

せんたん

July 2000
Volume 9 no.2

NARA INSTITUTE of SCIENCE and TECHNOLOGY

N 特集 1

対
談

杉田 繁治・国立民族学博物館副館長
植村 俊亮・奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科長

デジタルからこころの時代へ



CONTENTS

N 研究紹介 → 6
人間と機械が自然に楽しく共存できる世界の構築を目指して
誰もが自由に楽しく使えるインターフェイスの実現を / 木戸出 正繼

音声による自由なコミュニケーションの実現
音空間の自由な制御を目指して / 鹿野 清宏

枯草菌のゲノム生物学
枯草菌ゲノムに書き込まれた全情報の解読を目指して / 小笠原 直毅

ES細胞・未開拓の万能細胞
その未分化状態と分化全能性の維持メカニズム / 山中 伸弥

産学連携による低温ポリシコンの研究
夢の システムオンパネル をめざして / 浦岡行治

金属薄膜の磁気構造をX線で見ると / 橋爪弘雄・奥田浩治

N 受賞 → 12

N NEWS → 15
第1回奈良先端科学技術大学院大学運営諮問会議を開催

N 出版物紹介 → 17

N NAIST Calendar of Events → 18



デジタルから インターネットの時代へ



杉田 繁治(すぎた しげはる)
昭和14年(1939)京都府生まれ。
京都大学大学院工学研究科博士課程修了。
工学博士(京都大学)。

京都大学工学部助教授、米国カーネギーメロン大学・マサチューセッツ工科大学客員研究員、国立民族学博物館助教授、同館教授を経て、現在、同館副館長。総合研究大学院大学教授を併任。
専門はコンピュータ民族学、比較文明学。
日本展示学会理事、民族芸術学会理事、比較文明学会副会長等を歴任。日本民族学会、日本産業技術史学会、情報処理学会等の会員。情報処理学会論文賞、情報化月間通商産業大臣個人表彰。

IT(情報技術)という言葉が、時代のキーワードとなっている。しかし、IT革命のその先に、人々は何を求めているのだろうか？ “情報”という目には見えないものを追及すると、何が見えてくるのだろうか？
杉田繁治国立民族学博物館副館長に植村俊亮情報科学研究科長が、うかがいました。

杉田 繁治 国立民族学博物館副館長

植村 俊亮 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科長

万年筆としてのコンピュータ

植村 杉田先生は、1974年に国立民族学博物館(民博)が創設されたときから、コンピュータ民族学を担当してこられました。以前は機械翻訳のご研究などをしておられて、日本で最初のプログラマのお一人でもあります。

杉田 民博は、文部省所管の大学共同利用機関なんです。今から四半世紀

以上に設立されましたが、そのころ、人文系でコンピュータというのはそれほど活用されていませんでした。大学でも心理学なんかやっておられる人が統計処理とかで利用するのはありましたが、今みたいにパーソナルなコンピュータが普及する前の段階ですからね。しかし、初代の館長、梅棹忠夫さん(先生)は、先見の明があつて……

植村 新しい物好きというか……(笑)

杉田 そうそう(笑)。それとやはり30年ほど先を考慮しておられて、文明(先生)の生態史観もそうですけど、それから(先生)情報産業論ね。そういうことをいち早く言っておられるのです。その梅棹さんが民博をつくるにあたって、コンピュータ民族学という部門を作られました。やがて人文系の世界でも、コンピュータが研究者にとって道具になる、これを使いこなせなかつたら、世界の先端の研

究は……

究はできない」というわけです。だから本格的にコンピュータを導入しようと。今でいうと二種の「IT革命」、人文系の「IT革命」を提唱されたわけですね。情報技術を積極的に導入して今までの文科系と違ったやり方を導入しようという。それで、私は京大の^(注4)坂井利之先生のところから、初代担当としてやってきたのです。

植村 あの時、梅棹先生のエピソードを伺っていて一番感心しましたのは、事務局とかフィールドワークをする研究者たちに、「音」にワープロを導入して、そのとき、皆に使ってみて要望を出せとおっしゃった。利用者からの要望をきくちり出して、技術に反映させると。

杉田 ああ、初期のころのワープロね。フィールドワークでアフリカの奥地に行つて、民話なんかを採取している人は、いち早く電池式のポータブルのやつを持って行った。それが大変なのはね、すぐに電池が減るので、たくさん電池を持って行かなくてはならない。それからああいつとこころに行くとか砂とか埃とかいじばいあって、キーボードがダメになる。そのときはキーボードのところにゴムのカバーみたいなのをつけて持って行きま

いくとか、あきらめるとかするけど、人文系の人達というのはコンピュータってどんなものだから分らないから、まあ無茶苦茶な意見も出るかもしれない。でも、それが工学系の人には刺激になった。こういう考え方もあるのか」と利用者の立場で作っていくことができる。そういう意味では人文系の我々のところがあるいろいろな機械に対して発言していくと、開発側によってもいい情報になると思います。梅棹さんは、人文系にコンピュータを導入するときに、これは文科系の研究者にとつて万年筆のような

あだ、ともおっしゃいました。そのうちにコンピュータは研究者にとつて、筆記具みたいなツールになる、あるいはツールとして使いこなさないとだめなんだというのを20数年前におっしゃった。そして、それが今実現しようとしています。

植村 でも、Mac、OSやWindowsでも、民博のフィールドワークをしている研究者たちにとつて万年筆になっているかどうか。

杉田 まだまだ、使い勝手がよくないというか、使い方が分からないとかね。その傾向はあります。開発する側にも文系の人が参加して、やっつけらっしゃるのでしょうけど、やはり慣れてくると常識になつてしまつて、とんでもないこ

とは考えない。まったく知らない人もいつか意識しなくなります。

デジタルミュージアム

植村 先生は「デジタルミュージアム」ということもおっしゃいます。

杉田 設立から約25年経つて、民博が持っている資料をできるだけ現物に近い形でデータベース化するという第1段階の目標は随分実現しました。標本資料、画像、スライド、音、テキスト、あらゆるものをデジタル化してコンピュータに入れ

て検索して、できるだけものと形に近い形で表現しようというわけです。そのマルチメディアデータベースが軌

道に乗って、今、収蔵物、図書や映像音響資料も含めて、230万件くらいは入っています。今度はそれをオープンにして、館内だけでなく、もっと多くの研究者、さらには般の人にも開放していかなければいけない。しかし、映像音響



植村 俊亮(うえむら しゅんすけ)
昭和16年(1941)兵庫県生まれ。
京都大学大学院工学研究科修士課程修了。
工学博士(京都大学)。

通商産業省工業技術院電気試験所現・電子技術総合研究所)入所、マサチューセッツ工科大学アメリカ電子システム研究所客員研究員、電子技術総合研究所ソフトウェア部プログラム研究室長、東京農工大学工学部教授を経て、現在、奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科教授、平成11年から奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科科長を併任。
専門はデータベース工学、メディア工学、言語処理系。
IEEE COMPUTER誌 Area editor for Multimedia、情報処理学会理事、言語処理学会評議員、データベース振興センター評議員等を歴任、ACM、IEEE等の会員。電子通信学会学術奨励賞、日本科学技術情報センター丹羽賞学術賞



なりません

それから、民博では、展示場に電子ガイドと、携帯端末が置いてあったり、いろいろ工夫はしています。でも、もうちょっとね、モノから離れたような形で、仮想現実とかの技術を用いながらモノだけでは表現できないようなことを一つ

がでてくるかもしれない。そういうことはなかなか現物ではできないことだけれど、今まで経験できなかったことを疑似体験できるという点では、デジタル化というのは非常に有効な手段であるわけです。

けれどもやはり実物がないと頼りないというか、我々の考え方では、デジタルだけですべてが終わるというのではなくて、やはり現物の持っている情報は大いなのです。すべてデジタル化できるかという点、図書の場合も、本を手にとってパラパラと見る、という雰囲気から得られる情報というのもあります。電子図書館といえども、やはりモノというものにも触れる機会を残しておくという点、いけないと思つています。博物館も同じで、まったくデジタルだけの映像や音で疑似体験ができるシステムというのは出来ませんが、やっぱり物足りない部分があるんじゃないかと思うのです。情報とモノの両方があるようにしておくかないと、バーチャルだけでは人は満足できないのではないのでしょうか。

ル化しないと済まないという感じですね。でも、世の中にある情報を本当にすべてデジタル化できるのか、あらゆるアナログ情報をデジタル化できると考える根拠はどこにあるのか。

杉田 音の波形は、デジタル化して、また再現する場合に、標本化定理による保証がありますね。しかし、人間の知識というものは果たしてデジタル化できるか。「暗黙知」というのがあります。頭の中、あるいは身体の中で覚えてはいるけれど、実際どのようなメカニズムでことが進んでいるのか分からないようなこと、いっぱいあります。パターン認識の問題とか、あるいは、曲芸のようなあんなもの手を動かしてとか考えていたら、びっくりかえってしまいますよね。頭を通さず、手なり足なり、身体全体で覚えているというふうな、そういう暗黙知の領域のことは、まだちょっと分からないものがあります。我々がよく分かっていないものが多いと思います。分からないのだからデジタル化しようがない。

料の著作権というのは特にうるさいですね。利用者が多いと思われするのは、研究者がいろんな地域で撮ってくるスライドや写真です。研究者自身も自分のファイルの資料だけではなくて、他の研究者のファイルの資料までコンピュータを介して見られたら大変有効だと思つています。それも単に写真を漠然と眺めるのではなくして、「世界中の家だけを見たい」、「食事の場面だけ見たい」、とかそういう検索ができれば比較するのに大変都合がいい。是非ともこれをやりたいのですけれど、やはり著作権のようなこともクリアなくては

実験的に運用しようかなと、計画研究中です。それがデジタルミュージアムです。2、3年のうちには企画展などで、バーチャルミュージアムの実験を見ていただくかなと思つています。

植村 展示物を3次元でデジタル化しておく、裏返して見たり、横から見たり、間近に見たりと、実際に博物館や現場に行ってもできないようなことができますね。

杉田 そうそう。加工して変形してみたらどうなるか。仮面なんかでも、色を変えてみると何百通りもの仮面ができる。すると、全然印象の違った仮面

デジタル化の限界？

植村 それが今日は非お伺いしたかったことですが、今はデジタル時代、デジタル化と言って、あらゆるものをデジタ

リというふうな雰囲気がある。今、IT革命と盛んに言われますけども、私たちはあまり遠くない昔に、フル経済を経験しました。今、決め手だとい

われている。IT革命も、実はモノの生産にはあまりつなげてないように思えます。例えば、インターネットによる本の注文は、流通革命みたいな感じになっていきます。ただ、産業革命の時には、生産技術そのものに、革命が起きたと思つたのです。それが今回はどうも違つよつに思えて、これも下手するとまた次のバブルに終わる可能性はないのかなと(笑)。

杉田 まあ、経済の世界で言われているやつは、そういう可能性もありますね。アマゾン・ドットコムなんかすごく有名ですけど、インターネットで注文して、物流がなかつたらどうしようもない。今は従来の形の本を注文していち早く届いたり、在庫の管理ができたり、それをコントロールしているのが情報技術なんです。最終的には生活するには、モノを食ったり、モノの世界に住んでいるのですから、その部を情報化してやることによつて、かなりアクセスや流通が早くなつたりする。今、IT革命と呼んでいるのも、むしろ情報化して活性化する部分がまだまだあると、その部分には注目しているから、存在すべきモノの世界をちよつとないがしろにしているような気がします。

ただ、会社の中でもですね、社内のネットワークで誰でもが直接社長とも話

ができるよつにするよつによつて、意思決定が速くなり、皆が情報をうまく共有できるよつになるといふそういう組織の在り方が情報化によつてかなり変わってきます。本だつて、今は、旧来の本そのものが動くよつのが多いが、これからは、学会の論文なんかは特に、ペーパーレスで、注文したらそのコンテンツがインターネットを通じて、ツツとやつてきて、最後は、まあ自分が見るためには印刷するかもしれないけれど、途中経過としてはモノじゃなくて情報が動くよつに形に、変りよつがある。

植村 そついつの意味では、生産技術にもやつぱり関係しているんですね。

杉田 徐々にね、できる部分が増えてきているよつことは、言えると思つう。ただ、どうしてもデジタルになじまない部分とよつのも、世の中にはいっぱいある。コンピュータができてから50年くらいです。通信との結合が、1970年くらいからですか。そのドッキングによつてかなり世の中の在り方が変わってきている。これから、21世紀に入つてですね、情報技術そのものはさらに進歩していくと思つうんです。進歩していくんだけれど、それはそれとして、あと20、30年も経つとですね、また、人々はそれに飽き足らなくなつて、何かこの情報社会に対して不満が出てくると思

うたですね。

植村 はい(笑)。

ITの時代

杉田 文明的にいくとね、狩猟採集から農業が定着して、食料がある場所、コンスタントに採れるよつになつてきたのが農業革命。その次は工業革命で、モノの生産の機械化、動力化、エネルギー革命といつのですかね、それが起こつた。そして、今、情報革命といつて、モノではなくて情報といつものに重きが置かれるよつな社会になつている。そうすると、次の段階としてね、人々が何に関心が移るかといつことを考えますと、まあ、二つくらいあると思つているんです。一つは精神とよつが心、どうも、人の関心が、そちらに移つていくんじゃないか。

植村 それは、今、一番デジタル化でき

ていない部分ですね。

杉田 世の中が情報革命といつことと、どんどん進んでいくとね、デジタルバイドの弱者になつてきた人は、やはり何か求めると思つうのです。宗教的なものであったり、自分の心を豊かにしていくための仕掛けであったり、そついつよつなモノに関心が移つていく。そついつう人が増えてくれば、それをサポートするよつな仕掛けも世の中に、多分また出てくると思つうのです。今、IT革命と



国立民族学博物館内を杉田副館長の案内で見学



いる。一方でそれは進めながら、しかし、それから外れるというか、デジタル化に乗らない世界がまたあらわに出てきて、精神の世界だとか、心の世界というか、そういう方面がこれからかなり広まるといへば、ないかなと思います。それともう一つは、やっぱり、人間、まあ心というのはどこにあるか分からないけれど、身体とか、健康とかね、人間のものにもう一回関心が戻ってくる。植村 ええ。でも、それも、IT革命で何にも影響されていない部分ですね。杉田 情報技術でカバーできる部分もあると思います。あるけれど、なじま

ない部分もあって、人々は大変不安に思ったり、恐怖に陥ったりする。そういうことを、工学系の人はまだあんまりやらない。しかし、しっかりした良識のある人たちが、今のIT技術、IT革命と言われている情報技術をそういう方面にも利用できるのかどうか、真剣に考えないといけません。植村 最後に、奈良先端の学生に何か一言を言いましたら、お願いいたします。杉田 先端の科学技術を学ぶ人は、もちろんその分野での最先端的なものを勉強する必要はあるけど、背景として、一般教養というかね、広く人間社会のことをやっぱり知っていないと、工学の狭い目だけで、見ているのではダメじゃないかと思うのです。だからできるだけ教養というか、広く物事に関心をもつて、そして、そういう背景の上で新しい技術なりを進めてもらうようにならたら大変いいんじゃないかと思います。授業として、どのようではないかと、自分でですね、自己努力というんですかね。そう



いつことを意識していろんな本を読むとか、いろいろな会とかに自ら出かけていくとか、映画なんか見るとか、要は遊びの要素をね、含めていかないと、いいんじゃないかな。とにかく、基本的には好奇心が今のまだ若いうちにあままり固まってしまうよりも、いろんなものに興味をもつという、その原則を自ら試してみようというのがいいのではないしょうか。植村

(注1)梅棹忠夫：1920年生まれ。理学博士。国立民族学博物館顧問・名誉教授。文化功労者、文化勲章受章者。1957年「文明の生態史観序説」を発表、実証的な文明論を展開し大きな反響を呼ぶ。またその活動は学問だけにとどまらず、日本万国博覧会（EXPO70）の実現、国立民族学博物館の創設など様々な文化開発に携わる。

(注2)文明の生態史観：1957年に『中央公論』に掲載された論文。ユーラシア大陸における各地のフィールドワークをふまえた文明についての大胆な空間的関係を論述。その後発表された幾つかの論文とともに『文明の生態史観』（中公文庫）にまとめられている。歴史に残る名著の二冊である。

(注3)情報産業論：1963年に発表された論文が最初である。その後の論文も含めて『情報の文明学』（中央叢書）として出版されている。コンピュータがまだ社会に定着していない時期から今日の情報社会の姿を見通し、今後の文明を考える為のヒントが至る所にちりばめられている。情報関係者必読の書。

(注4)坂井利之：1924年生まれ。工学博士。京都大学名誉教授。文化功労者。連続音声の符号化伝送や文字の読み取り装置の開発、日・英語間の機械翻訳などの先駆的研究を展開。情報基礎学の新分野を構築した。

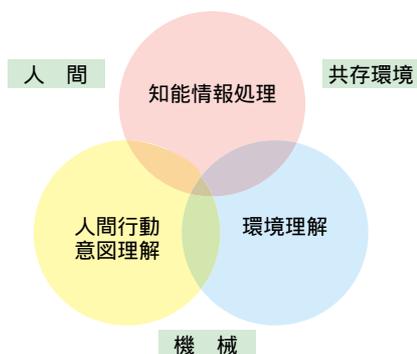
(注5)アマゾン・ドットコム：米国のインターネット上で世界最大の電子商取引サイトである。amazon.com（アマゾン・ドットコム）のこと。はじめはインターネットを通じて書籍を販売するオンライン書店だったが、現在では書籍のほか音楽CDやビデオ、電化製品、玩具などを扱う総合電子商取引サイトになっている。



人間と機械が自然に楽しく共存できる世界の構築を目指して
誰もが自由に楽しく使えるインターフェイスの実現を

情報科学研究科
知能情報処理学講座
教授 木戸出 正繼
kido@is.aist-nara.ac.jp

図 知能情報処理学講座における研究領域



次世代の携帯情報機器ウェアラブルのイメージ作りを目指し、機器本体の機器本体のあり方／インターフェースの枠組み／応用展開をテーマにして新たに取組もうとしています。身体に装着した情報機器を使った情報収録や整理などの操作行動を人間工学的に追求し、その行動意図を素早く理解するインター

フェイス機構を実現したいものです。この研究は、誰もが何処でも何時でも簡単に使える、バリアフリー／シームレスな未来型インターフェイスになることと期待しています。実世界で動く情報通信要素技術をひとつづつ目に見える形で実現し、社会に貢献したいと思えます。

音声による自由なコミュニケーションの実現 音空間の自由な制御を目指して



情報科学研究科
情報処理学講座
教授 鹿野 清宏
shikano@s.aist-nara.ac.jp

我々は日常のコミュニケーションをほとんど音声で行っている。音声

は人にとって使いやすいコミュニケーションの媒体であるが、計算機インターフェースとしてあまり取り入れられていない。現在のインターフェースを、キーボード、マウスなどを主体

とした第1世代のインタフェースであるとすると、第2世代のインタフェースには、音声認識・合成、マルチモーダル、知的利用支援などが取り入れられると思われる。この中で音声は主要な役割を果たすことが期待されている。

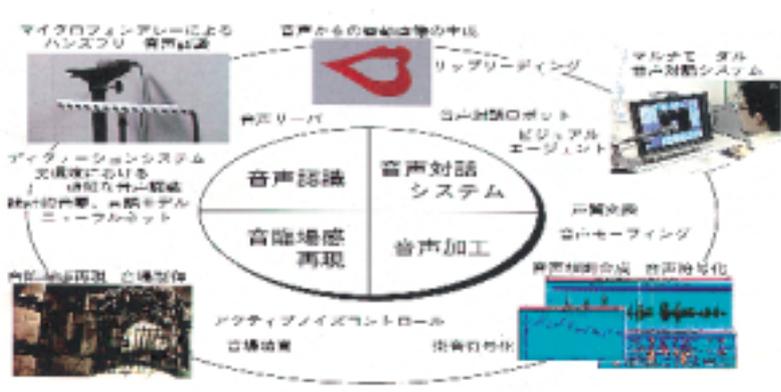
本講座では、音声・音を主体としたインタフェース、ネットワーク、バーチャルリアリティなどの研究を行っている。図に示すように、音声認識・合成、音声インタフェース、音場再現

などが含まれる。音声・音の基礎研究はもとより、大学や企業との共同研究、国のプロジェクトなども積極的に行っている。音声認識の分野では、IPA(情報処理振興事業協会)のプロジェクトのリーダーとして、日本語ディクテーションのフリーソフトウエアを、共通の研究開発基盤として、大学と国研の連合で開発してきた。

この組織は今年度から情報処理学会のコンソーシアムとなる予定である。また、数年前からマイクロフォンを意識しないで音声を入力できるハンズフリー音声認識の研究を始め、現在では、ATRのプロジェクトなどの主要なテーマとしてつながっている。今年度からは、NEDO(新エネルギー産業技術総合開発機構)のシニア支援システムでの音声認識・合成グループのリーダーとして学外に研究所を設け、企業の研究者と学生が一体となつて、高齢者用のインターネットインタフェースの研究開発を行っている。さらに、JST(科学技術振興事業団)のCRESTのプロジェクトの音声関連の2つのプロジェクトを分担して、音声のモーフィング、音声に含まれるモダリティの解析などの基礎研究を行っている。音の制御関連では、RWCP(新情報

処理開発機構)の音データベースのWGとして、中心的な役割を果たしている。

このようなプロジェクトや企業との共同研究に学生も加わり、世の中の研究開発のレベルも体験できる講座となつている。今年度から、講座のスタッフも代わり、新たな目標に向けて、音声・音の研究をさらに進めていきたい。



枯草菌のゲノム生物学

枯草菌ゲノムに書き込まれた全情報の解読を目指して



バイオサイエンス研究科
細胞遺伝学講座

教授 小笠原 直毅

nogasawa@bs.aist-nara.ac.jp

一つの細胞からなる微生物は、そのゲノムのサイズも百万から一千万塩基と小型であり、既に40種類のものについて全ゲノム塩基配列が決定され、この2、3年でその数は百を越すだろうと考えられています。我々が研究している枯草菌の全ゲノム配列決定は、日欧の研究グループを中心とする国際共同研究として進められ、1997年末に発表されました。我々のグループは、そのプロジェクトにおいて日本のとりまとめ役を務めました。ゲノム配列決定の結果、枯草菌ゲノムは4,100の蛋白質遺伝子をコードしていること、さらにその産物のアミノ酸配列をデータベース中の既知の蛋白質配列と比較することにより、半数強の遺伝子につ

いてその機能の同定・推定を行うことができました。その結果、様々な細胞機能に関連すると思われる遺伝子を探索し、新たな研究を進めることが出来るようになったのです。

我々の研究室では、ゲノム複製・細胞分裂に関係すると考えられる細胞増殖に必須な遺伝子やシグナル伝達に関わると考えられる新規遺伝子に興味を持ち解析を進めています。例えば、細菌では2成分制御系ファミリーと呼ばれるヒスチジンキナーゼ（センサー蛋白質）とそれによって活性化される制御蛋白質のペアが、環境変化に応答した遺伝子発現の制御に重要な役割を果たしています。枯草菌にはこのペアが約35セットあることが明らかになったのですが、多くのものについては機能が不明であり、それらの機能解析を始めています。既に、コハク酸、フマル酸、クエン酸という関連した炭素源の取り込み

には、2成分制御系の中の3セットが分担して関与していることを明らかにしています。また、細胞増殖に必須である2成分制御系遺伝子を発見し、その制御下にある遺伝子の同定にも成功しています。この2成分制御系遺伝子は黄色ブドウ球菌に保存されていて、新たな抗生物質開発のターゲットとして欧米の製薬企業の多くが注目しているものです。また、真核生物での情報伝達に関わっている別の蛋白質に似た蛋白質の遺伝子が各種細菌に複数見いだされていますが、枯草菌ではそのファミリーに属する遺伝子のうち、6種のものが生育に必須であることも我々は明らかにしています。

一方、ゲノム配列決定により明らかとなった遺伝子の約半数については機能の推定が出来ていません。そうした遺伝子群の機能解明には、組織的かつ網羅的な解析が必要です。そのため、統一した菌株を用いて、統一したプロトコールで新規遺伝子の破壊変異株バンクを作製しようというプロジェクトが、ゲノム配列決定と同様に日欧の協力で進められ、完成に近づいています。また、こうした個々の遺伝子の機能研究を相補するアプローチとして、ある状態での遺

伝子発現の全貌を転写レベル（トランスクリプトーム）と翻訳レベル（プロテオーム）で解析することが最近注目されています。我々も、バイオサイエンス研究科には最新の機器が整備されている利点を生かし、細胞内で発現している蛋白質を2次元電気泳動で分離し、各蛋白質スポットとその遺伝子との対応付けを質量分析法により行なうシステム作りを進めてきました。この点は、現在の我が国におけるプロテオームブームの先駆けになったものと自負しています。また、DNAアレイを用いた転写解析についても、基礎的な方法論の検討の段階から、それを用いた研究の段階へ入ろうとしています。

ゲノム研究としての枯草菌研究の目標は、全ゲノム配列情報を機能情報に変換し、ゲノム配列から枯草菌の持つ全細胞機能を再構成することです。そのためには、様々な細胞機能に関連する遺伝子ネットワークを解明していく研究と、変異株ライブラリーの大規模な解析や遺伝子発現情報、さらに蛋白質-蛋白質相互作用等のシステムチックな機能情報の収集を統合していくことが必須であると考えています。

ES細胞・未開拓の万能細胞

その未分化状態と分化全能性の維持メカニズム



遺伝子教育研究センター
動物分子工学部門
助教授 山中 伸弥
shinyay@gtc.aist-nara.ac.jp

胚性幹細胞(ES細胞)は動物の受精後間もない早期胚から分離した細胞である。一定の条件で培養すると、ES細胞は未分化状態のまま半永久的に分裂を繰り返す。しかも長期間培養してもES細胞の遺伝子は正常のままである。一方、培養条件を変えると、ES細胞は様々な細胞に分化する。ES細胞を早期胚に戻すと、体内のすべての細胞に分化していく。この性質は分化全能性と呼ばれ、この性質を利用することによりES細胞由来の細胞だけでできた動物を作ることができる。またES細胞はシヤールレの中でも心筋や神経など種々の細胞に分化させることが可能である。この未分化状態と分化全能性の

維持がES細胞の最大の特徴である。ES細胞は1980年にマウスの早期胚から樹立された。マウスES細胞は上記2つの特徴を利用して、いわゆるノックアウトマウス作製のために使われている。ES細胞において約10万種類ある遺伝子の中から1つだけを選択的に破壊し、そのES細胞を早期胚に戻しマウスを作るわけである。ノックアウトマウスは遺伝子機能を調べるための強力な研究方法である。動物分子工学部門でもいくつかの遺伝子についてノックアウトマウスによる解析を進めている。

マウスES細胞の誕生から20年近くを経た1998年になって、ヒトES細胞の樹立が報告された。これ以降、ES細胞の新しい、そしてより魅力的な利用法が注目されている。細胞移植療法への応用である。ヒト

ES細胞を培養し心筋や神経細胞に分化させたものを、心疾患や神経疾患の患者に移植し治療できるのではないかと期待されている。すでに動物実験ではその有効性が確認されている。

細胞移植療法の実現のためには、ES細胞の未分化状態と分化全能性の維持メカニズムを分子レベルで理解する必要がある。しかし、これらに関しては驚くべきほど少しいたことしかわかっていない。多くの研究室がES細胞をノックアウトマウス作製の材料として使っているが、ES細胞そのものを研究対象としている研究室は少なかつたことが一因である。

動物分子工学部門では次の3つの方法によりES細胞の未分化状態と分化全能性の維持メカニズムを調べている。

1 未分化状態維持に必須であるOct3の機能解明

Oct3はES細胞などの分化全能性を持つ細胞だけで発現している遺伝子である。Oct3が機能しないとES細胞は分化し、増殖を止めてしまふ。Oct3が未分化状態維持にどのように貢献しているのかを調べてい

る。

分化全能性維持に必須であるNAT1の機能解明

NAT1遺伝子はOct3とは異なりすべての細胞で発現する。ES細胞でNAT1遺伝子の機能を抑制すると、未分化のまま分裂を繰り返す性質は維持されるが、分化することができなくなる。NAT1がいかに分化全能性に貢献しているのかを調べている。

ES細胞における発現遺伝子のカタログ化

ES細胞の未分化状態と分化全能性はOct3とNAT1に加えて数多くの遺伝子が協調して維持していると考えられる。これらの遺伝子相互作用を理解するための第一歩として、ES細胞で発現している遺伝子を収集し、そのアミノ酸配列から予想される機能と、分化に伴う発現変化から分類したデータベースの構築を進めている。

これらの研究により、ES細胞をより良く理解し、細胞移植療法の実現に少しでも貢献することを目標としている。

産学連携による低温ポリシリコンの研究 夢の“システムオンパネル”をめざして

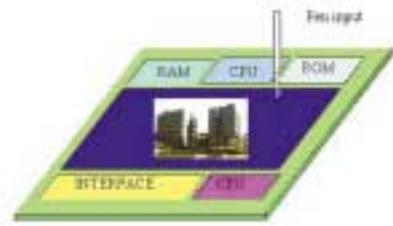


物質創成科学研究科
微細素子科学講座
助教授 浦岡 行治
uraoka@ms.aist-nara.ac.jp

現在、ノートパソコンや液晶モニターには、液晶を駆動するスイッチング素子として主にアモルファスシリコンを用いた薄膜トランジスタが使われ、画素数の進歩や画面の大型化が急速に行われてきた。ガラス基板のサイズは第3期ラインとよばれる550 x 650 mmが使われ、また画面はその主流が15インチに移ろうとしている。従来のCRTがすべて取って代わられる勢いである。

一方、低温ポリシリコンは、この薄膜トランジスタの部分に、アモルファスシリコンの代わりにバルスレーザで多結晶化したシリコンを用いた新しい技術であり、家庭用ムービーやデジタルカメラに実用化が進んで

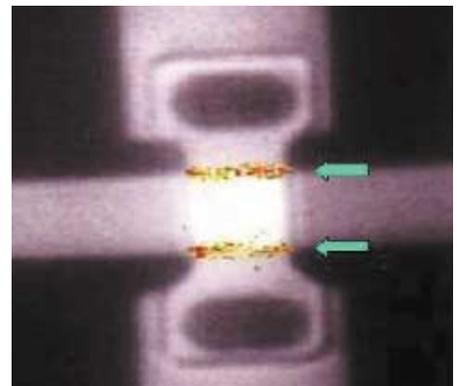
いる。アモルファスシリコンと比較して、桁以上の高い移動度と、CMOS型、p型ができるため、画素に信号を送るための周辺駆動回路を画素と同時にプロセスで作製できる点から、次世代を担う情報端末として、関心が寄せられている。さらには、画面の他に演算機能や記憶機能といったLSI機能を同時に作り込んだ、シートコンピュータなど、いわゆる夢のシステムオンパネル(SOP)などを実現し得る有望な技術としても期待されている。(図1参照)。



(図1) システムオンパネル

プロセスの処理温度が低温化すれば、プラスチック基板を用いることも可能となり、その用途はさらに広がる。ところが、安価で大きなガラスやプラスチックの上にLSIを作るというこの試みは、困難な点が多い。例えば、多結晶シリコンの品質を、従来のLSIの単結晶の品質に近づけるためには、どうすればよいか、また、低温プロセスでもなお安定した性能を維持すること、すなわち、信頼性をあげるためにはどうすればよいかなど、課題は山積している。

この問題を解決するためには、高度なプロセス技術を用いた試作実験と詳細な動作解析や物理現象のメカニズム解明の融合が重要であることはいままでもない。そこで、私の講座では松下電器産業液晶事業部やディスプレイデバイス開発センターと共同で、この問題に取り組んでいる。本講座には、マイナス250℃での測定が可能な極低温のプローパーや1 fA(フェムトアンペア)・10のマイナズ15乗の高精度の半導体アナライザ、エミッション顕微鏡による発光解析技術(図2)などを駆使した高い評価解析技術をもっており、また、研究科として教育に取り組もうとしている半導体シミュレータも、強力な



(図2) エミッション顕微鏡によるホットエレクトロン解析

武器である。得られた結果は企業の現場で討論し、次への実験や評価にフィードバックされる。現場の開発環境の見学も特別に許可され学生の教育の一環としても有意義である。共同研究はまだ始まったばかりであるが、得られた知見は既に米国のIEEE国際会議でも発表し、今秋までにさらに3回の国際会議の講演が決まっている。特に、今後重要となってくる高速動作時のダイナミック挙動に起因するホットエレクトロンの解析には高い関心が寄せられている。

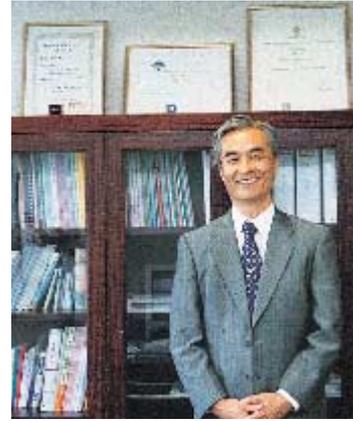
さらに今後は、大学でも試作実験ができるように環境を整備しつつあり、本大学が本技術の情報の発信源になりたいと考えている。



(左)橋爪教授 (右)奥田助教授

金属薄膜の磁気構造をX線で見ると

物質科学教育研究センター
物質機能解析・評価領域
教授 橋爪 弘雄
hashizu@ms.aist-nara.ac.jp
助教授 奥田 浩司
hiroshio@ms.aist-nara.ac.jp



鳥居宏次副学長、
「情報処理学会フェロー」
に選ばれる



千原國宏情報科学研究科教授が
「平成12年度情報通信功績賞」
受賞

PRIZE

エクトリーダとして多くの業績を上げてきた。今回の受賞対象は高機能映像処理技術の開発とその応用に関する研究であり、特に、横矢直和教授と共同開発しているパノラマ映像と運動感覚を融合した仮想観光ツアーが高度な映像系アプリケーションの実現に大きく貢献したこと、湊小太郎教授と共同開発しているMRIや超音波画像によるミクロの決死圏ツアーが医療分野でのアプリケーション開発の推進に優れた成果を上げた功績が高く評価されたものである。

平成11年度計測自動制御学会論文賞を山下裕情報科学研究科助教授受賞



山下裕助教授(システム制御・管理講座)が平成11年度計測自動制御学会論文賞を受賞した。同賞は、計測・制御分野の分野において、学問技術の発展に寄与するところの大きい論文の著者を対象にするものである。今回の受賞は、同学会論文誌に掲載された論文「遺伝的アルゴリズムによる終端拘束付き最適制御問題の数値解法」に対してのものである。

山下助教授は、システム制御理論、特に非線形制御に関する研究に携わってきた。今回の受賞対象論文は、非線形の微分方程式で表された制御対象に対して、最適制御問題、すなわち与えられた評価関数を最適にする制御入力を求める問題を、遺伝的アルゴリズムと呼ばれる最適化手法で解いているものである。特に、遺伝的アルゴリズムをラグランジュ乗数法と組み合わせることにより、実際の問題によ

く現われる複雑な制約条件の下での最適制御問題を解くことに成功したこと、及び、理論的にも数値的にも求解・解析が困難な最適特異制御問題と呼ばれる問題に対しても解を得ることができたことなど、遺伝的アルゴリズムの工学的アプローチと最適制御問題の数学的・理論的アプローチを組み合わせることが評価されたものである。

島本 功 バイオサイエンス研究科教授 が第8回木原記念財団学術賞を受賞



第8回木原記念財団学術賞(木原記念横浜生命科学振興財団)を島本功教授(植物分子遺伝学

講座)が受賞した。

木原記念財団学術賞は生命科学の分野で、優れた独創的な研究を行っている50才以下の研究者を対象とするもので平成4年度に始まり、毎年1名に与えられる。第8回(平成11年度)は山田康之学長より推薦された島本教授が選ばれた。

島本教授の受賞課題は「イネの分子遺伝学的ならびに分子育種学的研究」であり、イネにおいて分子遺伝学的な研究手法を世界に先駆けて確立し、現在のイネ分子生物学研究の発展の基礎を築いたことが高く評価された。受賞の対象になった業績は以下に挙げる3つである。

①イネの形質転換法の確立とその分子遺伝および分子育種への利用—培養細胞より得たプロトプラストを用い、エレクトロポレーション法により単子葉植物では世界初の稔性を持った形質転換植物を得ることに成功した。

さらにこの方法を用い、害虫やウイルスに対する抵抗性をもったイネを作ることに成功し、また単子葉遺伝子のプロモーター機能についても多くの知見を得た。

②トランスポゾンを用いたイネ遺伝子タギング法の開発―トウモロコシのトランスポゾンであるAc/Dsをイネに導入し、これらのトランスポゾンがイネにおいても高頻度で転移することを証明した。さらにこうした植物を利用し、イネ遺伝子の機能に關して重要な知見を得た。

③イネにおける細胞死と耐病性の研究―植物の細胞死と耐病性において分子スイッチとして機能するイネOSRac遺伝子を発見した。OSRac遺伝子は活性酸素生成のスイッチとして機能することで細胞死と耐病性を同時に制御していることが明らかになった。

大槻主税 物質創成科学研究科助教 が2000年度バイオマテ リアル科学奨励賞を受賞

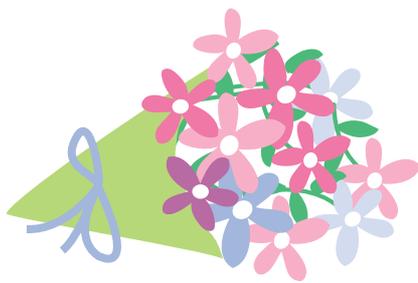


2000年度バイオマテリアル科学奨励賞(日本バイオマテリアル学会を大槻主税助教(生体適合性物質科学)が受賞した。日本バイオマテリアル学会は、

生体を使用する材料及びその応用に関する科学・技術の発展・向上を目的とし、医学、歯学、工学、理学、薬学、生物学など幅広い分野の研究者で構成されている。バイオマテリアル科学奨励賞は、この学際領域で優れた研究論文を発表している40才未満の研究者に対して授与される。本年度の授賞式は、4年毎に開催される世界バイオマテリアル学会において2000年5月16日にハワイで行われた。

成されることであり、この層を形成させるにはケイ酸カルシウム系を基礎組成として材料を設計すべきであるという新しい指針を確立した。さらにこれらの機構に基づき、金属表面の化学処理による生体活性の付与や生体活性を示す有機―無機ハイブリッドの合成に成功した。これらの業績が評価され、今回の受賞となった。

大槻助教の受賞課題は「生体活性セラミックスの表面におけるアパタイト層の形成機構」である。これは、生体活性セラミックスが骨と直接結合する機構を材料化学的視点で系統的に解明し、その基本原理を新しい生体材料の設計に展開した一連の研究成果である。この研究において、セラミックスが骨と結合するための条件が、体内で材料表面に骨類似アパタイト層が形



学技術大学院大学 会議を開催

運営諮問会議の概要

目的・設置

大学と社会との関係が密接化する中で、教育研究活動の自律的な運営や公財政の支出の必要性について社会的に十分な理解を得るために、大学が社会からの意見を聴取し社会的存在としてその責任を明らかにすることが求められています。

このため、本学では教育研究目標・将来計画、予算、自己評価、地域社会や産業界との連携・交流や社会貢献の状況などの事項について、外部有識者の意見を聞くための組織として、国立学校設置法に基づき、平成12年4月に「奈良先端科学技術大学院大学運営諮問会議」を設置しました。

任務

運営諮問会議は、本学における教育研究目標・計画、大学の自己評価、その他大学の運営に関する重要事項について、学長の諮問に応じて審議し、及び学長に対して助言又は勧告を行います。

委員

委員は、本学の職員以外の者で大学に関して広くかつ高い識見を有するものの中から、学長の申出を受けて文部大臣が任命します。

委員は次のとおりです。

奈良先端科学技術大学院大学運営諮問会議委員

(任期 平成12年4月1日～平成14年3月31日)

柿本善也	奈良県知事
阪本道隆	奈良商工会議所会頭(株式会社南都銀行代表取締役会長)
嶋田M.シバード	日米教育委員会事務局長
(会長) 沢田敏男	財団法人国際高等研究所長
立石義雄	関西経済連合会副会長(オムロン株式会社社長)
田中郁三	武蔵学園長
遠山敦子	国立西洋美術館長
西塚泰美	神戸大学長
丹羽雅子	奈良女子大学長
(副会長) 藤野政彦	武田薬品工業株式会社 代表取締役会長 (五十音順)

公表

運営諮問会議の審議の状況を刊行物への掲載その他広く周知を図ることができる方法により公表していきます。

開催予定

本会議は、年2回の開催を予定しています。



第1回奈良先端科学 運営諮問

本学では、外部有識者10人で構成される運営諮問会議の初めての会合を6月23日(金)午前11時から午後4時まで事務局大会議室で開催しました。

会議は山田康之学長の挨拶で始まり、会長に選出された沢田敏男(財)国際高等研究所長が、副会長に藤野政彦武田薬品工業(株)代表取締役会長を指名しました。



(右)本会議会長の沢田敏男・(財)国際高等研究所長
(左)副会長の藤野政彦・武田薬品工業(株)代表取締役会長

まず、山田学長から本学の教育に対する基本理念、教員の多様性及び大学改革への対応など教育・研究の現状について、次いで大学の教育・研究及び運営の課題について報告がなされ、同会議に諮問しました。委員からは、本学の運営や教育・研究の在り方について次のような助言がなされました。

委員からの具体的な助言等

人材の育成について、国際的に通用する教育と研究を進めるうえで英語による講義を取り入れるなどの工夫が望まれる。

優秀な学生を確保するためには、魅力ある大学であることが必要であり、学生寮の充実の他に授業料免除や他大学との単位の互換が必要である。

学生は研究テーマや指導教官を決め入学してくる場合が多くなっている。大学は学生の希望する講座に配属できるよう努めて欲しい。

人類のため、将来の地球のために役立つ最先端研究の倫理観というのは非常に大切である。そうした角度から大学院教育の中に反映して行って欲しい。

日本学術振興会(JSPS)の特別研究員は、教育効果の指標の一つにもなるため、29名の特別研究員採用は大学の実績として評価でき、なお一層努力して欲しい。

会議の内容については、会議終了後、沢田会長から報道機関に対し記者会見が行われるとともに、要旨をまとめた冊子を刊行するほか、ホームページで公表することとしています。

次回は、来年2月頃の開催を予定しています。



学内を視察する委員

奈良先端科学技術大学院大学

平成12年度公開講座

生活の中の物質と科学

エレクトロニクス、医療、エネルギー

講座の概要

現在の私たちの生活は、今世紀の科学技術が生み出したさまざまな物質によって支えられています。たとえば、携帯電話やコンピュータに代表されるエレクトロニクス分野の急速な進歩は、今や私たちのライフスタイルを大きく変えつつありますが、これはシリコン半導体を中心とする大規模集積回路

(LSI)の出現によってもたらされました。また、日々刻々と解明が進んでいる遺伝情報などの生命のしくみは、新しい医薬や治療法の開発に応用され、医療分野に大きな変革をもたらそうとしています。その一方で、私たちは深刻なエネルギー問題にも直面しています。その解決策として、太陽光を利用するクリーンなエネルギー生産システムが有望視されていますが、そのための新しい材料開発が急ピッチで進行しています。本講座では、今日の科学技術を支えているさまざまなハイテク素材を物質のレベルから分かりやすく説明するとともに、次世代に向かってどのような新物質が必要とされ研究が進められているかについて解説しようと思います。

期間:平成12年10月21日(土)、28日(土)
11月11日(土)、18日(土)〔計4日間〕

会場:奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科大講義室

受講内容:講義8回の開催となります。

対象者:受講資格は問いません。

受講定員:100名

受講料:6,500円(申し込み費を含む)

申込締切日:平成12年9月14日(木)〔必着〕

申込方法:受講希望者は、受講申込書を申込締切日までに郵送、FAX又は持参して下さい。(電話での受け付けは行いません。)

また、本学のホームページでも公開講座についてご案内していますので、そちらの受講申込みフォームからお申込みいただいても結構です。(URL <http://nara.aist-nara.ac.jp/>)定員を超えた場合は抽選とさせていただきます。

結果については郵便で通知しますので、受講決定者の方は受講料を平成12年10月6日(金)までに現金書留で郵送又は持参して下さい。

期限までに受講料の納付がない場合には、受講を辞退されたものとさせていただきます。

修了証書:4日間のうち2日間以上受講された方には、修了証書を授与します。

申込・問合せ先:奈良先端科学技術大学院大学研究協力課研究事業担当

〒630-0101 住吉市高山町8916番地の5
E-Mail: ngyo@ad.aist-nara.ac.jp

直接本学まで持参される場合は、月～金曜日の9時30分から11時30分及び13時30分から16時30分の間にお願いします。