

[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

特集・大阪大学  
創立70周年記念事業

中之島・グランキューブ大阪で開催 - 1

世界が注目

日本のQoS技術

音声、動画のネット配信をニュービジネスに

サイバーメディアセンター - 下條真司 - 9



OSAKA UNIVERSITY

大阪大学は2001年に  
創立70周年を迎えます

No.11  
2001 / Spring

発行日：平成13年3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>

# タンパク質を解析 構造ゲノム科学

ポスト「ヒトゲノム計画」

タンパク質の立体構造から

生命現象の解明へ

特集・蛋白質研究所附属生体分子解析研究センター

月原富武 / 中村春木 - 5

OB訪問--- 吉仁義・大同塗料株式会社代表取締役社長 - 11

「歯の健康」---唾液の重要な働き - 天野敦雄 - 12

「医療の未来」---経済学から見た医療費と医療技術の進歩 - 大日康史 - 13

工業プロセスの重要な役割を担う“濡れ性”の研究で世界をリード - 野城 清 - 15

2001  
OSAKA UNIVERSITY  
70th ANNIVERSARY



大阪大学創立70周年記念事業  
地域に生き世界に伸びる  
阪大発21世紀



# 大阪大学創立70周年記念事業

## 5月5、6日

大阪市・中之島  
グランキューブ大阪

# 開催!

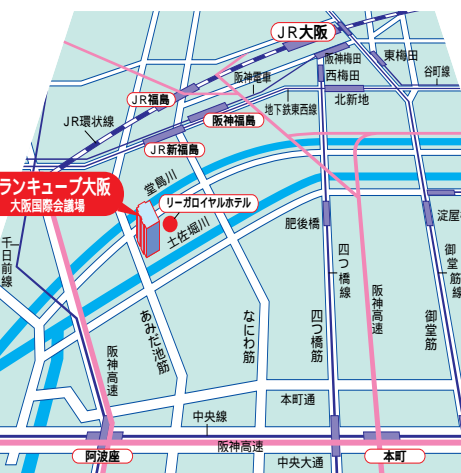
「大阪の顔」として、日本を代表する大学として、優秀な人材を送り出し、多くの研究成果を世界に発信してきた大阪大学。新しい世紀幕開けの記念すべき年に創立70周年を迎え、5月5日(祝日)、6日(日)の両日、発祥の地、大阪市・中之島にあるグランキューブ大阪(大阪国際会議場)で記念のイベントを盛大に行う。テーマは、「地域に生き世界に伸びる 阪大発21世紀」。国内外から大学関係者、研究者らを招き、記念シンポジウムや国際交流イベントを開催するほか、阪大の過去・現在・未来を示す催しも企画。記念イベントを通じて阪大のアイデンティティを再確認するとともに、一般市民にも公開、さらなる飛躍をアピールする。

大学として何をなすべきか、のメッセージを込めて  
記念事業実施にあたって大阪大学は、岸本忠三総長を委員長とする創立70周年記念事業委員会を設置し、大学あげて取り組んできた。それは、21世紀においてもモットーである「地域に生き世界に伸びる」決意を新たにする記念事業にすべきであるとの強い姿勢の表れである。また、21世紀は大学の使命、役割がより求められ、それに応えていくために大学として何をなすべきかを再構築するとの「めざせ21世紀の記念イベント」に込められている。

世界的に著名な学者を招いての記念シンポジウムなどアカデミックな雰囲気にも触れながら、家族連れで休日を楽しめる多くの企画も織り込んでいる。会場では、コンサートや阪大のOBである手塚治虫の作品展、ロボットのワールドサッカー「ロボカップ」の実演、最新のマルチメディア技術を駆使したディジタル・イメージ・シアター「バーチャル調整・懐徳堂」など、大人から子供まで興味を引く「夢ワールド次世代展」もあり、一般市民の来場を歓迎している。

5、6両日にわたる記念イベントは、2700人収容のメインホール(5F)、特別会議場(12F)、イベントホール(3F)の三会場を中心に行われる。(表参照)

**5日** 世界的学者による記念講演・シンポジウムや国際交流イベント  
5日(祝日)は、オープニングセレモニーの記念式典に次いで記念講演、記念シンポジウムや国際交流イベントなどが開催される。



**会場案内**  
JR大阪駅 駅前バスターミナルから市バス53系統 船津橋行、または幹55系統 鶴町四行で約15分、「堂島大橋」バス下車すぐ  
JR大阪駅からタクシーで約10分  
JR環状線「福島駅」/阪神電車「福島駅」/JR東西線「新福島駅」からそれぞれ徒歩で約10分  
大阪市営地下鉄「阿波座駅」から徒歩で約10分  
シャトルバスを「リーガロイヤルホテル」と各ターミナル(JR大阪駅・中央北口/地下鉄・京阪淀屋橋駅・西詰)の間で運行しており、利用可能です

- 「地域に生き 世界に伸びる」  
阪大発21世紀
- 21世紀の科学と社会
    - 記念シンポジウム
    - 記念講演
    - 「大阪大学新世紀セミナー」の刊行
  - 21世紀のネットワークづくり
    - 国際交流イベント 海外提携校や留学生との親善
    - 国際交流懇話会
    - 大学OB交流懇話会
  - 21世紀世代へのメッセージ
    - 夢ワールド次世代展 次世代のための過去・現代・未来展示
  - 21世紀への阪大スピリッツの伝承
    - ディジタル・イメージ・シアター
    - 阪大の源流(調整・懐徳堂)のバーチャル空間での体験
  - 21世紀への飛翔
    - 記念式典
    - 記念祝賀会
    - コンサート
    - 記念アルバム刊行
    - 中之島センターの建設

## イベント日程

	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00
グランキューブ大阪 [大阪国際会議場]											
5月5日(土・祝)											
メインホール[5F]		記念式典	記念講演				記念シンポジウム[公開]				
特別会議場[12F]									国際交流イベント		
イベントホール[3F]						夢ワールド次世代展[公開]					
その他					記念祝賀会					国際交流懇親会	
5月6日(日)											
メインホール[5F]							記念コンサート[公開]				
特別会議場[12F]			国際交流シンポジウム								
イベントホール[3F]					夢ワールド次世代展[公開]						
その他					国際交流懇親会						

記念講演では、スウェーデンの国際的な学者でカロリンスカ研究所のジョーシ・クライン教授が講演、同時通訳される。クライン教授は、がんや免疫の研究で多くの功績をあげ、数々の国際賞を受賞。ノーベル賞選考委員で、ベストセラール作家でもある(著書に「神のいない聖都 ある科学者の回想」ヒエタ 死をめぐる随想」いずれも日本語に翻訳出版されている)などがある)

記念シンポジウムは、21世紀の科学と社会をテーマに公開で行われ、同時通訳で世界にインターネット配信される。(アドレスは<http://www.osaka-u.ac.jp/info/sympo.html>)

パネリストは、クライン教授、岸本総長のほか、米沢富美子・慶応義塾大学理工学部教授、元日本物理学会会長、坂村健・東京大学大学院情報学環教授(コンピュータ・サイエンス)、劇作家の平田オリザ・桜美林大学文学部助教授。司会は阪大の猪木武徳経済学研究所教授、総合司会は、同じく阪大の鷲田清一文学研究科教授が務める。

国際交流イベントとして、阪大は多くの外国の大学と交流協定を結んでいるが、それらの中から14大学の学長等を招いて交流を深め、ともに新世紀における大学の目指すべき姿を議論する。また、このイベントで新たに北京大学と協定を締結する。北京大学は、生命科学、経済、国際関係など8学院、23系、52研究所、学生数90000余人の近代化を推進する原動力となっている。阪大には平成8年度から12年度にかけて外国人客員研究員として7人を受け入れ、阪大からも毎年、多くの教官が北京大学で講演セミナーを開くなど交流を続けている。

**6日** 国際交流シンポジウム  
やコンサートを開催

6日は、21世紀の大学教育を考える(仮題)をテーマにした、国際交流シンポジウムと藤岡幸夫指揮関西フィルハーモニーによる記念コ

ンサートなどを催す。

「コンサートは第1部 創立70周年の祝典」と第2部、21世紀の幕開け」構成。1部では「ワグネル」ニールンベルグのマイスター・ジシガー「前奏曲、オペラ・カラ、2部では、吉松隆の「21世紀への序曲(関西初演)など。ソプラノは現在ドイツに在住し、国際的に活躍して

いる釜田祐子さん、メゾソプラノは関西歌劇団理事、神戸女学院大学講師も務める荒田祐子さん、テノールは歌唱力が高く評価され、将来が期待される新鋭の松本薫平さん、バリトンは大阪音楽大学講師を務める井上敏典さん。大阪フィル合唱団有志、大阪大学交響楽団等も出演する。



釜田祐子氏 荒田祐子氏 藤岡幸夫氏 松本薫平氏 井上敏典氏



関西フィルハーモニー管弦楽団



5.6日

夢ワールド次世代展  
阪大OBや現役の活躍も紹介

「バーチャル適塾・懐徳堂」

イベントホールでは5、6日の両日、OBや現役の活躍を紹介するなど、阪大の過去・現在・未来を表現する「夢ワールド次世代展」を催す。盛り沢山の企画が用意されている。

「大阪大学70年の歩み」のパネルを展示、写真で歴史と現状を紹介。そのホールには大型スクリーンが設置され、阪大の源流といわれる適塾・懐徳堂をバーチャル空間に再現する。緒方洪庵が幕末の大坂に開いた学塾「適塾」の自由な精神と先見性、江戸時代の大坂に開設された町人の学問所「懐徳堂」の自由な学風を、デジタル・イメージ・シアター



デジタル・イメージ・シアター

き物にも興味を示した手塚治虫にちなんで、大阪府下とその周辺の小・中・高生を対象に公募した昆虫精密画から優秀作品を表彰、展示する、昆虫精密画「コケル展」も行う。

ロボットの実演では、ロボットのワールドサッカー「ロボカップ」のエキシビションも予定されている。ロボカップは、阪大工学研究科の教授らが提唱、国際的な学術プロジェクトに成長、世界の研究者がロボカップを通じて知能ロボットの開発の研究に取り組んでいる。サッカーボールをキック、ゴールするロボットを想像するだけでも楽しい。



サッカーを実演する知能ロボット



昆虫精密画 募集ポスター

で現在にのみがえらすことは、阪大のスピリットの伝承と情報分野の最先端技術をアピールし、なおかつ、貴重な資料をデータベース化して保存、後世に残そうとの思いが込められている。

●「手塚治虫の世界展」や

ロボットの实演

様々な領域でのOBや現役の活躍状況も紹介、「手塚治虫の世界展」では、数々の作品が展示される。昆虫など生

学生が国際交流体験をレポート

国際交流イベントのプログラムの一つで、学内選考で選ばれた学生3チームがアメリカ、アジア・オセアニア、ヨーロッパの大学等で約2週間、体験した成果をレポートする。

アメリカチーム8人はカリフォルニア大学バークレイ分校で、楽器を用いずに声だけで表現する音楽アカペラを通じて交流、自作の曲で「コラサートを開いた」、その模様を報告する。

アジア・オセアニアチーム10人は、国際貿易の不正さの指摘を原点到に交流を行い、タイのエビ養殖地の現状と問題を伝える、デジタルビデオカメラによるドキュメンタリーを共同制作、撮影ビデオを公開する。

ヨーロッパチーム7人は、スイス連邦工科大学、デルフト工科大学(オランダ)で、授業やワークショップに参加、学生らと交流をはかり、人間教育・大学教育についてディスカッションをした。その体験をレポートする。

多目的ステージでは、ショー、トーク音楽などを通じて大阪大学の活動を紹介します企画も用意している。



アジア・オセアニアチーム(上)とヨーロッパチーム

1838(天保9年)

阪大の歩み



緒方洪庵肖像(緒方正美蔵)



公孫樹<いちじょう>下の対校戦 明治40年ごろ) 校章はこの公孫樹に由来するという



大阪府立高等医学校病院



マチカネワニの骨格

部局等	テーマ	執筆者
総長	「サイトカイン物語」	岸本忠三
文学研究科	「関西・ことばの動態」	真田信治
	「那馬台国と大和政権」	福永伸哉
人間科学研究科	2月刊 「ボランティアの知 実践としてのボランティア研究」	瀧美公秀
	「学校再生の可能性」	池田 寛
法学研究科	4月刊 「ターミナルケアとホスピス」	柏木哲夫
	「電子取引と法」	平田健治
経済学研究科	「変貌する現代の家族と法」	松川正毅
	「NPOの時代」	本間正明、山内直人
理学研究科	「アジア太平洋経済圏の興隆」	杉原 薫
	「生物学が変わる！ ポストゲノム時代の原子生物学」	倉光成紀、増井良治
医学系研究科	「素粒子と原子核を見る」	高杉英一 編
	「金融工学」	小谷眞一、仁科一彦、長井英生
歯学研究科	4月刊 「命をつなぐ 臓器移植」	松田 暉
	6月刊 「遺伝子は命を救う 循環器疾患と遺伝子治療」	萩原俊男、森下竜一
薬学研究科	「コンピュータネットワーク時代の歯科医療」	前田芳信 他
	「環境と化学物質 化学物質とうまく付き合うには」	西原 力
工学研究科	「究極の物づくり 原子を操る」	森 勇蔵、芳井熊安、広瀬富久治、青野正和、片岡俊彦、森田瑞穂
	6月刊 「レーザー核融合 21世紀エネルギーへの挑戦」	中井貞雄
基礎工学研究科	3月刊 「身近になるロボット」	白井良明、浅田 稔
	2月刊 「インターネットがもたらすマルチメディア社会」	宮原秀夫、村田正幸
言語文化研究科	「新しい超伝導を求めて」	天谷一、三宅和正、北岡良雄
	「脳の神秘を求めて」	村上高士夫、藤田一郎、倉橋 隆
国際公共政策研究科	「新しい光の科学」	岡田 正、小林哲郎、伊藤 正
微生物病研究所	「コミュニケーションの日米比較」	津田 葵
産業科学研究所	「重機をどう進めるか」	黒沢 満
蛋白質研究所	「感染症研究のいま」	本田武司、生田和良、堀井俊宏
社会経済研究所	「ナノコンポジットの世界」	新原皓一
接合科学研究科	「タンパク質のかたち、はたらき 構造生物学最前線」	月原富武
	3月刊 「雇用問題を考える 格差拡大と日本の雇用制度」	大竹文雄
	「熟練技能の継承と科学技術」	村川英一



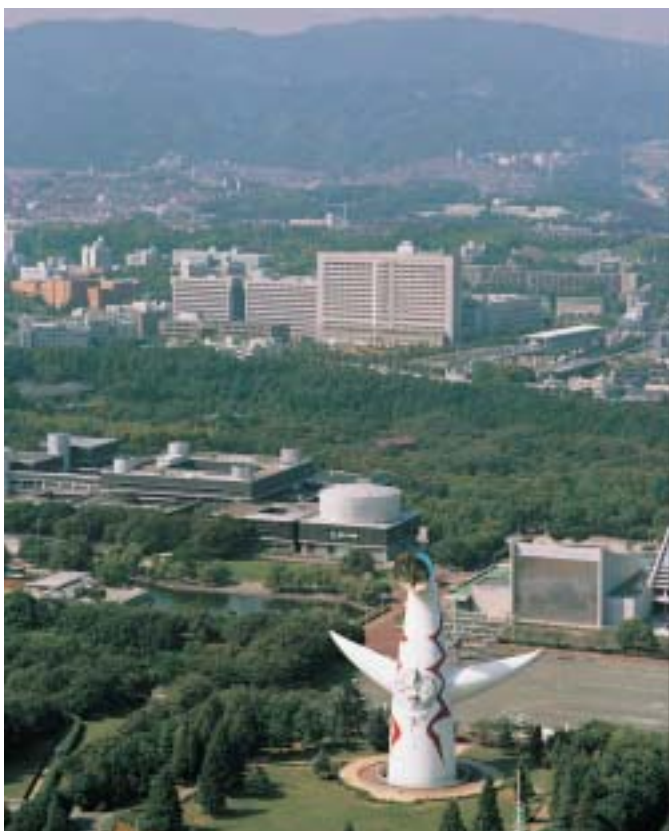
記念出版・大阪大学新世紀セミナー

先端の研究を分かりやすく解説  
 大阪大学で行っている最先端の研究を、学生や一般の方々向けに紹介するブックレット形式の解説書。内容は科学、医学、経済学など各分野にわたる話題性豊かで、タイムリーなテーマ。執筆者は世界に冠たる研究者が名を連ねている。読みやすくするため、用語解説や図表、文献なども多く掲載。教科書体系的に「だわらず、自由な発想とライロソニーで深くやさしく解説する。」  
 A5判、96ページで、1テーマを1冊ずつにまとめ、2月から毎月2冊ずつ発行。各2000部印刷。定価は1000円（税別）一般にも販売、70周年式典

完成予想図も出来る上がる  
 大阪大学中之島センター

会場にも並べる。2月の発行は、ボランティアの知（瀧美公秀助教）と、インターネットがもたらすマルチメディア社会（宮原秀夫教授、村田正幸教授）。5月6日の両日、会場に販売コーナーを設ける予定。  
 完成予想図も出来る上がる  
 大阪大学の発祥地、大阪市・中之島キャンパス跡地（旧医学部跡地）に建設を計画している大阪大学中之島センターは、社会人の生涯教育、産学連携の場として町と共生する知的情報の受け発信のためのインターネットの場を目指している。  
 都市の発展に大学は不可欠、という時代の要請もあって、創立70周年を機に具体化した。完成予想図も出来あがった。土佐堀川にシルエットを映すセンターは、地下1階、地上8階建て、約6800平方メートル。ここを、第3のキャンパスとして、社会人を対象にした教育・研究の機能、産学連携と社会への情報発信機能、健康・医療サポートや文化・学術シンポの開催など、社会との交流機能 の三つの機能を果たすことを目的としている。

中之島には、大阪国際会議場や大阪市立科学館があり、大阪市立近代美術館、舞台芸術総合センターの建設も予定されている。大阪大学中之島センターが加われば、都心の文化・学術ゾーンが形成され、大阪の知的活力創出にも貢献が期待される。



現在の吹田キャンパス付近

06  
 6879 7014  
 イベントに関する問い合わせ  
 大阪大学総務部総務課総務掛



中之島センターの完成予想図

2001年



整備の進んだ中之島キャンパス（昭和36年）



豊中地区全貌（昭和30年）

人間の全遺伝情報を解読する「ヒトゲノム計画」に次ぐ重要なテーマとしてタンパク質の機能、仕組みを解析する、構造ゲノム科学が生命科学分野の新しい学問として急速に注目されている。世界の科学者が生命現象解明への糸口として研究にしのぎを削っているが、大阪大学の蛋白質研究所附属生体分子解析研究センターの月原富武教授と中村春木教授も、タンパク質解明のためのタンパク質立体構造の研究では最先端を走っている。二人のアプローチの仕方は違うが、世界的な成果をあげており、今後の進展に関心を集めている。

ポスト「ヒトゲノム計画」 タンパク質の立体構造から生命現象の解明へ

# タンパク質を解析 構造ゲノム科学

●特集・蛋白質研究所附属生体分子解析研究センター

教授——月原富武——Tomihiko Tsuchihara

E-mail: tsuteki@protein.osaka-u.ac.jp

教授——中村春木——Haruki Nakamura

E-mail: harukem@protein.osaka-u.ac.jp

一躍、注目される構造ゲノム科学

代謝、運動、免疫など、さまざまな生命現象を担っているタンパク質は、20種類のアミノ酸が鎖状につながり、折り畳みあつた状態の高分子。鎖は短いもので数十、長いものは数千個のアミノ酸が連なっていて、1000個から数千個の原子で出来ている分子で構成されている。

アミノ酸の並び方(アミノ酸配列)を、タンパク質の「かたち」、立体構造といふ。この組み合わせによつて、種類の異なるタンパク質が出来る。ヒトの場合には、3万種類ほどのタンパク質が生命現象に関与している。

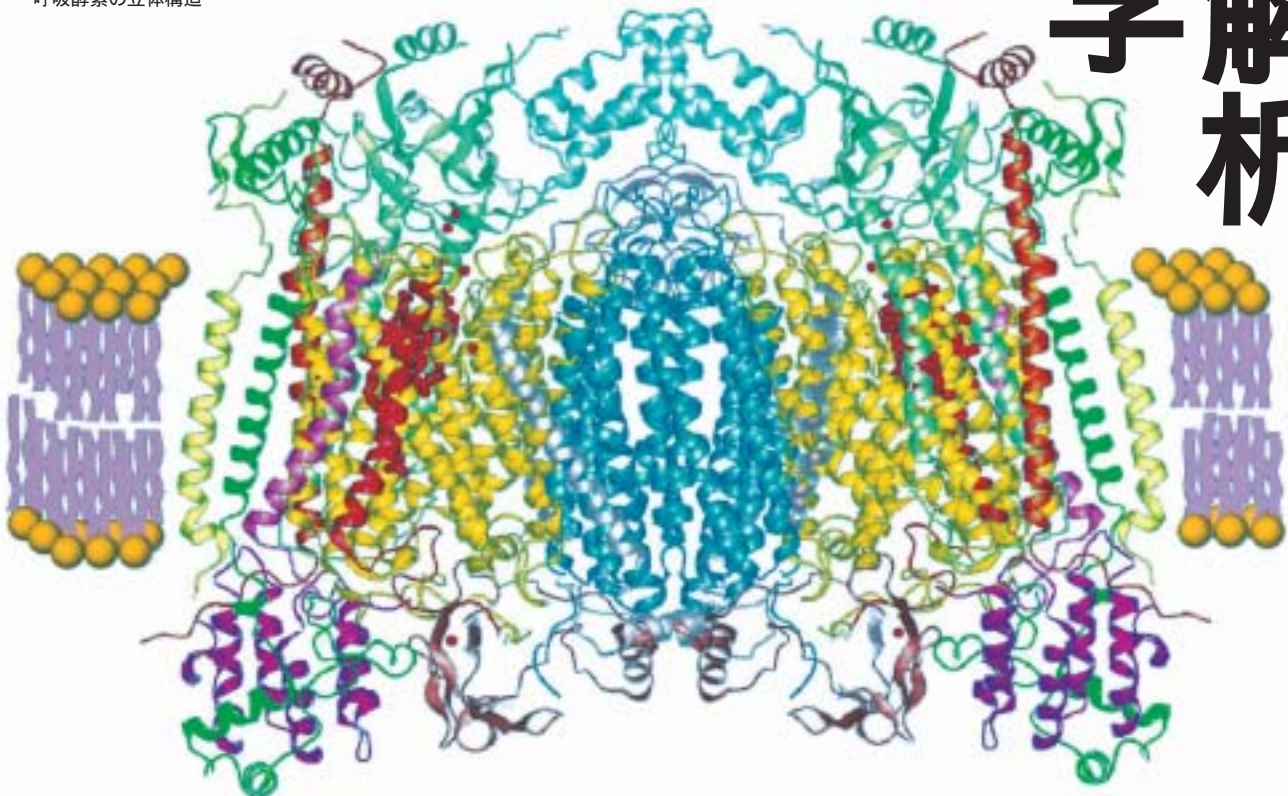
この立体構造を基にしたタンパク質の機能解析が、遺伝子のメカニズム解明の力を握る。ポストゲノム研究」とされるのは、ヒトゲノムの解読がDNAの「塩基」配列遺伝情報が書き込まれた物質)を読みとっている段階で、その情報によつてDNAが作り出すタンパク質

が体内でどんな動きをするかの解明が今後のテーマになつているためである。

ゲノム情報が生命活動にどのような意味を持っているかの解析にアプローチする方法は二つある。

一つは機能ゲノム科学。モデル動物を使って遺伝子を削除、改変、増幅することによつて、機能を調べる方法。もう一つが構造ゲノム科学。タンパク質の立体構造に基づいて解析しようというもので、月原、中村教授がアタックしているのはこの領域。構造ゲノム科学が一躍有名になつたのは、ごく最近のことだ。1998年1月に米国で開かれた会議(the workshop structural genomics)の背景には、これまで解明されたゲノムの遺伝子の約10%がすでに、X線結晶解析やNMR核磁気共鳴装置)によつて立体構造が決定されているタンパク質と相同であったが、米国ではすでに国家プロジェクトが組織されている。

呼吸酵素の立体構造



# Structural Genomics

▶ 月原教授

## 巨大なタンパク質複合体の解析へ



タンパク質の「かたち」構造の解明に取り組んでいる月原教授

月原教授のテーマは、タンパク質複合体がどのような「かたち」構造をしているかの解明。立体構造を決めて、その働きを組み立てることである。

タンパク質は、数十マイクロメートル(1000分の1mm)の細胞より10000分の1小さな数ナノメートル(1000万分の1mm)の大きさ。原子はナノメートルより10分の1小さいオングストローム(10000万分の1mm)の世界。原子はすべてのモノの原点であり、タンパク質も10000個から数千個の原子が集まって出来ている。月原教授は、その原子の位置(配置)を決める「解析」ことにより立体構造を解明している。タンパク質の立体構造をオングストロームのレベルで正確に決めるのは大変な仕事。また、タンパク質が数個から数百集まって働いているタンパク質複合体の立体構造を決めることは、大きい分それだけ難しい。

タンパク質には、細胞の膜に埋もれてエネルギー生産や情報伝達をしている膜タンパク質もある。これも普通のタンパク質に比べて立体構造を決めるのははるかに難しい。タンパク質複合体や

膜タンパク質の立体構造決定は、その困難さゆえに避けられてきたが、月原教授は、それらの細胞内での役割の重要性を鑑みて敢えてその立体構造決定に挑戦している。

例えば、タンパク質が26個集まって出来ているチトクロム酸化酵素は膜タンパク質でもある。食物から得た水素と呼吸で得た酸素を反応させて、細胞で使うエネルギーをつくる酵素のこと。生存に不可欠なこの酵素は心臓に多い。月原教授のグループは山下助手を中心に、牛の心臓からこれを集めて結晶をつくり、兵庫県・西播磨にある播磨科学公園都市の大型放射光施設 Spring 8 に設置された蛋白質研究所の専用ビームラインで、この酵素をつくる約4万個の原子位置を二つ二つ決めていく。すでに二つの状態の分子全体の構造を見ることが成功。この膜タンパク質複合体は少なくとも6種類の異なる立体構造をとり、そのうちの2種類まで突き止め

た。さらに、酸素の還元の仕事を知るころまで研究が進んでいる。これは世界で初めての成果という。

月原教授らは、さらに、中川助教を中心に核酸が数本とタンパク質が数百個集まって出来たウイルスについてもターゲットにしており、イネに感染するウイルスを試料にして原子の位置を決定。この結晶化された最大の粒子でも世界のトップの構造解析を競っている。情報伝達としての重要な働きをする膜タンパク質

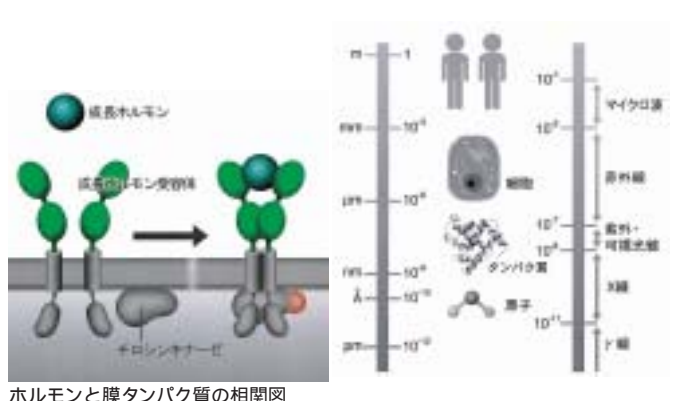
もう一つのテーマである情報伝達膜タンパク質についても、その研究の困難さに挑戦している。細胞は互いに情報を伝達し合っており、生命活動を調和のとれたものになっている。その情報伝達に重要な働きをするのが膜タンパク質。細胞が正常に動くための信号・情報を伝達するこのタンパク質は、細胞の膜に入り込んでいて、細胞の外とも情報のやり取りをする「トクナタンパク質」で体内に投与された薬の70%がこのタンパク質に結合して作用するといわれる。薬の効用を左右する重要な役割を果たしている。



放射光施設、Spring-8に設置された専用ビームライン

しかも、全身タンパク質が10万種とすればその30%約3万

個が膜タンパク質で、そのうち立体構造が分かっているのはわずか30個に過ぎない。月原教授のグループは、トップジャーナルScience誌に1995年以來3年ばかりの研究のトピランナーである。タンパク質の働きについての研究は、ゲノム計画に次ぐナショナルプロジェクトとして世界的に取り組みを始めているが、月原教授の研究はその一歩先を行く最先端なテーマ。欧米の研究者もこれに注目している。月原教授は、タンパク質複合体や膜タンパク質の解析をさらに進め、生命現象の根幹を極めたい。一方、体内の情報伝達との関係が明らかになることで、創薬など医学、薬学面への応用が急速に広がる」と話している。



ホルモンと膜タンパク質の相関図


 ▲ 中村教授

## 立体構造のデータベース化

タンパク質の立体構造のデータベース化、予測とモデリングの研究を行っている中村教授

中村教授のテーマは、決定されたタンパク質の立体構造のデータベース化とそれらの蓄積されたデータに基づき、立体構造の予測とモデリング。

タンパク質の立体構造に関する研究が国際的に進展するに伴い、世界中で決定された生体高分子の立体構造は急増、それとともに形状が複雑になり、データベース化して管理、運営し、世界の研究者に公開することが求められようになった。

現在、世界のデータを蓄積している米国・ラトガース大学のタンパク質立体構造データベース(PDB)には、1万4000件の立体構造が登録されていて、ラトガース大学と日本のサイトである阪大・蛋白質研究所・生体分子解析研究センターに、インターネットを通じて誰でもアクセスできる仕組みになっている。これまでは、日本では主として米国から送られてきたデータを日本の研究者に提供するだけだったが、日本の学者による立体構造の登録件数も増えており、それに対応するシステムの構築が必要となった。生体分子解析研究センターが日本のキーステーションの役割を

し、データの管理・運営を行っている。

生体分子解析研究センターでは、2000年7月から日本の研究者の登録

を始め140件ほどを登録し、日本の研究者から受け付けた立体構造を米国のデータと共有できる

よう編集している。構造を決めたデータに誤りがないかどうか、フォーマットどおりになっているかどうかなどをチェック、同時にインターネットで

世界に公開している。

データの整理のほかに解析も行っている。立体構造のパターンは、1000種類もあり、

これだけ多くのデータが蓄積されると、似たような、かたち、立体構造が出て来る。それらを機能別に分類し、様々なタンパク質の顔としてデータベース化。例えば、機能が分か

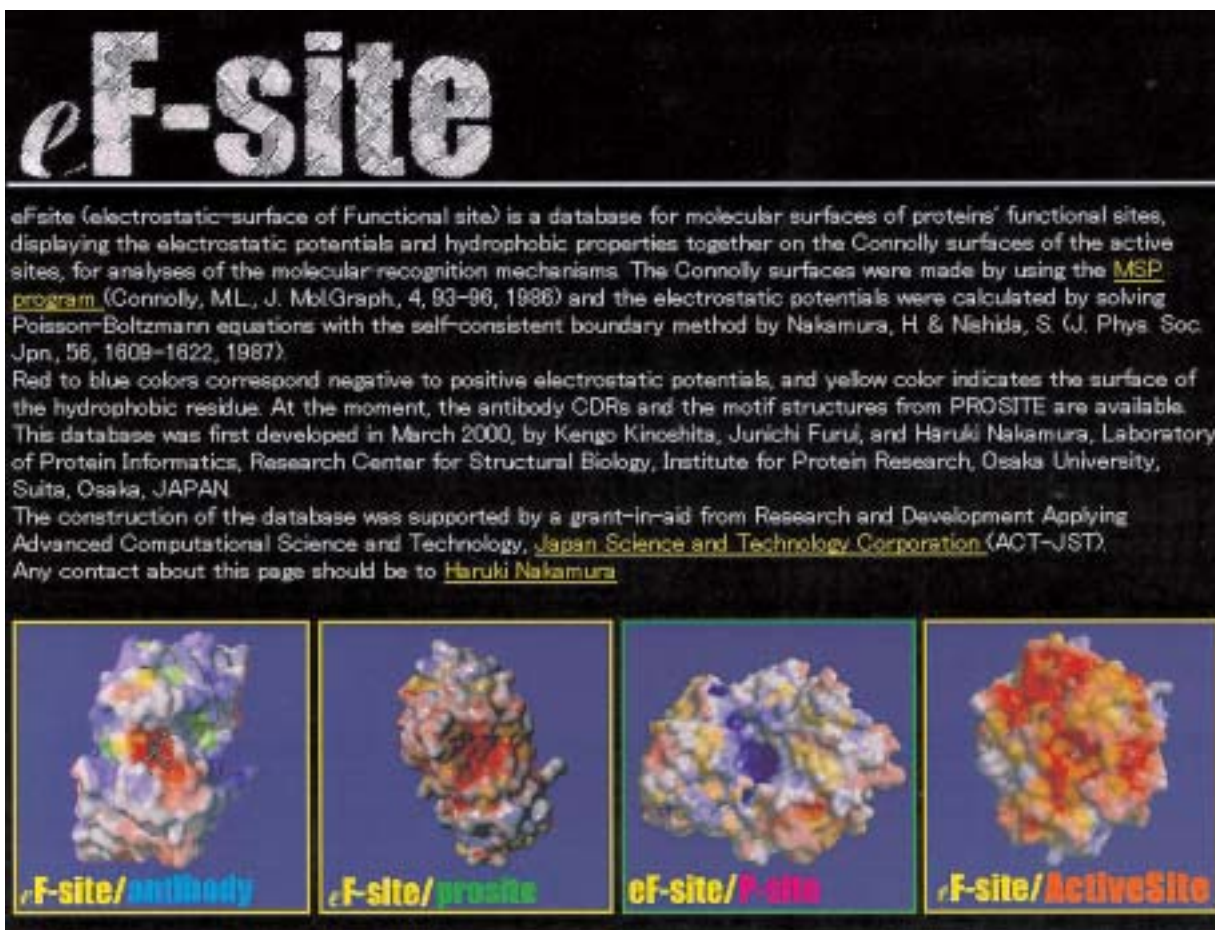
っても、かたちが分からな

いという場合にインターネットでデータを検索、同じような顔つまりケースであれば、それを参考に立体構造を決める判断材料に活用することが出来る。研究者に対するアシスト役といえるものだ。

タンパク質立体構造データベースの世界全体の登録量は、半年で2000件から3000件とハイペースで増えており、このことを考えると近い将来1万種類を超えるタンパク質

の全ファミリーの立体構造がほとんど登録されることが予想される。それとともに、構造ゲノム科学の誕生と進展が、立体構造を基にしたタンパク質の機

能解析を加速させようとしている。さらに、立体構造の分布には著しい偏りがあることが分かってきて、特定のパターンを持つファミリーの比率が多いこと



**eF-site**

eF-site (electrostatic-surface of Functional site) is a database for molecular surfaces of proteins' functional sites, displaying the electrostatic potentials and hydrophobic properties together on the Connolly surfaces of the active sites, for analyses of the molecular recognition mechanisms. The Connolly surfaces were made by using the [MSP program](#) (Connolly, M.L., J. MolGraph, 4, 93-96, 1986) and the electrostatic potentials were calculated by solving Poisson-Boltzmann equations with the self-consistent boundary method by Nakamura, H & Nishida, S. (J. Phys. Soc. Jpn., 56, 1609-1622, 1987).

Red to blue colors correspond negative to positive electrostatic potentials, and yellow color indicates the surface of the hydrophobic residue. At the moment, the antibody CDRs and the motif structures from PROSITE are available. This database was first developed in March 2000, by Kengo Kinoshita, Junichi Furu, and Haruki Nakamura, Laboratory of Protein Informatics, Research Center for Structural Biology, Institute for Protein Research, Osaka University, Suita, Osaka, JAPAN.

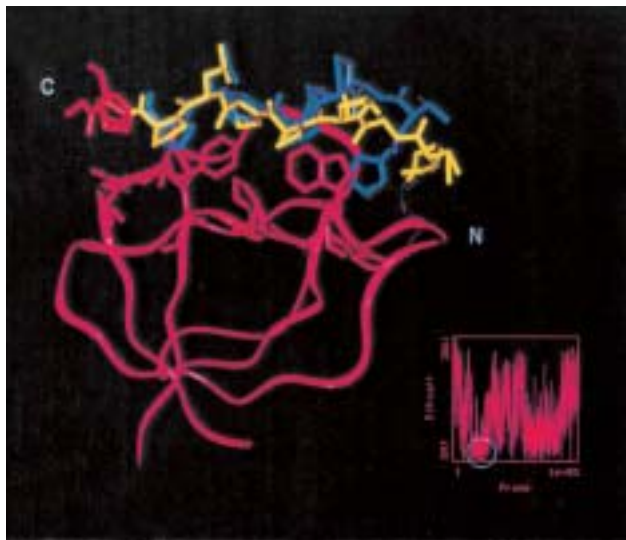
The construction of the database was supported by a grant-in-aid from Research and Development Applying Advanced Computational Science and Technology, [Japan Science and Technology Corporation \(ACT-JST\)](#). Any contact about this page should be to [Haruki Nakamura](#).

**eF-site/antibody**      **eF-site/prosite**      **eF-site/P-site**      **eF-site/ActiveSite**

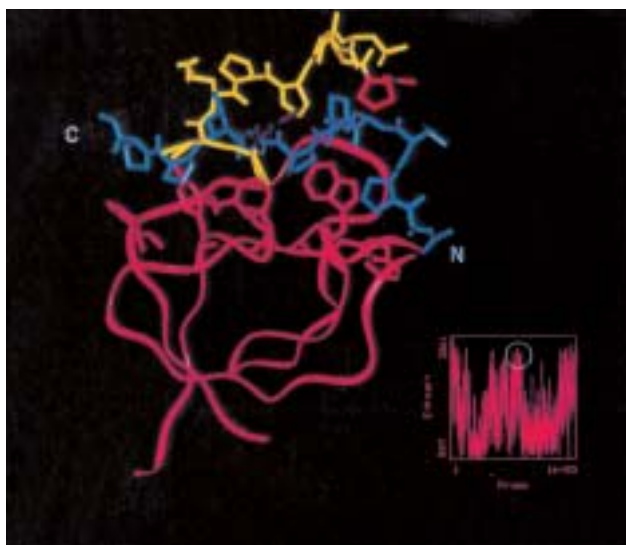
タンパク質の機能部位の表面構造データベース (<http://pi.protein.osaka-u.ac.jp/eF-site/>)



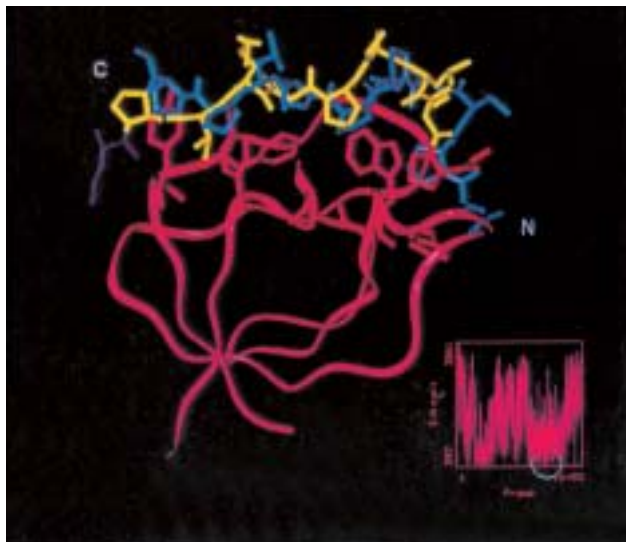
# Structural Genomics



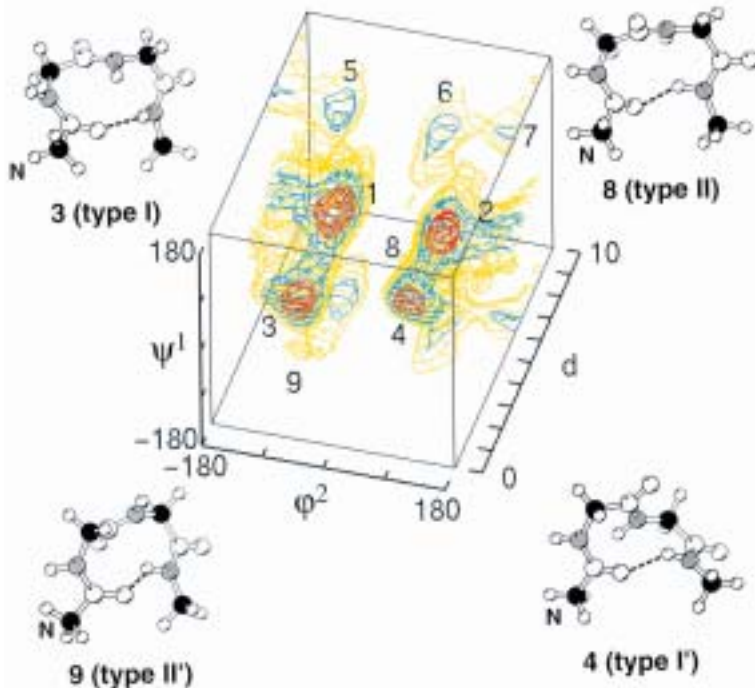
低エネルギー状態



高エネルギー状態



低エネルギー状態



両端をメチル基でブロックしたペプチド(グリシン・ダイマー)が水溶液中で作る自由エネルギー地形

も判明。類似した大きなファミリーには、一つの先祖があったとする考え方と、アミノ酸配列が異なっても物理的に安定した立体構造が存在するといった考え方の二つがあるが、アミノ酸配列が50%以上類似したものであれば、一つのファミリーに属し、「同じかたち」とするコンセンサスになってきた。それとも、30〜40%類似した情報を持つておれば、それを基に立体構造のモデルをコンピュータ上でシミュレーションして「かたち」を予測することが出来るようになっていく。

### 立体構造をシミュレーション

中村教授も、タンパク質の結合の仕組みや機能をコンピュータ上で再現するシミュレーションを試みている。タンパク質は実に様々な働きをするが、一つのタンパク質がすべての役割をするのではな

く、目的によって別のタンパク質と結合して形を変え、さらにも一つ一つのタンパク質がそれに結合して新たな働きをする。連携しながら役目を果たすこともあり、機能は複雑でしかも、多岐にわたっている。

しかも、タンパク質は柔らかくて、動きがあり、シミュレーションには技術的にかなり難しいが中村教授は、アミノ酸配列によってタンパク質がどんな「かたち」、立体構造になるのか、どんな働きをするのかを最終目標にして追求していく。中村教授は、こうした研究を応用するために経済産業省が2000年秋にスタートさせたプロジェクトチーム「生物情報解析研究センター・構造情報解析チーム」のリーダーに就任、さらに研究を深めタンパク質をキーワードにして生命現象を解き明かそうとしている。



インターネットをつなぐ装置をコントロールするソフト開発に取り組む八木 輝研究員、下條真司教授、馬場健一助教授(手前から)

# 世界が注目 日本のQoS技術

## 音声、動画のネット配信をニュービジネスに

### ◎サイバーメディアセンター

教授—— 下條真司 —— Shinji Sbimojo

Email : sbimojo@cmc.osaka-u.ac.jp



次世代インターネットでの可能性を追求する研究グループの下條教授

音声や動画をインターネットに乗せ、一般家庭に有料配信することが「コピービジネスになるかどうかの可能性を追求する、国の研究法人・通信・放送機構(TAO)の産学連携プロジェクトに大学院基礎工学研究科の宮原秀夫教授をリーダーとする研究グループが参加している。次世代広帯域ネットワーク利用技術の研究開発プロジェクト(GENESIS)で、研究拠点はサイバーメディアセンター副センター長である下條真司教授の研究室。次世代インターネットで重要となるQoS(Quality of Service)技術では、世界の中で日本が進んでおり、今後の進展が注視されている。

たISP(インターネット・サービス・プロバイダー)モデルのアプリケーションの研究開発がテーマ。

研究グループは、宮原教授、下條教授に馬場健一・サイバーメディアセンター助教授、TAOから派遣された八木輝研究員らによる約20人で構成。KDDI研究所や新日鉄情報通信システム等の民間研究機関と共同し、大阪(阪大)、北九州市(北九州テレワークセンター)、東京・小金井市(郵政省通信総合研究所内)の3拠点到りまがって研究を進めている。

情報産業はマルチメディアの時代に入り、文字情報だけでなく音声、画像の送信が同時に求められている。しかし、インターネットは容量の大きい音声、画像を送信する設計にはなっていない。クリアしなければならない様々な問題がある。それを解決することを目的にしたのが「GENESISプロジェクト」。研究グループのテーマは、音声、画像をインターネットに乗せるためのQoS技術の開発。それが可能になった場合、ど

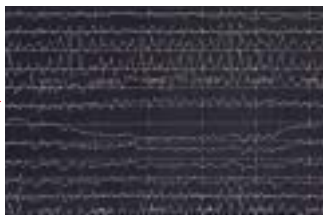
んなアプリケーションが使えるか。通信品質の異なるサービス(良質の音声、画像)を提供することがビジネスとして成り立つか否か。インターネットは、どんなサービスにも定額料金システムをとっているが、音声、画像サービスの度合い、内容・質に応じた受信料制にするこの可能性などについての仕掛けと技術開発。

実験には、先進的なネットワーク研究を行う大学、民間研究機関などに国が開放している高速ネットワーク(JGN(研究開発用キガネットワーク)を使用。これに、日立製作所が開発したルータ(ネットワークとネットワークをつなぐ装置)を連動させ、インターネット上を流れる音声、画像をコントロールするための基礎的なソフトウェアであるポリシーサーバの構築に取り組んでいる。これによって音声、画像を送信するための専用の通信経路を確認できる。道路に例えると、救急車や消防車の専用レーンをつくっていくもので、通信品質を管理するソフトである。

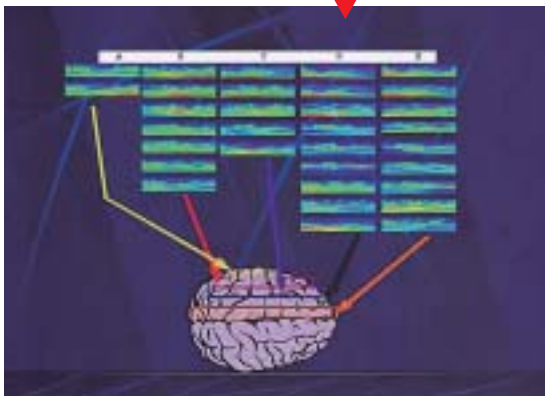
#### 広域ネットワークで医療にも応用

研究グループは、同時にポリシーサーバを応用する技術開発も進めている。医療に応用するため研究を進めている日本学術振興会の「未来開拓事業」高速通信回線を使った海外の大学と大阪大学の遠隔講義、NTT西日本、朝日放送、新日鉄情報通信システムと共同で行っている次世代の情報流

音声、画像のネット配信がビジネスになるかどうかの可能性を追求  
「GENESISプロジェクト」は平成9年度から4年計画でスタートした。第フェーズ4カ年(今年)は、日本と欧州を高速衛星回線で結ぶ実験の「JEGNプロジェクト」とアジア太平洋地域における情報通信基盤を促進するための「APNテストプロジェクト」を実施。それに次ぐ第フェーズ5カ年(今年)は、インターネットに特化したQoSに対応し



脳内の微細な磁場を計測する脳磁計(MEG)（左上）と、MEGデータ（右上）をスーパーコンピュータで解析処理されたデータ（下）（大学院医学系研究科との共同研究）



通拠点・インターネットメディアハブの研究開発。

の医療応用は、大阪大学医学部附属病院にある脳内の微細な磁場を計測する脳磁計(MEG)で測定した膨大なデータをインターネットを利用して処理するシステムの開発。MEGのデータは、1時間測定でフロッピーディスク5000枚以上の膨大な量になる。医学系研究科のパソコン処理で数時間かかるのを、インターネット上にサイバーメディアセンターをはじめとする複数のスーパーコンピュータを集めて並列計算すると数分で処理が可能。スーパーコンピュータで正確なデータ解析により早期発見・早期治療に役立つばかりかデータ解析と計算が別のところでもネット上でやり取りし、遠隔診療が出来る。その実用に向けて研究を進めている。

の遠隔講義には、研究情報通信網・APANとJGN、米国の高速回

線を使用、下條教授が1月中旬に米国・カリフォルニア大学サンディエゴ分校で行った講義を大阪大学の学生も同時に受講した。こうした遠隔講義を実現するために、次世代通信の基本的な技術であるIPの開発にも力を入れている。現在のインターネットに用いているIPV4をバージョンアップしたもので新しい機能であるQoS技術に対応するには、新しい規格が必要になってくるためだ。

の次世代の情報流通拠点づくりは、通信と放送の融合で、近い将来インターネットを使った放送の実現を予測。それに対応するためのもの。インターネット上に、均一で高品質の映像を、仮に1000万世帯に流すには大変な投資と技術が必要。放送業界では対応しきれない。放送業界はメディアの卸業としての役割を明確にしていき、コンテンツビジネスとして存在していくと思われるが、同時に、放送業界との仲介的な役割を担うサーバー機能が重要になる。通信品質管理を行うポリシーサーバーもその一つだが、一方セキュリティが大きな問題になってくる。通信サービスに対する権利の管理、つまりサービス提供と対価の関係を明確にすることが重要になってくる。このように、高度な流通技術の開発とともにコンテンツの受け入れや配信管理の中核となる情報流通拠点をインターネットメディアハブと名付け、サービスのあり方と必要な機能の開発に取り組んでいる。

すでにネット放送を家庭で実験  
このプロジェクトチームの特徴は、技



高速通信回線を使って下條教授が行った遠隔講義(カリフォルニア大学で)

術研究・開発とともにビジネスとしての可能性を探ることが大きな目標。QoS技術は日本が世界でリードしているが、QoS技術を使った新しい通信に対するTDSの規模、投資額、将来性を、研究を通じて判断していく。

インターネットを使った映像伝達は、技術的には開発のメドがつき、NTTの高速通信回線を利用して大阪市内の50世帯でインターネットに乗せた実験を実施している。

マルチメディア通信の可能性を追求

する、サイバー関西プロジェクト(CKIP)のメンバーとしても、次世代通信と放送に関する研究など多くのテーマに産学連携で取り組んでいる下條教授は、10年もすれば、家庭のテレビが現在の地上波かインターネットで映像が送られてきたのかは、区別がつかないほど一般的になっていくと思う。その可能性を探るための基礎的な研究開発としての国のプロジェクトに大学や企業の情報関係の研究者らが参画している」と話している。

# 「会社は社員が幸せになる場、人のために会社があるところなんです」

●OB訪問

大同塗料株式会社代表取締役社長

吉治仁義 — Hitojoshi Yoshiji



「一緒にやってきて良かった、社長と人生を生きてきて良かった、と(社員が)そう思ってくれたら一番です」。オリジナル商品を次々と開発し、創業者の父から承継した社員数十人の塗料工場を、何倍もの大きさの優良中堅企業に発展させた吉治仁義さん。バブル崩壊後も安定経営を続け、リストラによる人員削減はゼロ。「会社は社員が幸せになる場ですから」。何ともいえぬ温もりが伝わってくる。

から。昔からずっとこのスタイルです。私のデスクはオフィスの真中です。社員と同じフロアだと皆と話がしやすいし、すぐ相談にも乗れますので」

日本のプールをカラフルに変えてしまったというプール用塗料「プール・コート」のアイデアは、そんな交わりから生まれた。「いつも、何が差別化できる商品はないかと、考えていると、ふつと浮かんでくるんです。「プール・コート」は、私が30歳くらいの時に開発したものです。会社が町工場だったころですが米軍のベースキャンプのプールは色がきれいに塗られていることを知っていたので、日本もそんな時代が来る、と思いついたのがきっかけです」

それにしても、息の長いヒット商品。今もシェアトップと独壇場。始めはなかなか売れませんでした。幸いしたのには、売り出して数年後に文部省が打ち出した「国民皆泳」方針。それで学校のプール建設が盛んになり、需要が伸び出し、それに比例して会社も上向いて行きました。最近では夏の太陽熱を遮断して室内の温度を下げ、冷房効果を高める屋根の塗料やにおいのしない無臭塗料を開発、売り込み中です。

企業は人のためにある、が持論のようですが、「会社は縁があつて集まった

同士の集団ですから、仕事を分担し合い、力を貸し合つて、みんなが幸せになるための場になければいけません。会社のために個人が犠牲になり過ぎてはあきません。さりとして、個人がわがままを言い過ぎてはいけません。その辺の兼ね合いが難しいわけですが、基本は会社のために人が居るのではなく、人のために会社があるという事です」

社員あつての会社。その通り。当社では定年後もOB社員の夫婦どちらかが生存中は、ずっとお中元とお歳暮を贈り続けています。長い間、ご苦労様という感謝の気持ちと、後輩もみんな頑張っていますよ、というメッセージです。単身赴任者は毎月2回、会社の費用で家に帰っていますし、労働時間短縮の先進企業として労基局から事例発表を頼まれたこともあります」

息抜きはどんな時に。趣味のゴルフと絵画の鑑賞ぐらいかな。ホームレスの淡木カントリークラブで年々、3回阪大の卒業生でやる待兼会のコンペは楽しみにしています」

若い人に一言。人生の役割は神が決める、そう思います。先のことを考えすぎないで、今日の一日に全力を尽くす。一生懸命にやっておれば、転機が訪れ、落ちつく所に落ちつく、そんな気がします。それと、人生には成り行きがあります。性急に結論を出してうまく行かないことがよくあります。成つて来るのは天の理、成つて行くのも天の理です。日々にベストを尽くして成り行きを待つのは大事なことだと思います」

吉治仁義(よしじ ひとよし)氏  
1935年大阪生まれ。57年に大阪大学経済学部卒業、父の経営する大同塗料株式会社に入社。取締役業務部長、専務取締役を経て74年、38歳で2代目・代表取締役社長に就任。現在に至る。社団法人・日本塗料工業会副会長、大阪塗料工業協同組理事長、社団法人・淀川工業会副会長、淀川交通安全協会副会長など要職多数。97年、藍綬褒章受章。

どんな学生生活でしたか。子供のころの遊び場が、待兼山のグラウンド(大阪大学の前身、浪速高校)で、そのころから(阪大に)入りたいと思っていました。当時の大学生活は質素なもので、私はラグビーに明け暮れていました。キャンプをしていましたね。名古屋大学との定期戦・名阪戦はよい思い出です。勝つたり負けたり、ええ勝負でした。そのころ鍛えたおかげでしょうか、病気には縁がありません」

作業服で仕事を「ええ、戦闘服です

## 「歯の健康」 唾液の重要な働き



天野敦雄 — Asano Amano  
大学院歯学研究科教授  
E-mail: amanoa@dent.osaka-u.ac.jp

唾液は、我々の健康を守るために実に多彩な機能を発揮しています。唾液は口腔の耳下腺、顎下腺、舌下腺の三つの大唾液腺と、小唾液腺から分泌されています。1日の分泌唾液量は0.8〜1.5リットルですが、年齢・食生活・生活習慣などによって非常に個人差があります。また、青年期以降分泌量は減少し、60歳では7分の1以下となり、逆に唾液の粘度は上昇します。この唾液分泌量や成分の違いが、口腔機能や疾患に大きく影響してくるのです。唾液分泌が過度に減少すると、口渇または口腔乾燥症と呼ばれる状態となり、咀嚼・嚥下・発音・味覚などの機能障害や、口腔粘膜の外傷・潰瘍形成・灼熱感、むし歯や歯周病の進行など、多くの問題が生じてきます。薬物は唾液分泌

を抑制する頻度が高く、多種類の薬物を服用する高齢者では、口腔機能の低下や義歯の不調などに悩まされます。

では、唾液はどのような働きをしているのでしょうか。消化作用：唾液中のアミラーゼ、マルターゼなどの酵素がでんぷんをブドウ糖にまで分解し、胃の消化を助けます。歯や舌や頬粘膜の運動を円滑にし、咀嚼・嚥下を助けます。食物の味成分を溶解し、味覚を刺激します。唾液中の重碳酸塩イオンが口中の酸を中和し、歯の脱灰を防ぎます。唾液には多種の抗菌・殺菌成分が含まれています。唾液中のホルモンには老化予防の働きがあるとされています。唾液は歯や口腔粘膜の表面にペリクルと呼ばれる薄い被

膜を作り、保護します。むし歯や歯周病の発病は、病原性細菌が歯の表面に付着することから始まります。唾液には細菌の付着を阻害するタンパク質が含まれています。唾液成分のスタセリンやPRP、PRGPなどのタンパク質は、唾液中のカルシウムと結合して歯の表面の脱灰された箇所を再石灰化し、修復します。歯ぐきが痩せてくると、歯根が露出して知覚過敏と呼ばれる鋭い痛みを感じますが、これも唾液タンパク質が歯の表面をコートし、石灰化を強め癒します。しかし、歯の表面を歯垢が覆っていると、唾液は歯と接触できず修復作用は期待できません。やはり歯磨きは重要です。唾液は臨床検査の検体としても有

効な材料です。むし歯のリスクを評価するために、数種の唾液検査キットが一般に使用されています。さらに、唾液は歯周病のリスク判定にも便利な材料です。感染症である歯周病を引き起こす有力な病原性細菌はPorphyromonas gingivalisです。しかし、歯周病でない人の口腔内からもこの菌は30〜40%の頻度で検出され、P. gingivalisのすべてが一樣な病原性を有しているわけではないと推測されていました。そこで我々は、同菌の線毛遺伝子の核酸配列に基づいてP. gingivalis線毛をI〜V型の五つの型に分類し、成人の唾液中に存在するP. gingivalisの遺伝子型を決定しました。その結果、重度の歯周病成人から検出されたP. gingivalisは、90%以上がII型線毛遺伝子を有する菌であるという興味深い結果が得られました。歯周病との相関の強さはオッズ比で示されますが、重度喫煙習慣がオッズ比4〜5、糖尿病が2〜4であるとされています。II型線毛のP. gingivalisのオッズ比は44であり、特定の遺伝子型をもつこの菌が歯周病発病の大きなリスクとなっているようです。

このように重要な働きをする唾液の分泌を促進させる最もいい方法は、よく噛んで食べる習慣を付けることです。昔からの早食いの戒めには奥深さがあります。また、就寝中は唾液の分泌や口腔内の流れが大幅に減退するため、口腔疾患の予防には就寝前の歯磨きが効果的です。

歯周病の発病に関係する因子

因子	オッズ比
<i>P. gingivalis</i> 線毛遺伝子型	
型	0.16
型	44.44
型	1.96
型	13.87
型	1.40
年齢 (65 74歳)	9.01
重度喫煙者	4.75
年齢 (55 64歳)	4.14
年齢 (45 54歳)	3.01
中度喫煙者	2.77
糖尿病	2.32
軽度喫煙者	2.05
アルコール摂取	1.82
年齢 (35 44歳)	1.72
男性	1.36
朝食なし	1.31

# ECONOMY

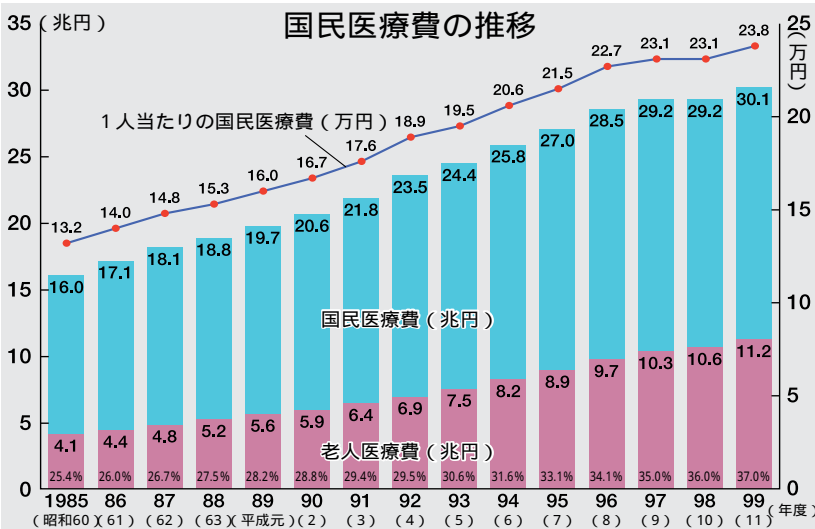
経済

## 「医療の未来」 経済学から見た医療費と 医療技術の進歩



大日康史 — Yasushi Ohkusa  
社会経済研究所助教授  
E-mail: ohkusa@iser.osaka-u.ac.jp

医療の未来というタイトルを見て、筆者の所属を改めて確認される方がおられればつかみはOK。もちろん筆者は医学の専門教育を一度も受けていないという意味で、純粋な経済学者であるが、経済学の中でも医療を分析の対象とする医療経済学を研究している。この分野、経済学と医学・薬学・歯学・保健学・社会福祉との学際的な分野である。このコラムでは、医療経済学を背景にして医療の未来、中でも医療費の未来について少し考察してみた。まず、図を見ていただきたい。これは近年の医療費の動向を厚生白書から転載したものであるが、近年の医療費の伸び、それも高齢者医療の急速な伸びは著しい。この10年間に約倍増してい



もしそうした見方が正しいのであれば、医療費の高騰を抑制するためには、医療の技術進歩を制御することが肝要となる。しかしながらこれが非常に困難である。例えばある治療を施すと死亡を回避できるが、非常に高価である場合に、その治療法を禁止するあるいは保険適用にしないことは倫理的な問題を引き起こす。助かる命であれば助けたいのは当然である。このジレンマを解決するために医療経済学は貢献している。まず、その新しい医療技術が従来技術に比べて効果がいかに目覚ましくとも、もしその高くなる費用を補ってもあまりある程度

あることが立証されなければ、その医療技術はやはり選択されるべきではない。少なくとも公的な医療保険でカバーされるべきではない。また、その際の効果も患者の満足、つまり、生活の質で評価されるべきであり、医療従事者の価値観で測られるべきではない。そしてその患者の満足は、患者あるいは主権者である国民によって判断されなければならぬ。もちろん医療従事者が患者の満足を低めることを目的に治療を行っているのではないことは言うまでもない。しかし、時としてその力点がずれる事もありえない話でもないであろう。実際にカナダやイギリスでは新薬の認可申請に際して、患者の満足で測られた効果、その医療費に対する影響に関する資料の提出が義務づけられている。

そう考えると、医療技術の進歩自身は人類にとって福音であることは疑いないことであるとしても、それを実際の医療現場で治療として用いるか、特に保険適用するか否かは全く別問題である。日本においても医療経済学が単に学問としてだけでなく、実用的な技術を提供する方法論として社会貢献できる日が訪れる事はそう遠くない未来であろう。

(学際的な研究交流、国際的に最新の医療経済学の理解を目的とした医療経済学の勉強会を行っています。学問分野を問わず医療経済学に関心のある方の参加をお待ちしております。)

る。この勢いが、今後も続くとする予想される10年後、20年後の医療費は空恐ろしい。しかし、少し冷静になって考えてみると、この間の高齢者人口の伸びは30%と高水準であるものの、医療費の増加率ほどは高くないという単純な事実が気づく。つまり、単に高齢者が増加したとがつまり超高齢化が医療費高騰の直接的な原因ではない。実は最も重要な原因と考えられるのが、医療の技術進歩である。多少奇異に感じられるかもしれないが、医療の技術進歩によりかつては死に至らし

める病が治療可能となり、またより安価な治療法、より正確な検査法が開発され、それは間違いなく人類に貢献している。しかし他方でそつした高度な医療技術が同じ高価であることもまた真実である。こつした医療の技術進歩こそが医療費を高騰させる真の要因であると考えられる。これは何も筆者の突拍子もない意見ではない。あるアンケートによると、国際的に著名な医療経済学者の約8割が医療費の高騰の最も主要な原因として医療技術の進歩を挙げている。

めるといえる。医療技術の進歩は、医療費の高騰を抑制するのではなく、医療の技術進歩を制御することが肝要となる。しかしながらこれが非常に困難である。例えばある治療を施すと死亡を回避できるが、非常に高価である場合に、その治療法を禁止するあるいは保険適用にしないことは倫理的な問題を引き起こす。助かる命であれば助けたいのは当然である。このジレンマを解決するために医療経済学は貢献している。まず、その新しい医療技術が従来技術に比べて効果がいかに目覚ましくとも、もしその高くなる費用を補ってもあまりある程度



**稲葉章助教授** (大学院理学研究科)  
精密熱測定による研究成果等を受賞  
「クリステンセン記念賞」を受賞



稲葉助教授は気固界面及び固液界面で吸着により形成される新奇な単分子膜固体を多数見いだし、精密熱測定にお

稲葉章助教授(大学院理学研究科)がクリステンセン記念賞を受賞  
第16回国際純正・応用化学連合化学熱力学会議及び第55回全米カロリメトリー会議で、2000年度クリステンセン記念賞が稲葉章助教授に授与されました。この賞は米国のプリガム・ヤング大学の故クリステンセン教授を記念して設立された賞であり、熱測定装置の革新的な開発とともに、それを用いて顕著な研究業績を上げた者に対して与えられます。

**吉崎弘明さん** (大学院理学研究科博士後期課程3年次)  
「Nowotny award」を受賞

**清水克哉助手** (大学院基礎工学研究科)  
固体物理学の分野での優れた業績を評価  
「Sir Martin Wood賞」を受賞

二次元固体で起こる様々な興味深い現象を発見し、さらに、中性子散乱法を相補的に用いることでその構造と動力学を解明することによって新しい一分野を築いたことが評価されたものです。  
吉崎弘明さん(大学院理学研究科化学専攻)が Nowotny award を受賞  
大学院理学研究科化学専攻学際化学講座に所属する博士後期課程3年次、吉崎弘明さんがパリで開催された6th Conference of the International Endotoxin Society (IES) "The first chemical synthesis of Reipo polysaccharide" と題する研究で Nowotny award を受賞しました。この賞は同学会の初代会長である Alois Nowotny 博士の業績をたたえて設けられたもので、2年に1回開かれる国際会議で35歳以下の発表者の中から1人を選んで表彰するものです。

清水克哉助手(大学院基礎工学研究科)が「Sir Martin Wood賞」を受賞  
清水克哉基礎工学研究科助手に、東京英国大使館で開催されたヒト・アライエン・フォーラムで第2回 Sir Martin Wood賞が授与されました。



本フォーラムは物理学の日英研究交流を支援する目的で設立されたもので、毎年、固体物理学の分野で優れた業績を上げた若手研究者1、2人に奨励賞を授与します。  
清水助手は受賞講演で最近の超高压技術の発展とその中で特に酸素の圧力下超伝導発見について紹介し、有馬朗人・前文部大臣、江崎玲於奈・芝浦工業大学学長をはじめフォーラム出席者の多数の著名な物性研究者に強い印象を与えました。

清水克哉助手(大学院基礎工学研究科)が「Sir Martin Wood賞」を受賞  
清水克哉基礎工学研究科助手に、東京英国大使館で開催されたヒト・アライエン・フォーラムで第2回 Sir Martin Wood賞が授与されました。

驚見洋介さんと白木晶子さんが宇宙飛行士・毛利衛氏から表彰される  
接合科学研究所 大学院生驚見洋介さんと白木晶子さんが日本マイクログラフィティ応用学会第16回大会で  
飛行士毛利衛氏から授与されました  
高部英明教授(レーザー核融合研究センター)が、米物理学学会フェロの称号を受賞  
レーザー核融合研究センター 高部英明教授が米物理学学会フェロの称号を授与されました  
広く使われるようになった「レーザー」の下のレーザー・テラー分散曲線を導いた理論的・数値的研究及びレーザー天体物理という新分野開拓の先導者としての先見性が受賞理由として挙げられており、「Takabe Formula」と呼ばれるものにならした高部教授の研究及び高強度レーザーで天体物理の模擬実験を行おうという提案とその理論が評価されたものです。



接合科学研究所 大学院生驚見洋介さんと白木晶子さんが日本マイクログラフィティ応用学会第16回大会で飛行士毛利衛氏から授与されました

シンポジウム公開講座等  
個人金融サービス寄附講座 公開シンポジウム 資産運用の多様化と個人金融サービス  
3月1日(木) 千里ライオンセンター  
問い合わせ先 国際公共政策研究科個人金融サービス寄附講座 06 6000 5000 FAX 06 6000 5050  
E-Mail: symposium@ospp.osaka-u.ac.jp  
第3回臨床治験の国際化シンポジウム  
3月3日(土) 大阪国際会議場 問い合わせ先 医学部附属病院総合診療部内臨床治験の国際化シンポジウム事務局 06 6879 6069 FAX 06 6879 6070  
COE Symposium on ultraprecision science and technology for atomistic production engineering  
3月6日(火) 8日(木) 医学部報告会館 問い合わせ先 遠藤勝義・工学研究科助教 06 6879 7277

第4回健康科学フォーラム 随意運動の仕組み 脳はどのようにして手および腕の運動をコントロールしているのか  
3月6日(火)、基礎工学部シグマホール 問い合わせ先 健康体育部事務部管理課 06 600 6002  
大阪大学T-W共同セミナー「21世紀における溶接・接合研究のニュー・ウェイブ」  
3月22日(木) 23日(金) 接合科学研究所荒田記念館 問い合わせ先 村川英一・接合科学研究所助教 TEL/FAX 06 6879 0045  
E-Mail: murakawa@wri.osaka-u.ac.jp  
第1回地域研究交流フォーラム  
4月21日(土) 医学部報告会館 問い合わせ先 松田敏夫・薬学研究科助教 06 6879 8101 FAX 06 6879 8100  
E-Mail: matsuda@phs.osaka-u.ac.jp  
ICOSN 2001 Satellite Meeting: 2nd Joint OSJ-SPIE International Conference on Optical Engineering for Sensing and Nanotechnology, Satellite Meeting  
6月10日(日) 11日(月) なら100年会館奈良市 問い合わせ先 伊東一良・工学研究科教授 06 6879 7800 FAX 06 6879 7200  
E-Mail: itoh@ap.eng.osaka-u.ac.jp  
第12回日本老年歯科医学会学術大会  
6月13日(水) 15日(金) 大阪国際会議場 問い合わせ先 小野高裕・歯学研究科助教 06 6879 2054  
第22回市民公開講座 日本老年学会総会  
6月14日(木) 大阪国際会議場 問い合わせ先 森本茂人・医学系研究科助教 06 6879 3033 FAX 06 6879 3030  
第43回市民公開講座 日本老年医学会学術集会 介護保険と高齢者医療 2001大阪  
6月15日(金) 大阪国際会議場 問い合わせ先 森本茂人・医学系研究科助教 06 6879 3033 FAX 06 6879 3030

## 工業プロセスの重要な役割を担う“濡れ性”の研究で世界をリード

●接合科学研究所

教授——野城 清—— Kiyoshi Nogi

E-mail : nogisan@jurui.osaka-u.ac.jp

工業プロセスに不可欠な接合技術に重要な役割を果たしている“濡れ性”の研究のトップランナーである接合科学研究所の野城研究室。磨耗しない金属、シリコンに代わる高性能な半導体デバイスなど、次世代の新しい複合材料の開発・製造も、決め手となる濡れ性の解明によって、実現まであと一歩、ということまで研究が進んでいる。



野城教授(右から二人目)と研究室のスタッフ

### 接合のカギを握る新素材開発の決め手が濡れ性

“濡れ”は、液体を固体の上に置いた際の広がる度合いのこと。表面張力や界面張力の作用で起こり、広がり面積と接触角(角度)で、よし悪しが決まる。ベチャーとした状態に拡大すると、濡れ性が良く、玉のようにならぬ状態は、濡れ性が悪いという評価。ガラスとレインコートを想定してみると、判断がつく。

この濡れ性は、モノづくりには欠くことの出来ない接合のカギを握り、複合材料の新素材開発には重要な要素となるため、自然界、産業界の広い範囲にわたる興味深い学問領域とされ、世界の研究者は数多い。

野城研究室の主要メンバーは、野城清教授と藤井英俊助教授、松本大平助手、外国人研究員、Dr. N. Sobczak, Dr. Z. Min の5人で、研究テーマは大きく分けて三つ。

**金属とセラミックス** シリコンと石英(水晶と同じ性質の物質) 金属とダイヤモンドのそれぞれの複合材料開発のための濡れ性の測定と、濡れ性に影響を与える因子の解明。原因究明によって濡れ性をコントロールし、接合や材料製造プロ

セスに最適な条件を自由に作り出すのが研究の最終目標。

3テーマのうちメインは、脆いが高温に強いセラミックスと耐久性のある金属の特性を引き出し、二つを掛け合わせた新しい材料を創出すること。軽くて強く、高熱に耐えられる複合材料は、例えば、航空機材として使用が可能で、燃費軽減にも効果的。

のシリコンと石英は、その濡れ性をコントロールすることによって大口径のシリコン短結晶を生成、より効果的な半導体デバイスに応用することが可能。の金属とダイヤモンドが接合出来れば、シリコンより優れた半導体デバイスとして期待出来るし、磨耗しない金属の誕生も実現可能という。現在、半導体に使用されているシリコンが耐えられる温度は150~160度。ダイヤモンド

による新素材だと数百度まで大丈夫。様々な用途が考えられる。例えば、自動車エンジンと連動しているコンピュータは、半導体が高熱に耐えられることによってエンジンの側にセット出来るので効率的。事務用のコンピュータも冷却にそれほど気を配らなくてもよい。

### 独自の測定法で解明へあと一歩

シリコンと石英の濡れ性のデータは、すでに一部で実用化されているが、研究室では、さらによりよいものを目指した研究を進めている。問題は、濡れ性は測定する際の条件や測定者の技術によって結果が異なり、一定したデータを得ることが困難であることだ。金属の表面の不純物や目に見えないような歪み、凹凸など、微妙なファクターが影響する。実験段階での正確な測定による正しいデータが接合のための重要な条件になり、世界の研究者がその正確な数値を求めてチャレンジしている。

野城研究室では、一般的な測定機に改良を加え、レーザーを使った独自の測定法で測定している。野城教授はこの研究33年のキャリア。あらゆる状態・条件を想定して接合、様々な組み合わせによる濡れ性の



レーザーを使った独自の測定法で濡れ性を測定する研究スタッフ

因子を解析してきた。その結果、「現在のセラミックス、ダイヤモンドの濡れ性解明は時間の問題(野城教授)ということまで到達している。

### 接合研主催の国際会議に海外の研究者が大多数参加

野城研究室の研究成果は、接合科学研究所が主催して昨秋、岡山県倉敷市で開いた国際会議で発表した。

会議には、濡れ性に関する世界トップレベルの研究者が18か国から参加。日本での国際会議で海外からの参加者が大多数を占める異例の会議となった。濡れ性の研究が世界注視の学問領域であること、濡れの研究では世界をリードする野城研究室に対する関心の高さを物語った。



倉敷で開催された国際会議のパンフレット



## 大阪大学創立70周年記念事業

一般公開! 5月5, 6日 大阪市中中之島のグランキューブ大阪で開催!

