

[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

◎対談——中村邦夫／西川善文／岸本忠三 1

# 産 + 学 21世紀の日本を考える ヒトづくり、モノづくり

特集・未来開拓学術研究推進事業 武田雅俊——5

## アルツハイマー病

リスク遺伝子の解明。発病のメカニズムを解く!

産学連携・微生物病研究所 生田和良——9

## パルボウイルスB19

胎児流産の原因ウイルス対策を一步進める

OB訪問 橋本佳苗——11

・プロクター・アンド・ギャンブル・ファー・イースト・インク日本本社(P&G)

健康 「脳血管障害」 吉峰俊樹——12

経済 「バナナと株との違い」 コリン・マッケンジー——13

総合エネルギーサービスシステム 辻毅一郎——15

・CO<sub>2</sub>排出や一次エネルギー消費抑制のためのシステムを追究



No.15  
2002/Spring

発行日：平成14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>

ピラミッド型では傑出した人材を輩出させることは難しい。  
自由な発想で議論を戦わせることによって創造的なものは生まれるのです。



西川善文・三井住友銀行頭取

特集

# 産+学

## 21世紀の日本を考える ヒトづくり、モノづくり

●対談

司会・渡辺 悟（毎日新聞大阪本社経済部長）—— Satoru Watanabe

大阪大学総長

岸本忠三

Tadamitsu Kishimoto

松下電器産業株式会社社長

中村邦夫

Kunio Nakamura

株式会社三井住友銀行頭取

西川善文

Yoshitami Nishikawa

経済のけん引役だったIT（情報技術）不況、生産基地の中国へのシフトで進行する製造業の空洞化、そしてグローバル化。日本の経済・産業構造は大きな転換期を迎えている。長引く不況。不透明感は一掃されるのだろうか。厳しいバックグラウンドを認識しながら、製造・金融界のリーダーである中村邦夫・松下電器産業社長、西川善文・三井住友銀行頭取と生命科学の分野では世界的な学者である岸本忠三・大阪大学総長の3人に、「21世紀の日本を考える ヒトづくり、モノづくり」をテーマに、それぞれの立場から、これからの企業、大学における人材育成のあり方、役割などについて語ってもらった。

本題に入る前に、大阪大学の同窓である西川頭取、中村社長に母校での思い出からお聞かせください。

西川 1957年に入学して61年に卒業しました。文科系の学部が創部されてまだ、10年になるかならないかの頃で、講義は木造校舎で受けました。大変立派な先生方があらわれて、研究テーマも、その後のわが国の発展に貢献されるような内容のものだったと思います。

中村 私は62年の卒業です。ゼミの先生の恩師が関西経済界にも影響のある方で、その先生から『就職は大

阪の企業だぞ』と言われていました。そんなこともあって松下に入ったのです。今、思えば、影響が強すぎましたね。

鉄の団結みたいに母校愛の強い大学もありますが、卒業後の阪大との接点は？

中村 ゼミの先生の同窓会に1、2回出た程度です。

西川 私の場合は、阪大の教授になり、学部長もされた友人がおりましたので、その友人を通じていくらか接点はありました。

岸本 アメリカの大学は、4年在籍

しただけで卒業生には寄付を要請したり、つながりは強いですが。大阪大学の卒業生は約9万人おります。すべての方にというわけにはまいりませんが、今回（大阪市北区に予定している大阪大学中之島センター建設のために）は卒業生のみなさんに大変協力をいただいております。これまで卒業生との関係を深めることに大学はあまり努力をしておりませんでした。私立大学と違って国立大学は大抵そうでしょうが、もっと絆を強くすることは大学にとっても大事なことです。



就職活動に入ると学生は  
別人のように変わる。  
これは日本人しか持っていない  
能力かもしれません。

この1、2年に特定してもよいと思いますが、日本の社会は激しく変わってきました。かつては大学レジャー論が言われ、人材の教育は企業で行うという風潮がありましたが、一転、大学に即戦力を求めるようになってきたように感じます。西川 急速に変わってきていますし、変えなければならぬ。われわれの仕事も生産性を上げないといけない。人員も極力絞って。そうになると、新入社員といえども、見習でよいというわけにはまいりません。厳しくなっていますね。

中村 企業は即戦力を求めますが、大きな変化はIT（情報技術）のインフラが整備されたことです。今の学生は卒業した時点でITに対するスキルを高めている。即戦力を持つて入社してきます。その点では頼りになるといえるが、頼りがいがあります。われわれの頃は、スキルは会社に入って学んだ、教えてもらいましたね。

ITと大いに関連する家電業界の実感として受け止めたのですが、いずれにしましても企業はじっくり時間をかけて人材を育てることをしなくなってきたことです。人材像は変わってきました。大学はどう対応されますか。

岸本 レジャーランド化を改めるといった単純なものではなく、大学も社会も変わらざるを得ないでしょうね。一つの典型的な例ですが、東京

大学法学部中退で外交官試験に合格し、イギリス大使になられた方がおられる。それが一番よいエリートだったと思います。大学での教育はあまり評価されなかつたという例だと思います。アメリカではビジネスマンになるにしても、専門的な知識を身に付けるため、(大学院の)ドクターコースまで進む学生が多い。政治、経済、外交のトップの多くはPh.Dです。大学は研究者を育てるところ、専門的な高等教育を行うところとして社会的な評価も正当にされています。日本の企業は極端に言うと、これまで大学を出ておればよろしい。うちの家風(社風)に合ったように、しっかりと育てるからといった感じでした。余裕があったということでしょう。大阪大学の場合も、理工系でも就職するのに修士課程は修了す

るが、博士課程に進学する学生は少ない。ユニークなもの、オリジナルなものを創造していくには、教育に時間をかけないといけない。大学が求められているのはその点です。大学に求められる即戦力は、例えば、専門学校でコンピュータ技術を学ぶということではありません。もっと高度な即戦力という意味です。

今の若者は、大学生は、とよく揶揄されますが、それは、現代社会の反映でもあると思います。若い人たちに希望が持てるのでしょうか、持っていないのでしょうか。

西川 私は毎年、採用試験で20人程度の学生を面接しますが、能力的には優れた人が多い。ただ、残念なことは、クラブ活動、サークル活動には一生懸命でも、専門分野の学問については熱心でないように思われま



●中村邦夫・松下電器産業株式会社社長

す。能力はあるのに。われわれは、こういう人たちを鍛えなければなりません。鍛えれば能力を発揮してくれるものと期待し、希望は持っています。

中村 絶望的なものはありませんね。飽食の時代が長かったから、大学生活もその影響があったのでしょうか。ところが、冬の時代を迎えると、敏感に反応する。例えば、就職活動に入ると学生は別人のように変わることです。これは日本人しか持っていない能力かもしれませんが、いずれにしても、私は、あまり心配はしていません。

岸本 われわれ戦後の時代は、何かをしないと食いはぐれる、という気持ちがありました。今の人々には、そういう面でのハングリー精神はありませんね。能力は悪くないのに。大学入試センター試験の問題を解く力は凄いですよ。あれは難しいもの。違うところは、やる気、気概かな。私たちはノーベル賞の湯川秀樹に憧れて、『僕らもやるぞ』とその気になって頑張りました。その辺が希薄です。メジャーリーグでのイチローの活躍に感動はしても、『あれは、イチローやから。自分とは別のこと』とクールです。豊かになったせいもあるでしょうが、(若い人たちは)駆り立てる何かが出てくれば変わってくるでしょう。世の中が変われば、一生懸命に物事に取り組む人たちが出てくるでしょう。



学生の能力ということでは、中国の大学生の迫力、やる気は凄い。目の輝きも違います。  
中村 50年前の日本人のようなハングリーさで勉強していますね。それと、学生の数が多いことです。人口が日本の10倍ですから学生も10倍、

これは凄いパワーですよ。中国は今、日本がかつて歩いた道を全速力で走っている。日本はどう対応すればよいかと言われますが、日本人も独特な能力を持っており、それを伸ばしていけばよい。それぞれの特徴が出てきたと思えばよいのでは……。

今年是中国の年とも言われます。学术研究の世界でも中国は視野に入っているのでしょうか。

岸本 中村社長が言われたように、われわれの医学界でも30年、40年前には、米国の生命科学を支えたのは日本人の科学者でした。東洋人といえば日本人でした。それが今、研究

現場には中国の研究者が目立ちます。日本のたどった道を中国が現在たどっています。目の輝きは違いますが、能力的には変わりはありません。それと中国は計画的です。計画的なシステムは創造的なものを生み出すのには向いていません。一定レベルまでは到達し、難しいと言われているバイオテクノロジーの分野でも、やがて(日本に)キャッチアップして行くでしょう。しかし、突出したものは、それを経てからの段階われわれも、同じような経過をたどってきました。

突出した教授を生み出すには、大学のシステムをどのように変えていけばよいのでしょうか。

岸本 先進国にキャッチアップし、発展してきたこれまでの国立大学のシステムは間違いではなかったと思います。公務員制度や年功序列などは、それぞれに機能してきましたが、これからは、それらに特有なものを加えた仕組みにしていかなければならない。学生にきちんとした講義をする先生の給料は保障するが、研究成果を上げる人とそうでない人が同じということではなく、研究費を多く確保して研究領域を広める人にはある程度、自由な時間や場所を提供するなど環境整備が必要でしょう。育てるといふことではなく、そうした積み重ねを行うことで、自然発生的に傑出した研究者、突出した研究が出てくるのではないのでしょうか。み

んなと同じことをする、みんなと同じであれば安心、という今までの仕組みから、人と同じでなくても構わないという仕組みに変えていくことだと思っています。

西川 合併前の住友銀行では、特定のテーマについてはある者に任せ、それをやり遂げる過程で能力を発揮し、抜け出していくというやり方をしてきました。しかし、基本的にはピラミッド型組織。ピラミッド型では傑出した人材を輩出させることは難しい。フラットな組織にし、自由な発想で議論を戦わせることによって創造的なものは生まれるのです。ITの進展によって情報は誰でもいつでも取れるようになりました。組織もそれに合わせてフラット型にし、競わせないといけない。現実はそのようになってきていますが。

中村 西川頭取と同じように、ピラミッド型の組織では若い人に責任を任せることはできません。フラットにしないといふ。技術者の世界では既にそうなってきていますが、日本の社会は今、古い組織構造が崩れつつある段階ですね。

西川 まさしく、過渡期ですね。三井住友銀行でも、能力のある若い人に責任ある仕事を任せています。ところが、管理する立場の者に理解されなくて、ストレスがたまり退職、転職先で力を発揮するケースがよくあるのです。私どもにとっては苦い経験ですが、人の使い方と、これを

うまく機能するよう徹底させるようにしないと大変な無駄になってしまいます。

岸本 社長が言われたように専門学校的な人材論でなく、大阪大学には何を期待しますか。

西川 グローバル化へ急進している時代ですから阪大には世界のトップを狙った研究をせよ、お願いしたい。岸本先生はそうした研究をされているわけですが、医・理工系だけでなく文科系にも世界の頂点を目指して努力してもらいたいものです。

中村 国立大学の中でも阪大は、産・学の近い関係を刻んできた歴史があります。この特色をもっと強くしていくことが求められる。もう一点は、学生ベンチャーを育てるよう努めてもらいたい。米国は大学の先生が会社を起こしたり、役員になっていますが、大学では自分のゼミで学生ベンチャー育成に努力をしておられる。日本の国立大学ではそのようなケースは少ないでしょうが、阪大でそれができれば、おもしろい大学になると思います。

岸本 現内閣の都市再生プログラムの一柱の一つが生命科学の国際拠点づくりで、大阪圏がその中心になるうとしています。生命科学の分野は西高東低ですが、われわれ生命科学の研究では、英語で世界に発信していきますから、関西も、東京もありませぬ。評価も世界が相手です。関西経済は地盤沈下がよく言われますが、



岸本忠三・大阪大学総長

世界の人たちに『日本人も捨てたものではない』と思われたら、それは日本の地位の向上、ひいては経済の活性化にもつながるでしょう。

われわれは大阪にいても60億人を相手にすればよいわけです。このことが大きな意味を持ちます。世界を相手に研究に取り組む大学があることは産業界にも波及していくと思うからです。大阪大学は、初代総長の頃から実学を重んじ、産業界との連携に努めてきました。政府は最近になって産学連携の推進を言いますが、目の前のすぐに役立つことをすればよいというのではなしに、もっと大きなものに影響を及ぼしていくことが大事。米国では学者の研究が大ききなマーケットを生み出し、利益を上げれば立派と評価されます。日本はやっと、大学の先生も社外重役が認められるようになったばかりです。

この30年間に日本の大学生は2倍に増えたのに、大阪市内の大学は

10大学が5大学になり、学生数は4万2千人も減りました。よい街にはよい大学がある、の関係がなくなりつつあるようで気がかりです。その点で、空洞化していく大阪のアカデミックな核となり得るのが大阪大学中之島センターだと思います。岸本 中之島センター一つではあきません。現在、国際会議場や大阪市立科学館がありますが、大阪市は中之島周辺に市立近代美術館や舞台芸術総合センターの建設も計画している。さらに、教育・研究の機能を持たせたセンターをつくるなどして集積効果を高めていけば、大阪の知的活力創造の拠点として期待ができません。中之島センターは、その一つの引き金ですね。

やはり気になるのは関西です。関

西論について一言ずつ  
お願いします。

西川 ちよつと前は  
東南アジア、今は中  
国へと産業がシフト  
し、空洞化の面があ  
ります。しかし、関

西はバイオサイエン  
スの研究とその関連  
の製薬会社、食品会  
社が多く、その集積  
地といえます。それ  
に、松下電器産業を  
はじめ1丁関係の会

社、そして大学も  
集積しています。  
成熟したこれらの  
研究、先端産業分  
野をもちと充実さ  
せて世界に発信  
していくことが重  
要だと思えます。  
伝統産業の衰退  
についてはどの地  
域も同じこと、そ  
れによる構造転  
換が行われている  
のであって、決し  
て悲観する必要  
はありませんよ。

中村 関西、特  
に大阪は製造業  
の町で、現在は  
技術の転換期で  
すから苦労して  
いるわけです。しかし、日本がアメ  
リカに勝てるものが大阪にはありま  
す。そつしたものに特化していけば  
希望は持てます。

岸本 例えば、オーケストラの指揮  
者の小澤征爾さんやイチローが外国  
で活躍することで、世界の人たちに  
『日本人も捨てたものではない』と思  
われたら、それは日本の地位の向上、  
ひいては経済の活性化にもつながる  
でしょう。関西からも多くの文化人  
が世に出ていますし、世界の舞台で

もいるような方が活躍しておられます。  
大阪はどうも目立たないように仕向  
けられているような感じがしますが、  
西川頭取や中村社長が言われたよう  
に、関西にはポテンシャルがありま  
す。あれも悪い、これも悪いと、悲  
観的にならないで、よい面をもっと  
生かすようにすれば、よい方向へ向  
かうのではないのでしょうか。大阪大  
学も、もっとも世界に発信して  
いきます。そのことで、地域に生き  
る役割を果たしていきたい。



## 未来開拓学術研究推進事業

我が国の社会・経済の発展、豊かな国民生活の実現等につながる創造性豊かな学術研究を大学主導により重点的に推進するため、平成8年度から開始された日本学術振興会による事業

# アルツハイマー病

## リスク遺伝子の解明。発病のメカニズムを解く！

### ●特集・未来開拓学術研究推進事業

大学院医学系研究科教授——武田雅俊 Masatoshi Takeda  
E-mail: mtakeda@psy.med.osaka-u.ac.jp



アルツハイマー関連遺伝子を解析する武田雅俊教授（左）と紙野晃人助手

痴呆症の半数を占めるアルツハイマー病は、有効な予防法や治療法がないのが現状だ。大学院医学系研究科、武田雅俊教授らのグループは、アルツハイマー病の発病や発症促進などに関係する遺伝子を解明している。その成果は、予防や治療、治療薬を創る有力な手がかりになると期待されている。この研究は未来開拓学術研究推進事業のプロジェクト「アルツハイマー病疾患関連遺伝子の解明」として、広島大学、愛媛大学と共同で行われており、その研究成果は世界的にも注目されている。

発病を促進する遺伝子を探す  
アルツハイマー病は、レーガン元大統領が発病を公表してから、人類が克服すべき最大の「Malignant Disease」（治療困難な病気）として、それまで以上に関心が高まった。さらに、ヒトゲノムがほぼ解読されたため、遺伝子ハンティングに拍車がかかり、アルツハイマー病に関連する遺伝子の探索も世界中で競って行われている。

20個の遺伝子を探し出すのが当面の目標です。発病の予防などに役立つことができれば」と、意欲的だ。武田教授らの研究を理解するためにも、まず、アルツハイマー病の研究を振り返ってみよう。

2020年には患者が300万人にも

アルツハイマー病は老人性痴呆症と混同されがちだが、老人性痴呆症イコールアルツハイマー病ではない。痴呆症には大きく分けて、脳血管性痴呆とアルツハイマー病がある。脳血管性痴呆は脳内の血管が梗塞を起こしたり、循環が悪くなったりする

ことにより、脳の機能低下が起こる痴呆だ。一方、アルツハイマー病は脳内の神経が変性することによって、脳内の神経伝達が異常になり起こる痴呆で、両者とも高齢になってから発症することが多く、症状も似ているところから混同されやすかった。

診断基準が定められ、日本では痴呆の約半数がアルツハイマー病といわれている。厚生労働省の調査によると、65歳以上の高齢者の約6%が痴呆症で、半数の約150万人がアルツハイマー病とみられている。アルツハイマー病の最大の危険因子は年齢であることは明らかになってお

### アルツハイマー発病の仕組み

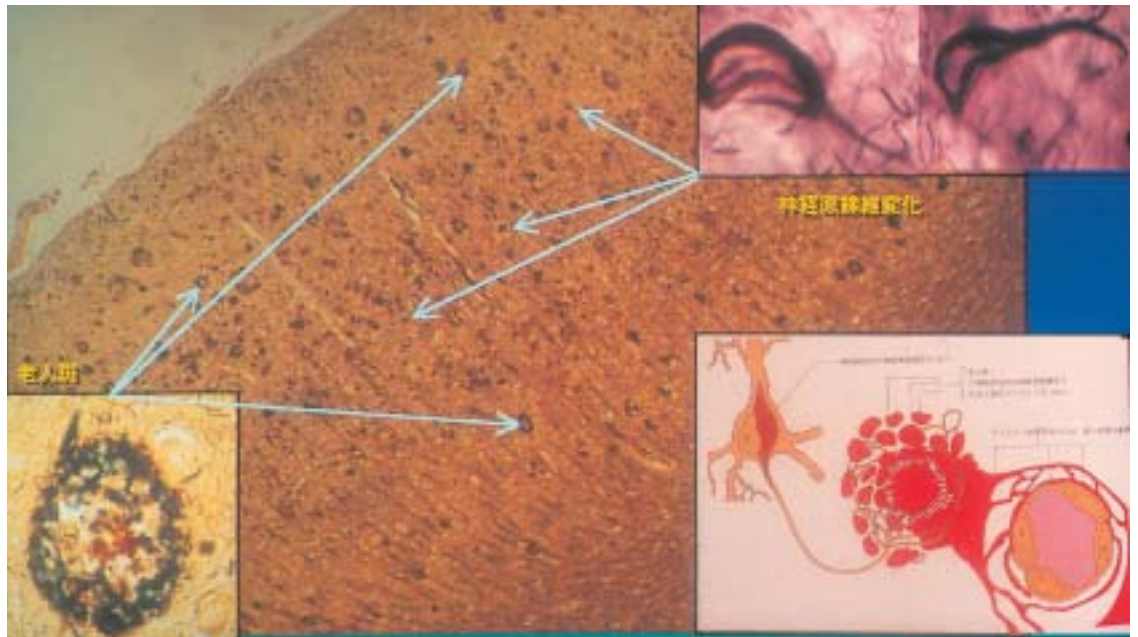
アミロイド・カスケード仮説

アミロイド・カスケード説の基本原理は、アミロイド前駆体たんぱく質から切り出された、アミロイドたんぱく質が重合してアミロイド線維を形成するものだ。このアミロイド線維が老人斑や神経原線維変化に沈着しており、神経伝達物質の働きを阻害するなどして、脳内の情報ネットワークを乱しているのではないかと考えられている。

それだけに、アミロイド線維形成にかかわる遺伝子はアルツハイマー病関連遺伝子として重要な意味をもっている。これまでに、家族性アルツハイマー病家系からアミロイド前駆体たんぱく質をコードする遺伝子APPのいくつかの変異が見つかっている。また、アミロイド前駆体たんぱく質からアミロイドたんぱく質を切り出す酵素の遺伝子が同定され、アルツハイマー病発症に関係が深いのではないかとして、研究が進められている。

さらに、アミロイドの毒性のもとと見られる遺伝子もあり、その遺伝子がどのようにアルツハイマー病と関連するかも探求されている。この他にも、アミロイド・カスケード説を裏付ける遺伝子が次々と発見されており、アミロイド線維形成に関係する遺伝子ハンティングと、働きの解明は世界的に競争が激化している。

アルツハイマー病脳の病変



り、65歳以上になると、5年ごとに倍々になっていく。高齢化が進み、現在のように、予防することができない状況が続けば、2020年には65歳以上の約300万人がアルツハイマー病になると、推測されている。アルツハイマー病は20世紀初めに発見された病気で、研究が進められた。特徴として、脳が全体的に萎縮し、脳室が著しく拡大している。また、病理学的に診ると、脳内の病変として神経細胞が消失しており、神経細胞内に線維化が進む神経原線維変化があり、脳に大量の老人斑が見られる。これらがアルツハイマー病に特徴的な脳内の蓄積物だ。

アルツハイマー病の病理学的な研究からは原因が解明されなかったが、分子生物学が進展し、1980年代に入って、分子レベルでの研究が急速に進み始め、90年代になってからは原因遺伝子の探求が本格的に始まった。

分子レベルで、老人斑は細胞外の沈着物で、アミロイドというたんぱく質が線維化して、沈着したものであることがわかった。また、神経原線維変化はリン酸化されたタウたんぱく質が構成要素となっているPHF線維がその主たる正体であることもわかった。

発病の原理はアミロイド・カスケード仮説

81年にはアミロイドたんぱくを作る遺伝子の塩基配列がわかり、その

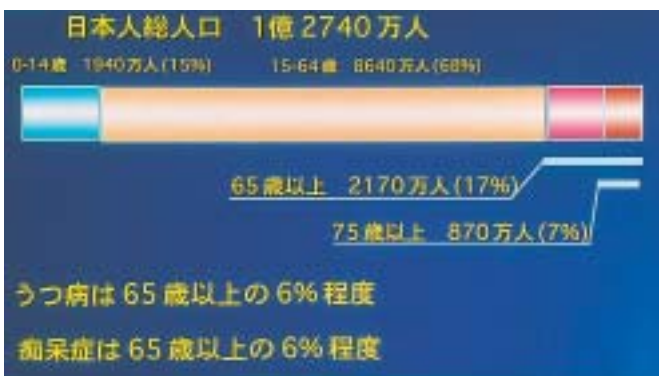
後、PHFがどのようにしてできるかも明らかにされるなど、アルツハイマー病による脳内蓄積物質の分子的な研究が急展開してきた。そして、これらの物質がどのようにしてアルツハイマー病を発症させるかの研究も行われている。その結果、アミロイド沈着を中心とするアミロイド・カスケード仮説(前頁、別項参照)と呼ばれる理論が出され、検討されている。

その一方で、常染色体性優性遺伝性の若年発症型家族性アルツハイマー病の人たちの遺伝子解析から、91年に原因遺伝子として21番染色体上にあるアミロイドたんぱく前駆体(APP)遺伝子が発見された。95年には、やはり家族性アルツハイマー病の家系から新たな原因遺伝子としてプレセリニン(PS)遺伝子が見つかった。この遺伝子は14番染色体上にあるPS-1と、1番染色体上にあるPS-2がある。これらの遺伝子の変異(異常)により発病することが明らかになった。

PS-1の変異では発症年齢が28歳〜50歳と低く、若年性アルツハイマー病の主要な原因遺伝子と考えられている。

脂質代謝関連遺伝子を標的に

そして、重要な発見が93年にあつた。遅発性アルツハイマーの家系から発見された遺伝子だ。アポリポたんぱくE(アポE)をコードする19番染色体にある遺伝子だ。このたんぱく質はコレステロールや中性脂肪



平成12年度の日本人口における高齢者の比率



アルツハイマー病の基本病理過程

を運ぶのに役立つているが、脳内にもあり、脳の神経細胞が障害されるのを防いだり、脳内で脂肪が酸化されるのを防いだりしていることがわかってきている。

アポEには、アポE2、3、4があり、アポE4型の人には家族性アルツハイマー病だけでなく、孤発性アルツハイマー病でも発病しやすくなっていることがわかってきた。アポE4の有無によって、アルツハイマー病のリスクを調べる痴呆ドックもできてきている。

アポE4のような発病を促進する可能性のある遺伝子はたった一つではなく、いくつかの遺伝子（遺伝子群）が関与しあって発病を促進するとみられている。また、このような遺伝的な要因だけでなく、環境要因も複合することで発病が促進されるという考え方になってきている。

武田教授らは、このような考えに基づいて、発病を促進する可能性のある遺伝子群の探求を進めている。特に、アポEのような脂質代謝に関係のある遺伝子がアルツハイマー病のリスクになることが多いところから、脂質代謝に関係する遺伝子群がアルツハイマー病のリスク遺伝子である可能性が強いため、それらの遺伝子群をターゲットに解析を進めている。

まず、脂質代謝に関与する遺伝子に関して、60歳以上でアルツハイマー病を発病した人を対象に、どの程

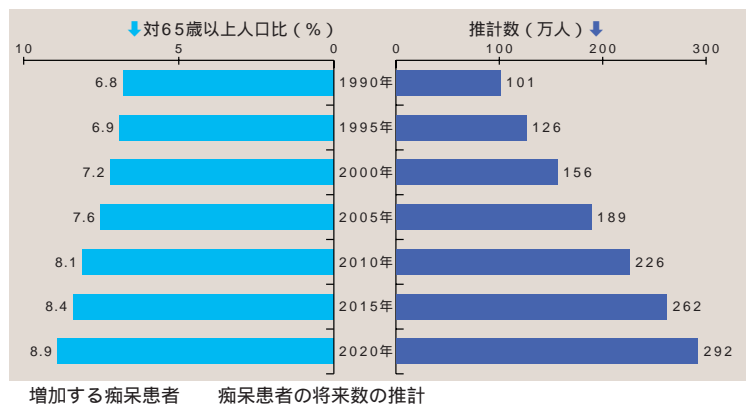
度のリスクがあるのかを検討した。

検討する際に考慮しなければいけないのは、アポE4遺伝子の発病促進の影響はかなり強いので、この遺伝子をもっているかどうかの統計学的な処理をして、対象となる遺伝子のリスクを検討した。

その結果、X遺伝子（女性）やアポE遺伝子、PS1は発病促進のリスクであり、さらに、アポリポたんぱく質のアポC1、アポBや脂質代謝受容体遺伝子、LRPやCBS遺伝子もリスクになる可能性が示唆された。また、サンプル数が少ないために、本当にリスクになるかどうかはさらに、サンプル数を増やして、統計解析をしなければ、最終的な結論にはならない。

武田教授らは新たなリスク遺伝子の探索も行っている。アルツハイマー病を発病した人と、発病していない正常な人の遺伝子を比較して、変異を見つけて出そうとしている。

新たなリスク遺伝子を求めて  
しかし、どのような人を正常とするのかに問題がある。アルツハイマー病は高齢になってから発病するところが多いために、年齢をどこで切るかが問題になってくる。社会的な状況を考慮して、平均寿命の段階で発病していない人を正常とするのが、本来だが、阪大では早期発症型の遺伝子解析には対象群を65歳以上の非痴呆の人とし、晩期発症型については、85歳以上の非痴呆の人を対象と



することにした。

解析を主に担当するのは紙野晃人助手。紙野助手は、家族性アルツハイマー病が第10染色体と第12染色体に連鎖していることに注目し、この染色体のマイクロサテライトという多様性の高い部分について、患者と「正常人」との遺伝子配列を比較する。そして、リスク遺伝子がどのマイクロサテライトに近接しているかを特定し、さらにアルツハイマー病発症リスクの高い遺伝子タイプを探査している。

人間の尊厳を守るために  
武田教授は「アルツハイマー病は

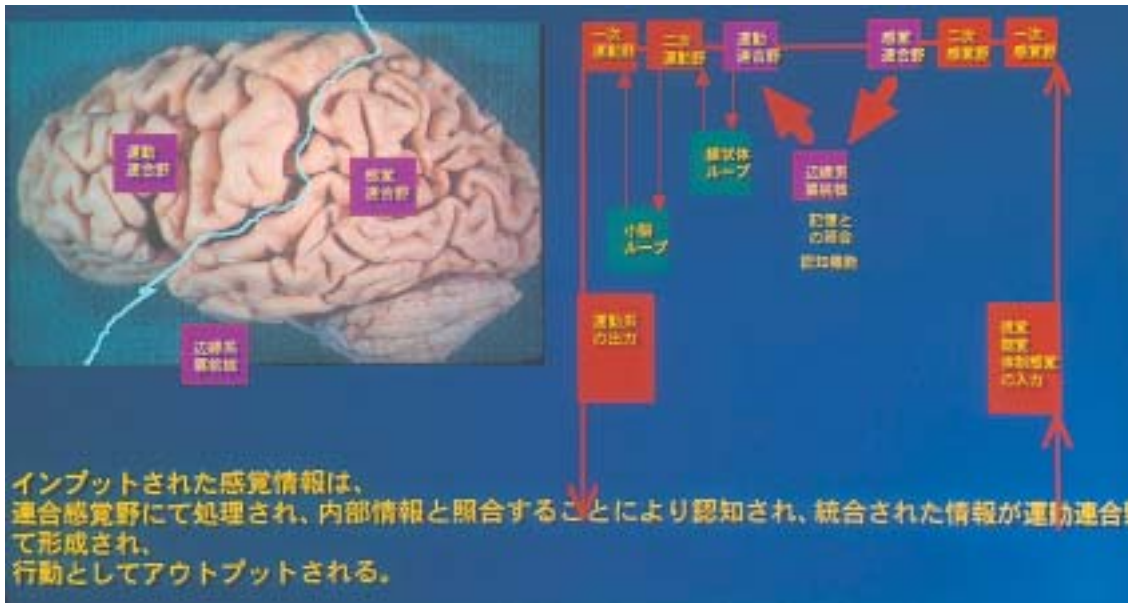
候補遺伝子解析のまとめ  
(発症年齢60歳以上の全例。浸透率補正後ロジスティック解析)

| 遺伝子名       | 2値     | p値      | オッズ比(95%信頼限界)    |
|------------|--------|---------|------------------|
| 1 Sex      | 76.246 | <0.0001 | 6.6(4.32 - 10.1) |
| 2 APOE     | 37.497 | <0.0001 | 4.5(2.80 - 7.36) |
| 3 APOE-PRO | 28.402 | <0.0001 | 8.0(3.73 - 17.3) |
| 4 CBS      | 28.089 | <0.0001 | 4.4(2.55 - 7.65) |
| 5 LRP      | 15.023 | 0.0001  | 2.8(1.67 - 4.75) |
| 6 ALDH2    | 14.665 | <0.0001 | 2.1(1.44 - 3.11) |
| 7 PS1      | 11.781 | 0.0006  | 2.0(1.36 - 3.06) |
| 8 APOE2    | 10.709 | 0.0011  | 1.3(1.11 - 1.56) |
| 9 APOC1    | 6.656  | 0.0099  | 2.5(1.25 - 5.05) |
| 10 AACT    | 5.497  | 0.0190  | 1.5(1.07 - 2.18) |
| 11 MTHFR   | 4.848  | 0.0277  | 1.5(1.05 - 2.24) |
| 12 APOB    | 4.230  | 0.0397  | 1.7(1.02 - 2.73) |
| 13 A2M     | 3.771  | 0.0522  | 2.8(0.99 - 7.96) |

- アルツハイマー型痴呆の危険因子
- 1 年齢
  - 2 女性
  - 3 痴呆の家族歴
  - 4 アポリ蛋白質
  - 5 頭部外傷の既往
  - 6 教育歴

人間として一番大事な高次の脳機能を損傷するもので、人間の尊厳にかかわる重大な病気です。老化と関連が深く、日本だけでなく、世界中で高齢化が進むにもかかわらず、有効な治療法や予防法がなく、増加の一途をたどると考えられています。私たちのプロジェクトによって、発病を促進する遺伝子が見つかれば、発病のリスクを知ることができるようになります。アルツハイマー病は単一遺伝子で発病する病気ではなく、多くの遺伝子と環境要因が複雑に絡み合って発病するもので、発病のリスクがあると分かれば、環境に気を





脳内情報の流れ

付けて、発病を遅らせることもできないようにするのは難しいでしょう。発病を遅らせることによって、人間の尊厳を失わずに天寿を全うするこ

とができるようになるかもしれません。また、早期の診断や新しい痴呆予防薬、治療薬の開発へと結びついていくでしょう」と話している。



アルツハイマー病の病理過程のレベル

治療の現状と将来

アセチルコリンをターゲットに

アルツハイマー病を完治させる薬は現在のところない。アルツハイマー病患者においては、脳内の神経伝達物質の一つであるアセチルコリンの量が低下することから、アセチルコリンを補う薬が治療の中心になっている。

日本では、1999年にアセチルコリンを分解する酵素の働きを阻害するアセチルコリンエステラーゼ阻害剤が厚生労働省から認可され、治療薬として広く使われるようになった。世界では、この他に3種類の薬が治療薬として承認されている。いずれも、アセチルコリンを補ったり、増やしたり、減少を抑えたりする薬。

これらの薬はアルツハイマー病を治す薬ではなく、ボケの進行を遅らせるものだ。しかも、長期間にわたって効果が持続しないために、1年以上たつと、認知障害の進行を遅らせることができなくなる。それだけに、今のところ、病院やケアハウスなどへの入院、入所を遅らせるためや、介護者の負担をできるだけ減らすための目的で使われている。また、これらの薬は他の薬の使用量を減らす効果もあることが明らかになっている。

アミロイドの沈着抑制

アルツハイマー病の発症を抑える薬の開発も行われている。アミロイド・カスゲド仮説を根拠に、アミロイドの沈着を抑える薬の開発が目的となっている。具体的には、アミロイド前駆体たんぱく

質からアミロイドたんぱく質を切り出しを抑制する薬や、アミロイドたんぱく質を作れないようにする薬、アミロイドたんぱく質の除去を促進する薬などが開発されている。いずれも、遺伝子の研究をもとに進められている。

ワクチンも開発中

アミロイドたんぱく質をワクチンとして利用する方法が、アルツハイマー病モデルマウスを使って行われている。アミロイドが沈着しやすいマウスに、アミロイド42というたんぱく質をワクチンとして投与する。その結果、アミロイド沈着が劇的に抑えられることがわかってきた。しかし、沈着を抑えることがアルツハイマー病発症を抑えることにつながるかどうかは、これからの研究課題だといふ。予防薬、治療薬の開発やワクチンを製造するためにも、武田教授らのグループによるアルツハイマー病の発病を促進する遺伝子の研究は重要な意味をもっている。

再生医学を利用して治療

パーキンソン病患者へ胎児の脳組織を移植して症状が緩和されることが明らかになった。改善されないという報告もあり、まだ、実験的な治療段階だが、すでに臨床応用されている。アルツハイマー病に関しても、正常な脳組織を患者の脳へ移植することが検討されている。しかし、倫理的な課題もあり、まだ、これからさまざまな議論が必要な治療といえる。



ウイルスプロセスバリデーション試験

# パルボウイルスB19

## 胎児流産の原因ウイルス対策を一步進める

### 血液製剤の安全性向上への取り組み ウイルスからプリオン研究へステップ

#### ●微生物病研究所

微生物病研究所 教授

生田和良

Kazuyoshi Ikuta

E-mail: ikuta@biken.osaka-u.ac.jp



血液製剤の安全性向上に取り組む微生物病研究所の生田和良教授(右)と、三菱ウエルファーマ研究本部の柚木幹弘主任研究員

ヒトの血液を原料として医薬品を製造する際、病原体が混入する恐れ(リスク)があるが、HIV(ヒト免疫不全ウイルス)や神経親和性ウイルスなど持続感染症を引き起こすウイルスを研究テーマにする微生物病研究所、生田和良教授の研究室は民間製薬会社との共同研究で、母子感染による胎児流産の原因ウイルス、パルボウイルスB19の感染価測定法を確立した。ウイルスの感染性を指標にした評価が可能となったことから血液製剤の安全性評価に大きなメリットをもたらすと評価されている。生田研究室は次のステップとして現在、大きな社会問題になっているBSE(牛海綿状脳症、狂牛病)の原因因子にも研究領域を広げようとしている。

血液製剤への安全性の関心は輸血後肝炎、エイズから

20世紀は感染症の世紀ともいわれた。医療技術の向上によって新たな医薬品が開発され、多くの人々は命を繋ぐことができたが、その反面、医薬品によって健康被害を受けたり、最悪の場合は死に至ってしまうことも現実起こっている。とりわけ、ヒトの血液を原料とする医薬品については常に病原体混入のリスクを持っている。ウイルスについては原料のチェック体制や製造工程での不活化・除去対策は進んでいるが、より安全な製剤を目指した努力が継続されている。

血液製剤の安全性について関心が高まったのは、血液製剤の投与によって混入していたHIVに感染、大きな社会問題になったのがきっかけ。欧米に比べ立ち遅れていた日本の安全対策はその後、目ざましい進展をみせ、現在では世界に誇れる検査体制が確立されているという。

#### メインテーマは持続感染症

生田教授は、初期の段階からHIVの研究に取り組んできた。HIVに次ぐ研究テーマとして1995年からウマヤヒツジの脳炎を引き起こすウイルス(ボルナ病ウイルス)とヒト脳神経との関係を追っている。(詳細は次ページの「ボルナ病ウ

イルス)

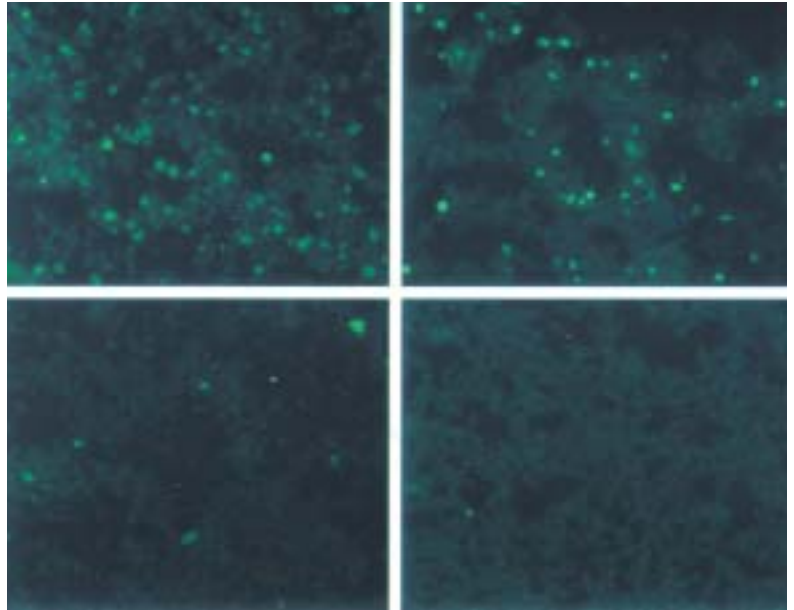
HIVやボルナ病ウイルスは、インフルエンザのように感染するとすぐ発症する急性感染症と違って潜伏期間が長い持続感染症。パルボウイルスB19も感染後、長期にわたって体内から検出されることから、持続感染症をメインテーマにする教授の研究領域に入る。

パルボウイルスは、ウシやウマにもあり、ヒトの場合はパルボウイルスB19。ほとんどのヒトは感染して抗体を持っているが、HIVや血清肝炎を引き起こすHCV(C型肝炎ウイルス)やHBV(B型肝炎ウイルス)と異なりヒトに重篤な健康被害を及ぼさない。ところが、妊婦に感染すると胎児が流産したり、胎児水腫になってしまうことがある。また、妊婦以外でも免疫抑制状態に感染したときは溶血性貧血を起こすことがある。感染性の評価に対する研究報告は何例かあるが、感染性を指標とした安全性評価は確立されていない。

パルボウイルスB19はハイリスクウイルスでないことを確認

そこで生田教授の研究室は2001年4月から三菱ウエルファーマ株式会社(大阪府中央区)との共同研究に着手した。パルボウイルスB19に対する安全性の評価は、これまでウイルスプロセスバリデーション試験という手法で行ってきた。これは、

パルボウイルスB19に感染した細胞。  
左上 右上 左下 の順に感染させたウ  
イルスの量を変化させている。右下 は感染  
させていない細胞。



## The latest research

### 精神疾患の原因解明に挑む

生田教授の長年のテーマ・[ポルナ病ウイルス]

持続感染症の一つ、ポルナ病ウイルスと  
脳神経との関わりを追究

ウイルスには、前出でのインフルエンザのような急性感染症とHIVのように免疫系にとりつき10年経って免疫不全のエイズを引き起こす持続感染症がある。持続感染症を長年、追究してきた生田教授が現在、取り組んでいるのが脳神経に影響を及ぼすポルナ病ウイルス。

ポルナ病ウイルスはウマやヒツジの脳炎を引き起こすウイルス。約200年前にドイツ(旧東ドイツ)の町、ポルナでこのウイルスが大流行し、感染したウマが大量死したことから町の名を取ってウマの脳炎はポルナ病、原因ウイルスはポルナ病ウイルスと名付けられた。

ヒトの脳には侵入しないとされていたが、1985年にドイツの研究グループによる疫学調査でヒトにも関係することが明らかにされた。日本ではその後10年間、研究されなかったが、生田教授が北海道大学に在籍していた95年に研究テーマにしたのが始まり。生田教授は日本でバイオニアといえる。

ポルナ病ウイルスは脳に侵入してもすぐに神経細胞を攻撃しないのでアポトーシス(細胞死)は起こらない。しかし、パルボウイルスと同様に母子感染の可能性が高く、じわじわと時間をかけて脳機能を弱くする性質を持つ。生田教授のテーマは、ポルナ病ウイルスとパーキンソン病、精神分裂病との関係。

精神分裂病は大抵、思春期に発症、70歳から80歳で死亡、患者数は100人に1人の割合で、意外と多い。遺伝子の異常によるものと、麻薬やアルコール依存症など環境因子が他の因子と複合して発症するとの説もあるが、現代医学でも原因は究明されていない。

生田教授は、環境因子としてのポルナ病ウイルスを取り上げ、これまで精神分裂病で死亡した患者の剖検脳を調べた。しかし、検体が数少なく、入手困難など直接ヒトを研究対象にしてポルナ病ウイルスとの関係を証明することは難しく、ウマから分離したポルナ病ウイルスをマウスの脳内に注入して発現させるトランスジェニックマウスを使った研究も進めている。

この結果、神経突起伸長に関わるアンフォテリン(HMG-1とも言われ、たんぱく質の一種)とポルナ病ウイルスのたんぱく質の一つ、P24とが結合性を示すことを見いだした。実際、ポルナ病ウイルスが持続感染していると神経系細胞の突起伸長が抑制されることが分かった。したがって記憶や精神面のコントロールをつかさどる脳組織の一部、海馬にこのウイルスが持続感染していると、海馬の機能に影響を与え、それが精神面にも及ぼして精神分裂状態に陥るとみて解明に取り組んでいる。

いくつかのモデルウイルスを使用し製造工程上におけるウイルス不活化・除去の確認を行うシミュレーション。この結果、パルボウイルスは熱に安定なウイルスと評価されていたが、パルボウイルスB19の感染性を指標とした評価ではモデルウイルスと異なり、このウイルスは熱に弱いことなどが判明、血液製剤の工程で加熱処理を行えばウイルスの混入を防ぐ、不活化ができることを確認、リスクの少ないウイルスであると考えられた。

他のウイルスに比べて血液中のウイルス量が多い  
熱に強く加熱処理で死ぬかどうか不明  
ウイルスを除くための操作(ウイルス除去膜)を施すのが難しい  
など血液製剤には厄介なウイルスとされていた。生田研究室ではパルボウイルスB19を直接用いてシミュレーション実験をしたもので、安全性の評価を示した初めてのケース。  
三菱ウェルファーマ研究本部の柚木幹弘主任研究員は「パルボウイルスB19の安全性を直接評価する判断材料が得られたことは、安全性評価の面で大きな収穫」と話している。

生田教授の研究室は、その延長線

### BSEの原因因子もテーマに

上でBSE(狂牛病)の原因因子とされるプリオン(たんぱく質の一種)の研究も計画中。  
BSEの正式名は牛海綿状脳症。プリオンが異常になったもの(異常型プリオン)が原因といわれ、感染して2~8年後に起立困難などの症状が出る。なぜ異常化するかは不明。正常なプリオンはヒトの体内にもあるが、ヒトにも異常型プリオンによるプリオン病、クロイツフェルトヤコブ病(CJD)やBSEに由来すると考えられている「CJDなど」が存在する。これまで献血によるCJD感染の報告例はないが、血液中にも異常型プリオンが検出される可能性がある、との前提で有効な高感度検査方法を開発しようとしている。

## グローバルに通用する 強い日本人を育てたいし、 自分もそうなりたい

### OB訪問

プロクター・アンド・ギャンブル・フアー・イースト・インク日本本社（P&G）  
トレーニング（研修）グループのアソシエイトマネージャー

橋本佳苗 ——— Kanae Hashimoto



国籍も、男女の区別も、年齢も関係なく、公平に評価され、貢献度に応じて報酬が決まる外資系企業、P&G。そんな厳しい環境に水を得た魚のような橋本佳苗さん。人事の仕事希望して入社、まだ4年目だが企業の要である人材、社員教育を担当。「ゆくゆくはグローバルに通用する強い日本人を育てたいし、自分もそうなりたい」。自分の考えを堂々と語れるすがすがしさにはパワーが感じられる。

P & Gは約70カ国に現地法人を持つ世界最大規模の生活関連消費財メーカー。やり甲斐はあるでしょうが、日本の企業にはない激しさがあると思います。入社の動機は、「阪大の大学院国際公共政策研究科（OSIPP）の先生の紹介でP & Gの就職説明会に参加したところ、担当だった若い女性社員の生き生きとした姿に一目ぼれしたのです。P & Gはその時、初めて知りましたが、『私も、こんな人たちの仲間になりたい、いっしょに仕事がしたい』と。それに、

私が会社に求める条件をすべてクリアしたのはP & Gだけでした。グローバルな仕事があったので日本の商社の入社内定はもらっていませんが、商社はまだ男社会、もう少しよいところはないかなと、決めかねていたのです。人事部を希望して採用試験を受けました。P & Gの採用試験は、自分のやりたい仕事を選んで受ける職種別採用ですから」

なぜ、人事の仕事に魅力を感じたのか。3年の時に学んだ労働経済学がきっかけです。おもしろい学問だと思

ったのと、先生の言葉に影響を受けました。「人間はみんな労働者で、1日起きている時間の半分以上は働いている。ということは、人生の半分以上は働いていることであるから、働く時間を幸せにすることが人生を幸せにすることになる」。そのことが非常に心に残り、楽しく働ける職場をつくりたい、つくれる仕事があったい、そのためには、もっと専門的な勉強をと阪大のOSIPPに進んだのです」

大学院での専攻も労働経済学。「そうです。国の失業率を下げるための政策などを研究するマクロなアプローチと昇進・昇給制度など企業内の労働市場について研究するミクロなアプローチに分かれますが、私はミクロの方です。修士論文では、テレビ局の番組プロデューサーを事例に、年功序列と労働生産性に関する実証分析を行いました。実のある2年間でした。特に、いろんな生き方考えを持った人たちと交じり合うことで刺激を受けたことが大きな収穫でした。

社内での競争は激しいでしょうね。「勤務はフレックス制で、10時から16時までのコアタイム以外は自己管理です。コアタイムの時間帯でも理由があれば拘束されません。報酬は貢献度に応じて支払われますから、職能給や役職手当はありません。昇給は基本的には年に1回ですが、優秀な社員はその限りではありません」

上司とキャリア・報酬についてやり合う社員もおります。実に、ざっくりばらんですよ。私も、外国人の部長クラスと渡り合います。仕事をしていく上でよいところは、私のような若い社員の意見でも、正当に評価してくれて、大きな裁量権を任せられることです。仕事に関しては上下も、年齢も関係ありません。OSIPPもそうでしたが、共通していることは、おしなべて向上心があることです。ここでは、自分の顔が見えないと駄目なので、いつも、自分だけにしか付けられない付加価値は何かを考えながら仕事をしています。そのような環境に身を置くことで自分も鍛えられますね」

常に緊張感がありますね。「会社とは対等だと思っています。独立は今のところ考えていませんが、会社が私を必要としないと感じたら出て行くしかありません。多分、私も会社とWin-Winの関係（お互いにハッピーになれる関係）が保てなくなったら、そのときは考えるでしょうね」

当面の望みは、「海外で一度は仕事が出来たい。外部から引き抜きされるような人材を育てたい。ヘッドハンターに声を掛けられてもP & Gに残りたいと言つ職場環境をつくりたい。それと、これからのビジネスは益々、グローバルになってきます。それに対応できる人材育成に携わりたい。この会社に限らず強い日本人を育てることができれば幸せです」

橋本佳苗（はしもと・かなえ）氏  
1973年、大阪府生まれ。96年に同志社大学経済学部卒業。98年3月、大阪大学大学院国際公共政策研究科（OSIPP）博士前期課程修了、プロクター・アンド・ギャンブル・フアー・イースト・インク（P&G）日本本社に入社。人事統括本部（現・ヒューマンリソース）に所属、給与・採用グループを経て現在、研修グループで入社5年までの社員の教育を担当。

# 「脳血管障害」

大学院医学系研究科教授  
**吉峰 俊樹** Toshiki Yoshimine  
 E-mail: yoshimine@nshu.med.osaka-u.ac.jp



## 脳血管障害と脳卒中

脳血管の狭窄や閉塞、破裂、そしてそれによる脳障害をふくめて「脳血管障害」といいますが、そのうち突然に発症するものを「脳卒中」と呼びます。脳卒中は「がん」、「心臓病」とならんで日本人

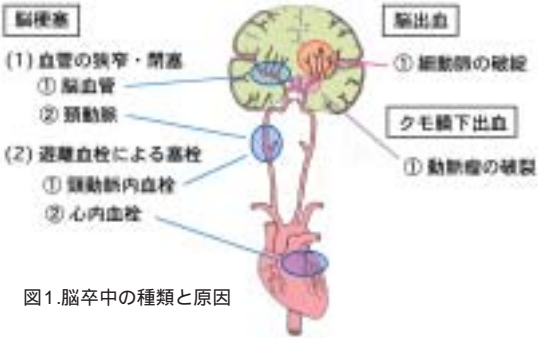


図1.脳卒中の種類と原因

の3大死因のひとつであり、高齢になるにつれ発生率が上昇します。脳卒中は予防することにしたことはありません。今回は脳血管障害のない脳卒中の種類とその原因、そして予防法について考えます。

脳卒中の種類と原因  
 脳卒中は病変の種類により大きく3つに分けられます。脳梗塞、

出血性脳虚血発作」や「無症候性脳梗塞」が挙げられます。一過性脳虚血発作

最後に代表的脳卒中の実例を頭部断層写真(CT検査)で示します(図3)。患者さんは、半身不随、言語障害(言葉が分からない、しゃべれない)や意識障害をきたしており、その後の回復には限界があります。日頃より「管理可能な危険因子」に気をつけ、予防する努力が何よりも重要であり、また有効です。

脳出血、クモ膜下出血です。(図1)「脳梗塞」とは脳に流れる血流が不足し(脳虚血)、脳が壊死に陥る状態です。その原因として、脳血管や頸動脈の狭窄・閉塞により脳への血流が障害される場合や、頸部の動脈や心臓の内部に生じた凝血塊が遊離して血流に乗って流れ、脳の血管につまって血流を障害する場(遊離血栓)があります。基礎疾患として動脈硬化や心臓の不整脈が挙げられます。突然の半身不随や言語障害が主症状です。

「脳出血」とは脳の小血管(細動脈)が破綻し、出血した状態です。高血圧の方に多く(高血圧性脳出血)やはり動脈硬化が原因といわれます。かつては「脳溢血」ともいわれました。突然の頭痛、吐き気、半身不随、意識混濁などが主症状です。

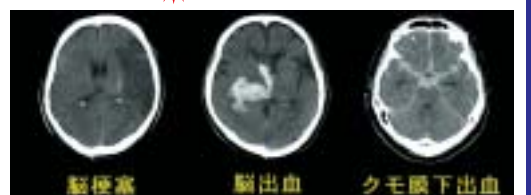
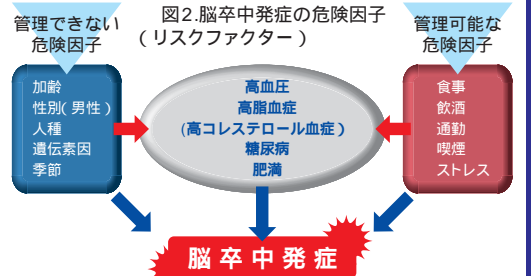


図3.代表的な脳卒中の頭部断層写真(CT検査)。左端の「脳梗塞」では黒い部分が梗塞に陥った脳、中央の「脳出血」では白い部分が出血、右端の「クモ膜下出血」では、白いヒト型部分の脳底面に拡がった出血を示します。

## ECONOMY

経済

## バナナと株との違い

大学院国際公共政策研究科教授

コリン・マッケンジー Colin McKenzie

E-mail: mckenzie@osp.pposaka-u.ac.jp



バナナと株との違いを考えたことがありますか。バナナの場合、農家と消費者との間に、輸入業者、卸売業者や八百屋さんのような仲介役が存在する。株の場合、証券会社という仲介役が存在する。株の取引は証券取引法の対象になるので普通の買い物と違う。バナナはスーパーや八百屋さん等で購入することができ、株は数の少ない証券会社の支店に行かないと買ったり売ったりすることができない。正確に言つと、証券会社の支店に行き、株の購入（売却）注文をすることができ、株券はすぐ手に入らない。証券会社は通常、証券取引所で株の注文を出し、取引相手を見つけ、取引が成立する。すなわち証券会社はお客様のために、取

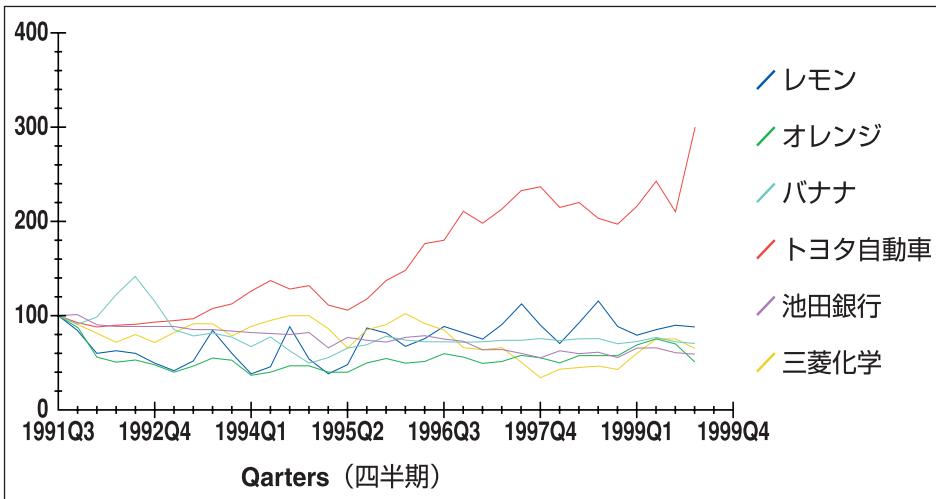
引相手を見つけ、手数料が得られる。

証券業務を担当するものは証券取引法で制限され、証券市場への自由参加は認められていない。銀行でも参加できない（1993年以降銀行の子会社の参加が認められるようになった）。このシステムは投資家（又は証券会社）を保護するためにあるのかというのが重要なポイントの一つである。独では、銀行業務、証券業務や信託業務を担当する Universal Bank（総合銀行）がある。

図のように、四半期データを見て株価の変動と果物価格の変動と比較すると、変動がそんなに違わないようだが、一日中の価格変動の差が大きい。一日中バナナの小売価格はほとんど変わらないが、平成14年1月18日（金）を例にし、トヨタ自動車株の高値と安値との差は100円、池田銀行は200円、三菱化学は10円で、差のない銘柄はほとんど存在しない。一日中の株価の変動があまり激しいので八百屋さんと同じ、証券会社はお客様のニーズを満足させるための各銘柄の在庫を持たない。価格変動リスクがあまり大きいからである。

果物の質を判断するために、消費者は形、色、凸凹の有無

や値段を考慮するだろう。株の場合判断することがより難しく、これから株価が上がるのか、下がるのか、他の投資機会に比べて利益が良いのか、リスクがどうなのか、株を発行している企業の破産する確率などを予測する必要があり、政府の政策変更、主な政治家の発言や円・ドル為替レートの変動によって株価がかなり左右される。上場している企業の



多くは格付けされているが、最近の日本で見られているように格付けは必ず企業の財務状況を完璧に反映されていない。

資金調達のために、企業が新規株・社債を発行することは直接金融と呼ばれているにもかかわらず、企業が直接に新株発行・社債を投資家に販売するわけではなく、証券会社はバナナのケースのように、販売技術を蓄積しているので企業と投資家との間の仲介役になる。これは引受業務と呼ばれている。アメリカでは証券会社は株の売り残りがあつても、その売り残りを買い義務を負うことがないのに対して豪州や日本では売り残りを買い義務を負うのが通常なので株を売るように努力する誘因が働く。格付けの高い証券会社が格付けの低い企業の新規発行株の引受業務を負うと、企業の質についてのシグナルを市場に与えると言われている。日本とアメリカでは引受業務は証券会社に証券取引法によって限定され、銀行は直接この業務ができない。理由として、銀行は融資している企業の新規株引受をすること、利害相反が発生する恐れがあることがよく挙げられている。しかし最近の研究では日本の国内市場又はユーロ市場では利害相反が発生する証拠があまりない。すなわちこれは銀行と証券会社を別々にする理由にはならないようである。

# 木下タロウ教授

GPIアンカー型タンパク質の研究で  
遺伝子群の解明と役割を発見

「第19回大阪科学賞」を受賞



木下タロウ教授(微生物病研究所)が「大阪科学賞」を受賞

木下タロウ教授に第19回大阪科学賞が授与されました。大阪科学賞は、大阪府、大阪市及び財団法人大阪科学技術センターの3者が大阪21世紀計画のスタートにあわせ昭和58年度に創設したものです。

木下教授は、感染症において宿主である

トと病原微生物の双方にとって重要な働きを持つGPIアンカー型のタンパク質について、ヒトのGPIアンカー型タンパク質の生合成に必要な遺伝子群の大半を解明し、そのうちのPGA遺伝子が造血幹細胞で突然変異することにより発作性夜間血色素尿症が起ることを発見しました。この業績は、腫瘍以外の後天性遺伝子病の発症メカニズムを分子レベルで明らかにした最初の例であり、GPIアンカー生合成経路の遺伝子群の解明という基礎的研究とともに高く評価され今回の受賞となりました。

## シンポジウム等

### 第39回日本臨床分子医学会学術総会

3月1日(金)～2日(土)、千里ライフサイエンスセンター。問い合わせ先「医学系研究科・富山佳昭助手、本田繁則助手」TEL 6879 3732、FAX 06 6879 3739  
E-mail: 39rinbun@imed2.med.osaka-u.ac.jp  
<http://www.congre.co.jp/39rinbun/>

### 第3回アジア太平洋臨床栄養学会 Asia Pacific Clinical Nutrition Society The 3rd International Conference

3月10日(日)～13日(水)、大阪国際会議場。問い合わせ先「医学系研究科小児発達医学講座」TEL 06 6879 3753、FAX 06 6879 3759

### 第5回産研国際シンポジウム Frontier Material Science towards Energy Conversion and EcoDesign

3月14日(木)～15日(金)、医学部銀杏会館。問い合わせ先「シンポジウム事務局」06 6879 8451  
E-mail: symppo@sanken.osaka-u.ac.jp  
<http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/symposium/>

大阪大学細胞生体工学センター設立10周年記念シンポジウム「細胞工学から生体工学への展開」

3月15日(金)、千里ライフサイエンスセンター。問い合わせ先「田中龜代次・細胞生体工学センター教授」TEL 06 6879 971、FAX 06 6879 9136  
E-mail: kitanaka@imb.osaka-u.ac.jp

「須田国太郎 能・狂言ツツサ」受贈記念講演会

3月23日(土)、共通教育B棟。問い合わせ先「文学研究科」須田国太郎 能・狂言ツツサ」受贈記念講演会実行委員会文科系事務部総務課内」06 68550 5082  
第56回日本口腔科学会

5月9日(木)～11日(土)、大阪国際会議場。問い合わせ先「古郷幹彦・歯学研究科助教」06 6879 2939  
日本香粧品科学会第27回学術大会

5月30日(木)～31日(金)、ヤクルトホール(東京都港区)。問い合わせ先「日本香粧品科学会」03 5814 5800  
第23回心臓核医学研究会

6月8日(土)、千里ライフサイエンスセンター。問い合わせ先「長谷川新治・医学系研究科助手」TEL 06 6879 3461、FAX 06 6879 3469  
第14回日本内分泌外科学会

6月24日(月)～26日(水)、大阪国際会議場。問い合わせ先「医学系研究科器官制御外科学講座・三宅修講師、山本典子」TEL 06 6879 3531、FAX 06 6879 3539  
E-mail: jaes@uro.med.osaka-u.ac.jp

### 第75回日本内分泌学会学術総会

6月28日(金)～30日(日)、大阪国際会議場。問い合わせ先「医学系研究科分子制御内科学講座・船橋徹講師、木原進士助手、下村伊一郎」TEL 06 6879 3732、FAX 06 6879 3739  
E-mail: 75nabun@imed2.med.osaka-u.ac.jp  
<http://www2.congre.co.jp/endo75>

Japan-UK Workshop "From Molecules to Memory 2002" 日英ワークショップ

「分子から記憶まで2002年」

8月29日(木)～30日(金)、奈良県新公会堂(奈良市)。問い合わせ先「津本忠治・医学系研究科教授」TEL 06 6879 3607、FAX 06 6879 3669  
E-mail: tsunmoto@nphys.med.osaka-u.ac.jp

### 日本性機能学会第13回学術総会

9月5日(木)～7日(土)、大阪国際会議場。問い合わせ先「医学系研究科器官制御外科学講座・辻村晃助手、山本典子」TEL 06 6879 3531、FAX 06 6879 3539  
E-mail: isir@uro.med.osaka-u.ac.jp

10th Congress of International Society for Rotary Blood Pumps、第10回国際ロータリー血液ポンプ研究会

9月11日(水)～14日(土)、リーガロイヤルホテル。問い合わせ先「市川肇・医学系研究科助手」06 6879 3154  
素粒子・原子核国際会議

9月30日(月)～10月4日(金)、大阪国際交流センター。問い合わせ先「岸本忠史・理学研究科助教」06 6850 5359  
Osaka Kidney Transplantation Forum 2002

11月1日(金)～2日(土)、MIDDシアター(大阪市)。問い合わせ先「医学系研究科器官制御外科学講座・高原史郎助教、山本典子」TEL 06 6879 3531、FAX 06 6879 3539  
E-mail: takahara@uro.med.osaka-u.ac.jp

International Conference on Designing of Interfacial Structures in Advanced Materials and their Joints

11月26日(火)～28日(木)、医学部銀杏会館。問い合わせ先「奈賀正明・接合科学研究所教授」TEL・FAX 06 6879 499  
E-mail: naka@jwri.osaka-u.ac.jp  
<http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/topics/ds/index.html>



## 総合エネルギーサービスシステム

●大学院工学研究科

教授——辻毅一郎—— Kiichiro Tsuji

E-mail: tsuji@pwr.eng.osaka-u.ac.jp

CO<sub>2</sub>排出や一次エネルギー消費抑制のためのシステムを追究

都市の中に小さな地域を特定し、そのエリア内における二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出や石油、石炭など一次エネルギー消費を削減するための効率的なエネルギー供給を提案する総合エネルギーサービスシステムの構築に大学院工学研究科・辻毅一郎教授研究室が取り組んでいる。これまでコンピュータによるシミュレーションによって最適化のための数理計画モデルを開発するなど成果をあげており、1月21日、大阪国際会議場に海外の研究者を招いて開催した国際学術会議、第3回「エネルギーと環境」公開シンポジウムで報告した。



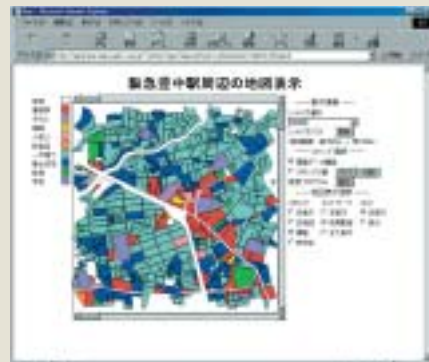
1997年12月に採択された京都議定書で、環境汚染の元凶とされるCO<sub>2</sub>排出量を日本は、2010年を中心とする5年間で6%削減(90年実績値比)することを目標にした。エネルギー消費の削減は経済活動の抑制にもつながり、目標達成は困難とされているが、エネルギー利用と環境への影響は今後の重要なキーワードである。

辻教授は十数年前からこれらを研究テーマにしてきたが、京都で国際環境会議があった97年からは、日本学術振興会未来開拓学術研究プロジェクトの一環として、02年4月までの5カ年計画で、「エネルギー利用の高効率化と環境影響低減」に絞って研究してきた。メンバーは、北海道大学、茨城大学、横浜国立大学、京都大学、大阪府立大学、奈良先端科学技術大学院大学などの教授ら17人。リーダーである辻教授の研究室は、比較的小さな地域ごとに電力・都市ガス・熱供給を総合的に行う地域特定型の総合エネルギーサービスシステムづくりを担当した。

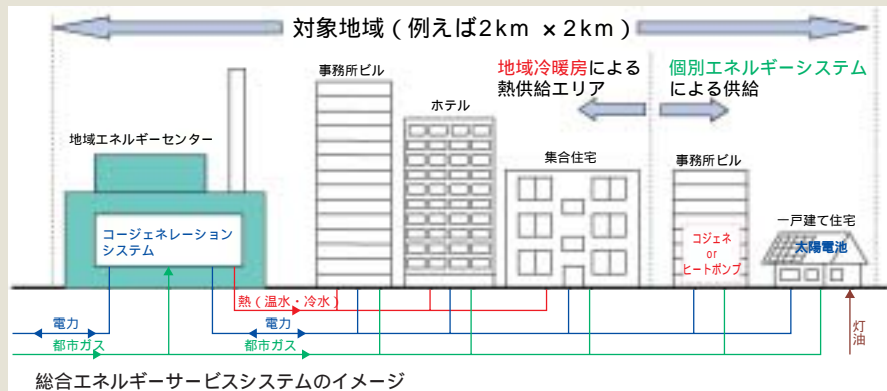
三次元の仮想の町を再現して最適化のモデルを計算

大阪の阪急豊中駅周辺、千里中央駅周辺、JR茨木駅周辺と京都府の精華町の4地域(約2km四方)を、国土地理院のGIS(地理情報システム)の中の数値地図から切り取って都市の中の小さな区域に特定。ゼンリン地図(住宅地図)に表示された住宅やビル、道路などの詳細なデータをもとにコン

ピュータ上に仮想の町を三次元で再現した。それをモデル地域にし、既存の電力会社、都市ガス会社でなく、新たなエネルギー供給会社・組織をつくり、どうすればCO<sub>2</sub>排出量、一次エネルギー消費量抑制が出来るかの方法を計算上で追究した。この結果、望ましいエネルギーシステムの形態の一つとして辻教授の研究室では、熱供給発電所を中心とする都市エネルギーネットワークをイメージした、電気、熱、都市ガス供給を総合的に行う「総合エネルギーサービスシステム」が効果的であると提案。さらに、廃熱を利用して地域熱供給を行うコージェネレーションシステム(CGS)や冷暖房・給湯が可能な多機能ヒートポンプシステム、太陽エネルギー利用システムな



数値地図2000データを利用した対象地域地図表示



対象地域の3次元景観表示

どを組み合わせた多目的最適化によるエネルギーの高効率化利用の実現が可能とし、そのための数理計画モデルを開発した。

CO<sub>2</sub>6%削減達成のアクションプラン作成などにも利用

モデル地域の業務商業部門(事務所、ホテル、病院、小売店舗、飲食店)と住宅部門(一戸建て住宅、集合住宅)の季節ごとのエネルギー需要(冷房、暖房、給湯、厨房、電力特定)をはじめ出し、高効率化利用のための代替案を自動的に計算する方法。最適化には一次エネルギー消費量の削減と設備・運用コスト、CO<sub>2</sub>排出量削減と

設備・運用コストとの関係(トレードオフ関係)を考慮しなければならない。例えば、一次エネルギー消費量を30%抑えるには既存の供給施設より設置費用が50%高くなるなど課題がある。地域の特性によっても異なるが、辻研究室では、CO<sub>2</sub>排出量抑制には、業務地ではヒートポンプ、住宅地では太陽熱利用システムの導入が効果的。一次エネルギー消費削減には業務地、住宅地ともに電気、熱を供給する地域冷暖房の導入が有効であることを明らかにしている。また、一次エネルギー消費量を半分に減らすための方法を計算上で可能にした。そのためには、CGSや太陽光発電を取り入れるだけでなく各家庭での省エネが必要。辻教授は「イメージとしては、エアコンやエネルギー消費の多い暖房機器を使用しない、こたつと電気ストーブの生活。15年前の生活に戻れば可能」と話す。

このような都市エネルギー計画支援システムは、インターネットで利用できるソフトも開発、誰もがどこからでもアクセスすることが可能。具体的には、京都議定書の6%削減達成を目指す自治体のアクションプラン作成の指標となり、デベロッパーの今後のまちづくりにも役立つ。また、電気・ガス事業者にも興味を持たれているという。

## NEXT ISSUE・No.16

●大学院工学研究科「フロンティア研究機構(FRC)」の  
機構長・河田 聡教授をレポートします。

[阪大ニュースレター]次号(夏号)の特集予告

