

せんたん

april.2009
vol.18

- 巻頭特集
新旧学長インタビュー 1
- 特集1
退職教員に聞く 7
- 特集2
「NAIST発ベンチャー」 8
教員一人あたりの大学発ベンチャー数 全国第2位
- 知の扉を開く 9
NAISTの研究者たち
- TOPICS 15
- NAIST NEWS 21



せんたん

Vol.18 2009.4 企画編集・発行/奈良先端科学技術大学院大学 教育研究支援部 企画総務課 広報室外係 〒630-0192 奈良県生駒市高山町8916-5(けいはんな学研都市) Tel.0743-72-5026 Fax.0743-72-5011 E-mail:s.kikaku@ad.naist.jp

受験生のためのオープンキャンパス2009 2009年5月30日(土)開催!!

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。

日時:平成21年5月30日(土) 10:00~17:00(予定)

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)
問合せ先:奈良先端科学技術大学院大学 学生課 教育企画係 E-mail:gakusei@ad.naist.jp

◎ 学生募集説明会(平成21年5月開催分)

地区	開催日	会場
東北	5月16日(土)	仙台サンプラザ
関東	5月23日(土)	キャンパスイノベーションセンター(東京地区)
	5月9日(土)	パシフィコ横浜
	5月16日(土)	ホクト文化ホール(長野)
北陸	5月16日(土)	ガーデンホテル金沢
東海	5月23日(土)	IMYビル(名古屋)
	5月16日(土)	メルパルク京都
近畿	5月9日(土)	梅田スカイビル
	日程調整中	奈良女子大学(予定)
	5月11日(月)	京都大学
	日程調整中	大阪大学工学部(予定)
中国	日程調整中	大阪大学基礎工学部(予定)
	5月9日(土)	米子コンベンションセンター(鳥取)
	5月16日(土)	RCC文化センター(広島)
四国	5月23日(土)	ピュアリティまぎび(岡山)
	日程調整中	徳島大学(予定)
九州	5月9日(土)	エルガーラホール(福岡)
	日程調整中	九州工業大学情報工学部(飯塚キャンパス)(予定)

※詳細はホームページをご覧ください。
<http://www.naist.jp/>



NAIST 検索

磯貝彰 新学長インタビュー

みんなと一緒に大学の歴史を作ろう 研究の作法を身につけてほしい

奈良先端科学技術大学院大学の新学長に磯貝彰・特任教授が就任した。
創設20周年を2年後に控え、情報科学、バイオサイエンス、物質創成科学の先端3分野で新たな展開が期待されている大学院大学。
国際拠点としての研究教育のあり方など当面の課題を聞いた。

磯貝彰 新学長



研究力を高め、それを背景に教育を

——本学の発展のために、どのようなところに力を注がれますか？

磯貝学長 基本的に大学の機能については、かつては研究と教育の2つといわれ、いまは社会貢献を入れて3つとされています。これからは、国際交流というキーワードが4つ目に入ってくるでしょう。

う。どういうバランスで、どれにどのくらいの重点を置くかという問題の整理が、まず必要であると思います。

——研究教育面での方針は
磯貝学長 学生がどうなりたいということを通じた教育を、研究を通じて行います。それも単に知識を教えるだけではなく、「研究の作法」を理解させる。サイエンスの研究は、いったい何を指して、どのように行うのかということについて、さまざまな倫理や研究哲学も含めた作法が基盤となります。それを学生に教え、学生が自分で学ぶというシステムを作るのです。

もう少し「社会」という言葉を大きくとらえて「社会連携」という言葉を使いたい。「社会連携」という表現であれば、社会の構造や状況を意識しつつ、それを研究と教育に、どう取り入れていくかということが含まれます。

そのうえで、4つのキーワードについて、どこに重点を置くかといえば、大学院大学である以上、もともと大事なことは、研究力を高め、それを背景にして、教育を行うということでしょう。

ですから、4つのキーワードのなかでは、研究、教育の2つが大変に大事なことで、これに、社会連携、国際交流など2つをどうつなげていくか。国際交流の場合、外国に行けばいい、あるいは外国から人が来ればいいというのではなく、そのシステムを研究と教育のなかで、どう有効に取り入れていくかということを考えないといけないでしょう。そのためにどうするか。この大学の場合には、情報科学、バイオサイエンス、

物質創成科学の3つの研究科がある。この大学のシンボルマークには山が三つあるが、ちゃんと根つこのところできつついていることが、一つの重要なキーワードだろうと思います。

山が三つ、アイソレート(孤立)しているわけではない。キャンパスも一緒だし、事務機構も一緒だし、しかもサイエンスという根つこの部分では、まさに、「お作法」のレベルでも共通の部分がある。

いまは3つだけでも、その分野はいつまでも最先端なのかと、2年後に20周年を迎える大学に問われているのです。新しい領域を自分たちで考えて、つくりだしていく。そのためには、「社会連携」という概念のように、これからどういう社会になり、そのなかでサイエンスをどう使っていくかということを想定する力がなにとためでしょう。

そういう意味では、世の中の動きをきちんと見て、社会の形を見て、そのなかで、これから要求されるサイエンスの方向、場、その方法、概念、あるいは技術も含めて、そういうものは何かをよく考えて、その領域を根つこの共通の部分から生み出していくというのが、研究力を高めるという意味で大切です。

安田國雄前学長の努力で、学内に、いろいろな融合領域ができています。それを外から見える構造にしていきたいと思っています。そこが研究力を高める一つの方向でしょう。

もう一つは、教員がたいへん忙しい。特

大学をよくするための評価をしたい

——本学は法人化して以降も高い評価を受けていますが

磯貝学長 国立大学が法人化されて5年経ち、中間評価の作業が段落したところです。法人化されて、かなり昔よりいろいろなことが自由にできるようになったところがあるのは事実ですが、一方、法人化の一環として、新たな評価システムが取り入れられたことによる大学の業務負担がきわめて大きいという問題がある。

評価のシステムは、そのための準備にかかる事務量が多くて、それが結局どう使われるのかというあたりについて言え、かなりコストパフォーマンスの悪い作業ではないか。報告も評価もいずれも研究者で、評価すること自体が、どういうパフォーマンスを持っているのかというあたりは、これから検討してもらわなければいけない部分だろうと思いますね。

政府は、評価した結果を運営費交付金に反映させると言っています。その場合、よくするために評価するのと、グ

することとは、報告書の書き方が違うのではないかと思います。よくするためには、評価するのであれば、まだ充分でないところを自分なりに理解して、それをどうよくしようという内容になるし、格付けのためなら、現実的には、あまり知られたくないところは書きたくないという気持ちも働く。

大学を自分たちで評価するというのは、自分たちが望むような大学にするために、まだ充分でないところをよくしようと考えて。そのために自己点検と自己評価を重ねるわけです。

それが、評価の成績が悪いから運営費交付金を下げると言う、努力した結果、交付金が下がるという、変な話になる。いまの評価システムについては、そこがどうもあまり納得できないですね。

——今後、法人化に期待するところは
磯貝学長 法人化したことにより、経費を自分たちの考え方で仕分けして使えるようになったという意味では、

有効である部分は、もちろんいっぱいあるのだと思います。ただ、運用のレベルで、もうちょっと横のつながりができるような、あるいは教員と事務職員が同じレベルで、同じ目的を持って話ができるというシステムをつくらないといけないだろうと思っています。

たとえば、私がいま考えているのは、学長補佐という制度(6人)があるのですが、これまではすべて教員で構成されている。私は、学長補佐に事務職員も入られて、大学の将来構想や進むべき方向について総合的な検討をしておく必要があると思います。事務負担の軽減とともに、事務職員の企画力も必要になってくるのです。これからは大学運営のために、いろいろな人が自分たちの立場で、いろいろな企画をしなければいけない。大学を一緒につくっていく。教員の要求を事務職員が受け取るというのではなくて、一緒に何か先を考えていくというシステムをつくらないといけない。



磯貝彰 新学長インタビュー

総合人間力を学修してほしい

国際的に活躍できる人材づくりについては

磯貝学長 本学の場合には、修士課程の学生のほうが多い。そのなかで、ある割合が博士課程、ここでは博士後期課程と言っているところに行くわけで、入ってくる学生たちの行き場、あるいは社会での活躍の場というのは、やっぱり少しずつ違っているはずですよ。

全員を国際的に活躍できる社会人として育てるという形で、学生の就学の目的あるいは教育の目的を二つにするのは現実的ではない。当然のことながら、研究分野によっても修了した学生の受け入れ窓口とか、あるいは社会で要求される分野というのは違っているわけで、そこではどういう人たちが要求されているかというのは少しずつ違うわけです。

だから、大学の教育の目的として、高度な職業人ということと、国際社会で活躍できる研究者と、二本柱でいかにざるをえない。しかも、それも研究科ごとに少しずつ重点の置きかたは現実的には違うかもしれない。それぞれの研究科が考えていることはきちつと整理したうえで、それが達成できるような教育システムを取らないといけないと思います。

そのうえで、サイエンスの専門の大学人と話をすることができるようになってくる。外国人の前で臆せずに自分の意見が言える。そういう機会を、やっぱり与えたいと思いますね。



もう一つは、国際交流とか、教育のレベルの国際性という意味で言えば、いま留学生30万人計画がありますけれども、いま日本の大学生は300万人ぐらいだと言われているので、平均すれば、ほぼ10パーセントですね。

本学の留学生比率は約7パーセントですが、それはたぶん増やす必要があるし、当然に増えてくるだろうと思うのです。そうしたときに、留学生に教育すると同時に、留学生を使って日本人の学生をどう教育するか。幸い本学の場合、留学生はみんな日本人の学生と

院大学を出たということについての共通部分をどう位置付けていくかというあたりは、一つの課題だろうと思うのです。たとえば、研究をしながら、直接のテーマとは少し離れた共通部分や、人文系の学問などを身につけることが必要になってくるでしょう。

幅広い視野や知識が必要ということですか

磯貝学長 これは私の個人的な発想なのだけれども、この大学には「奈良」という冠が付いています。せつかく「奈良」という文化的な名前が付いている



のだから、奈良の地と奈良の文化を教育プロセスのなかにか何か工夫して入れられないだろうか。奈良には、文化力と呼べるような知識人が多く住んでいる。そういう人の知恵も教育のレベルで

一緒に宿舎に入っていますから、そういう人たちを使って何ができるか。留学生を教育しつつ、留学生によって国際性を高めるシステムをどうするか、ということになります。

もう一つは、留学生が増えてきたときに、留学生の生活支援をどうするか。留学生にも日本の文化を教えたい、そういう方法は何だということもやっぱり国際性という意味では、私たちの責任としては、きちんと考えないといけないと思うのです。

学長が描く大学の未来像は

磯貝学長 いままででの調査から見ても、大学の教育力と研究力は極めて高いという評価があります。しかし、学生や本学の志望者を調査しても「ブランド力が、いまいち」という声があった。ブランド力は、大学の歴史がつくるわけで、そのためには構成員が、「いい大学だ」と思わないと、歴史はつけない。だから、この大学に愛着を持つという形で日常暮らししたり、発信したりすれば、自然と研究も教育も、社会連携や国際化もうまくいって、この大学の歴史ができていく。

その結果としてブランド力が高まるわけです。iP.S細胞の研究で知られ

借りられれば、奈良にあるということの意味を、まさに地域連携というようなかたちで、教育、研究のなかに生かせるのではないかと。

教育という意味では、それぞれの先端の教育を当然研究のなかで行いながら、学生が、ここでやってきた研究をそのまま継続する人というのは、おそらく1割もないわけです。だから、研究の成果や個々の研究に対する知識だけでは、社会に出てから十分に対応できない。

社会に出て活躍できる要素というのは何かと言うと、研究の作法を知り、そのうえで社会の動向なり、自分の立ち位置を知っている。そして、人どうやって連携すれば自分の仕事ができるかということも知っている。

つまり、ある意味では総合人間力みたいなところがあるわけで、それを学生が自覚して自分で身に付ける。そういう意味で、われわれは教育をする、学生のほうは「学修」をする。その相互作用で初めて教育とい

うのは成り立つのです。昔から科学系の大学院は、閉ざされた「たこつぼ型」の教育をする。それは最大の欠陥だと、よく言われるのです。結局、それによって極めて高い技術力を持った学生が出てきていることは事実なのですが、その研究の周辺しか

る山中伸弥・京都大学教授も本学で研究の基盤を築いて、本学の歴史を作った。総合ブランド力はみんなが自分で作った。歴史を作っていくことにより生まれる。だから、構成員全員が、この大学をいい大学にしようという意識を持っていることが大事で、学生募集のパンフレットでも、全国の学生諸君に「この大学の歴史を一緒につくりよう」と呼び掛けているのです。

また、大学の未来像もあります。国立大学法人の運営費交付金が減らされ、合併など再編が進むであろうなかで、小規模で学部がない大学院大学の位置づけは大きな問題です。創設以来の理念、目的を十分に果たしてきた本学は、絶対に単独で存続させなければならぬ。だからこそ、その自負をもって大学としての機能を果たし、国際的なプレゼンスも含めて評価を高めていく必要がある、そのために何をすべきか、ということがすべての原点になると思います。

信念をもてばとりだせる

「私の研究の背景は化学で、生物と化学物質との関係を見ました。ある生物現象で特定の化学物質が重要で重要な機能を持っていることがわかったとき、どんなに少量であっても存在するものは「取れる」「単離して精製できる」と信念を持って挑んでみました」

磯貝学長は、昨年11月に文化功労者として顕彰された。対象となったテーマは多くの被子植物にみられる離しべが自己の花粉を受け入れられず離しべが自己の離し、排除する「自家不適合性」の研究。菜の花の離しべ10万個を集めて、その中からこの現象に関わる遺伝子に対応する糖タンパク質(S-LG)の単離、精製に世界で初めて成功させた。第2の因子の発見などで全体像を明らかにした。平成14年には日本学士院賞にも輝いた。

「研究は次々と新しいことがわかるという意味で楽しかった。これで世界に通用するデータになるとわかったときの喜びは大きかった。でも、研究が停滞しているときに耐えてどれだけできるかを考えるかどうかということが、一番重要だった、と思います」

知らない学生が生み出されてきたという事実もある。

それがたこつぼ型の教育がよくないと言われてきた理由だと思おうのですけれども、そのところを解決しないといけない。これから社会で活躍する、また、国際的に活躍できるような学生を生み出すには、学生が文系の力を含めて総合人間力を発揮できるようにするという教員サイドの指導や視点が必要ではないかと。

留学生の交流を推進

国際的な人材育成については

磯貝学長 研究者としては、やっぱり国際的に通用しないといけないと思うので、それは国際経験を積ませないといけない。それは、どういう方法が一番いいか調べるため、いろいろな方法を試しています。

ともかく研究者として育ちたいというのであれば、それは国際的に通用するものを目指すという学生の確固たる意識がないと、たぶんだめで、そのために援助して外国に行かせる。

大学によつてはお金がないから外国に行きたいと言っても行かせられないという大学がいろいろあるのですが、本学の場合には、幸いそういう意味での財政的な支援は学生にもできるわけで、外国に行きたいという学生は、ほとんど外国に出す。それで腕を磨いてくる。外国



東京根津に生まれ、昭和39年に東京大学農学部を卒業。助教教授などを経て平成6年に奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科の教授に就任した。本学では、同研究科長、本学理事、副学長などを歴任した。興味は「奈良」というほど、県内をめぐる。最近では香りの種類を当てる伝統の「香道」のグループに入り、精神修養している。

一方では、家庭菜園も手掛ける。本学キャンパス内の「グリーンラボ」で、トウモロコシなどを栽培するのだ。「私は農学博士なので、野菜を作ったことがない。それではじめてみたら、とても楽しく、癒しの効果もある。作物は手をかけるほど立派に育ってくる。まるで教育と同じです」と笑う。畑の主のような存在で、学生や留学生の家族ら日ごろ会えない人と親しく話せるのが楽しみ、という。

[profile]

安田國雄
前学長
インタビュー

貪欲なまでの知的好奇心を持って！

安田國雄前学長の在任期間は、国立大学法人として歩み始めた4年間の激動期にあたる。その中で、グローバルCOEの採択など研究・教育面で高く評価された。退任するにあたり、本学へ寄せる思いを聞いた。

安田國雄 前学長



——国立大学の法人化は、さまざまな点で運営の仕組みが変更になり、かじ取りが大変だったと思います。そのなかで、研究・教育面で本学の評価は非常に高まりましたね。

安田氏 教育研究などに関しては、さまざまな関係機関等で評価をいただきたい、それなりにトップのところへ行っている。

ます。ただ、大学の規模が小さいので、一般の人に対する知名度がなかなか上がらないという意味では苦労しています。——このような評価をくださったものは何ですか。

安田氏 職員が事務的なところを支えてくれ、教員それぞれが教育・研究に非常に熱心に取り組んできたというこ

とです。当初、大学院教育は、どのようなことをすればいいかということ自体が、学部のある大学院では、必ずしも組織的な取り組みが行われていなかった。そこに本学が独自の大学院教育をそれぞれの研究科で構築し、ようやく全学の教員に共有されてきた。教育しながら研究をするという、非常に難しいところですが、それは教員の能力だと思っております。

それを支えるだけの研究基盤は、開学当初に固く、ある程度投資してもらった環境が整っていたことが非常に大きかったと思います。このような新しい大学に集まってくる人は意欲があるもので、新たな取り組みにチャレンジするという精神が生きてきたと思います。

——その結果、融合領域の研究が非常にうまく活性化されていた、ということですか。

安田氏 いまの先端科学技術ですと、いろいろな視点から、いろいろな技術を組み合わせないと、本当の意味で先端科学の新しい分野は拓けない。それを次世代の人に取り組んでもらうため

に、研究科を越えた研究を推進するための融合領域を支援し、競争的資金を確保するという形できました。

今年、建設予定の総合実験棟（仮称）は、研究スペースで融合領域、いわゆる人の壁をなくすような仕組みをつくるものです。一つの象徴としてそのなかで先端的な共同研究ができればいいと思っております。

——そのシステムが軌道に乗ってきたようですね。

安田氏 開学後10年ぐらいは、ゼロから出発していますので、自分の研究室を立ち上げ、とにかく自分の研究科を動くようにすることだけに時間を割いて、なかなか他の人と組んで研究するということまで、時間的な余裕もなかった。あと2年で20年が経ちますけれども、そういう余裕がようやく出てきたということでしょう。

——大学の国際化についても先進的な取り組みが多かったようですが。

安田氏 先端科学なので基本的に研究成果自体は、国際的な学会や学芸誌に発表しないと認められない分野です。

研究自体は世界の舞台で活躍する教員が非常に多くいますが、教育に関しては必ずしも進んでいなかった。日本の学生が昔ほどチャレンジ精神がなくなってきたという形、米国のように教員が積極的にほかの大学へ行けという指導もあまりない。日本の学生自身が自分の大学に固執するし、科学技術基本計画の「ポスト1万人計画」などで大学院の定数が増えてきたので、あえて外国に行かなくなっている。

バイオサイエンス研究科が採択されたグローバルCOEプログラムのなかで外国へ派遣することに取り組んでいます。その効果が出てきたので、物質創成科学研究科や情報科学研究科も参加し、全学に広まってきました。

——産学連携についても積極的に進められた。

安田氏 ライセンス料が研究者に返ってくるなど、専任教授を中心にして事務的な支援というのは非常に大きいと思うのです。研究者のモチベーションになれば、将来の産業のシードにもなる。基礎研究ではないが、研究の範囲も広がり、社会との接点もできる。

知財本部を中心にシーズを発掘してニーズのほうとマッチングしてくれていることは、教員、学生の教育に非常に貢献していると思います。

研究を進めると言っても、2つあると思うのです。専門性を高めるということと、常にまわりの情報を自分でもキャッチすること。まわりからも積極的に情報がもらえるような環境にしないと、いけないと思います。

——本学への思いはどのようなところにありますか

安田氏 ここではよかったのは、たぶん普通の大学では会えなかったような分野で先端の研究をしている人が来ていたこと。自分の研究をどういう方向に広げていくかということと、もっと積極的に情報交換すれば、もっと有益だと思えます。

情報もバイオも物質も、「それまで自分たちと同じ分野を勉強してこななくても受け入れられます」という教育システムをつくっていますので、ちょっと分野の違う人でも、こういう専門分野に來たいと思うということ、そういう人が来て、大学院の教育をきちっと修了できて、専門性を持って卒業できるというだけの実績を積んできたと思います。

いまの場合、もう一歩新しいところへ行きたいという学生を集めるシステムにはなっているかなと思います。

——退任されるにあたって学生に伝えたい言葉はありますか。

安田氏 知らないことに関する貪欲さを持つということです。それと、専門性は当然必要なのですが、専門性をほんとうに維持するためには、もう少し全体を見通せる能力も身につけなければならぬ。知的好奇心を常に維持してほしい。

それが唯一、大学にいるときに学ばべきことで、それを社会に出たときにどこ

【profile】
■安田 國雄(やすだくにを)
プロフィール
奈良先端科学技術大学院大学前学長
1968年京都大学大学院理学研究科修士課程修了、71年同博士課程単位取得退学。72年京都大学理学部助手、86年同助教授。93年奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科教授。2000年同大学バイオサイエンス研究科長、01年同大学院副学長。
05年から09年まで同大学で同学長。専門分野は分子生物学。

「NAIST発ベンチャー」

教員一人あたりの大学発ベンチャー数 **全国第2位**

本学は、先端科学技術研究の成果を事業化し、大学発ベンチャーを創出するため、その成長段階に応じた支援を行っています。「ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー」や「NAIST技術インキュベーションルーム」といった施設等を通じ、上場等を目指す大学

発ベンチャーを対象に、知的財産管理、経営戦略、マーケティング、資金調達、技術に関する助言等の支援を行ってきました。その結果、内閣府の第77回総合科学技術会議の調査によると、教員一人当たりの大学発ベンチャー数が全国第2位となりました。

■NAISTから生まれた主なベンチャー企業

ベンチャー名	設立年月	所在地	代表者氏名	業種	分野	主な事業内容	本学関係者
(株)シンセシス	1998年 2月	大阪市中央区	奥畑宏之	製造業	情報通信	システムLSI開発・設計受託、IP開発及び販売	岡田 実(情報・教授)【主幹研究員】 宮本龍介(情報・助教)【研究主任】
マイクロシグナル(株)	2000年 4月	宇治市大久保町	渡辺國寛	製造業	ナノテクノロジー・材料	光IC、デジアナ混在フルカスタムLSI製品の設計・開発・販売	太田 淳(物質・教授)
(株)ワイドリサーチ	2000年 4月	東京都港区	村井 純	その他	情報通信	インターネットに関連する情報技術分野における調査研究等	砂原秀樹(情報・教授)【取締役】
アクセルリア(株)	2000年12月	東京都千代田区	牧野顕道	情報通信業	情報通信	負荷分散ネットワーク(CDN)を応用した、コンテンツ・デリバリー・サービス(CDS)および関連サービスの提供	門林雄基(情報・准教授)【主幹研究員】
(株)アントラッド	2001年 6月	奈良県奈良市	和田健之介	情報通信業	情報通信	3Dソフトウェアの開発・製造・販売	金谷重彦(情報・教授)
(株)フィット	2001年11月	大東市	藤原広光	情報通信業	情報通信	WEBと印刷媒体との融合ソリューション事業(XML言語と日本語組版技術による出版プロセスの完全無人化ソリューション)	藤原広光(元 本学学生)
(株)ジナリス	2002年 1月	横浜市鶴見区	西 達也	情報通信業	ライフサイエンス	ゲノム情報解析技術とソフトウェアの開発、メタボローム解析技術の開発	金谷重彦(情報・教授)
(株)映蔵	2003年 4月	神戸市中央区	末陰和也	製造業	製造技術・ものづくり技術	全方位ミラーの企画、研究開発・販売	山澤一誠(情報・准教授)【技術アドバイザー】
(株)インターネットオートモビリティ研究所	2003年 5月	港区西新橋	植原啓介	情報通信業	情報通信	インターネットを利用した自動車情報化技術の技術提供及びコンサルティング	砂原秀樹(情報・教授)【取締役】
(株)植物ハイテック研究所	2004年 4月	生駒市高山町	西永正博	研究開発及び製造業	植物バイオサイエンス	遺伝子組換えによる新植物の研究・製造・販売	横田明穂(バイオ・教授)【取締役】
インシリコバイオロジー(株)	2004年 8月	横浜市中区	大山 彰	情報通信業	ライフサイエンス	医学・生物学情報解析の受託、バイオ関連ソフトウェア開発の受託	小笠原直毅(情報・教授) 大山 彰(元 本学学生)
(株)PHG	2005年 4月	京都市右京区	古谷嘉章	製造業	ライフサイエンス	人工コラーゲン開発	谷原正夫(物質・教授) 大槻主税(元 本学教員)
(株)クリアリンクテクノロジー	2005年10月	相楽郡精華町	水原隆道	情報通信業	情報通信	セキュリティ関連ソフトウェアの研究、開発、設計及び販売	水原隆道(元 本学学生)
ナノブリッジテクノロジー(有)	2005年11月	大阪市此花区	三浦 健	製造業	ケミカルサイエンス	ナノ材料のマトリックスへ水または有機溶媒で安定した分散スラリーの商業化ベースの量産	池田篤志(物質・准教授)【技術顧問】
ホープフル・モンスター(株)	2008年 5月	奈良県奈良市	黒岩 将	情報通信業	コンピューターサイエンス	最適化アルゴリズムによる宴会携帯ゲーム、進化学習型合コンセティングシステムサービス等	黒岩 将(本学学生)【取締役】 武田康臣(本学学生)【取締役】

先端科学技術研究調査センター http://ipw.naist.jp/cast/_incubation/index.html

退職教員
に聞く

塩崎 忠(しおさき ただし)
物質創成科学研究科 教授

昭和43年、京都大学大学院工学研究科修士課程修了。同助教授などを経て平成10年に本学教授に就任した。専門分野は電子材料、音響材料、光学材料。



昭和43年に京都大学で修士課程を終えてすぐに助手になり、そこで「研

究はまかす」と言われて研究室を作った経験はありました。しかし、平成10年に本研究室に着任するに当たっては研究室の部屋、ユーティリティの設計から始まったことは得難い経験でした。

「学生はどのような気風と感じましたか。」
定評のある本学の気風なるものはまだ確立していませんが、概して真面目で好青年。卒業してからも会って一緒に飲みに行っている学生も多いです。

共通の機器とそれを熟知した技術職員がいたことで教員や学生のほか、外部の研究者が大きな恩恵を受けています。

高槻市、吹田市、滋賀県大津市に住み、現住所も大津市。私にとって長期滞在したのはフィンランドのヘルシンキと米国のサンフランシスコ近郊です。芝浦工業大学に職を得て東京に住み関西弁で暮らすことは魅力的です。

全人格的No.1をめぐって、一家をなせ!

本学物質創成科学研究科の塩崎忠教授が今春、定年退職した。強誘電体や圧電体などエレクトロニクスには欠かせない素材の研究で国内外に知られる塩崎教授に、キャンパスの思い出、若い世代に贈る言葉を聞いた。

物質創成科学研究科
塩崎 忠 教授



「本学・本研究室のよかったところはどこですか。」
「本学・本研究室のよかったところは、どこか。」

「退職後はどこに行かれるのでしょうか。」
東京の私学で教授として勤めま

「何回引用された」だけにどまらず、その分野でのお客様だけでなく、全人格的No.1を目指してほしい。「一家をなせ」です。



申請書と報告書の作成に追われて何も出来なくなることが多いので、今のうちに本(論文)を多く読むこと、実験を多くすること。これらは全て自分の力となります。若い教員層に言いたいのは、「雑誌に良い論文が載る」とか



見えない世界を画像にする

観察できるツール

臓器をあつかう医療から、細胞レベルの分子生物学の基礎科学研究まで、生命科学の分野では、どのような現象が起きているか目の当たりにして観察することが大きなウエイトを占める。そこで見えない部分を情報科学の処理技術を使って、臓器や細胞のサイズや動きを計測し、画像としてリアルに表現できれば、有用なツールになる。まさに情報科学とバイオサイエンスの融合が真価を発揮する領域である。

研究室は、大きく分けて、湊教授が、画像診断装置であるCT(コンピュータ断層撮影装置)やMRI(核磁気共鳴画像法)など医療関係の画像に取り組み、光工学が専門分野の杉浦准教授が細胞内の分子のようすを計測し、画像化する研究を手掛けている。

湊教授の研究は、まず、CT画像から立体画像をつくる技術の開発だ。CTはX線撮影で体を輪切り、観察できる「二光子顕微鏡」の開発を行っている。本学の融合領域プロジェクトの一つで、レーザー光のエネルギーを10兆分の1秒という超短時間に凝集することで、通常1つしか吸収しないフロンを蛍光分子に同時に2つ吸収させて焦点面のみを照らし出す。組織の中を表面近くから約500ミクロンの深部まで、傷めずに照らし出せるので、生きた動物を観察することも可能だ。

また、細胞を触診するシステムも作っている。顕微鏡で観察するよう小さな物体に光を当てると発生する放射圧という現象によりその物体を捕捉する「光ピンセット」を利用。分子を別の物体の表面に近づけると発生する力を計測する。たとえば、がんの組織は正常細胞と力学的性質が異なるので光ピンセットでつかまえた物質を細胞にあて返ってくる力により、堅さやがん細胞であるかないかが数値で判定できるのだ。これまで細胞の形態観察が主流だった病理診断がさらに詳しくなる。

「生体の組織は光を散乱する性質があるので、奥に進むほど見えにくくなりますが、膨大なデータが取

にした画像を何枚も撮るが、この画像を組み合わせて立体的に血管など内部を見渡せる画像を作る。現在の高性能CT(MD-CT)では、1回の息止めで、約0.5ミリ幅で5百枚から1千枚の画像が撮影できる。これを重ねれば人体の解剖学的構造がわかるのだ。

医療の現場で活用

「内視鏡などを使うさい、これまでは平面の画像で血管の状態を見ていたが、立体画像だと、血管がどのように走っているか把握できるので、診断や治療がしやすくなります」と湊教授は説明して、パソコンを立ち上げた。モニター画面上には、腎臓の画像が映り、動かして角度を変えると、異なる方向から見る事ができる。画面上で切断すると内部の組織の様子が手に取るようにわかる。

このような画像は手術前のカンファレンスでも使われている。メスを入れ、切開するときのような状態

二ニスの横でシースをつくる

多彩なテーマの研究が並行して行われている湊研究室。「二ニスの横でシースをつくる形で研究を続けてきました。大学に在ると、とかく二ニスから離れてしまう。学生には情報科学の知識を医療の分野で実現すると面白いよと呼び掛けます」と湊教授。「研究室には、情報系、電気系、化学系、生物系、そして経済系などいろいろな経歴の学生がいます。さまざまな分野の研究者が混じりながらテーマを作り上げるという意味では面白い研究室です」と杉浦准教授。

研究室の院生たちはどのように考えているのだろうか。

博士前期課程2年の平田優さんは「医療画像や顕微鏡のスライス画像から3次元の画像をつくり、管状の構造を強調して可視化しています。

なるかシミュレーションできるのだ。中尾助教らが開発し、患者のデータを基に画像をつくり、瞬時に変形させられるという世界初の機能を備えているからで、手術のシミュレーションに使えるのだ。画像を数学的に処理し、位置決めをするなど膨大な計算が必要だが、簡便に処理する方法をみ出した。

「最近、切開する手術ではなく内視鏡により視野が限られた状態で行うケースが多くなったので、二ニスは高まるでしょう」と湊教授。ヴァーチャリアリティ(仮想現実)を取り入れて手術のトレーニング、手術中の支援などを行えるシステム(つくり)をめざす。

また、湊教授らは、大きな磁場をかけるMRにより取り出した心臓の画像データを処理する方法を開発している。「心臓は拍動するので、膨らんで1〜2百ミリ秒静止した瞬間の画像をつなぎ合わせて静止画像をつくる」という。心臓の血管が動脈硬化になり、狭く、血液が通りにくくなった場合、造影剤を注入

画像のノイズなどの処理が大変だし、とりあえずはうまくできませんでした」と話す。

学部時代は、人工衛星のデータを使い地球環境の変動を解析していたが、医療に興味があつて湊研究室に「プログラムでわ

からないこともいっぱいあったのですが、きれいな画像が出てきて結果を目の当たりにすることができると面白いなと思います」という。

博士後期課程1年の三好秀明さんは光ピンセットを使い細胞膜や分子の強さ、物理量を測る研究をしていて、細胞が運動するときの分子の動きを見たり、物理量で表したりして

して血管内部の詰まった箇所をX線でみるが、湊教授らの方法が完成すれば、造影剤もX線による被ばくもなくなるという。

湊教授は、京都大学工学部で電気を専攻したが、同医学部

附属病院医療情報部の助手、助教を務める間に、医師らとともに医用画像や病院情報システムの研究に取り組みことになった。「現場にいると二ニスがある。そのうえでシースを探しに行った方が面白いことができる」と思います」

細胞を触診する

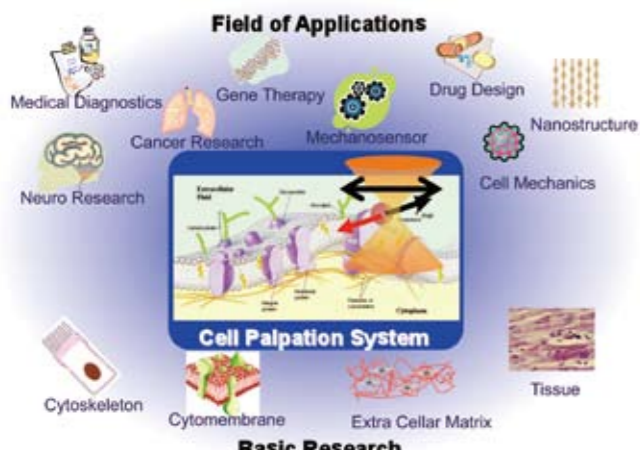
一方、杉浦准教授は生体の組織の内部を切らないでも直接、立体的に



杉浦 忠男 准教授

究がしたかった。いまは、MRIによる心臓の静止画像とがんの転移などが分かる可能性がある水の拡散係数を調べています。この研究室は好きで、研究に必要なものはすべてそろっているうえ、多くの研究者がいて、さまざまな意見を交換することができると評価する。

同じく博士後期課程1年のセシリア・ハンさん(香港籍)は「フィリピン

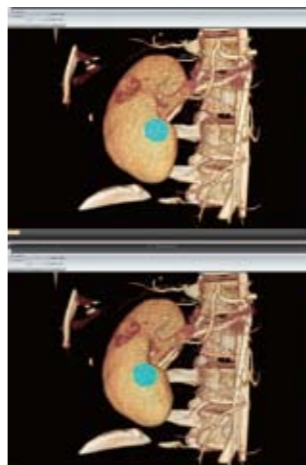


細胞触診法の応用分野

学から、2人の留学生が来ている。先に本学情報科学研究科に留学した「センバ



(左から)博士前期課程2年の平田優さん、博士後期課程1年の三好秀明さん、博士後期課程1年のフロレンシオ・ラステイさん、博士後期課程1年のセシリア・ハンさん



3Dビューワの表示例。マウス操作で、青色の作用点をつかんで、腎臓を自由に変形することができる。

湊 小太郎 教授

バイオ

BIOLOGICAL SCIENCES



細胞の増殖を調節する仕組みを探る

育ちながら器官をつくる

植物の細胞は一つ一つが丈夫な細胞壁で覆われているため、動物の細胞のように体の組織の中を移動して臓器のような器官をつくることができない。その代わり、生育しながら細胞の増殖や分化の仕方を変えて器官をつくり、周囲の環境に合わせて形を整えていく。

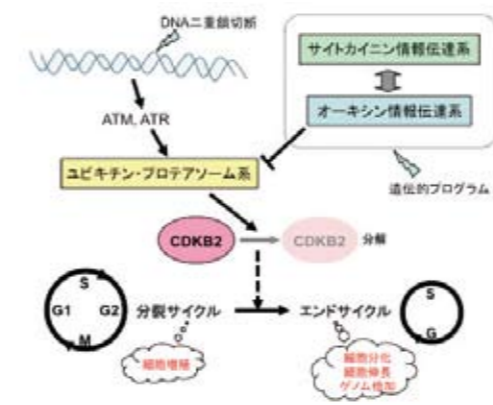
梅田研究室の大きなテーマは、このような調節の機構がどのように働いて細胞分裂と分化の方向が決まるのかを明らかにすることにある。

DNAが倍々ゲームで増えていく

最近の研究成果では、遺伝子本体のDNAに傷が入ると、その細胞の分裂を止めてDNAだけが2倍、4倍と増えていくという特殊な細胞周期になるという現象を見つけたことだ。植物では、細胞が分化する際にDNAが増えていく現象がみられるが、DNAに傷がつくとすぐにその方向に行くという現象は初めての発見だ。「植物はDNAを倍増することによって、傷ついていないDNAを増やして細胞を維持するのか、あるいは細胞の分裂を止

酵素が関わっていた

もちろん、この現象について、基礎的なメカニズムも突き止めつつある。細胞分裂は、DNAを倍増したあと、2つに分裂する準備をはじめ、分裂前期(G2期)、分裂期(M期)、分裂後期(G1期)を経ていく。ところが、DNAに傷がつくとG2期→M期の移行を活性にする酵素(CDKB2)が分解されてしまうことがわかった。つまり、この酵素



植物のみがもつCDKB2という因子がタンパク質分解を受けると、通常の細胞分裂サイクルがエンドサイクルという変わった周期に移行し、ゲノムが倍々に増えていく。この過程はオーキシンやサイトカイニンといった植物ホルモンによって制御されると同時に、DNA損傷ストレスのような環境要因によっても左右される。



梅田 正明 教授

がないと、G2期から直接G1期へと移行し、M期を飛ばしてしまうので、分裂せずに細胞内でDNAだけが倍々ゲームで増えていくらしい。

梅田教授がこの酵素に注目したのは、東京大学分子細胞生物学研究所准教授時代。この酵素が植物の細胞では細胞周期の特定の時期にだけ関わっていることに気づいたからだ。その時は梅田教授が世界で初めて発見した植物の酵素(CDK)の活性化因子(CAK)を中心に研究していたが、「本学に赴任したので心機一転、研究の主力を移すと新発見につながった」と話す。

また、梅田教授らは、植物の葉などで酸素や二酸化炭素を出し入れする気孔について、その形成機構が、細胞分裂を促進する酵素が別の因子(転写因子)に働いて調節するという複雑なメカニズムの解明にも挑んでいる。

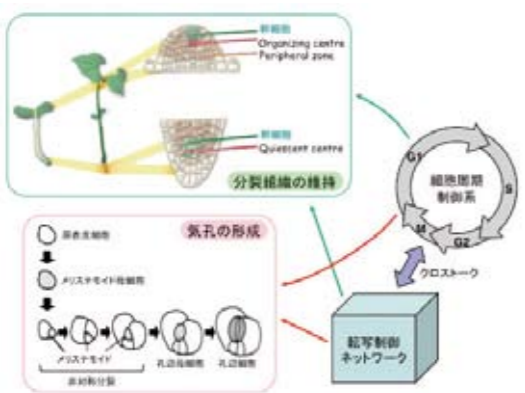
「植物の研究はこれまで、どうして花になるかなど分化の研究が多かったのですが、増殖やDNA修復の研究が深まるにともない、植物の生育を完全にコントロールして有用な作物の改良や稀少な植物の保存

に貢献することになるでしょう」と梅田教授は断言する。

一歩先を見たテーマ選びを

「流行している研究のテーマはみんな手にかけているので、その先のテーマを見つけなければならぬ」と梅田教授は話す。このためには、生物に対して先入観を持たずに真摯な気持ちでデータを解析することが重要だ、と言う。「本学は植物の研究では世界的に知られているので研究環境としてはこれほどいいところはない。学生にとっても植物の面白いメカニズムはたくさんあるので、絶対に見つけてやろうと気力を持って研究する人に来てほしい」と呼びかける。

奥島葉子助教は、本学の出身。DNA傷害に関わる因子の研究に着手したばかりだ。「これまでは植物の根の発達に重要なホルモン、オーキシンの作用について、その信号の伝達に関わる因子の研究をしていました。いまの研究対象は、DNAの倍増に関わる因子なのですが、これと実際に細胞周期を制御



細胞周期はシグナル伝達の末端で細胞増殖を制御するだけでなく、様々な遺伝子発現を支配する転写制御ネットワークと密接にクロストークし、器官形成を協調的に制御している。



博士後期課程2年 高塚大知さん



博士後期課程2年 安達澄子さん

できたのもよかった」と満足げた。同じく博士後期課程2年の高塚大知さんは、東大時代から梅田教授とともに研究している。「研究テーマのCAKは4種類あり、植物の生長とのかかわりを調べていますが、それぞれが重要な役割があることが分かり、その連携プレーに興味を深まってきました。本学は研究室間の垣根が低く、研究室間の交流がしやすいと思います」と評価する。関西風のうどんが好物で、「バイクで走ると東京より緑が多く気持ちがいいと感じます」と奈良の風土も気に入っている。植物研究の拠点である本学からまたひとつ、大きな成果が生まれることを期待したい。





知の扉を開く

光機能素子の力で失われた光を取り戻す

太田 淳 教授
徳田 崇 准教授

網膜にフィットした

人間が光を感じて物が見えるのは眼の中に網膜があり、そこにある視細胞が光を電気信号に変え、視神経を通じて脳に伝えているからだ。かつての光学カメラの銀塩フィルムに例えられるこの機能のうち、光を感じる視細胞と呼ばれる細胞が失われる疾患がある。そのようなケースに対し、視細胞の働きをICチップの集積回路センサ(CMOSセンサ)に肩代わりさせ、人工視覚を実現するのが、研究室の大きなテーマのひとつだ。

もともと光を検出して画像を撮る集積回路イメージセンサの開発を手掛けており、バイオ研究との融合領域を目指してきた。

人工視覚の研究は、欧米など世界各国でさまざまなタイプが精力的に研究されているが、太田研究室では、加齢黄斑変性および網膜色素、なかで見つけたりする必要がありました。何もないところから創意工夫で培ってきたことは、胸を張れるところだ」と説明する。医学部などとの共同研究も多いが「連携研究のつらい面としては責任が重いところ。ただ、得られるものも、その分大きいと考えていくのが、私たちの研究スタンスですね」

役立つ研究を

研究室では、人工視覚などメインテーマの研究のほかに、偏光を感じるセンサなどさまざまな種類のデバイスづくりに挑んでいる。それらを



博士後期課程2年の皆川 亨介さん

実験でチェックし、学会発表などで共同研究者が見つかるなどしていくうちに、テーマとして育っていく、

変性という病気の患者に使うタイプの実現を目指している。網膜の視細胞がわずかに残った病気で、この細胞を電気刺激する形で代替視覚を提供するのだ。

そのために独自技術で開発したのが、集積回路の技術を使って、少ない配線で多くの点を刺激できる電極を持つ素子。そこでできあがったのは、網膜にフィットするように曲げられる柔らかい素材を使い、幅1ミリ、長さ4ミリの棒状の素材に電極を36個並べた。素材の裏側には制御する集積回路を分散して乗せることにして曲げやすくした。その結果、たった4本の配線で電気を送るという人工視覚用網膜刺激素子ができあがった。

ウサギが反応した

このデバイスを使った動物実験を大阪大学医学部眼科で行った。ウサギの目に入れた網膜刺激素子で刺

すという。その芽になる研究に取り組んでいるのが院生たちだ。

博士後期課程2年の皆川 亨介さんは、脳を薬剤で刺激したり、その際の反応を調べるデバイスの研究をしている。皆川さんは「ひとつのテーマについて、自分で考えたり、物を作ったりするのは楽しい。本学で最初に見たのが人工視覚で、すぐに生物に使うデバイスを作ってみたい」という考えを抱きました」と打ち



博士後期課程1年の宍戸 三四郎さん

明ける。

博士後期課程1年の宍戸 三四郎さんは、脳機能イメージングを研究している。脳の表面に光を当てることにより、神経活動をイメージすることができると言われている。宍戸さんは「市販品にはないような機能を特化したイメージセンサができ

激してやると、脳波に反応が現れた。ウサギはちゃんと光を感じていたことになる。「何か見えた」という段階で代替視覚と呼べるには、網膜のもう少し広い範囲をカバーし、感じる光の点(光覚)を増やさなければならぬがそれでも世界に先駆けたい大きな成果である。

太田教授は「まだ人への適応は先ですが、デバイスが実際に動物のなかで動作したときが一番うれしかった。学生さんらが頑張ってくれてくれたので感動は1層、深まりました」と振り返る。

もう一つの大きなテーマは、脳機能イメージング。幅1ミリ以下の小さな素子を脳の奥に入れて、その中でどのような現象が起きているか、「絵」を撮ってみることができると期待しています。脳神経の病気の診断に使えるのではないかと、医学部から開発の依頼があり、要求に沿うように開発したい」と意欲的だ。本学の研究環境については「寮があり、学費の補助もあるので、研究がたい」と評価する。



徳田 崇 准教授

院生について、太田教授は「専門分野にとらわれず、いろいろな分野の人が来てほしい。研究室にとって

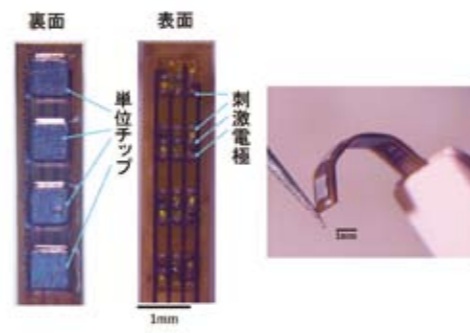
も相乗効果が出るでしょう。相手があつて成り立つ研究なので、共同研究を重ね、最終的に役立つ研究をめざしています。だから、単に、自分の興味だけではなく視野を広

くもって研究に励んでほしい」と呼び掛ける。

また、徳田准教授は「大学でしかできない独自のチャレンジ精神を持って研究に臨んでほしい。企業が手を出しにくい分野で、いずれきつと役に立つというようなテーマを開拓してほしい」と話している。



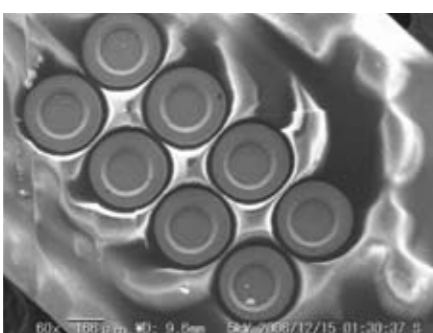
太田 淳 教授



人工視覚研究用マルチチップ網膜刺激デバイス



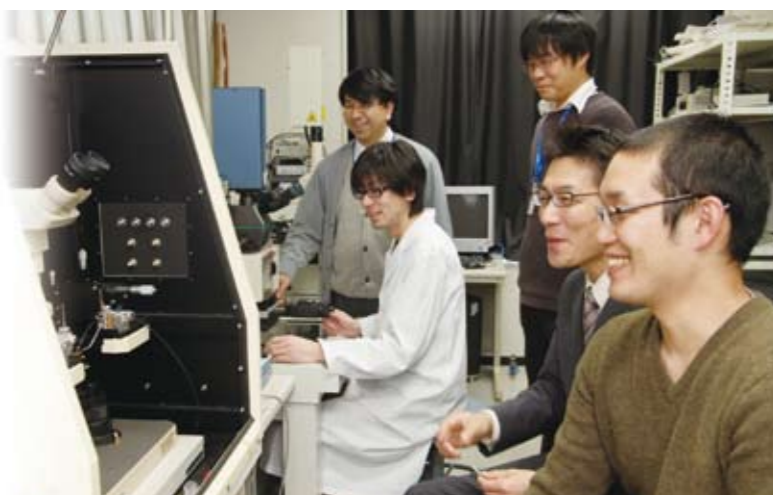
生体脳計測用光・電気マルチファンクショナルイメージセンサ



生体刺激用材料(写真はTIN アレイ電極)

物質

MATERIALS SCIENCE



世界初！イネ品種の収穫時期を調節するメカニズムを解明

花咲かホルモンの量が関係 品質向上、増産に期待

イネの進化の解明に手がかり

コメがいつ実り、収穫できるかは、花の咲く時期によって決まる。世界各地で栽培されているイネは、それぞれの栽培地域の気候などの環境に適応して、都合のよい時期に花を咲かせているが、そのメカニズムについては大きな謎だった。

バイオサイエンス研究科の島本功教授と同研究科博士後期課程3年の高橋靖幸さんは、世界各地のイネ64品種を調べて比較した結果、花を咲かせる植物ホルモンである花成ホルモン(フロリゲン)について、その生産量が多ければ早く咲くなどイネの品種によって異なることが、花の咲く時期に変化をもたらす主な原因であることを世界で初めて突き止めた。

さらにこの花成ホルモンの量の差異が起きる原因は、主にイネのHd1と呼ばれる特定の遺伝子の変異に関係していた。この遺伝子によって作り出されるタンパク質が

別の遺伝子にフロリゲンをつくるというメカニズムの中で、そのタンパク質の働き(活性)に大きく影響するような形での変異が集中していることを明らかにした。イネの花を栽培環境に適応して、植物の生育にちょうどよい時期に咲かせれば、コメの品質を向上させ、増収にもつながる。今回、同定されたHd1遺伝子の変異は自然界の中で繰り返されて修得したもので、これを積極的に品種改良に利用すれば、コメの収穫時期のコントロールを可能にすることが期待される。

この研究成果は、2月24日にアメリカ科学アカデミー紀要(Proceedings National Academy of Science, U. S. A.)電子版に掲載された。今回の研究では、アジアを中心にした64品種のイネを用い、花成に関与する6つの遺伝子がどれだけ

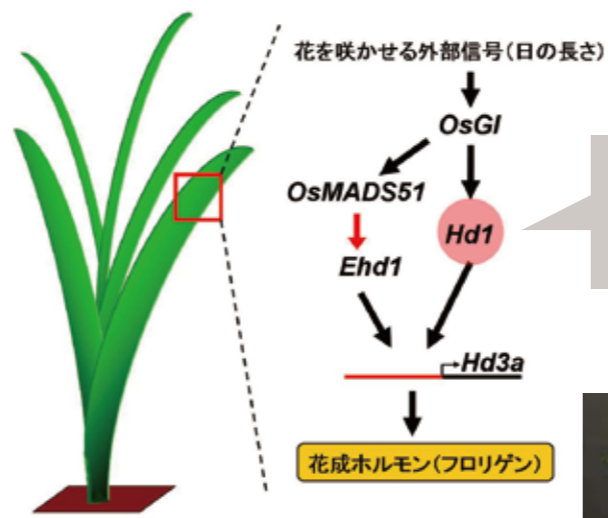
活発に働いているか「発現量」の差異を調べたり、遺伝子の塩基配列を解読して塩基の並び方の変化を網羅的にチェックしたり、花が咲く時期との関係について解析した。明らかになったイネの多様性の結果から、イネが約8000年という栽培の歴史の中でどのように進化していったのかを遺伝子レベルで明らかにすることが今後期待される。



高橋 靖幸さん



島本 功 教授



イネの品種によつてHd1遺伝子に様々な変異が見つかった→Hd1タンパク質の活性に多様性が生じる



日本の品種(左)とブータンの品種(右)

イネは日の長さなどの外部からの信号を葉で感知して、Hd3a遺伝子から花成ホルモンを作り出す。また、この間の経路には幾つかの遺伝子が関与している。

バイオサイエンス研究科 分子神経分化制御学講座 <http://bsw3.naist.jp/nakashima/index.html>

【Topics】

脳の細胞が作られる「順番付け」の仕組みを解明

神経細胞が働きかけ 遺伝子のカギははず

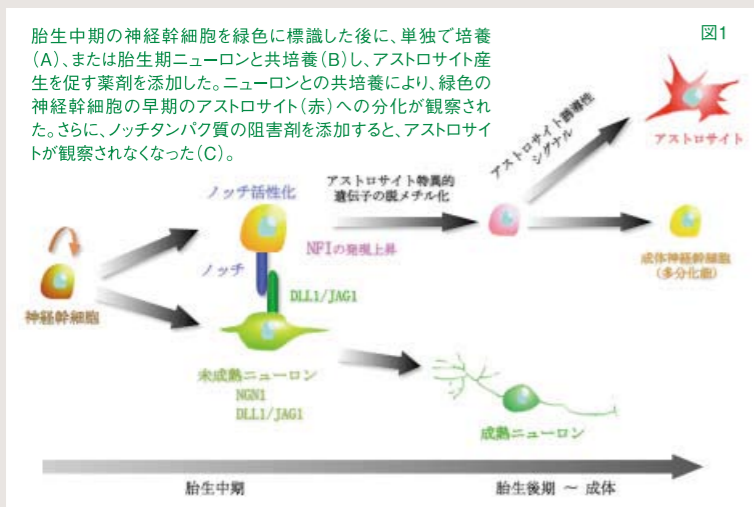
脳の細胞にはいくつかの種類があるが、どのようにして決まった順序でそれぞれの種類の細胞がつくられるのだろうか。バイオサイエンス研究科分子神経分化制御学講座の波平昌一助教と中島欽一教授は、生物学の大きな謎とされている「順番付け」の仕組みを世界で初めて明らかにした。

脳の神経回路を形成する神経細胞(ニューロン)が、特定のタンパク質を介して、もうひとつの種類の細胞ができるように働きかけている。複雑な構造の脳が発生する際の基礎科学的な理解を深めるだけでなく、この成果を応用することで脳疾患治療に必要とされる細胞供給効率化へとつながる可能性も期待される。この成果は2月17日付けのDevelopmental Cell誌(Cell Press)に掲載された。

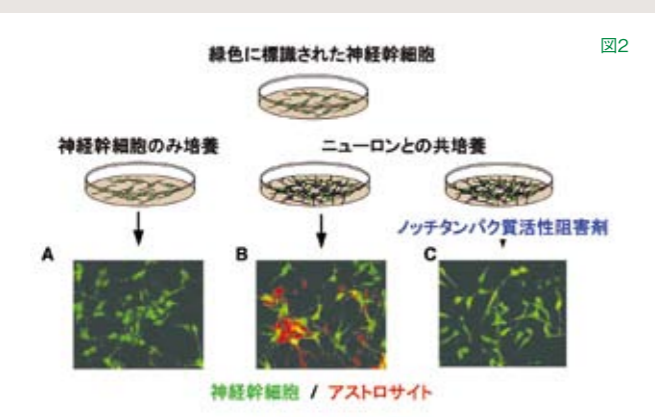
脳の中には、電気信号を発して情報を伝達し、記憶や学習に最も重要な役割を果たすニューロンだけでなく、その働きを助けるアストロサイトと呼ばれる細胞も存在する。発達中の脳内では、この2種類の細胞は同じ神経幹細胞から生み出されるが、順番としてまずニューロンが作られ、その後アストロサイトが作られる。波平助教と中島教授は、この「順番付け」のメカニズムの解明に取り組んだ結果、先に作られたニューロンが残りの神経幹細胞に働きかけ、アストロサイトを生み出す能力を授けることがわかった。

な役割を果たすニューロンだけでなく、その働きを助けるアストロサイトと呼ばれる細胞も存在する。発達中の脳内では、この2種類の細胞は同じ神経幹細胞から生み出されるが、順番としてまずニューロンが作られ、その後アストロサイトが作られる。波平助教と中島教授は、この「順番付け」のメカニズムの解明に取り組んだ結果、先に作られたニューロンが残りの神経幹細胞に働きかけ、アストロサイトを生み出す能力を授けることがわかった。

なるための情報が書き込まれている遺伝子に、「メチル化」(遺伝子・DNA分子にメチル基が結合し、構造が変化した状態)という鍵が



胎生中期神経幹細胞から産生されたニューロンは残りの神経幹細胞のノッチタンパク質を活性化させる。これによりNF-1の発現が誘導されアストロサイト特異的遺伝子の脱メチル化が生じる。この脱メチル化が生じた神経幹細胞はアストロサイト誘導シグナルに反応してアストロサイトへと分化できる。最終的に神経幹細胞は、ニューロン、アストロサイト及びオリゴデンドロサイトへと分化する能力をもった成体型の神経幹細胞として成熟する。



掛かり、遺伝情報が読み取れないため、神経幹細胞はアストロサイトになることができない。波平助教らは、この鍵を外す細胞として神経幹細胞からアストロサイトより先に作られる細胞であるニューロンに着目した。その結果、このニューロンが残りの神経幹細胞のノッチ(Notch)と呼ばれるタンパク質を活性化し、Notchと呼ばれるタンパク質の発現に至ると、遺伝子についていた「メチル化」という鍵が外されることを突き止めた。

遺伝子の情報を制御する「メチル化」という鍵を外す仕組みについては、世界的にもその詳細についてはほとんど知られていない難問であった。本研究の成果は、その難問を解く1つの「鍵」としても注目されている。



中島 欽一 教授

【Topics】

世界初酵素反応を活発にする高エネルギーの水素結合の存在を証明 中性子による解析法を開発し、低障壁水素結合を発見 新たな設計原理による創薬の道拓く



片岡 幹雄 教授

大きな分子であるタンパク質の立体構造を構成する水素結合（水素原子同士の結合）は複雑な立体

この成果は、物質創成科学研究科博士後期課程3年山口繁生、上久保裕生准教授、片岡幹雄教授（日本原子力研究開発機構客員研究員を兼任）の研究グループが、独立行政法人日本原子力研究開発機構（理事長・岡崎俊雄、量子ビーム応用研

能中性子結晶構造解析の新しい解析方法を開発し、成功したものだ。これまで高圧下や結晶の内部など特殊な条件下においた有機低分子で「低障壁水素結合」が形成されることは知られていた。タンパク質では、1990年ごろから、消化酵素が反応する際に、途中でできる中間体内部で過渡的に形成され、触媒反応を引き起こしていることが提唱されているものの、直接的な証明はなかった。今年、ノーベル化学賞を受賞した下村脩・ボストン大学名誉教授が発見したオワンクラゲの緑色蛍光タンパク質（GFP）の発光も「低障壁水素結合」が関係して

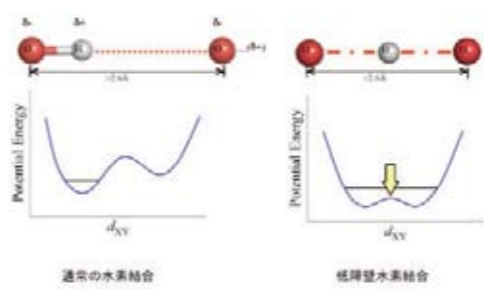


図1.水素結合と低障壁水素結合

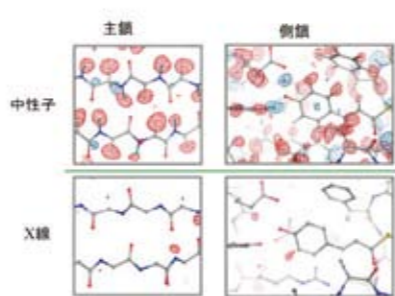


図2.水素原子の位置を決めるには中性子が必要

今回の研究では、イエロープロテインが反応していない状態、基底状態でも低障壁水素結合が安定に存在していることを突き止めた。さらに、これまでは通常の水素結合を形成していると考えられていたため、

構造を保ち、酵素として触媒反応を行う際にも重要な役割を担っている。その水素結合のなかでもひときわ高いエネルギーで結びついた「低障壁水素結合」(LBHB)という特殊な相互作用が蛋白質にも存在し、蛋白質の働きを支えていることが世界で初めて証明された。

研究部門中性子生命科学研究ユニット生体分子構造機能研究グループ黒木良太研究主席、栗原和男研究副主幹との共同研究で、細菌の光走性に関わる光受容タンパク質（イエロープロテイン）を材料に、高分解

成していると考えられていたため、

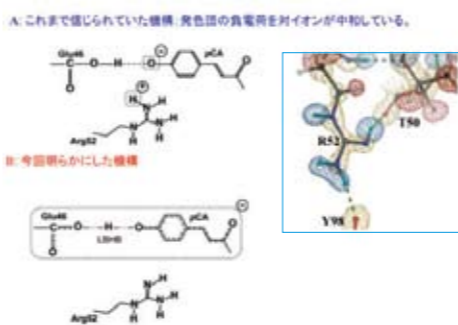


図4.孤立した電荷の安定化

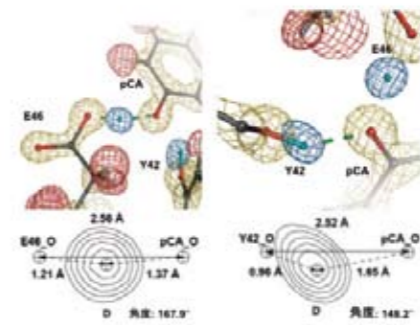


図3.イエロープロテイン中の低障壁水素結合と短距離水素結合

この研究成果は、タンパク質の構造安定性や機能発現の分子機構の理解を深めるばかりでなく、低障壁水素結合を任意に作り出すことにより、より強固な分子間相互作用を設計するという新しい創薬のデザイン原理を与えると期待される。

この研究成果は、タンパク質の構造安定性や機能発現の分子機構の理解を深めるばかりでなく、低障壁水素結合を任意に作り出すことにより、より強固な分子間相互作用を設計するという新しい創薬のデザイン原理を与えると期待される。

物質創成科学研究科 超高速フォトニクス講座 <http://mswebs.naist.jp/LABs/kawaguchi/index-j.html>

【Topics】

次世代光通信のための 高速光メモリーを初めて実現 「全光型」通信の実現に突破口開く



河口 仁司 教授



片山 健夫 助教

物質創成科学研究科 物質創成科学専攻 超高速フォトニクス講座

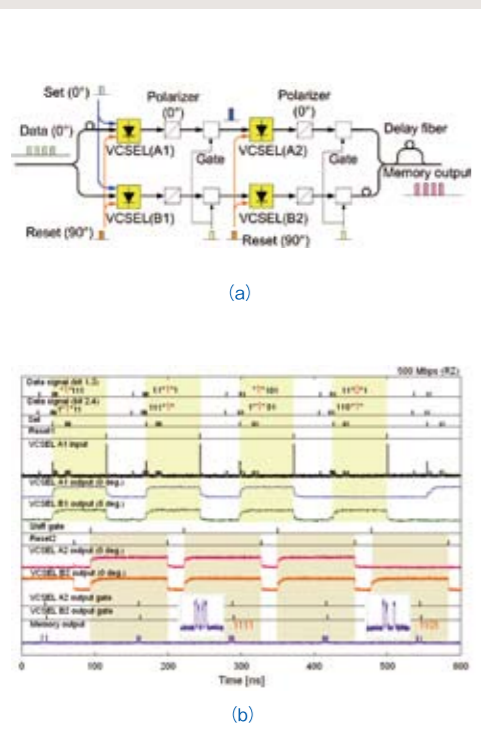
教授 河口 仁司
助教 片山 健夫

次世代の光通信の実現には、直進する高速の光信号を自在に操り、一度に大容量の情報を扱える技術を開発する必要があります。これらに成功すれば、現在の光通信の限界を突破するとされている。物質創成科学研究科の河口仁司教授と片山健夫助教博士前期課程2年の大井智裕らの研究グループは、同時に複数の光信号を扱える記録素子である光メモリー（光RAM）の開発に世界で初めて成功した。河口教授らは、これまで世界最高速、最低エネルギーで処理できる記録素子を開発し注目を集めており、今回はこれを4個接続しこれまでの4倍の4ビット（1ビットは情報の最小単位）の情報を同時に処理するメモリーができることを証明し、さらにビット数を増やせる可能性を示した。

は、3月22日から26日まで、米国・サンディエゴで開催され、世界の光通信、光エレクトロニクスの研究者が集まる光ファイバ通信会議（OFC:Optical Fiber Communication Conference）で発表した。

現在の光通信では、情報処理の際、光信号をいったん電気信号に変換し処理した後、光信号に戻しているため、処理速度の高速化や消費電力の低減が、近く限界に達すると

図:4ビット光RAM(a)構成図、(b)動作図 Data信号のうち1ビット目と2ビット目が、Set信号によってそれぞれVCSEL(A1)とVCSEL(B1)に記録される。VCSEL(A1、B1)に記録された情報が、直列に接続されたVCSEL(A2、B2)にそれぞれ転送・記録される。その後、Reset信号でVCSEL(A1、B1)の情報を消去したのち、Data信号の3ビット目と4ビット目を同様にVCSEL(A1、B1)に記録することで、4ビット分の情報が、4個のVCSELに記録される。読み出しは、Gate信号によりVCSEL(A2、B2)の出力し、タイミングを調節して合成することで4ビットのデータを出力する。



されていた。大量の情報処理や記録をすべて光信号のまま高速に記録・読み出しできる「全光型」の記録素子は、電気信号への変換を介さないで、この限界を突破できる。平成19年10月25日に同研究グループは、「光通信の速度限界を突破」として1ビットの光メモリー動作を発表したが、ビット数の拡大が可能な構成により4ビットメモリーを実現したことは、光信号の中継や分岐の際に使う光交換機などの超高速化の実現に向けて大きな前進であると言える。全光型のRAMは、現在の通信速度（テラビット、テラは1兆）の1000倍も速いベタビット（ベタは1000兆）の通信には不可欠な技術である。

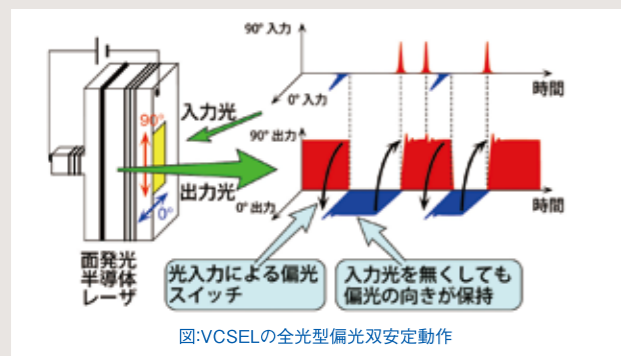


図:VCSELの全光型偏光双安定動作

これで、光メモリーの処理能力が大幅にアップし、超高速、大容量の光通信が期待できる。この研究成果

河口教授が研究を行ってきた光メモリーは、回路を伝わってきた光信号を、直接に半導体レーザが受けて、縦か横かどちらか一定の方向に振動する偏光を放って、「0」「か」「1」

最先端の科学と触れ合い、知的好奇心を呼び覚まそうと「NAISTサイエンスフェスティバル」が3月14日(土)、本学キャンパスで開かれました。大学生、高校生や社会人ら約2500人が参加し、サイエンストークショー、未来の乗り物セグウェイの体験試乗会、臨場感あふれる次世代高精細映像(4K映像)のインターネット伝送実験など盛りだくさんなイベントにわき、科学の祭典を満喫しました。

フェスティバルは、1991年の開学以来、情報科学、バイオサイエンス、物質創成科学の3研究科を柱に、最先端の科学領域で研究に取り組んできた本学が、科学の祭典として成果を披露するため企画しました。

サイエンストークショーではタレントの眞鍋かをりが登場。情報科学研究科の乾准教授がコンピューターの自然言語やインターネットの検索について、バイオサイエンス研究科の島本功教授が花咲かホルモンについて、村井理事が「サイエンスは面白い」のテーマでそれぞれプレゼンテーションしながら、科学に詳しい眞鍋さんの質問や意見に応じる形で展開しました。科学の最新のトピックスが生活や経済と密接に結びついていることに眞鍋さんは「理系の人を作る技術と未来をもっと知りたいので、今後も教えてほしい。」と笑顔を見せていました。

また、「セグウェイ」の試乗会では、常に順番待ちの列ができるほどにぎわっていました。次世代高精細映像の伝送実験では、200インチの大画面に映しだされる、札幌雪まつりの模様に見ている人たちは「雪に手が届きそう」などと目を輝かせていました。さらに、各研究科では教育研究の展示やデモンストレーションなどのプログラムを披露。参加者からは、「科学は不思議だけど面白い」「研究には、とてつもない発見があるんだね」などの声が聞かれました。



未体験の知的興奮を伝える科学の祭典
「NAISTサイエンスフェスティバル」に約2500人
サイエンストークや次世代高精細映像など披露

2008キャンパスベンチャーグランプリ大阪において、
コンピュータ設計学講座 武田康臣さんらが「優秀賞」、
ソフトウェア基礎学講座 黒岩将さんらが「奨励賞」を受賞!

2008キャンパスベンチャーグランプリ大阪において、情報科学研究科コンピュータ設計学講座の武田康臣さん(博士前期課程2年)らが「優秀賞」、ソフトウェア基礎学講座の黒岩将さん(博士後期課程1年)らが「奨励賞」を受賞しました。キャンパスベンチャーグランプリは、大学(院)・短大・高専・専門学校の学生を対象にした新商品の開発・販売、特徴あるサービスの提供、新しいビジネスモデルの提案など独自の技術やアイデアに基づいたビジネスプランのコンテストで、新技術部門、情報通信部門、環境・健康・福祉部門、ニュービジネス部門に分かれて競われました。優秀賞、奨励

賞は、部門ごとに1件、特に優れたビジネスプランに対し贈られるので、武田康臣さんは昨年に引き続き2年連続の「優秀賞」受賞となります。

キャンパスベンチャーグランプリは、1999年から毎年実施されており、新事業の提案コンテストを通じて、日本の次代を担う若者の人材育成と新産業の創造を目的とし、起業家精神を養い、問題・課題解決型の人材を育成する教育事業プロジェクトとして位置づけられています。今回の受賞は、情報科学のビジネスへの応用をうまく考え、実際に製品(システム)を作って見せた点が高く評価されたものです。

◎受賞についてのコメント

武田 康臣さん

栄誉ある賞を2年連続で受賞できたことは大変光栄です。本プランのシステムに関して相談に乗って頂いた先生方に心より感謝申し上げます。また、昨年5月には、ベンチャー企業(ホープフル・モンスター株式会社)を設立しており、今年一年が満足のいく年になるよう頑張りたいと思います。

ホープフル・モンスター株式会社では、現在、携帯電話を介して宴会ゲームを提供しています。また、「婚活時代」ということもあり、同ゲームを用いた「お見合いパーティ」も主催しております。4月からは奈良を中心に、「組合せ最適化」エンジンを搭載した登録型の参加申込サービスがスタートします。最新の動向としては、科学的な知見を参考にした相性診断アクセサリを開発し特許を出願中で、今年夏にリリース予定です。

黒岩 将さん

受賞プランの技術シーズとなる観光ナビゲーションソフトウェアP-Tourは、ソフトウェア基礎学講座の安本慶一准教授、株式会社ソリューション・クルーの藤原礼社長、博士前期課程の花野博司、澤悠太、神山直也、中村正人、野口晃司から成るP-Tour開発チームの成果物です。この場を借りて、お礼申し上げます。有難うございました。



BOOK REVIEW

「救え!世界の食料危機
ここまで来た遺伝子組換え作物」

日本学術振興会・植物バイオ第160委員会(著) 監修
発行 株式会社化学同人
定価 1470円 179ページ



世界は発展途上国を中心に人口増加に伴う食料危機の状況にある。トウモロコシなど作物のバイオ燃料への転用による価格の高騰なども、食料の安定供給を不確実にし、無理な増産による環境破壊を招いている。食料自給率40%と多くを輸入に頼る日本にとっても深刻な事態が目前に迫っている。

こうした状況に食料増産の選択肢のひとつとしてクローイングアップされているのが遺伝子組換え作物だ。すでに飼料や食品の一部として輸入されているが、未だ誤解があり、過剰な反発があるのも事実だ。

本書は、日本学術振興会・植物バイオ第160委員会が監修。同委員会委員長である本学バイオサイエンス研究科の横田明穂教授を始め、同研究科の橋本隆教授、仲山英樹助教ら全国の大学、研究所の植物研究者らが一般の消費者を対象にして科学的なデータに裏付けられた等身大の遺伝子組換え植物の姿を紹介した。

内容は盛りだくさんだ。増産や栄養・健康の面では、二酸化炭素(CO₂)の取り込み能力を強化したイネなど日本発の研究や発展途上国の子供たちを救ったビタミンA強化作物、花粉症を治すコマゲを取り上げられる。病害虫、ウイルスや雑草から身を守る作物も登場する。さらには、科学の芸術と称賛された青いバラづくりの苦労話や有害金属を取り除くスーパー植物も。自然に遺伝子組換えをする細菌の話では、組換え技術をわかりやすく説明した。

遺伝子組換え研究の入門書と言える内容だが、科学の知識があまりなくても読める内容になっている。

NAIST NEWS

H20.11~21.3

奈良先端科学技術大学院大学ニュース

シンポジウム 「視る生物学 3 —イメージングの挑戦—」を開催

11月20日(木)、21日(金)に、ミレニアムホールにおいて、文部科学省特定領域研究「植物メカニクス」(代表者:町田泰則)と植物科学研究教育推進事業が共催したシンポジウム、「視る生物学3—イメージングの挑戦—」が開催されました。今年で3回目を迎えた秋のイメージングシンポジウムは、今回も学内外から170名を超える多数の参加者があり、大きな盛り上がりを見せました。

参加者は、植物科学を専門とする大学院生や若手研究者が中心でしたが、全く分野外の研究発表にも数多くの質問がなされ、コーヒーブレイクや20日夜の懇親会においても、講演者と参加者が活発に議論の様子が見られました。講演者、参加者からは、「非常に面白かった、刺激になった」と興奮気味の声も寄せられ、今後のイメージング研究の活性化を期待させました。

科学体験講座 「大学院教員による中・高校生への 出前授業」を実施

10月4日(土)、11月1日(土)、11月15日(土)、11月22日(土)の4日間にわたり、東大寺学園において、中学3年生・高校1年生を対象に科学体験講座「大学院教員による中・高校生への出前授業」を実施しました。

この講座は、科学技術振興機構による「サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト:講座型学習活動」の事業として、青少年に体験型学習の機会を提供し、科学技術への関心を高めようという、東大寺学園中学校・高等学校と本学の3つの研究科が協力して実施したものです。

受講者は延べ104名、実施したアンケートでは、ほぼ全員が、「面白かった」、「次回も参加したい」と好評でした。また、TAとして参加した本学学生にとっても、青少年の理数科学教育に直接触れ合うことができ、大変良い経験となりました。

The 8th GIST/NAIST Joint Symposium on Advanced Materialsを開催

11月26日(水)と27日(木)の2日間にわたり、「The 8th GIST/NAIST Joint Symposium on Advanced Materials」が開催されました。

本シンポジウムは、本学と学術交流協定を締結し

た大韓民国のGIST(光州科学技術院:Gwangju Institute of Science and Technology)と物質創成科学研究科との、先端物質科学技術分野研究の進展及び友好のため、隔年で相互の大学が主催しており、本年は本研究科が主催校となりました。

GISTからは教授6名、学生10名が来校し、活気あるシンポジウムになりました。

留学生見学旅行を実施

日本の伝統文化に触れ日本の歴史や文化をより深く理解してもらうことを目的として、11月30日(日)に京都方面への留学生見学旅行を実施しました。

参加した23名の留学生からは、日本が古来の文化を忠実に継承していることについて感慨を覚えたなどの感想が寄せられるなど、日本の歴史・文化について見聞を広めるとともに、留学生同士の交



流について深めることができ大変有意義な旅行となりました。

男女共同参画シンポジウム 「男女パートナーシップによる 先端科学研究の活性化」を開催

12月5日(金)、ミレニアムホールにおいて、「男女パートナーシップによる先端科学研究の活性化」と題したシンポジウムを開催しました。

このシンポジウムは、大学におけるワーク・ライフ・バランスの実現に向け、平成20年9月18日付けで



設置した男女共同参画準備室の活動の一環として、女性研究者支援に対する学内教職員の意識向上を図るために実施されたものです。

今回のシンポジウムでは、相馬芳枝産業技術総合研究所男女共同参画室参与及び大坪久子東京大学分子細胞生物学研究所講師から講演があったほか、パネリストとして講演者以外に富崎松代奈良女子大学理学部教授、安田國雄学長、井上美智子准教授、モデレーターに布下正宏特任教授を迎え、パネルディスカッションを行いました。

先端科学技術体験プログラム を開催

12月7日(日)と1月10日(土)に、地元奈良県生駒市との共催による先端科学技術体験プログラム



を、大学の近隣に所在する生駒市北コミュニティセンターにおいて、開催しました。

12月7日のプログラムでは「DNAって何?DNAを取り出してみよう」と題して、バイオサイエンス研究科の川崎努准教授が講師となり、生駒市内の4年生以上の小学生28名の参加がありました。

1月10日のプログラムでは「続・レゴでロボットを作って動かそう!」と題して、情報科学研究科博士



後期課程3年の加藤健一さんなどが講師となり、生駒市内の4年生以上の小学生19名の参加がありました。今回は特に、情報科学研究科が「大学院教育改革支援プログラム」のもとで取り組んでいる「アカデミックボランティア教育」のひとつとして実施し、5名のボランティア学生も参加しました。

平成20年度国際交流懇話会 を開催

12月10日(水)、ミレニアムホールにおいて国際交流懇話会を開催しました。

この懇話会は、本学の外国人留学生・外国人研究者と学長、理事、教職員、チューター(学生)及び学外の国際交流団体関係者等が交流を深めることを目的として毎年開催しているもので、今年度は留学生の家族や外国人研究者等も含め総勢103名の参加者がありました。



西大和学園高等学校の スーパーサイエンス研究に協力

12月21日(日)、ミレニアムホール及び各研究科大講義室において西大和学園高等学校生徒による研究発表会を開催しました。

今回の発表会は、奈良県下のSSH(スーパーサイエンスハイスクール)指定校を中心とした科学技術分野に関心を抱く高校生を対象に7月23日(水)から25日(金)までの3日間実施された



「NAISTラボステイ」での研究成果の発表の場でもありました。今回の発表会では、西大和学園高等学校から参加したSSHの生徒96名及び同校卒業生、大学・高校関係者146名の計242名が参加しました。

生徒による発表会では、工夫を凝らしたハイレベルな発表が相次ぎ、積極的に質問が寄せられるなど大盛況の発表会となりました。

学位記授与式を挙

12月22日(月)、事務局棟2階会議室において学位記授与式を行いました。

7名の博士後期課程修了生等に対して、安田学長が式に出席したひとりひとりに学位記を手渡し、

韓国 光州科学技術院長らが 学長表敬

3月11日(水)、大韓民国の光州科学技術院(GIST)院長ら3名の表敬訪問を受けました。

光州科学技術院は、1993年に韓国政府により創設された大学院大学であり情報学、物質理工学、機械工学、環境理工学、生命科学の先端科学技術5分野の研究科から構成された研究レベルの高い大学です。

2001年4月に本学物質創成科学研究科と光州科学技術院物質理工学研究科との間で学術交流協定を締結し現在も継続中で、今回の訪問は光州科学技術院長の希望により実現しました。本学からは、安田学長、小笠原理事らが出迎え、互いの概要説明、情報交換、意見交換及び施設見学等を行いました。



門出を祝して、式辞を述べました。式辞では、昨今の社会を取り巻く様々な問題にも触れながら、本学で学んだことを活かして飛躍してほしいと説きました。

式終了後、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。

株式会社東芝との 研究インターンシップ報告会 を開催

1月27日(火)、附属図書館マルチメディア提示室1において、株式会社東芝との研究インターンシップ報告会を開催しました。

本学では、平成17年度から株式会社東芝との間で協定を締結し、大学院生に企業の研究現場を経験させ、大学内では経験できない実践的で幅広い見識と実社会への適応性を身につけることを目的とする研究インターンシップを行っています。

報告会では、今年度インターンシップ研修生として株式会社東芝の各研究部門での研修を修了した3名から、研究内容や成果、改善点、インターンシップを通して学んだことなどについて、プレゼンテーション形式で発表が行われました。当日は、イン



ターンシップに関心をもつ大学院生、教職員が多数参加し、報告会終了後には株式会社東芝とのインターンシップに関する活発な質疑応答が交わされ、大学院生へのインターンシップに対する理解が深まる有意義な機会となりました。

グローバルCOE Work shop 「植物光合成の環境応答」を開催

3月4日(水)、「グローバルCOE Work shop『植物光合成の環境応答』」を開催しました。

このワークショップでは、光合成チラコイド膜の電気化学的ポテンシャル制御の研究で世界的に著名な、ワシントン州立大学のDavid Kramer教授を迎え、また国内の光合成研究者にもご参集いただき、光合成の環境適応と生存戦略を理解するための研究理論から応用法、さらに個々の生物を対象とした研究の実例を紹介しました。

カリフォルニア大学デービス校 による国際FDを開催

3月16日(月)から19日(木)の間、カリフォルニア大学デービス校のTeaching Resources Center(TRC)からFDの専門家2名と、情報科学、バイオサイエンス、物質創成科学の分野の講義で高い評価を得ている教員各1名を招聘し、3研究科合同のFDを開催しました。特に17日には、「アメリカの大学院教育の理論的背景」について、TRCの2名の教師による講演会を実施しました。

学位記授与式を挙

3月24日(火)、ミレニアムホールにおいて学位記授与式を行い、先端科学技術の将来を担う407名の修了者を送り出しました。

授与式では、安田学長より学位記が手渡され、式辞が述べられた後、金森順次郎(財)国際高等研究所長及び福森孝司本学支援財団専務理事より祝辞が述べられました。

また、本学支援財団が優秀な学生を表彰するNAIST最優秀学生賞の表彰を行い、受賞者に同支援財団から賞状及び賞金が贈られました。

「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。

