

"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.19

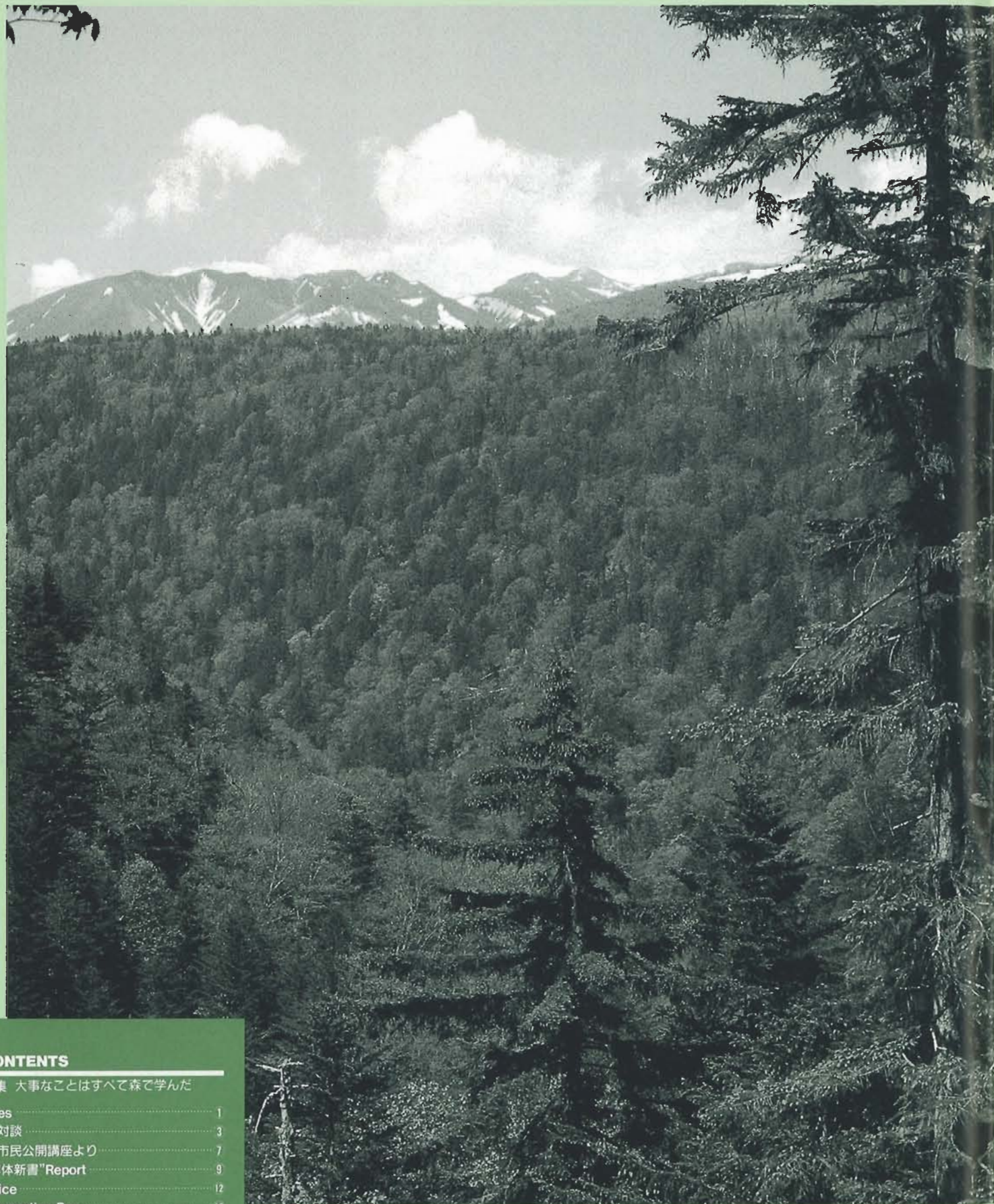
1996.4

だんだん見えてくる、大切なこと。



特集

北海道演習林の林分施業法  
大事なことはすべて森で学んだ



東京大学北海道演習林

CONTENTS

特集 大事なことはすべて森で学んだ

Eyes	1
LF対談	3
LF市民公開講座より	7
“解体新書”Report	9
Voice	12
Information Box	13
Relay Talk	14

# 北海道演習林の林分施業法

自然と人間にとって望ましい森林を追求する

どろ亀さんの愛称で知られる東京大学名誉教授・高橋延吉氏が長年、林長をつとめた東京大学北海道演習林は、明治32年(1899)に北方領域における林業、林学の研究教育を目的として、北海道の中央部にあたる富良野市に設置されました。現在、総面積約2万3000haのうち、天然林が81%を占め、そのほとんどが針葉樹と広葉樹の混交林です。

演習林では、設置以来、天然林の施業技術の開発、北方系樹木の遺伝育種、遺伝子資源(1500系統)の収集保存などに取り組んできました。なかでも世界的に有名なカシノの生態系保全と持続的経営を両立させた「林分施業法」です。高橋氏が確立した天然林の施業法で、次の4原則を基礎とします。

- ①各林分が極盛相の直前に速く達し、そのステージを保つように施業する。
- ②天然林の取り扱いでは、生態系を強度にかつ広く破壊すること避ける。
- ③各林分の構造およびその動きに応じて、総合機能がより発展するよう適切な作業を行う。
- ④最高の総合機能をもつ高多層林に誘導する。とくに陽光を最初に受ける最上層の林木を、量的、質的に生産能力の高いものに導く。
- ⑤遺伝的に悪い木は淘汰し、すぐれた木は保存し、より発展させる。
- ⑥地力を維持し、諸害に抵抗力の高い健康林

(針・広混交複層林)の造成を目標とする。

「林分」とは、森林の構成部分をパターン化したもので、施業の最小単位です。基本的な分類として、林冠層の種類から単層林分、複層林分、樹高の大きさから幼齢林分、壮齢林分、老齢林分、樹種構成から針葉樹林分、広葉樹林分、針・広混交林分などに分かれていますが、現実的にはこの基本パターンの組み合わせによって、大小さまざまな数多くの林分が存在しており、その集合体が森林です(図1)。

たとえば、図1のササ地だけの部分も、一つの林分です。そして、各林分はすべてこの地帯の基本型である中央の針・広混交林の状態に向かってゆっくり発達しますが、この基本型もそのままにしておけば、極盛相となって成長量と枯損が等しくなります。これは、過熟老齢の樹木が多いからです。そのため、各林分を速やかに基本型に誘導すると同時に、極盛相の手前の最も活力のある状態で林木を収穫し、更新することが重要になります。「林分ごとに伸びようとする方向に伸ばしてやればいい。人の手を加えてやれば、森の能力はより速く発達していく。それが、長年の実験でやっと辿りついた林分施業法。伐るべき木を伐って森の発展を助けてやると、今度は森自身の力で深い森になり、やがて将来は、収穫作業だけで良くなるはずなんです」(高橋氏)

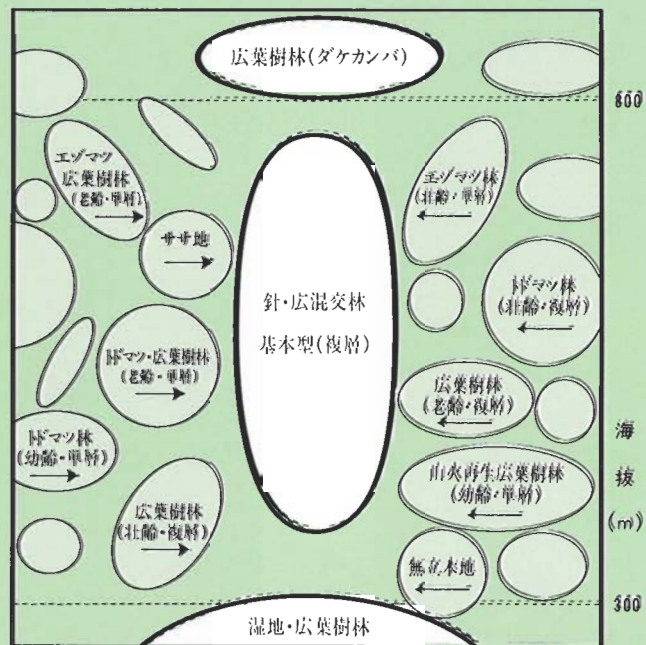


図1 森林を構成する林分の動き

注(1) 気候的極盛相である針・広混交林を対象  
注(2) いろいろな林分が存在する模式図

# 大事なことは すべて森で学んだ

## どろ亀さんも現場主義なんだ

岡田●北海道・富良野の東京大学演習林でずっと仕事をされていたのは、もともとご専門だったんですか。

高橋●どろ亀さんは東大農学部林学科だったからね。

岡田●林学科では、木の育て方を学んだりするんですか。

高橋●森林の経営から、木の取り扱い方から、林産物のことから、いろいろあった。あったんだが、どろ亀さんは東京では育たないということを感じたんだ。

岡田●直感されましたか。

高橋●そうなんだ。南部弁まるだじだからみんなに笑われたり、電話もかけられない。電車に乗るのも容易じゃなくて、入学試験のときも駒場じゃなくて駒沢大学に行っちゃったさ(笑)。それで、北海道の演習林に助手の欠

員があるからというのでここに来たんだ。その当時はとても田舎だったんだよ。

岡田●それはいつ頃になりますか。

高橋●昭和13年。なにしろ山の中で、文献はない、文化的なものは何もないで、みんな敬遠する。行ったら出世が遅れるということで、みんな嫌がっていたさ。ところが、どろ亀さんは岩手県出身だから、そんなことには慣れっこ。だから、ここに来て大森林を見て、やれやれと安心したね。

岡田●喜んで行かれたわけですか。

高橋●はい、喜んで。どろ亀さんは詳しい要領が悪くておってね。みんな嫌がる所の方が適応できるようになってる。で、そうだったんだよ。

岡田●東大の演習林はいつ頃できたんですか。明治の頃でしょうね。

高橋●北海道の演習林はあと3年ぐらいで百年になる。

岡田●広さはどれぐらいですか。ものすごく

広いんで、ちょっと想像つきませんでね。

高橋●2万3000ヘクタールだよ。

岡田●そう言われてもピンとこない。

高橋●東京の山手線の内側の3倍なんだが、演習林に張り巡らされた林道の総延長が900kmなんだ。900kmといたら。

岡田●東京と大阪が600kmですからね。

高橋●たいへんなスケールだ。900kmといっても演習林の外から見ただってどこに道がついてるか、まったくわからないよ。岡田先生も現場主義のようだが、どろ亀さんも現場主義なんだ。どこにどう道をつけるか、今年はどこを伐採し、植林するか、みんな現場を見て決める。道路をつけるにも測量なんてしないんだ。ここに道路をつけるんだとなったら、みんなで歩けばいい(笑)。自然を破壊しないようにやってるんだ。

岡田●破壊しないようにですか。

高橋●天然林の運営で大事なものは、森と人間が関わりあって美を創造することなんだ。美

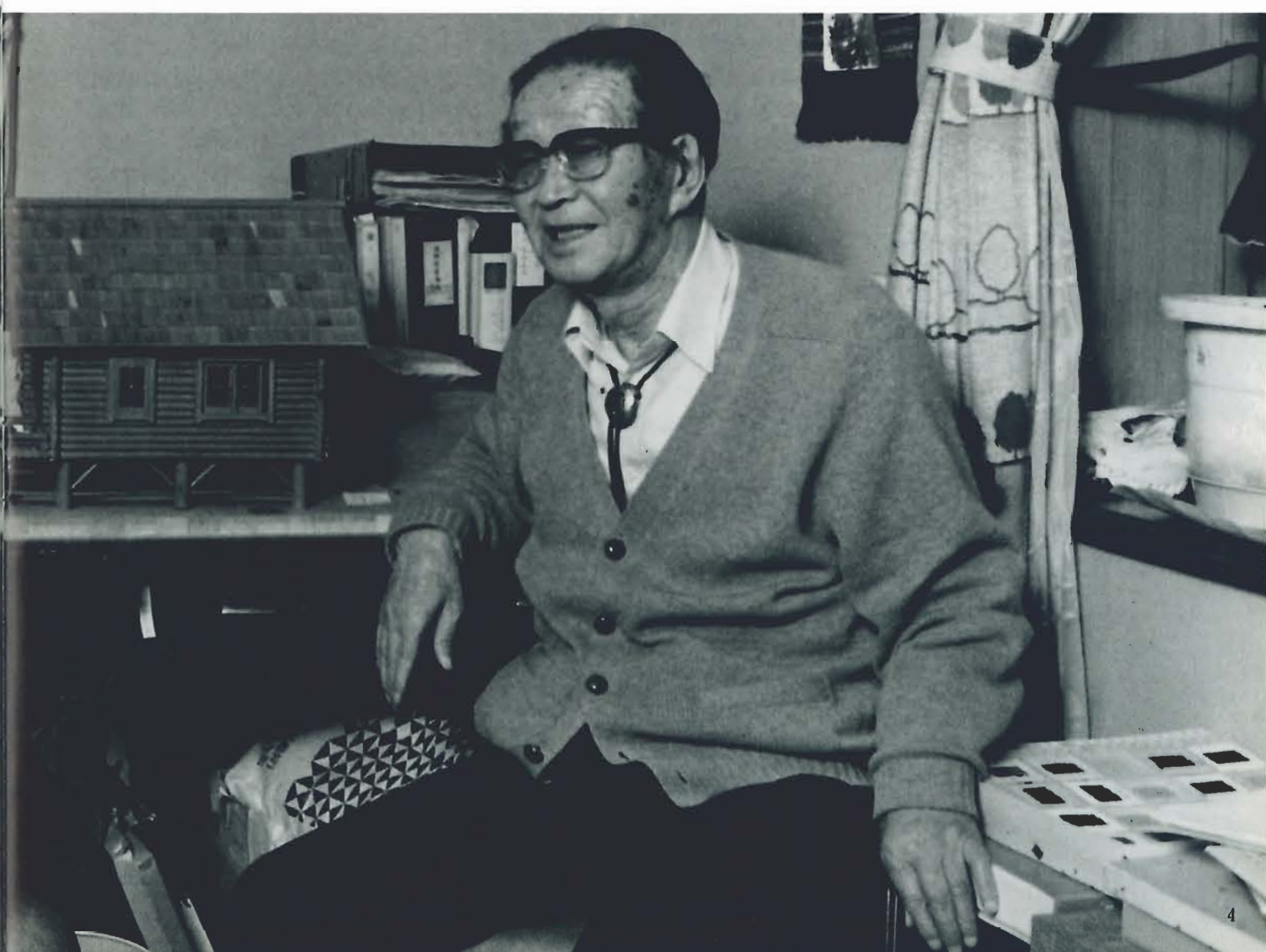
しさをつくることや哲学なんだが、どの木を伐るかも現場でトレーニングを積めばわかる。木を伐るのも、道路をつけるのも美を表現してるんだ。

岡田●読ませてもらった雑誌の記事に「醜くなりたいたいという木は絶対ありません。人間によって醜くさせられているんです」と書いて

ありましたね。すごい言葉だと思いました。

高橋●人間がいなかったら何もしない方がいい。でも、人間は大量の木材を消費するから、生長量の高い活力のある森をつくらねばならない。100年後には理想の森ができるという大目標を立てて、みんなで頑張ったんだよ。

岡田●先生が演習林に来られた頃は理想の森



《LF対談》

駒千里ライフサイエンス振興財団

高橋 延清氏 VS 岡田 善雄理事長

東京大学名誉教授

ではなかったわけですか。

高橋●営林署と同じようなやり方で、いい木だけを伐ってしまって、森の活力が衰えてしまっていた。やはり木の伐り方に問題があると感じたよ。

岡田●それも、現場で感じられたわけですね。

高橋●そうなんだ。どろ亀さんも大学ではドイツ林学を習った。その当時は教授もみんなドイツ林学だったんだ。それで、大学のノートと本を参考にその通りやろうとした。でも、10数年間いろんな実験をしても、みんな森林にそっぽを向かれたんだよ。森林が発展しない。そこで、ハッと気がついた。現場で、なぜ発展しないのか気がついたんだ。

岡田●10数年かかってそう思われたわけですか。いやたいしたもんだなあ。

### 北海道の演習林は世界のお手本

高橋●まず笹だ。ドイツと違って日本では笹が密生している。何年も笹伐りをしないと、種が落ちても育たないさ。それに、森林では上層の大きな木が太陽エネルギーを独占して、木刈れ口を下の方にやる。下のものが上を邪魔するということはない。そこで、上層の中の一層能力のないものから先に伐るんだよ。それが一番邪魔してるから。人間社会でも、それは同じなんだ。会社でも、研究所でも上の者、リーダーがしっかりしてなかったらダメになるんだよ。

岡田●リーダーも年をとると気力がなくなっちゃってね。

高橋●いや元気なくてもみんなが発展する力取りリードできればいい。何もしないとこのもいいことかもしれないよ (笑)。

高橋●昭和29年にヨーロッパに行ったんだが、その数年前にリンクストというスウェーデンの林木育種の先生が演習林を訪ねてきた。その先生が森に入って驚いたんだよ。天然林に優れた精鋭樹がたくさんあると。それでどろ亀さんに招待が来たんだ。運よく飛行機代は政府から出るようになって。

岡田●その頃はそなたやすく海外に行けるものじゃなかったですよ。

高橋●その頃、いろいろ助けてくれる人がいてね。どうせだったらヨーロッパを回りなさいと言ってくれた。次から次へと、アメリカまで行ったんだ。

岡田●ぐるっと回られたわけですか。

高橋●約半年回って、その間にいろいろ勉強した。森林はもとより、畜産とか農業とか。ドイツでは、シュヴァルツヴァルト (黒い森)。ドイツ林学の発祥の地みたいなものだ。笹の問題は、そこで気がついたんだよ。

岡田●あそこは立派な森なんですよ。

高橋●黒い森にはどろ亀さんはその後2回行った。今から15、16年前に行ったときはまだ酸性雨の問題は出てなかったんだよ。しかし4年前、訪ねていったときは驚いたねえ。

岡田●どうでしたか。

高橋●いやすごいです。木がドカンドカんと倒れている。

岡田●なんか怖いすな。それは歯が抜けるような形ですか。

高橋●シュヴァルツヴァルトでは、歯が抜けるように倒れている所もあれば、数百ヘクタールにもわたって枯れている所もある。どろ亀さんには木の叫き声が聞こえるかのようだった。

岡田●ほとんど植林なんですか。

高橋●植林だ。経済効率主義で、森を使いま

ぎて広葉樹が極端に少なくなっている。そういうふうに生態系をダメにしたのは人間と鹿なんだよ。鹿がわずかな広葉樹の芽や草を食べる。そして、人間は効率のいいものばかり植える。まったく生態系が失われて、結果的に酸性雨に弱くなってしまった。今、ドイツの連中も森林経営をどうするか、将来の処方箋をつくる研究を一生懸命やっている。結局、どろ亀さんがやっているように針葉樹と広葉樹を混ぜた方がいいという結論になるんだ。ドイツはそれに転換しようとしている。そのためには1世紀かかる。森林とはそういうものなんだよ。

岡田●先生がつくられた演習林はお手本のようなんですか。

高橋●フライブルクの大学の先生に見せたら、教材にも取り上げられたよ。

岡田●日本から世界にどのようなことが発信できるかいつも問題になりますが、先生はそれを実践しておられるわけですね。

高橋●林木の品種改良の材料交換も、ヨーロッパ、アメリカ、中国などと秘传的にやっているよ。演習林の北方系の木のコレクションは大変なものだ。林木の品種というのは実用に値するものが本当に少なく、実験に実験を重ね、30何年間もいろんな所に植えて初めて登録できるようになる。演習林には最初から苗木の成長が早いものがあった。「なぜだろう」と考えてみると、グイマツと日本カラマツの天然雑種だからだとわかった。結局は現場なんだ。みんな現場から教わるんだよ。その雑種は北海道の未来の木だ。

岡田●でも、先生は見過ぎさなかつたからすごいですけど、たいていは現場にいても見過ごすわけでしょう。

高橋●いや、集中力の問題なんだ。話は変わるが、森こそあらゆる生命を育てるところで、そこですべて教えられるんだ。それが、日本でも生態系を壊す植林が勧められた。何年か

**高橋 延清氏プロフィール**  
大正8年生まれ。岩手県沢内村出身。東京帝国大学農学部林学科卒業。東大名誉教授。岩手県北上市「みちのく民俗村」初代村長。財団法人緑化センター理事。第1回朝日森林文化賞、日本学士院エジソンバラ公賞などを受賞。黒三帯旭日中経歴。自ら制作した科学映画「樹海」は文部省特選に。著書に『樹海に生きて』『森に遊ぶ』(以上、朝日新聞社)。詩集『どろ亀さん』(緑の文明社)など。趣味は囲碁ほか。寓子夫人との間に2男1女。

前に大分県でも台風で大きな被害があった。あれもそのせいさ。スギやヒノキばかり植えて暗い森になっていた。それで、針広混交林のもっと明るい森にしなきゃダメだとアドバイスしたんだ。

岡田●僕の本籍は高知県なんです。子供の頃はうちの山は雑木ばかりで、スギやヒノキの植えてある山が羨ましかった。でも、実際は非常に人工的すぎたわけですね。植林は日本人の勤勉さの象徴だと思っていたんですが。

高橋●いやあ勤勉なんだ。山の下からってべんまで植える。今ならそこまでできないよ。でも、そうすると森が単純化して鳥も動物もいなくなるんだ。

岡田●大阪の箕面でもスギやヒノキばかりで、野生の猿の食べ物もなくなって餌づけせざるをえなくなり、それを管理する人が困ってますよ。実なる木が欲しいと (笑)。

高橋●営林署も近頃はずいぶん考え方が変わってきてはいるものの、もう少し国民全体がバックアップしないと。いや「木を伐るな」と言う人が多いんだけど、木には伐るべき木と伐らぬ方がいい木が決まっているんだ。だから、どろ亀さんの今の森は伐るたびごとに生長し、発展する仕組みになっている。生長量が倍なら、炭酸ガスの吸収量は倍、酸素の放出量も倍になるんだよ。

岡田●それを全国でやらないけませんなあ。

### ワラジ虫に学ぶ時代

高橋●どろ亀さんが今、夢中になっているのはワラジ虫なんだ。

岡田●えっ。

高橋●以前からワラジ虫は、どろ亀さんの家では春を告げる神様になっているんだ。春になると茶の間には何十匹もゾロゾロ歩いているよ。けっして悪いことはしない。みんな嫌がるだけだね。

岡田●たいていはそうですね (笑)。

高橋●ワラジ虫には天敵というものがいないんだ。スズメも小鳥も生きているワラジ虫は食べない。そして、ワラジ虫は腐った落ち葉や枯草、木の腐った所を食べて土壌を生産している。ウンチが土壌になるんだよ。

ワラジ虫はアリ、クモ、ミミズ、ムカデ、ほかの知らない虫たちとも共生している。なおかつ、アリは純粋社会だが、ワラジ虫は自由社会なの。人間は今、あちこちで戦争して、



学校ではいじめがあつたとんだかんだあるのに、ワラジ虫の社会には全然そんなことはない。ボスカもないんだ。だから、自然との共生とかスローガンばかり掲げているけど、もうワラジ虫に学ぶ時代がやって来たなと思って、今年の年賀状にはワラジ虫の絵を入れてみたんだ。赤ちゃんもワラジ虫を食べても病気にはならないんだよ。

岡田●面白いですね。先生の友達みたいなものですか。

高橋●いやあワラジ虫だけじゃなく、どろ亀さんにとって森の木や生き物たちはみんな友達だよ。僕の詩集にはこんな詩もある。一つ読んでみましょうか。これは最後の一行を思いつくのに3年もかかったんだ。

雪の森

兎さん走りながら  
ポロン ポロン  
ウンチする  
兎さんウンチ  
樺色だ  
木の皮ばかり食べてかな

狸さん  
そんなこと  
とっても、できないよ  
おなかが出ていて  
短足だ  
ときどき穴から出てきては  
タメグン どっさりさ  
いい気分 いい気分

これでピタッとしまる (笑)。

岡田●いやあ、まいったな。今日は愉快な話をどうもありがとうございました。



**岡田 善雄理事長プロフィール**  
1928年、広島県生まれ。62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。1992年～97年同大学細胞工学センター長、99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。同財団に附属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、67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。そ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年に文化勲章を受賞し、99年には日本学士院会員となる。

# 成人病シリーズ第14回「健康に役立つ放射線—X線発見100周年記念

1895年、ドイツの物理学者レントゲンによって、身体の中の情報を直視できるX線が発見されました。それから現在に至るまでの100年、放射線医学の歴史と、「がん」と「痴呆」についての核医学の現状と可能性など、興味深い講演のほんの一端を報告致します。

## X線発見の3カ月後には日本でも撮影に成功

「……このように聴診器を用いない、薬はくれない、手術で切らない「レントゲン医学」が、まさに燎原の火のように世界中に広がって、「レントゲンなくして医学なし」、そういう時代になったのであります」玉木正男・大阪市立大学名誉教授の講演のテーマは「レントゲン医学の発足」です。レントゲンがX線を見つけて論文を発表するや、そのニュースは世界を駆け巡ったと言います。1895年といえば明治28年です。驚くべきは、その3カ月後には日本でも実験的にX線装置が作られ、撮影が行なわれています。

当初は、当然のことながら骨折などの診断に使われたようです。やがて臨床的な経験を積むうちに脱毛作用があることがわかって、発見から1年もたたないうちに、毛の生えていないアザの治療に使われるようになりました。

さらにその1、2年後には、がんをX線で治した最初の例がスウェーデンで報告されています。72歳の婦人の、鼻のところにできた皮膚がんでした。その後10年以上にわたり、再発せずに完全に治癒したと言われています。

「当時のX線のエネルギーは非常に低いもので、皮膚がんのような表在性のがんにしか使えなかったわけですし、X線ががんを治す理屈もよくわからなかった」（阿部光幸・国立京都病院長・京都大学名誉教授）

もちろん現在では、がん細胞のDNAをX線、つまり放射線が断ち切るからだ理論的にわかっています。

1940年代になりますと、今で言う「核医学」（X線医学と核医学を総括して放射線医学と言います）の誕生が見られます。以後、現在に至るまでサイクロトロンで作られる人工放射性同位元素（ラジオアイソトープ）がどんどん医学に応用されています。

「人工放射性同位元素の一つにガリウムがあります。これが人体の中ではがん細胞に集まる性質があり、また体外からそれがわかるんですね。だから肝臓などへの小さな転移も見つけられます」（玉木名誉教授）

つまり人間の体内の情報を、外から何かを与えて引き出そうとする診断法です。X線は体内情報を外からのぞき見るだけでしたので、そこところが違います。

そして最近、ますます重要性を増してきているのが「第4の治療法」と言われるIVR（インター・ヴェンショナル・ラジオロジー）です。一言で言えば「X線透視下で行なう新治療法」で、多彩な治療法としてなお開発され応用されつつあります。

IVRですぐに思いつくのは細い管カテーテルによる診断と治療です。けれども最先端のIVRとして、「塞栓治療」の例を玉木先生はお話くださいました。

がん細胞を養っている動脈にゼラチン・スポンジの細かい粉を注入し、栓をするように塞いでしまう非常に有力な治療法が塞栓治療です。血液供給がストップしたがん細胞は死んでしまいます。これをX線テレビで見ながら行なうわけです。がん治療にかぎらず、動脈硬化で内腔が狭くなった冠動脈をX線テ

レビで透視しながら、カテーテルの操作で広げていく治療法もあります。

「切らない、痛くない、入院日数もかからない、手術よりも安い……だから患者のみならず厚生省も大喜びで、IVRという第4の治療法は非常に重要性を増し普及してきたと言えます。このIVRといい、アイソトープを使う核医学といい、X線CTといい、おそらくレントゲンも現在のように進歩するとは想像していなかったでしょう」（玉木名誉教授）

## 医者さえ知識不足のがん放射線治療の進歩

「がん治療の3本柱と言えば、外科手術、化学（薬物）療法、放射線治療の3つですが、どうも放射線治療というのが正しく理解されていないのではないかと思います」

『がんの放射線診断と治療』のテーマで講演された阿部光幸・国立京都病院長・京都大学名誉教授は、がんの放射線治療に対する懸念を次のように指摘しています。

アメリカでは、がんが見つかる約50%に放射線治療がまず最初に行なわれます。ところが日本では20%程度しか行なわれません。これには2つの理由があるようです。

第1の点は、世界で唯一の核被爆国という事情で、放射線はこわいということです。いたしかたない面もありますが、原爆の放射線の量と医療で使用する放射線の量は全然ケタが違うことを理解する必要があります。また、放射線治療で髪の毛が抜けるというような誤解は、頭部に直接照射しないかぎり脱毛などありえない、ということが理解されていないからです。頭髪が抜ける原因は、同時に使用する抗がん剤の影響なのです。

第2の点は、医者の無知からくる理由です。内科や外科、婦人科などで診断され、そこでがん治療の指針が決定されますが、一般の医師たちが放射線治療の進歩と現状を正しく把握していないために、患者を放射線治療にまわさない点があります。

「それは私ども放射線専門医に責任の大半

があるわけで、十分な放射線治療の情報を提供していないということです。いろいろな機会をとらえて、昔とはずいぶん、いや全然違うんだということを話すようにしているのですが……」（阿部院長）

例えば阿部院長のグループによって開発された「CT治療計画装置」を認識するだけでも、放射線治療への懸念は軽減されるでしょう。これは、3次元的・立体的に腫瘍の部位を的確に特定でき、それに向けピンポイントで放射線を照射できるようになっています。目や鼻の奥といった非常にデリケートな部位にできたがんでもミリオーダーの精度で、照射の方向、照射の大きさなどをコンピュータが自動的にやってくれます。

ですから、喉頭がんで声をなくしたり、上顎洞がんで目をくり抜くような手術をしなくて済むようになりつつあります。さらに、例えば手の骨肉腫や血管腫も切らないで治り、手の機能を失わずに済む場合もあります。

「昔は、手術で駄目な場合に放射線治療をやりましたが、特に顔というのは社会復帰するのに非常に大事ですから、まず放射線治療をやり、それで駄目なら手術をやることを考えてほしいのです。腫瘍も縮小しますから切る範囲も狭くて済むはずですよ」（阿部院長）

## ボケの鑑別診断と、薬剤に対する治療の予測

「放射線を出す物質をごく微量からだ（脳）の中に入れ、それが集まる様子から、脳の中のいろんな機能を調べてみようというのが画像診断の目的です」

「画像でみる脳のはたらきとボケ」のテーマで話されたのは米倉義晴・福井医科大学高エネルギー医学研究センター教授です。

脳の働きをとらえるには放射性同位元素（ラジオアイソトープ）を脳に集まるようにし、ここから出てくる放射線を画像化して見ます。いわば標識をつけて発信する信号をキャッチするのです。

酸素15という放射性同位元素があります。



通常の酸素は16ですが、これと作用も性質も全く変わりません。ですから体内（脳内）に入れても、害はありませんし、その寿命も極端に短く、2分で半分に減ります。この酸素15が酸素15に変わっていくときにポジトロン（陽電子）を出します。このポジトロンは周囲の電子と衝突すると、たちまち消え失せて光（電磁波）に変わります。この電磁波をつかまえて脳の中の様子を探ろうというのがPET（ペット=ポジトロン・エミッション・トモグラフィ）という装置です。アイソトープを使った新しい診断法です。

痴呆者の頭をX線CTで輪切りにして見ると、脳は縮んで小さくなります。全体として体積が減ってくるわけです。これはニューロン（神経細胞）が脱落した結果です。

PETでは、脳のエネルギー源であるブドウ糖や、酸素が消費される速さを調べることができます。脳の働きが高まると、ブドウ糖の取り込みが増えてきて、同時に血液の流れもよくなってきます。逆に血液の流れやブドウ糖の取り込みが落ちてくると、脳は働いていないということになるのです。

ボケには、アルツハイマー病と脳卒中で起こる脳血管性痴呆の2つあるのはご存じだと思います。ブドウ糖の使われ方で見るとそれぞれに特徴があります。早期のアルツハイマ

ー病は脳の後ろ側（頭頂葉）でブドウ糖が使われなくなります。この部分は認知とか学習、記憶などを司っており、これらの機能が落ちてきます。

「脳血管性痴呆では、あちこちに小さな梗塞を起こしてスイスチーズの様に抜けています。それとともに、前の脳（前頭葉）でブドウ糖が使われなくなるようなパターンを示すことが多いですね。CT写真では見えないようなレベルでも、始まってきたボケのタイプがどのようなものかが、鑑別診断できる重要な手段になりつつあるのです」（米倉教授）

ところで、以上のような働きの悪い脳で、果たしてニューロンが残っているかどうか、大きな問題になってきます。現在、アルツハイマー病に効く薬が世界中で血眼になって開発がすすめられていますが、薬ができて投与するにあたり、そこに神経細胞が残っているかどうか重要な問題になります。もしニューロンが脱落してしまっているとすれば、薬物治療をしても無駄になります。

今のところそれを証明する手立てはできていませんが、残っているかどうか見分ける有力な方法が提唱されています（神経伝達物質とその受容体を利用する方法）。やがて近い将来、薬剤に対する治療効果を予測できるようになると期待されます。

### ■プログラム

演題	講師
X線発見100周年を記念して	近畿大学医学部教授 石田 修氏
レントゲン医学の発足	大阪市立大学名誉教授 玉木 正男氏
がんの放射線診断と治療	国立京都病院長・京都大学名誉教授 阿部 光幸氏
画像でみる脳のはたらきとボケ	福井医科大学高エネルギー医学研究センター教授 米倉 義晴氏

と き：平成7年11月11日(土) 13:30~16:40

と ころ：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

大阪府立羽曳野病院長

座 長：近畿大学医学部教授

神戸大学医学部教授

大阪市立大学名誉教授

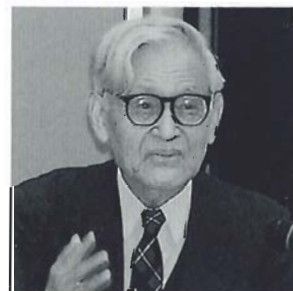
尾前 照雄氏

小塚 隆弘氏

石田 修氏

河野 通雄氏

小野山 靖人氏



大阪市立大学名誉教授 玉木 正男氏



国立京都病院長・京都大学名誉教授 阿部 光幸氏



福井医科大学高エネルギー医学研究センター教授 米倉 義晴氏

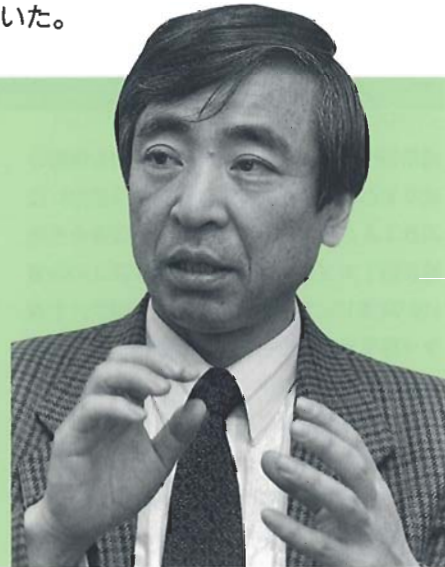
# 生命科学のフロンティア——その6

遺伝子組み替えや細胞融合の技術は、植物の育種法をどのように変えているのか。バイオテクノロジーは夢の植物をつくりだしているのだろうか。その答えは意外にささやかなものだった。自然は人知をはるかに超えている。人間は植物の性質のごく一部に手を加えることができているだけである。千葉大学園芸学部の三位正洋氏（植物細胞工学教授）に聞いた。

## 夢の植物を求めて

### 三位正洋氏

1947年生まれ。70年千葉大学園芸学部卒。75年名古屋大学大学院農学研究科博士課程修了。同大学園芸学部助手、77年千葉大学園芸学部育種学研究室講師、84年同助教授を経て、91年から現職。植物育種学、植物細胞工学が専門。著書に『夢の植物をつくる』（裳華房）、共著に『夢の植物を育てる』（日本経済評論社）などがある。



千葉大学園芸学部はJR松戸駅からほど近い、小高い丘の上にある。開発の進んだ駅周辺に比べればキャンパスの緑は豊かだ。取材した2月中旬のその日は寒く、本格的な雪になった。その夜、NHKの教育TVで「ラン・その色と形の神秘・進化と謎の生物多様性」というシンポジウムの収録番組が放映され、三位氏も出演されたから、取材のタイミングは絶好だった。

こじんまりした研究室の机には鉢植えの赤紫のコチョウランが鮮やか。組織培養で育てたものである。

「性質のいい個体を組織培養で大量に増やそうとすると、遺伝的によくない変異が出てきます。それをどのように早くみつけるか、というのも研究テーマの一つです。コチョウランの場合、売られているのはまだ組織培養からのものではありません。しかし、この花の場合、タネは非常に小さく、1花から数十万粒も採れます。自然界では根に寄生するラン菌と共生しないと育たないのですが、試験管の中でタネを無菌的に培養するとよく育ち、苗を効率よくつくれるのです。売られているコチョウランは、ほとんどそうしてつくられたものです」

見せてもらったタネは飛ばすような茶色の粉だった。

さて、植物学者が挑んでいる「夢の植物」

とはどんなものだろうか。

「夢は人によってちがうでしょう。しかし、一般の人の期待を裏ざることになります。夢の植物は、いまの技術では残念ながらつくれないのです。たとえば遺伝子組み替え技術がその一つですね。ところが、いまやれることは、1〜2個の遺伝子の操作にすぎません。それに比べると、昔ながらの交配で次々に中間型のものをつくっていくほうが、はるかに見ためにちがう植物をつくれます。また、遺伝子組み替えをするには目標の遺伝子が取り出されていないといけません。そういう遺伝子の数はまだ少ないですね。それに、微生物とちがって、植物では組み入れた遺伝子がまともに働いてくれないことも多いのです」

どうやら植物の世界は、素人が考えるほど簡単なことではないらしい。

では、花の愛好者ならだれでも夢に見る「青いバラ」はできないのだろうか。

「日本のある企業がオーストラリアの会社と組んで、かなり前から共同研究をしています。2年前に『モノはできた』と発表されましたが、青い花は咲かなかったのです。つまり、花を青くする遺伝子は細胞のPH(水素イオン濃度)が高くないとうまく働かないらしい。そこで今度はPHを変える遺伝子を入れるんだ、ということでしたが、いまだに音沙

汰がないところをみると成功していないのですね。それに、花が青ければいいということでもないのです。花形がどうか、花もちがいか、病気に強いとか、などいろいろな要素があって、それらの総合的な評価が高いと世の中に受け入れられるのです」

「青いバラ」が、自然界に突然変異で生じる可能性はきわめて小さい、という。栽培バラの歴史は4000年はある。元はと言えば中国のバラがヨーロッパに伝えられて改良された。また、日本のノイバラとかハマナスが品種改良に使われて、いいバラが生まれてきた。

「青い花のない植物は、カーネーション、シクラメンなど結構あります。黒いチューリップというの、話には聞いたことはありますが、実物を見たことはありません。教えあげていけば、もっといろいろあるでしょう。結局、花の色は、それまでにない色をみんなが求めるのです」

花の色以外の重要な育種目標はどのようなものか。

「花の形でいえば、一重を八重にするのが重要なんです。一重が八重になる遺伝的なメカニズムはよくわかっていて、その遺伝子はすでに取られています。一番よく知られているのは、アブラナ科のアラビドプシス（和名



### 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)。92年11月東京で開催さ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。最新刊の共著書にL・ウィンガーソン「遺伝子マッピング—ゲノム研究の現場」(化学同人)がある。

牧野賢治現地取材!

・シロイヌナズナ)でしょう。植物学の基本的な実験材料です。ゲノムが小さいので突然変異体がつくりやすい。しかも、生育期間が短く、植物のショウジョウバエと言われているほどですが、花の変異体もいっぱい出てきて、一重が八重になったりします。そこから八重にする遺伝子を取り出され、その遺伝子を別の植物に入れて、花を一重から八重にすることも行われているようです」

見せてもらったシロイヌナズナは、どうってことはない小さな、か細い花。高温に弱いので、日本ではあまり見られないのだという。

花の形で一重から八重は極端な変化を伴うが、実際に品種改良が必要とされているのは地味なものだ。野生の細い花弁を段々と丸くするとか、大きくするとか、一本の茎につく花の数を増やすとか、花が片側だけに付いて観賞用にいいものをつくるか、枝分かれを増やしてその先に花を付けようとか、育種目標はいっぱいある。しかし、「それらが夢かと言われると大した夢じゃないんですね」と三位氏は笑った。

だから、みんながあつと驚く夢の植物ができるか、と聞かれると、「できません」と答えるしかないのだと三位氏は言うのである。

「野生の植物を見れば見るほど、みんな個

性的でちがうんですよ。そういうものを自分で想像してつくりだせるかとなると、多分無理だと思うんですよ。人間は、それらを自然を少しずつモディファイすることぐらいしか考えつかないのではないのでしょうか」

自然の改良を試みれば試みるほど、自然の偉大さに圧倒される。改良よりも自然を尊重しなければならない、という気持ちが強まるというのである。

三位氏もともと、花が好きだった。小学校の作文にも、将来は園芸家になると書いたほどだ。園芸学部に入れば好きなことができると入学、花の育種を研究していた研究室に入った。学生時代から、野生のランに興味をもって試験管培養みたいなことをやっていた



が、研究者になるために名大の大学院に進んだ。当時流行の花粉から植物体をつくることをやったが、うまくいかなかった。タバコに転向してメカニズムの研究をし博士号を取得、助手になった。千葉大学に呼び戻されたのが1977年、30歳直前だった。

千葉大学でのテーマは一貫して組織培養の技術を使ったもの。1982年からカナダのサス

カチューワン大学で研究、細胞から核や染色体を取り出して、別の細胞に移植して取り込まれるかどうかを実験した。コムギ、ナタネ、牧草などでやっていた。2年後、日本に帰ってみるとバイオテクノロジーのブームの最中で、以来いまの仕事にはまってしまった。具体的には、細胞融合と遺伝子組み替えで何か新しい植物ができないかと研究している。

「遺伝子組み替えは、品種改良上で重要な遺伝子でないと入れてもおもしろくないですね。それでも結果として役に立ってほしいのですが、研究としては魅力に乏しいのです。一方、細胞融合は従来の交配の延長線上にあって、雑種ができたときどうなるか、という楽しみがあります。植物に聞いてみたいとわからないというところがあり、おもしろいのです。できたものを見てから考えようという面がありますからね。意外性があるんです」

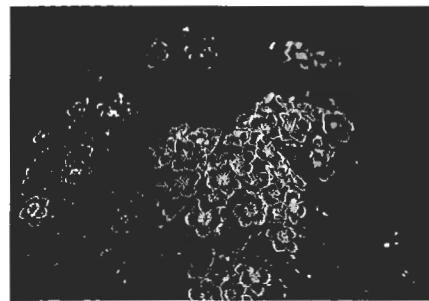
しかし、細胞融合は難しい。通常の交配ができる種間ならいいが、種が遠くなるとうまくいかない。苗ができて試験管から外界に出すとすぐに死んでしまう。相性が悪いと相手の染色体を追い出してしまうことも多い。通常の交配でも同様な現象がオオムギなどでみつかっており、染色体を追い出す遺伝子も取られているようだ。

三位氏がつくった花の育種作品はどうだろうか。大した傑作はできていないようだ。

(写真1~5)はセキチクとビジョナデシコの細胞融合で、草丈数センチの矮性の植物体ができ、試験管内で花をつけた。しかし、外に出すと消耗して枯れてしまった。花の模様にも変化が見える。

(写真6~7)は矮化遺伝子により草丈が半分になったニーレンベルギア・スコパリア(右)。同時に花がたくさんつくようになった。矮化遺伝子は土壌細菌のものを導入した。そのほかに、矮化遺伝子をサツマイモに入れてみたが、草丈は低くなったが残念ながら根は細くて食用にはならず失敗。またクロタリリア・ジュンセア(こぶとり草)にも矮化遺伝子を入れて根を増やし、窒素固定能とセンチウを殺す能力を高めようとしたが、これも途中からうまくいかなかったという。さらに、シクラメンにカビの細胞壁を分解するキチナーゼの遺伝子を入れ、植物にとりつくカビを殺そうとしているが、まだ研究途上という。いずれにせよ、自然は甘くないのだ。

矮性に熱心な理由は、実用的な利点があるため。草丈の低いものが求められているからである。また野生の土壌細菌を使っている限



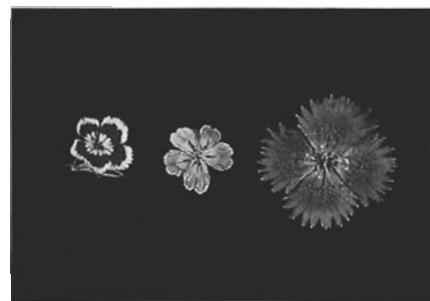
①



②



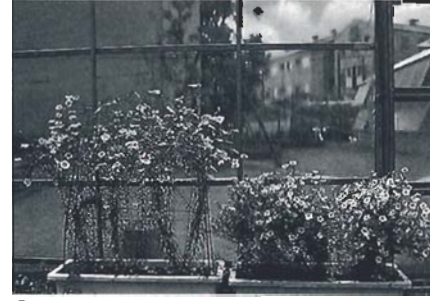
③



④



⑤



⑥



⑦

り、実験規制に関係がないのも利点である。「植物の研究では単細胞から植物個体をつくれないと意味がないのですが、まだ作れない植物も多く、品種ごとに非常に個別的です。経験や勘が重要で、試行錯誤を積み重ねる必要があります。科学的ではない面がまだまだあります」

2010年、あと15年もたつと植物育種はどうなっているのだろうか。

「大した進歩はないのではないのでしょうか。たしかに遺伝子はたくさん取れて、研究も進んでいるのですが、単細胞を植物体まで育てるシステムがまだ理論的に解明されてい

ない。その途中の段階で遺伝的な変異はひんぱんに起こり、しかも生殖能力がなくなる変異が結構あるけど、その仕組みが解けていないのです。その解明に時間がかかるでしょう。微生物では、入れた遺伝子はまず働くけど、植物では入れてみないとわからないのです。生き物とDNAの両方に目が行き届く研究者を育てないとだめでしょう。教育の現状は、そういう研究者を育てるようになっていません」

## 漢方を科学し社会とともに



株式会社ツムラ 代表取締役社長  
 岡岡 八左衛門氏

弊社は明治26年の創業以来、漢方を科学する医薬品メーカーとして、独自の路線を歩んできました。婦人薬「中将湯」に始まり、入浴剤「バスクリン」など数々のヒット商品を世に送り出し、現在は医療用漢方製剤のトップメーカーとして躍進を続けています。

「自然と健康を科学する漢方のツムラ」は、数千年の歴史を持つ漢方処方薬を科学的に分析し、現代医療の様々な分野で応用、人々の健康で幸せな暮らしを支えるために、日々積極的なチャレンジを続けています。病気を治すのではなく、体を治す—自然の摂理に他ならない漢方こそ、来るべき21世紀の高齢社会向け求められる「人にやさしい医療」に必要なべくからざるものと確信し、今後とも弊社は社会に貢献すべく努力を続けていく所存であります。

産・官・学一体となって結成されました数財団が21世紀へ向け、わが国における生命科学振興の中核として主導的役割を果たされ、より一層の発展を遂げられることを心から祈念しております。

## 自然災害リスクへの挑戦



同和火災海上保険株式会社 取締役社長  
 岡崎 真雄氏

近年、世界各地で異常気象による自然災害が頻発しており、わが国においても台風や地震などの自然災害による損害が巨体化・広域化する傾向にあります。昨年発生した阪神・淡路大震災がわが国の国民生活と経済活動に多大な犠牲と損害をもたらしたことは、いまだに記憶に新しいところです。

こうした自然災害の発生に伴うリスクは、保険技術的な観点からは火災や爆発などのリスクとは異質なものであり、これを担保する損害保険商品の提供にあたっては、地球環境問題を視野に入れた専門的な調査・研究が必要不可欠です。

私ども損害保険事業者は、リスク・テイカーとして一層の専門性の涵養に努め、増大する自然災害リスクへの挑戦を今後とも続けてまいります。

貴財団には、人的交流の促進、研究開発活動の支援、人材の育成など各種事業を通じ、わが国のライフサイエンス振興の中核的拠点として、ますますのご発展を遂げられることを期待しております。

## 社会環境に応じた保険の提供



日本火災海上保険株式会社 代表取締役社長  
 廣瀬 清氏

21世紀に向け、世界の政治と経済が大きく変化しつつある中、人間が幸であるための社会の在り方を見直そうとの機運が高まっているのではないのでしょうか。このテーマにおいて、ライフサイエンスは大変重要な科学の分野であると認識しております。

弊社は、百余年に亘り、家の火災や人の怪我から自然災害に至るまで、様々なリスクにつき保険の提供を行ってまいりました。最近では、阪神・淡路大震災を契機に改めて重要性が叫ばれるようになったボランティアのための保険も開発したところがあります。近年、経済社会や科学の発展とともに、人と社会を取り巻くリスクも質的变化と多様化してきており、高齢化、高度情報化、環境問題など、社会環境の変化に対応した保険を適時開発し、安心を提供していくことが我々の使命であると考えております。

また、昨年のPI法施行にあたりましては、多くの企業へ社員を派遣して製品安全につき講習をさせていただきなど、一定の役割を果たさせていただきました。このような事故予防の面での研究も今後一層深めてまいり所存です。

ところで、本年4月には半世紀ぶりに保険業法が改正となり、我が業界は変革の時代を迎えましたが、今後も暮らしの安心と社会の安定のために、幅広く保険を通じて貢献してまいりたいと思っております。

貴財団によるライフサイエンスの振興のための多面的な事業が、豊かな人間社会の創造につながりますことを心より願っております。

財千里ライフサイエンス振興財団  
平成7年度研究助成金交付者一覧

1. 助成内容・選考結果

助成種類	選考結果			応募件数
	助成額	件数	計	
奨励研究助成	80万円/件	9件	7,200,000円	26件
共同研究助成	200万円/件	1件	2,000,000円	6件
助成総額	9,200,000円			

2. 助成交付者及び研究テーマ

1. 奨励研究助成 9件

(敬称略/50音順)

氏名	所属・職位等	研究テーマ
緒方正人 おがたまさと	大阪大学医学部 バイオメディカル 教育研究センター 助手	「細胞間情報伝達とチロシンホス ファターゼ」
佐藤 真 さとうまこと	大阪市立大学 医学部第一解剖 助教授	「大脳皮質優勢発現を示す新規因 子Pancortinに対する結合蛋 白質の形態学的、分子生物学的検 討」
志水泰武 しみずやすとけ	愛媛大学医学部 医化学第一助手	「カテコラミンによるグルコース 輸送体の活性化とその分子機構の 解析」
瀧 伸介 たきしんすけ	東京大学医学部 免疫学教室講師	「転写因子群を欠損する変異マウ スを用いた免疫系の解析」
寺田邦彦 てらたけくにこ	秋田大学医学部 講師	「LECラットを用いたウイルソ ン病遺伝子の肝細胞導入による遺 伝子治療」
那波宏之 なわひろゆき	新潟大学脳研究所 教授	「NMDA受容体刺激によるシナ プス安定化の分子機構」
東山繁樹 ひがしやましげき	大阪大学医学部 生化学教室助手	「解β細胞発生に関わる転写因子 I/PF1のmediatorとしての HB-EGFの生理的意義」
日高 洋 ひだかよう	大阪大学医学部 臨床検査診断学 講師	「バセドウ病の発症予測とその予 防」
山下光雄 やましたみつお	大阪大学大学院 工学研究科助手	「新規生物薬剤による肥満を防ぐ 妙薬生成に関する研究」

2. 共同研究助成 1件

(敬称略)

研究代表者		共同研究先	
氏名	所属・職位等	氏名	所属・職位等
清水孝雄 しみずたかお	東京大学医学部 教授	岩田正之 いわたまさゆき	三共株式会社 第二生物研究所長
研究テーマ：エンドトキシンショックの病態生理理解明と 治療に関する基礎的研究			

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

「がん治療はどこまで進み、その結果、  
患者の苦痛はどこまで軽減したか？」

日 時：平成8年5月31日(金) 午前10時から午後5時まで  
コーディネータ：国立がんセンター中央病院長 垣添 忠生氏

- がん治療と画像診断 .....  
国立がんセンター東病院部長 森山 紀之氏
- がん外科治療の進歩からみた患者苦痛の軽減 .....  
国立がんセンター中央病院医長 森谷 宜皓氏
- 放射線療法の進歩 .....  
放射線医学総合研究所部長 辻井 博彦氏
- がん化学療法の進歩 .....  
国立名古屋病院長 下山 正徳氏
- 末期がん患者の苦痛の緩和 .....  
大阪大学人間科学部教授 柏木 哲夫氏

千里ライフサイエンスセミナー

「遺伝子診療」

日 時：平成8年9月6日(金) 午前10時から午後5時まで  
コーディネータ：大阪府立成人病センター総長 豊島 久真男氏  
京都大学医学部教授 森 徹氏

千里ライフサイエンス市民公開講座

成人病シリーズ第16回  
「感覚器の異常」

日 時：平成8年8月2日(金) 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

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)

千里ライフサイエンスフォーラム

定例4月フォーラム

「名人芸をコンピューターで探る」

日 時：平成8年4月19日(金) 午後6時から午後8時まで  
講 師：宝塚造形芸術大学教授 大村 皓一氏

定例5月フォーラム

「酒・幻覚剤・エクスタシー」

日 時：平成8年5月23日(木) 午後6時から午後8時まで  
講 師：国立民族学博物館教授 吉田 集而氏

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)

(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8年3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          | ●塩野義製薬株    | ●株ツムラ              | ●富士火災海上保険株      |
| ●エーザイ株          | ●住友海上火災保険株 | ●東京海上火災保険株         | ●藤沢薬品工業株        |
| ●江崎グリコ株         | ●株住友銀行     | ●株東芝               | ●扶桑薬品工業株        |
| ●大阪ガス株          | ●住友生命保険(株) | ●東洋紡績株             | ●松下電器産業株        |
| ●大塚製薬株          | ●住友製薬株     | ●同和火災海上保険株         | ●三井海上火災保険株      |
| ●株大林組           | ●住友電気工業株   | ●株西原衛生工業所          | ●株ミドリ十字         |
| ●小野薬品工業株        | ●積水化学工業株   | ●日本アイ・ピー・エム株       | ●安田火災海上保険株      |
| ●関西電力株          | ●第一製薬株     | ●日本火災海上保険株         | ●山之内製薬株         |
| ●キリンビバレッジ株      | ●大日本製薬株    | ●株日本興業銀行           | ●山武ハネウエル株       |
| ●近畿コカ・コーラボトリング株 | ●株大和銀行     | ●日本新薬株             | ●株ワカマツ          |
| ●株さんでん          | ●高砂熱学工業株   | ●日本生命保険(株)         | ●湧永製薬株          |
| ●三共株            | ●タキロン株     | ●日本たばこ産業株          | ●和光純薬工業株        |
| ●サントリー株         | ●武田薬品工業株   | ●日本ペーリンガー・インゲルハイム株 | ●大阪府/個人1名       |
| ●三洋電機株          | ●田辺製薬株     | ●株林原               |                 |
| ●株三和銀行          | ●中外製薬株     | ●阪急電鉄株             | (以上59者/企業名50音順) |

LF Diary

DATE	MAIN EVENTS
96.1.19	●千里ライフサイエンスシンポジウム 「肥満症研究の最前線-脂肪組織の分子生物学-」 コーディネータ 大阪大学医学部教授 松沢 佑次氏
1.24	●新適塾「21世紀の薬箱」第3回会合 コーディネータ 大阪大学薬学部教授 馬場 明道氏
1.26	●新適塾「千里神経懇話会」第10回会合 コーディネータ 大阪大学医学部教授 遠山 正彌氏
	●千里ライフサイエンスフォーラム 定例1月フォーラム「子年のユーモア」 講師 池田銀行頭取 清瀬 一也氏
1.30	●第5回常任理事会 -平成7年度研究助成金の承認について-
2.14	●千里ライフサイエンスフォーラム 定例2月フォーラム「植物と将来に生きる」 講師 奈良先端科学技術大学院大学教授 山田 康之氏
2.16	●千里ライフサイエンスセミナー 「細胞周期とアポトーシス」 コーディネータ 大阪大学医学部教授兼 大阪バイオサイエンス研究所部長 長田 重一氏 大阪大学微生物病研究所教授 秋山 徹氏
3.9	●千里ライフサイエンス市民公開講座 成人病シリーズ第15回「ライフスタイルと健康管理」 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
3.15	●新適塾「21世紀の薬箱」第4回会合 コーディネータ 大阪大学薬学部長 真弓 忠範氏
3.21	●千里ライフサイエンスフォーラム 定例3月フォーラム「物づくりと文化」 講師 大阪大学工学部教授 岩田 一明氏
3.25	●第12回理事会 -平成8年度事業計画・収支予算について-

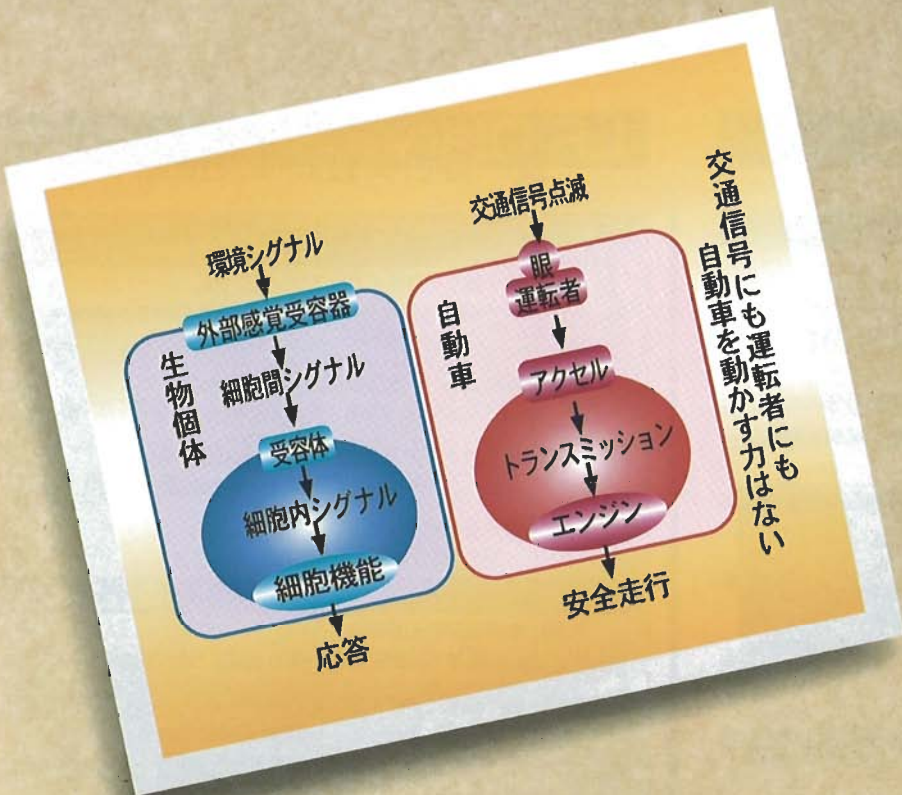
編集後記

2月末の札幌は50数年來の記録的な大雪とのこと。軒下まで雪に埋もれた「どろ亀先生」のご自宅の二階の書斎で、富良野の広大な東大演習林を舞台とした30有余年にわたる森林経営についての壮大な実験のお話を伺いました。現在の理想的な森林育成の礎となった林分施業法は現場の森の木が語ってくれたものとのこと。又、先生の観察視野は森の動物や昆虫等までにも及び、「二度童になり、科学者の目をしてみれば、ものが良く見える」という詩中の言葉をお聞きし、現在の混沌とした世相の中で、何事につけ、一歩退き広い視野でものを観る余裕が欲しいものと改めて感じた次第です。



# 「情報と信号」

東京都臨床医学総合研究所長 宇井理生氏



「遺伝情報は遺伝子DNAが担っている。」今や万人の認めるところである。一方「情報伝達」という用語は英単語の「シグナルトランスダクション」に相当するが、現代の生命科学において最も頻用されるキーワードの一つである。遺伝情報は何処へ伝達されるか。蛋白質へ伝わる。しかしこれは遺伝子発現であって、いわゆる「情報伝達」ではない。従って「遺伝情報」の情報と「情報伝達」の情報は、その内容が必ずしも一致していない。後者の情報には英単語の中のシグナル(信号)を含むという点で一致しないのである。

上図はこの点を説明するために私が使用するスライドである。私は原則としてモノクロのスライドを使用するのだが、表紙としては淋し過ぎると心配して秘書の今西嬢が若い女性らしく華やかに彩色してくれた。図の左側は、生物の身体の中の情報の伝わり方を模式化したもので、現在の「情報伝達学」の(大袈裟にいえば)セントラルドグマである。生物個体、個体を構成する全ての細胞、それぞれの表層には受容体(器)と呼ばれる装置があつて、外から来る情報を受け取って内へ向けて新しい情報を発信する。これを自動車になぞらえたのが図の右側である。自動車が動くための力は全く自動車自体に備わっている。しかしヒトが運転しなければ自動車は実際には動かない。信号が青に変わる。青信号自体にも車を動かす力はない。運転者がこの信号を受け入れてアクセルを踏むから車は動き出すのである。しかし、アクセルを踏む力が車を動かすわけではない。信号燈と同様に、車が本来もっている力を發揮して発信せよという信号を送っているに過ぎないのである。

話を戻して遺伝情報は蛋白質として発現して細胞のある能力が發揮される。遺伝子発現装置(これ自体も蛋白質で構成されている)は細胞のもつ多彩な能力(細胞機能)の一つである。「遺伝情報」の情報はこのような能力を指している。細胞情報のキャリアが信号に反応して、はじめて真の生理作用が現れるのである。送られるのは信号だから「シグナル伝達」が正しい表現だという人がいる。しかし、信号に反応して、細胞内のあちこちに次々に情報が表出していく。従って、信号の役割を認識した上で「情報伝達」という表現でも差し支えない。いずれにしても、自動車の場合は情報と信号の区別がはっきりしているが、生物の場合には同じ蛋白質が信号にも情報のキャリアにもなり得るのでまぎらわしい。生命科学がどこまで進歩しても生命を理解することは難しい、というのが私の感想である。

## 宇井 理生氏

1933年 東京都生まれ  
1955年 東京大学医学部卒業  
北海道大学助教授、同大学教授を経て、1986年東京大学教授  
1993年～東京大学名誉教授、北海道大学名誉教授、理化学研究所特別招聘研究員  
1995年～東京都臨床医学総合研究所長  
受賞歴：1986年アップジョン科学研究フェローシップ賞、1987年上原賞  
1990年 日本薬学会賞、1991年日本学士院賞  
1991年ポール・エールリッヒ賞(ドイツ国際医学賞)  
1995年生命科学啓明賞  
専門分野：GTP結合蛋白質を中心とする細胞情報伝達のメカニズム  
所属学会：日本生化学会、日本薬理学会など

次回は  
大阪府立成人病センター  
総長  
豊島久真男氏  
へバトンタッチします。

