

[阪大ニューズレター]
社会と大学を結ぶ季刊情報誌

Handai
SEASONAL MAGAZINE

NEWS

Letter

Published by OSAKA UNIVERSITY

OSAKA UNIVERSITY
COE

Center of Excellence

特集・21世紀COEプログラム 5

阪大発! 21世紀COE

トップレベルの研究が評価。7つのプログラムがスタート。

世界最高水準の研究・教育拠点へ

柳田敏雄 / 月原富武 / 原田 明 / 馬越佑吉 / 西尾章治郎 / 鷲田清一 / 川合知二

◎対談 藤原正彦 / 岸本忠三 1

知の創造

日本の大学は進歩したのか

OB訪問 早石 修 京都大学名誉教授、大阪バイオサイエンス研究所名誉所長 11

健康 「子どもの体は悲鳴をあげている」 生田香明 12

政治 「真価を問われる地方議会」 待鳥聡史 13

核融合のレーザー-光学技術開発 中塚正大 15



No.20
2003/Summer

発行日：平成15年6月1日
発行：大阪大学
大阪府吹田市山田丘1-1
06-6877-5111
ホームページ：
<http://www.osaka-u.ac.jp>

特集

知の創造

日本の大学は進歩したのか

創造力・独創性を高めるのは情緒力。そのための初等教育。大学での教養教育が大事。

●対談

司会・渡辺 悟（毎日新聞大阪本社経済部編集委員）

Satoru Watanabe

お茶の水女子大学教授

藤原正彦

Masahiko Fujiwara

大阪大学総長

岸本忠三

Tadamitsu Kishimoto

人間には無から有を生む能力はありません。
独創性のある凄い発見だともうものでも、
必ずといっていいほど先人の教えや知恵に学んだ
というタネがあります。



なるのか。そこで、数学者でエッセイストの藤原正彦・お茶の水女子大学理学部教授と岸本忠三・大阪大学総長に、「知」の創造 をテーマに語ってもらった。対談の中で、初等教育と大学での教養教育の見直し、そして、今失われている情緒力を養うために活字文化、読書の復活を強調、示唆に富んだ提言・直言は忘れかけたものに対する警鐘を鳴らしている。

藤原先生は1972年に渡米され、その体験記を著した「若き数学者のアメリカ」で日本エッセイスト・クラブ賞を受賞された。岸本総長はその年には既にアメリカの大学で研究生活をされていて、それがインターロイキン6という免疫の調節に作用するタンパク質の発見につながった。お二人にとってアメリカは、その後の人生における、一種のスプリングボードになったように思われます。

岸本 あ頃のアメリカには憧れました。九州大学の助手の給料が5万2000円でしたがアメリカでは1000ドル。1ドル360円の時代でしょ、5万円が36万円です。1週

間分の食料品を買いだめしても30ドルから50ドル。物価は安いし、凄くよい所だと思いました。

藤原 私は1年間の予定でミシガン大学に研究員として招かれました。研究だけという恵まれた環境で、給料も1人で生活するには十分でした。コロラド大学では教えたので使いたい道に困るほどになりました。

岸本 「若き数学者のアメリカ」を書かれたのは、確か、70年代の後半だったと思います。私も読みました。それ以来、先生の書かれた本はよく買って読みましたよ。その後は、イギリスへよく行かれたようですね。

藤原 アメリカへも時々は行きましたが、日本があまりにもアメリカ的

厳しい経済環境が続く中でしのぎを削る民間企業。最近では大学間の競争も激化。生き残りのために求められる創造力・独創性は時代を表す一つのキーワードとなっている。「ゆとり」の中で「生きる力」を育てていくという新学習指導要領にも創造性が謳われているが、どのような教育をすれば創造力・独創性が豊かに

大学としては教養教育に
もっと力を入れるべきでしょうね。
専門的なことは実践に立って問題に直面し、
必要に迫られれば自然とできるようになるものです。



になりすぎてしまったので…。

情緒力

本題に入ってますお伺いします。
この四半世紀の間に日本の大学は進歩したのでしょうか。

藤原 私の分野の数学について言えば、戦前も戦後も、20年前も今も特に変わりはありません。創造という点では数学は、昔からいつもよかったです。学生のレベルは落ちました。

岸本 ノーベル数学賞があったら、(日本から)20人ぐらいの受賞者が出ていると言われます。

藤原 10人はかたいと思います。学生の学力低下は大衆化が進み、裾野が広がった、その部分でという意味ですか。

藤原 そんなことはありません。東大でも下がっているようです。

岸本 よく議論される事ですが、それは(戦後の)教育が悪かったとい

うことでしょうか。

藤原 本当のところはよく分かりませんが、学力低下もさることながら、情緒力が落ちていくのが気になります。いつかは凄惨なことをやってやると野心を持つ学生が少なくなっています。こうした野心を含めた情緒力、例えば、美しいものに感動する心、ものの哀れを感じたり、祖国や郷土を愛する気持ち、そして、人を愛する力も昔の学生に比べて弱くなっています。

数学の研究にも、美しいものに対する憧憬、感動は大事です。自然の美に対する繊細な感受性が独創性を豊かにするのです。日本は独創性がないと言いますが、とんでもありません。きわめて独創的な国と思います。

岸本 日本の中学生、高校生の60%近くが、将来は楽しい人生を送りたいと考えているという調査結果があります。アメリカでは、仕事で成功

したい、出世して社会的な地位を得たい、と野心を持つ学生が圧倒的に多いようです。われわれ学生の頃にはハングリー精神があつて、いつかは大きなことを、と夢を持っていました。なぜ、そうならたのでしょうか。

藤原 教育にも問題があるのでしょ。うが、日本の社会が成熟したことに原因があります。例えば、アメリカとイギリスの学生を比べると、イギリスのほうがよく出来るのに控え目で野心を感じられない。アメリカの学生は才能がなくとも野心があつてギラギラしています。アメリカは成熟しないのです。次々と外から新しい血が入ってきて、いつも新しい。日本はどちらかと言うとイギリス型でもあります。

日本の大学

日本の大学は進歩したのか、岸本総長の考えは。

岸本 私が渡米した頃と比べると、日本の生命科学は大変な進歩です。当時、アメリカとは格段の開きがありました。それが今では、層の厚さは別として、ほとんど遜色がありません。

進歩した最大の要因は。

岸本 研究に対する国の資金援助が多くなったことが大きな要因でしょう。それと、情報技術等の発達で世界が狭くなり、外国との交流が盛んになったことです。

よく例に出して話すのは、サッカーの日本代表チームは外国の監督に率いられ、たくさんの外国人プレイヤーがリーグで活躍しています。

しかし、日本の大学に外国人の学長も、優秀な外国人研究者を教授に迎えることも難しい。個人として、世界のトップレベルの仲間入りをする日本の優秀な研究者は多くなりませんが、日本の大学が世界のトップレベルにランクされることは現状では困難です。最大のネックは言葉です。われわれの学問の世界では英語が共通語ですが、日本人の語学力には限界を感じます。

英語教育

岸本 小学生から英語を教える早期英語教育が昨年度から始まりましたが、そのために国語や社会の時間を削いてまでもというのは如何なものか。国際化と国語を守るための整合性をどう図っていけばよいのか、その点、どう考えですか。

藤原 日本人は小学生から勉強しても英語がペラペラになるのは難しい。平等主義に侵されてみんな英語を学ぶ必要はないと思います。その代わり、研究者とか政治家とか外交官のように外国を相手に仕事をする人たちは、今の倍以上勉強してもらいたい。英語より大切なものを勉強しないから、漢字を知らない、九九も分からない、といったことになるのです。それぞれの国・地域で花開いた

(すぐには)役に立たないことを勉強するのが大学です。研究においては壮大な無駄が必要です。われわれの研究は50年、100年先に役立つことを考えて行うものです。



を教える時間が少なくなってきたからですか。

藤原 小学4年生の1週間の国語は、戦前12時間だったのが現在は実質3〜4時間で、

岸本 勉強するこが増えたのででしょうか。

藤原 余計なことを学ぶことが増えただけです。小学

校では国語と算数をしっかり勉強して徹底的にたたき込み、中・高校では理科、社会を現在の1・5〜2倍ほど勉強すればよい。算数がしっかりしていると物理も教えやすい。

岸本 読み・書き・そろばん、基礎が大事、ということですね。

藤原 昔の人は、本質を喝破しているのです。

国語の授業が少なくなったことと、情緒力の低下には関連するものはありませんか。

藤原 情緒力を養うには、自然に親しんだり、音楽を聴いたり、美しい絵画を鑑賞したり、友人と交わったりするなど、いろいろありますが、個人の体験だけでは時空を超えることはできません。それができるのは文学です。詩や小説などを読んで、昔の人々や世界の人々の生活に触れ、庶民の哀歓やもの哀れ、他人

の不幸に対する敏感さ、自然の美に

対する繊細な感受性などを知ること

で、情緒力が養われるのです。情緒力を養うのに国語が重要な役目を担っています。ツールとしての国語であれば、国語の時間は無くてもよい。母国語の話す、聞くだけなら誰でも自然に覚えるものですから。

岸本 私は中学校の頃、病気をしていたので、家でよく本を読みました。それが良かったのでしよう、速く読む習慣が付き、教科書では学べない、

いろんなことを知りました。英語もちゃんとした勉強はしませんでした。が、何とか分かるようになりました。

藤原 素晴らしい体験ですね。本をたくさん読まれたことは。

岸本 知識の詰め込みも大事なことです。

藤原 おっしゃるとおりです。知識を詰め込むことは、ある種の型みたいなものです。お茶や生け花を習うにも、武道にしても、最初は理屈抜きに覚えさせられます。因数分解にしたって、「くだらないこと」と思っても、とにかく憶えないと次へ進みません。基礎知識は有無を言わず、たたき込まないといけない。基礎知識を徹底して身につけないと、創造力も独創性も高まりません。

岸本 九九も理屈なしです。九九を憶えないと、何も計算できません。

藤原 最近、知識を軽視する傾向があります。いつからでしょうか、

そうだったのは。

岸本 どれだけ本を読んだか、どれだけ知識があるかが最後にものをいうことがよくあります。人間の幅にも、創造力にもつながっていくものです。ところが、詰め込みがいかにいう風潮があり、中教審も、ゆとり教育が生きる力を養うというようなことを言っておられるが、どうですかね。

藤原 創造性といっても、人間には無から有を生む能力はありません。独創性のある凄い発見だと思っても、必ずといっていいほど先人の教えや知恵に学んだというタネがあります。

教養教育

大学で初等教育の空白を取り戻すことは可能でしょうか。

藤原 教育は学校に行く前の家庭教育からの連続ですから、18歳になつて突然、変えようとしても出来るものではないですね。そうは言っても、大学入学時と卒業時、大学院では変わっていくものです。良いタイミングで権威ある先生に褒められたとか、励まされたりすると、その一言がきっかけで人間が変わっていくことはあります。一言で能力が何倍にもなるのです。

初等教育
岸本 国語の力が落ちたのは、国語

の力が落ちたのは、国語

の力が落ちたのは、国語

岸本 大学としては教養教育にもっと力を入れるべきでしょうね。極端ですが、教養教育に4年間をかけてもよいぐらいだと思います。専門的



企業が大学に即戦力の人材を求めるのは間違いです。「役に立たない」と「価値がない」とは別問題です。それを分かってほしい。

なことは大学院でやればよいし、実践に立って問題に直面し、必要に迫られれば自然とできるようになるものです。

藤原 大賛成です。長期的、大局観に立って物事を考え、判断しなければならぬ研究者や政治家、官僚には教養が無いと務まりません。ケース・ケースの局所的思考は論理だけで対応できますが、大局的な判断には教養が必要です。教養は、文学とか思想とか芸術とか歴史とか科学とか、大して役にも立たないような学問ですが、大学はその教養教育をしっかりとしないと駄目です。日本の政治も経済もうまくいかないのは、

指導者、エリートたちが大局観とか長期的視野を失ったからです。それは、日本の教養教育のあり方に起因しています。その大きな原因は、読書が軽んじられたことです。突き詰ると、活字文化の衰退に帰します。活字文化を、読書を復活させないといけません。

すぐに役立たない学問

「知」の創造というテーマで対談の展開は、大学として専門性をどのように研ぎ澄ましていくのか、ということを想像しましたが、

岸本 藤原先生が言われたように、(すぐには)役に立たないことを勉強

するのが大学です。すぐ役立つ教育をと、大学に性急な要求をされませんが、特に、研究においては壮大な無駄が必要です。このことは以前にも話したことがありますが、流行っている分野だけに日が当たって、哲学や文学、物理学が衰退してしまっただけで、われわれの研究は50年、1

00年先に役立つことを考えて行うものです。そういう意味での無駄ということですが。

藤原 特に、不況になってから感じるので、企業が大学に即戦力の人材を求めるのは間違いです。大学が社会とか産業に役立つ人材育成を目標に研究・教育すると日本が駄目になります。大学の真骨頂は基礎です。真理の追究のために命をかけるという気概が必要です。そうしないと役に立たない学問が潰れます。「役に立たない」と「価値がない」とは別問題です。それを分かってほしい。

岸本 大学の壮大な無駄に理解をして支えてもらいたいものです。そうではないと大学は駄目になります。数学は役に立たなかったかと言えばそうではない。コンピュータも数学がなければ存在しなかった。本当の真理をついた研究がわれわれの分野でも役に立っています。しかし、研究は最初から役に立つもの、と考えてすべきではない。すぐに役に立つものや、流行の研究を強く意識して追

い求めるのは感心しません。藤原 すぐには役に立たない文化とか学問が認められるかどうかで国家の品格が分かります。経済的にも軍事的にも大したことのないイギリスの言うことにわれわれが耳を傾けるのは、イギリスが生んだ普遍的価値への敬意があるからです。シェイク



スピアやニュートンやダーウィン、ケインズしかりです。経済の繁栄に持つ感情は羨望です。日本も国家としての品格を高めようとするなら、無駄という言葉が的確かどうかは別として、岸本先生の言われる、壮大な無駄に潤沢な基金を投じ、しかもその結果に「期待をかけないから、しっかりとやれ」というぐらいの度量と理解が欲しい。

岸本 人材はすぐには育成できません。そのために大学は10年、20年先を見越して研究・教育をしないといけないと思います。

トップレベルの研究が評価 7つのプログラムがスタート 世界最高水準の研究・教育拠点へ

●特集・21世紀COEプログラム

わが国の大学に世界最高水準の研究・教育拠点を学問分野ごとに形成し、研究水準の向上と世界をリードする創造的な人材育成を図るため、という目的で2002年度から始まった文部科学省の「21世紀COEプログラム」に、大阪大学から7つのプログラムが採択された。生命科学分野、化学・材料科学分野で各2件、情報・電気・電子、人文科学、学際・複合・新領域の3分野で各1件。採択されたプロジェクトチームでは、世界トップレベルの大学と伍して教育・研究活動を行っていくことを目標に具体的な研究活動をスタートさせている。

世界的な研究・教育拠点形成を目指す7つのプログラム

多くのフロンティアを創出してきた大阪大学は、生命科学などの分野で世界的レベルの研究成果を上げてきたが、今回、採択されたCOEプログラムでは、過去の研究実績をベースに、新たな科学技術の創出や学問領域の創成を目指す。そのためには、一つの大学院研究科・専攻だけでなく、既成の枠組みを越えた、異分野の融合による分野横断的な研究・教育組織を形成。参画するプログラム推進メンバーも、各分野で顕著な業績を上げて国際学会で顕彰されるなど、世界的に高く評価された

研究者たちが名を連ねている。

こうした、世界のトップランナーたちによる研究・教育の拠点形成に対する社会的な意義・波及効果は計り知れない。研究の成果に大きな期待がかかっているが、もう一つの目標は、世界的に誇れる教育拠点の形成。各プログラムでは、大学院博士後期課程の学生を、ティーチングアシスタント(TA)、リサーチアシスタント(RA)など若手研究支援者として雇用し、研究に携わらせるほか、海外の大学、研究機関にインターシップとして派遣するなど、これまでになく実践的な教育プログラムを実施、国際性のある創造力豊かな次代の研究者養成に力を注ぐ。

平成14年度 21世紀COEプログラム採択拠点一覧

分野	プログラム名称	拠点リーダー	主専攻等名	ホームページ
生命科学	生体システムのダイナミクス	柳田敏雄	生命機能研究科・生命機能専攻	(作成中)
	細胞超分子装置の作動原理の解明と再構成	月原富武	蛋白質研究所・蛋白質物理構造研究部門	http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/COE/index.html
化学・材料科学	自然共生化学の創成	原田 明	理学研究科・高分子科学専攻	http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/21COE/index.html
	構造・機能先進材料デザイン研究拠点の形成	馬越佑吉	工学研究科・マテリアル科学専攻	http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/coe21/
情報・電気・電子	ネットワーク共生環境を築く情報技術の創出	西尾章治郎	情報科学研究科・マルチメディア工学専攻	http://www.nishio.ist.osaka-u.ac.jp/COE/
人文科学	インターフェイスの人文学	鷲田清一	文学研究科・文化形態論専攻	http://www.let.osaka-u.ac.jp/coe/
学際・複合・新領域	新産業創造指向インターナノサイエンス	川合知二	産業科学研究所・高次制御材料科学研究部門	http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/Projects/COE21/

生物学とナノテクやコンピュータサイエンスを融合して、生命機能の発現メカニズムを解明

[生体システムのダイナミクス]

リーダー：大学院生命機能研究科長

柳田敏雄

Toshio Yanagida

E-mail: yanagida@phys1.med.osaka-u.ac.jp



工学から医学までの研究分野を融合し、最先端の研究者が連携し、生命機能の発現機構の解明にアプローチする。

21世紀の新しい生命科学における世界最高水準の研究・教育拠点づくりを目指すプログラムが、生体システムのダイナミクス。工学から医学まで広い研究分野を融合、最先端の研究者が連携し、生命機能の発現機構の解明にアプローチする。

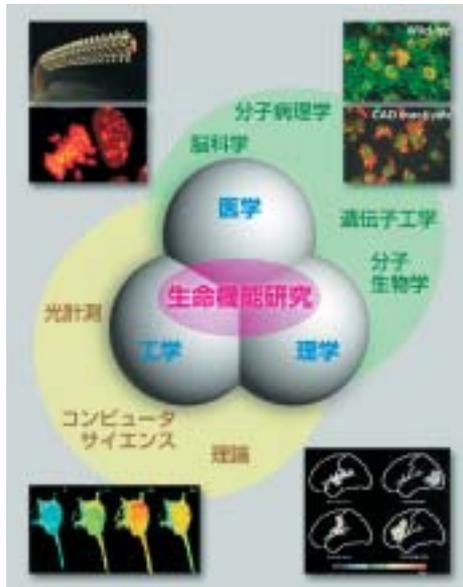
生命科学は飛躍的に進展を遂げ、生命機能を担う分子や細胞の役割、性質などを明らかにしてきた。COEプログラムでは、これまでの研究に加え、分子や細胞がどのような働きをして生体を構成し、機能しているかのシステム(ネットワーク)をターゲットに追究する。

生体システムは複雑な構成でありながら極めて巧妙にできているため、研究には細胞より1000分の1小さいナノレベルのタンパク質の動きを計測・操作するナノテクノロジーなどの最先端技術や大量のデータ解

The 21st Century 阪大発!

COEは、センター・オブ・エクセレンス（卓越した拠点の略）。2002年度のCOEプログラムには、生命科学や人文科学など5分野に163校が464件申請、50大学113件が選ばれた。最多は東大、京大の11件、次いで大阪大学と名古屋大学の7件。5カ年計画で実施、1プログラムについて1年間1億円～5億円の予算（研究拠点形成費）が配分される。

多岐にわたる分子システムで、そのメカニズム解明を目指す。細胞レベルの研究では、アポトーシス（細胞死）やサイトカイン関連の細胞情報処理メカニズムを取り上げる。アポトーシスは、分裂・増殖・分化の過程で必要でなくなった細胞が積極的に死んでいく現象をさす。神経回路や体のかたちづくりに関わっている一方で、がんなど現代病にも関係し、その機構解明に世界の医学、生物学者がしのぎを削っている。プログラムでは、それを究明、細胞メカニズムに発展させていく。さらに高次なシステムでは、神経回路や個体形成、高次脳機能の研究に挑む。



析を行うコンピュータサイエンス、そして複雑な仕組みを解く物理学の解析理論を導入する。
医療への応用と人に優しい機械の開発に期待
研究対象の一つは、運動を担う分子モーターや遺伝情報の読みとりな

学・情報）学部（学生も受け入れ、入学後は生命科学の基礎教育を、生命系の学部教育を受けた学生には非生命系の基礎教育をそれぞれ集中的に実施。また、指導教官とは異なる専門分野での研究を行うなど、新しいスタイルの多角的・融合的な研究指導を取り入れている。
国際化に対応して、外国人客員教授や海外の大学院生を招く一方、2003年度入試では、海外からの学生を受け入れる国際的な統一試験を実施する。こうした国際的な教育環境で、学生にはCOEの研究にも参画させ、世界の最先端を担う研究者の養成を目指す。

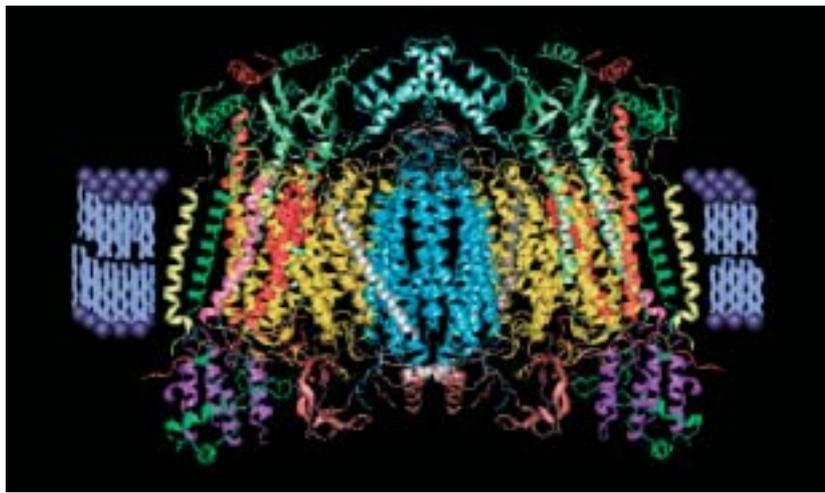
研究成果は、創薬、多因子疾患の病態解明など医療への応用が期待される。また、高精度・高信頼性に加えフレキシブルな適応力がある生体システムのメカニズムを応用して、筋肉のようにしなやかに動く、人に優しいインテリジェントマシーンとそれをコントロールする脳のようなコンピュータ開発の原理に結びつけていく。
世界一流水準の研究者を育成
医学、生物学、工学、理学の融合を目指して2002年4月に設立した生命科学研究科は、非生命系（物理・化学・数

細胞超分子装置の働きと構造の解明が、大学院理学研究科（生物科学専攻）と蛋白質研究所によるこのCOEプログラムの特徴。
細胞の生命活動の中軸をなす遺伝子複製・組換え・修復、シグナル伝達、発生・分化制御、エネルギー代謝を司るのが細胞超分子装置。細胞超分子はタンパク質や核酸の集合体の総称。種類は多く、高度・精密でヒトをはじめ生物の神秘的な動きをコントロールし、生命の力を握っている。

**生命の力を握る
細胞超分子の解明に迫る**
[細胞超分子装置の作動原理の解明と再構成]
リーダー：蛋白質研究所教授
月原富武 Tomitake Tsukihara
E-mail: tsuki@protein.osaka-u.ac.jp



2



タンパク質は部品の一つ。部品が集まって精巧な機械になるように、細胞超分子は部品であるタンパク質が集まって出来ている。このプロジェクトでは生物に存在するさまざまな細胞超分子が、どんな構造・仕組みをしていてどのような働きをしているのかの作動原理を追究する。
近代の生物学の研究には2つの潮流があり、一つは遺伝子、もう一つがタンパク質。遺伝子について、ヒトゲノム計画はDNAの塩基配列が解明され、研究はほぼ完成の域に達した。ポストゲノムとして、今、塩基暗号文字（

で書き込まれた遺伝情報によつてDNAがつくり出すタンパク質の働きを解明する研究に移っている。タンパク質の構造と機能解析は不可欠なテーマとして、世界的にも大規模プロジェクトがいくつあるが、これらの研究は一つ一つのタンパク質を対象にしたもの。タンパク質の集合体である細胞超分子をターゲットにするのは例がないという。

次世代を担う研究者を養成

リーダーの月原蛋白質研究所教授はタンパク質の立体構造とその働きの解明と同時に長年にわたつて細胞超分子を研究テーマにしてきた。それを理学研究科(生物学専攻)と共同の10年先を見越したプロジェクトに拡大した。もう一つの目標は、生命を分子、原子のレベルで理解できる次世代を担う研究者の養成とオリジナルな研究方法を開発すること。プロジェクトでは、COE研究員として採用している理学研究科博士後期課程の院生たちを、海外の大学研究室に短期間派遣したり、著名な学会で発表させるなど、国際舞台を経験させている。

月原教授は、3カ月の海外研修で既に成果を上げた院生もいます。柔軟性がある若い時に体験を積むことは大事。われわれのやっていることは基礎研究で、仮にプロジェクトの5年間に目に見える成果がなくても、若手研究員がエネルギーを蓄えてくれることを期待し、それが研究科全体のレベルアップにつながるばと考えています」と話している。

3 自然と人間が共生していく 持続的な社会実現を目指して

[自然共生化学の創成]

リーダー：大学院理学研究科教授

原田 明

Akira Harada

E-mail: harada@chem.sci.osaka-u.ac.jp



理工系3研究科が連携、地球規模の課題研究にアタック

「原子・分子から地球まで」をコンセプトに、自然と人間との共生により**持続可能な社会**を実現するための新しい化学「自然共生化学」の創成がテーマ。

化学産業の発展で20世紀は、石油など化石燃料の加速的な消費を招き、その結果、地球温暖化や環境汚染など地球規模で環境問題が深刻化。21世紀に残された課題の解決には、新たな価値観「自然と人間との共生」という概念が世界的な潮流になっている。

大阪大学の化学系は、自然に適合する化学に関する独自の研究に取り組む、多大な成果を上げて世界的にも評価されている。しかし、より時代的要請に応えるには理工系の3研究科、自然を観察する研究から始まる理学研究科と、応用までを意識した工学研究科、科学と技術の融合を目指す基



礎工学研究科が連携、有機化学、無機化学、物理化学といった既存の細分化・専門化された化学の枠組みにとらわれず、総合的に課題研究に取り組むことが必要との考えから、このプログラムを立ち上げた。化学の基礎から応用まで一体化した世界的な化学研究・教育の拠点づくりは他に類例を見ない。

具体的には、分子同士の相互作用を知るための「分子情報変換ダイナミクス」、触媒の開発など化学変化の有効利用を考える「物質変換」、太陽エネルギーの化学エネルギーへの高効率変換システム開発などを目的とした「エネルギー変換」、それらさまざまなレベルでの「物質循環・エネルギーの効率的利用システム」という枠組みを構成。これらを融合した立場から地球規模の課題研究に取り組む。

既に、水の分子を構成する水素と酸素からクリーンなエネルギーに変換するシステムや環境汚染分子を感知し

て取り込むシステムの構築、海底に埋蔵されている天然ガスを取り出す研究などに着手しているが、プロジェクトでは、原子・分子から地球まで」を合言葉に、研究者個々が得意分野を担当、研究成果を統合して、「自然と共生できる21世紀型の化学」の創成というゴールを目指す。

21世紀を担う人材養成

3研究科の博士後期課程では、学生は化学研究の最先端の現場で研究を手がけているが、COEプログラムに博士後期課程学生87人を研究支援のスタッフとして雇用。組織を越えた研究領域に参画させるほか、国際シンポジウムの企画・立案や米国、カナダ、英国の大学研究室に派遣、短期間の共同研究を体験させる海外インターンシップ制度も設置。21世紀を担う創造力豊かな活力ある人材養成を目指している。



専門領域にのみ特化した研究体制を打破し、大阪大学内の7つの研究・教育組織を統合、異分野の研究者が有機的に連携して推進に当たる。

原子レベル材料組織制御とデバイス開発に実績のあるメテリアル科学専攻、環境調和型材料開発に卓越したメテリアル応用工学専攻、実用生産プロセスに関連では国内唯一の生産科学専攻、先端接合・設計に関する唯一の国際的研究組織である接合科学研究所、知的人工物の創成と制御を行う知能機能創成工学専攻、最高水準のナノレベル構造評価技術を有する超高圧電子顕

鏡センター、産業応用のバイオアである産業科学研究所などのいわば「ハイテクとロウテクの融合」によるものづくり」を視野に入れたプロジェクト推進組織。

具体的なプロジェクトは3つ。

1つ目は、ロケットや飛行機など航空宇宙材料や高速輸送機器などに使われる先進材料の開発。物質には強さと

7つの研究・教育組織が有機的に連携

宇宙・航空材料など構造先進材料から生体材料にいたる幅広い先進材料の開発を行う世界に先駆けた研究拠点形成と**世界の材料研究をリード**するスーパーエリート候補生の養成を目指すプロジェクト。

宇宙・航空材料から生体材料まで幅広い先進材料の開発を目指す

[構造・機能先進材料デザイン研究拠点の形成]
 リーダー：大学院工学研究科長・工学部長
馬越佑吉 Yukichi Umakoshi
 E-mail: umakoshi@mat.eng.osaka-u.ac.jp



4



2つ目は、ヒューマノイド・ロボット人間型ロボットやマイクロロビンなど知的

プログラムのもう一つの目標である教育計画では、スーパーエリート研究者養成、海外武者修行、ブ

も耐えられる信頼性(加工性)を持たせないといけない。このように複数の優れた特性を併せ持った新規材料の創成を目標にしている。

3つ目は、生体再生材料の研究。骨の主要構成相のアパタイト(無機質)複合体の創成、それを用いた人工骨、人工関節、人工歯根の開発を行う。ステンスやチタン合金などによる人工骨に代わる生体適合性に優れた人工骨の開発と骨再生機構の解明を行う。

博士後期課程の大学院生を中心に、公募で採択した研究テーマに研究費をつけて取り組ませたり、海外から招いた研究者に個別指導をしよう。また、海外の研究機関、物質材料研究機構など国内の他研究機関に数カ月程度派遣し、研究基礎能力やディスカッション能力など、自立心を植

スーパーエリート養成の3つのプログラム

スーパーエリート養成の3つのプログラム

人工物の制御に用いられる次世代機能デバイスとそのインテグレーション技術の構築。例えば、ロボットを動かすのに必要な高感度センサー素子に利用できる特殊材料の開発と、素子に組み立てる仕組み、実際の使用環境下での信頼性評価と欠損原因の探求などに取り組む。

そこで、親交のない人たちがインターネットを介して新たな人間関係を築いていく上で必要な、良好で安定したネットワーク共生環境の構築技術の確立が急務、との考えからこのプログラムが策定された。従来の情報工学的なアプローチだけでなく、生物界における細胞や生物個体が共生していくために

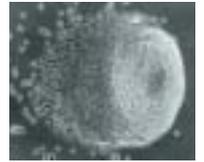
時々刻々と拡大の一途であるインターネットを現在の情報技術で運用し続けると破綻をきたす恐れがあり、何らかのブレークスルーが必要と問題提起されている。

生物界に学びながら共生可能なネットワーク社会実現のための情報技術を確立

[ネットワーク共生環境を築く情報技術の創出]
 リーダー：大学院情報科学研究科教授
西尾章治郎 Shojiro Nishio
 E-mail: nishio@ist.osaka-u.ac.jp



5



共生粘菌コロニー

入しようという斬
新な試み。

例えば、大腸菌
とアメーバは、何
らかの情報交換に
よるインタラクシオンによってお互いに
活性化し、共生関係をつくっていくと言
われている。それが、どのような方法
でどのようなコミュニケーションを介し
て共に存在しているのか。このような生
物界のシステムである生物共生ネットワ
ークの解析を通じて情報技術の飛躍的
な展開につなげていく動きは、既に世
界的な潮流として始まっているが、日本
における大規模なプロジェクト研究
としてはこのCOEプログラムが初めて

具体的な目標

具体的な目標の主なものとして、

サーバを介さず、情報をクライアント
間で直接交換可能とするP2P型ネ
ットワークを基盤としながら、1000
人規模の利用者が0.5秒以内で同時
に通信できる超分散環境の実現 既
存のモデルより相当高い信頼性や生産
性を実現できる高信頼性・安全性ソフ
トウェアシステムの構築 状況に応じ
て必要な情報を取捨選択しながら配
送できる機構 生活に密着したウェア
ラブル着脱可能なコンピュータシステ
ムの研究開発 などがある。

情報科学技術分野と生物科学分野
の研究者が分野横断的な研究体制を
形成。研究テーマを相互に関連させな
がら、研究成果を有機的に結びつける
ことで目的達成を目指す。

実践を伴った教育プログラム

情報技術者、特にネットワークやソフ
トウェアの分野では高度な技術を有す
る人材不足を視野に入れ、大学院、特
に博士後期課程の学生を研究支援者
として積極的に任用し、基礎理論から
先端的な応用技術までカバーできる教
育を展開する。

特徴は、実践を伴った教育プログラムの
実施。新しい技術に対応可能な最先
端システムを用いた演習でネットワーク
システムの設計・開発能力を身につけ
たり、実際に起きているソフトウェアの
問題解決を図る。ソフトウェア工学工
房で学生がソフトウェアの設計に携わ
り、開発力養成を行うなど、世界的に
活躍できる研究者・技術者育成の拠点
形成に取り組む。

文化の生成を2つのインターフェイスで動的に捉え、21世紀型の人文文学の構築を目指す

[インターフェイスの人文文学]

リーダー：大学院文学研究科教授

鷲田清一

Kiyokazu Washida

E-mail: washida@let.osaka-u.ac.jp



6

国家・地域・言語等を越えた複層的な人文文学アプローチ

環境危機、生命操作、教育、介護
といった現代社会が抱える問題の多
くはもはや政治・経済レベルだけで
は解決できない。また特定の国家、
地域、言語等の枠のなかでは対応で
きないグローバルな広がりを持つて
いる。こうした世界規模で複雑多層
に入り組んだ現代社会の問題を探究
するには、英国史、アジア史など地
域で分断された歴史学、あるいは仏
文学、国文学など言語圏で分けられ
ている人文文学など旧来の縦割り型の
人文・社会科学研究アプローチでは成
果を上げることは難しくなっている。

「インターフェイスの人文文学」プログラ
ムは、複数文化のグローバルな錯綜のな
かでの文化の生成を、それらが接触す
る界面つまりは、インターフェイス
の視点から動的に捉え、**21世紀
型の新しい人文文学の構築を**

目指す取り組みである。

このインターフェイスは二重の構
造を持っている。一つは異なる複数
の文化の間の接触、摩擦、交差を国
家、地域を超えた視点で見る「横断
的な知」、もう一つは研究者と現場、
専門家と一般市民などの非専門家を
つなぐ「臨床的な知」である。

「臨床的な知」ではとりわけ、原子力
発電、IT処理、遺伝子操作といった科
学技術の問題をめぐって、官と民、専
門家と市民、マジョリティとマイノリテ
イなど異なるコミュニケーション文化
を持った集団の間でさまざまな文化
摩擦や軋轢が顕在化していることが
ら、これらを架橋するインターフェイ
スの構造を解明することになっている。

4つの研究テーマで6つのモデル研究

研究テーマとして 交錯する世界
縫合される日本 越境する芸術・
文化 臨床と対話の4つが計画さ
れており、それぞれは「横断的な知」、
は「臨床的な知」にそれぞれ関わ
る探究に重点が置かれている。

これらの4つのテーマに沿って6
つの具体的なモデル研究を設定、そ
れぞれ研究グループが編成されてい
る。例えば、については、世界史で
もっとも大規模なインターフェイス
の現象といえる「シルクロード」の
歴史、そして現代の環太平洋地域の
広域的ネットワークの複雑な文化生
成過程の分析が研究課題となってい
る。また、のテーマでは、国内外の
日本語の動的变化、アニメ、ゲーム

阪大発！ 21世紀COE



た場合も設けていくことにしている。また研究者の人材育成という観点から、「臨床と対話」研究グループでは留学生や大学院生などの参加を積極的に募っていく方針で、その一環として、博士号取得予定の全学大学院生を対象に、「科学と社会」を総合テーマにした特別講座シリーズを今年4月からスタートさせた。「科学技術と倫理」、「公共」への参加と対話…誰のための科学?、「生命(いのち)と生活(くらし)」の3つのテーマで、大阪大学の研究者だけでなく、学外からも講師を招き、科学技術と現代社会のインターフェイスを考える機会とする。

などポピュラーカルチャーなどを対象にして、東アジアの若手研究者との共同研究も進める方針である。では「映像人文学」という新しい文化研究の領域を拓く。「臨床と対話」の研究グループでは、臨床哲学の技法とフィールドワークを取り入れて、専門家と非専門家をつなぐ新しいコミュニケーションの可能性をさぐる。一般市民やボランティアが参加して専門家和科学技術上の問題を討議する対話シンポジウムや事件被害者の精神的苦痛の救済など裁判だけでは真の解決に繋がらない問題を処理する裁判外紛争調停とい

異分野の交流を図り、21世紀の基幹科学である「ナノテクノロジー」を駆使した新しい学問領域「インターナノサイエンス」を創成。学際融合型の最先端研究により、新産業の創造と研究者を育成する国際的な産業応用指向の研究・教育拠点形成を目指すのがこのCOEプログラム。材料、情報、生体分野で世界的レベルの研究成果を上げ、特に、ナノテクノロジーでは、産官学連携研究をリードするなど国内・国外を先導するトップの位置を築いてきた産業科学研究所(産研)と、新しいエネルギー・環境・バイオ工学へと研究・教育システムを濃縮させている工学研究科原子力工学専攻が連携。5つの研究グループを編成し、最先端技術のナノテクノロジーとバイオ(情報技術)、マテリアル環境・エネルギーを融合した新しいナノテ

学際融合型の最先端研究による国際的な拠点形成。異分野の交流を図り、21世紀の基幹科学である「ナノテクノロジー」を駆使した新しい学問領域「インターナノサイエンス」を創成。学際融合型の最先端研究により、新産業の創造と研究者を育成する国際的な産業応用指向の研究・教育拠点形成を目指すのがこのCOEプログラム。

異分野を融合した新しい学問領域「インターナノサイエンス」による新産業の創造と学際的な産業科学教育体制の確立を目指す

[新産業創造指向インターナノサイエンス]

リーダー：産業科学研究所教授・産業科学ナノテクノロジーセンター長

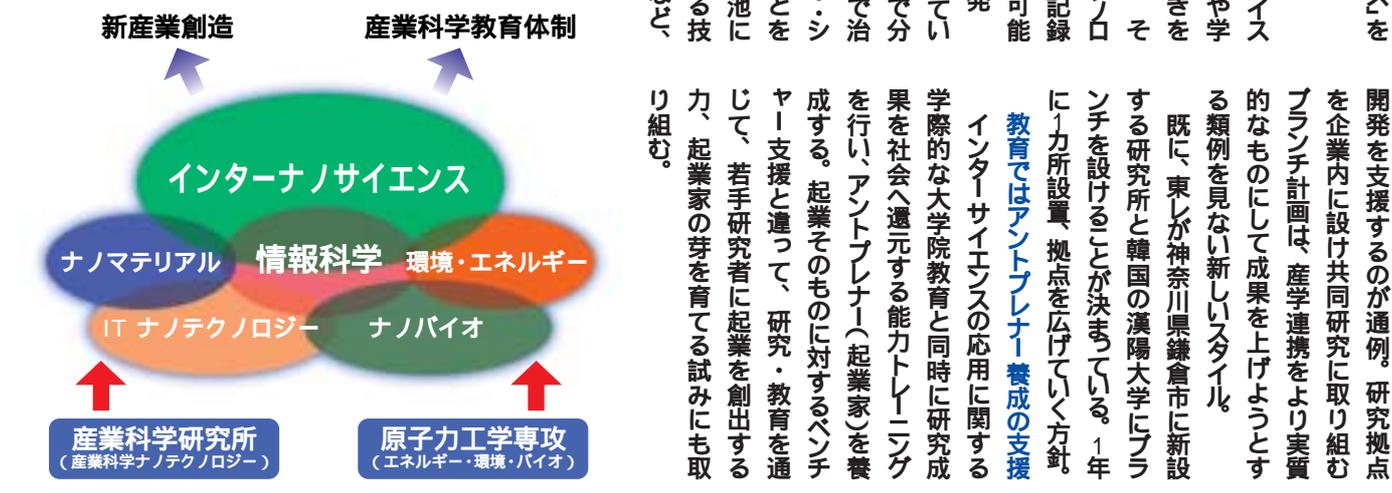
川合知二 Tomoji Kawai

E-mail: kawai@sanken.osaka-u.ac.jp



クロジー・インターナノサイエンスを生み出そうというもの。5つの研究テーマ。具体的テーマは、新しいデバイスを用いて、目や耳など人間の五感や学習、記憶など脳と同じような働きを持つ材料、ナノメテリアルを開発。それをもとにITを支えるナノテクノロジー研究を行い、大容量の情報を記録する装置や雑音のない光通信が可能な偏光などレーザーデバイスなどを開発。ナノレベルの部品の集まりで出来ている人体の組織構造をナノテクノロジーで分析し、がんやエイズをピンポイントで治療するDDS(ドラッグ・デリバリー)システムや高度医療技術の開発などを行うナノバイオの研究。太陽電池に生じるナノレベルの欠陥を制御する技術開発により高効率化を図るなど、環境に優しい研究開発に当たる環境・エネルギーの研究。4グループの研究情報を収集してインターナノサイエンスの知識構造を明らかにし、知識の共有化・連携により融合を支援する。5つ。ブランチを設立し、ネットワーク化

具体的なテーマは、新しいデバイスを用いて、目や耳など人間の五感や学習、記憶など脳と同じような働きを持つ材料、ナノメテリアルを開発。それをもとにITを支えるナノテクノロジー研究を行い、大容量の情報を記録する装置や雑音のない光通信が可能な偏光などレーザーデバイスなどを開発。ナノレベルの部品の集まりで出来ている人体の組織構造をナノテクノロジーで分析し、がんやエイズをピンポイントで治療するDDS(ドラッグ・デリバリー)システムや高度医療技術の開発などを行うナノバイオの研究。太陽電池に生じるナノレベルの欠陥を制御する技術開発により高効率化を図るなど、環境に優しい研究開発に当たる環境・エネルギーの研究。4グループの研究情報を収集してインターナノサイエンスの知識構造を明らかにし、知識の共有化・連携により融合を支援する。5つ。ブランチを設立し、ネットワーク化





早石 修(はいし おさむ)氏
1920年、米国カリフォルニア生まれ。42年大阪帝国大学医学部卒業後、49年に渡米、 Wisconsin 大学付属酵素研究所研究員、米国国立研究所特別研究員、ワシントン大学医学部微生物学教室助教授を経て、54年米国国立健康研究所毒物学部長に就任。58年から83年まで25年間、京都大学医学部医化学教室教授を務める。その間、大阪大学教授、東京大学教授を併任。退任後、89年まで大阪医科大学学長を務め、87年大阪バイオサイエンス研究所の初代所長に就任。98年より同研究所名誉所長。日本学士院賞、文化勲章、勲一等瑞宝章などを受賞。

“握り飯より柿の種だよ” 私の人生を決めた一言

●OB訪問

京都大学名誉教授、大阪バイオサイエンス研究所名誉所長

早石 修

Osamu Hayashi

生化学の研究をはじめたきっかけは、「父は明治生まれには珍しい国際性、先見性に富んだ人で、アメリカで医学を修め、大阪で開業しました。高校まで大阪で育ったので、地元の大阪大学医学部に進み、谷口腆二先生の研究室に入りました。谷口先生はドイツ医学全盛のなかで、英米流の自由な考え方を持っておられて、共感するところが多く、親しくしていただきました。太平洋戦争が始まったため、3年半で繰り上げ卒業し、海軍の軍医として、千島に赴任しました。私の後任は終戦後、ソ連に抑留されて亡くなったが、私は谷口先生から聞いていた発疹チフスの亜型を千島で診断し、それが海軍省に認

められて早く帰ることができました。命拾いしたわけで、本当に運を感じました。終戦で大阪に帰って、医者になろうと思ったところ、谷口先生が「握り飯より柿の種だよ」といわれた。目先の生活より、研究を続けて大きな果実を得るべきだという意味で、私の人生を決めた言葉でしたね」

その後アメリカに渡られたわけですね。「終戦直後で大学では電気も水もなく、満足の研究ができなかった時、生化学の世界的権威の古武弥四郎先生(当時阪大名誉教授)からトリプトファン(アミノ酸の一つ)の入ったビンをいただきました。先生が天然物から分離・精製された非

日本の生化学研究の第一人者として知られる大阪バイオサイエンス研究所名誉所長、早石修さんは大阪大学医学部時代の恩師やアメリカの研究者、さらに京都大学教授時代の教え子など、さまざまな人との出会いを「運に恵まれた」と語る。「学者はつねに実践的な研究のプロにならなければいけない」と現在も研究の現場に立つその姿は全く年齢を感じさせない。

常に貴重なもので、ある時、研究所の裏の土にそのトリプトファンを入れて水を加えてみたところ、特別なバクテリアが発生していることを発見しました。そのバクテリアから新種の酵素を見つけてピロカテラーゼと名づけて、論文を書いたところ、 Wisconsin 大学酵素研究所初代所長のグリーン教授の目にとまり、昭和24(1949)年、グリーン教授の研究室に招聘されました。そこでのちにノーベル賞を受賞したコーンバーグ国立健康研究所(NIH)酵素部門部長と知り合い、一緒に研究させてもらうことになった。10年間のアメリカ生活ではカリフォルニア大学バークレー校、ワシントン大学など結局5回異動し、充実した研究ができました。コーンバーグ教授からは机上の空論でない実践的な研究の重要性を教えてもらいました。日本では教授になると、雑用に追われて研究の現場に立つことが少なくなるが、ドイツのマイスターのように、学者はつねに研究のプロでなければいけません」

日本に帰る時に迷いませんでしたか。「NIH毒物学部長の時に、京都大学から医学部医化学教室の教授として帰ってくるよう要請され、帰国しました。あとで、アメリカに残っていたのはノーベル賞も夢ではなかったのに」といわれましたが、日本の生化学の発展に少しでも貢献できるならと決意しました。当時38歳と若

かったし、京大出身以外の教授は私1人でしたが、優秀な若手を育て、研究の面白さを教えたいと考えました。京大には25年いて、東京大学、大阪大学の教授も併任しましたが、その間、600人を超える教え子を送り出し、そのうち150人近い方が東大、京大をはじめ全国各地で教授になりました。優秀な弟子に恵まれたのも運ですね」

新しい研究に取り組んでおられますね。「大阪医科大学学長の時に、世界で誰もやっていない未開の領域を開きたいという思いからライフワークとして睡眠の研究を始めました。アメリカでは睡眠障害の研究が非常に進んでいますが、日本ではまだ専門医もいません。最近、新幹線の運転士の睡眠障害が問題になったように、この研究は学問的に面白いだけでなく、臨床的、社会的インパクトが大きい分野であり、国民の健康、安全、能率増進などに大切です」

大阪バイオサイエンス研究所は評価が高いですね。「世界的レベルの創造的なバイオ研究をするために、研究員も終身雇用ではなく、あくまで実績で評価する制度になっています。今は世界の大学、研究機関のなかで、論文1本あたりの被引用数ではナンバーワンの研究所ですよ。第一線は退きましたが、父母とも95歳まで生きた長寿のDNAを持っているので、これからもがんばりたいと思っていますよ」

HEALTH

健康

「子どもの体は 悲鳴をあげている」 「体」と「心」の健康危機

健康体育部教授

生田香明

Komei Ikuta

E-mail: kikutai@motedhss.osaka-u.ac.jp



日本の子どもの「体」と「心」に異変が起きていることは、マスコミを通して多くの大人が認識するようになりました。しかし、その異変が深刻であると考えている人は多くはいません。その背景には子どもの身長や体重が戦後一貫して大きくなり続けていて、外見では体格が立派に見えていることがその要因になっていると考えられます。それでは、最近の子どもの「体」と「心」にどのような異変が起きているかについて述べます。

「体」の異変

「体」における最も顕著な変化は、小・中学校の朝礼時に校長先生の10分の話を立って聞けない子どもが増

加しています。そのため、生徒を座らせてから話を始める学校が珍しくなくなってきました。これは直立姿勢を保持するために活動する抗重力筋（脊柱起立筋、下腿三頭筋など）を含む骨格筋の筋線維（細胞）の活動力が低下したためにおきています。また、これには心臓の左心室筋力のポンプ作用が低下していることも関係しています。血液は比重が約1・06であり、人間は立っていると同半身に血液が溜りやすく、上半身へ循環する血液量が減少します。これを防止するために心筋の活動を強めて下半身に溜まる血液を心臓に戻しますが、心筋の活動力が低下している子どもは、それが不十分なために立っていらなくなるのです。このよ

うに最近の子どもは身体活動を持続するために働く呼吸循環機能も低下しています。それによって掃除や仕事の手伝いを最後まで成し遂げられない子どもが増加しているのです。立つ、歩く、走る運動

最近の子どもは、骨格筋の活動力や呼吸循環機能が低下している要因はどこにあるのでしょうか。人間は立つ、歩く、走る運動を生後1〜2年で獲得し、3〜5歳でそれらの能力を飛躍的に発達させます。2〜4歳の幼児は、休む暇がないほど走り回って遊ぶ特徴をもっています。歩く、走る運動は、最も単純な全身動作ですが、非常に多くの筋肉を使い、非常に多くの感覚器からの情報を運動修正のために脳が必要とします。

従って、走る運動は幼児の骨格筋と心筋及び脳の発達の基礎づくりに極めて重要です。

しかし、最近の幼児の生活環境は、それらの発達の基礎づくりを阻害しています。戸外では幼児が安全に走り回る場所がなくなり、室内で遊ぶ時間が圧倒的に多くなったためです。室内にいる時間の増加は、小・中・高校期も解消されないため、それらが最もよく発達する時期に受ける影響はさらに大きく、身体的能力

が低い若者を多数つくり出しているのです。

「心」の異変

「心」における最も顕著な変化は、全国の小・中学校で不登校やひきこもりの子どもがこの数年、年間1万人の勢いで増加を続け、2001年度には13万9000人に達していることです。無気力・無感動・無関心と言われる子どもが目立ち始めたのは1975（昭和50）年頃でしたが、それらは解消されるどころか、不登校やひきこもりの子どもを増加させる根底になっています。これは人間の活動力やエネルギー発動の源になっている情動脳（視床、視床下部など）の働きが多くの子どもで未発達のために起きています。

不登校やひきこもりの原因に生体リズムの変調をあげている報告があります。それは夜ふかしの蔓延や陽光下の戸外での身体活動不足などが情動脳にある生体リズムを調節する視交叉上核の神経細胞の働きを低下させ、子どものエネルギー発動や意欲を弱めていると言われています。

以上のことから、子どもの「体」と「心」に異変が起きている要因には、幼児期から陽光下の戸外での身体活動不足による筋線維や心筋の活動力低下と夜ふかしの蔓延による生体リズム変調があり、そして、「体」の異変が「心」の異変に関わっていることがわかります。



腰背部脊柱起立筋の活動力測定の実験

POLITICS

政治

真価を問われる
地方議会

大学院法学研究科助教授

待鳥聡史

Satoshi Machidori

Email: smachido@law.osaka-u.ac.jp



日本を含めた多くの先進国で、議会の評判は芳しくありません。政策決定に時間がかかりすぎて効率的でなく、しかも議員たちの多くは狭い支持基盤の意向を代弁するばかりで、公共の利益を追求していないという議会への批判を、私たちは日常さまざまな形で目にしています。結果として、一方では首相や大統領などのトップリーダーとその下につくられた少数のエリートからなる諮問機関が政策決定を主導すべきだという考えが生まれ、他方では個々の争点について有権者の意思を直接反映する住民投票や国民投票を積極的に利用すべきだとの主張が強まっています。

議会には意外に多くの類型があります。類型を作り出す一つの要因は、議会と行政部門のトップリーダーの間の関係です。両者が別々に公選されるタイプを「二元代表制」といい、アメリカの連邦議会や日本の地方議会などで採用されています。二元代表制の下では、全国（全県）から一人のトップリーダーを選び、地域ごとに議員を選ぶのが通例です。この仕組みの場合、議員は、地元や支持母体など何らかの部分利益の代表者としての性格を帯びやすく、トップリーダーが世論の後押しを受けて提唱した政策に抵抗することが少なくありません。逆に、政策の全体像を見ないままに、トップリーダーの方針に全面的に従ってしまうこともあります。少なくとも二元代表制については、今日の議会批判にも一定の根拠があるのです。

しかし、議会が完全に時代遅れの存在になり、多くのことは期待できないのかといえば、そうではありません。私は二元代表制の下で議会が行う政策決定の特徴を研究していき

すが、抵抗でも追従でもなく、行政部門との協調を進めつつ議会が自らの判断で課題に取り組んでいくことは、現代でも可能だと考えています。例えば、1970年代からの財政悪化に直面したアメリカでは、90年代後半に財政再建に成功するまでの過程において、連邦議会が自らの所轄する予算編成に関してさまざまな改



知事など県庁幹部と議員が対面して討論を行う三重県議会。通常の地方議会の議場では、国会と同様に、発言する議員が同僚議員に相対する形で登壇する。（写真提供：三重県議会事務局）

革を行ったことが、一定の効果を発揮しました。

日本の地方議会でも、改革の取り組みが始まっています。三重県では、議場の構造を変え、知事など行政部門の幹部と相対して討論を行うこと

にしました。鳥取県では、行政部門との議案に関する事前調整を廃止し、議会での審議をより実質的なものにしていくとしています（朝日新聞「2003年3月3日付朝刊」）。現在、地方自治体の借入金総額は1990兆円以上にも達しており、今後はこの問題への対処を避けて通ることはできません。議場や審議の改革が直接の効果を生み出すわけではありませんが、至難の財政再建を進め、それを有権者に支持してもらうには、政策決定の効率と能力を高める議会内改革は不可欠です。議員と議会の性格づけをより明確にするため、選挙制度改革も検討する必要があるでしょう。

近代の民主主義体制は、議会を活用することで初めて存在できるようになりました。今日でも、議会を完全に迂回した政策決定は不可能であるばかりか、望ましいことでもありません。ますます多様化する社会の利害を、一人のトップリーダーの決断や、一回の住民投票によってのみ反映させることはできず、議会が適切な判断を継続的に行う必要は大きいのです。そのために、研究者やジャーナリストには、議会の実態をより緻密に解明し、各種の制度改革につなげる作業が求められます。しかし、公選された政治家を動かすのは、何をあいても有権者です。一般の有権者が地方議会に関心を持つことが、改革の最大の出発点になるのです。



児玉了祐助教授 (レーザー核融合研究センター) 核融合研究の発展に貢献

日本人初の「米国核融合エネルギー協会
核融合技術優秀賞」受賞

河田 聡教授 (大学院情報科学研究科) 近接場分光法とナノフォトニクス の研究が評価

「第22回島津賞」受賞

菅 滋正教授 (大学院基礎工学研究科) 日独の学術交流に功績

「オイゲン・ウント・イルゼ・ザイボルト賞」受賞

児玉了祐助教授、米国核融合エネルギー協会核融合技術優秀賞を受賞
レーザー核融合研究センターの児玉了祐助教授が、「Excellence in Fusion Engineering Award」を日本人として初めて受賞されました。「この賞は核融合研究の発展において技術的業績を上げ、かつ将来のリーダーになる可能性を有した比較的若手の研究者に贈られるもので、授賞式はフシントンDCで行われました。

河田 聡教授「第22回島津賞」受賞
大学院情報科学研究科の河田 聡教授が「第22回島津賞」を受賞されました。同賞は、島津科学技術振興財団により、科学技術、主として科学計測およびその周辺における基礎的な研究において、近年著しい成果を上げた功労者に贈られるもので、河田教授の受賞は、近接場分光法とナノフォトニクスの研究への功績を認められたものです。表彰式は2月3日(月)、島津製作所本社研修センター(京都市中央区)で行われました。



島津製作所本社研修センターでの表彰式。
(河田 聡教授 = 写真右)

菅 滋正教授、オイゲン・ウント・イルゼ・ザイボルト賞」受賞

大学院基礎工学研究科の菅 滋正教授が「オイゲン・ウント・イルゼ・ザイボルト賞」を受賞されました。この賞は自然科学と社会科学の分野で、日独の学術交流に功績のある日本人とドイツ人各1名に授与されるもので、授賞式は4月24日(木)にボン(ドイツ)で行われました。

シンポジウム等

第16回国際真空マイクロエレクトロニクス会議
平成15年7月7日(月)～11日(金)、千里ライフサイエンスセンター。問い合わせ先「極限科学研究センター・高井幹夫教授」06 650 6000
E-mail: takai@rcem.osaka-u.ac.jp
http://ivmc2003.rcem.osaka-u.ac.jp

International Workshop on Designing of Interfacial Structures in Advanced Materials and their Joins
平成15年7月13日(日)～16日(水)、ウィーン大学(オーストリア)。問い合わせ先「接合科学研究所複合化機構分野・奈良正明教授」06 6070 8040
E-mail: nakae@jwri.osaka-u.ac.jp

第2回「21世紀COE」自然共生化学」会議
平成15年7月18日(金)～19日(土)、淡路舞舞台。問い合わせ先「21世紀COE」自然共生化学」事務局 06 6050 5445
E-mail: coe-chem@chem.sci.osaka-u.ac.jp
http://www.chem.eng.osaka-u.ac.jp/21COE/index.html

全国高等学校世界史教員研修会 21世紀COEプログラム・インターフェイスの人文学」
平成15年8月5日(火)～7日(木)、附属図書館本館A棟6階図書館ホール。問い合わせ先「文学研究科東洋史研究室」06 6050 5103
E-mail: moriyasu@let.osaka-u.ac.jp
http://www.let.osaka-u.ac.jp/coe/interface/japanese/new/20030805_j.html

Dynamics of Neural Development
平成15年8月10日(日)～11日(月)、千里ライフサイエンスセンター。問い合わせ先「生命機能研究科・村上富士夫教授」06 6850 6500
E-mail: mnrakami@fbs.osaka-u.ac.jp

APRU Fellows Program 2003
平成15年8月24日(日)～30日(土)、大阪大学及びフィールドトリップ(琵琶湖・京都・淡路舞舞台等)。問い合わせ先「大阪大学研究協力部国際交流課国際学術部」TEL 06 879 7030、FAX 06 6879 7100
E-mail: kokusai@hpc.cmc.osaka-u.ac.jp

第3回あわじしま感染症・免疫フォーラム
平成15年8月25日(月)～28日(木)、兵庫県立淡路舞舞台国際会議場。問い合わせ先「微生物病研究所・堀井俊宏教授」06 6070 8200
E-mail: horii@biken.osaka-u.ac.jp
http://www.pac.ne.jp/afri/

第4回「フロンティア」応用科学国際シンポジウム
平成15年9月1日(月)～5日(金)、リーガロイヤルホテル京都。問い合わせ先「接合科学研究所・小林 明助教授」TEL 06 6070 8000

第6回世界周産期学会
平成15年9月13日(土)～16日(火)、大阪国際会議場。問い合わせ先「第6回世界周産期学会事務局」TEL 06 6221 5933、FAX 06 6221 5930
E-mail: wcpm6@convention.co.jp
http://www2.convention.co.jp/wcpm6/

高性能先端材料の製造・設計のための界面の解析と制御に関する国際会議(CCCIC2003)
平成15年9月24日(水)～27日(土)、ホテルハイザ敷。問い合わせ先「接合科学研究所・内藤牧男教授」06 6070 8000
E-mail: m-naito@jwri.osaka-u.ac.jp
http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/%7econf/iccic2003/index.html

第13回国際動脈硬化学会
平成15年9月28日(日)～10月2日(木)、京都国際会議場・宝ヶ池フリスホテル。問い合わせ先「株式会社コングレ・小倉徳太郎」06 6220 2000、FAX 06 6220 2500
E-mail: isa@congre.co.jp
http://www.congre.co.jp/isa/

International Symposium on Novel Carbon-Rich Organic Materials
平成15年9月29日(月)～30日(火)、医学部銀杏会館。問い合わせ先「基礎工学研究科物質創成専攻未来物質領域・戸部義人教授」(06 6050 6220)
E-mail: NCR0M@chem.es.osaka-u.ac.jp
http://www.chem.es.osaka-u.ac.jp/NCR0M>

第3回「コンピュテーショナル・マテリアル・サイエンス」CMOワークショップ
平成15年9月6日(火)～13日(土)、国際高等研究所・日本原子力研究所関西研究所。問い合わせ先「理学研究科・赤井久純教授」TEL 06 6050 5730、FAX 06 6050 5741
E-mail: akai@phys.sci.osaka-u.ac.jp

第6回世界周産期学会
平成15年9月13日(土)～16日(火)、大阪国際会議場。問い合わせ先「第6回世界周産期学会事務局」TEL 06 6221 5933、FAX 06 6221 5930
E-mail: wcpm6@convention.co.jp
http://www2.convention.co.jp/wcpm6/

核融合のレーザー 光学技術開発

●レーザー核融合研究センター

教授 中塚正大 Masahiro Nakatsuka

E-mail : naka@ile.osaka-u.ac.jp



世界をリードするレーザー研で研究一筋

レーザーを使った核融合で環境に優しい未来のエネルギーを作り出すための技術開発に取り組んでいる大阪大学レーザー核融合研究センター。研究を支える4大分野のうち、中塚教授のグループが現在、担当しているのはレーザー光学技術開発。

「人工の太陽」を作り出す技術とも言われる核融合は、太陽の内部では絶え間なく起きているが、地上での核融合は重水素と三重水素の原子核が衝突して融合し、中性子とヘリウムに変換する際に膨大なエネルギーが生み出される。核融合反応の研究は、産業技術や医療など多方面への実用化に向けて具体的に動き出している。

日本のレーザー核融合研究の草分けである阪大・レーザー研は、1980年代初めに設置した世界最大級の出力を誇るガラスレーザー装置、激光号を駆使、米国の研究所・大学とともに世界をリードしてきた。中塚教授は激光号の設計にも携わり、レーザー研の草創期から高性能・高出力レーザーの開発を中心に核融合の研究に取り組んでいる。

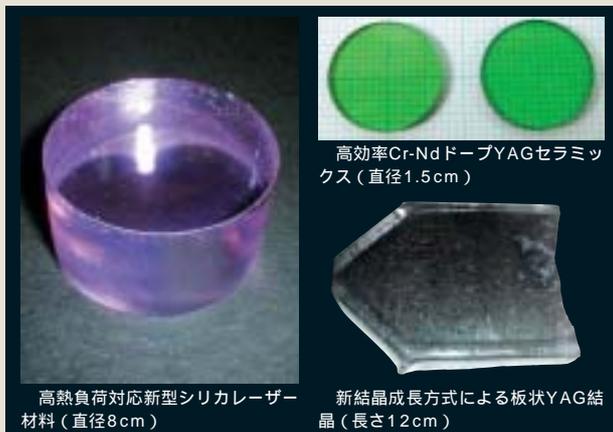
チーム制で世界的なテーマに取り組む

レーザー研のスタッフは約200人。教官、学生のほか国内外の研究所や企業の研究者にレーザー装置を操作・保守する技術者も加わった大所帯。レーザー工学とプラズマ物理の総合科学である核融合の研究は、広い分野の学問を融合、研究者が連携し取り組まないと研究が進まないため、講座制でなく、研究チーム制を

早くからとってきた。数年単位で先を見越した世界的なテーマに取り組み、研究を終えると解散、新たにチームを編成して次のテーマに取り組む民主的・機能的な組織。テーマによっては助手がリーダーになることもある。

現在の核融合研究を支える4大テーマは、中塚教授グループの高出力レーザー開発のほか、込み入った材料と精細な構造のターゲット製造技術、核融合反応に必要な超高温プラズマの特性を明らかにする診断技術、そのプラズマの状態をスーパーコンピュータでシミュレーションする理論研究など。

「激光号を使った核融合反応実験は1日に3、4回行い、1回の実験で得たデータ解析に2、3カ月かけているが、最終目標は1秒間に10回程度の核融合反応を可能にして実用化すること。実現に向けて



高熱負荷対応新型シリカレーザー材料(直径8cm)

高効率Cr-NdドープYAGセラミックス(直径1.5cm)

新結晶成長方式による板状YAG結晶(長さ12cm)

の研究には4つのキーワード「もっとエネルギーを、もっと効率的に、レーザーの熱除去コスト削減」を掲げ、レーザー装置の大型化とシステムアイデアの創出、新規なレーザー材料と高平均出力レーザーの開発、レーザー装置の熱補償と効率化、核融合システムのコスト削減を目指し、各研究チームは科学的な立証と実現の可能性を探っている。

研究は多方面で利・応用へ

中塚教授グループは助教授、学生などレーザー研と学外の共同研究員を含む約20人のスタッフで編成。テーマのレーザー光学技術は、原子核がぶつかり合って核融合反応を起こす際に必要な1億度以上の温度を持つプラズマを作り出すために用いる高出力レーザーの開発。レーザー研では、太陽の中心密度より4倍高い世界最高レベルのプラズマを作ること成功しているが、中塚教授らの開発した高速で効率の良い均一照射という方法がその実現に貢献した。この技術は、鋼

材の溶接や携帯電話の複層基盤をつなぐ加工や服地の裁断など、レーザー加工に利用されている。

また、核融合反応を連続的に起こしてエネルギーを生み出し、電力に転換しようというレーザー研の大きな目標である核融合発電を推進させるため、中塚教授のグループは高速点火の研究も進め、2000年11月に超高強度レーザーの出力を20倍増強することに成功。さらに、レーザーを増幅する技術やレーザー照射のパターンを自由に変えることができる技術などの開発に取り組んでいる。

こうしたレーザーによる核融合の研究成果にける期待は大きい。レーザーを使って原子炉の解体や原子炉内の表層に溜まった放射線やビル壁面の汚れなどの表面除染、トンネル内の亀裂を調べたり、がんなど生体の診断に利用もできる。人工衛星のデブリ(破片)を除去することも可能。また、レーザーでプラズマをつくる際に放出されるエクソ線が半導体上に電子回路を焼き付けるリソグラフィやレーザーによって雷を安全な場所に誘導するための実用化研究も始まっている。

レーザー研の最終目標は、レーザー核融合によるクリーンエネルギーの開発。中塚教授グループは、太陽エネルギーを地上に取り込み、レーザーに変換する新たな研究に昨年からは着手した。宇宙開発事業団、(財)レーザー技術総合研究所との共同研究。理論的には可能で、実現すれば地上で安価な水素エネルギーとして活用できるという。



太陽励起レーザー発電の概念(NASDA提供) 静止軌道にレーザーを打ち上げ、海上などで水素生成をする新エネルギーシステム。

NEXT ISSUE・No.21

●世紀重点研究創生プラン(RR2002)「トランスレーショナルリサーチプログラム」の研究リーダー・澤 芳樹助教授をレポートします。

[阪大ニュースレター]次号(秋号)の特集予告