

[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・ナノテクノロジー総合支援プロジェクト

尾浦憲治郎 / 森 博太郎 / 鷹岡昭夫

5

材料・生体をナノレベルで解析!

世界最高の研究環境を開放
ナノテクノロジー総合支援プロジェクト

● 座談会

吉田健一 / 秋元 浩 / 三木弼一 / 坂 栄次 / 村上孝三

1

阪大発ベンチャー

阪大イノベーションファンド1号 阪大発ベンチャーの育成

社会貢献

山西弘一

9

NPO法人設立で、医療を巡る諸問題を解決!

特定非営利活動法人(NPO法人)

臨床研究・教育支援センター[SCCRE]

OB訪問

角田尚子 国際理解教育センター事務局長

11

健康 「現実となった歯周組織の再生」

村上伸也

12

経済 「高等教育への公共投資」

堀場 豊

13

超強磁場下の物性研究

金道浩一

15



No.22
2003/Winter

発行日:平成15年12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>



村上孝三氏

重要なことは学生や助手など若い人たちが先行するベンチャーの活動を見て、自分たちも、という気を持ってもらうことです。

◎特集

阪大発ベンチャー

阪大イノベーション・シヨンプランド1号 阪大発ベンチャーの育成

◎座談会

住友電気工業株式会社常務取締役
武田薬品工業株式会社常務取締役
松下電器産業株式会社技術特別顧問
日本ベンチャーキャピタル株式会社大阪支店長
大阪大学先端科学技術共同研究センター長
司会 渡辺 悟・毎日新聞編集委員

吉田健一 Kenichi Yoshida
秋元 浩 Hiroshi Akimoto
三木弼一 Sukeichi Miki
坂 栄次 Eiji Saka
村上孝三 Koso Murakami

大阪大学と日本ベンチャーキャピタル(本社・東京都港区)が提携し、阪大の教官や学生、卒業生らが起業したベンチャー企業に投資・育成を進める「阪大イノベーション・シヨンプランド1号」が今年5月に設立された。政府も大学発ベンチャー企業を育てるための構想を打ち出し、東大や慶応大学など大学がベンチャーキャピタルと提携する事例が相次いでいるが、阪大発ベンチャーへの投資ファンド(基金)は30億円と国内最大規模。投資対象はバイオ、ナノテクノロジー、IT(情報技術)分野などを予定、既に4社に対する支援を決めており、日本の産業活性化をも視野に入れて走り出した。そこで、運営に当たる大阪大学と日本ベンチャーキャピタル、そして関西経済をリードする企業人の方々に阪大発ベンチャーへの期待や可能性について語ってもらった。





坂 栄次氏

ベンチャーを興す人は1人で何でもやれる、やらなければと思っているかもしれませんが、万能でないことを理解することです。不得手の部分は助けて、と言うぐらいでないといけません。

国際競争力は産学連携で

まず、このイノベーションの概略、設立のいきさつについてお聞きかせ下さい。

村上 企業との共同研究や知的財産の活用など産学連携活動の一つとして大学発ベンチャーも支援していかねければと考えていたところ、日本ベンチャーキャピタルから提案があり具体化しました。数億円程度のファンドが10大学にありますが、阪大の場合はもっと大きな規模が必要だろつということになったのです。大学発のベンチャーにふさわしいものというところで、投資に関して技術評価や事業評価を行う評価委員会を設けているのが特徴です。もう一つの特徴は阪大の教官・学生、卒業生だけでなく阪大と共同研究・開発を行うベンチャー企業にも投資・育成の対象を広げていることです。

の7月19日。その後、村上先生にもお話をし取り組み始め、設立までに約1年間かかりました。43社から30億円と阪大OBの方を中心とした個人から2500万円の投資をいただき、10年間のファンドをつくりあげることができました。評価委員会には阪大の教官11人のほか大阪TLO、NPOおおさか大学起業支援機構や出資会社などの22人で構成しています。有望な起業への投資・支援を通じて関西、引いては日本の産業活性化と雇用創生を図ると、大上段に振りかぶっています。

最近の世界経済フォーラムで日本経済の国際競争力は13位から11位に上がったということです。こうした評価も踏まえて日本の現状と将来性について伺い、その上で大学発ベンチャーの育成はどうあるべきか話を進めていきたいと思えます。

三木 エレクトロニクスの分野は、ITバブルの崩壊で沈滞モードに落ち込んだ時期がありました。日本の製造業は世界をリードできると意を強くしています。しかし、今はピンチです。インド、中国のエンジニアのレベル向上が目覚ましく、その追いつけに追いつける何らかの対策を講じないといけません。現状打開の突破口の一つが産学連携と考えています。秋元 医薬、バイオのシェアは米国が55〜60%、ヨーロッパが20〜25%、日本は15〜20%です。医薬品の研究開発費でも武田薬品は世界の15位、

中小企業みたいなものです。遺伝子の構造解析では米国が完勝、日本、ヨーロッパは完敗です。ヨーロッパが大分追い上げ、日本も頑張っていますが、日本のバイオはまだ赤ん坊から幼児のレベルといったところでしょう。しかし、日本の得意な分野に特化して産官学の連携をすれば勝てるものがあると思います。昨年度の医薬品、バイオの特許件数は中国がヨーロッパを抜き、米国に次いで2位になりました。日本の1・5倍で、さらにその差は開きつつあります。中国は高級人材という形で世界に散らばっている中国系の優秀な人材を上海に集め、国家プロジェクトをつくっています。中国は脅威ですが、現時点では独自のものが出ていません。独自のものをつくっていけば日本に勝てるチャンスがあると思えます。シェアを少しでも上げていくような方策を、国を挙げて取り組まなければなりません。

吉田 住友電工は、自動車、光通信を含む情報通信、エレクトロニクス、産業用新素材という分野が事業対象ですが、製品はどちらかと言いますと材料技術にウエイトを置いております。光通信の回復にはあと1年かかるという覚悟はしていますが、その他は順調で、全体的には（景気は）底を脱し、回復軌道に乗ってきました。材料開発は国際競争力があり、国際マーケットにおける日本のポジションを守っていききたい。そのためには、

最低10年かかっている研究開発のスピードアップを図らなければなりません。今のところ、蓄積してきた人的資源、技術的なノウハウは、そう簡単に海外には真似できるものではないと自負していますが、研究開発のリスクを少なくし、短期間に成果を上げられる体制を考えていく必要があります。産学連携はその中に位置付けていくべきでしょうね。

ファンドに

文部科学省の調査ですと、大学発ベンチャーは2000年8月に128社だったのが、01年8月には251社、02年8月には424社と倍々増えていきます。大阪大学も増えています。阪大は実力があるのに地味、というイメージを持っていました。ところが、今回のファンド立ち上げでどつと打って出たという感じがします。

村上 教官が個別に行っていたものをオルガナイズすれば上手くいくという考えはありました。そのシステムを作って運用するのは教官ですが大きな問題は知的財産の管理・運用です。教官個々では対応が難しいので大阪TLOやNPOおおさか大学起業支援機構など人材・組織を使いながらサーベイし、その上で研究をスタートさせることが重要で、阪大イノベーションファンドは、そういう支援体制も提示しているように思っています。今までなかった組織です

大学と企業を結ぶインターフェイスを
できるだけ多く持つことが
成功の一つの道だと思います。



三木 弼一 氏

ベンチャーは立ち上げても
なかなかスムーズにいかないもの。
紆余曲折の繰り返しですが、
右か左かの曲がり角の時におじけないことです。

から華々しく大きに見えるのでし
ょうね。実際に機能させていくのは
大変なことですが、ベンチャーは強
い意志を持って伸び伸びと思い切り
やるのが望ましいことです。そう
した環境整備、土壌を作っていくの
も大きな課題です。それと、単に事
業を興して収入を得るということだ
けの投資・育成でなく研究を支援す
るといつ視点で取り組んでいきたい。
今回のファンドをわずか1年間
で立ち上げたことは印象的ですが、
その中で30億円のファンド規模は阪
大だからという判断が働いたのだし
ょうか。

坂 私どものベンチャーキャピタル
は設立して8年、歴史は古くはあり
ません。ジェネラルファンドとして
地域、企業を特定しないでやってき
ましたが、その一方で特色あるファ
ンドを考えようということとで技術力

の高い大学にターゲットを絞り、関
西では阪大となったわけです。阪大
は戦国時代の群雄割拠のようにベン
チャー支援組織が動いていて、最初
整理がつかどうかと思索しました。
しかし、そのことが逆に活性化して
いて一番面白いのは阪大だ、と昨年
7月に岸本前総長にお会いしたのが
始まりです。特定大学向けのファ
ンドでも、ハンスオンで育成支援す
るには、かなりの規模が必要である
との認識はしていましたが、今回、30
億になったのは2人のトップが意気
投合したからです。「どうせやるなら
ちつぽけなものではなく、思い切っ
てドンといきましょう」という岸本前
総長の提案に対し、私どもの文箭会
長も「それなら」と即座に引き受け
て決まりました。私にはプレッシャ
ーでしたよ。30億円も集まるのか、
集まらないとえらいことだ、と思っ
て半面、どうしても集めなければとい
う気持ちが強かったですね。結果的
にはよいスタートを切ることができ
ました。

阪大発ベンチャーに期待するもの
阪大発ベンチャーに何を期待さ
れますか。
三木 松下電器産業にとつて大阪大
学はメインバンクのような存在です
が、1980年代後半にイギリスと
アメリカの西海岸の大学と提携してベ
ンチャーの起業を試みました。結果
はいずれもうまくいかず、日本に戻
ってやり直すことになりました。回
帰現象というわけですが、大学発ベ
ンチャーで産業のレベルアップを圖
つていくことが日本の経済、そして
大学の発展につながると思います。
その産学連携を成功させる基本はコ
ミュニケーションです。そういう意
味で今回のファンドには期待してい
ます。

秋元 米国では医薬、バイオに関す
るベンチャー企業は1000社近く
ありますが、黒字は数社です。成功
確率はたったの0.5%にすぎませ
ん。しかし、成功しているところが
ありますからベンチャーにチャンス
を与え、やりたい所にはどんどんや
つてもらふことです。阪大には得意
分野である医薬とかバイオ関係の研
究を支援すればよいと思えますが、
その際、役割の範囲をはっきりさせ
ておくことが大事です。大学のベン
チャーが基礎研究から製品開発まで
すべてを行うことは無理です。医薬
品は基礎研究から製品化までには15
年の年月と200億円から500億
円もの研究開発費がかかります。医
薬、バイオの研究開発には1社では
限界があり、大学ベンチャーとネット
ワークを組んで取り組むパーチャ
ルラボという考え方があります。そ
の方法で、マッチングすれば起業支
援の資金は集まり、成功率は高くな
るでしょう。

村上 そのためには世の中のニーズ
に合わせた研究目標・計画を立てる
ことが重要で、大学としてはそのよ
うな共同研究を提案しようと考えて
います。

吉田 違った観点から申し上げた
い。私は大阪で生まれ育ち、仕事も
ほとんど関西でやってきた関係もあ
つて、大阪に東洋のシリコンバレー
になってもらいたい、とかねがね思
つております。アメリカのシリコン
バレーもそうですが、台湾でも国策
として科学工業パークをつくりまし
た。日本も組織的にベンチャービジ
ネスを育成していかないと先端産業
に後れをとるとい気がします。そ
ういう意味で阪大発ベンチャーには
大いに期待しており、ハイテクパー
クを中心に挙げてもらいたいと強く
願っています。ベンチャーを一心所
に集中させ、都市計画とリンクさせ
るやり方がよいでしょうね。それと、
ベンチャービジネスはリスクが伴い
ますので、万一、失敗した時の社会
的な受け皿が要ります。世の中では
社員がベンチャーを興して失敗して
も再雇用するという機運が高まりつ
つあります。各社もそうでしょうが、
失敗した経験を次に生かすことがで
きれば会社にもメリットがあります。
人材の流動的な受け入れ体制を阪大
にも取り入れてもらいたいものです。



吉田 健一 氏

何が何でも
このビジネスを成功させる、
というエゴの強烈さの有無が
ベンチャーの成功の
キーポイントだと思います。



秋元 浩 氏

ローが必要だということでしょう。そういうイメージ戦略を考えておられますか。

村上 既に4社に出資を決めています。4社の起業家である教官や研究者たちは色気といいますが、その素質を十分備えております。その人たちの活動を支援していくわけですが、それとともに重要なことは学生や助手など若い人たちが先行するベンチャーの活動を見て、自分たちも

という気を持つてもらうことです。

来春には国内最大規模の産学連携組織である先端科学技術イノベーションセンターも完成の予定ですが、このファンドとどう関連付けるのですか。

村上 産学連携の窓口となっている先端科学技術共同研究センターやベンチャー・ビジネス・ラボラトリー、先導的研究オーブンセンターの三つの統合、拡充を検討しています。イノベーションやベンチャーも含め、イノベーションを興そうという研究者らが伸び伸びとした活動を実践できる場にした、阪大モデルをつくる場所にしたと考えています。

ベンチャー起業家へのアドバイス

大学発ベンチャーの弱みは先端技術に比重を置くあまり、マーケティングは見失うおそれがあるということではないでしょうか。秋元さんが先ほどおっしゃったように大学発ベンチャーは、商品化まで考える必要はないということですが、いずれにしても市場と顧客の存在を抜きにしたベンチャーは有り得ないわけです。そういう観点からベンチャー起業家の人たちへのアドバイスを一言ずつお願いします。

三木 ベンチャーは立ち上げてもなかなかスムーズにいかないものです。紆余曲折の繰り返しですが、右か左

かの曲がり角の時におじけなれないことです。思わぬチャンスに出会うことがありますから、その時に誰かとシークハンドすることです。

秋元 大学と企業を結びインターフェイスをできるだけ多く持つことが成功の一つの道だと思えます。そのためには会社を退職した人を積極的に参加させること。そのことで双方のマッチングができますから。

吉田 ベンチャーを考えている工学系の大学の先生方は、産業界との共同研究の結果、これはいける、ということ起業するわけで、突然、思い立つということはないと思えます。

一時期、住友電工の社内ベンチャー制度がもてはやされましたが、今、大きな事業として取り組んでいるもので、当時の小さな社内ベンチャーから出発したというケースが多いのです。その時に言われたことは、周囲がなんとやろうとやり通すというプロジェクトエゴを持っているのは誰か、ということでした。何が何でもこのビジネスを成功させる、というエゴの強烈さの有無がベンチャーの成功のキーポイントだと思います。運営面では、企業経験者も必要ですからOBの登用は一つのアイデアであると思えます。

坂 ベンチャーを支援する立場から言いますと、一番大事なのは人に尽きることだと思います。研究開発のトップ、

販路開拓のトップ、資金調達の上の三つの柱に経営のトップが位置するのがベターです。ベンチャーを興す人は1人で何でもやれる、やらなければと思っているかもしれないですが、万能でないことを理解することです。不得手の部分は助けて、と言うくらいでないといけません。大学発ベンチャーの場合、先生方の研究開発は水準より優れたものが期待できますが、それを束ねる経営者や販路開拓面の人材は出資企業から送り込むことも想定しています。そうすることが大学、企業のメリットになるのです。

最後に、阪大発ベンチャーの育成を含めた産学連携にどう取り組んでいられるのかについて改めてお伺いします。

村上 おっしゃるように、基本は人と独創的な研究ですから、大学発ベンチャーもその延長線上で捉えてやっていきたい。基礎研究を行っている大学の研究者は世間知らずで実情にうといと言われる方もおられますが、世の中の動きを把握し、意識しているから成果を上げられるわけです。大学発ベンチャーの育成も基礎研究と連動した活動と位置付けてやっていきたいと思っています。その中で若い人材が育っていくことを産業界も理解していただきたい、そのように考えています。

材料・生体を ナノレベルで解析!

阪大発! 世界最高の研究環境を開放 ナノテクノロジー総合支援プロジェクト

◎特集・ナノテクノロジー総合支援プロジェクト

大阪大学超高压電子顕微鏡センター

センター長・教授
尾浦憲治郎 Kenjiro Oura
E-mail: oura@ele.eng.osaka-u.ac.jp

副センター長・教授
森 博太郎 Hirotaro Mori
E-mail: mori@uhvem.osaka-u.ac.jp

教授
鷹岡 昭夫 Akio Takaoka
E-mail: takaoka@uhvem.osaka-u.ac.jp



左から森教授、尾浦センター長、鷹岡教授



世界に一つしかない大型で高性能の超高压電子顕微鏡

プロジェクトの全体像
2002年度から06年度までの5
カ年のプロジェクト。個々では設置
が困難な大型施設、特殊装置を提供
する共用施設として文部科学省が選
定したのは4グループ・14機関。
4グループは、超高压電子顕微
鏡(4機関) 放射光(2機関) 分
子・物質総合合成・解析(3機関)
の各グループ。
大阪大学超高压電子顕微鏡センタ
ーは超高压電子顕微鏡グループで、
独立行政法人物質・材料研究機構、
東北大学金属材料研究所、九州大学
超高压電子顕微鏡室と同じグルー
プ。わが国で超高压電子顕微鏡を有
するのは9大学を含む11機関。この
中から選ばれた4機関の施設はそれ
ぞれ特徴があり、プロジェクト推進

世界で一つしかない大型で高性能の電子顕微鏡を有する大阪大学超高压電
子顕微鏡センターは、文部科学省の推進するナノテクノロジー総合支援プロ
ジェクトに取り組んでいる。
大型施設や特殊装置を持たない民間企業や他大学、公的研究機関の研究者
に世界最高の性能を誇る超高压電子顕微鏡をはじめ特殊な装置を開放して
「材料・生体ナノ構造解析」に関する観察をバックアップすることで、わが
国のナノテクノロジーの基礎的な進展に貢献、学術・産業の強化に繋げよう
というのが目的。
プロジェクトはスタートして2年目だが、既に半導体デバイスの不良原因
解析や細胞内部を3次元画像に撮り出してナノレベルで構造解析するなど成
果を上げている。応用段階に入っているケースもあり、先端産業における材
料開発やデバイス開発、そして細胞生物学分野への貢献に大きな期待が寄せ
られている。

のためナノテク研究者の研究目的に
よって利用されている。

超高压電子顕微鏡

大阪大学の超高压電子顕微鏡は、
4年と23億9500万円をかけ、日
立製作所と共同で開発、1995年
に運用を開始した。開発は主に鷹岡
教授が担当した。それまで使用して
いた超高压電子顕微鏡も1970年
に当時の同センター教授グループが
独自に開発。規模、性能とも世界に
類のないものだったが、老朽化した
ためバージョンアップした。

世界最高の300万ボルトの加速
電圧を持ち、高さ13・5メートル、
総重量140トン。大きさ、重さも
世界最大。ちなみに対物レンズの重
さは1・5トン。すべてにスケール
が大きい。最大の特徴は普通の電
子顕微鏡より10倍も分厚い試料が観



遠隔観察室



遠隔観察室で観察する他大学の研究員

察できること。汎用の電子顕微鏡では1ミクロン程度以下まで、試料を薄くしないと内部まで観察することができない。しかも平面観察しかできないが、阪大の超高压電子顕微鏡では細胞の内部や染色体など生体の極微構造を3次元的に観察できる。もう一つの特徴は、「その場観察」ができること。熱や力、電圧などの刺激を与えた時の試料の反応を別室のモニターテレビに映して観察し、例えば、セラミックス材料の構造変化やLSI（大規模集積回路）デバイスの微細構造変化などの解析ができる。

さらにこの超高压電子顕微鏡では、衛星通信で米国の大学とつなぐシステムが、森教授と阪大サイバーメディアセンターの下條教授らの研究チームによって4年前に構築された。その後、通信費のかからないインターネットに切り替えられ、1万キロ離れたカリフォルニア大学サン

阪大超高压電子顕微鏡センターが行っている観察支援は、材料・デバイス系ではLSIデバイス、生体系では細胞内小器官の立体構造解析にポイントを置いている。その主要な研究設備である超高压電子顕微鏡での観察を効率よく行い、かつ、不足する機能を補完するため、高分解能電子顕微鏡など各種の電子顕微鏡、各種試料作製装置、3次元表示用パソコンなど画像解析機器といった周辺装置を動員して試料作製・試料観察・画像解析の総合的な支援を行っている。(図1)

支援内容と体制

また、海外の複数の大学・研究所の共同チームが遠隔操作で観察データをも成功、世界のどこにいてもデータの観察・解析ができるネットワーク化の整備を進めている。もちろん日本国内のネットワーク化も構築されている。しかし、今回のナノテクノロジー支援プロジェクトでは、特許に係する試料も多いことから、遠隔操作による観察支援は対象にしないで専ら、センターでの観察を支援している。

具体的には次の4支援。
 一つ目は、利用者の要望に応じ、観察に適した試料を作製する。
 二つ目は、超高压電子顕微鏡による観察支援。試料の予備観察、事後観察(元素分析)など、各種の高性能電子顕微鏡による微細構造解析も含まれる。
 三つ目は、超高压電子顕微鏡で撮影した試料の投影像をコンピュータ処理で3次元画像にして解析する支援。主に生体試料に適用される。細胞内組織のトモグラフィ(断層撮影)を超高压電子顕微鏡の高い電子透過能を生かして行うもので、これによってミクロン厚さの試料をナノスケールで立体構造解析することが可能となり、細胞レベルでの診断を含めた病理への応用が可能。また、形態と機能を結びつけることによ

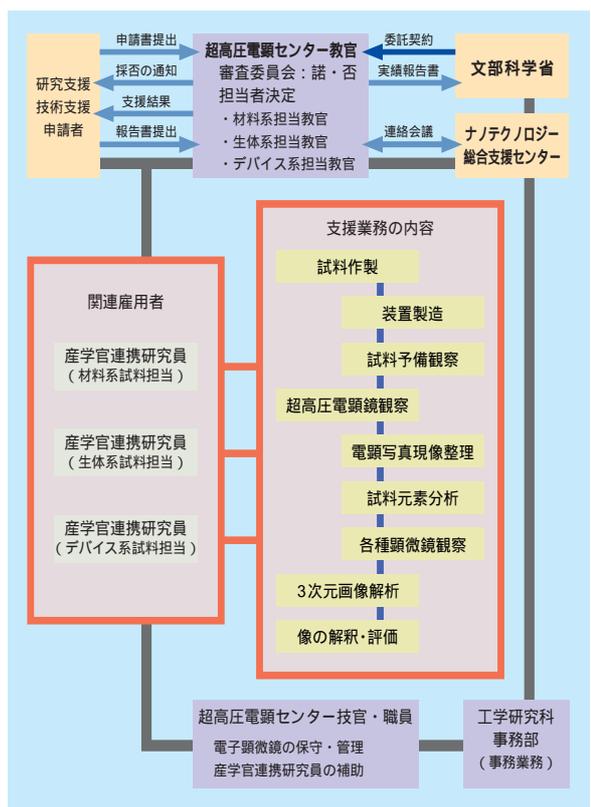
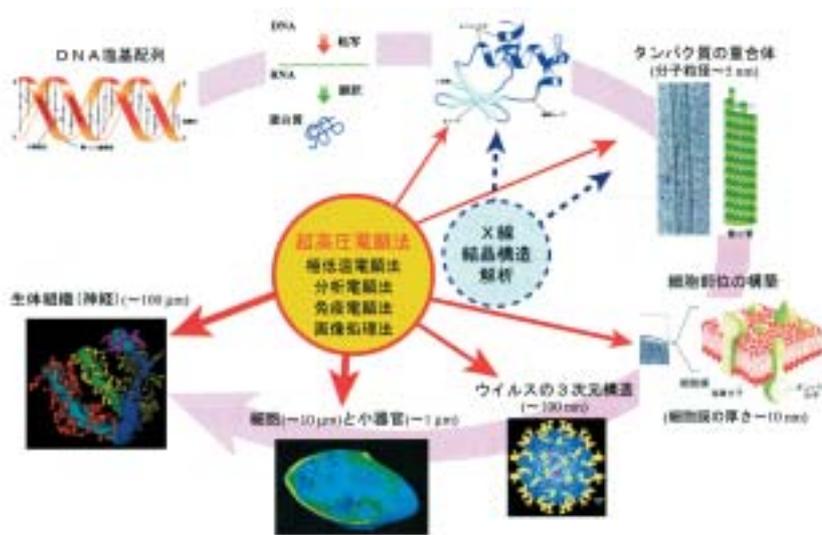


図1: 材料・生体ナノ構造解析支援業務体制図

プロジェクトで支援するのは他大学、民間企業に限られ、学内利用者についてはセンターの教官、技官が通常の業務として対応している。

支援にあたるスタッフは、センターの8人(教官5人、技官3人)とプロジェクトのために雇用した産学官連携研究員4人の計12人。利用申請に対する審査など運営や評価・管理にはセンター長の尾浦教授、副センター長の森教授、鷹岡教授の3人が対応。材料・デバイス系は森教授、生体関連試料は鷹岡教授が中心に担当し、試料作製・観察・画像処理などの支援業務にあたっている。

解明などにも期待されている。四つ目は、得られた画像の解釈と評価。



超高压電子顕微鏡センターがまとめた「材料・生体ナノ構造解析支援」報告書

生体構造のレベルや大きさに対する超高压電子顕微鏡の適用範囲

実績

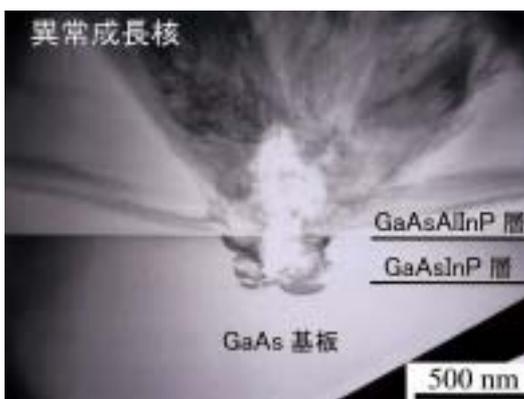
プロジェクトがスタートした2002年度は、材料・デバイス系14件、生体系11件を支援した。(表) 家電製品のほか最近では自動車の駆動系制御にも利用され応用範囲が広がっている半導体デバイスの不良原因解析や脳神経細胞の解析などに成果を上げている。超高压電子顕微鏡センターは、初年度の「材料・生体ナノ構造解析支援」報告書を冊子にまとめて公表しており、その中から数例を紹介する。

「材料・デバイス系」

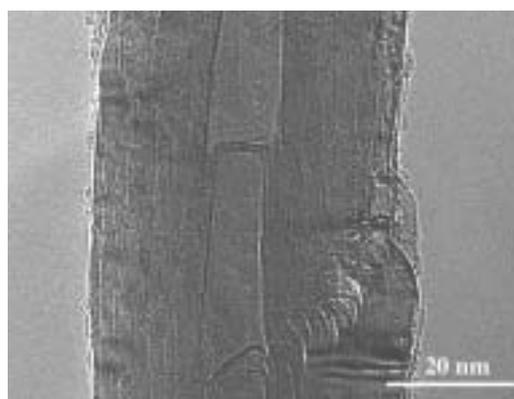
その 光通信用に使われている半導体デバイスの不良解析。信頼性実験中に生じた不良原因を調べるため半導体メーカーが不良箇所そのものから厚さ1・5ミクロンの検鏡用試料を作製。電子顕微鏡観察によってそのプロセスを解析した結果、静電気によるものと判明した。また、別のメーカーは、半導体デバイスの品質向上を図るため、シリコン基板に高濃度の酸素イオンを注入し、高温熱処理を加えた後の注入層の結晶性を断面電子顕微鏡法で観察、新しい知見を得た。

その 電子部品などへの応用が注目されている新しい炭素素材、カーボンナノチューブの用途はいろいろあるが、今回の研究課題「電極用

ナノ構造炭素の電顕観察」は、バッテリーなどエネルギーデバイスとして利用するための評価。具体的には携帯電話の電源や電気自動車の始動用バッテリーなどエネルギー貯蔵デバイスとして期待がかかっている。



半導体の内部



カーボンナノチューブの内面

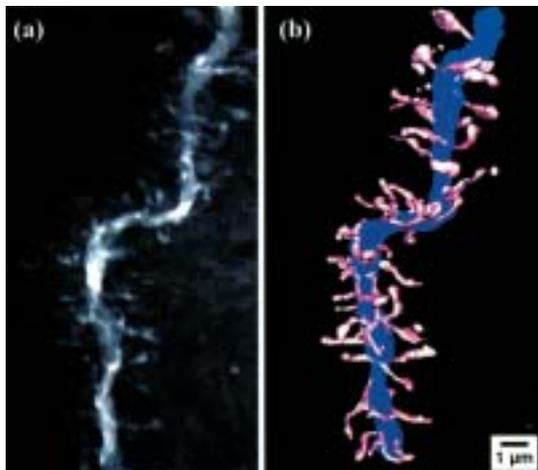
観察・解析支援利用者	研究課題
材料・デバイス系	
(株)ルネサステクノロジー	半導体デバイスの信頼度不良解析
NTTエレクトロニクス(株)	デバイスの特性劣化と欠陥に関する構造解析方法の研究
名古屋大学大学院工学研究科	Re含有先進高Cr耐熱銅のナノインデンテーション測定
(株)ルネサステクノロジー	GaAs結晶の異常成長原因解析
阿部鉄工所	塵タイヤよりのナノ原料(カーボン原料)
鳥根大学総合理工学部	純鉄における格子間原子型転位ループの1次元移動過程のその場観察
広島工業大学工学部	金薄膜の引張り破断実験
香川大学工学部	(111)GaAs傾斜基板に成長させたInGaAs/GaAsヘテロ界面
(株)日立製作所	SOI-SIMOXウエハの品質向上における電子顕微鏡の応用
神戸大学工学部	Sn/Ge複合ナノ粒子における界面ナノ構造解析
大阪電気通信大学工学部	シリコン上の金属ナノドットの形成過程の原子レベル観察研究
三洋電機(株)	電極用ナノ構造炭素の電顕観察
他2件	

表：2002年度の支援実施

観察・解析支援利用者	研究課題
生体系	
JFEスチール(株)	人に優しい医療用セラミック被覆穿刺針の開発
日本油脂(株)	難溶性物質含有リポソームの形態
奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科	アブラナ科植物の乳頭細胞微細構造の3次元解析
京都大学医歯短期大学部	超高压電子顕微鏡によるヒト免疫不全ウイルス(HIV)の細胞侵入過程の検討
太成学院大学人間学部	口腔細菌の表層構造と細胞膜の観察 1) 歯周病原菌 Porphyromonas gingivialisの高分解能走査電子顕微鏡像
大阪市立工業研究所	微細藻類のトモグラフィ観察
近畿大学医学部	脳微小血管障害に関する形態学的研究
奈良女子大学理学部	緑藻Botryococcus brauniiのtrans-Golgi Networkの3次元構築
米国・カリフォルニア大学 サンディエゴ校神経科学部	精神障害を持つFRAGILE Xマウスモデルのニューロン形態学 超高压電子顕微鏡トモグラフィによる小脳神経組織中カルシウムの役割考察の為のモデル検討
他2件	

「生体系」

その 組織を傷つけない生検用の穿刺針をJFEスチール研究所の研究者が開発、千葉大学医学部での動物実験と森教授による組織観察で極めて有効であることが実証された。特許申請中で、実用化の可能性が高い。人体から組織の一部分を切り取って病理学的に調べる生検は、臓器の診断などに不可欠だが、現在、使用しているステンレス針は患部を必要以上に損傷することが多い。そこで、厚さ1ミクロンのセラミックスで被覆した穿刺針（人に優しい医療用セラミックス被覆穿刺針）でラットの肝臓の組織片を採取し、その微細構造を観察したところ、組織細胞にほとんど悪影響を及ぼさないことが判明した。

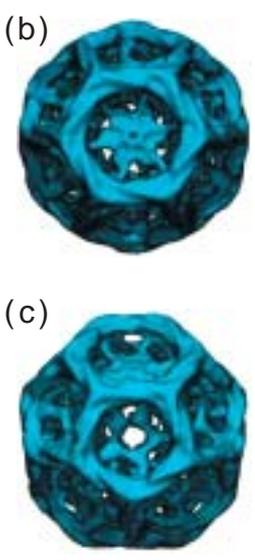


中枢神経樹状突起の投影像(a)と再構成像(b)

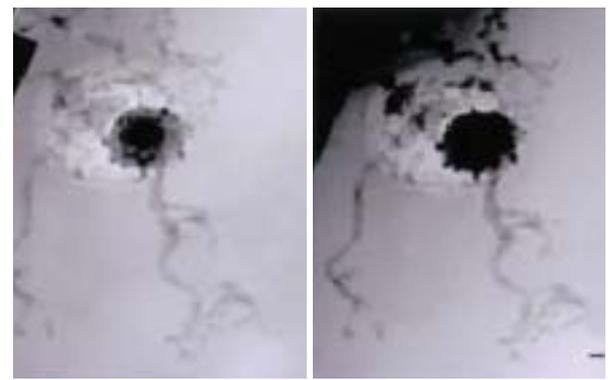
このほか、細胞内で作られたタンパク質が機能するために細胞内の別の器官に輸送されるネットワークの解析や胎児の脳神経が大人へと成長していく過程の微細構造を解析するための観察支援などにも取り組んでいる。

その ニューロン（神経細胞）のメカニズム解明は21世紀の大きなテーマとされているが、カリフォルニア大学サンディエゴ校の研究者は小脳神経組織の立体構造を明らかにするため、小脳神経におけるカルシウムの役割に着目、トモグラフィ観察で得られた3次元像から機能解析にアプローチしている。

その 植物細胞の3次元的な観察法を確立し、受粉時における細胞内膜構造の動態を解明。植物には、雌しべに他の雄しべの花粉が付けば受粉するが、自己の花粉では受粉しないものがある。これは雌しべが自己の花粉が否かを識別する機能を持っているからだが、そのメカニズムは分かっていない。奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科の研究者は、アブラナ科植物の雌しべを用いてこの機構を研究している。このため細胞内部の微細構造について、3次元的に解明する方法の開発に取り組み、手始めに、オオムギの根端細胞について構造解析している。



単粒子解析によるタンパク質の内部構造。(a)手法の説明 (b)(c)クラスリン



カリフォルニア大学サンディエゴ校が解明に取り組んでいる小脳神経

このような支援プロジェクトとは別に、超高压電子顕微鏡センターでは学内のニーズにも対応、多くの観察支援を行い、最先端の研究を支えている。今年度、新たに取り組んでいるテーマの一つが細胞を作る個々のタンパク質の解析を試みる単粒子解析。ターゲットにしているのが細胞膜にタンパク質を運ぶ役目を果たす分子の一つ、クラスリン。これを3次元の映像で捉えて構造解析し、ナノレベルで細胞内輸送の仕組み解明の手立てにしようとしている。

NPO法人設立で 医療を巡る諸問題を解決!

特定非営利活動法人(NPO法人)
臨床研究・教育支援センター [SCCRE]

●代表理事:大学院医学系研究科長・医学部長(教授)

山西弘一

Koichi Yamanishi

E-mail: yamanisi@micro.med.osaka-u.ac.jp



臨床医学研究の向上を図り社会貢献

疾病に悩む多くの患者さんへの貢献を図るために、医薬関係に携わる人たちや組織を教育・研究面から支援し、さまざまな疾患の病因・病態の解明、新規治療法の開発、そして新薬の臨床試験の推進などを旨とする大阪大学医学部の教官を中心とした特定非営利活動法人「臨床研究・教育支援センター」(通称:SCCRE)が大阪府の認可を得て10月に設立された。大学と周辺の医療機関をはじめ製薬会社や団体・自治体などが連携した大規模なNPOは全国でも初めてのケース。それぞれが持っている潜在能力を統合して臨床医学研究の向上を図ることで社会貢献につなげたいとしており、今後の取り組みに大きな期待が寄せられている。



医療関係者を集めて開かれたNPO法人[SCCRE]の説明会

大規模な臨床試験実施システムの構築

近年の医学研究の発展には目覚ましいものがあるが、医療を巡る体制は十分といえない面が多い。例えば、迅速で正確な臨床医学研究や治療薬・医療機器の開発とそのシステム整備などは欧米に比べ立ち遅れが指摘されている。創薬関連の研究者に対する医学教育にも不備な点があり問題になっている。このような状態

を放置すれば、患者さんに対する薬理効果と安全性を確かめる治験を含む臨床試験で空洞化がさらに進み、有効な治療薬の開発が遅れ、疾病に苦しむ人たちが最先端の治療を受けられないという結果につながるおそれがある。

こうした医療を巡る諸課題の解決に当たろうと立ち上げたのがNPO法人「臨床研究・教育支援センター」で、事務局を大阪大学医学部内に設置。組織(図・左頁上)は、活動を支援するための専門的な医学、医療薬学、医療工学の知識を有した正会員と、趣旨に賛同し事業活動の賛助・後援をする個人及び団体の賛助会員、活動主体となる研究会に所属する一般会員から構成。要となる運営本部

の下に具体的な支援活動を行う六つの部門があり、各部門ごとに支援を受けて新薬臨床試験などに取り組む一般会員による研究会が所属する。活動方針・内容の決定など中核的な役割を果たす役員(理事6人、監事1人)には山西弘一代表理事をはじめ医学部の教授が就任。運営の主たるメンバーとなる正会員にも医学部を中心に既に教官60人が参加しているが、さらに事業内容のPR活動を展開、企業などに入会募集を行っている。

臨床試験など6部門別に推進

医療機関などへの支援活動は、「患者さんのために役立つ臨床医学研究の発展」を大前提に行うもので

臨床試験の支援や医薬関連の研究者を含めた幅広い医学教育を中心に、
社会人医学教育部門 臨床試験推進部門 生体材料保存提供部門
監察病理部門 医工連携研究部門
バイオビジネスセンターの6部門別に推進する。

社会人医学教育部門 創薬関係者に幅広い、より

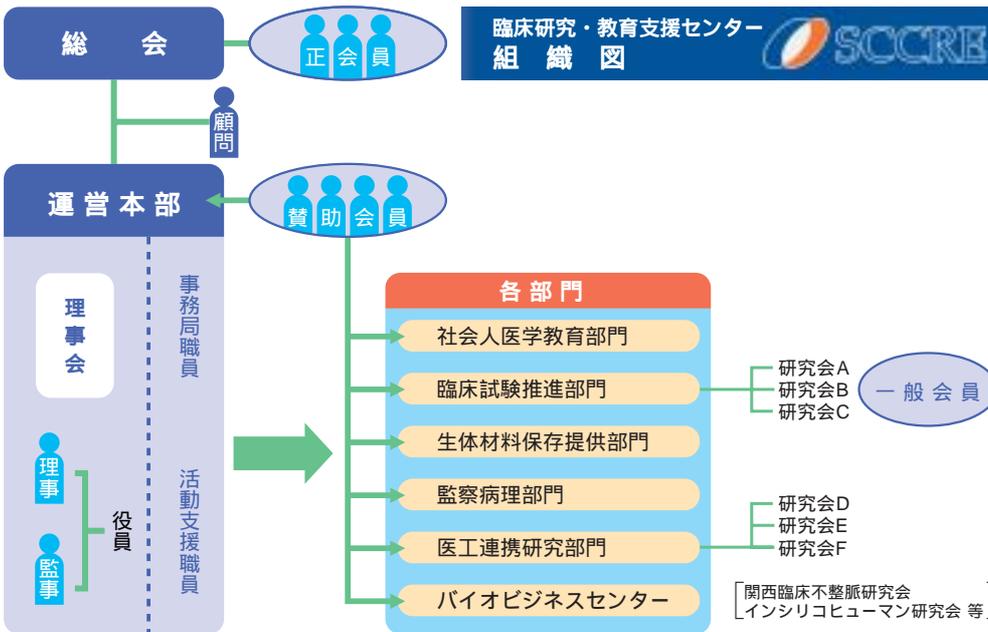
実践的な医学知識を提供するのが医学教育部門。短期間の集中講義を行い、製薬会社の活性化を含めた業界全体のレベルアップと患者本位の創薬に貢献するのが目的。

具体的には、臓器別や疾患別のコースを設定し、実習、画像などを盛り込んだスマートフォングループティーチング制を採用。製薬会社の研究者や営業担当者らを対象に、例えば、がんや心臓病の診断、治療法などについて講義する。トップレベルの内容の教育・研修を計画しており、3〜4日の講座を2004年4月からスタートさせ、春季と夏季の年2回開催。受講者は年間2000人を上限としている。

臨床試験推進部門 開発された薬剤をできるだけ

迅速やかに使用することが可能になるよう、均一で質の高いデータが得られる治験を含めた臨床試験の場を提供するのが目的。

臨床試験を実施する場合、製薬会

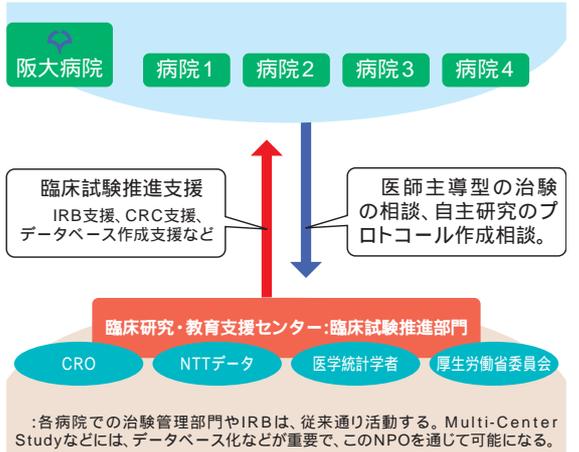


社は医療機関に個別に委託するが、特に国の承認を得るために必要な新薬の効果と安全性のデータ収集の治験は、欧米に比べて費用が高く、試験期間が長く、質も良くないといわれている。臨床試験の体制不備が大きな要因で、臨床試験を海外で行う「空洞化」が進んでいる。厚生労働省は今年度から医療機関のネットワーク

クづくりに着手。また、7月の薬事法改正で、製薬会社主導が進められてきた臨床試験を医師主導型に進めることが可能となるなど、現状打開への動きが出てきた。ただし、まだ糸口がつかないばかり。そこで、日本における治験の遅延解消とレベルアップのために正確で迅速な臨床試験を行うシステムづくりを目指す。当面は、大阪地区を中心とした病院に對して、さまざまな疾患の臨床データベース化、データマネジメントとその解析など多面的支援を行う。支援活動によって、公益性が高く、緊急性を有する薬剤開発が推進されれば患者さんには福音となる。

生体材料保存提供部門 大阪大学医学部の関連施設をはじめ、関西地区の医療施設で診断や治療目的で採取された組織を含む生体材料（血液、切除された組織など）について、倫理的に妥当と認められる研究への使用を可能にするためのシステムを構築し、その体制を整備しようというもの。日本では初めての試みで、具体的には、提供者から同意の得られた生体材料を一括保存し、採取した症例ごとのデータベースを構築・整理する。これを臨床研究に提供、医学研究の発展に尽くす。

大阪地区でのSCCRE臨床試験推進部門の役割



監察病理部門 監察医制度を支援する部門。検死、解剖が必要な異状死体は、この10年間に約倍増し、死亡者の10〜15%を占めている。検死、解剖によって死因を明らかにする監察医制度は、裁判、保険、賠償問題、医学、医療など多方面に必要不可欠な役割を果たしているが、十分に対応できない状態に陥っている。大学の法医学教室も縮小傾向で、学生に解剖の機会を与えることができない大学もかなりあるという。行政解剖に必要な経済的なサポートが得られないなどの理由はあるが、この制度を支援することで医学生に対する教育の充実など、監察医学の進歩に貢献できる。しかし、実施には施設整備などかなりの投資が伴ったため、具体的な支援はこれから検討していく。

医工連携研究部門 大阪大学にはの伝統があり、新規医療機器を開発した実績がある。この伝統をさらに発展させ、高度先進医療を推進するために必要な新規医療素材・機器やシステムの開発に医学・薬学・工学・情報科学などの異分野の研究者と共同で取り組んでいく。

バイオビジネスセンター このNPOの活動によって生まれる知的財産について管理運営する部門。

全国展開も視野に入れた支援活動

医療福祉ボランティア活動に対する支援も予定しているが、このNPO法人の大きな特徴は、大学の研究室と企業の研究所による産学連携とは異なり、医学部と大阪地区の病院を中心に構成する「臨床研究・教育支援センター」を一つのユニットと捉え、臨床医学・医療全般にわたる幅広い分野での活動を展開、テーマによっては全国規模の支援も視野に入れていることだ。

山西代表理事は「NPO法人は阪大医学部で立ち上げたので運営本部もわれわれが中心メンバーになっているが、阪大のNPO法人ではありません。将来は他大学や民間の医療関係者が運営本部の役員を務めることもあります。活動も大阪地区から始めますが、全国にも対象を広げていきたい」と話している。

日本の中等教育を変えたい。 今の子どもたちは痛めつけられている

●OB訪問

国際理解教育センター事務局長

角田尚子

Naoko Kakuta



環境、人権、平和など人類共通の問題解決に取り組む市民社会の形成を目指す特定非営利活動法人・国際理解教育センター（ERIC）の事務局長を務める角田尚子さん。「活動を通じて痛感するのは日本の中等教育のことです。これを変えたい、変えなければなりません。今の子どもたちは痛めつけられていて可哀そうですよ。教育の現状に心を痛める角田さんの気概、情熱がほとばしる。

角田尚子（かくた なおこ）氏
1955年、大阪府生まれ。79年に大阪大学人間科学部を卒業、84年大阪大学大学院博士課程（人間形成系教育技術学・教育課程論専攻）修了。E・C・S英語講師などを経て88年グリーンピース日本連絡事務所を設立、89年グリーンピース・ジャパン専従職員、国際理解教育センター（ERIC）設立に関わり運営委員、94年からERIC事務局長。『現代教育課程論』（有斐閣）共著、『参加型人権教育・啓発ガイドブック「気づき」から「行動」へ』（総務庁）『レッツ・コミュニケーション!』（ERIC）『いっしょに考えて人権』（ERIC）など多数。

NPOは多くありますが、国際理解教育センターという組織は聞き慣れません。「NPOの資格を得たのは1998年、5年前ですが、社会教育者ら有志で立ち上げてからそれまでの10年間の活動実績が認められたからだだと思います。特徴は参加型の教育です。お互いが学び、話し合いの中からグローバルな共通課題に気づき、理解したことを解決に向けて行動に変えていく、行動変容によって国際社会にも参加していくという

のが私たちの考え方です。そのため指導者育成の研修や海外の新しい教材提供・指導書出版を事業の柱にしています」
きっかけは、「ERICの事務局長に就く前は環境保護団体のグリーンピース・ジャパンの専従職員でした。グリーンピースに出合ったのは1973年、交換留学生として米国・カリフォルニア州立の高校で1年間学んだ時です。そこで、もう一つの大きな出合いが参加型の教育

です。その教授法で平和教育を学び、「これは凄くいいと感動し、私も教育を志そう」と心に決めて、阪大の人間科学部に入ったのです。私は4期生です」

留学が人生のターニングポイントになった。「留学しなかったら、語学を生かすなどして別の道に進んでいたと思います」

目的意識をしっかりと持って入られた人間科学部で何が印象に。「大学は勉強するところですから、かなり本を読みました。ゼミでは講読・発表の連続でしょ、しんどかったです。大学院では実践的な教育技術学やカリキュラム論を学びました。現在の私のアクティブな面は当時の指導教官の影響でしょうね。そして、大学は私に、教育とは、自己（人間）形成に責任を持つこと、自分が人生における主体なんだと教えてくれました」
ERICと共通する？「大いにします。ERICの活動には、問題解決をしてよりよい社会を築いていくという社会形成と、個人の力を伸ばして社会の一員に育てていくという教育の側面を担った人間形成の二つの軸がなくてはなりません。言い換えると、自分が社会の責任ある一員で、何かをやる力があると意識する、その効力感がなくてはなりません。このようなことは本来、中等教育で教えるべきですが、現在の中等教育は一方的に教えるだけで、子どもたちは、自分が社会の主体である

というメッセージを受け取っていません。参加型に求められるコミュニケーション能力も欠けています。それどころか、コミュニケーション恐怖症に陥っているとの指摘もあります」

突き詰めて、考えていくことが大事なのですね。「人間の行動はすべて感情に突き動かされていますが、今の子どもたちは強い感情を出すことが悪であるかのような状況に置かれています。感情に善い悪いはないのに、例えば、けんかです。けんかは強い感情のぶつかり合いです。けんかはよくない、仲良くしないといけない、傷つけちゃいけない、いけないので子どもたちは縛られている。だからコミュニケーション不全症に陥っているということです。感情をどう受け止め、どう律していくかが大事で、そのスキルを身につけるには強い感情が湧かないとダメなのに、その感情を抑えつけようとするから子どもたちは、のっぺらぼうみたいな感じになってしまっている。可哀そうですね、今の子どもたちは授業も受け身。教室では静かに座っておれば、それで善しとするような教育の現場であってはならないと思います。ある学校の先生が、「今の子どもたちは、生きる力を持っているのかな」と心配しておられたが、それほど、子どもたちは痛めつけられているですね。日本の中等教育を何とかしたいですね」

「現実となった 歯周組織の再生」

大学院歯学研究科教授
村上伸也 Shinya Murakami
E-mail: ipshinya@dent.osaka-u.ac.jp



歯周病は中高年者の80%以上の方が罹患している口の成人病とも考えられている病気です。しかし、初期には痛みなどのはつきりとした自覚症状に乏しく、病気に気づいた頃にはかなり病状が進行し治療の機会を逃すことが多いため、成人が歯を喪失する1番の原因に挙げられています。

歯は、歯肉(歯ぐき)、歯根の表面を覆うセメント質、歯根をとりまく歯槽骨、そして歯根と歯槽骨の間にあってクッションのような役割を果たしている歯根膜という四つの部分から構成される歯周組織により、顎の骨にしっかりと繋ぎ止められています。しかし、口の中の衛生状態が悪くて細菌の塊であるプラーク(歯垢)が歯と歯肉の境界部に付着した

状態になると、歯周病の初期症状として、歯肉が赤く腫れたり、歯ブラシの時に出血したりするようにになります。そして、治療を行わずに長期間放置すると、歯ぐきがやせたり、冷たい水がしみたり、さらには歯を支えている歯槽骨が溶けて歯が動くようになり、最後には歯が抜け落ちてしまいます。

歯周病の直接的な原因はプラークですが、プラークによる病的刺激と生体防御とのバランスにより歯周病の発症や進行速度が左右されることから、その他の多くの要因(糖尿病などの全身疾患、薬剤、喫煙、ストレス、遺伝的素因等)が病気の発症・進行に関わっています。一方、歯周病が全身の健康を脅かしている可能性も指摘されています。すでに、歯周病が心臓血管疾患、糖尿病、誤嚥性肺炎、低体重児出産などの危険因子になり得るとの報告がなされており、厚生労働省が21世紀の国民健康増進運動として提唱している「健康日本21」の中でも、歯周病は早世・障害につながる危険状態として位置付けられています。

病気の治療の原則は、言うまでもなく原因除去です。歯周病もその例に漏れず、歯と歯肉の境界部に付着したプラークを除去することが歯周病の予防・治療の基本となります。そして、幸いなことに、歯周病の原因となるプラークは、深部臓器など

に比べアクセスしやすい場所に存在するため、プラークの除去が比較的容易です。実際、プラークの機械的および化学的除去により、軽度〜中度までの歯周病では臨床症状の改善がみられます。しかし、従来から行われてきた歯周治療では、一度失われた歯周組織を元通りに回復させることは不可能でした。ところが、歯根の周囲を取り巻く歯根膜に、歯周組織をもう一度再生してくれる細胞が成人になっても存在していることが近年明らかになりました。そして、このような細胞の働きを特別な方法(歯周組織再生誘導法・本学歯学部附属病院では高度先進医療として同治療法を実施)で引き出すことにより、ある程度まで歯周組織を元通り再生させることが可能になって

きました(図1)。また、FGF-2と呼ばれるタンパク質を応用した次世代の歯周組織再生療法の樹立にも現在取り組んでいます。(図2)。

歯は年齢と共に失われていくことが運命づけられているものではなく、口の中を清潔に保つことに十分注意をすれば、一生自分の歯で食事を楽しむことが可能です。そして、今後さらに再生療法の改良・開発が進めば、現在治療が困難な重度の歯周病でも元通りの健康な状態に回復させることが出来ると期待されます。歯周病をコントロールし健康な歯と歯ぐきを歯周病から守ることが、全身の健康の維持・増進と、個人のQOLを高めることに繋がると考えられます。

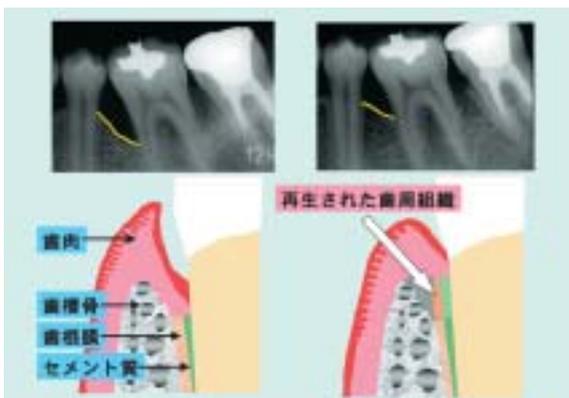


図1



図2

ECONOMY

経済

「高等教育への
公共投資」

大学院経済学研究科教授

堀場 豊 Yutaka Horiba

Email: horiba@econ.osaka-u.ac.jp



教育が将来へ向けての投資活動で

あることは誰もが認めることである。

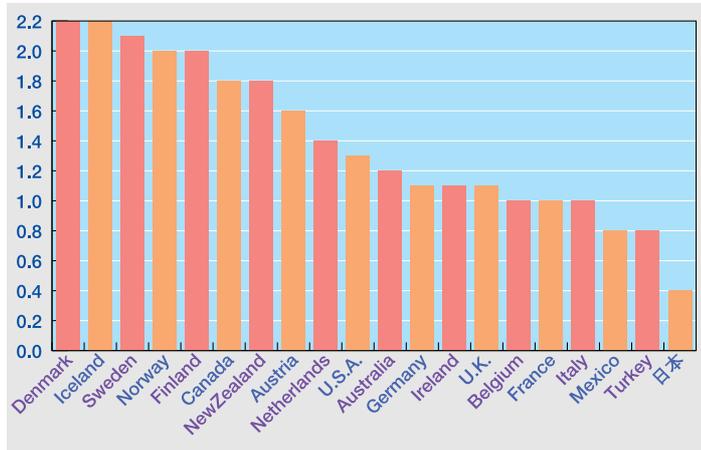
教育を受けること自体が楽しかったり、教育で得た知識なりを即座に応用して生活改善など出来たりすれば、教育は消費活動でもあると考えられるが、現実には大半の学生が「勉強」することは苦痛だと感じている。授業料その他学費を捻出し、大学に行かず働いていたら得たであろう所得を間接費用(経済学ではこれを機会コストという)として教育にかけ、将来その果実としての便益を得ようとする、まさに投資活動そのものである。但し、他の投資活動と比べ、便益を得るまでには非常に時間がかかる。

それでは、経済学的に見た教育の便益とは何か。教育を受けた者が得

る私的便益と、社会全体の便益が考えられる。その中身は、投資によって長期的に高められた実質所得である。こういって、経済学では、市場ではじき出された金銭的便益のみを研究していると思われ勝ちだが、そうではない。実質所得とは、多義にわたった包括的満足感であり、効用であるからである。しかし、教育が投資である限り、投資コストとその収益の関連を示す収益率の測定が分析対象となり、測定可能な便益として、教育の差による賃金差に焦点をあてた実証分析がなされてきた。

教育投資の社会的便益としては、各個人が社会の一員である限り、他人の害とならない私的便益はその中に含まれる。その他、教育によって養われた個人の技能、知識、思考力、判断力、統率力などが周りの人々や組織に及ぼす正の便益(経済学ではこれを外部経済という)も含まれる。更に、マクロ経済全体から見れば、教育によって蓄積された人的資本はその経済の生産性を高め、GDPの成長率を上げるといふ動学的な効果がある。

それでは、高等教育の収益率としてどれくらい見込めるのか。少し前



1998年度高等教育に充てられた公費の対GDP比率(%)
(出所:OECD, Education Database及びOECD, Education at a Glance, 2001のデータより作成)

になるが、世界銀行から出版された各国の収益率を見ると、先進諸国(OECD)平均で私的収益率12.3%、社会的収益率は8.7%となっている。そのうち、日本については1970年代から1980年代にかけて、私的収益率が8.8%、社会

難な他の便益が加味されていないことである。それでも高い。不況が長引き、利率が格段に低い日本では、この収益率は他の投資収益率と比べても遜色なく、特に社会的収益率は高い。今まで政府が主導してきた公共投資事業のなかで、これだけ高い社会的収益率が出た公共投資は幾つあったであろうか。

このように、十分「採算」が合う魅力的な高等教育に、税金を使った公共費がどれ程投入されてきたか。対GDP比で国際比較して見ると、何と日本はOECD諸国の最下位にある。肩を並べるトルコやメキシコですら、その比率は日本の2倍なのである。北欧諸国にいたっては日本の5倍、国内総生産量が日本経済の2倍以上あるアメリカでも、対GDP比で日本の3倍以上の公費を高等教育につき込んでいる。

日本の教育が抱える難題は多く、公費を増やすだけでは解決しないことは明白である。既に教育に配分されている公費の効率性の問題もある。教育の評価基準もすっかりさせなければならぬ。しかし、深刻な経済問題が山積するなかで、その長期的打開策は高度の人的資本形成なくしてはあり得ない。この国の存亡を託す新規の人的資本形成に向け、これを挙げてどう取り組んで行くのか。これこそ今日日本が直面する、21世紀最大の危機であり、課題である。



岸本忠三前総長 マヒドン大学(タイ王国)から 名誉博士の学位授与



室岡義勝教授(大学院情報科学研究科) 生物工学分野の学術発展に貢献 日本生物工学会「生物工学賞」受賞

総合学術博物館第2回企画展を開催
本学総合学術博物館では、10月8日(水)から13日(月)まで、大阪歴史博物館とNHK大阪放送局が共同で利用しているアトリウムで第2回企画展を開催しました。この企画展は、大阪大学で現在行われている



教育研究の一部を、簡単な実験やパネルにより紹介し、一般の方々にわかりやすい観覧者参加型の展示を行うとともに、ミニレクチャーとして連続講演会を新たに実施しました。

岸本忠三前総長、マヒドン大学(タイ王国)から名誉博士の学位授与
岸本忠三前総長にマヒドン大学(タイ王国)から名誉博士号が授与されました。7月3日(木)、タイの旧国会議事堂に隣接した記念館において、名誉博士の学位授与式が挙行され、タイ国王の名代としてのMana Chakri Srinthorn王女から一般卒業生への学位授与に先立ち、岸本前総長に名誉博士の学位記が直接手渡されました。大阪大学とマヒドン大学との交流は、大学間交流協定校として、また、昨年末に、生物工学国際交流センターが共同研究拠点を同大学に設置するなどの実績があり、これらに対する貢献に対し授与されたものです。

室岡義勝教授、日本生物工学会「生物工学賞」受賞
大学院情報科学研究科の室岡義勝教授は、日本生物工学会「生物工学賞」を受賞されました。同賞は生物工学分野の学術発展に貢献した学会員に贈られる日本生物工学会の最高賞です。9月16日(火)、平成15年度日本生物工学会大会(於・熊本)において、受賞対象である遺伝子工学の研究業績について「遺伝子工学の基盤技術開発」と題した受賞講演が行われました。



第3回国際21世紀COE自然共生化学会議
平成16年1月23日(金)~24日(土)、大阪大学コンベンションセンター。問い合わせ先「21世紀COE事務局自然共生化学の創成事務局」(06 6950 5545)
E-mail: coe-sec@chem.sci.osaka-u.ac.jp

アジア学術セミナー「JASS'03 生命科学のフロンティアを切り拓く核磁気共鳴」
平成16年1月19日(月)~31日(土)、蛋白質研究所。問い合わせ先「蛋白質研究所・阿久津秀雄教授」(06 6879 8597)
E-mail: akutsu@protein.osaka-u.ac.jp

International Conference on Science of Nanomaterial Creation
平成16年1月20日(火)~22日(木)、医学部銀杏会館。問い合わせ先「理学研究科・高山亨子」(06 6950 5759)
E-mail: kyoko@tem.phys.wani.osaka-u.ac.jp

6日間で高齢の方から小学生まで約1万1200名の観覧者があり、「研究成果を社会に還元する素晴らしい企画であり、今後とも継続してほしい」という声が多く寄せられました。なお、この第2回企画展の概要は、総合学術博物館のホームページ(<http://www.museum.osaka-u.ac.jp>)で公開しています。



第3回国際21世紀COE自然共生化学会議
平成16年1月23日(金)~24日(土)、大阪大学コンベンションセンター。問い合わせ先「21世紀COE事務局自然共生化学の創成事務局」(06 6950 5545)
E-mail: coe-sec@chem.sci.osaka-u.ac.jp

International Conference on Science of Nanomaterial Creation
平成16年1月20日(火)~22日(木)、医学部銀杏会館。問い合わせ先「理学研究科・高山亨子」(06 6950 5759)
E-mail: kyoko@tem.phys.wani.osaka-u.ac.jp

International Symposium on Novel Materials Processing by Advanced Electromagnetic Energy Sources
平成16年9月19日(金)~22日(月)、大阪大学コンベンションセンター。問い合わせ先「接合科学研究所・善野勇喜雄助教授」(TEL 06 6879 8551, FAX 06 6879 8641)
E-mail: makino@jwri.osaka-u.ac.jp
<<http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/conf/napees04/index.html>>

Osaka University Forum 2003「The First International Workshop on Biologically Inspired Approaches to Advanced Information Technology」(第1回生物工学の知見に基じた高度情報技術の確立に関する国際ワークショップ)
平成16年1月29日(木)~30日(金)、スイス連邦工科大学。問い合わせ先「サイバーメディアセンター・村田正幸教授」(06 6950 6900)
E-mail: murata@cnc.osaka-u.ac.jp
<<http://islwww.epfl.ch/bio-adit2004/>>

第4回コンベンション・インテリマルズ・セミナー(CMD)ワークショップ
平成16年3月9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「工学研究科・笠井研究室・安富そのみ」(TEL 06 6879 7050, FAX 06 6879 7050)
E-mail: yasutomi@dyn.ap.eng.osaka-u.ac.jp

超強磁場下の物性研究

●極限科学研究センター
 教授 金道浩一 Koichi Kindo
 E-mail: kindo@rcem.osaka-u.ac.jp



世界一強い磁場を目指して
 金道教授の研究テーマは、物質の基本的な評価、つまり物質の持っている性質の解明。そのアプローチ手段として現在、世界一強い超強磁場を作ることに取り組んでいるが、瞬間的な強磁場であるパルス磁場を世界最高数値まで高め、それを使って酸素の物性を操作することに成功。さらに高い数値を目指し、物質の構造解析や新材料開発、医学面での応用にも可能性を見いだそうとしている。

世の中を形づくるといってもミクロの磁石である電子を持っている。この電子が運動したり、向きをそろえたりすることによって物質にマクロな磁石としての振る舞いが現れる。このような性質を磁性といい、磁石になる現象を「磁化する」という。何もなくても磁化している鉄のような物質もあるが、一般に物質を磁化させるためには、その物質を強い磁場がつけられる磁石の中に置く必要がある。金道教授の超強磁場研究室では、瞬間的に電流を流し、短時間に非常に強い磁場を作ることができる非破壊パルス磁場発生装置を用いて、いろいろな物質が磁化していく様子を調べている。

パルス磁場はコンデンサーに電気を大量に蓄えてから瞬間的にコイルに大電流を流すことで一気に発生する磁場。大電流を流すと電磁応力が起きてマグネットのコイル部分が破壊される。

これまでは科学技術庁金属材料技術研究所が1993年に達成した73.4テスラ（テスラは磁場の強さを示す単位、1テスラは地磁気の約3万倍）が世界最高だったが、金道研究室では、それを上回る80.8テスラまで磁場の強さを高めることができた。1000分の8秒という一瞬

の間に発生したもののだが、現時点では世界最高。

強い磁場を作る研究は世界的に競争が激化し、コイルは壊れても強い磁場を発生させることのみを追究する研究者もいるが、金道研究室は100テスラを目標に、コイルを破壊しないで、強い磁場をつくる研究に取り組んでいる。



物質評価のための強磁場

物質の評価、性質を調べるのに強い磁場が必要。例えば、超伝導の場合。超伝導は物質の電気抵抗がまったく無い状態で、磁場をかけると壊れてしまう。ところが、1988年に強磁場でなければ破壊されない高温超伝導が発見された。その高温超伝導が従来の超伝導と違うメカニズムを持っているとしたら、解明のためにはこれまでと異なるアプローチをしなければならない。そのツールとして超強磁場が求められる。このほか、物質を極低温にすると磁石的な性質が失われ、磁場をかけても反応を示さず、固有の性質が分からなくなってしまう。これは量子学的な効果によるものだが、このような状態でも強い磁場をかけると磁石化し、本来持

っている物質の性質を調べることができる。

金道教授は「磁場を強くすることは、顕微鏡で小さなものがよりよく見えるようになったため、それまで見えなかった細菌が発見されたというのと同じこと。強い磁場を作ろうとしているのは、今まで見えなかったもの、物質の性質が見えてくる事に大きな期待がある。研究の最終目標をどのように設定するかは難しいが、強磁場下で起る物質の新しい現象の発見を目指したい」と話す。

医療面にも応用が可能

今のところ、物質の評価はすぐモノ作りに役立つというものではなく、その原点になるような基礎的な研究だが、強い磁場は物質合成に使用されている。また、MRI（核磁気共鳴を利用して断層像を撮影する装置）の磁場を強くすると解像度が良くなるといわれ、より微細な診断にも間接的であるが効力を発揮する可能性を秘めている。さらに、MRIは新薬をつくるための高分子合成にも用いられ（超伝導マグネットが重要とされているが）るが、磁場はその材料評価をするために貴重なツールになり得るといふ。

酸素の磁性が消滅・再生

金道研究室ではいろいろなものを対象に強磁場下における物質の評価を試みているが、酸素が磁石的な性質を持っていることに着目。錯塩と呼ばれる化学物質を人工的に作り、錯塩のホールに酸素を注入すると、磁性（酸素分子の磁石）がなくなり、違った性質のものに変化した。これに強い磁場をかけると磁化して元の酸素に戻った。

予想もしない実験結果は播磨科学公園都市（兵庫県）にある世界最高レベルの大型放射光施設、SPring-8を使って確認。金道教授は注目すべき新しい発見として昨年12月に科学雑誌『サイエンス』に発表した。

金道教授は「物質の基本的な性質を見いだすことがわれわれの研究目的で、この実験結果を即、実用化に結びつけることは無理がある。しかし、酸素の物性を応用すれば、固体で出来ているコンピュータのメモリー装置やCPU（演算処理装置）を気体のもので作ることも不可能ではない」と話している。

NEXT ISSUE・No.23

●平成16年4月に設立される「大阪大学中之島センター」をリポートします

[阪大ニューズレター]次号(春号)の特集予告