本学への受験を考えている皆さんにとって、
直接本学を知って頂く大変いい機会です。是非ご参加ください。

平成25年
3/9(土)
開催!

日 時：平成25年3月9日(土)

場 所：奈良先端科学技術大学院大学
[奈良県生駒市高山町8916-5(けいはんな学研都市)]

連絡先：奈良先端科学技術大学院大学 学生課 入試係

E-mail : exam@ad.naist.jp

研究科行事

◆スプリングセミナー2013 情報科学研究科 3月6日(水)～3月8日(金)

◆大学生インターンシップ バイオサイエンス研究科 3月7日(木)～3月9日(土)

◆公開研究業績報告会 物質創成科学研究科 3月9日(土)



※詳細はホームページをご覧ください。

<http://www.naist.jp/>