

“いのちの科学”を語りたい。

# SENRI NEWS

千里ライフサイエンス振興財団ニュース



No. 34  
2001.9

Eyes

## どんな肥満が健康によくないか？

LF対談

## 脂肪細胞から生活習慣病の解明へ

### CONTENTS

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 特集              | どんな肥満が健康によくないか？ |
| Eyes            | 1               |
| LF対談            | 3               |
| LF市民公開講座より      | 7               |
| “解体新書” Report   | 9               |
| 千里LFだより         | 11              |
| Information Box | 13              |
| Relay Talk      | 裏               |

だんだん身長伸びる、大切な1年。





# どんな肥満が健康によくないか？

## 生活習慣病になりやすい 内臓脂肪型肥満に注意

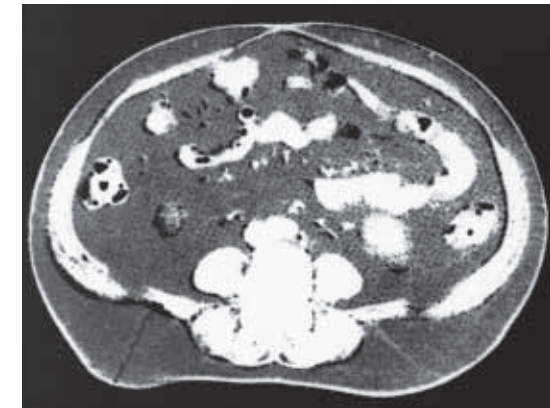
肥満は、高血圧、糖尿病、動脈硬化など生活習慣病の大きな要因といわれます。しかし、太っている人すべてが健康にとって害のある肥満というわけではありません。一般に肥満は身長と体重をもとに標準体重との比較で判断されますが、これによって肥満とされた人すべてに医学的な問題が生じるとは限らないのです。

生活習慣病になりやすい肥満と考えられているのは、内臓のまわりに脂肪が蓄積した内臓脂肪型肥満です。CTスキャンによる人体の脂肪組織の分析によって、この内臓脂肪の存在に着目されたのが、今回LF対談にご登場いただいた大阪大学の松澤佑次氏（大学院医学系研究科教授、附属病院院長）です。それまで肥満は皮下脂肪の蓄積によって起こると考えられていました。しかし、生活習慣病にとっては内臓脂肪の蓄積が重要であることを指摘されたのです。

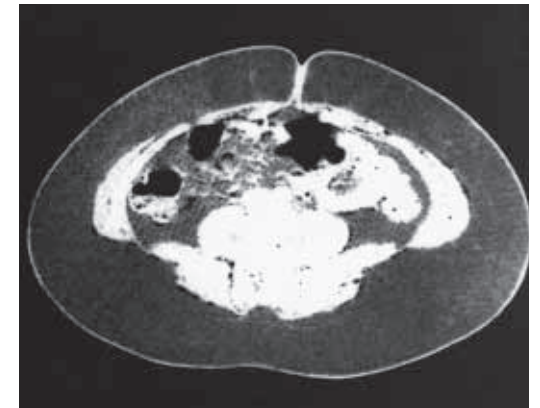
脂肪細胞は余分なエネルギーを中性脂肪に代えて蓄積しますが、腸の外側にある腸間膜についた内臓脂肪はその合成・

分解が活発なことで、分解されてできる遊離脂肪酸（FFA）とグリセロールが門脈を通して直接、肝臓に流入することが問題とされます。たとえば、多量の遊離脂肪酸が肝臓内で中性脂肪やコレステロールを合成すると高脂血症の要因となり、またインスリンの働きが悪くなる状態を引き起こすことによって血糖値を上げ、糖尿病にもなりやすくなります。皮下脂肪の場合は合成・分解がゆるやかであるとともに分解されても体中の血管を回るうちに筋肉などで消費されることから影響が少ないと考えられるのです。

また、松澤氏は大阪大学細胞生体工学センターとの共同研究により、脂肪細胞がエネルギーを備蓄する細胞としての役割の他に、多くの生理活性物質（ホルモンのような働きをする物質）を分泌する細胞であることを明らかにされました。脂肪細胞の遺伝子解析を進めたところ、皮下脂肪で20%、内臓脂肪で30%が生理活性物質に関わるものでした。たとえば、血栓や動脈硬化を引き起こす物質とさ



内臓脂肪型肥満



皮下脂肪型肥満

臍高でのCTによる脂肪分析

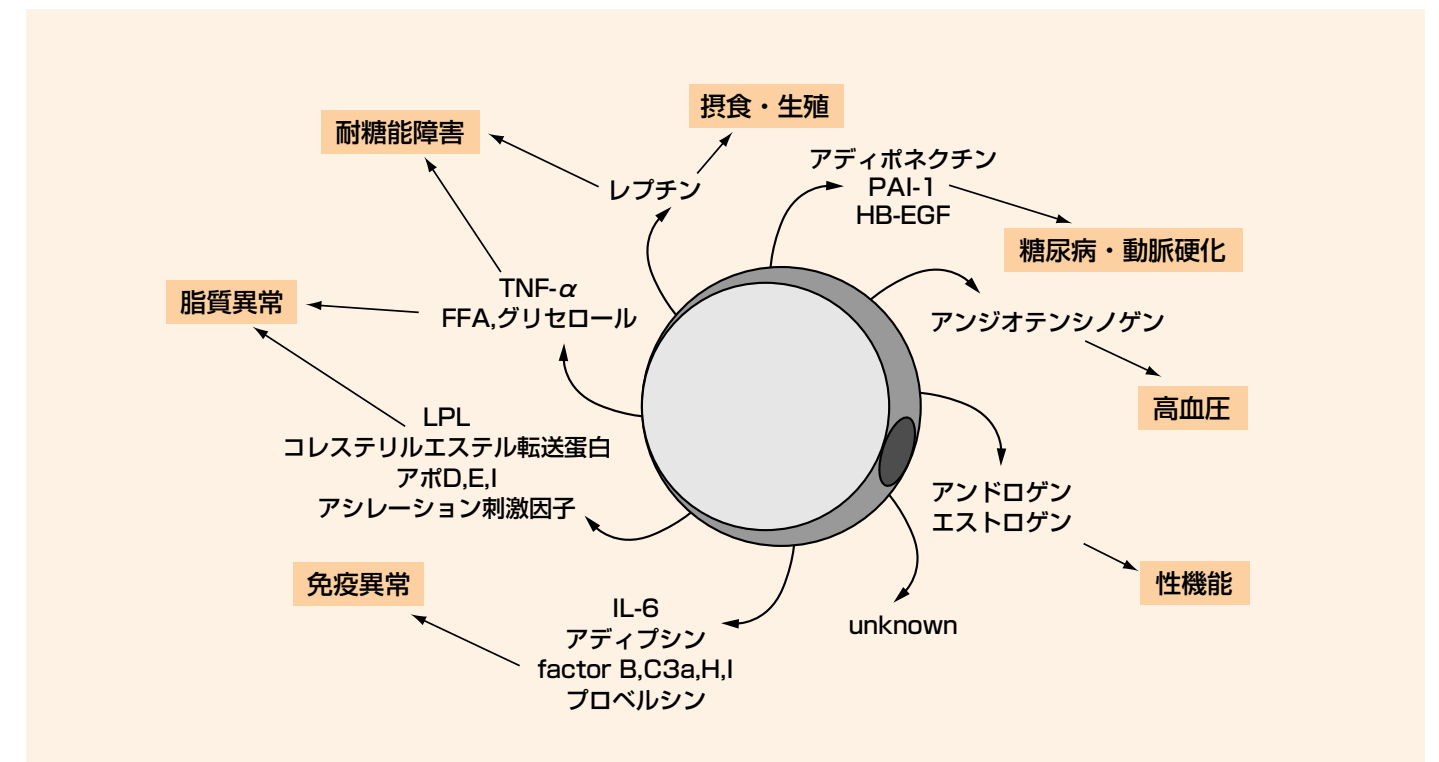
れるPAI-1が内臓脂肪の蓄積とともに過剰分泌されることもわかりました。

脂肪細胞でのみ分泌される生理活性物質もいくつか見つけられています。松澤氏らによってアディポネクチンと名づけられたものは糖尿病の防御や血管壁の修復などに働くと考えられ、内臓脂肪の蓄積とともに分泌が低下します。そのため糖

尿病や動脈硬化になりやすくなることも考えられるのです。これらの研究によって松澤氏は、生活習慣病の発症においては、脂肪細胞の蓄積を中心とする「脂肪細胞中心仮説」が重要であることを提唱されています。

肥満になるかどうかは、遺伝的な要因もあるでしょうが、ほとんどは生活環境に

よって決まります。「飽食の時代」ともいわれる現代は、特に中年以降に栄養過多や運動不足になりがちで、肥満になりやすい環境といえるでしょう。肥満と生活習慣病の関わりについて、さらなる研究の進展が期待されます。



脂肪組織由来の生理活性物質（アディポサイトカイン）と脂肪細胞中心仮説

# 脂肪細胞から生活習慣病の解明へ

## 肥満はすべて悪いのか？

**岡田** ● 松澤先生という肥満と生活習慣病の大家ということになるわけですが、僕には戦後の食糧難の時代のことが頭の中にこびりついておりましてね。あの頃は肥満というのは決して悪いイメージじゃなかったんです。とにかく裕福なこと、健康であることの象徴でした。

**松澤** ● そうですね。当時、健康優良児のコンクールが行われていましたけれど、今から思えばあの当時の健康優良児ってみんな肥満児なんですよ（笑）。一番太っている人がなる。

**岡田** ● とにかく肥えることに憧れていた時代でした。それが、今は飽食の時代になってずいぶん肥満というもののイメージも変わってしまいました。

**松澤** ● それは戦前から豊かな国だったアメリカで太りすぎによる血管の病気が社会的な問題となり、それが戦後の日本にも輸入されたんですね。

**岡田** ● 戦後、日本が豊かになったことの象徴であることは確かですね。僕ね、肥えておられる人とは、お話していてもゆったりした感じがする。対人関係ということでは、肥えているということは他の人に安心感を与えておられてね。それが、生活習慣病との関わりでひどく悪いほうに押しやられている感じがしないでもない。

**松澤** ● 僕が研究を始めた頃、それこそアメリカからの知識では肥満は糖尿病になりやすいといわれていましたが、われわれのところでも高度肥満の人、200kg近くの人を診ても糖尿病でもなんでもない。ただ、太っているというだけです。また、それほど太っていない糖尿病の患者さんの



体重が1~2kg増えただけで、病態が悪くなる。この違いを明らかにせずに、肥満はすべて悪いというのではまったく科学的ではない。それが僕の肥満に対する関心のきっかけとなりました。

**岡田** ● そうでしたか。CTスキャンを使って肥満について調べになったのは先生が初めてですね。それはどんなきっかけからですか。

**松澤** ● 肥満を少しでも科学的に調べるには、正確に体脂肪量を計らなければならない。その頃、CTスキャンによって脂肪組織を分析できるという論文がアメリカで出され、それをもとに脂肪量を計る方

法論を開発しようとなったんです。ところが、正確に脂肪量は計れたんですが、身長あたりの体重で計算したものとそれほど肥満度ということでは変わらない。**岡田** ● あまり意味はなかった。

**松澤** ● はい。CTスキャンはガンや脳の病気に使うべきもので、それを脂肪の分析ごときに使うとは何事かと放射線科の先生にはだいぶ怒られました（笑）。しかし、CTスキャンによって画期的なことがわかった。それまでみんな皮下脂肪の蓄積を肥満と考えてたんですね。肥満イコール皮下脂肪だった。ところが、内臓のまわりにも脂肪はたまっている。つまり、脂肪量

の問題ではなく、どこに脂肪がたまるか。腹腔内、特に腸間膜が多いんですが、そこに蓄積した脂肪が肥満によって起こる病気の元凶じゃないかということがわかったんです。

**岡田** ● そこまでわかるにはだいぶ時間がかかったんじゃないですか。

**松澤** ● かかりましたね。けれど、ラッキーだったのは、皮下脂肪はほとんどないのに内臓脂肪はたくさんあるという人などいろいろな症例がありましたので、割合に早く内臓脂肪の意味づけができました。

**岡田** ● 内臓脂肪だとうしているいろんなことが起こるんですか。

**松澤** ● 脂肪の合成と分解、それはとりもなおよさずエネルギーの蓄積と放出のメカニズムなんですけれど、いずれも皮下脂肪より内臓脂肪のほうが活発なんです。皮下脂肪はゆっくりたまるけれど、燃えにくいというか分解しにくい。内臓脂肪は早くたまって早く燃える。僕はそのことをよく銀行にたとえるんですけど、エネルギーの蓄積というのは預金みたいなものです。飢餓のときに、それを使って生き延びるための。そのとき、皮下脂肪は定期預金みたいなもので、出し入れは難しいけれどゆっくりゆっくり使える。内臓脂肪はというと出入りの激しい普通預金

のようなものです。

**岡田** ● そういう違いがあるわけですか。  
**松澤** ● そして、男性は内臓脂肪がたまりやすい。女性は、ミロのヴィーナスやルノアールの絵のように皮下脂肪が蓄積する。特にお尻にたまっている皮下脂肪は非常に燃えにくい。ですが、これも合目的かなと思うのは、女性の皮下脂肪が燃えやすい時期というのがあって、それは授乳期なんです。赤ちゃんを産んだあとですね。種族保存に関わっている。男性はどちらかというためにはすぐ燃やしというわけですね。

**岡田** ● 2つの機能が使い分けられている。  
**松澤** ● はい。それで、内臓脂肪が空腹時などに分解されると遊離脂肪酸が門脈から肝臓に直接入り、それが多すぎると高脂血症や高インスリン血症のもとになる。糖尿病にもなりやすくなる。生理活性物質として働く遊離脂肪酸の役割もわかってきています。皮下脂肪の場合は遊離脂肪酸に分解されても体中の血管を回るので、その間に筋肉などで使われることが多いんです。

**岡田** ● 脂肪細胞からの問題点というのがやはり原因として大きいわけですか。

**松澤** ● 食べすぎや運動不足で起こるような通常の高脂血症については、脂肪細胞からの遊離脂肪酸に大きな原因があるんじゃないかと思っています。今はいろんなメカニズムがわかってきておりまして、脂肪細胞にはどんな遺伝子が多いかを見てみると生理活性物質を分泌する遺伝子が非常に多い。ほかの細胞と比べても圧倒的に多い。そのように脂肪細胞は、エネルギーの備蓄だけではなく、内分泌細胞としても重要だということがわかって、それが僕らとしても一番大きな発見というか驚きだったんです。そして、脂肪細胞による分泌が過剰になったり、低下したりすることが生活習慣病の大きな原因ではないかというのが、今の僕らの考え方です。





**松澤 佑次氏**  
大阪大学医学部附属病院長

大阪大学大学院医学系研究科分子制御内科学教授、同附属病院長。1966年大阪大学医学部卒業。88年大阪大学医学部講師（内科学）。91年同教授。2000年同附属病院長。主研究領域／脂質代謝、動脈硬化、痛風、糖尿病、動脈硬化を伴う高HDL血症、自己免疫性高カイクロン血症などの新しい脂質代謝異常症を次々と発見するとともに、内臓脂肪型肥満の新概念を確立。さらに、脂肪細胞の生物学的研究により脂肪細胞から分泌される新しい物質アディポネクチン等を発見。2000年日本動脈硬化学会賞、日本医師会医学賞受賞。現、日本動脈硬化学会理事長。

## 脂肪細胞は生体にとって欠かせない

**岡田**●脂肪細胞というのは細胞自身も増えながら脂肪を取り込んでいくんですか。

**松澤**●そうですね。細胞そのものも増えていきます。ただ、1つの細胞がどんどん肥大するというのが様態としてはどうも悪いようなんですね。小さい細胞がある程度たくさんあるのはむしろ健康ともいえる。脂肪細胞が適量あってしかるべき機能を果たしている場合は健康で長生きする。戦後、肥満とともに病気が増えたみたいな印象がありますが、結局のところ寿命としては延びてますからね。だから、脂肪細胞は悪者ではない、むしろ重要な生体防御系の細胞ではないかと。

**岡田**●そうか。あまりに大きくなった細胞は機能がいつになるということでしょうか。

**松澤**●その可能性はあります。重要な物質が分泌されていることもわかってきた。

そういう意味では脂肪細胞は決して忌み嫌うべき細胞ではない。

**岡田**●ちゃんと機能をさえてくれればいいわけですね。

**松澤**●はい。遺伝子操作で脂肪細胞のできないマウスを作ったところ、糖尿病になることがわかった。脂肪細胞ができなくても糖尿病になる。要するに、脂肪細胞から何らかの物質が出ていることで、われわれは糖尿病にもならず糖代謝がうまく働く。それが許容範囲を越えて脂肪細胞が大きくなりすぎるとか、機能が悪くなることによって病気になる。

**岡田**●だいぶ筋道が通るようになってきたんですね(笑)。

**松澤**●だから、小錦みたいに太ってもちゃんと機能していれば糖尿病にならない人がいたり、逆に太れないような人でも少し内臓脂肪がついたりしたときに病気になる。

**岡田**●それは困る。どうもそういうことらしいですね。

**松澤**●脂肪細胞由来のいろんな物質が見つかってきています。たとえば私達が発見したアディポネクチンは、糖尿病の防御や血管の修復に働いていて、内臓脂肪がたまった人の場合ですと血中濃度が落ちる。そうすると、動脈硬化や糖尿病になったりする。だから、上手にわれわれが脂肪細胞を使っていけば長生きもできる。こんなことを言うと、おまえは自分が太っているから自分に都合のいいように考えているんじゃないかと言われるんですけど(笑)。

**岡田**●ところで、年をとってくるとほんとに皮下脂肪がなくなりますね。

**松澤**●なくなります。同じ肥満度の人をCTスキャンで見ても、加齢にともなってどんどん皮下脂肪が減って、内臓脂肪が増えてくる。患者さんを診察するときにお腹をさわりますよね。そのとき、皮下脂肪がなくて薄っぺらな人だと、これは病気があるんじゃないかと思えますね。糖尿病なんじゃないかと。今まではたっぷり皮

下脂肪があったらやせなさいと言っていたのに、逆に薄っぺらの人のほうに病気が多い。

**岡田**●不思議やと思うけど、何らかのバランスが変わってくるんでしょうね。

**松澤**●そうした加齢現象を決めているファクターが何なのか、まだわからないですけど、アポトーシス(自然死)を起こすような脂肪細胞特有の分子も最近見つかっています。それから、皮膚の成長なんかも脂肪細胞があるのとないのとではずいぶん違うんです。ケロイドでも脂肪細胞があると。

**岡田**●うまく表皮ができてくる。

**松澤**●力士があれだけ太っているのに、それを包む風呂敷のような皮膚がちゃんと成長していくわけですからね。なんかやっぱりある。そうじゃなかったらもうはちきれてしまいます(笑)。これまで脂肪細胞はあまり省みられることがなく、世界的にも脂肪細胞に特化した遺伝子の研究



**岡田 善雄理事長**  
千里ライフサイエンス振興財団

1928年、広島県生まれ。52年大阪大学医学部卒業後、同大学微生物研究所助手、助教授を経て72年に教授に就任。1982～87年同大学細胞工学センター長。90年7月より千里ライフサイエンス振興財団理事長。91年4月より大阪大学名誉教授。同時に岡崎国立共同研究機構基礎生物学研究所評議員等を務める。専門は分子生物学で、特殊なウイルス(センダイウイルス)を使うと細胞融合が人為的に行われることを発見、57年に世界初の細胞融合に関する論文を発表し、世界的な反響を呼ぶ。これらの先駆的業績により、朝日賞、武田医学賞、日本人類遺伝学会賞をはじめ数々の賞に輝き、87年に文化勲章を受章し、93年には日本学士院会員となる。2000年に勲一等瑞宝章を受章する。

なんてしてなかったんで、幸か不幸か僕らが割合早い時期にそういうことに手をつけることができた。脳と脂肪細胞にしかないような遺伝子もあります。あと、脂肪細胞は容積にしたら無限大に大きくなる。それも可逆的ですよ。そういう細胞って特異で、そういうことによって起きるシグナルが分泌を亢進させたり、抑制したりする可能性もあるんじゃないかと思っているんですけど。

**岡田**●たしかに脂肪細胞といってもあまり関心がなかったですな、僕は(笑)。

**松澤**●デブの細胞ですからね(笑)。最近ではインテリジェント・セルだと言う人もいるんですけどね。

## 21世紀は身近にある病気の解明が重要

**岡田**●松澤先生は臨床もなさりながら、そういう先端的な研究もされている。ずいぶん大変だと思いますね。

**松澤**●まあ、僕はある方針を立ててみんなを叱咤激励しているだけで、まわりにちゃんと動いてくれる人がいますからね。方針さえ言っておけば、新しいテクノロジーをどんどん取り入れて進めてくれる。肥満といってもそれが臨床だけで終わってれば、ほんとに当り前のことしかいえない。いかに分子のレベルで明らかにするか。そして、僕はやっぱり21世紀の医学というのは動脈硬化や糖尿病など身近にある病気の解明だと思ってますから。

**岡田**●それが一番難しい。

**松澤**●20世紀は1つの原因で1つの病気という、それはだいたい解明されました。しかし、身近だけれど、よく考えてみたら何もわかっていない病気が一番手ごわいというか。それを解明するには1つのことをやっけていってだめですよ。

**岡田**●たしかに基礎医学のほうは実学という側面からすると、どうしても閉じられている。臨床のほうは実際の患者さんと



の対応の中で幅が広がってくるわけですね。

**松澤**●みんな今は遺伝子とかに走って、そっちばかりやっても、それに限ると基礎には圧倒的に負けているわけですからね。僕らとしては病気の解明という目的をしっかりもって患者さんをきめ細かく診ていく。そして、その中にある問題点を検討していくことが医学としては重要じゃないかと思っています。

**岡田**●そうですね。

**松澤**●僕らがやっている研究というのは、遺伝子操作しようがそれほど表現系としてはパッと表れないけれど、そこに環境因子を加えると動脈硬化になったり、糖尿病になったりするようなものを扱うことが多い。ある意味では非常に難しいけれど、多くの病気というのはだいたいそんなものです。ある遺伝子がいいのか悪いのか

かすらわかりにくい。肥満にしても、太れるから人間は生き延びてきたわけですよ。今は飽食の時代で、車に乗って、一日に何歩も歩かない。そういう時代には逆に太れることが不利になるけれど、戦争中だったらそういう人のほうが強い。いいか悪いかというのは、環境とかによって決まるものであって。

**岡田**●ほんと一概に決められない。

**松澤**●だから、僕らとしてはルノアールの絵に描かれているような女性はきわめて健康的な脂肪の蓄積であり、女性美としても豊かです。そういう肥満に対しては、やせなあかんとか、医学者として言う必要はまったくない(笑)。

**岡田**●肥満はすべて悪いとは限らないということですね。今日はお忙しいところどうもありがとうございました。



# 成人病シリーズ第31回 「めまいと難聴」

最初は老眼鏡が必要になったとき、そして何年かたって耳が遠くなり、やがて平衡感覚も衰えてくると、いよいよ年寄りの仲間入り——と意識するようです。今回は、めまい、難聴、立ちくらみについて、病気と加齢による機能低下との違いや予防対策など、事例を多く用いて具体的にお話いただきました。



京都府立医科大学教授  
中島 健二氏



奈良県立医科大学教授  
細井 裕司氏



国立循環器病センター 客員研究員  
西大條 靖子氏

## めまいは病気か？

一口にめまいといっても多種多様。医学的には「本人や周囲の物が動いていないのに、あたかもそれが動いているように感じる錯覚ないし異常感覚」のことをいいます。70歳代では目を開けたままでの片足立ちを約1/3の人ができませんが、これは年をとると生理的に平衡感覚が低下するため病気があるとはいえません。ふらつきなどとははっきり区別する必要があります。

ぐるぐる回る感じの回転性めまいは、一般的に内耳の異常で生じることが多く、メニエール病や内耳炎、突発性難聴が相当しますが、小脳や脳幹部の病気でも多少少なくありません。ふあーっと浮き上がるような浮動性のめまいは、左右の耳が同時に侵された場合や小脳の出血や梗塞、あるいは椎骨動脈や脳底動脈の閉塞などが原因としてあげられます。また、薬の中毒でも小脳が侵されるとふらつきとして表れます。特に長期間にわたる抗てんかん薬の服用、結核薬のストレプトマイシンやカナマイシンは副作用として聴力障害やめまいがあります。アルコールを大量に飲み続けると小脳萎縮をきたしふらつきの原因になります。

めまいに対しては、脳血管性か、炎症性か、腫瘍性か、薬物性か、また、中枢性

(大脳、小脳、脳幹部、脊髄など)か、末梢性(内耳など)か、全身性(貧血など)かなど原因を明らかにして治療に導きます。椎骨動脈の異常や小脳の出血・梗塞からくるめまいは生命にかかわるので、すぐに専門家による管理・治療が必要です。また、全身疾患からくるめまいも、ガンや子宮筋腫による出血が潜んでいることもあるので、きちっとした対応が必要です。

今後、考えなければならぬものに家庭や社会における騒音の問題があります。騒音が長く続けば耳鳴り、めまいへと発展する危険性があります。

## 難聴と補聴器

「どのくらい聞こえないか」「どのように聞き間違えるか」「どこが悪いか」「治療で治るか」など耳鼻科で検査をし、加齢による難聴など治療で良くならない場合や手術ができなかったり希望しない場合に補聴器を考えます。

補聴器を選ぶときは、聴覚の特性に合わせる必要があります。使い方のアドバイスやアフターサービスなどが重要なので、耳鼻科医と連携がとれ、親身になって補聴器の世話をしてくれる専門家のいる店を選ぶことが大切です。

補聴器は微妙な調整が必要ですが、難聴の種類によっては、調整しても満足

のいく結果が得られないこともあります。また、補聴器で若い頃のような正常な状態に戻ると過剰期待している場合は不満が残ることになります。

補聴器に慣れるには、補聴器をつけて積極的に聞くということが大切です。使い始めは静かなところで聞いて、徐々に聞き難い環境でも使用するようにしていきます。健聴者も難聴者と話をするときはゆっくり、はっきり発話するように心がけたいものです。

この10年、種々新しい補聴器が開発されています。開発の方向は、小型化(外耳道の中に完全に入ってしまうタイプもある)、ノンリア化(小さい音は大きく、大きい音は小さく増幅する)、マルチメモリー化(静かな所、やかましい所など環境に合わせて補聴器の特性を調整できる)、デジタル化(デジタル信号処理により聞きやすい音声に変換することを目指している)、多チャンネル化などです。また、テレビープやテレホンアダプターなど周辺機器も種々あります。

補聴器の技術は日進月歩ですが、未来への夢が2つあります。1つは、その人の聴覚特性に合わせて言葉が分かるように音声を加工、合成してイヤホンから出力する自動音声認識合成型補聴器の開発です。もう1つは、全く音が聞こえない最重度難聴者でも使用できる補聴器の開発です。

補聴器は高価なほど良く聞こえるわけではなく、デジタル補聴器の方が従来のものより必ずしも優れているわけではありません。大切なことは、自分によく適合した補聴器を選ぶこと、そして専門家に納得がいくまで調整してもらい、使いこなせるように努力することです。

## 立ちくらみ

人の循環系では、心臓のポンプ作用によって血液が身体の各臓器へ分配さ

れています。心臓のポンプ作用や各臓器への血流分配を正常に制御する機構は、現在、自己調節、体液性調節、神経性調節(自律神経系など)から成り立っていることが知られています。

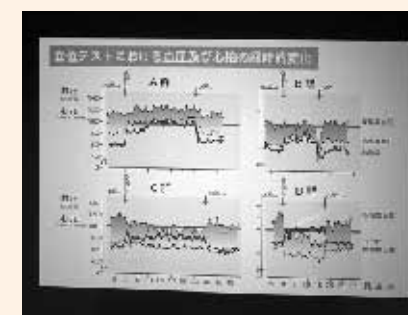
立位姿勢を30分間続けるという検査をすると、健常者の場合、収縮期血圧(最高血圧)は不変、拡張期血圧(最低血圧)は10mmHg上昇、心拍数は10~20/分増加し、立位姿勢を続けている間中安定しています。しかし、立ちくらみなどを訴える患者さんには、起立後あるいは立位中に血圧の上昇あるいは低下、失神、心拍数の著明な減少などが見られることがあります。これは循環制御機構のどこかの部位に異常があるからで、異常をもたらす病気が潜んでいる可能性があります。

代表的な病気は、脳の変性疾患、糖尿病、褐色細胞腫などです。特に、糖尿病の合併症である自律神経障害が注目されます。糖尿病の進行段階で障害の

様相も異なっています。

自律神経系は、アクセル的に作用する交感神経系とブレーキ的に働く副交感神経系で成り立っており、血圧や心臓の働きを調節しています。立ちくらみには自律神経活動が大きく関与しており、交感神経活動の亢進或いは低下は体位変換時の血圧調節異常を引き起こして、立ちくらみの主要因となります。一方、食事、飲酒、入浴、排尿などに伴う血圧低下や、長い病臥、貧血、薬物などにより誘発される起立性低血圧は、その際生じる交感神経活動の亢進により代償されて、血圧低下が阻止されます。自律神経機能異常があれば代償不能であり、問題が起こるわけです。

起立性低血圧を起こさないように、日頃から予防を心がけ、高血圧、糖尿病、高脂血症には充分対処し、また、良い生活習慣を続けるようにして、予防することが大事です。



### ■プログラム

| 演 題      | 講 師             |         |
|----------|-----------------|---------|
| めまいは病気か？ | 京都府立医科大学教授      | 中島 健二氏  |
| 難聴と補聴器   | 奈良県立医科大学教授      | 細井 裕司氏  |
| 立ちくらみ    | 国立循環器病センター客員研究員 | 西大條 靖子氏 |

と き/平成13年6月23日(土) 13:30~16:30  
と こ ろ/千里ライフサイエンスセンタービル5F ライフホール  
コーディネーター/国立循環器病センター名誉総長 尾前 照雄氏



# 生命科学のフロンティア その21

## 葉の形を決める遺伝子を追って

ゲノム科学の発展は、植物学の世界にも革命的な変化をもたらしている。たとえば、葉の形はどのようにして決まるのか。モデル植物のシロイヌナズナを使って、その仕組みの基本が明快に明らかにされた。その発見者、塚谷裕一氏（発生遺伝学）を岡崎国立共同研究機構基礎生物学研究所に訪ねた。



塚谷 裕一氏

1964年生まれ。東京大学大学院理学研究科博士課程修了。東京大学分子細胞生物学研究所を経て、現在岡崎国立共同研究機構基礎生物学研究所助教授。著書に『果物の文学誌』『新版・植物の形を決める分子機構』（分担執筆）などがある。

JR岡崎駅から車で約10分、緑濃い、小高い岡の上に岡崎共同研究機構はある。基礎生物学研究所のほかに、分子生物学研究所と生理学研究所。設立されてから20年、日本が誇れる基礎科学のメッカの一つである。

1981年に、福井謙一氏がフロンティア軌道理論でノーベル化学賞を受賞されたとき、私は関連取材のために分子生物学研究所に行ったことがある。実は岡崎は私の故郷。家康の岡崎城と八丁みそぐ

らいしか郷土自慢のないところへ、世界水準の科学研究施設ができてうれしかった。今回の取材は、5月に出版されたばかりの塚谷氏の新著『植物のこころ』（岩波新書）を読んで感激し、著者の仕事場が岡崎と知って飛びついたもの。すばらしい解説本を書いた36歳の若い研究者に、ぜひとも会いたいと思ったのである。

童顔の文学青年といった風情である。聞くと、書くことが趣味で、8年前には、日本文学に出てくる植物を見渡した『漱石の白くない白百合』（文芸春秋社）というエッセイを出版したほどで、かなりの活字中毒だという。『植物のこころ』は、「植物の真髄」の意味だそうだが、まえがきでは「（読者の）植物を見る目が変わり、人間観が変わることをも期待している」と相当な抱負を語っている。本はたった2ヶ月で3刷り。研究者の仲間の評判はいい。

昆虫少年だったが、小学5～6年生のころに、園芸好きだった母親の影響からか植物図鑑をみるのが楽しくなり、植物へ乗り替えた。山野草ブームがおこった時期でもあった。そして高校生のときには、植物学をやろうと考えるようになっていた。

大学では、細胞レベルの研究は大方終わっていることを知り、遺伝子レベルでの研究のため、当時はまだ日本では珍しかったシロイヌナズナ（アブラナ科）を選んだ。

指導教官は米田好文氏（現北大教授）だった。

いまでこそ、植物学をやろうとしたらシロイヌナズナは避けて通れないモデル植物。世界の植物学の研究室ではほとんどが実験室で栽培している。欧米ではありふれた野草だが、日本ではなぜか京都を除くとごく稀れにしか見かけない（図1）。

「この植物の遺伝子研究での最大のメ



シロイヌナズナ（野生型）（図1）

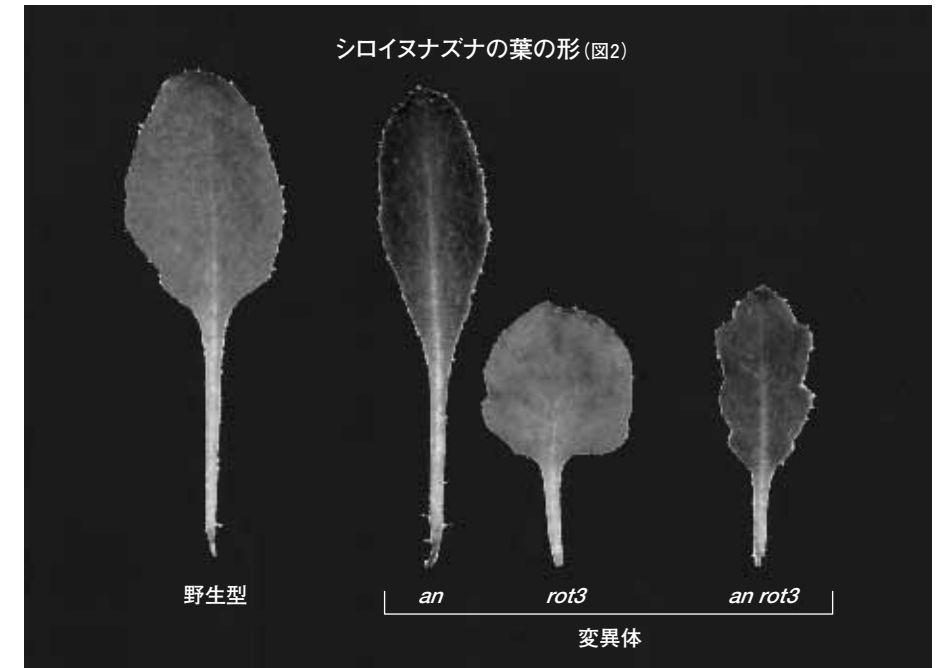
リットは、植物のなかでゲノムのDNAの量が一番少ないことです。昨年12月、国際プロジェクトによるゲノムの全塩基配列の解析結果が発表されましたが、約1億2500万塩基で遺伝子数は2万5000個でした。その半数以上は機能も推定できています。それに背丈10余センチと小型なうえに栽培が容易です。光は蛍光灯で十分です。1年草で2ヶ月あれば種がとれます」

見せてもらった栽培室は数人も入れば窮屈な狭さ。栽培棚の人工培地に、さまざまな成長段階の多くのシロイヌナズナが育っていた。見た目にはやわな、か細い草である。

塚谷氏は葉の形づくりの仕組みを遺伝子レベルで追究している。植物は基本的には、葉と茎と根の3器官からできている。花は葉の変形したものだ。光合成の場である葉についての理解が進めば、その波及効果は大きい。

「地球上の植物の多様性は葉（花）にあります。ところが、その形のできる仕組みはわかっていませんでした。研究された割りには、成果はさっぱりでした。そこで遺伝子からの研究を思い立ち、最初に気付いたのが葉には縦と横があるということでした」

シロイヌナズナには葉の細い変異体（*an*）があることが知られていて、その遺伝子も分かっていた。ところが、この変異体は葉の幅だけが狭いが長さは正常だ。そして思いついたのが、幅をコントロールしている遺伝子は壊れているが、長さをコントロールしている仕組みは正常ではないか、という仮説。そこで中性子線照射で突然変異処理された種子を育てて葉の形の変わりものを捜したら、予想どおり幅は正常だが長さが短い変異体（*rot3*）が見つかったのである。どちらも劣性遺伝で、両者をかけ合わせると、両方の特徴をもった細くて短い変異体（*an rot3*）がつくれたのだ（図2）。葉の縦と横を決める仕組みは独立していて、互いにじゃま



シロイヌナズナの葉の形（図2）

野生型

*an*

*rot3*

*an rot3*

変異体

をしないのである。論文は1996年にイギリスの雑誌『デヴェラップメント』（発生）に掲載され、海外の発生学の教科書にも紹介されている。

分かっただけではコロンブスの卵のようなことかもしれないが、葉の形態制御の基本的な仕組みが分かった意味は大きい。葉はまず裏表が決まり、ついで縦、横の2次元平面構造がつけられていく。手に入れた縦、横をきめる遺伝子ANとROT3を導入する実験によって、人工的に形を制御することもできるようになっている。

このことは、シロイヌナズナだけではなく、植物一般にあてはまるだろうと塚谷氏は考えている。研究は進んでおり、AN遺伝子はアサガオ、エンドウマメ、コケから見つけられ、ROT3遺伝子はポプラにもあることが分かった。

では、これらの遺伝子は縦、横の長さをもどのように制御しているのだろうか。細胞の数ではなく、細胞一個一個の形を制御して、結果的に葉の形をきめていることは分かっている。だが、ゴールはまだ遠い。

「自然界の植物の縦、横には多様なバリエーションがあります。溪流ぞいの植物には非常に細い葉のものがあるし、乾燥地帯や高山の植物は環境に適応するために形に工夫をこらしています。これらの

遺伝子が利用されているかも知れません」

最近になって、葉に深い切れ込みの入るシダのような植物の葉（複葉）をつくるノックス遺伝子が見つかった。縦、横の軸をつくる遺伝子と切れ込みを入れる遺伝子が葉の基本的な形を決める主役と考えられるようになっていた。まだ脇役遺伝子はいるかもしれないが、役者は出揃ってきた。



牧野 賢治氏

1934年愛知県生まれ。57年大阪大学理学部卒。59年同大学院修士課程修了。毎日新聞記者となる。同編集委員（科学担当）を経て、91年東京理科大学教授（科学社会学、科学ジャーナリズム論）。科学技術ジャーナリスト会議会長。医学ジャーナリスト協会名誉会長。著書は『理系のレトリック入門—科学する人の文章作法』、訳書は『ゲノムの波紋』など多数。



ビジネスインキュベータ事業  
関連団体①

夏目製作所

# “縁の下の力持ち”に徹する 動物実験用器具の トップメーカー

夏目克彦氏（株式会社夏目製作所社長）インタビュー



千里はアクセスが便利な場所

千里ライフサイエンスセンタービルに千里技術開発室を開設したのは1992年。財団のビジネスインキュベータ事業のスタート時にお誘いを受けました。インキュベータ事業というのに、私どもは社歴が長いものですから入居するための手続きが大変だったのを覚えています。当初は財団が家賃も補助してくれました。大手の製薬会社さんがある大阪には、それまでもせっせと通っていました。そのうち大阪大学の医学部で動物実験施設を作ると聞いて、阪大の仕事を積極的にやるなら、こちらにも拠点が欲しいと思ってたんです。設立してから6~7年は毎週、千里に通う生活が続きましたね。千里は、阪大はもちろん製薬会社の研

究所にアクセスするのも非常にいい場所です。それにステータスともなる。私どものお客様の場合、絶対にここを知っている。いろんな集まりがあり、主だった方はいずれかに参加されていますからね。話が早いし、信用も得られます。

動物実験用器具が主力となる

私どもの会社は創業が1946年、本社は東京の湯島にあります。本郷・湯島は東大、東京医科歯科大など多くの医科大学があって、いわば“医科器械屋”のメッカ。戦後すぐに父親が勤めていた理化学器械の会社から独立し、東大の薬理・生理などの教室が父親の担当でしたので、その分野に特化して商売を始めたんです。

1950年に「ビタミンB<sub>1</sub>定量装置」と「小



ベルト式動物飼育装置

林式濾紙電気泳動装置」の2つが作るのも間に合わないぐらい売れたことで会社の基礎ができました。さらに、薬理・生理の分野は動物を使って実験することが多いので、動物実験用器具が私どもの主力となりましたね。1961年には動物のケージの下にベルトコンベアを敷いて一定時間ごとにくるっと回って糞尿を処理する飼育機も手がけました。ところが、その「ベルト式自動飼育機」の試作機が完成したと喜んで帰ってきた父親が翌日、心臓麻痺で急死してしまいました。私が16歳、高校1年のときです。母親が社長を引き継ぎましたけれど、長男の宿命ですね、明日から会社をどうしようかと高校1年の身で考えたものです。

創業時からアウトソーシング

私ども夏目製作所という名前がついていますけれど、工場は持ってないんです。ともかく商品の幅が素材にしる多岐にわたりますので、創業時からすべてアウトソーシングで下請の工場に協力をお願いする。だから、われわれの仕事は「こんな研究したいからこんなもの作れ」という大学や研究所の先生方のニーズに合わせて、いかにして形に仕上げるか。もっぱら一品生産のようなものです（笑）。

いろんな職人がまわりにわんさといま

て。もう試作段階からこの部分はこっちに作らせて、これはこっち、それをまとめるのはどこでという作り方ですね。試作では図面も描かない。職人のところに飛んできて床にチョークで描いて口で説明する。それぞれの頭の中に古くからのノウハウの積み重ねが、素材にしる何にしるすべて入っていますので、それが大きな財産となっています。

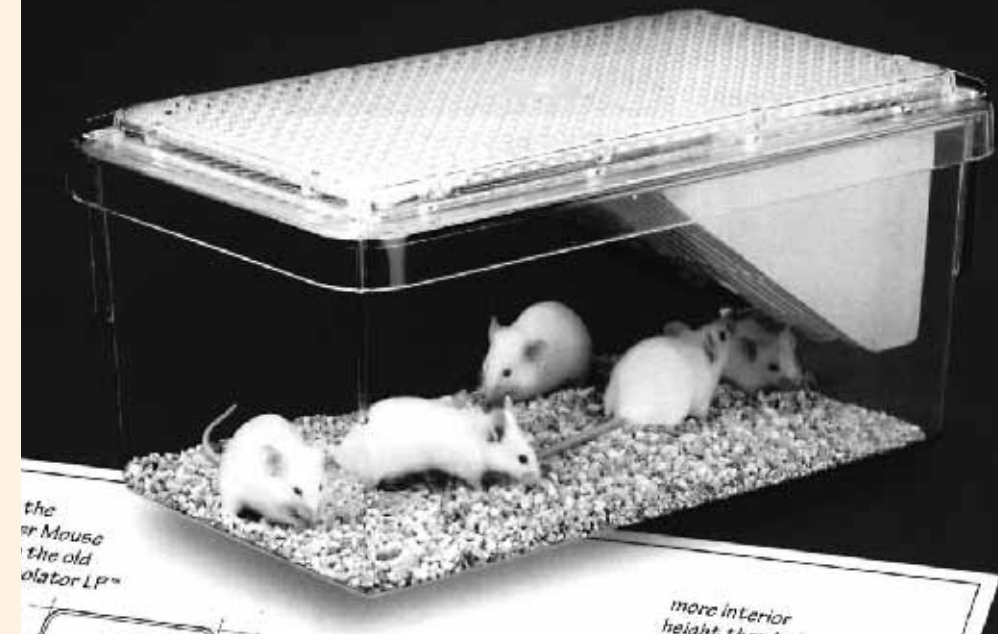
いちいち図面にしてというコストがかかる。特に大学の先生はお金がないのはわかっていますので、あの先生がおっしゃるんだから安くても何とかしてあげたいというのが、基本的な仕事の姿勢ですね。やりがいはあるんですけど、常に縁の下の力持ちで、会社ももっとも大きくなれない（笑）。それだけ市場が狭いというか、そういう面もありますけれど。

動物虐待なんてとんでもない

先ほどのベルト式の飼育機もたくさん売れました。累計すると1000台くらいかな。安いものではありませんからね。結局、動物実験用器具で何が一番大切かといったら人も動物もケガしないこと。もうひとつはいかにクリーンにできるかですね。洗いやすいとか、消毒しやすいとか。現在、私どもがアメリカの製品で扱っているのがケージ単位で感染予防など環境を制御する飼育機。よくできたものは海外のものも取り扱っています。

ここのところ、イギリスで動物実験の反対運動が盛んですよね。けれど、それこそ動物虐待なんかしたら、いいデータなんて絶対にとれない。よく私が申し上げるのは、ネズミの血圧計があるんですけど、いかにおとなしく計らせるか、ネズミの固定装置が大事なんです。イヤだと思ったら血圧なんて一遍に上がってしまう。彼らの立場になって気をつかわないと実験は成り立ちません。人で実験するわけにはいかないんですからね。

生きた動物を使わない細胞レベルの実験技術が進歩すれば勿論そちらヘシ



▲マイクロインソレーション ケージ



◀手術器具：ハサミ  
日本人の握力に合わせた柔らかめの弾力

フトすればよい。しかしどうしても動物実験で確認しなければならないことがあるんです。それに実験動物というのは、実験のために最初から作られている動物です。肉を食べるために牛や鶏を飼うのと同じ。しかも、虐待などしていない。そういったことをもう少し一般の人にもアピールしないと。テレビや新聞の取材が私のところへ来ますけれど、実験動物学会の先生方にももっとがんばっていただきたいですね。

みんなのために  
なるものを作る

われわれの仕事はニーズをいかに吸い上げて、いかにものを作るかということですけど、この頃の新しいビジネスはむしろ自分のほうから何か発信しようという、そっちのほうが増えていますよね。お互いに何が必要であり、何をどういう方向に伸ばしていけば、世の中よくなっていくか。それこそコミュニケーションが足りないような気がしてしょうがない。

インキュベータの場合ももう少しコミュニケーションを図る必要がある。みんなで何

をやるか。産官学の協力も含めてどこか一方通行のような、すれ違っているような気がします。要は国際的な競争力をどうつけるかという方向から発想するんじゃなくて、みんなのためになるものは何なのかが発想の原点にならないと、おかしいことになるんじゃないですか。

私は職人の発想ですよ。大学を出てから下請の工場に通って現場仕事も覚えました。いかにニーズに合ったものを作るか、私なりに判断して、とりまとめるのが私の仕事です。小学4年生のとき理科部の部長をしていたぐらいですから、根っから好きなんです。ものを作ったり、いじったりすることが（笑）。

株式会社夏目製作所プロフィール

1946年、東京・文京区湯島において、医科器械・理化学器械の製造販売を始める。医学・薬学の基礎研究に不可欠な動物実験用機器の分野では、豊富なオリジナル製品を揃えるトップメーカー。70年にポーランドの工場と手術器具（NAPOX）の技術提携をするなど、広く世界に目を向けた事業を展開。92年、大阪に千里技術開発室を開設。



セミナー／市民公開講座／技術講習会／フォーラム

千里ライフサイエンスセミナー

「ゲノムの損傷を修復するメカニズム」

日時：平成13年10月5日(金) 午前10時から午後5時まで  
 コーディネータ：大阪大学細胞生体工学センター教授 花岡文雄氏  
 大阪大学細胞生体工学センター教授 田中亀次氏

- ゲノム全体で働くヌクレオチド除去修復の分子機構  
理化学研究所細胞生理学研究室 前任研究員 菅澤 薫氏
- ヌクレオチド除去修復、特に転写とカッパルした修復について  
大阪大学細胞生体工学センター教授 田中亀次氏
- 塩基損傷と単鎖切断の修復機構  
東北大学加齢医学研究所教授 安井 明氏
- 二重鎖DNA切断修復とNBS7遺伝子機能  
広島大学原爆放射能医学研究所教授 小松賢志氏
- RecQヘリカーゼの変異によるゲノム維持機構の破綻と疾病  
(株)ジーンケア研究所 ターゲット探索研究部長 嶋本 顕氏  
(株)ジーンケア研究所 所長 古市泰宏氏
- XPVポリメラーゼによる損傷乗り越え複製のメカニズム  
大阪大学細胞生体工学センター助手 益谷央豪氏

E-mail : tkd-lsf@senri-lc.co.jp

ブレインサイエンスシリーズ第14回

「小胞体ストレスと神経細胞死」

日時：平成13年12月14日(金) 午前10時から午後5時まで  
 コーディネータ：奈良先端科学技術大学院大学  
 バイオサイエンス研究科助教授 今泉和則氏  
 大阪大学大学院医学系研究科教授 遠山正彌氏

- 小胞体ストレスに反応して活性化される転写因子  
京都大学大学院生命科学研究所助教授 森 和俊氏
- 小胞体ストレスと小胞体関連分解  
京都大学再生医学研究所助教授 細川暢子氏  
京都大学再生医学研究所教授 永田和宏氏
- 小胞体ストレス応答に関与する膜キナーゼの役割  
奈良先端科学技術大学院大学  
遺伝子教育センター教授 河野憲二氏
- 小胞体ストレス蛋白による神経細胞死抑制  
金沢大学大学院医学系研究科教授 小川 智氏
- 小胞体機能障害を引き起こすプレセニン2異常スプライシング  
大阪大学大学院医学系研究科 片山泰一氏
- 家族性パーキンソン病と小胞体ストレス  
理化学研究所脳科学総合研究センターチームリーダー 高橋良輔氏

E-mail : tnb-lsf@senri-lc.co.jp

開催会場：千里ライフサイエンスセンタービル5F「ライフホール」  
 地下鉄御堂筋線「千里中央駅」下車北改札口すぐ  
 大阪府豊中市新千里東町1-4-2

申込・問合せ先：Tel.06(6873)2001 Fax.06(6873)2002  
 URL http://www.senri-lc.co.jp

千里ライフサイエンス市民公開講座

成人病シリーズ第32回

「人工臓器と再生医療」

日時：平成13年10月13日(土) 午後1時30分から午後4時30分まで  
 コーディネータ：国立循環器病センター名誉総長 尾前照雄氏

E-mail : tnb-lsf@senri-lc.co.jp

開催会場：千里ライフサイエンスセンタービル5F「ライフホール」  
 地下鉄御堂筋線「千里中央駅」下車北改札口すぐ  
 大阪府豊中市新千里東町1-4-2

申込・問合せ先：Tel.06(6873)2001 Fax.06(6873)2002  
 URL http://www.senri-lc.co.jp

千里ライフサイエンス技術講習会

第27回

「蛍光タンパクマーカを用いた機能分子と細胞内小器官の局在化ベクター」

日時：平成13年9月7日(金) 午後1時から午後5時まで  
 協賛：クロンテックカンパニー／浜松ホトニクス株式会社

E-mail : dnp-lsf@senri-lc.co.jp

開催会場：千里ライフサイエンスセンタービル9F  
 地下鉄御堂筋線「千里中央駅」下車北改札口すぐ  
 大阪府豊中市新千里東町1-4-2

申込・問合せ先：Tel.06(6873)2001 Fax.06(6873)2002  
 URL http://www.senri-lc.co.jp

千里ライフサイエンスフォーラム

9月フォーラム

【(財)関西エネルギー・リサイクル科学研究振興財団との共催】

「企業の危機管理-ヒューマン・エラーの問題を中心に-」

日時：平成13年9月21日(金) 午後6時から午後8時まで  
 講師：甲子園大学学長・京都大学名誉教授 木下富雄氏

10月フォーラム

「おいしく食べてますか？」

日時：平成13年10月26日(金) 午後6時から午後8時まで  
 講師：大阪大学大学院人間科学研究科教授 山本 隆氏

11月フォーラム

「日本文化と宝塚歌劇」

日時：平成13年11月15日(木) 午後6時から午後8時まで  
 講師：宝塚歌劇団理事長・阪急電鉄株式会社取締役 植田紳爾氏

E-mail : fjs-lsf@senri-lc.co.jp

開催会場：千里ライフサイエンスセンタービル20F「千里クラブ」  
 対象：千里クラブ会員とその同伴者

申込・問合せ先：Tel.06(6873)2001 Fax.06(6873)2002 フォーラム係

LF Diary

| Date       | Main Events   |
|------------|---|
| 2001. 5.16 | ●千里ライフサイエンスフォーラム<br>「人間としての妖怪学：現代日本人の心を探る」<br>講師/国際日本文化センター教授 小松和彦氏   |
| 5.26       | ●千里ネイチャー・カレッジ 平成13年度 第1回<br>「オリエンテーション」と「野鳥・昆虫・植物の観察」<br>総括指導者/大阪大学名誉教授 糸川直祐氏<br>コーディネータ/大阪大学大学院人間科学研究科教授 南 徹弘氏 |
| 5.30       | ●新適塾 「千里神経懇話会」第46回会合<br>コーディネータ/大阪大学大学院医学系研究科教授 遠山正彌氏   |
| 5.31       | ●新適塾 「21世紀の薬箱」第41回会合<br>世話人/大阪大学大学院薬学研究科教授 真弓忠範氏  |
| 6. 8       | ●千里ライフサイエンス技術講習会 第26回<br>「BIACOREを用いたプロテオミクス解析」<br>協賛：ピアコア株式会社  |
| 6.21       | ●千里ライフサイエンスフォーラム<br>「ヒトを映す人工物：ロボットのからだはどこ」<br>講師/大阪大学大学院工学研究科教授 浅田 稔氏   |
| 6.23       | ●千里ライフサイエンス市民公開講座<br>成人病シリーズ第31回<br>「めまいと難聴」<br>コーディネータ/国立循環器病センター名誉総長 尾前照雄氏                                    |
| 6.25       | ●第23回理事会・第3回評議員会  |
| 6.26       | ●新適塾 「21世紀の薬箱」第42回会合<br>コーディネータ/大阪大学大学院薬学研究科教授 那須正夫氏  |
| 7. 1       | ●千里ネイチャー・カレッジ 平成13年度 第2回<br>「サルの観察-その1」<br>総括指導者/大阪大学名誉教授 糸川直祐氏<br>コーディネータ/大阪大学大学院人間科学研究科教授 南 徹弘氏               |
| 7.17       | ●千里ライフサイエンスシンポジウム<br>「感染症-21世紀に持ち越された人類の課題-」<br>コーディネータ/大阪大学大学院医学系研究科教授 山西弘一氏<br>大阪大学微生物病研究所教授 堀井俊宏氏            |
| 7.18       | ●千里ライフサイエンスフォーラム<br>「お茶の文化：東と西」<br>講師/堺市博物館長、和歌山大学名誉教授 角山 栄氏  |
| 8.24       | ●千里ライフサイエンスフォーラム<br>「ニホンザルからの警告<br>-先天性四肢異常およびスギ花粉症を中心に-」<br>講師/大阪大学大学院人間科学研究科教授 和 秀雄氏                          |

編集後記

年齢、性別を問わず、現代日本人の最大の関心事のひとつになっている「肥満」。今号の巻頭理事長対談には「肥満と生活習慣病」研究の第一人者、大阪大学医学部附属病院長、松澤佐次先生にご登場いただきました。

松澤先生は世界に先駆けて「肥満」に科学のメスを入れ、肥満には脂肪の蓄積する場所により、いわゆる「良性肥満」と「悪性肥満」の2つのタイプがあることを明らかにしました。さらに脂肪細胞が分泌する生体活性物質の正体とその役割が次々と

明らかにされてきています。臨床医学と基礎医学の両面で活躍される先生の「僕は患者さんといっしょに居ることで一層研究が続けられるんですよ。」との一言が印象的でした。

学術振興の交流拠点

千里ライフサイエンスセンターのホール・会議室

| ライフホール   | 424㎡ | 劇場形式            | 最大420名 |
|----------|------|-----------------|--------|
|          |      | スクール形式          | 最大216名 |
| サイエンスホール | 291㎡ | スクール形式          | 最大110名 |
| 展示場      | 564㎡ | 機器展示・パネル展示・懇親会等 |        |
| 小会議室     | 14室  | 10~108名様迄ご利用可能  |        |

学術会議に認定されますと会場費50%OFF

一般料金(一例)

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| ライフホール   | 平日9時~17時 | 240,000円 |
| サイエンスホール | 平日9時~17時 | 210,000円 |

Life Hall

5Fライフホール  
可動式の階壇状座席を備え、学会、講演会、各種式典のほか平床にすることでスクール形のセミナー等に利用できます。また大型ビデオプロジェクター等、視聴覚設備が充実。同時通訳室も備えています。



学術会議・国際会議・セミナー・社内会議・会社説明会等にご利用下さい。

お申し込み・お問い合わせ先

(株)千里ライフサイエンスセンター 5階予約センター  
 TEL 06(6873)2010

予約受付時間/9時~17時30分

地下鉄御堂筋線「千里中央駅」下車北改札口すぐ  
 〒560-0082 豊中市新千里東町1-4-2  
 千里ライフサイエンスセンタービル

本誌へのご感想、ご意見、ご要望などをお寄せください。

◆宛先

(財)千里ライフサイエンス振興財団 LFニュース係  
 〒560-0082 大阪府豊中市新千里東町1-4-2  
 千里ライフサイエンスセンタービル8階  
 FAX : 06(6873)2002  
 E-mail : tkd-lsf@senri-lc.co.jp



# Half blind

京都大学大学院医学研究科 教授

西川 伸一氏



最近読んだ3冊の本。  
アメリカ哲学・社会学の  
底力に感心しています。

ミレニアムプロジェクトの関係で、最近よく再生医学について話すよう求められる。この背景には、ドリー誕生に始まる生殖医学とともに、低温核融合騒ぎをも髣髴とさせる、想像もしなかった幹細胞の可塑性への期待が潜んでいる。事実、血液幹細胞が胚葉の壁を簡単に乗り越えて内胚葉系の細胞へ分化したり、或いは神経幹細胞が血液や筋肉になるなど少し前にまで想像できたであろうか。この例の様に研究自体がhalf blindに進むのは今の生物科学の特徴で、決して突然変異誘導、遺伝子KOのようなmolecular geneticsに限った現象ではない。重要なことは、half blindであっても医学生物学から生み出される知識は昔に比べるとずいぶんしっかりしており、その結果すぐに患者さんの福音となるような様々な技術へと発展できるようになってきた。

よくよく観察してみると科学分野に限らず、社会の様々な分野でhalf blindであることの重要性が認知されてきたように感じる。例えばベンチャー企業創立、リスクを負った投資など新聞に躍る活字は、half blind でないと新しいものが生まれにくいことを皆に呼びかけている。以前は、よい選択と悪い選択についてある程度予想が

可能であるとする雰囲気のほうが強かった気がする。

今最も身近で起こっている独立行政法人化問題もしかりである。定員削減だ、総務省の横槍だとこの問題の起源を探ったところで仕方がない。法人化の議論に参加する中で、私はこの問題を結局はhalf blindな実験であると捉えることが最も重要であると認識した。幸い、国立大学全体で一丸となって対応すると言ったスローガンは消え去りつつあり、それぞれの大学の単位でこれに対応する方向になりつつある。これにより、大学全体が灰燼に帰することは免れるだろう。試行する中で生まれる様々なアイデアを大学の単位でしっかりとしたものとして実現すれば、それが新しいスタンダードとなるだろう。

生物学に戻ると、結局このhalf blindであることを積極的に評価するルーツは進化論の思想にある。結果が予想できないからこそ、新たなものが生まれる。こう考えていくと、ミームという概念を媒介に進化論を精神活動まで敷衍しようとするドーキンスの先見性に瞠目せざるを得ない。



## 西川 伸一氏

1948年 6月3日生まれ  
1973年 京都大学医学部医学科卒業  
1973年 京都大学結核胸部疾患研究所医員  
1979年 京都大学結核胸部疾患研究所助手  
1980年 Alexander von Humboldt財団奨学生、ドイツ連邦共和国ケルン大学遺伝学研究所  
1983年 京都大学結核胸部疾患研究所助教授  
1987年 京都大学医学博士  
1987年 熊本大学医学部教授  
1993年 京都大学医学部教授  
1995年 京都大学大学院医学研究科教授  
2001年 理化学研究所発生・再生科学総合研究センター幹細胞グループディレクター  
現在に到る

所属学会 / 日本免疫学会理事、日本色素細胞学会理事、日本癌学会評議員、Genes to Cells編集員

次回は  
大阪大学微生物病  
研究所  
審良静男氏へ  
バトンタッチします。