

[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「COE」 - 三宅和正 - 7  
電子関連の新しい  
概念創出を目指して  
「超伝導・磁性・  
半導体の新展開」

産官学連携 - 中井貞雄 - 9

しなやかに、自由に  
「光」を使いこなす  
「夢のレーザー」でがん治療や  
環境汚染物質の処理へ

OB訪問 - 佐古邦子・徳島家庭裁判所調査官 - 11

「生活習慣病としての  
歯周病を考える」 - 栗石 聡 - 12

「不況の社会的費用  
- 不況と犯罪、自殺の相関関係」 - 大竹文雄 - 13

最先端医療の現場から  
小線源とロボットによる治療 - 井上俊彦 - 15

特集・文化勲章受章者座談会 - 1  
梅棹忠夫・岡田善雄・岸本忠三・花房秀三郎・早石 修

「千里文化の丘」  
から世界へ



OSAKA UNIVERSITY

大阪大学は2001年に  
創立70周年を迎えます

No.10  
2000/Winter

発行日：平成12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>

サイエンスには集積効果というものがあります。  
人が集まって、新しい発見も生まれる。  
特に若い人たちが沢山集まってこないと駄目です。

●特集  
文化勲章受章者座談会

# 「千里文化の丘」 から世界へ

出席者（50音順）

国立民族学博物館顧問——梅棹忠夫——Tadako Umesao  
 (財)千里ライフサイエンス振興財団理事長——岡田善雄——Yoshio Okada  
 大阪大学総長——岸本忠三——Tadamitsu Kishimoto  
 (財)大阪バイオサイエンス研究所所長——花房秀三郎——Hidesaburo Hanafusa  
 (財)大阪バイオサイエンス研究所名誉所長——早石修——Osamu Hayashi

2001年5月で創立70周年を迎え、21世紀もさらなる飛躍を目指す大阪大学。幸い、大阪・北摂の南山麓、千里の丘に広がる国際文化公園都市（通称・彩都）の一翼を担う恵まれた環境に立地、そのポテンシャルに大きな期待がかかる。阪大の将来に重要な関わりを持つ、「彩都」の核となるライフサイエンスの研究機関は日本が世界に誇る施設。そのトップを務める阪大出身者、あるいは阪大にも関係の深い文化勲章受章者5人による座談会「千里文化の丘」を開催。ノーベル賞の話題から日本の大学、国際交流、そして阪大に対する期待へと展開して談論風発、ビッグな座談会は発言者の何気ない一言にも重みと深みがあり、「千里文化の丘」からの示唆に富んだ発信となった。

ノーベル賞に思う

早石 筑波大学名誉教授の白川（英樹）先生のノーベル化学賞は、日本からは久しぶりですから、大変喜ばしいことです。最近、実際に応用されるものを選ばれる傾向があるよ

うですね。昔は、理論的、基礎的な

研究、成果が対象でしたが、そういう意味で最近のノーベル賞はNYタイムズなどの外国の新聞でも指摘されていたようにプラクティカル・テクノロジーに重点がおかれているよ







岸本忠三 大阪大学総長。  
1939年生。米国・ジョーンズ・ホプキンス大学リサーチフェロー及び客員助教授、大阪大学医学部・細胞工学センター教授・医学部長を経て97年、総長。91年米科学アカデミー外国人会員。95年日本学士院会員。98年文化勲章受章。

うです。それにしても、毎年、選ぶ作業は大変。評価をどうするのか益々難しい。  
梅棹 私にはノーベル賞は遠い世界のこと。専門が違いますので、よく分かりませんが、皆さんは可能性を持つておられますが…。  
花房 私のいたころの阪大にはノーベル賞の対象になるような方が集まっていた。今はかなり歳をとっておられるが、まだまだ、頑張っておられる。

賞は、大阪大学の物理学教室にいたころの研究が評価されたのです。大阪大学の創立当時は、初代総長の長岡半太郎先生など錚々たる人たちがいました。「それに反して、今は」とよく言われるんです。  
花房 阪大は今も強いですから、今のままでいいんじゃないかな。そう思います。  
岡田 白川先生本人は、偶然だと言っておられるが、面白い発見ですね。これは、余談ですが、白川先生のノーベル賞についてジャーナリズムの

人たちは全くマークしてなくて、(受賞の報せが入った時に)記者はだれも白川先生のところには行っていなかったようですね。  
梅棹 それはおもしろい。  
早石 数年前もPCRというDNA増殖の新しい技術を開発してノーベル化学賞が贈られた。理論的には従来からありましたが、実際に応用した点が認められたのでしよう。それに対し、ちよっと首をかしげる声もありました。でも、PCRに恩恵を被った人は多いと思います。白川先生のユークな発見に恩恵を受けている人が多いわけで、立派な業績です。

#### 阪大について

岸本 自分が研究者として専念していた時はええ線行ってる、と思っていましたが、今の(総長という)立場に立つてみると、違うんです。「東大、京大など」の「など」の中に大阪大学がひつくるめられてしまっ、自分が思っているよりも、大阪大学に対する世間の評価が低いんです。  
早石 昔より今は元気がないような気がします。赤堀(四郎・7代総長)先生などがおられたころに比べてですが、僕らが入った頃の微研(微生物病研究所)は多士済々でした。  
岸本 ですから、その頃と比較して今は、となるんです。錚々たる方々の集まりだったが、歳をとられると、若い者が頼りなく思われる、それも多少は関係するのでは…  
花房 基本的にはそうだと思います。ただ、阪大が出来た当時は、優秀な人を集めてこられ、素晴らしい大学だった。しかし、それは特別な事情というべきで、それと比べて今はどうかという、僕は、悲観していません。  
岡田 僕は、今の微研に行くと思いに気がなります。  
花房 学問的にですか？  
岡田 微研という特色が薄くなって平均化した感じで気になっているんです。  
岸本 感染症の分野の研究で微研は、ウイルス・細菌や寄生虫をテーマにしてきました。難しいし、時間もかかるが、大切な研究。しかし、泥くさい。だから最近では華やかな方向へ走る傾向があつて感染症を研究する人が少なくなっている。私は、微研は感染症と免疫中心の研究所であつた方がいいと思う。歴史と実績があるから大阪大学の微研は日本でも評価されているわけです。蛋白質研究所もそうですよ。ゲノムの後の研究テーマとして注目されています。  
岡田 (時代の)波があるから、また、(微研が)注目される時がくるでしょうね。  
早石 岸本先生、どうなんでしょう。大学としての長期展望に立つのであれば、阪大としての特徴を生かして実学に力を入れていく。その一方で、阪大は日本を代表する大学として国際社会にも通用していかなければなら

## 日本の大学には外国人教授が少ない。 もっと多くしないとね。 長期にこだわることはないと思う。

らない。そのために、人文系にも力を入れていく必要があるのではないだろうか。

梅棹 阪大は正直に言って、人文系が弱いですね。立派な人はいるんですが、自然科学のようにはいかないんですかね。

岸本 一つには、歴史の深さがあります。大阪大学は2001年で創立70周年、文系ができたのは戦後で、99年に50周年を迎えたところ。京都大学の文系の100年との違いもあります。あと、50年経ったらどうでしょう。梅棹 そう、学問は時間をかけないと。それにしても、文系は大阪に向いていないんですかね。

岸本 良いとか悪いとかは別にして、(大阪大学は)司法試験の合格者は最近少しずつ増えているが、国家公務員上級試験の合格者は少ない。

大阪大学の強いところを伸ばしていけばよいのか、弱い面の強化を図っていくべきなのか。限られた資源の中でどうすれば、と試行錯誤しているところですね。

梅棹 人間科学部はユニークな学部ですね。まだ、開花期までは来ていないが、着想はいいですね。文学部の中の比較的科学的な分野を引っ張りだしたい学部です。

岸本 人間科学部は、わが国の大学では初めての学部でした。基礎工学部も他の大学に先駆けてつくったのです。人間科学部のボランティア学は、日本における国際ボランティア

の中心として活躍していません。

早石 金を掛けるという点では文系はあまりいらないうるでしょう。

岸本 金を掛けたから出るといっても、でもありませんが、やはり、人でしようね。突然変異みたいに偉い人が出てきたら栄えるとか。

早石 それとも、よそから優れた人をとってくるとか。

花房 理科系は優れた人を集めてグループを強くしたいという考えが非常に強い。文系はそのような考えがあるのかどうか。

岸本 個々がそれぞれでやるようです。

梅棹 私はずっとと理学部の出身で共同研究になじんでいます。文系はそうはなりません。孤立して部屋に閉じこもりたいという人が意外と多い。どちらがいいとは簡単に言い切れないが、しかし、リーダーは必要でしょうね。



早石 修 (財)大阪バイオサイエンス研究所名誉所長。1920年生。ワシントン大学医学部微生物学教室助教授、米国国立健康研究所毒物学部長、京都大学・大阪大学・東京大学医学部教授、京都大学医学部長、大阪医科大学学長を経て87年(財)大阪バイオサイエンス研究所長。72年文化勲章受章。米科学アカデミー-外国人会員。74年 日本学士院会員。

岸本 リーダーとなる人が(阪大から)生まれてくるのか、(外部から)引っ張ってくるのか、いずれにしても大阪大学にもリーダーは必要です。

阪大と京大

岸本 先程、京都大学との文系の歴史の差を例にあげましたが、京大と比べて大阪大学はどうなんでしょう。

早石 どちらも特徴があって、早く言い難いですね。昔から言われていたことですが、京大は、いい意味でも悪い意味でもインテンデントです。これは医学部だけかもしれない

が、阪大は教授会が終わると、みんな集まって、一杯やりながら、ワイワイと議論したりしますね。京大は建物や学系ごとに違っていて、帰るところが別々ということもあるので、しょうが、一緒になってということはありませんでした。私が、京大の(医学部)医化学教室の教授をした時に、医化学と薬理学が同じ建物で、仕切りがされていたので、「仕切りを取りましようよ」と言ったら、

薬理学の教授にえらく叱られました。「医化学のお前が薬理学へ侵略してくるのか」って。非常に、インテン





花房秀三部 (財)大阪バイオサイエンス研究所所長。  
1929年生。大阪大学微生物病研究所助手、パリのコレージュ・ド・フランス実験医学研究室研究員を経て73年米・ロックフェラー大学教授、98年に帰国。82年、ラスカー賞、85年、米・科学アカデミー外国人会員、86年、米・癌学会クルー賞、95年文化勲章受章。

日本の大学院教育がどうも、おざなりになっている感じがします。アメリカの先生は、教えたがりなんです。学生とやりあいます。そういう雰囲気は日本にはないですね。

ンデントですよ。よそのことは干渉しない、自分でやっていく、という風があります。

梅棹 京大は教室(学科)ごとに建物が違う、講座ごとに仕切りがされている。講座間の交流はほとんどありません。講座が違つと、全くよその人、です。

岡田 私のイメージにある大学としては、阪大より京大にあるように、現役のころから思っていました。京大には私の友達も何人がいますが、好き勝手なことをやっている、という感じがありました。

とは大阪大学では考えられません。梅棹 京大には、スットンキョウな人がおります。そういう人を育てる土壌があるんですよ。

早石 (阪大と京大の)両方を見てこられたことは、有り難いと思つています。東大でも4年教授をしました、東大もまた特色がありますね。

大学はいかにあるべきか

岸本 大阪大学を含めて日本の大学はどうあるべきか。アメリカで長年、研究生活を続けられ、アメリカの大学を見てこられた経験から花房先生、どうでしょう。

花房 私は今、自分の研究のことで精いっぱいですが、日本の大学は今の状況、今の積み重ねを進めていけばいいんじゃないですか。大学はそれぞれ自分の大学を大切にしていって、お互いが競争して良くしていく。アメリカの大学は基本的にはそうですが、日本の大学もそうやってきています。

梅棹 いずれにしても、これからは純粋培養では駄目でしょうね。その点で、京大と阪大はもっと人事交流が出来ないものですか。組織間で人間を交流させることが、どの組織にとつても一番いいことなんですが、こんなに近くにありながら、このふたつの大学はおどろくほどに交流がない。

花房 教育に関してですが、日本の大学院教育がどうも、おざなりになっている感じがします。アメリカの先生は、教えたがりなんです。学生とやりあいます。そういう雰囲気は日本にはないですね。私のいたロックフェラー大学でも学生から突き上げがありました。

岸本 アメリカでは学生も先生について、よく知っていますよ。幅広い知識を持っていないとやっていけないような仕組みになっているんですね。日本では情熱を持って学生に講義する先生は少ない?

花房 アメリカの学生は大学に入ってからが大変。苦しみですよ、卒業するまでは。そこが日本とは違う。

岡田 会議が多くなって先生も研究

や勉強する時間が少なくなった、ということはありませんか。

岸本 大学院重点化になって学生の定員を増やしましたが、教官の数は増えない。外から見ると、大学院を出た学生はどないなるんや、という声も聞きます。大学は何をしているのかの疑問に答えるには、先生方も世間に向けて自ら発信する努力をしなければなりません。

梅棹 基本的には元気がなくなつた。部屋に閉じこもつてしまつてはいけません。今は環境が良すぎるのかも知れない。阪大には元気をだしてもらわないと。

岸本 セミナーをしても学生が集まつてこない、と先生方は言つておられる。我々の頃はそうでもなかったが、今は、常時いろいろとやっているから、「いつでも聞くことが出来る」という気持ちで学生にあつて有り難みが少ないのでは。

早石 岸本先生が医学部で講義をしている頃は、いつも教室から学生があふれていた、と聞いていました。

岸本 あふれていませんよ(笑い)。ただ、一生懸命に聴いてくれました。その頃の学生は今、いい仕事をしています。良い講義をすると、優れた人がでます。

花房 これからの大学は競争ですよ。

岸本 先生方の研究費も一生懸命やる者とならない人の区分けがされるようになってくるでしょうね。や

阪大のキャンパスは、非常によいポジションに位置している。新しい、前向きな計画を進めていく上での立地条件としては、一番だと思います。



岡田善雄 (財)千里ライフサイエンス振興財団理事長。  
1928年生。大阪大学微生物病研究所助手・助教授・教授を経て大阪大学細胞工学センター長、91年大阪大学名誉教授。93年日本学士院会員。87年文化勲章受章。

つてもやらんでも一緒では駄目。成果のあるものには、今まで「100」だったのを「200」にするとか、そうすることでインセンティブが出てくる。アメリカの大学では既にそのような仕組みになっている。日本にも競争原理を取り入れることはよいことですが、きちっとしたシステムを事前に組み入れる必要があります。

性大 阪大は環境に恵まれ、進展の可能性大

岸本 関西は大学の数、学生の数は、人口比でみると東京と変わらな

いが、研究所は少ない。シンポジウムなど学会の集まりを大阪で開くと同じプログラムであっても東京の半分しか集まらない。研究所が少ないからです。サイエンスには集積効果というものがあります。人が集まって、新しい発見も生まれる。特に若い人たちが沢山集まってこない駄目です。大阪大学も優秀な学生、先生を集める、という点ではしんどい思いをしています。

梅棹 大学の共同利用機関は全国で17あるのに関西には2つしかない。東京に偏っている。人文系の研究所

も、大きな研究所は国立民族学博物館と国際日本文化研究センターしかありません。新たに千里(彩都)に造ろうという話があります。地域研究のセンターとなる研究所ですが、こういうものを支える資本が大阪にはあるのでしょうか。大阪の財界は千里を支えてくれるのでしょうか。

岸本 昔は、それで栄えました。梅棹 かつては、先端的な仕事は大阪から生まれたものです。国家資本を入れないで、「官」がやらんから仕方なしに「民」がひっかぶっていたということでしょう。国は関西に投資する気はないですね。

岸本 ライフサイエンスは西(関西)が、よう頑張っています。

花房 バイオサイエンスは、西高東低ですよ。

岸本 千里の丘の、大阪大学に隣接するライフサイエンスパークの周辺には早石・花房先生の大阪バイオサイエンス研究所や国立循環器病センター・生物分子工学研究所など多くのライフサイエンス研究施設が集積しています。大阪大学の附属病院もその一つですが、ここを学術・文化の拠点(国際文化公園都市)にしようとしているわけです。山村(雄一)先生が総長(11代)の頃から言われている構想ですが、大阪大学がどのように関わっていくべきか、外から大阪大学を見ておられて如何でしょうか。花房 これだけの施設を集められたのは立派だと思います。大学のサイ

ズ(大阪大学の規模)は、このぐらい(でよいの)かもしれませんが、これからの広がりには、何とでもなりますよ。

岡田 阪大のキャンパスは、非常によいポジションに位置している。それに空間がある。土地が狭いと圧迫感を感じて嫌なんです。新しい、前向きな計画を進めていく上での立地条件としては、他の大学に比べ一番だと思います。

岸本 緑が多くて、空間があって、その点は満足しています。

真の国際交流

梅棹 国立民族学博物館は阪大と隣組ですが、外国から私のところに来られる客員教授の宿舎として阪大の国際交流会館を利用してもらっています。しかし、一般に日本の大学は外国人をもてなす仕掛けが貧弱ですね。国際交流といいながら実質的なものはできていません。

岸本 国の留学生10万人構想が以前ありましたが、最近はまだ言わなくなりました。「留学生は未来の大使」と言いますから、ちゃんとした受け入れをして、「日本に留学してよかった」と言って帰ってもらわないといけない。そうすることが、日本の評価になって跳ね返ってくるのですから。そういう意味でも、人を育てることが国際貢献になるのと同じです。

早石 外国の留学生は学位を取って



**(日本の大学も)これからは  
 純粹培養では駄目でしょうね。  
 京大と阪大はもっと人事交流をすれば  
 一番いいことなんですが。**

次のステップにしようとの意気込みが強く、朝から晩まで頑張るので(研究室の)戦力になる。日本の留学生も、かつては評判がよかったが、今は評判がよくない。留学しても、車を買ったり、観光に出掛けたり。それもいいが、時代のせいでしょう。韓国や中国の留学生と比べるとかなりの差を感じます。

岸本 われわれの時代とは逆に、なつてしまった。若い(研究者の)人たちの留学も少なくなりました。豊かになつたからでしょうね。

早石 そう、豊かになつた。ところで、日本の大学には外国人教授が少ない。もっと多くしないとね。外国人の教授については、長期にこだわることはないと思う。外国から訪問してきた優秀な研究者に2、3週間でもよいから、朝から晩まで、講義やゼミナールをしてもらい、周りの人たちとディスカッションをしてもらうシステムを作つたら如何でしょう。外国の大学ではそういう制度があつて、中々有効です。インターナショナルになるには、まず語学力をつけて、英語でディスカッションが出来ないと駄目ですよ。千里が国際化に向けて羽ばたこうというのであれば、実質的な国際化を实践することですね。

岸本 大阪大学には現在、海外のいろんな国から多くの留学生、研究者

を受け入れていきます。その一方、うちの学生も短期留学をさせて交流を深めています。大阪大学と学生交流協定を結んでいる大学はたくさんあります。外国で取つた単位は大阪大学の単位とし、その逆も行なう単位互換を取り入れています。若い時に、いろんな国の友達を作るとは将来のためです。

連携を密にして世界に発信  
 梅棹 ところで、阪大と民族学博物館は隣組ですか

ら、もう少し交流があつてもよいと思つています。

早石 民博だけでなく、うちの研究所大阪バイオサイエンス研究所)もです。もっとインタラクティブがあつてもよい。うちのゼミナールは阪大にも案内を出しますのでも、教官や学生がよく聴きに來られます。まあ、いい人(講師)の場合です。阪大からもゼミナールなどの案内を周辺の研究所に頂けないでしょうか。



梅棹忠夫 国立民族学博物館顧問。  
 1920年生。大阪市立大学理工学部助教授、京都大学人文科学研究所助教授・教授を経て74年国立民族学博物館長、93年同顧問・同名誉教授、96年京都大学名誉教授、94年文化勲章受章。

岸本 NIH(米国の国立衛生研究所)がやっているように、大学全体のセミナーのカレンダーを毎週発行し、配ることです。いろいろないいセミナーをたくさん学内ではやっているのですから。私が医学部長の頃はやりかけたのですが、今はやっていない。キャンパス内にポスターを張つたり、ペーパーを置いておくだけではあきません。

たいものです。  
 岸本 千里には日本が世界に誇る有数のライフサイエンスの研究所があるので、大阪大学もその一角にあるのですから、もっと交流・連携をし、ネットワークをつくっていかなければなりません。恵まれた環境をより生かすことが、われわれの使命でもあります。是非、そうありたいものです。そして、千里から世界に情報をどんどん発信していく。大阪大学も大学としての役割を担っていきます。



## 電子相関の新しい概念創出を目指して

# 超伝導・磁性・半導体の新展開

●特集「COE」

大学院基礎工学研究科教授

三宅和正

Kazumasa Miyake

Email: miyake@mp.es.osaka-u.ac.jp

超伝導や半導体に関わる物理学の重要な研究テーマである「電子相関」についての新しい概念創出に、大学院基礎工学研究科と理学研究科の教授11人による「多元環境下の強相関電子相」研究プロジェクトチーム（研究リーダー・三宅和正大学院基礎工学研究科教授）が取り組んでいる。蓄積してきた研究能力を結集したチームのメンバーは、これまでに多くの成果を発表しており、プロジェクトはスタートして3年目だが、国際的にも注目を集め、米国・フランス・ドイツなど海外の研究者、研究機関から共同研究の申し入れが多数届いている。



金属中の電子がお互いに避け合いながら行動、反発し合う力による効果を「電子相関」という。その「電子相関」が「磁性」物質に磁気を帯びる現象（の原因であることは以前から解

明されていたが、その後、「超伝導」においても電子相関が密接に関係することが判明。さらに、今後の半導体研究にも、電子相関は避けては通れないことが分かってきた。また、超高压では酸素も金属になり、それが超伝導になることが発見された。

創り出し、そこで引き起こる様々な電子相関の研究におけるフロンティアになることを目指している。

### 強相関電子物性

電子相関と超伝導のメカニズム

「超伝導」は、電気抵抗なしで電子が流れる現象で、臨界温度と呼ばれる温度より低温で起こる。そのためには、二つの電子が対になって一つの量子状態にならないといけない。これを「クーパーペア」といい、それができるためには、電子とイオンとの間に働く電気的な引力が重要な役割を果たすことが1957年にBCS理論（72年ノーベル賞）によって超伝導の基礎研究は終わったとの印象が

72年に米国の学者により、ヘリウム（ $^4\text{He}$ ）が超流動（超伝導と同じような現象）を示すことが発見された（96年ノーベル賞）。さらに、79年には、重い電子系（注1）と呼ばれる「磁石」になりそこないの物質（ $\text{CuO}$ ）が超伝導を示すことが判明。それまでの電子とイオンの引力に起源があると

学会で支配的だった。ところが、二つの大発見が定説を覆すことになる。超伝導研究のルネッサンス

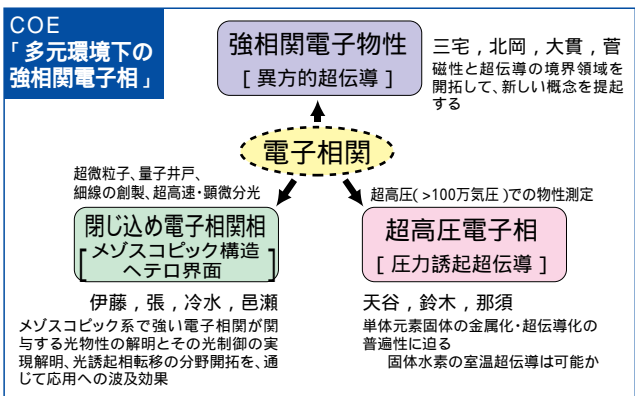
その後、次々に重い電子系物質で超伝導が見つかり現在に至っているが、もっと驚くべきことは、銅酸化

物が液体窒素の沸点である絶対温度が78度以上の92度でも超伝導になる

このような新しい流れを背景に、プロジェクトチームは、強相関電子物性 閉じ込め電子相関相 超高压電子相 の三つのテーマを設定。極低温、超高压、ナノサイズと

この間プロジェクトチームのメンバーは、磁性になり損ねの「けった

ことが86年に明らかになったことである。超伝導の臨界温度は絶対温度で4度から23度だったから、これまでの常識を破る現象は衝撃的に受けとめられた。室温で超伝導になれば工業的にも、工学的にも革命的なこと

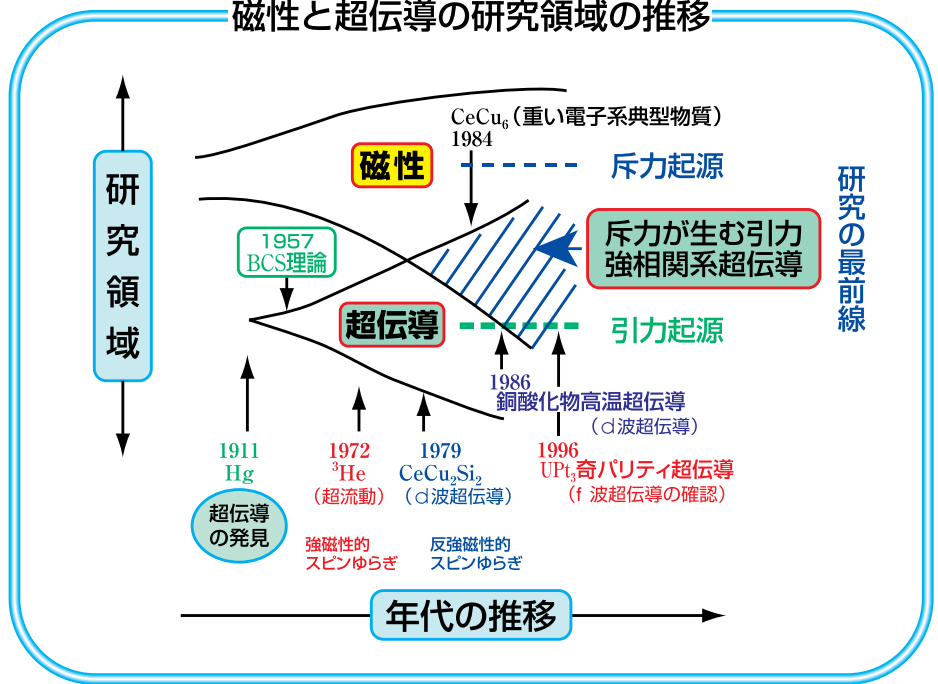




文部省が1995年度から始めた「創造性豊かな世界の最先端の学術研究を推進する卓越した研究拠点・センター・オブ・エクセレンス(COE)」の形成を促進することを目的としたプログラム。

いなる超伝導<sup>①</sup>状態のNMRによる同定、またそれを可能にした純良単結晶の育成、反強磁性スピンゆらぎによる超伝導機構の提唱など、世界に先駆けた研究を推進し学問的にも大いに評価されてきた。最近では光子分光(光を電子に当てて飛び出してくる電子のエネルギーや方向を測定して金属内の電子状態を探る実験方法)の研究でもブレイクスルーがあり世界的に注目されている。

磁性と超伝導の研究領域の推移



研究の最前線

これら一連の研究は、現在も世界の学者が大きなテーマとして取り組んでおり、阪大のプロジェクトチームも世界のトップと肩をならべている。COEに採用されたのも物理学の分野では、最先端のテーマであるからだ。

閉じ込め電子相関相

ナノサイズの狭い空間での電子のメカニズム解明へ

マイクロサイズより狭いナノメートル(100万分の1ミリ)サイズの領域における電子相関のメカニズムを解明しようというのが、「閉じ込め電子相関」グループの研究テーマである。半導体の中の電子の振る舞いは、バンド理論(注2)によって理解されていたが、メソスコピック構造<sup>②</sup>ミクロ(原子・分子)とマクロ(結晶)の中間の状態<sup>③</sup>にしてナノサイズの領域に電子を閉じ込めると、バンド理論では理解できない、電子相関の効果が現れることが分かってきた。

研究グループは、超微細加工技術を使ひ、人工的に半導体テヘロ界面をつくることで電子がどのような行動をしているかを調べている。これは、二種類の半導体を原子レベルの平坦さで接合してサンドイッチ状態にし、その間の半導体膜に電子が集まってくる仕掛け。その中で電子の振る舞いを見るのにレーザー光線をあてる方法をとっている。これは世界で初めての試みで、ミクロな世界特有

の現象が確認された。超微粒子の中の狭い領域では電子は運動を制限され、自由に動くことが出来なくなつたなどが特徴的なもので、こうした結果は、電子の持つている電子相関現象の特異性や電子系の多体効果を解明する手がかりになるものと見られている。

半導体の研究にも電子相関は避けて通れない  
狭い空間での電子の行動変化は、今後の半導体研究に大きな関わりを持つてくる。

半導体集積回路は、より小型化する傾向がある。微細にするには、単に設計図を小さくし、集積回路を縮小すればよいという単純なものではない。微細なデバイスを作るには、電子の変化によって生じる電子相関効果を避けて通れなくなっている、と研究グループではみている。

超高压電子相

酸素も硫黄も超伝導に!

超高压下では、気体は液体となり、液体は固体になる。また、絶縁体はすべて金属になり、その多くは極低温にすると超伝導性を示すことが最近の研究で分かってきた。研究グループは、圧力によって引き起こされる絶縁体の金属化や超伝導化など、通常の圧力ではみられない新しい物性の発見と理論的な解明に取り組んでいる。

これまでの研究で、ドラマチック

だったのは酸素も超高压、極低温の多重極限下では超伝導になることを発見したことである。発見は98年。120万気圧をかけると金属になり、それを絶対温度0.5度まで冷やすと超伝導性を示した。グループは、さらに絶縁体である硫黄も食塩の仲間であるCsI(ヨウ化セシウム)も、超伝導になるという大発見をしている。

最終目標は水素

グループの最終目標は水素。まだ確認されていないが、400万気圧をかけると金属になり、しかも、理論的には室温でも超伝導になることが可能とされている。超高压を作り出すことは容易ではなく、今のところ現実的ではない。しかし、「これまで考えられなかった物質が超高压では金属になり、しかも超伝導になるなど」ということは、新しい概念の創出で、人類の新しい知見だと思ふ。我々の研究成果は、すぐ役に立つ実用的なものではないが、将来的な波及効果は大きい。もし、すべての絶縁体が超高压、極低温で超伝導を示すことが本当であれば驚くべきことだ」とリーダーの三宅和正教授は話している。

①注1(重い電子系)

Ce(セリウム)やU(ウラン)などを含む金属化合物で電子の低エネルギーでの有効質量が10<sup>2</sup>から10<sup>3</sup>倍に増大した物質の総称。そのような異常なことが生じる原因はこれらのイオンに含まれる電子間に働く強い局所的な電子相関に帰せられる。

②注2(バンド理論)

結晶中の電子がイオンと他の電子のつくる平均的な作用を受けて、他の電子と独立に運動するという一休近似にもとづく理論で、普通の金属や半導体など固体内で諸現象を理解するための基礎となる。



自由電子レーザーを発生させる世界トップクラスの装置

# しなやかに「自由に光」を使いこなす

## 「夢のレーザー」でがん治療や環境汚染物質の処理へ

### ●自由電子レーザー研究施設

研究施設長・大学院工学研究科教授——中井貞雄—— Sadao Nakai

Email: nakai@ile.osaka-u.ac.jp



すべての物質には固有の色があり、それに合った波長の自由電子レーザーを当てると物質の持っているいろいろな機能を発現させたり、害を取り除くことが可能。「夢のレーザー」と言われるこの自由電子レーザーを病気の診断・治療や環境汚染物質の除去に応用する基礎研究に取り組んでいるのが枚方市にある大学院工学研究科自由電子レーザー研究施設(研究施設長・中井貞雄教授)である。研究施設は2000年4月にスタートしたが、がんの治療や虫歯の予防、さらに、ダイオキシシンや放射性廃棄物処理にまで研究の対象を広げている。

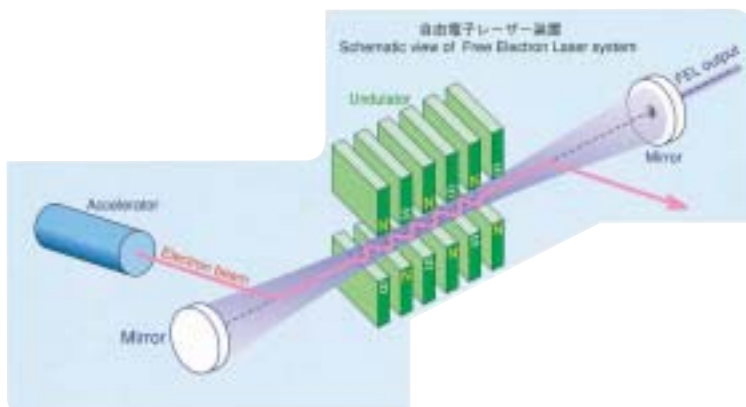
様々な自由電子レーザー光を発生させる世界トップレベルの施設  
自由電子レーザー研究施設は通産省のプロジェクトで造った施設。

わが国の主要ハイテク企業12社と(財)レーザー技術

総合研究所が株式会社自由電子レーザー研究所を設立、90億円と5カ年をかけて1997年に完成した。通産省の指導のもと、研究を進めていたが、「基礎研究と密接につながった応用研究は大学が中心になってやるべきもの」との考えから方向転換。国の要請で光子科学の基礎研究部門で実績のある大阪大学が引き継ぐことになった。レーザー研究施設は産業界と連携、自由電子レーザーを使った基礎学術研究とともに応用研究にも取り組んでいる。

レーザー光の波長は、赤外、赤、青、紫外光と短くなり、短波長ほどエネルギーが大きい。レーザーは医療をはじめ、光化学、半導体産業など多方面で使われ始め、今後の技術開発は21世紀の重要な研究テーマとなっている。

自由電子レーザー研究施設の装置ではこうした短長ささまざまな波長のレーザーを、紫外域から遠赤外域(0.23マイクロンから100マイクロン)まで自由に、しかも連続してつくり出すことが可能。ピルの2階ほどのスペースに収容された主要な自由電子レーザー装置は延長50メートル。能力、規模ともに世界のトップクラスで、広い領域のレーザー波長を自由に可変できる装置としては世界で唯一。この装置内で電子を光と同じ速度まで加速させ、電子が動く向きを周期的に変えたときに発生する光を利用して様々な波長の自由電子レーザー光をつくり出す。操作は集中制御室でコンピュータで行っている。



### 自由電子レーザー(Free Electron Laser ; FEL)

自由電子レーザー(Free Electron Laser ; FEL)は相対論的なエネルギーを持つ電子ビームと電磁場との共鳴的な相互作用によってコヒーレントな電磁波を発生させるものです。通常のレーザーのように原子、分子および固体の電子のエネルギー準位を利用せず、磁場中の自由電子をレーザー媒質としているので、磁場強度および電子のエネルギーを変えることで発振波長を連続的に変えられるという特徴があります。FELでは、電子加速器でほぼ光速にまで加速した電子ビームをアンジュレータ磁場で蛇行させシンクロトロン放射光を発生させます。この光を合わせ鏡で構成された光共振器内に閉じ込め、電子ビームと何百回も共鳴的な相互作用をさせることでレーザー発振を行わせます。



自由電子レーザー装置の  
集中制御室



体に傷をつけないで治療が可能なレーザーを

自由電子レーザーは、「夢のレーザー」といわれる。レーザーによる治療は、日本が世界の中でも最も進んでいるといわれているが、今後の重要な課題は、正常な部位と患部とを光自身が識別し、体に影響を及ぼすことがないようにすることである。物質が持っている固有の色にレーザーの波長があうと反応して光を吸収する。合わないレーザーは反応しない。つまり、自由電子レーザーにより適当な光を用いると、必要な患部以外には体に傷をつけることはない。夢のレーザーと言われるのはそのためである。

いうもの。光化学の基礎に立ったもので、当面の対象は虫歯と動脈硬化症とがんの予防・治療など。

虫歯は歯の表面を覆う硬いエナメル質の下にある柔らかい象牙質に出来る。この部分にレーザーをあてて象牙質を硬く変えることで虫歯を予防しようという発想。実験には拔牙した歯を使用しているが、生きた歯への効果をテストする予定。動脈硬化は動脈硬化の要因になる主要な物質、血管中のコレステロールを自由電子レーザーで除去。がんも同じように、がん細胞に貯まる色素に適合した波長のレーザーを照射して取り除くという方法。外科的な治療と異なり、侵された部位のみを攻撃、消失するので効果的。現在、どれだけ量が適切かの定量分析を行っており、研究施設では臨床への応用に繋がりたいとしている。

DNAとタンパク質の解明にもアプローチ

これと同様の考え方で、研究施設が次の目標にしているのがタンパク質の解析。ヒトゲノム(人間の遺伝情報)の解読が注目されているが、遺伝子に関する研究はこれから本番を迎える。ゲノムの解読は、生物が生きていくために必要な遺伝子情報の一組、23対の染色体のうち22番目の染色体に含まれるDNA(デオキシリボ核酸)の塩基配列(遺伝情報の暗号文字)を読み取っている段階。DNAがどんなタンパク質をつくり出し、つ

レーザーを使って、  
設は今、生  
体・医用 光化  
学への応用 原  
子力、核工学へ  
の応用 物性研  
究と新しい機能  
性材料の開発  
などの研究開発  
テーマに取り組  
んでいる。  
生体・医用応  
用では、光が体  
に当たった際に  
起きる反応、化  
学作用を治療面  
に応用しようと

くり出されたタンパク質がどのように体内で働きをするのか、などの解明は今後の重要なテーマで、プロテオミクスと呼ばれる、世界的に注目を集めている。ポストヒトゲノムはタンパク質といわれる所以でもある。研究施設は、「まだ、アイディアの段階」としながら、DNA、タンパク質の固有の色にあった波長のレーザーを見つけ出し、レーザーによる解析にアプローチを試みる計画である。

原子力発電所から排出される放射性物質の処理。ダイオキシン同様、長いスパンでとらえないといけないが、原子核に反応するガンマ線で放射性廃棄物の無害化を図ろうというもの。自由電子レーザー装置でガンマ線をつくり出すことに着手するが、「理論的には可能だが、技術的と経済的な面でクリアすることができるとどうか」が課題と研究施設ではみている。

半導体ICの微細加工にレーザーを応用

21世紀は光の時代といわれるが、化学に光を使うことは今後、益々多くなるという。研究施設の主要テーマにも光化学への応用をリストアップしている。その中で、時代にマッチしているのが、環境汚染物質の分解、無害化。それをダイオキシンやPCBで試みようとしている。分子の光物性を応用する考えだ。分子を構成する原子間の結合は固有の周期的な振動を繰り返しており、その振動に共鳴する光を結合部分にあてれば分解することが判明している。この原理を応用、自由電子レーザーでダイオキシンを分解して無害化しようという計画。ダイオキシンの物性調査と分解が可能なレーザーを追求している。「簡単に結果がでるようなものではない」としながら、関西電力等と共同で新しい発見を目指している。

光の応用は各分野に拡大しているが、小型化の傾向にある半導体IC分野でも光による微細加工の技術革新が進んでいる。IC基板に機械ドリルでは困難だったマイクロレベルの加工にも光が使われるようになった。マイクロの世界では光にコントロールを頼るしなくなってきたということである。研究施設も自由電子レーザーによる光応用の基礎研究に取り組んでいる。

原子力、核工学への応用では、原

光の研究は強さからエレガントな使い方をする時代になり、レーザーで鉄板を切断するような力まかせの使い方ではなく、相手の反応に合わせて応用するようになってきた。例えば、体に傷をつけないでがん細胞のみを消滅させるなどの方法である。自由電子レーザーはそれが可能。自由電子レーザー研究施設が目指すのは、光を応用した新しい科学技術、産業技術、医療のための基礎研究である。

# 「子供の欲望に 応えてあげる」として 優しさは違えますよね。」

## OB訪問

徳島家庭裁判所調査官

佐古邦子——Kumiko Sako



佐古邦子(さこ・くにこ)氏  
1953年兵庫県高砂市で生まれる。大阪大学人間科学部の第一期生で76年に卒業。4年間、岡山家庭裁判所調査官の教育を受け、神戸家裁、同尼崎支部を経て89年に徳島家裁の調査官。鳴門教育大学教授である夫は人間科学部の同期生。

「昔も今も、子どもたちの根っこにあるものは、変わっていません。むしろ、大人の問題だと思うのです。社会問題になっている最近の少年事件についても極めて冷静。非行問題や家庭問題と長年接してきた佐古邦子さんには、二人の母親としての顔ものぞく。

全国の大学に先駆けて創設された大阪大学の人間科学部の第一期生。社会心理学を学んだのは、なぜ。「どのような生き方をすればよいかとか、アイデンティティーの確立にはどうすればよいか、などを高校に入ってから考えるようになり、悩んでいるときに心理学の本に出合った

いえる。「幼いころからバイオリンをしていたのでオーケストラ部に、躊躇なく入り、入学式でワーグナーの歌劇『マイスタージンガー』序曲を演奏して新入生を迎えたこと。今も続いているのでしょうか。それに、厚生年金会館で行われた年一回の定期演奏会。楽しかったです」

カウンセラーを目指していて、家裁の調査官。方向転換したのは、「臨床心理士の資格はまだない頃で、心理学を勉強したからといって、カウンセラーを職業にできる時代ではありませんでした。ただ、家裁の調査官は、心理学、社会学、教育学の専攻者から採用される数少ない職種でしたので」

調査官の仕事はあまり知られていません。「家事事件や少年事件についての調査をし、裁判官に報告します。それが決定を下す裁判官の判断材料になります。試験観察といって、最終処分を保留して一定期間、更生のための指導をすることもあります」。多くの非行少年と接して「これ、今の17歳の少年事件についてどんな感想を、「少年一人一人と話をしていると、(昔も今も)変わっているように変わっていない。一時期は、遊び型非行といって普通の少年が万引きやバイク盗などを起こし、今は、いきなり型。キレたり、学生が先生を刺したり。時代によって特徴的な傾向はありますが、奥にあるものは同じ。むしろ、保護者の方に問題があるのでは。子どもに対する教育方針をしっかり持っていないから、親としての自信が持てない、そんな気がします。例えば、子どもの欲望に応えてあげることと優しさは違いませんか。変わったのは大人ではないんでしょうか。少年法を改正しても抜本的な解決にはならない。処罰で

おさえこもうとすることには、私、賛成しかねます。少年に対する適切な処遇をどうするかの方が大事だと思います」

それは、都会も地方も同じこと。「徳島が長くなりましたが、徳島には忘れさられた日本の良さが残っています。家にはおじいちゃん、おばあちゃんがいって、食事も家族が一緒。温もりがあります。地域社会の連帯を感じます。でも、非行の数は最近増えているんです。都会での現象が遅れて地方へやってきているという感じがします」

家事問題で現代社会を浮き彫りするケースといえば? 「離婚の際に子どもを奪い合うケースが増えています。夫婦のうち、どちらが親権者として適当かを審判で決めていくことです。調停にも立ち会ったり、子どもに面接したりもしますが、このようなケースは悩ましいですね」

歳を重ねて感じるということいえば。「幸せだなと思うのは、自分の実体験が仕事に生かせることです。学校や職場で学んだことだけでなく、結婚して子どもを育てて得たもの。例えば、子どもの成長過程や親の気持ちなどが分かったことなど。仕事は苦しいけど楽しい」

自分の子どもに何を望みますか。「自分のやりたいことをやって、悔いのない人生を歩んでもらいたい。一生、生き甲斐のある仕事をみつけてもらいたいですね。平凡ですけど」



## HEALTH

健康

「生活習慣病としての  
歯周病を考える」

大学院歯学研究科教授

栗石 聡 Satoshi Shizukushi

Email: shizukushi@dent.osaka-u.ac.jp



世界一の長寿国である日本人の平均寿命は男性77歳、女性84歳、まさに人生80年時代の到来です。しかし残念ながら歯の寿命はほぼ50年から60年。50歳代で歯の喪失が急増し、60歳代では約半数の歯を失い、5割強の人が義歯(入れ歯)を持ち、80歳の時点では自分の歯はなんと約8本しか残っていないというのが現状です。

成人での歯の喪失の原因のトップにあげられるのが「歯周病」。喪失原因の約50%を占めています。45〜54歳では9割近い人々に何らかの歯周病の症状があり、1割以上の人が重度の歯周病にかかっています。歯周病は、直接の原因から考えれば、歯垢(しこう)中の細菌の感染によって発症する感染症です。近年、原

因となる細菌がある程度特定された結果、抗生物質などを使って病原菌そのものを抑制することも可能になってきました。しかし、歯周病の厄介なところは、病原菌を抑えて治療をしても、その人の身体状況や生活習慣によって、治りにくかったり、すぐ再発したりする点にあります。

つまり、歯周病の予防には、口の中の直接的な病因ばかりでなく、抵抗力の低下などの身体状況、喫煙などの生活習慣の総合的なチェックが必要になるわけです。そこで、最近、歯周病の「生活習慣病」としての側面が注目されています。では、どのような生活習慣が歯周病と関係があるのでしょうか。私たちは、医学系研究科の森本兼農教授らと共同で、ある事業所の協力のもとに、歯周病検診と並行して、アンケート調査を行いました。

質問は、週1回以上運動をする、飲酒は時々または飲酒しない、喫煙しない、睡眠は7、8時間、間食をほとんどしない、朝食をほぼ毎日食

べる、歯磨きは毎日2回以上、歯の根元磨きをする、補助的清掃器具(歯間ブラシなど)を使用、定期的な歯石除去の各項目です。これを10点満点の健康習慣指数として、指数の高いグループ(6以上)と、指数の低いグループ(5以下)との間で、歯周病の程度にどのくらい差があるかを調べました。

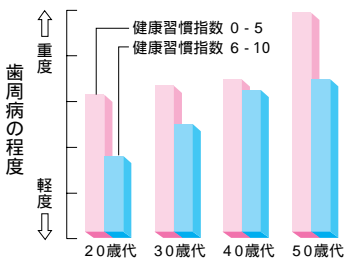
図1からは、まず、20歳代から50歳代へと年齢が高くなるとともに、歯周病の程度が重くなるという、一般的な傾向が読み取れます。同時に、どの年齢層でも、健康習慣指数の低い方が、程度が重いことも分かります。さらに、特に20歳代で大きな差が出ていることから、生活習慣の悪い人は若いうちから歯周病にかかりやすく、その程度も、50歳代の良い生活習慣をしている人と同じ程度で、最終的には、重い症状に至る危険性が高い、ともいえそうです。従って、歯周病の予防には、特定の課題にこだわるよりも、まず、できることから良い習慣を身に付けてい

くことが大切なのです。

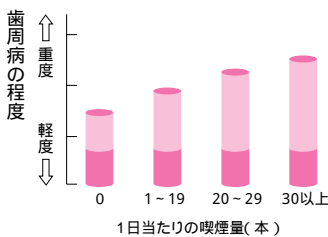
しかし、生活習慣の中には、それだけで大きな失点になるものもあります。ここ5年ほどの間に世界的に研究が進んだ「喫煙」の影響が、その典型です。たばこを吸う人は、吸わない人に比べて、歯周病にかかったり、進行する危険性が2〜9倍も高く、多くの歯周病をおこす要因の中でも喫煙が寄与する割合は40%程度にもなるといわれています。また、図2のように、喫煙量との間にも、強い相関関係が見られ、1日30本以上たばこを吸う人には重度の歯周病が多くみられます。こうしたデータから、喫煙の習慣が歯周病の悪化に結び付くことは、明らかだといえます。しかし、禁煙を約10年以上続けると喫煙による歯周病の危険性は、たばこを吸わない人と同じレベルまで低下するといわれています。

その他の生活習慣としては、過度のストレスや多量の飲酒習慣などが挙げられ、さらに、肥満、糖尿病なども歯周病と関連するといわれています。もちろん、歯周病予防の基本は、正しい歯磨き習慣です。特に40歳代以上の方には、歯ブラシだけでなく、歯間ブラシなど補助的清掃器具の使用をお勧めします。と同時に、自分の生活習慣を点検し、健康習慣の総合点を少しでも高めることが、歯周病に打ち勝つための最善の方法なのです。

【図1 健康習慣と歯周病】



【図2 喫煙と歯周病】



# ECONOMY

経済

## 「不況の社会的費用」

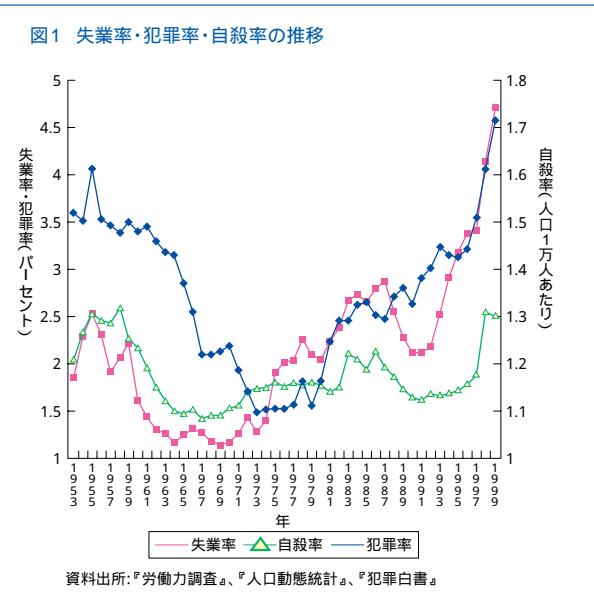
不況と犯罪、自殺の相関関係

社会経済研究所助教授

大竹文雄

Fumio Obatake

Email: obatake@iser.osaka-u.ac.jp



1990年代の日本経済は長期間の不況を経験した。不況が問題になるのは生活水準が低下するからである。また、不況による失業率上昇は、労働力が有効に活用されていないという経済的な無駄が増えていることを意味する。その上に、不況には社会的な費用が存在する。犯罪発生率や自殺率の上昇である。

図1には、日本の失業率と犯罪発生率、自殺率の推移を示した。3つの変数の間に密接な関係があることが理解できる。特に、1998年以降の失業率の急上昇と時を一致して、犯罪率と自殺率が上昇している。自殺率は中高年男性の上昇が大きい。このうち、犯罪と不況の関係を考えてみよう。経済学では、人々は罪を犯した時の費用と便益を比較して、便益の方が大きい場合に罪を犯すと考える。多くのドライバーが日常的にスピード違反をするのは、スピード違反をする

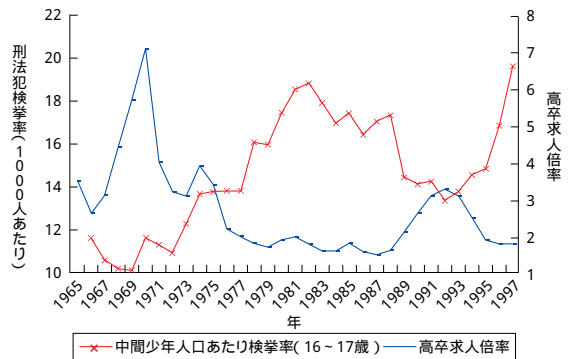
事故を起こす確率が増す、といったスピード違反の費用よりも大きいからである。急用の時にスピード違反を犯すことが多くなるのは、スピード違反の便益がそれだけ高いからである。

犯罪の費用の中には、検挙されて罰則を受けることの直接的な費用だけでなく、職を失うといった間接的な費用も含まれる。賃金の高い仕事を持つている人にとって、罪を犯すことはその仕事を失う危険性があるため、犯罪の機会費用は高い。逆に、失業者で就職の可能性が低い人にとっては、合法的な活動をしていても所得は高くないかもしれない。そのような人々にとって就職の可能性がより低くなる不況期には犯罪の機会費用は低下する。つまり、犯罪の検挙率が低い、犯罪に対する罰則が小さい、合法的労働が得にくい、合法的労働からの賃金が低い、といった場合に犯罪の発生率は上昇する。

未就労のものが多数を占める少年犯罪も、労働市場の逼迫度と無縁ではない。図2に、少年犯罪の人口あたり検挙率と、高校の新規学卒求人倍率をプロットしている。両者の間には明確な負の相関がある。

少年犯罪の発生率が、労働市場の逼迫度と関連をもつのは、いくつかの理由が考えられる。第1に、将来の就職が困難だと理解した少年は、

図2 人口1000人あたり少年刑法犯検挙数と高卒求人倍率



仮に罪を犯さなくても合法的な職に就けないと判断し、罪を犯すことを選択するという可能性がある。第2に、学校を卒業した少年が失業して犯罪を行うようになると、その後輩の現役学生に悪影響を与えて犯罪グループを形成する。第3に、不況で親の所得が低下し、少年のこずかいが低下することが原因で犯罪を行う可能性がある。

近年の少年犯罪の増加は、罰則規定の問題や社会環境の変化の影響もあるかも知れない。しかし、就職機会の低下に対する少年の合理的な対応という側面も無視できない。彼らは犯罪の加害者であると同時に不況の被害者でもある。



# 堀川浩甫教授 (接合科学研究所)

溶接構造物の技術開発、指導に貢献  
明石大橋、本四連絡プロジェクトの実績を評価  
「Guerrera Medal」を受賞

## 「阪大ニュースレターNo.6」

平成12年度国立大学等優秀広報紙表彰で  
優秀レイアウト(デザイン)部門を受賞



メダルを手にした堀川教授

堀川教授がGuerrera Medalを受賞  
堀川浩甫・接合科学研究所教授に7月、イタリア国フィレンツェ市で開催された国際溶接学会 (International Institute of Welding, IIW) 第53回年次大会でGuerrera Medalが授与されました。



「阪大ニュースレターNo.6」が平成12年度国立大学等優秀広報紙表彰で優秀レイアウト(デザイン)部門を受賞しました。これは文部省が、昭和62年度から始め平成12年度で14回目を迎えた広報紙のコンクールで、本年は全国の国立大学・短期大学88校からの応募があり、阪大ニュースレターは、昨年の最優秀賞に続き、本年は優秀賞レイアウト(デザイン)部門を受賞しました。

この賞はIIWの年次大会がイタリアで開催されたのを契機にイタリア溶接学会 (Istituto Italiano della Saldatura, IIS) 日本における学会、協会ならびに研究所の機能を兼ね備えた組織) が、その発起人でありIIWの会長も務めたDr. Ugo Guerreraを記念して設けられたもので、今回はその第1回の受賞です。  
メダルは1オンスの純金で、これはEHSの所在地ジェノアがスイスのジュネーブとともに純金を意味するGenuineに由来することに因んでいます。  
この賞は3年毎に、直近3年間の最も優れた溶接構造物の製作に貢献した技術者に贈られるものです。  
今回の堀川教授の受賞は、世界最大の架橋・明石大橋を含む本州四国連絡プロジェクトにおいて、関連する技術開発の指導、各種委員会の委員あるいはワーキンググループ主査として溶接にかかわる技術指針の整備への貢献、発注者である本州四国連絡橋公団ならびに25社を超える製作共同企業体構成各社間の溶接技術をコーディネートした実績が評価されたものです。  
「阪大ニュースレターNo.6」が平成12年度国立大学等優秀広報紙表彰で優秀レイアウト(デザイン)部門を受賞

**シンポジウム等**  
第7回光導波科学・電磁界理論に関する日中合同会議  
12月4日(月)～6日(水)、大阪大学コンベンションセンター。問い合わせ先「塩澤俊之・工学研究科教授」06-68779-773  
2・FAX 06-68779-773(5)  
E-mail: schiozawa@comm.eng.osaka-u.ac.jp>

**公開講座等**  
大阪大学大学院法学研究科・法学部産学連携プロジェクト公開講座「日本経済の構造改革と法」  
12月7日、「株主総会の諸問題」、21日「国際知財紛争と国際民事訴訟法」、平成13年1月18日「債権譲渡特例法」、2月1日「電子商取引」、15日「国際商事契約法」、3月1日「解雇規制」・「公的年金と企業年金の方向性」、いずれも木曜日、大阪大学共通教育管理講義棟等。問い合わせ先「法学部創立50周年記念事業講演会事務局」(TEL/FAX 06-6850-5173)  
E-Mail <renkei199@law.osaka-u.ac.jp>

今回の表彰に当たっては、審査員から「阪大がダイナミックに活動していることを表紙から主張しよう」という意気込みが感じられる。また「文字量の多いこの広報誌を窮屈に感じさせないよう配慮した編集構成力が見事である」と絶賛されるとともに、「阪大のアウトソーシングによる広報誌製作の試みは、今後の大学広報への例示となるだろう」と評価されました。  
表彰式は9月21日に文部省の会議室で行われ、近藤信司官房長から坂本幸一事務局長に表彰状が授与されました。表彰状を授与した後、挨拶に立った近藤官房長は、「今までの広報誌は学内向けが主であったが、最近の広報誌は大学の教育・研究活動を広く社会に知らせることを大きな発行目的としている。このような状況の中で年々広報誌のレベルが向上している。大学が社会に向けて情報発信することは非常に重要であるので、今後も益々力を入れ、すばらしい広報を行って下さい」と広報の重要性を述べられるとともに、受賞者を讃えました。

大阪大学T・W・共同セミナー  
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授」(TEL/FAX 06-879-8645)  
E-Mail <murakawa@wri.osaka-u.ac.jp>

COE Symposium on ultraprecision science and technology for atomistic production engineering  
6月9日(火)～8日(木) 医学部銀杏会館  
問い合わせ先「遠藤勝義・工学研究科助教授」06-68779-7277  
大阪大学T・W・共同セミナー  
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授」(TEL/FAX 06-879-8645)  
E-Mail <murakawa@wri.osaka-u.ac.jp>

The First Students' International Symposium on Advanced Engineering "Nanophotonics for the 21st Century"  
12月7日(木)～10日(日)、大阪大学コンベンションセンター。問い合わせ先「工学研究科河田研究室」06-68779-7847・FAX 06-68779-7330  
E-mail <sis@ap.eng.osaka-u.ac.jp>  
<http://iasie.ap.eng.osaka-u.ac.jp>  
第3回COEシンポジウム  
12月12日(火)～13日(水)、医学部銀杏会館  
問い合わせ先「川合知二・産業科学研究所教授」06-68779-8445  
第8回Eイズ講演会  
12月20日(水)、共通教育管理講義棟。問い合わせ先「健康体育教育部事務部管理掛」06-850-6002  
第3回健康科学部フォーラム  
1月18日(木)、大阪大学コンベンションセンター。問い合わせ先「健康体育教育部事務部管理掛」06-6850-6002  
工学教育プログラム関西地区講演会  
1月23日(火)、千里ライフサイエンスセンターライフホール。問い合わせ先「西澤弘一・基礎工学部教務掛長」(FAX 06-6850-6151)  
E-mail <H12701@star.jim.osaka-u.ac.jp>  
第3回臨床治療の国際化シンポジウム  
3月3日(土)、大阪国際会議場(大阪市)。問い合わせ先「医学部附属病院総合診療部内臨床治療の国際化シンポジウム事務局」06-68779-6066・FAX 06-6879-6070  
COE Symposium on ultraprecision science and technology for atomistic production engineering  
6月9日(火)～8日(木) 医学部銀杏会館  
問い合わせ先「遠藤勝義・工学研究科助教授」06-68779-7277

## 最先端医療の現場から 小線源とロボットによる治療

●大学院医学系研究科集学放射線治療学研究所  
教授——井上俊彦——Toshibiko Inoue  
Email: toinoue@radonc.med.osaka-u.ac.jp

効き目があり、副作用のない小線源による前立腺がん治療とロボットを使った脳腫瘍の放射線治療で効果をあげている大学院医学系研究科の集学放射線治療学研究所。二つの最先端医療の現場を紹介する。



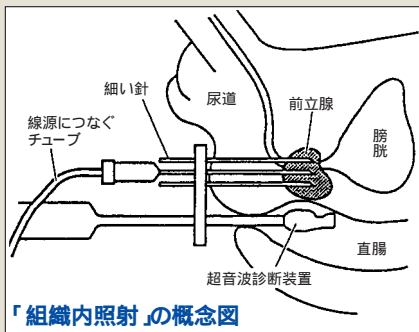
### 前立腺がん治療

小線源治療は長い歴史と実績があるが、最近、再び新しい学問、新しい医療として注目を集めている。中でも、脚光を浴びているのは前立腺がんである。その背景には、米国ほどではないが、日本の前立腺がんの罹患率が年々、高くなっていることである。50歳から70歳に多く、食生活の変化が原因とみられ、生活習慣病的な傾向になっているとして関心が高まっている。

がんの手術は、放射線をあてて細胞を殺す方法とがん細胞を切り取ってしまう外科手術がある。さらに、放射線治療には外から放射線をあてる外部照射と直接あてる、ピンポイント方式の組織内照射（小線源治療）の二つの方法がある。

外科手術は、がん細胞を除去する際に周りの細胞も傷つけてしまい、勃起不能や尿失禁になる恐れがある。外部照射も正常な周辺の直腸や膀胱にも放射線があたり炎症を起こすことが多い。副作用は2人に1人という。

ところが、井上教授の教室で取り組み、効果をあげている小線源治療は、前立腺がんに正確に照射出来るので副作用は5%～10%と少なく、外科手術と同じ効果があるという。



肛門の前の会陰部から直径1.5ミリ、長さ20センチの空洞の針を前立腺がんに刺し、その針の中にイリジウム線源をつけたワイヤを入れて照射する。コンピュータで線量、照射位置をコントロール、超音波画像で確認しながら行うので誤差はほとんどなく、線量も通常の3分の2と少なく、周辺の細胞に影響を及ぼさないで後遺症はほとんどない。極めて効率的である。



前立腺がん治療に威力を発揮する装置

阪大はがんの小線源治療では65年の歴史があり、常に新しい治療法を開発してきた。最新の高線量率遠隔操作式小線源治療装置も1991年に国内で初めて導入、すでに700人の治療を行っている。

検査方法が進み前立腺がんの早期発見が増える傾向にある。井上教授は「今後、益々小線源治療は重要になってくると思われる。限局性の小さながんや難治性の子宮がん治療にも拡大していきたい」と話している。

### サイバーナイフによる脳腫瘍の放射線治療

放射線治療を行なうロボット「サイバーナイフ」は、米国・スタンフォード大学が開発、阪大附属病院は98年、国内の大学で初めて導入した。

「頭脳と目と手を併せ持った放射線のメス」（井上教授）で、コンピュータ操作によってがん細胞を的確にとらえて焼き切る装置。早期脳腫瘍の治療を行なっており、二台のX線カメラが頭部の周辺から脳腫瘍をキャッチ、そのがん細胞を絞り込んで狙いうつことが出来る。ピンポイント照射が可能だから、線量を多く照射でき、効果もあがる。

患者は治療台に固定されていてほとんど動かないが、肉眼では見極めがつかない0.1ミリ～0.2ミリのわずかな動きも認識して腫瘍を追い掛け、患者が10ミリ以上動けばサイバーナイフは止まる仕掛けになっている。直径3センチのがんに対する照射でトータル誤差は1ミリという精密さ。線量、照射位置はコンピュータが計算、正常な組織を傷つけることはほとんどなく、治療時間も短くて済み、患者に負担が少ない。副作用も起きない。



放射線治療を行うロボット「サイバーナイフ」

この2年6か月の間に130人を治療、うち80%に効果がでているという。「米国ではすでに肺癌の治療も始まっている。脳腫瘍だけでなく、他のがん治療にも応用していきたい」と井上教授の研究室では、次の目標に向かった取り組みをスタートさせている。



この2年6か月の間に130人を治療、うち80%に効果がでているという。「米国ではすでに肺癌の治療も始まっている。脳腫瘍だけでなく、他のがん治療にも応用していきたい」と井上教授の研究室では、次の目標に向かった取り組みをスタートさせている。



▶大阪大学創立70周年記念キャラクター「まっち」

私は大阪大学豊中キャンパスの待兼山より発掘されたマチカネワニの「まっち」。創立70周年を祝うため、イメージキャラクターとして化石より蘇りし、阪大のぬしであります。

Handai NEWS Letter No.10 2000・12・Winter 「阪大ニューズレター」 発行日平成12年12月1日 編集大阪大学広報委員会(総務部総務課) 発行所大阪大学〒565-0871大阪府吹田田辺1-1 TEL 0698775111 編集協力毎日新聞総合企画本部