

"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

LP

No.23

1997.9

だんだん見えてくる、大切なこと。



特集

子供たちが楽しめるサイエンス！
若者の科学技術離れを考える





子供たちが楽しめるサイエンス！ 科学技術に親しむ多様な機会をつくる

インターネットの普及など高度情報社会といわれる一方、若者の理系離れ、科学技術離れが心配されています。1995年の総理府の調査結果でも「科学技術についてのニュースや話題に関心がある」とする若者(18~29歳)の割合は他の年代を下回っています(下記グラフ)。科学技術立国をめざす日本にとって、こうした状況は好ましいとはいえません。そのため、国全体の取り組みとして青少年が科学技術に親しむ機会をつくる試みが盛んに行われるようになりました。

その一つが学校教育の理科・技術において観察・実験の機会を増やすことです。理科は単なる知識教科ではなく、手を動かして自分で考える教科ともいわれます。そして、科学的なものを見方を学んでいきます。それが知識偏重に傾いていたのをどけ、軌道修正できるか、今後の成り行きが注目されます。

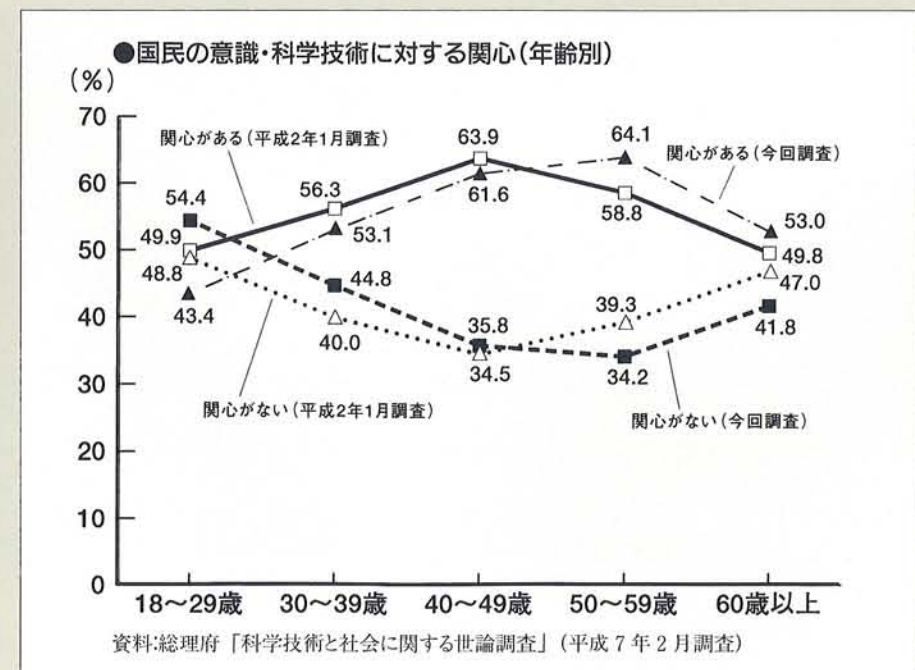
学校教育以外では科学館・博物館の充実があげられます。1996年に発足した科学技術振興事業団(JST)は、学校や家庭にしながら最新の科学技術を疑似体験できる「バーチャル科学館」の開発も計画しています。

また、JSTでは研究者たちを「サイエンス・レンジャー」として教育現場や科学館に派遣

する事業も行っていきます。これは、JSTが開発したプログラムによってサイエンス・レンジャーが実験ショーを行うイベントです。たとえば、今年3月には名古屋市科学館で「びっくりおもしろ実験ショー・出動!サイエンス・レンジャー」が「生物のモノづくり」と「ようこそ光の世界へ!」をテーマとして約300人の小・中学生と家族を集めて開催されました。

その他、毎年4月の科学技術週間の行事として青少年が研究現場を体験する「サイエンスキャンプ」なども行われていますが、こうした試みは青少年だけでなく、広く一般の人に科学技術をより理解していただくものです。96年には「科学技術と社会に関する懇談会」(座長:有馬朗人・理化学研究所理事長)により、科学技術に関する社会の理解を促進するための提言がなされ、科学技術を一般の人にわかりやすく伝える「インタープリター(通訳)」の重要性が指摘されました。

次代を担う若者、特に子供たちが科学技術の面白さにふれる機会が増えることは大変喜ばしいことです。できれば、科学館などがより魅力的な存在になり、子供たちが楽しみながら学べる場所になれば素晴らしいでしょう。



CONTENTS

特集 若者の科学技術離れを考える

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 ⑫

Information Box ⑬

Relay Talk ⑭

若者の 科学技術離れを 考える

若者の科学技術への 関心には2種類ある

岡田●若者の科学技術離れ、理科離れが盛んに言われていますが、今の学校教育はどれも大人が何もかもお膳立てしすぎていて、それに乗っかっていけば大学へも行けます。子供が自ら学んで発見するというような状況にはなく、それが理科離れと言われるものにもつながっていると思うんですが。

牧野●若者の科学技術離れというのは、政府が1981年から86年ぐらいにかけて科学技術に関する一般の人々の意識調査を行ったとき、特に20代の関心が連続的に下がってきた。それをきっかけとして言うようになったんです。

岡田●それが原点なんですか。

牧野●ええ。その間むしろ50代、60代の関心は若干上がっています。科学技術庁の科学技術政策研究所が調査を行ったんですが、そこ

が最初の段階で20代が下がってきたことに危機感をもちまして、調査をやる一方、社会的なキャンペーンを国としてやりだした。それが現在まで続いています。ですから、確かに科学技術離れという事実はあるにしても、実はそれを利用して科学技術振興をやるという政策的な面もあるんですね。

岡田●やっぱりちゃんと原点を知らんといけませんな。

牧野●原点もあるし、仕掛人もいる(笑)。それで、調査の結果として言われたのは若者の科学技術に対する関心にも2種類あるということです。一つはアクティブ(能動的)な関心で、もう一つがパッシブ(受容的)な関心。その2つに分ける必要があるということになって、若者は能動的な関心が下がってきているんです。一方、受容的な関心はというとパソコンにしろ何にしろハイテクの成果を利用するのは若い人は非常に熱心ですね。ですから、積極的に科学をしようという、いわば科

学する心のようなものが下がってきていることに問題があると言われていました。

岡田●そうですね。しかし、アクティブな面での科学技術離れというのわからないではないですね。今は家電製品にしろ自分で直すことはほとんど不可能でしょう。科学技術が進んできた一方で、それと個人個人との距離は非常にありますから。

牧野●おっしゃるとおりですね。ブラックボックス化と言っていますが、要するに中身が見えない。わからなくなっています。

岡田●それ、やっぱり僕の世代にとっては非常に面白くないですね(笑)。昔は身近にあるものでも調子が悪くなると、よくテスターでちょこちょこやっていたものなのに。

牧野●かつてのラジオ少年も今や存在しない(笑)。

岡田●そうすると、他から提供してもらう以外、自分の自由度はまったくない。そういう状況は科学技術が進めば進むほどもっとそう

なりますね。それは、やっぱり使う側にしてみれば科学ではない。

牧野●便利な技術ですね。結局、今の若い人は生まれたときから現代科学技術の成果に囲まれている。人工的なハイテクの世界に囲まれているわけです。ですから、それが当たり前だと思っている。中身はわからないけれど、ありふれたものとなった科学技術の中で育ち、そういうものに対する驚きや関心も我々の子供の頃とはずいぶん違うんじゃないかと思えますね。

岡田●学校の理科教育でも子供に関心をもたせることは非常に難しくなっているでしょうね。学校での原理的な勉強と現実のハイテク機器との間には距離が相当にありますから。その両者を結びつけていくことは非常に難しい気がします。

牧野●それに対してどうするか。まあ、いくつか提案がありまして、その一つが常識的ですけど、知識を詰め込むだけでなく、実験

や観察の時間をもっと増やしていこうというもの。子供の科学に対する関心を調べますと、中学校・高校と年齢が上がるにしたがってだんだん下がってくるんですね。それはやむをえない面もあると思います。成長とともに他に面白いものがいっぱい出てきますから。ただ、小・中学校の理科の授業を面白くすることによって、それを少しくいとめるということなら可能でしょうね。

岡田●そうですね。実際、僕が思っているのは、本当に学校教育の中に実学というものがないことなんですよ。科学も実学から始まったものであって、数学だってまず数をかぞえることが最初にあった……。

牧野●しかし、受験の問題をどうするかですね。たとえば、大学では受験科目を減らして、その科目さえ勉強すれば大学へ入れるという状況になっています。高校受験でも知識中心ですからね。そうした状況の中でどのように科学への関心を持続させるか。ブラックボッ

《LF対談》

財千里ライフサイエンス振興財団
善雄理事長

東京理科大学理学部教授
牧野 賢治氏

VS 岡田 善雄理事長

クス化については、もう後戻りはできないので、科学に対する積極的な関心については何か新しい方法を用意しなきゃいけないでしょうね。

岡田●なんか科学は面白いと思わせる新しい工夫が必要なんですね。

牧野●ええ。それでいま子供たちが直接試したり、実験したりして楽しめる科学館、サイエンスセンターが、アメリカあたりから世界に広がって日本でも各地にできています。

岡田●子供たちにはそこへ行って、ぜひ科学は面白いんだと思ってもらいたいですね。

牧野●日本の科学館もここ10年ぐらいでだいぶ変わってきました。これは期待がある程度もてるでしょうね。ただ、容れ物を作っただけではダメで、それを支えるスタッフを充実させていかないと。日本はおおむねハードはいけれどソフトがダメで(笑)、これは今後の課題です。

科学知識を一般社会に伝える解説者の重要性

岡田●科学の面白さを子供たちや一般の人に伝えるためには、科学技術の現場と一般社会をつなぐ中間の歯車みたいなものがどうしても必要になります。その場合、科学ジャーナリズムというのも大切になってきますね。

牧野●そうですね。ただ、科学ジャーナリストの立場から言うと、一般の人から科学的な知識を十分に理解するのは非常に難しい。

岡田●そうですね。

牧野●ありがたい新聞なりテレビなりから入ってくる情報というのは断片的です。その断片

的な知識の全体の中での位置付けを正確に判断するのは、実は私自身にとっても非常に難しい。ましてやその知識を生み出される過程あるいは科学的な方法となるとまず一般の人には理解できないんじゃないかと思えます。

ですから、私も実際ジャーナリストの仕事をやっている、それがどこまでコミュニケーターできているのか、わかってもらえているのか、あまり自信はないですね。

岡田●そうかもしれませんね。

牧野●むしろ実際に研究などそういう仕事に携わった人が軽率的、解説的な仕事に入っていく。つまり、科学者が解説者のような仕事をする。そういう人が今後増えてきてほしいですね。すでに何人かそういう方はいらっしやいますが、それが科学者の一つの役割として重要になってくると思います。ジャーナリストの場合、まず最新の事実を伝える速さが必要なんです。それがジャーナリズムなんです。しかし、それも重要ですけど、多少時間はかかってもいいから、科学知識の伝達をていねいにする人も必要なんですね。

岡田●そうか。中間の歯車もさらにいくつかの歯車に分かれているわけですね。そういう分担は日本でも徐々にできてますか。

牧野●できているでしょうね。それと、科学ジャーナリズムの日本と欧米の比較で言うと、日本も表面的にはけっこうやっています。新聞にしる出版物やテレビにしる確かにいろいろあります。けれど、たとえばアメリカと比較をした場合、深さにおいて日本はいまひとつ力がないかなと感じますね。

岡田●どういふところがですか。

牧野●やはりジャーナリズムは現場主義なん

ですよ。要するに現場にいる必要がある。一流の科学技術の成果という点では、アメリカと日本を比較してみれば、やはりアメリカの方に現場感がたくさんあるわけです。ですから、科学ジャーナリストもやりがいに向かう方にはあるんですね。残念ながら。

岡田●そういうことですね。

牧野●そういう点で、ジャーナリストも現場がほしいな。

岡田●それは認めないでしょうか(笑)。

牧野●かといって、日本の科学者も見逃してはいけません。いい仕事というのはあるわけですから。日本のこともきちんと報道していかなくてはならない。

岡田●しかし、考えてみるとジャーナリストの方も大変ですね。科学者、研究者は自分の専門分野を選択できる。好きだから、面白からやっていることにつけて、逆にそうじゃないとできない面がある。ジャーナリストの方もある程度の幅の選択はされるでしょうけど、研究者ほど専門分化するわけでもない、その中で先端的な研究を全体とのバランスを意識しながら理解していくというのは難しいでしょうね。

牧野●逆に科学者の場合は日々の専門的な研究活動の中で、広い視野から自分たちの研究を一般に伝えるという問題は意識しにくいでしょうね。科学は万能ではない。

科学にも限界はある

岡田●科学について一般の人に理解していただくとき、科学のもつ限界についても知ってもらう必要があるかもしれませんね。たとえ

牧野 賢治氏プロフィール

1934年、愛知県生まれ。大阪大学理学部で化学を学び、同大学院を修了後、科学ジャーナリストの道を選んで毎日新聞社に入社。30年にわたる新聞記者時代には医学、生命科学の報道を中心に活躍し、科学技術と社会との接点に関心をもつ。編集委員を経て、1991年より東京理科大学理学部教養学科教授。科学技術社会学、科学技術ジャーナリズム論専攻。研究のかたわら医学ジャーナリスト協会、科学技術ジャーナリスト会議を創立し、会員として活動している。現在本誌に「解体新書」Reportを連載中。著書は「タバコロジー」、「入門科学記事の読み方」、「理系のレトリック入門—科学する人の文章作法」、訳書は「青い科学者たち」、「遺伝子マッピング—ゲノム探究の現場」など多数。



岡田 善雄理事長プロフィール
1928年、広島県生まれ。52年大阪大学医学部卒業後、同大学微生物病研究所助手、助教授を経て72年教授に就任。1982年～87年同大学細胞工学センター長。80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。

ば、生物・医学系の特徴というのは対象に対してオールマイティじゃないことなんです。それを意識してなかったら、僕自身の場合も細胞融合を素晴らしいとは思わなかった。要するに雑種が作れるようになったんですが、それまではオスとメスをかけ合わせて子供を作らんことには雑種はできなかった。

人間の場合、そんなことはできません。遺伝病の研究はやりようがなかった。統計遺伝学とかしかなかったんですよ。それ細胞レベルで雑種が作れるようになりました。僕がうれしかったのはそれやったわけです。

牧野●オールマイティではないというのは、まだわからない要素がたくさん残っているということですか。

岡田●そうじゃなくて、自分も同じ対象物だというときにオールマイティにはなれませんよ。オールマイティというのは王様でしょう。神様のような立場から何でもできることから。

牧野●対象の条件をすべてコントロールできる存在ということですね。

岡田●でも、対象が人間の場合は条件設定できる範囲というのはある幅以上は絶対ないんだと。対象として制約があることが、かえって新しい工夫とかを含めてもっと先へ進める可能性を持っているんだと……。

牧野●やっぱり自然科学の他の領域とは違っているわけですね。

岡田●自然科学とは言えないですね。医学というのは自然科学以外のものも存在している。自然科学というのは第三者的なものですから、一人称にあたるようなものを説明できるはずがないんです。

牧野●それは将来的にもそうでしょうか。

岡田●そうですね。僕は科学は万能じゃないと思っている方でしてね。科学は三人称なんです。その距離から中に入ったら科学じゃなくなると思っています。たとえば患者さんを治そうとする場合、医学には二人称もあるし、さらに一人称もあるんですよ。

牧野●それはこういうことですか。脳死の判定自体は科学の領域に入るだろうけれど、脳死を「死」と認めるかどうかとなると、それは科学では判断できないと。

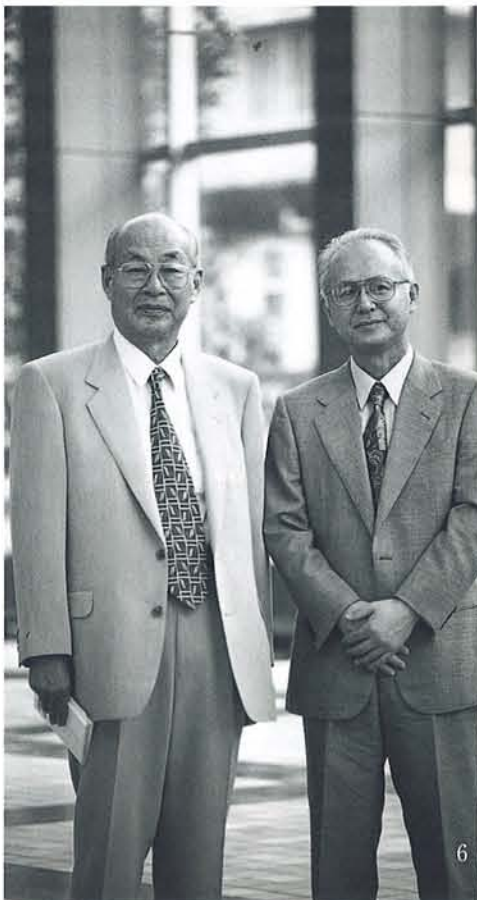
岡田●そうですね。寿命にしたら、医学は寿命を決定することはできない。しかし、寿命は存在するもんだとはっきり考えないかぎり医学は成り立たないということなんです。それで、たとえば脳卒中もその寿命ぎりぎりのところまで起きないように努力する。

牧野●寿命は人それぞれですか。

岡田●それぞれですね。一般論では言えないですから。現場の先生方はそのようにこれから先の医学の方向づけを考えていくことで、社会の納得を得ようとしてます。

牧野●医者が実は医学は科学技術だけではないのだということをご自分で意識できるか。もし医者が意識できるとしたら、自分の受け持ちの患者があらゆる手をつくしてもやっぱり助からない、やっぱり寿命があると、そういうことにぶつかって初めて科学技術の限界を感じるんじゃないかと思えますね。

岡田●そうですね。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18回「血压のはかり方と健康管理」

高血圧症は、日本人の2割、約3000万人が持っている慢性疾患で、わが国では代表的な成人病です。高血圧そのものには症状がないため、サイレントキラー「沈黙の殺し屋」とも呼ばれます。高血圧が主たる原因で起こる脳卒中は、今でこそ死亡原因の首位をがんに明け渡しましたが、現在わが国の医療費支出のNo.1は脳卒中に費やされるお金で、このことは死亡率は減っても有病率は少しも減ってはいないということでしょう。

家庭血圧は病院血圧より低いのが普通

「血圧が高いとなぜ健康に害があるのか？」聴衆のみなさんに向かって質問するかたちで講演の口火を切られたのは、東北大学医学部附属病院第2内科講師の今井潤（ゆたか）先生です。確かに、高血圧そのもので人は死にません。血圧が高いことによって起こる血管の障害によって、脳卒中、心疾患、腎臓疾患、あるいは大動脈の疾患が起り、それによって多くの人々が亡くなっているのです。つまり、これら脳卒中を始めとした病気にならないためには「血圧をコントロールすること」と今井先生はおっしゃいます。

たとえば脳卒中ですが、昭和30年代には日本人の死亡原因の第1位を占めていました。高血圧治療が進むにつれ、その後の30年間で、脳卒中、殊に脳出血で亡くなる人の数は激減しました。しかし、「死亡率は減っても、有病率は現在に至るまで増え続けています」と今井先生。この事実が意味するものは、過去には脳卒中の発作で死んでいたような人々も、降圧剤の開発や、塩分摂取を控えるなどの栄養状態の改善、暖房の充実などの環境の改善によって、老年まで生き永らえることができるようになったということです。しかし、こういう人々では、軽症の脳梗塞などを起こし易く、麻痺をもちながらクオリティ・オブ・ライフを相当に減じた老後を生きているのが現状です。

そこで今井先生が強調されるのが高血圧の

「早期発見、早期治療」なわけです。

「そのために血圧の知識として知っておいていただきたいのは、血圧は1日に心臓の拍動する数だけ作られ、しかも24時間のうちに大きく変動するものということです。ですから、病院などの医療環境下で測定した血圧だけでは情報として乏しすぎる」

したがって、高血圧の予防、早期治療のために、家庭での血圧測定を先生は勧められます。家庭血圧の計り方は「朝夕1回ずつなど規則的に、できる限り一定の条件下で計る」ことが大切で、「機種としては上腕で計測するものが良く、手首や指で測るものは不正確なので好ましくない」とのことでした。

長寿沖縄に学ぶ生き方の処方

琉球大学医学部第3内科教授榎山（ふきやま）幸志郎先生は、高血圧の発症についておもしろい話をしてくださいました。高血圧は遺伝によってもたらされる因子と、後天的な環境要因によって発症しますが、榎山先生によればこうです。「遺伝因子は植物の種みたいなもの。そして塩分摂取、肥満、飲酒、ストレス、運動不足といった環境要因は、いわば太陽と水みたいなもの。太陽の光りと水がなくては植物は発芽することができないが、これらの恵みも過剰になると高血圧という病気をもたらすことになる」

榎山先生が医療を行なっている沖縄地方は、全国でも知られた長寿県で、今でもカジマヤーという97歳のお祝い行事に、紅型(ピ

ンガタ)の着物を着て町内を練り歩くお年寄りが大勢いるそうです。この沖縄の長寿の理由の第一に、先生は「塩分摂取が平均して他県より少ない」ことをあげられました。これは亜熱帯に位置する沖縄で、そもそもはなるべく汗をかかないための工夫ではなかったかと考えのようです。その上で榎山先生は長い間の実地の見聞に立って、実は「沖縄の生活と文化」が長寿に関係しているのではないかと、大変興味深いお話をなさいました。

「沖縄には『イチヤリパチョーデー』という言葉があって、これは、一回会うと皆な兄弟、という意味なのだとか。つまり「見ず知らずの人にも親切にする助け合いの土壌。そして、『テイゲー』という、大雑把という意味の言葉に代表される、物事を深刻に捉えない、ストレスの少ない生き方。歌と踊りの好きな積極的で朗らかな県民性が長寿の背景にあるのではないか」というわけです。

さらには「一族が全員で助けあう『モンチュー』という制度も見逃せない」ようです。

『モンチュー』では一族代々同じ大きな墓に入ることになっているので、新しく自分のお墓を探す必要がありません。たしかにお墓の確保は、現代のお年寄りにとっては相当なストレスになっています。

高血圧には症状がないのが問題

「高血圧を筆頭に、成人病治療の基本は、特別な症状が無いのに治療をするものだ、とい

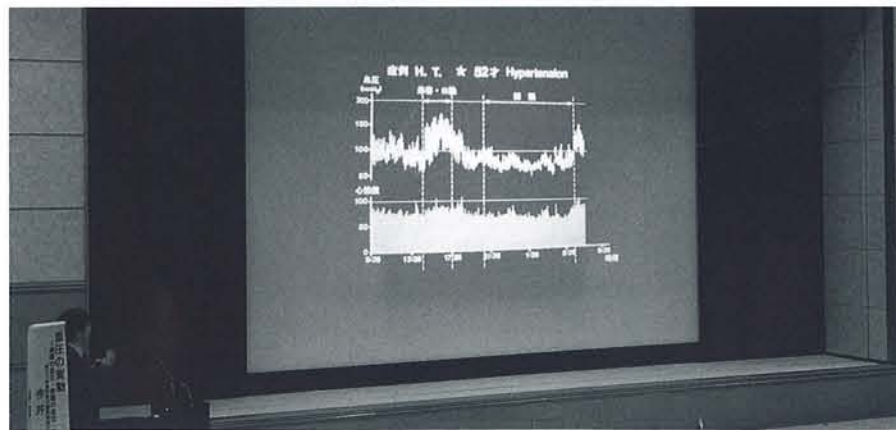
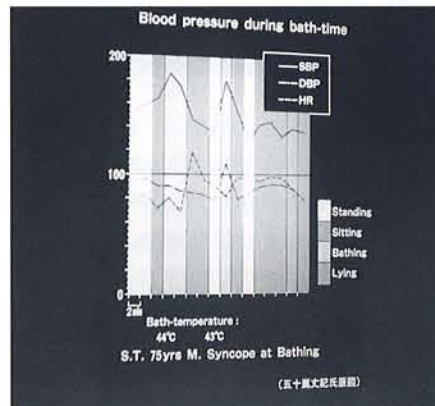
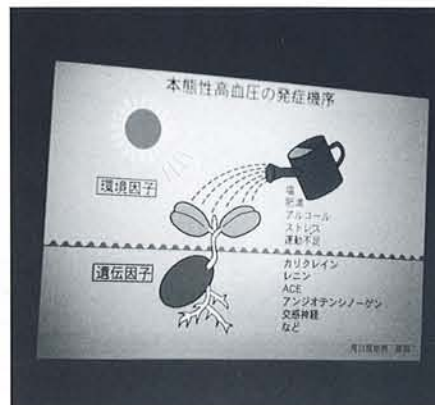
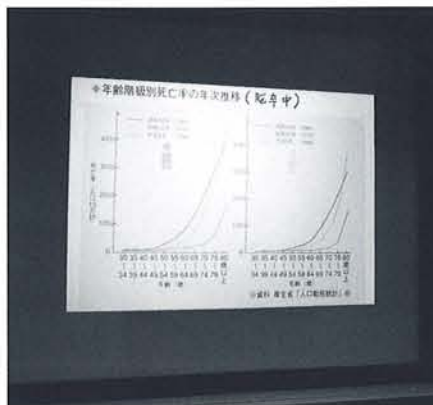
うことを肝に銘じて下さい」とおっしゃるのは、国立循環器病センター名誉総長の尾前照雄先生です。

薬で血圧を下げるができるようになったのは、まだこの40年くらいのこと。現在では次々に良い薬が開発され、最近では長時間効くという薬も多く、1日1、2回の服用で血圧も充分下げられる状況です。ただ、そこで問題になるのが、最初に尾前先生が注意された「高血圧には症状が無い」ということです。「人間、症状があればそれに依りて医師の言うことも良く聞き薬も症状を減らすためなら飲むわけです。ところが高血圧には症状が無いばかりか、血圧の低い人より、むしろ高い人の方が元気な人が多い傾向にあるくらいで、病識がないから薬を飲む必要性も納得できなくて、薬を飲み続けることが容易でない」ということなのです。

医療側は患者さんが処方通りきちんと薬を飲んでいてという前提に立って治療スケジュールを組み、同じ薬を一定期間長期にわたって服用していれば、薬の量を変更しなくてもいいケースがあり、そういうとき、患者さんが欠かさず薬を飲み続けていたかどうかを把握できていないと、適正な服薬量を処方することが難しい事態も起こり得るのだそうです。

また「今の血圧の薬は60~80%の人には確実に効くものの、20%くらいは、全く効かない人、あまり効かない人、すこしだけ効く人がいて、おまけに血圧の下がり方も副作用の出方も人によってそれぞれ異なります」ですから「高血圧の治療は医者と患者の共同作業。むしろ患者さんの比重のほうが大きい」。このことは、病院血圧しか知らないのでは、医療側も血圧のコントロールは難しいことを意味します。その場合重要なのが規則的にきちんと測った、家庭での血圧値です。

「もちろん家族の方の協力も欠かせません。元気が無くなるなど、外見の変化は、本人よりむしろ周囲が気がつくことですから」と最後に尾前先生はおっしゃいました。



東北大学医学部附属病院第2内科講師 今井 潤氏



琉球大学医学部第3内科教授 榎山幸志郎氏



国立循環器病センター名誉総長 尾前 照雄氏



■プログラム

演 題	講 師
血圧の変動 —病院の血圧・家庭の血圧・夜の血圧—	東北大学医学部附属病院第2内科講師 今井 潤氏
日本一長寿沖縄県民の 血圧と脳卒中・心臓病	琉球大学医学部第3内科教授 榎山幸志郎氏
薬のみ方・のませ方	国立循環器病センター名誉総長 尾前 照雄氏

と き：平成9年3月15日(土) 13:30~16:30
と こ：千里ライフサイエンスセンター5階 ライフホール
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

生命科学のフロンティア——その10

生物の進化の歴史はDNAに刻まれている。
現在の生物のDNAを統計的に解析、比較研究することによって、進化の系統を過去にたどることができるのである。統計数理研究所の長谷川政美氏にうかがった。



DNAから生物進化に迫る

長谷川政美氏

1944年生まれ。東北大学理学部物理学科卒。名古屋大学大学院博士課程中退後、東京大学理学部助手を経て、現在文部省統計数理研究所教授。生物の系統進化を分子レベルから研究している。著書に「DNAに刻まれたヒトの歴史」(岩波書店)、「DNAからみた人類の起源と進化」(海鳴社)がある。

統計数理研究所は、東京の港区南麻布、閑静な有栖川宮記念公園の横、ドイツ大使館の隣にある。このあたりの広尾の街並みは若者に人気があり、通りで外人を見かけることも多い。

研究所は3年前に創立50年を迎えた。現在の庁舎は1969年に新築されたものだ。地区の高度制限のために3階建て。周囲の景観とよくマッチした、なかなかモダンなたたずまいである。

長谷川氏の部屋に入ると、まず目につくのはコンピュータ資料の山。壁にははられた数枚のポスターが彩りを添える。生物進化の系統を表したもや世界のクジラの一覧図。コンピュータを使って、生物の進化を研究しているというのうなづける雰囲気である。

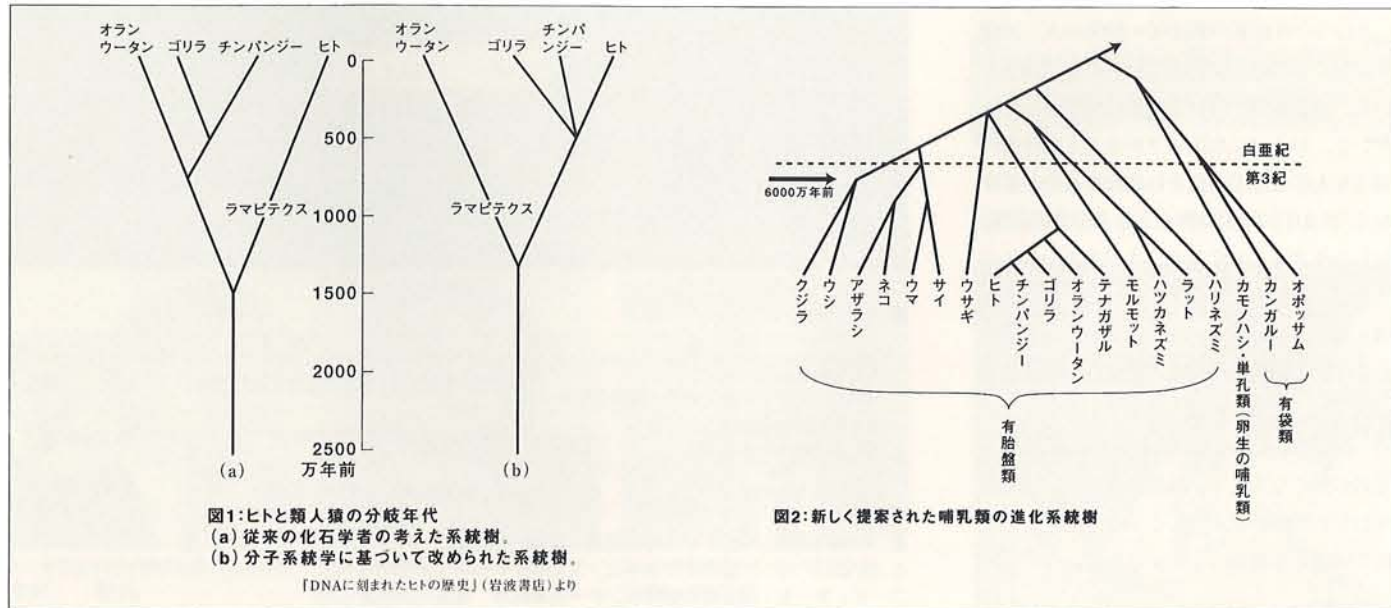
長谷川氏は、ヒトの進化の歴史をDNAデータの分析から解き明かす話を、優れた啓蒙書としていち早く出版した。その方面の世界の研究は、枠組みがほぼできあがって、いまは

一段落。ヒトとチンパンジー、オランウータンの近縁関係が、DNAの解析から位置付けられ、化石からの研究結果とだいたい一致する成果が得られている。

そこで長谷川氏は研究目標をヒトから哺乳類、あるいは細菌の進化の歴史の解明へと発展させている。学問の領域でいえば「分子系統進化学」である。

だが、なぜ数理統計研究所で生命科学なのか。「文部省でも、ときどき話題になるのですが、答えはまさに統計の問題だからなのです。ヒトの進化を考えると、ヒト、チンパンジー、ゴリラ、オランウータンは共通の祖先から枝分かれして、進化してきました。その進化の歴史は、それぞれのDNAの塩基配列(AGCT...)の違いとして反映されているはず。その塩基の置換(突然変異)は確率の関与したランダムな過程です。それが手がかりに、過去についての推定を行うのは、まさに統計学の分野に属することなんです。統計学の新しい問題といえるでしょう」という。

長谷川氏の最新の研究成果は、ことしの6月に科学雑誌『ネイチャー』に掲載された。「所を得たカモノハシ」というタイトル。白亜紀と第三紀の境の6500万年前、恐竜が絶滅し



牧野 賢治氏

1934年愛知県生まれ。1957年大阪大学理学部卒業。1959年同大学院修士課程修了。毎日新聞編集委員(科学・医学担当)を経て、現在、東京理科大学理学部教授(科学社会学)。02年11月東京で開かれたユネスコなどの主催による第1回科学ジャーナリスト世界会議で実行委員長をつとめた。著書に「理系のレトリック入門—科学する人の文章作法」(化学同人)、最新の共訳書に「ウインガーソン『遺伝子マッピング—ゲノム探究の現場』」(化学同人)がある。



牧野賢治現地取材!

たという話は有名だが、いろいろな哺乳類の枝分かれは6500万年前よりも古くからはじまっていることを述べた論説である。基準としてはウシとクジラが分かれた時点(6000万年前)と仮定した。(図参照)

研究に用いたデータは、哺乳類のミトコンドリアのDNA。全塩基配列が判明している哺乳類は、この図のように19種類ある。その塩基配列を比較、分析した結果、このような枝分かれが推定できた。たしかに恐竜絶滅以後に枝分かれが多いが、有胎盤類の中でも7つの系統はそれ以前にすでに枝分かれしている。これまでは、恐竜絶滅以後に一斉に枝分かれが生じたといわれてきたが、どうもそうではないようだ、というのである。

「DNAの比較から、クジラに進化的に一番近いのはウシで(現在は、新しいデータによってカバがもっと近いとされる)、その次がアザラシやネコの食肉類。ウマやサイはそれよりも縁が遠いようです。この論説の最大のポイントはカモノハシの位置です。カモノハシは、ハリモグラとともに卵を産む哺乳類と

して知られています。卵を産むというのは爬虫類のように原始的だから、カンガルーなどの有袋類とヒトなどの有胎盤類が分かれるよりもっと早い段階で枝分かれしたと思われるのですが、どうもカモノハシはカンガルーに近い関係があるらしいのです」

現実には、DNA塩基の置換スピードは生物の系統によって多少異なる。比較するには補正をする必要があり、その結果得られたのがこの図なのである。

では、胎盤をもつ哺乳類の中で一番古いのはどれか。

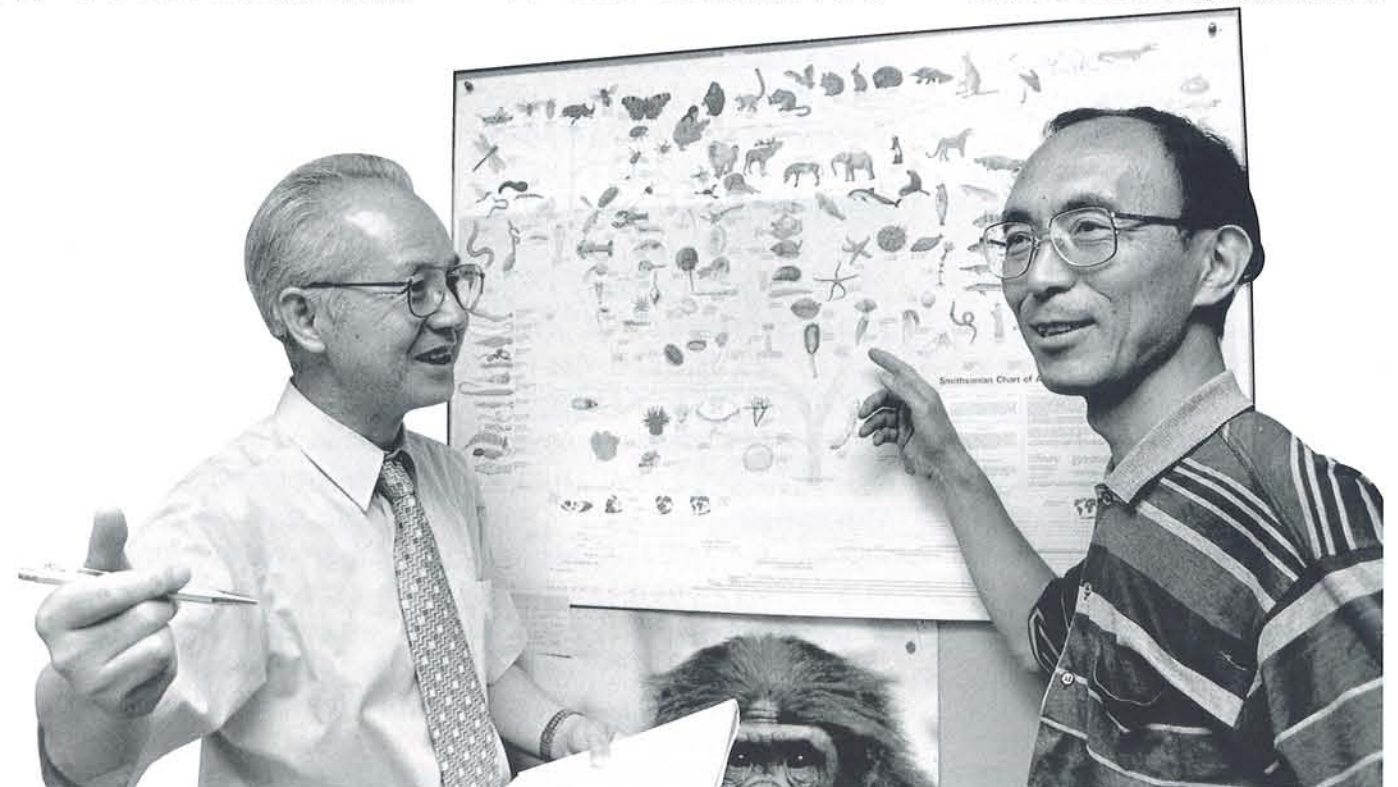
「食肉類の仲間(ハリネズミ)で1億3000万年前ぐらい。またげっ歯類の仲間は1億2000万年前ほどです。つまり、恐竜の絶滅以後に、いろいろな系統の哺乳類が一斉に繁栄しはじめるけれども、その前からかなりの系統が細々とではあるけれども存在したのではないかと考えられるのです」

分析に使われたミトコンドリアの塩基の数は16,500ベース。そのアミノ酸をヒトとチンパンジーとで比べると136個の違いがある。

またヒトとゴリラを比べると183個の違いがある。したがって、チンパンジーのほうがヒトに近いと推定できるのである。この関係はミトコンドリア以外の核のDNAによっても、ほぼ同様な結果が得られている。したがってミトコンドリアを代表させて議論ができるのである。ただ、カモノハシの問題については、まだデータは少ない。今後さらに検討される必要があるようだ。

長谷川氏のもう一つの研究テーマは、細胞の進化の問題だ。

「地球の生物を大きく分類すると、三つに分けられます。真核生物、真正細菌、古細菌です。真核生物は核をもつ細胞からなる生物で動物や植物。真正細菌と古細菌の細胞には核がありません。つまりバクテリアです。このうち古細菌は比較的新しくみつかったもので、1970年代末にアメリカのウースという人がみつきました。メタン細菌のrRNAを調べてみたら、普通の細菌とまるっきり違うことがみつきり、古細菌と命名しました。ドブ川の底のような酸素のない嫌気的な環境に住ん





でいるのですが、それが原始の地球の環境を思わせるところからの命名です。それに対して、従来からの細菌を真正細菌としたのです」
 これら三つのグループは、共通の祖先から進化してきたであろうことは推定できる。同じ遺伝子のコードや仕組みを使っていることから間違いなさそう。そこですぐ問題になるのが、これら三つのグループの近縁関係。どれが先で、どれが後か。DNAで調べてみると、使う遺伝子によって答えが変わってくる。たとえば、rRNAの遺伝子を比較すると、古細菌と真正細菌とが近い関係にあるが、別の遺伝子で比較すると、古細菌と真核生物とが近くなる。
 「なぜ、こんなことになるのか。遺伝子によって進化速度に違いがあるからです。つまり、DNAの類似度だけでは、生物の系統の近縁度ははっきりしないのです。古細菌の発見以来10数年にわたって、この問題は論争が続いていました。89年になって、現在京都大学にみえる宮田隆氏と私たちの共同研究の結果、決着をつけました。それは、進化速度を比較しようとする生物群の外に外的基準として重複遺伝子を用いるアイデアです。アイデアの詳細はここでははぶきますが、結果はうまくいき、古細菌は真核生物（実際には細胞の核）に近いことが明らかになりました。

同じ細菌でも、古細菌と真正細菌は系統的に違うものであることを示しました」
 しかし、一応の決着はついたものの「科学は、そんなに単純ではない」。
 近年、ゲノム解析が非常に進んで、ゲノムがまるごと分かってしまった生物が増えている。メタン細菌がそうだし、酵母も解析が終わった。したがって、分子系統進化に役立つデータがいっぱいある。その結果、真核生物と古細菌は近いというデータはたくさんあるのだけれども、全部が全部そうではない。真核生物と真正細菌が近いというデータもかなりたくさんでてきている。
 「真核生物の遺伝子には古細菌タイプと真正細菌タイプの2種類あるらしい。これをどうのように考えるかです。じつはミトコンドリアのDNAは、明らかに真正細菌型です。しかし、ミトコンドリアは核のDNAの協力を得ないと働くことができません。これは大昔、真正細菌が外部から入って共生し、ミトコンドリアになったが、大部分のDNAを核に移してしまって、いまその力を借りていることを意味しているのだ、と解釈しています。つまり、真核生物の遺伝子の真正細菌タイプのもは、共生したものの名残りという考えです」
 いま、長谷川氏が力を入れているのは、ミトコンドリアをもたない真核生物の解析。たと

えば、原生動物の一種、ランブルべん毛虫。これは哺乳類の腸に寄生して、下痢などを起こす。おもしろいことに半数性の核が二つある。その遺伝子解析は同研究所の橋本哲男助教授が担当している。
 「はじめは、ミトコンドリアが共生する前の真核生物の生き残りではないか、と考えました。そうであるなら、真核生物のはじまりが分かるのでは、という期待ですね。しかし、どうも問題はそんなに簡単ではないらしいのです」
 結局、いまの段階では、真核生物の起源は何も分かっていないと言っているらしい。そもそも核がどうしてできたのかが分からないからである。真核生物ができる時、古細菌、真正細菌がともに取り込まれていったかもしれない。
 長谷川氏は7月にオーストラリアのシドニーで開かれた国際原生動物学会で、このあたりの話をした。
 化石による形態的な研究による進化の研究に加えて、DNAの解析によって分子レベルからの進化の研究が可能になった。ゲノム解析の進展は、これから21世紀にかけてさらに進む。多様な生物のデータが集積されることによって、比較、解析は格段と進むだろう。分子進化系統学は、まだ若い学問である。

千里ネイチャーカレッジ

～ “見て” “触れて” “考える” 自然体験学習～



若者の理工学離れは、喫緊の教育的・社会的な問題である。平成7年の「千里地域におけるライフサイエンスの振興調査」において、「若者に理工学への興味を持たせる具体的な方策のひとつとして、子供のうちから自然の中で体験・学習し、人間の生活と自然との関係を身をもって理解することが有効と思われる。例えば、箕面の渓谷は…」と、子供と自然との関わりへの動機づけが提唱されてきた。

千里ネイチャー・カレッジは、その思いを込めて、大阪大学人間科学部教授糸魚川先生にコーディネートして頂き、平成9年度の調査研究事業として花開いた。箕面公園の山麓のサルを中心に植物・昆虫を、「見て」「触れて」「考える」自然体験学習を通して、小学5・6年生の生徒に、自然の驚異に感動させ、知的好奇心や空想力をかき立たせようとの試行的な取り組みである。



第2回「サルと昆虫と地層の観察」～自然の厳しさ・優しさ・驚異を体験/炎天下でのしたたかな奮闘～

雲一つない快晴。38名が参加した。箕面滝を経て、天上ヶ谷のサルの管理区域餌場管理棟で、小麦粒の餌に集まった100頭を超える多くのサル(約200頭のグループが棲む)に遭った。初夏は子育ての時期、乳飲みサルを抱え離さない母サルの母性愛、子サルを天真爛漫な行動、また、ボスの威厳ある態度など、サルの生態を間近に観察した。自然に還ったサルと共生できる貴重な初体験に、勇躍した。こもれば林道で、石英斑岩地層を観察し、オケ原では、淡水池に水クラゲが棲んでいることを知り驚いた。

灼熱の炎天下、約8キロ健脚コースに、生徒達は極度の疲労で体力は限界に達していたと思われるが、ノートに体験を記録する余裕を見せつける程、したたかな探求心、達成感そして満足感に満ち溢れていた。
 箕面の自然の厳しさ、優しさ、驚異に触れたことによって、知的好奇心が鼓舞され、生徒達は、きっと、「時には踏みならされた道から離れ、森の中に入ってみなさい。そこにはあなたがこれまで見たことがない何か新しいものを見いだすに違いありません」(アレキサンダー・グラハム・ベルの言葉)を身をもって体得できたに違いない。
 最後に、ご協力ご指導を賜りました、糸魚川先生をはじめ、各先生方、その他お世話いただいたみなさんに厚く感謝申し上げます。

第1回「オリエンテーション」～自然の恵み「雨」の温かいベールに包まれて～

梅雨前線の停滞による雨天のため、サルの観察は断念し、箕面公園昆虫館研修室での、糸魚川先生と金澤先生の講義を盛り込んだ約50分間のオリエンテーションだけを挙行了。ほぼ全員の38名(1名病欠)の生徒が参加した。

糸魚川先生の「サルの生態の不思議」と「ヒトとサルの関わり」についての話は、好奇心を沸かした。次世代へ託す優しい問いかけであった。また、金澤先生の「箕面のサルの観察記録」については、次の機会のサルの観察の魅力を生徒達に植えた。好奇の目を輝かせ真剣に聞き入る姿があった。

休憩所東屋での昼食は、あたたかみ詠えられたかのような森の中の舞台での、生徒達の触れあいの場であった。

- コーディネータ 大阪大学人間科学部教授 糸魚川直祐先生
- 指導員 植物：藤下英也先生(環境庁自然保護局自然公園指導員)
 昆虫：西川芳太郎先生(箕面生物研究会)
 地質：角谷正朝先生(箕面市立南小学校教諭)
 サル：金澤忠博先生(大阪大学人間科学部助手)
 大阪大学人間科学部大学院生(安田さん、橋口さん、加藤さん)
- 第1回 7月12日(日) 午前9時30分～午後0時30分
 『オリエンテーション』(箕面公園昆虫館研修室)
- 第2回 7月24日(木) 午前9時30分～午後4時00分
 『サルと昆虫と地層の観察』
 ・コース：箕面駅-箕面滝-天上ヶ谷(サルの餌場管理棟)-雲陽展望台-オケ原池-箕面駅
- 第3回 11月8日(日) 午前10時～午後4時頃
 『サルと植物の観察』と『修了式』(千里ライフサイエンスセンタービル)(予定)

シンポジウム／セミナー／市民公開講座／フォーラム

千里ライフサイエンスシンポジウム

「ウイルスと発癌」

日時：平成9年10月13日(月) 午前10時から午後5時まで

コーディネータ：京都大学ウイルス研究所長・教授

伊藤 嘉明氏

- ウイルス発癌序論
京都大学ウイルス研究所長・教授 伊藤 嘉明氏
- EBウイルスとヒト癌
北海道大学医学部附属癌研究施設教授 高田 賢蔵氏
- 子宮頸癌関連パピローマウイルス群のE6蛋白に特異的なAPC蛋白類似活性
財大微生物病研究会観音寺研究所常勤顧問 石橋 正英氏
- HBVX蛋白質によるP53機能の阻害
財大癌研究会癌研究所部長 小池 克郎氏
- C型肝炎ウイルスと肝臓癌
京都大学ウイルス研究所教授 下遠野 邦忠氏
- HTLV-1による発癌機構
東北大学大学院医学系研究科教授 菅村 和夫氏
- 成人T白血病の予防：HTLV-1 母乳感染予防による試み
鳥取大学医学部教授 日野 茂男氏

千里ライフサイエンスセミナー

ブレインサイエンスシリーズ第10回
「損傷神経の再生と機能修復」

日時：平成9年9月26日(金) 午前10時から午後4時10分まで

コーディネータ：大阪大学医学部教授

遠山 正彌氏

旭川医科大学教授

木山 博資氏

- 損傷神経の生存・再生に関する遺伝子群
旭川医科大学教授 木山 博資氏
- 脳循環代謝制御と生物の生存戦略
大阪市立大学医学部教授 井上 正康氏
- 神経移植による脳機能の再建
名古屋市立大学医学部教授 西野 仁雄氏
- 神経幹細胞移植による損傷神経回路網再建の試み
慶応義塾大学医学部助手 内田 耕一氏
- 神経損傷における脳温変化とその治療法
日本大学医学部教授 林 成之氏

千里ライフサイエンス市民公開講座

成人病シリーズ第20回
「歯の健康」

日時：平成9年11月15日(土) 午後1時30分から午後5時まで

コーディネータ：国立循環器病センター名誉教授 尾前 照雄氏

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)873-2001 FAX(06)873-2002
(交流事業部 シンポジウム、セミナー、市民公開講座係)

(財)千里ライフサイエンス振興財団基本財産・出捐元一覧

当財団の設立趣旨にご賛同いただき、下記の方々から平成9年8月末日現在、31億余円のご出捐・ご出捐の申込みを頂いております。

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ●株池田銀行 | ●株ツムラ |
| ●エーザイ株 | ●東京海上火災保険株 |
| ●江崎グリコ株 | ●株東芝 |
| ●大阪ガス株 | ●東洋紡績株 |
| ●大塚製薬株 | ●同和火災海上保険株 |
| ●株大林組 | ●株西原衛生工業所 |
| ●小野薬品工業株 | ●日本アイ・ピー・エム株 |
| ●関西電力株 | ●日本火災海上保険株 |
| ●キリンビバレッジ株 | ●株日本興業銀行 |
| ●近畿コカ・コーラボトリング株 | ●日本新薬株 |
| ●株さんでん | ●日本生命保険(株) |
| ●三共株 | ●日本たばこ産業株 |
| ●サントリー株 | ●日本ペーパードライヤーズ株 |
| ●三洋電機株 | ●株林原 |
| ●株三和銀行 | ●阪急電鉄株 |
| ●塩野義製薬株 | ●富士火災海上保険株 |
| ●住友海上火災保険株 | ●藤沢薬品工業株 |
| ●株住友銀行 | ●扶桑薬品工業株 |
| ●住友生命保険(株) | ●松下電器産業株 |
| ●住友製薬株 | ●三井海上火災保険株 |
| ●住友電気工業株 | ●株ミドリ十字 |
| ●積水化学工業株 | ●安田火災海上保険株 |
| ●第一製薬株 | ●山之内製薬株 |
| ●大日本製薬株 | ●山武ハネウエル株 |
| ●株大和銀行 | ●株ワカマツ |
| ●高砂熱学工業株 | ●湧永製薬株 |
| ●タキロン株 | ●和光純薬工業株 |
| ●武田薬品工業株 | ／大阪府／個人1名 |
| ●田辺製薬株 | |
| ●中外製薬株 | (以上59者／企業名50音順) |

千里ライフサイエンスフォーラム

定例9月フォーラム

「法廷の情景」

日時：平成9年9月19日(金) 午後6時から午後8時まで

講師：前神戸大学長・弁護士

鈴木 正裕氏

定例10月フォーラム

「バイオ食品と安全性の考え方」

日時：平成9年10月24日(金) 午後6時から午後8時まで

講師：京都大学食糧科学研究科教授

木村 光氏

定例11月フォーラム

「緒方洪庵と適塾～その現代的意義～」

日時：平成9年11月21日(金) 午後6時から午後8時まで

講師：大阪大学名誉教授・適塾記念会理事

梅溪 昇氏

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」

申込・問合せ先 TEL(06)873-2001 FAX(06)873-2002
(交流事業部 フォーラム係)

編集後記

今回の対談には、本誌の「解体新書」Reportを担当いただき、科学ジャーナリストとして活躍中の東京理科大学理学部教授牧野賢治先生をお迎えして、「若者の科学技術離れ」をテーマに取り上げていただいた。若者の理科離れが言われて久しい。近年、子供たちが直接試みたり、実験したりして楽しめる科学館・博物館の充実が図られ、科学に接する環境は整えられつつある。しかし、容れ物を作っただけではダメで、それを支えるスタッフ、とりわけ科学技術をわかりやすく伝えるための「インタープリター(通訳)」の重要性が目まぐるしく注目されているとのことである。

当財団でも、若者の理科離れ対策の一環として、本年度から小学生5、6年生を対象に、「見て、触れて、考える自然体験学習」をキャッチフレーズに「千里ネイチャー・カレッジ」を開催した。参加者は動植物に対して大変興味を持っているようである。この、自然に対する興味を科学技術に対する興味へと伸ばしてもらいたいものである。

LF Diary

DATE	MAIN EVENTS
1997.4.17	●千里ライフサイエンス技術講習会 第10回 「細胞内機能研究のための最新技術」 ー共焦点顕微鏡とBIAcoreを用いた応用ー 講師 メリティアン インスツルメンツ ファーイースト森 井野 正子氏他
4.23	●千里ライフサイエンスフォーラム 定例4月フォーラム「空海の思想～密教史における位置～」 講師 国立民族学博物館教授 立川 武蔵氏
5.23	●千里ライフサイエンスフォーラム 定例5月フォーラム「ヒトはどんな環境からも守られている」 講師 ㈱ルイ・バストゥール医学研究センター理事長 岸田 綱太郎氏
5.26	●新適塾「千里神経懇話会」第19回会合 コーディネータ 大阪大学医学部教授 遠山 正彌氏
6.4	●新適塾「21世紀の薬箱」第15回会合 世話人 大阪大学薬学部教授 那須 正夫氏
6.23	●新適塾「21世紀の薬箱」第16回会合 世話人 大阪大学薬学部教授 馬場 明道氏
6.24	●新適塾「千里神経懇話会」第20回会合 コーディネータ 大阪大学医学部教授 遠山 正彌氏
6.25	●千里ライフサイエンスフォーラム 定例6月フォーラム「良性肥満と悪性肥満」 講師 大阪大学医学部第二内科教授 松澤 祐次氏
6.26	●千里ライフサイエンス技術講習会 第11回 「等電点差異に基づくタンパク質分離法」 講師 ファルマシアバイオテック(株) 浜野 真城氏他
7.11	●新適塾「千里神経懇話会」第21回会合 コーディネータ 大阪大学医学部教授 遠山 正彌氏
7.12	●千里ネイチャー・カレッジ 第1回 「オリエンテーション」 コーディネータ 大阪大学人間科学部教授 糸魚川 直祐氏
7.18	●千里ライフサイエンスセミナー 「細胞の老化と不死化」ー染色体・テロメアを中心ー コーディネータ 広島大学医学部教授 井出 利憲氏
7.19	●千里ライフサイエンス市民公開講座 成人病シリーズ第19回「循環器病制圧の新しい戦略」 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
7.22・23	●千里ライフサイエンス技術講習会 第12回 「生物学的親和性を利用した分離分析技術」 講師 ファルマシアバイオテック(株) 浜野 真城氏他
7.24	●千里ネイチャー・カレッジ 第2回 「サルと昆虫と地層の観察」 コーディネータ 大阪大学人間科学部教授 糸魚川 直祐氏
7.25	●千里ライフサイエンスフォーラム 定例7月フォーラム「ほんとに薬のせいなのか」 講師 藤沢薬品工業株式会社 代表取締役会長 藤沢 友吉郎氏
7.30	●新適塾「21世紀の薬箱」第17回会合 世話人 大阪大学薬学部教授 真弓 忠範氏
8.18	●千里ライフサイエンス技術講習会 第13回 「ヒト染色体解析とFISH法」 講師 東京大学医科学研究所助教授 福沢 譲治氏他
8.21	●千里ライフサイエンスフォーラム 定例8月フォーラム「複雑系・複雑現象・エントロピー」 講師 大阪大学大学院工学研究科教授 長谷川 晃氏

日本の都市のリ・デザイン

大阪大学工学部教授 鳴海邦碩氏



戦災にあう2～3年前の大阪市港区の航空写真。
大阪の人口が一番多かったころ。
規則正しく並んでいるのは長屋である。

自然発生的な都市とか、自然に成長する都市とか、言われることがある。そういう場合、私は、「昔けば生えて来るような都市の種はない。都市はいつでも人間が造っているのだ」と言うことにしている。

確かに都市は生物ではないのだから、例えそれがどんな部分であっても、いつも人間が判断し造っているのには違いない。しかし、その都市をマクロにみると、都市は生きていて、成長し、衰退するもののように見える。最近、東アジアや東南アジアの都市を訪れることが多いが、まさに都市の爆発とも言える成長ぶりである。これに対して、日本の都市は少しずつではあるが、衰退の兆しが見えるようだ。

その兆しとは、都心周辺部の人口の減少や、臨海部における遊休地の発生などがあげられる。こうした現象を一時的なものとするむきもあるが、一般には、より大きな変化の前兆とみなされている。つまり、産業構造の転換が進み、やがてそれは都市そのものを変えるのではないかと見られているのである。

考えてみれば、今日ある都市の基盤は、急ごしらえのものではなく、100年以上もかけて培ってきたものである。100年後に私たちの都市が衰退をまぬがれているためには、その基盤づくりを今から開始しておかなければならないのではないだろうか。

一方で、近年、人間環境のあり方に関する新たな課題が認識されてきた。その一つは、近代技術が本当に人間にとって快適な環境を造りえているか、という反省に基づいたものであり、もう一つは、地球的規模での環境の汚染や環境資源の減少の進行への、危惧に基づいたものである。

21世紀に向かって私たちの都市をどのように組み立て直すのか、あるいは新たに問われている環境づくりのように取り組むのか。今、日本の都市は、如何にヘリ・デザインすべきかが問われているのである。

鳴海 邦碩氏

1944年 青森県生まれ 1970年 京都大学大学院工学研究科修士課程修了
1972年 京都大学大学院工学研究科博士課程中退、兵庫県技師
1975年 京都大学工学部助手 1979年 大阪大学工学部講師
1980年 大阪大学工学部助教授 1992年 大阪大学工学部教授
受賞歴：1988年著者「アーバン・クライマクス：現象としての生活空間学」を中心とした著作活動を対象にサントリー学芸賞を受賞
1989年編著「景観からのまちづくり」を対象に故奥井復太郎日本都市学会会長記念都市研究奨励賞を受賞
専門分野：都市計画学、環境計画学
所属学会：日本都市計画学会、日本建築学会
著者：「都市の自由空間」1982年 中央公論社
「都市・集まって住む形」（編著）1990年 朝日新聞社
などが多数ある

次回は
大阪大学大学院教授
林 敏彦氏
へバトンタッチします。