

せんたん

Summer
2001

Volume 10 no.2

NARA INSTITUTE of SCIENCE and TECHNOLOGY

特集

21世紀の社会システムを展望して

—情報通信システムはいかに日本の社会を変革するか—

対談

青木
小山

利晴・株式会社NTTデータ代表取締役社長

正樹・奈良先端科学技術大学院大学附属図書館長

CONTENTS

〔山田康之前学長特別企画〕 富雄川の水絶えず … 5

〔新副学長・新研究科長紹介〕 … 8

〔NEWS〕 「情報生命科学」への挑戦 … 9

〔受賞〕 … 12

〔出版物紹介〕 … 12

〔地域連携〕 … 13

〔産学連携〕 … 14

〔研究紹介〕 … 15

ダイナミクスを探究する数理的システム論

杉本 謙二

生命科学と情報科学をつなぐ光計測技術をめざして

杉浦 忠男

細胞が増える仕組みを求めて

加藤 順也

骨に学ぶ有機-無機ハイブリッド材料の創成

-水酸アパタイトと有機高分子のハイブリッド化-

大槻 主税



〔NAIST Calendar of Events〕

21世紀の社会システムを展望して

情報通信システムはいかに日本の社会を変革するか

青木 利晴 株式会社NTTデータ代表取締役社長

小山 正樹 奈良先端科学技術大学院大学附属図書館長

21世紀、日本のインターネット使用者は5,700万人を越え、2008年には8,700万人まで増加すると予想されている。

専門家から個人へ、インターネットの利用者は変化し、同時に情報通信は、社会システムに大きな変革を巻き起こす。

情報通信の最先端におられる青木利晴NTTデータ代表取締役社長に、小山正樹附属図書館長が

21世紀の情報システム、産業界と大学の連携、そして企業が望む学生について伺いました。

小山…青木さんは、NTTの副社長からNTTデータの社長に就任されて何年経たれましたか。

青木…もう、2年です。突然2年前に、助走期間なしに、ぱっと来ましてね。(笑)普通だと少なくとも1年とか経験してからのことでしょうが、突然入社して、それから一所懸命に勉強して、それで、色々考えてやって来ています。

研究開発と事業経営との違いについて

小山…ところで、興味がありますのが、青木さんはもともと研究者でしたよね。今やもう社長さんというところで、すごい段差を感じるのですが、その辺はいかがなのですか。

青木…経営者として一番必要なことは、先を読むことだと思います。政治も含めて産業構造、社会構造、

国民生活、それから価値観、どんな

ん変わってきていますよね。このすごい変化の中で特にIT関係に携わっている企業として、ITが将来どうなるかを目利きしながら、世の中の変化を読んで、戦略をたてていかねばなりません。こうした思考法は、研究の際にいつもやっていたことで、その意味では全く違和感はありません。

ITによる社会生活の変化

小山…私は、大学の教師として、京都府や、奈良県などから、ITによって社会がどう変わるのだと特によく聞かれます。確かに、衛星のデジタル放送が始まり、技術屋としてはすごく変わるような気持ちはわかるのですが、それを皆さんにうまく説明できない。その辺はどう思われま

すか。

青木…インターネットの浸透によって起こる変化として、3つあげられると思います。一つは、情報の格差がなくなるという変化です。今、皆さんは、スーパーなどで、企業が大量生産、大量消費を前提として製造している商品を限られた中から選んでいますよね。ところが、売る側と買う側の間をインターネットでつなぐと、買う側は、世界中の商品をインターネットを使って比較できます。そうすると、売る側と買う側の情報の格差が拮抗し、もともとバランスのとれた取引ができるのです。これを私はパーフエクトマーケットと呼んでいるのですが、要するに、資本主義の原点である完全市場が実現されるわけです。二つ目は、コミュニティ

に関する変化です。今まで、均一なものをたくさんの人に買ってもらうことを前提に商品を作っていたのですが、今、出来てきているマーケットは、お互いに同じ興味を持った人たちがインターネットによって、距離とか、時間を越えて世界中にコミュニティを作ってつながっている。そこで、その新しいコミュニティを対象にした新しい商売が始まるわけです。3つめが、価値観の変化です。従来、オーダーメイドで注文すると非常に高かったわけですが、これがネットワークで、直接取引すると、個人の好みに合ったものが、決して大量生産、大量消費に負けないぐらいの安い値段でできる。いわば、多様な価値観が尊重される社会になるといえます。これらの3つの大きな変化が今後、起こってくると思います。



青木 利晴 (あおき としはる)

昭和14年(1939)生まれ。

東京大学大学院電子工学科専攻博士課程修了。工学博士(東京大学)。

日本電信電話公社入社、同社ニューヨーク海外駐在事務所専門調査役、日本電信電話(株)理事通信網総合研究所長、同社取締役通信網総合研究所長、同社常務取締役研究開発本部長、同社代表取締役副社長、平成11年6月から(株)NTTデータ代表取締役社長。

専門は、画像信号の符号化と伝送、ネットワークアーキテクチャとデジタル交換方式。

電子情報通信学会、情報処理学会、IEEE Fellow各会員。

電子情報通信学会総務理事、電子情報通信学会監事、電子情報通信学会副会長、日本工学アカデミー理事、文部省大学審議会特別委員、郵政省電気通信技術審議会委員、文部省学術情報センター評議員、日本学術会議基盤情報通信研究連絡会委員、科学技術庁科学技術会議専門委員、文部省学術審議会委員、電子情報通信学会会長、日本マルチメディアフォーラム代表。

電子情報通信学会業績賞受賞、通信協会第32回前島賞受賞。

—— 第一世代はかなり

アメリカの主導でしたけど、

これからは、日本が

非常に強いと思うのです。

デジタルデイバイド

小山：私は、本学の図書館長を去年からやっておりまして、図書館には、情報格差という若干ITの暗い面があります。電子図書館などのインターネットの図書館では、情報を得られる人と全く得られない人がでてくるという問題があるのです。特に教育の部分では、教育委員会等から、小学校、中学校のIT教育などをど

うすればいいのか、という相談を受けることがあります。これはなかなか難しい問題で、ITには、非常にいい面もありますが、取り残され、格差を受けるような部分があるような気がします。

青木：それは、多分、石器時代にも起こっていたことだと思います。

(笑) 石を使って、斧を使えない人間がいたり、その社会が、変革の時は必ず起こってきます。問題が誇張されすぎているのではないかと思います。その要因には、2つの面があります。一つは、ITが入ってきたら何でもかんでも置き変わると思っている。床の中で寝そべって、横に本を置きながら居眠りするとか、テレビを、ぼーっと見るとか、そういうことをなんでも、パソコンの上でする必要はないのです。買い物だっ

て自分で物を見て楽しむというのは当然あるわけで、ネットワーク上の販売だけで満足するなんてことはないでしょう。今の生活を変えてまでする必要はないのです。もう一つは、今まで、パソコンは専門家の使うものでした。しかし、今は専らプロセッサの性能の向上というのは、い

かに易しく使えるようにするかということにどんどん使われていますよね。したがって、パソコンに対して精通する必要は全くないと思うのですね。その人に応じたいんな使い方ができて、それ相應の楽しみ方ができるようになるのではないのでしょうか。例えば、パソコンが嫌いな人でも、テレビの画面上で、自分の欲しい情報を見ることができれば、テレビのチャンネルを探すのと同じことですから、できるかもしれません。

小山：そうですね。ところで、個人における格差と同様に、国レベルでの格差を考えてみますと、アメリカなどに比べて、日本はITの分野で遅れをとっているといわれています。この点についてはどう思われますか。

青木：現在、日本では、iモードも含めてインターネットの利用者は約5700万人と、ほとんど5割に近い国民が利用しています。この点で、アメリカやヨーロッパに比べれば日本の方がはるかに進んでいるということも言えます。

それから、もう一つ、第1世代のインターネットとは、専門家を対象

—— 大学が「シーズ」で
 産業界が「ニーズ」という
 単純な図式で
 産学連携はできないと
 思うのです。



小山 正樹 (こやま まさき)

昭和16年(1941)生まれ。
 大阪大学工学部卒業。工学博士(大阪大学)。
 日本電信電話公社入社、同社伝送システム研究所伝送処理研究部長、同所研究企画部長、同社情報センター所長、同社理事、奈良先端科学技術大学院大学情報科学センター教授、同大学附属図書館長(併任)。
 専門は、光通信、伝送システム、通信ネットワーク(NW)、LAN、MAN、ネットワーク、オペレーションシステム(OpS)
 電子情報通信学会、情報処理学会、米国IEEE各会員。
 電子通信学会編集幹事、電子情報通信学会通信グループ運営委員会委員、電子情報通信学会光通信システム専門委員会委員長、電子情報通信学会会計理事、電子情報通信学会評議員、IEEE ISSLS (Subscriber Loops and Services) プログラム委員、IOOC プログラム委員、IOOC 財務委員長、光産業技術振興協会 光コネクタ専門委員会委員長 (JIS規格原案)、通信学会学術奨励賞 (米沢賞)、電子通信学会論文賞、電子通信学会業績賞、ITU CCITT SGXVIII スペシャルレポート、郵政省電気通信技術委員会委員、郵政省参与 (CCITTヘルシンキ総会出席)、日本規格協会委員、「電子図書館に関する米国調査」(本学支援財団主催)コーディネータ、CSE98(International Conference on Software Engineering)事務局長、電子情報通信学会関西支部長、電子情報通信学会副会長

にしたインターネットであったわけですが、第2世代で今起こっているのは、庶民を対象にしたインターネットなのです。例えば、iモードは、モバイルとインターネットを組み合わせた、ある意味ではアプリケーション側の方の大きなドライブがあったのであって、別段、iモードに素晴らしい技術革新があったからではなく、ベースの技術があったので

す。もちろん小型化されたとかいろいろ大変な進歩があったけれど、爆発的に売れたのは、やっぱりユーザーのニーズに合致するものであったからです。そこが、非常に大きなポイントだったのです。第1世代はかなりアメリカの主導でしたけど、これからは、日本が非常に強いと思うのです。日本人は様々な問題を今度はいかに克服していくかということに、非常にナーバスだと思うのです。これからは、コンシューマーが使うという立場からの技術革新の時代であり、新しいサービスなどの創出にますます拍車がかかって、それらが日本から出てくるのではないかと思います。

産学連携について

小山…今、盛んに大学と産業界はうまくいっていないのじゃないかと、国の内外からいわれています。どのように大学側が貢献し、企業側が大学を意識してもらえるかということが非常に難しい。例えば、関経連など経済界、経済連合会からいろいろ相談を受けるんですけど、相変わらず、シーズとニーズというところを

をしているケースがあります。私は、ハードウェアならいざ知らず、情報技術においては、シーズとニーズというのは戦後の古い概念だと思えます。今は、アイデアが勝負で大学がシーズで産業界がニーズでそれをマッチさせればいいと、そういう単純な図式で産学連携はできないのではないかと思います。企業から見ても役に立つ大学とは、どんな大学なのでしょうか。

青木…基本的に、大学と企業との間のコミュニケーションが希薄だと言えます。そのために、大学と企業のマインドのズレが起きつつあります。実用化の時間感覚やプライオリティに関しての感覚の違いです。それはまた、大学に対して望むことと、大学ができることとのズレなのかもしれません。要するに、大学も企業もお互いを余りにも知らなさすぎると思っています。その点が、アメリカとは徹底して違いますよね。アメリカの大学と、企業が委託研究する場合、アメリカの大学は、成果に対して、成果をどう使ったか、役に立っているかとか、学長までも企業の社長のところまできて、どうであったかと

か、ものすごい交流があります。日本の場合、大学と企業との委託研究における関係というのは、御存知のとおりですね。もっとコミュニティを広げて、どんどん先生方と交流して、それで企業からのフィードバックを出すというようなことで、直接には、産学連携という具体的なものに至らないまでも、いろんなパイプが広げられていくと思います。多分、小山先生がお付き合いされている方も、圧倒的にいろんな企業の研究所の人ではありませんか。

小山…そうですね。そのとおりですね。青木…新しいビジネスを企画したり、先端的なマーケティングをやっている部隊というのは、顧客の嗜好や将来のビジネスやサービスなど、いろんなことを分析しているわけですね。そこに、最先端の技術のアイデアをミックスすると非常に面白いビジネスモデルが生まれてくるわけです。だから、彼らは、最先端の技術について、大学という業界に閉じた言葉じゃなくて、世の中の言葉でしゃべってくれる先生方との接触をたいへん望んでいます。

た感じがしますね。研究者同士の付き合いというのは確かにありますけど、第一線の特に営業とか、マーケティングをやっている人との付き合いというのはほとんど大学の先生にはないと思いますね。

青木…我々も先生方と少ししゃべれるような先端的なマーケティングの間というのを出して、それで議論したいと思っています。

学生の教育について

小山…最後に、ITの教育について、どういう学生を育て、世の中に送り出せばいいのかお伺いしたいのですが、今の教育では、情報技術の全般を広く浅く教えてます。しかし、情報というのは、アイデアとか、やる気とか、そういうことが、これから重要となってくる。一律に、データベース論やソフトウェア論とか教えていて、果たして、世の中に本当に役に立つ学生を育てられているのか。これが難しい。特にアメリカなどは、学生時代からベンチャーができるぐらいの教育をやっているのです。ところが日本では、相変わらず、ゼネラリスト思考があって、

どうも世の中の学生に対する要求として違うような点があると思うのですけれど、青木さんはどう思われますか。

青木…いつの時代も大学に対しては、非常に原理的、基礎的なものや、新しい革新的なものを研究して欲しいという点と、大学卒業後会社に就職してすぐ使える人間が欲しいという点、色々な要求があります。後者についてお話しすると、ビジネスモデルが特許として認められる時代になりましたが、ビジネスモデルというのは、お金をとる仕掛け、サービスを提供する仕掛けをどう実現するかをモデル化したものです。つまり、ハードウェアに対して、アプリケーションであり、アルゴリズムなのです。そして、アプリケーションとは何かというと、世の中の技術をどう活かすかということですから、それを実現するために、しくみの妙味だけで話題をさらうようなビジネスモデルではなく、工学としてのビジネスモデルを意識して、研究や思考に取り入れていくことが、とても必要だと思えます。具体的に言えば、今、ビジネススクールが流行ってい



ますね。そこに単なるビジネスマンが来るのじゃなくて技術者のマインドや、ベースをもった人間が来るものすごく変わってくると思うのです。会社に入ってから教育されるのではなくて、学生時代に、ちょっと頭を使ってビジネスモデルを考えて、これを作ってみたら特許になるということを体感させてやると、随分変わってくると思います。

小山…貴重なご意見どうもありがとうございました。

富雄川の水絶えず

(題字 山田康之前学長)

奈良先端科学技術大学院大学
広報委員会委員長(副学長)

安田 國雄

これは、本学の前学長の山田康之名誉教授が、本学を退官されるに当たって、学長就任後、本学における入学式、学位記授与式などで述べられた所感などをまとめた本のタイトルです。
タイトルの由来は、本学のそばを流れ、本学の学歌にもある富雄川が古い歴史を持ち、古い時代から富雄川の流れが永遠に絶えることのない御代、法燈として和歌に歌われていることから永遠に絶えることのない本学の学燈を念じられたものです。
今回、この号で取り上げたのは、山田康之前学長の退官、名誉教授の称号授与及び米国ミシガン州立大学からの名誉理学博士の授与並びに学長在任中の業績及び近況を紹介するとともに、本学教職員からの謝意を表すためのものです。

NAIST退官

山田康之前学長は、本年3月31日に任期満了をもって本学を退官されました。



▲退任式において挨拶する山田前学長

3月30日に学長室において、鳥居宏次現学長へ本学が抱える諸課題について引き継ぎを行い、午後からは本学先端科学技術研究調査センターにおいて退任式が行われ、「これから益々大学を取り巻く状況は厳しいものとなるが、新学長を中心に一致団結し、困難に立ち向かい、この波を乗り越きつて

もらいたい。」との挨拶を行って教職員を激励し、また、在任中の協力に対して謝辞を述べ、花束贈呈のあと、満場の拍手のなか本学をあとにされました。
また、4月4日の臨時評議会において、名誉教授の



▲名誉教授称号授与式終了後、鳥居学長らとの記念撮影

お祝いの言葉が述べられました。引き続きいて開かれたお祝いの会では、鳥居学長、植村情報科学研究科長、榊田物質創成科学研究科長、佐野遣伝子教育研究センター長、森事務局長、岩本総務部長と私が列席し、和やかに歓談のひとつきを過ごされました。

ミシガン州立大学名誉理学博士授与

1962年から1965年の3年間ミシガン州立大学においてフルブライト研究員として研究し、その後の植物科学における国際的な学術貢献とその成果に対する高い評価に対して、ミシガン州立大学から Honorary Degree, Doctor of Science (名誉理学博士) が授与されるため、4月27日から5月12日までの間渡米されました。

5月4日の授与式は、マックファーンソン同州立大学学長夫妻による昼食会の後、大学春期卒業式に合わせて、約5000人が見守る中ジャック・ブレスリン学生行事センターで行われました。今回名誉博士を受けたの



▲ミシガン州立大学名誉理学博士授与式

は山田前学長の他、米国人が3名でした。授与式にあたり生化学講堂におこつて、"My Plant Research Pilgrimage"と題して講演を行い、40年にわたる先生の研究成果を述べられ大きな賞賛を得ました。

なお、本授与式にはパトリシア夫人(同大学大学院修士修了)も招待され、御夫妻が知り合つた大学キャンパスを案内されました。

山田前学長にとつて、今回のミシガン州立大学訪問は36年ぶりのことで、学生総数7万人という米国でも有数のマンモス大学に成長し、米国の学・政財界に多くの指導者を輩出している大学のキャンパスの拡大と充実に驚いておられました。

富雄川の水絶えず

先生はこの著のあとがきで『奈良先端科学技術大学院大学とのおつきあいは、大学設置の準備にある昭和62年の「先端科学技術大学院構想調査に関する調査研究協力者会議」の時に始まった。新しい大学院のみの大学を創立する計画ということで、私なりに一生懸命、設立に向けて働いたつもりであるが、その大学に赴任するとは考えてもいなかった。偶然なことから本学に移ることになり、しかも、選挙による第一回目の学長に選出された。』と述べ、『当時、私は既に前立腺ガンであることが判



▲授与された位記



の結成など地域連携の推進などに尽力されました。

ご自身も平成11年4月に米国科学アカデミー外国人

会員に選ばれ、同年11月には文化功

労者にも顕彰されるなど先生の業績

は甚大で、平成12

年1月には皇居宮殿で開かれた「講

書始の儀」において御進講を務められるなど本学にとっても慶事が続きました。

っており、皆様に御迷惑をかけることが起こるかも知れないと逡巡したが、担当医の京都大学医学部助教教授 寛善行先生にも激励されお受けした。学長任期中、一度、入院治療を受けたが、なんとか無事4年間の任期を終えることが出来そうである。私は自分は学長などに全く向いていないと思っている。」と振り返っております。

しかしながら、学長在任中の功績は大きく、大学全体の施設・設備の大幅な充実、特にキャンパス拡張、学生宿舎の建設計画達成及びミレニアムホールの設置、競争的資金の確保などであり、さらに、学旗・学歌の制定、NAIST東京シンポジウム及びNAIST関西フォーラムの実施などの産学連携、奈良県・生駒市及び奈良県内9大学との連合組織

我が心の学舎

奈良先端科学技術大学院大学前学長
山田康之

本年3月奈良先端科学技術大学院大学学長を任期満了にて退職した。数カ月経った今も大学のことを忘れてたことはない。大学の教官、事務局の皆がどうしているであろうかと、

もう関係のない立場で在りながら考える。現執行部の学長、副学長、事務局長らが居られるのだから、去った者が口出しなどすることは愚の骨頂である。一日も早く現執行部の特色を打ち出されることが肝要である。

私としては、出処進退を明確にすることこそ、人間の質が問われるところと考えている。これは、自分の子供が自立して、己の道を歩み出した姿を、黙して見ているのに似ている。心の内で大学の益々の発展を祈るのみである。

私は京都大学に34年勤めた。本学ではわずか6年半の勤務である。しかし、前の大学は日本の代表的大学の一つであり、百年の歴史がある。多くの教職員が居り、大きな変革を望まない限り、粛々として物事が進んでいく。それに比べると、本学は限られた教職員数で、創立10年し

か経っていないが、小さいなりに立派な学風と特徴ある個性を樹立しているかねばならない。それ故、大学教職員の大学に対する思い入れが強いことは当然である。されど、去った者が、その思いを残してはならぬ。自立して歩む子供に、手助けはむしろ負となるであろう。

先月、私が、29才で渡米し、学んだミシガン州立大学から名誉理学博士を授与されたので、40年振りに訪ねた。大学は大発展し、自動車で走らないと、キャンパスを見て廻ることが出来ない程に巨大化し、アメリカ有数の大学になっていた。しかし、案内してもらった内に、青春時代の熱い思いが脈々として、蘇って来た。

40年という年月を経ている、当時から残っている大学の赤レンガの夫々の建物に、懸命に学んだ汗が残っていた。そして一生懸命に頑張った後の、爽快さと満足感が時間を越えて一杯となった。

私に残された余生は極めて限られた年月であるが、いつかの日、奈良先端科学技術大学院大学から、今回のミシガン州立大学から受けたのと、同じ思いが受けられるのを楽しみに生きていきたい。

人間にとって心の故郷は何ものにも代え難いものである。

新副学長・新研究科長紹介



安田 國雄 副学長

この度、鳥居学長の就任に伴い副学長を拝命しました。宜しくお願いたします。

皆様よくご存知のように、大学を取り巻く最近の情勢は非常に厳しいものがあります。大学の評価を行う大学評価・学位授与機構の開設、また国立大学の(独立行政)法人化、研究・教育費の配分法など、大学の本来の目的理念を無視して、大学のあり方が外部の圧力によって根本から変革されようとしています。本大学院大学もその例外ではありません。法人化に関しては、新聞等で幾つかの大学の統合が報道されていますが、これに関しては、新学長が、『せんたん』の「NAISTの挑戦」で、本大学院大学は一人の組織体でいきたいという方針を出されています。

本大学院大学は、今年創立10周年を迎える若い大学であり、大学運営に柔軟性を持って、進歩発展が早い先端科学技術の教育研究に対応できる組織体を構築し、自信を持って大学本来の目的と理念に沿った教育研究活動を行うこと以外に、大学の役割はないと信じています。学長の方針に沿って大学運営を補助することが、副学長の役割であると考えています。そのためには、全学の教職員と学生の皆様の協力が不可欠であります。種々の形で情報の透明化を図り、全学の構成員の意見を吸収しつつ、独自性を持ち、機動性のある大学院大学へと発展できるように努力していくつもりですので、宜しく願いたします。



バイオサイエンス研究科長
小笠原 直毅 教授
(バイオサイエンス研究科
細胞遺伝学講座)

安田前研究科長の副学長就任に伴い、思いもかけず、前研究科長の残任期間の仕事を引き継ぐことになりました。バイオサイエンス研究科では、少人数のグループによる演習の導入や若手研究者の研究室の枠を越えた共同研究の公募など、教育と研究の充実に向け、常に現状の問題点を検討し、その改善のための新たな取り組みの検討を進めています。こうした取り組みは奈良先端科学技術大学院大学であるからこそ可能であり、こうした活動を引き継ぎ、定着させていくことが私の課題であると考えています。

私たちの研究室では、20弱の日欧の研究グループと協力して、この10年ほど枯草菌という細菌のゲノム研究を進めてきました。その結果、我国でのゲノム研究の展開に先導的な役割を果たすことができたと思負っています。具体的には、まず、全ゲノムの塩基配列を決定し、枯草菌にはどのような遺伝子があるかを明らかにしました。その

上で、全遺伝子の機能を知るために、機能が実験的に解析されていない遺伝子について、変異株を作製し、その機能に関する情報を得ようとするプロジェクトを進めました。現在では、いわゆるトランスクリプトーム解析やプロテオーム解析などにより、遺伝子の発現情報や蛋白質間の相互作用情報を系統的に収集するプロジェクトを進めています。こうした、プロジェクト研究と平行して、それからの情報を利用して、新たな遺伝子機能を明らかにするために、興味深い遺伝子についての特異的な研究も進めています。

ゲノム配列情報と遺伝子の発現機能情報の収集を基盤として、様々な生命現象の背景にある遺伝子群の全貌を洗い出し、そのネットワークを明らかにしていくという研究が、21世紀のバイオサイエンスの新たな展開をもたらすと考えられています。こうした、ゲノム研究の基盤を本学に導入することも是非取り組みたい課題です。

情報生命科学への挑戦

21世紀は生命科学の世紀

ライフサイエンス振興は先進国における国家レベルの最重要課題

- (1) 「ライフサイエンスに関する研究開発基本計画」(平成9年8月13日内閣総理大臣)
- (2) 「大学等におけるバイオサイエンス研究の推進について」(平成12年2月学術審議会建議)
- (3) 「科学技術基本計画」(平成13年3月30日閣議決定)

緊急の課題と提言

地球環境の保全
食糧の持続的生産
疾病の克服と健康の維持・増進
新産業の創出に結びつくポストゲノム時代に対応した研究

重要視

今後のライフサイエンスにおける基礎科学研究
①生物の構成要素を分子レベルで理解するための分析的研究
②複雑な生命現象を階層的なシステムとして理解するための統合的研究
③ゲノムやタンパク質の機能などの生命現象に対する情報学的研究

- (4) 「ポストゲノム戦略の推進について」(平成12年12月14日科学技術会議政策委員会)

新たな緊急の取り組みが必要と指摘

ゲノムの全塩基配列情報を基盤としたポストゲノムシーケンス研究
①ゲノム情報科学
②ゲノム機能解析
③タンパク質構造機能解析 } 3本柱

ポストゲノムシーケンス研究においては、情報科学と生命科学の融合が必須であり、そのための新たな教育研究体制が緊急に求められている。そして、加速度的に産生されているゲノム配列情報などの膨大な生物情報に基づき、これらの新分野の研究を統合的に推進し、生命体の働きや進化を解明することにより、生命の理解が飛躍的に深まるのみならず、画期的な応用技術の開発が期待されている。

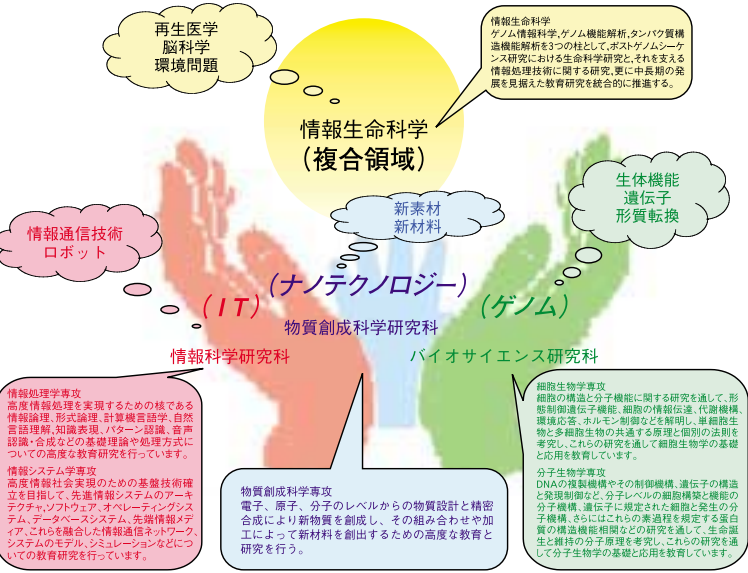
本学は、今年10月に創立10年を迎えることとなるが、創立以来、3つの研究科がそれぞれの教育研究分野において、高度の先端科学技術を追求め、その教育研究の成果は、既に国内外から高い評価を得るに至っている。

また、本学の使命は、常に先端科学技術の教育と研究を推進するため、国際的な科学技術の急激な進歩に対応し、常に新しい学問分野を切り拓いていくことにある。

創立10周年記念事業のNAIIST東京シンポジウム「情報生命科学への挑戦」情報・バイオ・物質研究の融合」を5月11日、東京都千代田区の砂防会館別館(シーン・パッパ・サロー)で開催しました。

したがって、情報科学、バイオサイエンス、及び物質創成科学の教育研究基盤を持つ本学は、「情報生命科学」という新しい領域に取り組みするための十分な土壌を備えているといえる。

以上のことから、本学の新たな教育研究領域への取り組みとして、3つの研究科の複合領域である「情報生命科学」への挑戦を世に問うためにこのシンポジウムを企画した。





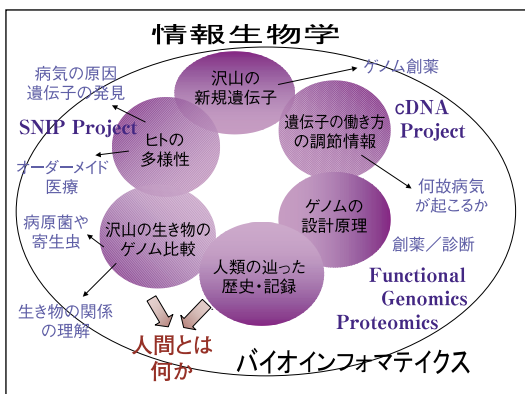
バイオサイエンス研究科
客員教授 松原 謙一

生命科学の発展と情報化

20世紀に入つて発展を始めた生命の研究は、まず化学の方法論を取り入れた生化学として、生体物質の構造や代謝、触媒酵素などの研究を進めて形を整えた。次いで世紀の後半に入ると分子生物学が登場し、とりわけDNA研究を中心として生命の情報解読を推し進めた。その成果によつて遺伝子の分子生物学、細胞の分子生物学が確立し、さらに昨今は組織あるいは、からだ作りの分子生物学や生物界を広く視野に入れた進化の研究が活発に展開されている。扱う対象も広範にわたり、基礎生物学、医学、薬学、農学などが一体となった近代生命科学が生まれつつある。時を同じくしてこの10年ほどの間に、ゲノム解析のシステムが確立し、沢山の微生物をはじめとして、線虫、シヨウジョウバエ、マウス、ヒト、あるいは幾種類かの植物の全ゲノム構造が調べ上げられた。ゲノム構造解析の成果は、各種生物の比較や特性の抽出、病気の原因探索、あるいは創薬、品

種改良などに威力を発揮している。昨今は構造解析からさらに進んで、全遺伝子産物の網羅的解析、全遺伝子の発現調節や制御に関わる情報の収集なども始まり、これまでの生命研究で使うことのできなかった知見を豊富に提供するデータベースが構築され始めた。これらの情報を駆使して生命の仕組みのより深い理解を図り、あるいはゲノム設計原理の追究を図る情報生物学が生まれつつある。

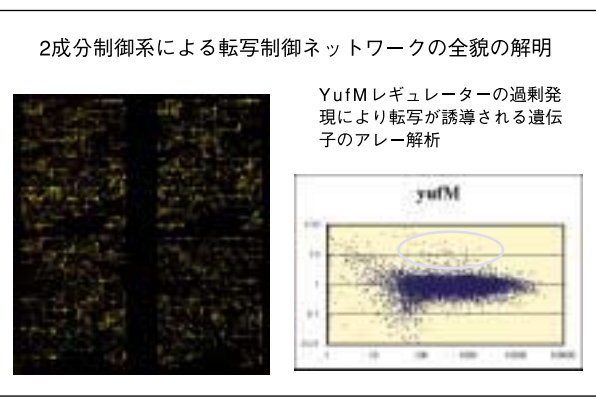
大規模な生命科学の発展と大規模な情報収集・整理を方法論とする情報生物学とが合流して21世紀初頭の生命の研究は全く新しい展開を見せることであろう。それはまた、どのように教育や研究態勢を整えて行くべきかを問われる時代でもある。



バイオサイエンス研究科
教授 小笠原 直毅

ゲノム配列情報から
遺伝子機能ネットワークへ

21世紀の生物研究は、ゲノムの塩基配列に書き込まれている生命活動のプログラムを解読することにより、生物の持つ能力の全貌を研究するゲノム生物学の時代となる。ゲノム配



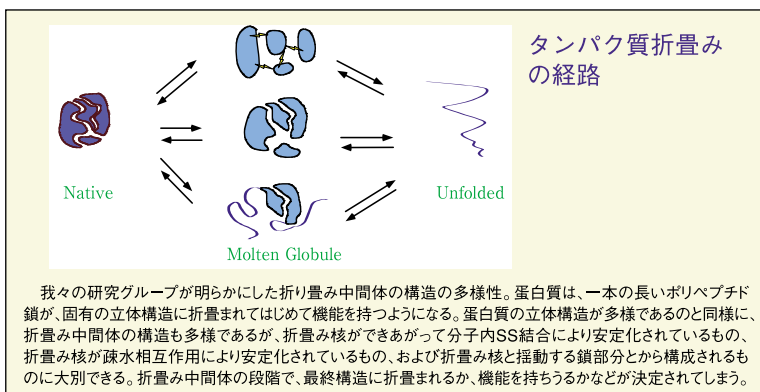
列の決定は生物がどのような遺伝子を持つているのかを明らかにし、そして、その4〜6割のものについてその機能が推定できている。この結果、各生物の様々な機能に関与する遺伝子レパートリーを知り、システムとしての特徴を理解することが可能になっている。同時に、各生物に同定された全遺伝子の半数近くは現在のところ機能未知であることも明らかになった。そのため、我々が研究している枯草菌については、新規遺伝子の破壊変異株バンクを作製するプロジェクトが進められている。その結果、破壊が困難であり、その発現が細胞増殖必須である必須遺伝子は約270であることも明らかにになった。さらに、約40%の変異株において何らかの細胞の性質の変化が検出されており、多くの機能未知遺伝子が確かに機能していることが示されている。また、細胞中での全遺伝子発現の動態を転写レベル(トランスクリプトーム)や翻訳レベル(プロテオーム)で、グローバルに解析することが注目されている。細胞をゲノムにコードされた遺伝子が作るダイナミックなシステムとして理解し、さらに、ゲノムと遺伝子の進化・多様化の原理を明らかにするためには、情報科学との融合が必須となっている。



物質創成科学研究科
教授 片岡 幹雄

タンパク質の設計工学を めざして

ゲノムを構成するDNAの塩基配列が、一つの生物の生涯を記述するために必要な遺伝情報のすべてである。あらわに記述されているのは、タンパク質のアミノ酸配列とそのタンパク質の取り出し方だけである。アミノ酸配列が与えられれば、タンパク質は自発的に立体構造を形成し、機能を発現し、相互作用すべき相手を認識する。したがって、ゲノム情報の本質を理解するためには、アミノ酸配列からタンパク質の立体構造そして機能へ至る道筋を明らかにする必要がある。自然は進化という膨大な試行錯誤実験の結果、既存のタンパク質を作り出した。しかし、物質であるタンパク質には、物理化学の原理が働いているはずである。その原理がわかれば、任意の機能を持つタンパク質を人工的に設計創出することも可能になる。ゲノム創業や



テーラーメイド医療などと同根の夢である。

我々は、これまでタンパク質設計工学の実現を目指して研究を進めてきた。その結果、最終構造や機能は、折り畳みの特定の中間体によって決まることがわかってきた。また、機能発現には構造の柔軟性が本質的であることも示された。現在、我々はこの研究結果をもとに、人工タンパク質を設計しようとしている。



情報科学研究科
教授 石井 信

論理生命学のパラダイム

近年の分子生物学的技術の急速な進歩により、30億塩基対というヒトゲノムを代表として、生物学的情報の量が年とともに指数的に増加している。

莫大な生物学的情報は、従来のバイオインフォマティクスと異なるアプローチをも可能とする。莫大な情報を背景に生物現象を情報システムの模倣し、模倣された現象を観察することで、元のシステムである生物の原理を理解する。この帰納的・構成論的アプローチこそが、論理生命学（システム生物学）のパラダイムである。我々は、動物の知性の解明を目指して、脳神経系の模倣、さらに学習適



生物(的实现)から実験を通じて論理的实现へ、それから新しい現象を予測し、生物において検証する。

応機構のモデル化を行っている。また、大域的転写制御因子の破壊に基づくトランスクリプトーム解析を用いて、大腸菌の細胞機能の模倣を目指した研究を行っている。生物から実験・分析によって論理生命の模倣へ、論理生命から予測・検証によって再び生物へと、閉じた輪ができる。この輪の構築こそが、生命現象のシステムの理解のためにつながると考えている。

松本 裕治 情報科学研究科教授、
Best Author 賞を受賞



大学および本学の多くの学生諸君の協力を得て、様々なアイデアを取り込んだ充実したシステムとして成長した。

本賞は、平成12年度の情報処理学会誌に掲載されたすべての記事(約200件)の中から、特に学術・記述の啓蒙普及に貢献する記事に対して与えられるものである。受賞した解説は、「形態素解析システム『茶釜』」といい、著者らが過去10年に渡って開発してきた言語処理システム『茶釜』について、特に、その開発の経緯を説明したものである。

日本語の文は、英語等の欧米言語とは異なり、単語の分かち書きを行わないため、計算機による言語処理のためには形態素解析が避けられない処理となる。本システムは、この基本処理を行うシステムであること、また、当初からフリーソフトとして無償で公開してきたこともあり、国内だけでなく海外でも多くの研究者や日本語処理システムの一部として利用されてきた。この間、著者の前任地である京都

昨年度に言語処理システムの特集の一つとして「茶釜」の紹介記事を書く機会を得たのだが、単なるシステムの紹介ではなく、我々がどのような経緯で本システムの開発を始め、どのようなシステムになることを目指して現在のシステムに発展してきたのかを、その時々時代の背景や各時期で本システムに係わった学生諸君の貢献を記録し、彼らに感謝することを目的として、解説を執筆することになった。

今回の賞は、このような経緯を綴った本解説記事に対するものであるが、その功績は、本システムの開発に係わった何十人もの学生諸君や共同研究者のものである。研究の基盤となる物作りは、論文にはならない地味な作業であるが、その努力が多くの読者の共感を得て、認められたことは大変に嬉しいことと感じている。

先端技術学生論文・
ニッポン放送賞を田中則子さんが受賞



「2001年独創性を拓く先端技術学生論文」の「ニッポン放送賞」を、バイオサイエンス研究科博士後期課程3年の田中則子さんが受賞した。

この賞は、日本工業新聞社が故福井謙一氏の協力を得て創設。文部科学省や、フジサンケイグループの後援、有力企業の協賛を得て、学生の優秀な論文を顕彰している。受賞の喜びは次のとおり。

この度、このような名誉ある賞をいただきまして、大変嬉しくまた光栄に思います。今回のことは、磯貝研究室の皆さまのご指導とお力添えなくしてはありませんでした。どうもありがとうございます。この受賞を励みに、これからも研究に励みたいと思えます。今回の論文は、当研究室で

これまで行ってきました植物の抵抗性反応に関する研究の一部をまとめました。植物病原細菌 *Pseudomonas fluorescens* のイネに感染できない菌株(イネ非親和性菌株)は、イネに抵抗性反応を引き起こします。この抵抗性反応の誘導に関与する物質を探索したところ、候補物質として鞭毛タンパク質フラジェリンが見いだされました。精製フラジェリンやフラジェリンを欠失させた形質転換体を使った解析により、イネ非親和性菌株のフラジェリンがイネの抵抗性反応の誘導に関与していることが明らかとなりました。

今後はフラジェリンによる抵抗性誘導機構の解析をさらに進めていきたいと考えています。

BOOK

● 出版物紹介



『バイオ研究室の表と裏 エッグ&エゴ』

J.W.スラック著 渡辺政隆 佐竹昌月訳
出版年月・2001年6月
出版社・新思案社刊
3,200円

す科学者の卵には、科学者になるとはどういうことかを知るうえで格好の本である。

細胞増殖因子の研究で有名なバース大学の発生生物学者スラック教授が、自らの研究生活を素材に、バイオサイエンスの研究者ひいては一般に科学者とはいかなる種族で、どのような生活を送っているかを、英国流ユーモアをまじえつつ赤裸々に語ったのが本書。分野を問わず、現場の研究者は、身に着えのあるエピソードに出くわして苦笑することまちがいない。また、これから研究者を目指す

やがては大きく花開く可能性を秘めた小さな発見を意味する。もう一つのエゴとは、科学者を研究に邁進させる大きな原動力、虚栄心のこと。基礎科学の研究者たるもの、虚栄心が強くなければ研究費の調達もままならないのだ。「ネイチャー」誌に論文を載せるための秘訣まで、ちよっぴりシニカルに紹介されている。(バイオサイエンス研究科 渡辺政隆)

受賞

奈良の旧家、先端の風

—寺子屋先端講話を開催—

4月から3回にわたって公開講座「寺子屋先端講話」を開催しました。創立10周年記念事業の一環として、今回初めて奈良県及び藤岡家住宅保存会との共催で行われ、子供から年配の方まで合計131名の参加がありました。

土曜日の昼さがり、3人の教授が、江戸期の木造住宅「藤岡家」で、現代の最先端の科学技術について語りました。参加者は畳の上に座り、竈で作られたお餅を片手に熱心に聞き入っていました。

参加者からは、「また企画して欲しい」、「科学技術を身近に感じることができた」などの声があり、好評を博した企画となりました。

4月21日(土)

「人間生活を支援するロボット技術」

情報科学研究科

講師 小笠原 司 教授



ロボティクス講座では、「車いす型ロボット」を研究しています。将来、身体が不自由な人も図書館などの公共施設を気軽に利用できることを目指しています。講話では、人の視線だけで動くことが出来る車いす型ロボット「WATSON」(ワトソン)

5月19日(土)

「植物バイオによる地球再生」

バイオサイエンス研究科

講師 新名 惇彦 教授



「アイボ」のデモンストラレーションを交えながら、人間生活を支援し、人間と共存するロボットの可能性について語りました。

科学技術の進展により、人類は化石資源をふんだんに使い、物質的に豊かな生活を送っています。しかし、その反面、環境問題、人口増加問題など地球規模でい

ずれも待たなしの課題を抱えています。化石資源に依存した文明には、限りがあり、人類は、持続可能な社会の実現を目指さなければなりません。講話では、地球再生の中心的役割を担うことが期待されている植物バイオテクノロジーの可能性について語りました。

6月16日(土)

「ひろがる高分子の世界」(3回目)

物質創成科学研究科

講師 今西 幸男 教授

高分子とは、通常の分子(水、食塩、砂糖など)の数百倍から数千倍のジャイアント分子です。代表例として木綿、羊毛、

絹などがよく知られています。また、タンパク質や遺伝に関する核酸も高分子になります。現在は、天然には存在しない合成高分子の発見により、エレクトロニクス、土木建築、宇宙航空、人工臓器材料など、宇宙から生命の世界にまで、その広がりをみせています。



講話では、日常生活で既に実用化されている高分子の紹介や実験を交えながら、ひろがる高分子の世界の

可能性について語りました。

藤岡家住宅(国指定重要文化財)

古い町並みの残る奈良町(奈良市元興寺町)にある江戸期の町家です。江戸時代から薬種業や荒物商、蠟燭の製造、鬻付油(びんつけあぶら)や鉄漿(おはぐろ)をはじめとする小間物類を商い、近年までは紙類を扱い、代々商家として当地に栄えました。今も竈が使われており、江戸時代のおりが感じられます。



奈良を知るならこの一冊!

—奈良・大和路マップを発行—

本学、奈良教育大学や奈良女子大学など、奈良県内の国公私立9大学が協力して、「奈良・大和路マップ」を作成しました。これは、法隆寺や東大寺などの世界遺産、歴史的な名所とともに同県内の大学の位置が紹介されています。

本学、奈良教育大学や奈良女子大学など、奈良県内の国公私立9大学が協力して、「奈良・大和路マップ」を作成しました。これは、法隆寺や東大寺などの世界遺産、歴史的な名所とともに同県内の大学の位置が紹介されています。

今後、同県庁、同県内の高校や宿泊施設などに配布していく予定で、観光地としての古都奈良だけでなく、学びの都としての奈良を社会にアピールしていきます。



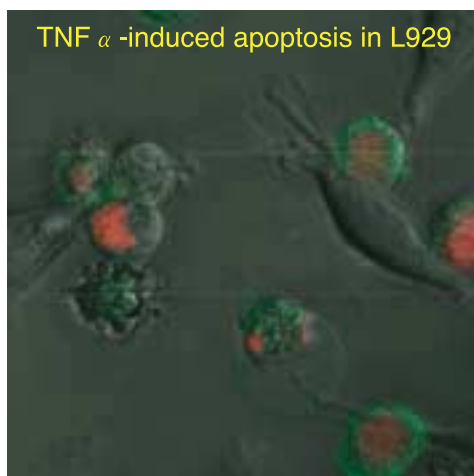
アポトーシス抑制ペプチド

—特願2000-328981—

物質創成科学研究科 生体適合性物質科学講座

谷原 正夫 教授

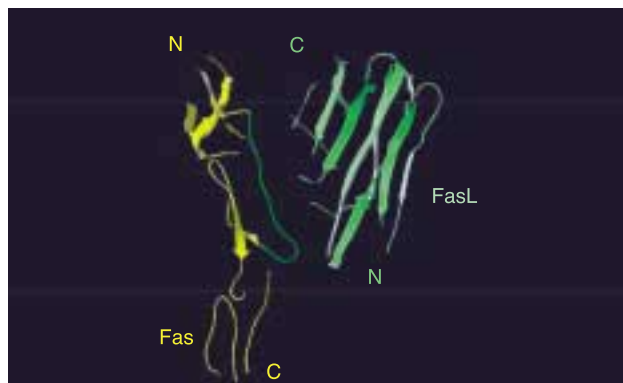
過剰なアポトーシスや炎症反応が原因となる自己免疫疾患、アレルギー、炎症性疾患、癌などの治療に用いられる、特異的で安全なペプチド医薬に関する発明。



特異的な受容体と結合し、カスパーゼ等の活性化を経由して、標的細胞にアポトーシスを誘導する。TNF、TRAIL、FasLの過剰産生は、非特異的な細胞死を誘導し、多様な疾患の原因となる。

そこで、これらのアポトーシス誘導因子と特異的に結合して、受容体との結合を阻害するアンタゴニストを設計した。

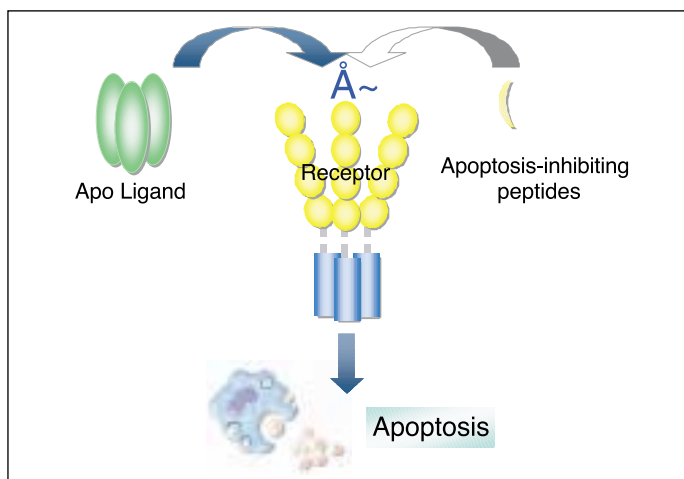
アポトーシスは生体の恒常性を保つために必要な自然死であり、その破綻は癌や自己免疫疾患などの重篤な疾患を招くことが知られている。これらの疾患においては、TNF、TRAIL、FasL等の内因性のアポトーシス誘導因子が重要である。これらの誘導因子は、標的細胞上の



例えば、図に示すFasLは、受容体であるFasの細胞外ドメインの特定の領域に結合する。この特定の領域を化学的に合成したペプチドは、FasLと結合することにより、FasLとFasの結合を阻害する。その結果、FasLによるアポトーシスを抑制することができる。実際に、このペプチドは、マウス線維芽細胞(NIH3T3)のアポトーシスを特異的に抑制した。同様に、TNF受容体、TRAIL受容体(DR5)から設計した合成ペプチドも、アポトーシスを抑制した。また、TNFは炎症反応を誘導する因子であり、TNF受容体から設計したペプチドは、抗炎症作用も期待できる。

合成ペプチドは免疫原性が低いので、アレルギーを引き起こし難い。蛋白医薬と比較して安定性にも優れている。また、体の中で安全に代謝される。

したがって本発明



のペプチドは、TNF、TRAIL、FasLの過剰産生によって誘導されるアポトーシスや炎症反応を選択的に阻害することができ、これらが原因となる自己免疫疾患、アレルギー性疾患、炎症性疾患、癌などの治療に有効と考えられる。

問い合わせ先

財奈良先端科学技術大学院大学
支援財団企画事業部
☎0743-72-5810
E-mail: zaidan@science-plaza.or.jp

ダイナミクスを探求する

数理的システム論



情報科学研究科
システム基礎講座
教授 杉本 謙一
kenji@saii-nara.ac.jp

航空宇宙やロボットなどの先端科学技術では、誤差を自動的に検出して補正するフィードバック制御によって精密な動作を達成している。これらの巨大システムは多数の部品から構成されているので、個々の部品をいくらか精巧に作ったとしても誤差が累積することは避けられない。そこで、システムを組み上げた後に、全体として必要な性能をフィードバックによって確保するわけである。

科学技術、とりわけ計算機の進歩により、このようなシステム科学的アプローチは随所に見られるようになった。「雲の上の話」だけではなく、身近な例では、自動車は今や「ハ

航空宇宙やロボットなどの先端科学技術では、誤差を自動的に検出して補正するフィードバック制御によって精密な動作を達成している。これらの巨大システムは多数の部品から構成されているので、個々の部品をいくらか精巧に作ったとしても誤差が累積することは避けられない。そこで、システムを組み上げた後に、全体として必要な性能をフィードバックによって確保するわけである。

科学技術、とりわけ計算機の進歩により、このようなシステム科学的アプローチは随所に見られるようになった。「雲の上の話」だけではなく、身近な例では、自動車は今や「ハ

「膨大な点数の部品からなるので、それらが正しく機能するにはシステムとしての取り扱いが必須である。さて、フィードバックを扱う際にはシステムの時間応答が問題となる。誤差を補正しようとしても効果が現れるまで多少の遅れがあるから、補正し過ぎて結果的に不安定化を生じることがよくある。システムの動特性（ダイナミクス）を正しく評価し設計することは、実はそれほど容易ではない。

当研究室では、システム科学の基礎としての数理的システム理論と最適化の研究を行っている。特に、信号が相互に干渉する多入力・多出力システムを取り扱うために多項式行列分解表現を利用し、ダイナミクスを持つシステムの複雑さに挑戦している。

また、現実界のシステムは連続時

間で動作するのに対し、計算機の処理は離散的なので、両者を組み合わせさせたシステムでは信号のデジタル・アナログ変換が大きな問題となる。このような複合システムを関数解析を利用して解析・設計する手法について研究している。とりわけ、ロボット工学でも最近、注目されている受動性や正実性の観点からこれを調べようとしている。

次に、最適レギュレータの逆問題に基づくフィードバックゲイン設計法を開発し、さらにそれを安定余裕指定法へ拡張して航空機の運動制御への適用を提案している。これは、環境の変化に対するロバスト（頑健）さの指標として従来から経験的に用

いられてきた安定余裕を明示的に設計に盛り込み、同時に過渡応答も指定できるという手法である。この開発には計算機の強力なパワーを活かした数値最適化技術が重要な役割を果たした。

「システムとは何か、どのように記述されるべきか」を我々は問い続けている。このような基礎研究が長期的には産業界にも貢献するものと思われている。さらに、人工ニューラルネットワークなどの計算機による学習機構も、ダイナミクスを持ったシステムである。今後はこのような学習のシステム論的検討も行いたいと考えている。



数理的システム論

多入力・多出力系 ⇒ 変数間の相互干渉
デジタル・アナログ変換 ⇒ 時間軸の離散化
環境の変化に対応 ⇒ ロバスト設計

- 数理的手法
- ・多項式行列式
 - ・微分方程式
 - ・関数解析

- 計算機技術支援
- ・最適化手法
 - ・対話的設計
 - ・数値解析

生命科学と情報科学をつなぐ

光計測技術をめざして



情報科学研究科
計算機アーキテクチャ講座
助教授 杉浦 忠男
sugiyama@is.aist-nara.ac.jp

光による計測法は、古くは17世紀の光学顕微鏡による細胞の観察から、最近ではDNAの塩基配列の読み取りに至るまで、様々な形で生命現象の解明に用いられてきている。本講座では生命機能情報計測について研究を行っており、私は光による生体計測に取り組んでいる。余談ではあるが、計算機アーキテクチャ講座の名称は現在の講座の研究内容を的確に表わしたものではない。

生命機能計測に光を用いることのメリットは、非接触でかつ非破壊に対象物を分析可能であり、また光学顕微鏡で象徴されるように微小な対象物をレンズで拡大して観察できることである。また、光は分子の電子状態や分子振動について調べるのに適しており、これらの情報から分子種を同定することも特徴である。この特徴を光学顕微鏡に持ち込むと試料の微細な領域の分子種の同定が可能となる。

これまでの主な研究テーマは、高分解能な光学顕微鏡の開発と光ピンセットを用いた顕微鏡下での対象物の非接触操作法の研究である。ここで言う高分解能な光学顕微鏡とは近接場光学顕微鏡のことで、探針を試料表面で走査することで画像を得る走査型顕微鏡である。この顕微鏡は光の波長による分解能の制限を受けず、探針の先端形状で決まる分解能を有する。

また、光ピンセットとは対象物にレーザー光を集光照射して放射圧をはたかかせて対象物をレーザー光のスポットに捕まえるもので、これを使うと大きさがサブミクロンから数十ミクロンの微粒子や細胞をピンセットで掴むように捕まえて自由に操作できるようになる。

図は光ピンセットで捕まえたヒトの赤血球を操作している様子である。

本講座ではこれらの技術を武器に新規な計測法の開発を行っている。直径40nmの金微粒子を光ピンセットで捕まえてそれを近接場光学顕微鏡の探針とした顕微鏡の開発や、微粒子と試料との相互作用で発生する微弱な力を光ピンセットで捕まえた微粒子を使って計測する力顕微鏡の開発がその例である。これらがともに水中で生体分子を計測するのに適していることは実証済みである。

新しい計測ツールを手に入れた研究者が新たな発見をすることで飛躍的な進歩が起こった例は数限りなく、今新たに情報科学と生命科学をつなぐ研究フィールドを開拓するために私は新しい計測手段を開発することで少しでも役に立てたらと考えている。

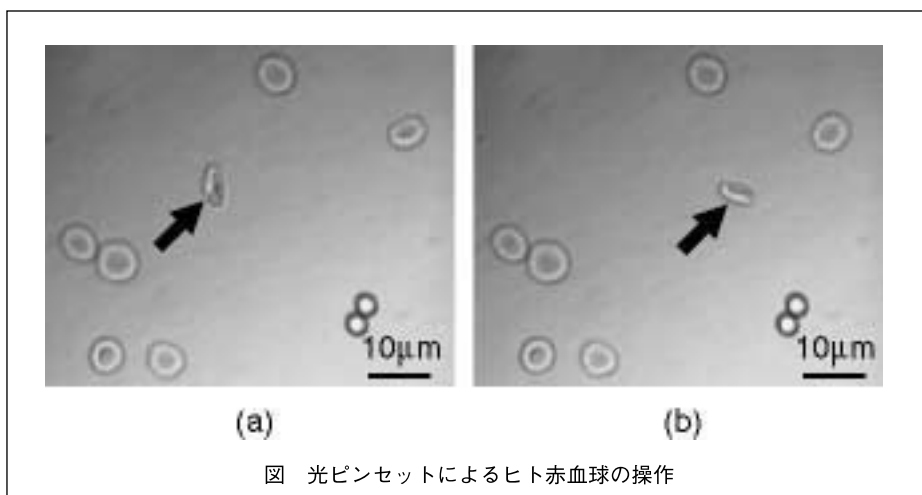


図 光ピンセットによるヒト赤血球の操作

細胞が増える仕組みを求めて



バイオサイエンス研究所
動物分子遺伝学講座
教授 加藤 順也
ikata@bs.aist-nara.ac.jp

多くの制御因子が単離・同定され、これらの因子が織り成すシグナル経路が発見されました(図1)。私がこれまでに解析を行なってきた因子は、主として、サイクリンD/Cdk4タンパク

今年、5月1日付で動物分子遺伝学講座を担当させていただくことになりました。これを契機に、心情的には初心に戻って0からのスタートをするつもりでいます。とはいっても、サイエンスとは、すでに得られた知見を元に新しい発見を積み重ねていくことですので、研究面ではこれまで行ってきたテーマを継続し、さらに発展させて行こうと考えています。私のメインテーマは、「細胞の増殖と細胞周期のG1期制御」で、実験材料としては、高等動物(主として哺乳類)細胞を用いています。G1期制御の研究は、この10年ほどの間に爆発的に進みました。その間に数

クキナーゼ複合体とCdkインヒビターp27kip1です。これまでの研究で、この両者がともに細胞外シグナルの標的であり、細胞周期の進行(細胞の増殖)をそれぞれ正と負に調節する機能を持っており、さまざまな細胞外環境に応じて多種多様な制御を受けることを明らかにしました。G1期を制御する因子それぞれについては多くの研究者による多くの知見の蓄積がありますが、G1期制御の研究全体を眺めてみたときに初めて明らかになることがあります。それは、G1期の制御は、細胞周期のその他の時期の制御と異なって、細胞種・生物種によって非常に多様

性に富んでいるということと、G1期の制御異常は細胞のがん化と密接に関係しているということです。そのため、G1期の制御機構を研究する上では、増殖制御がもっとも多様であり、生理学的にがん研究が進んでいる哺乳類細胞を解析の対象にするメリットがあります。また、就任した講座の名前に必ずしもこだわるわけではないのですが、培養細胞を用いた実験系に加えて、遺伝学的アプローチをもっと取り入れるつもりです。ヒトではがんに関する生理学的データの蓄積が大量にあるため、臨床サンプルを用いた遺伝学的解析を行い、マウスでreverse geneticsを利用した方法でこれを検証します。ヒトのゲノムプロジェクトも一段落するところまで来ていますので、一昔前ならば、なかなか手の届かなかったような遺伝学的変異も現在では十分に解析対象の範囲に入ってきています。これとは別に、さらにもうひとつ是非やりたいと思っているのが、細胞周期制御から見た初期発生の調節機構です。このテーマは、細胞生物学の発生学には古いものですが、分子生物学的・細胞周期学にはまだまだこれからであり、21世紀に大きな進展が見込める分野であります。この研究のためには体外で発生する

両生類(アフリカツメガエル)を実験材料に選び、ここで得られた研究成果を哺乳類の系に還元していくつもりです。以上述べたアプローチを駆使し、細胞周期のG1期で起きていることをすべて分子の言葉で説明できたら良いと考えています。そうすれば、生命の最小構成単位である細胞が、発生や個体形成における多種多様な環境下で増殖(抑制)する機構を理解することが出来、さらには癌などの疾患の発生機序の理解を通じて有効な対策が立てられると考えられるからです。

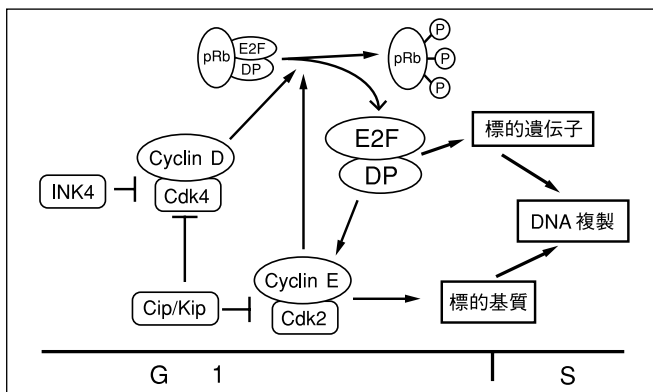


図1 高等動物細胞のG1期制御

骨に学ぶ有機—無機ハイブリッド材料の創成—
 —水酸アパタイトと有機高分子のハイブリッド化—



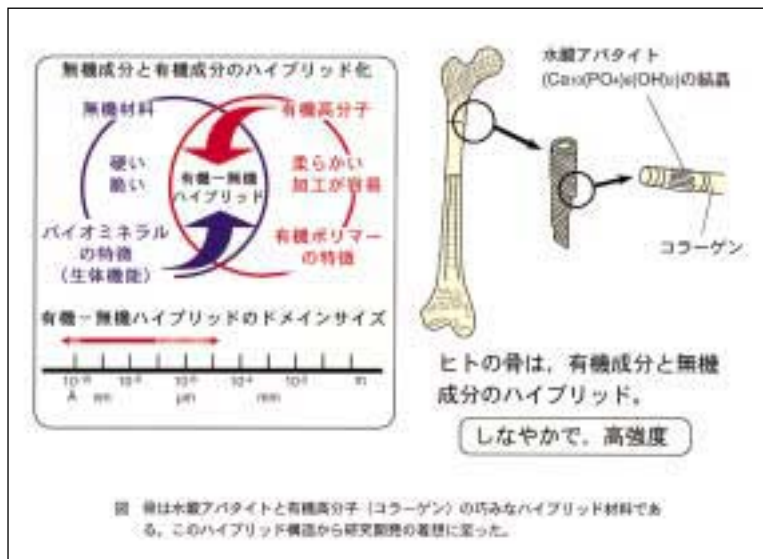
物質創成科学研究科
 生体適合性物質科学講座
 助教授 大槻 主税
 ohtsuk@ms.aist-nara.ac.jp

骨は、私たちの身体を支えて運動を可能にし、内臓を保護する大切な臓器である。骨は、生体の作る無機成分（バイオミネラル）が約70%も占めている。骨を構成するバイオミネラルは、水酸アパタイト（ $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ）と呼ばれるリン酸カルシウムの一種である。水酸アパタイトを人工的に合成して得られる無機材料（セラミックス）は、骨と直接結合するほど生体との馴染みの良い材料である。その性質を活かして、骨の欠損部を補う人工骨としてすでに臨床の現場で使われている。さらに水酸アパタイトは、種々のタンパク質や核酸、細胞に対しても特

異な吸着を示す性質を有している。で、その性質を利用してアパタイト不織布やビーズをウィルス吸着マスクや脱臭抗菌スプレーなどのヘルスケア分野に応用した製品もある。このように水酸アパタイトは、生体機能を利用した分野に寄与できる機能性物質である。しかし、無機材料である水酸アパタイトは、本質的に脆くて柔軟性に乏しいために実用上での制約も多くなる。私たちの骨が簡単に折れたりしないのは、無機質の水酸アパタイトが有機高分子のコーゲンで巧みに補強された有機—無機ハイブリッドになっているからである。従って、水酸アパタイトを有

機高分子と複合化すれば力学的特性の点でも優れた材料が得られると考えられる。しかし、単純に水酸アパタイトを有機高分子に混ぜるだけでは、水酸アパタイトの表面が有機高分子で覆われてしまい水酸アパタイトの特徴的な機能が発現しなくなる。セラミックスの機能を表面に持つ有機高分子の繊維やフィルムが簡便な手法で合成できれば、従来の製品では得られない新しい有機—無機ハイブリッドとしての活用が大いに期待される。そこで物質創成科学研究科 生体適合性物質科学講座では、有機高分子のフィルムや繊維の表面に、体液環境に近い条件で水酸アパタイトを析出させた新素材を開発する研究を産学連携で進めている。この研究に取り組んでいるのは、けいはんな地域研究開発促進拠点支援（RSP）事業の支援も受けて構成された研究員のグループで、企業からは（株）東洋紡総合研究所ならびに呉羽テック

（株）の参加を得ている。生体適合性物質科学講座で研究が続けられてきた体液環境下における材料表面への水酸アパタイトの沈着現象に関する基礎的成果を、企業による有機高分子の合成と評価、ならびに実用化への課題解決に関する技術とマッチングすることで共同研究がスタートした。現在、ハイブリッド化のための基礎条件の解明に取り組んでいる段階である。



平成13年 4月

- 4日 **鳥居宏次新学長就任式**
於先端科学技術研究調査センター研修ホール。新学長は、教職員らを前に、抱負とともに、全教職員が一体となって大学運営にあたって欲しいとの希望を述べられた。任期は平成13年4月1日から4年間。
- 6日 **平成13年度入学式**
於ミレニアムホール。博士前期課程に349人、博士後期課程に89人の新入生が入学。恒例の大蔵流茂山家による狂言が披露された。
- 13、24日 **山田康之・吉川寛 両教授、名誉称号授与式**
於大学会館2階特別会議室。13日に吉川教授、24日には山田教授に鳥居学長から辞令書が手渡され、お祝いの言葉が述べられた。
- 第1回 4月21日 **寺小屋先端講話を開催**
於奈良県奈良町(ならまち)の藤岡家住宅。創立10周年記念事業の一環として、公開講座「寺小屋先端講話」(全3回)を開催した。第1回目は、小笠原司教授による「人間生活を支援するロボット技術」、第2回目は、新名博彦教授による「植物バイオによる地球再生」、そして第3回目は、今西幸男教授による「ひろがる高分子の世界」と題する講話があった。参加者は、電(かまど)のけむりの香りの中、畳に座り熱心に耳を傾けていた。

5月

- 1日 **安田國雄新副学長が就任**
於事務局。安田國雄バイオサイエンス研究科長が、新副学長に就任。これは、鳥居宏次前副学長が4月1日付けで新学長に就任されたことに伴って、新学長の指名を受けて就任されるもので、任期は平成17年3月31日まで。バイオサイエンス研究科長の後任には、同日付けで小笠原直毅同研究科教授が就任された。
- 11日 **NAIST東京シンポジウムを開催**
於東京都砂防会館別館(シェーンバッハ・サバー)。「情報生命科学への挑戦～情報・バイオ・物質研究の融合～」と題した公開シンポジウムを開催。第5回目を迎える今回は、企業・官公庁関係者及び大学の研究者・学生など300人を越える参加があった。
- 26日 **国際シンポジウム「高分子科学の最前線」を開催**
於物質創成科学研究科。日本の高分子科学の発展に大きく貢献したりバプール大学のC.H.Bamford教授とG.C.Eastmond教授の功績を記念して開催。多数の大学の研究者・学生ら約90人が参加し、活発な議論が行われ、一層の研究交流が図られた。
- 31日 **環境保全林育成「植樹会」を開催**
於大学構内。学生・教職員有志参加による環境保全林育成植樹会を創立10周年記念事業の一環として開催。約130人の学内ボランティアが自然環境の復元を目指し、植樹に励んだ。

6月

- 2日 **オープンキャンパス**
於各研究科。受験希望者を対象とした「オープンキャンパス」を開催した。北海道から九州まで全国各地から765人の参加があった。
- 7日 **「物質創成と産業」研究会(第3回)を開催**
於先端科学技術研究調査センター研修ホール。本学支援財団と先端科学技術研究調査センターの協賛のもとに、日本材料学会半導体エレクトロニクス部門委員会との共催で「物質創成と産業」研究会(第3回)を開催。近隣の大学の教官、関西や京阪奈および連携講座関連企業の技術者など30人以上の参加があり、活発な討議、意見交換が行われた。
- 22日 **情報、共同開催研究会を実施**
於先端科学技術研究調査センター研修ホール。日本超音波医学会基礎研究部会と日本音響学会アコースティック・イメージング調査研究委員会は、2001年度第1回の研究会を合同開催で行った。音を用いた生体内可視化および、その周辺技術に関する発表が行われ、活発な意見交換が交わされた。
- 29日 **平成13年度学位記授与式**
於附属図書館1階会議室。情報科学研究科博士後期課程から2人、バイオサイエンス研究科博士後期課程から5人、物質創成科学研究科博士前期課程から2人の課程修了者があった。

Information

2001 NAIST/K-JIST Joint Symposium on Advanced Materials

開催日時：平成13年9月24日(月)～9月27日(木)
開催場所：Kwangju Institute of Science and Technology, Kwangju, Korea
問い合わせ先：物質創成科学研究科 谷原 正夫
問い合わせ先電話番号及びE-mailアドレス：0743-72-6120 mtanihar@ms.aist-nara.ac.jp

奈良先端科学技術大学院大学創立10周年記念行事

開催日時：平成13年10月5日(金)
開催場所：本学ミレニアムホール
問い合わせ先：本学庶務課庶務係
問い合わせ先電話番号及びE-Mailアドレス：0743-72-5024 shomu@ad.aist-nara.ac.jp

平成13年度公開講座「暮らしの中の情報技術」

開催日時：平成13年10月20日(土)、27日(土)、11月10日(土)、17日(土)
開催場所：本学ミレニアムホール
問い合わせ先：本学庶務課庶務係
問い合わせ先電話番号及びE-Mailアドレス：0743-72-5024 shomu@ad.aist-nara.ac.jp

The 3rd NAIST-KRIBB-GSB Joint Symposium

開催日時：平成13年11月6日(火)
開催場所：本学ミレニアムホール
問い合わせ先：バイオサイエンス研究科 谷 吉樹
問い合わせ先電話番号及びE-mailアドレス：0743-72-5420 ytani@bs.aist-nara.ac.jp

