

# NPO法人 くらしとバイオプラザ21

ニュースレター Vol.2 No.1

## Heading

### ヒトゲノム研究の教訓

読売新聞社 科学部長 平山 定夫  
くらしとバイオプラザ21 理事



読売新聞の読者が選んだ昨年の国内十大ニュースのトップは、小柴昌俊さん、田中耕一さんのノーベル賞ダブル受賞だった。成績が東大物理学科でビリだったという小柴さん(物理学賞)、サラリーマン技術者・田中さん(化学賞)の親しみのある人柄もあって、日本中が二人の受賞をわがことのように喜んだ。

日本人の三年連続ノーベル賞受賞は快挙だが、この間の受賞者四人のうち二人が国内では無名だったという事実も重く受け止める必要がある。ノーベル賞受賞前の田中さんの受賞歴は日本質量分析学会奨励賞一件だけだ。研究の重要性に注目し、世界に紹介したのは米国の大学教授。白川英樹さん(2000年化学賞)の導電性ポリマーの研究も海外での評価は高かったが、国内では高分子学会賞ぐらいのものだった。

今年、ヒトゲノムの解読が完了するが、解読に果たした理化学研究所ゲノム科学総合研究センター所長(東大名誉教授)、和田昭允さんのパイオニア的研究に対する評価でも日本は誤りを犯した。

ヒトゲノム解読の機械化を目指し、和田さんが提唱した旧科学技術庁のプロジェクト研究「DNAの抽出・解析・合成技術の開発」が始まったのが1981年。機械化に取り組むのにロボット大国・日本ほどふさわしい国はない。和田プロジェクトは、蛍光物質を使ったDNA塩基配列分析法の開発など数々の成果を挙げ、自動化システムの作製にまでこぎつけた。

何よりも、機械とコンピューターを組み合わせることで、研究者の手作業より迅速なDNA解析が可能であることを示したことが大きい。医学、生物分野の研究者の発想からは生まれえない、DNA研究手法の革命だったともいえる。

和田プロジェクトに衝撃を受けた米国は、5年ほど遅れて日本の後を追った。ところが、米国が研究を本格化させた矢先の1987年、和田プロジェクトは中止に追い込まれる。このプロジェクト研究の重要性が理解されなかった。和田さんが医学、生物学とは縁の薄い物理化学畑の研究者で、いわば「よそ者」だったことが影響した可能性もある。

4月に完了が宣言されるヒトゲノム解読での日本の貢献度は全体の6-7%に止まる。和田プロジェクトが継続されていれば、まったく違った数字になっていたはずである。21世紀最大の研究テーマとされ、医療や経済への波及効果も大きいヒトゲノム研究で、海外に遅れをとることもなかったろう。

米科学誌「サイエンス」が一昨年掲載した、DNA二重らせん構造解明以来のヒトゲノム研究年表では、和田さんの貢献が大きく取り上げられていた。国内では、和田さんの先駆的業績が正当な評価を受けているのかどうか、大いに疑問だ。ノーベル賞まで無名だった白川さん、田中さんと和田プロジェクトの挫折は、今後にかさなければならぬ教訓だと思う。

## バイオコミュニケーション

# 食と遺伝子組換え技術

茨城大学の安西先生は、バクテリアの遺伝子組換え技術を用いた研究を豊富に経験され、今では、植物の遺伝子組換え技術を使ったユーザーメリットのある機能性作物の作出研究や大学での講義や体験学習を通じてのバイオテクノロジーの普及にも精力的に進められています。今回、本テーマについて語っていただきました。

### 遺伝子組換え食物の開発研究関係について

**聞き手:** 安西先生はどのような目的でどんな研究をなさっていますか？

**安西先生:** 私は、遺伝子組換え食品そのものをやっています。「医食同源」という観点に立って、健康の維持・増進に役立つ、即ち、「健康」をキーワードに入れるような組換え作物の開発研究を主にやっています。医療の面を見ると、30兆円近い日本の医療、薬だけでも6兆円近いという状況ですから「健康」に役立つと考えています。

**聞き手:** これまで世の中に出ている遺伝子組換え技術を利用した作物は？

**安西先生:** タイズに除草剤耐性遺伝子を導入した例とか、トウモロコシに害虫耐性遺伝子を導入した例があります。除草の効率化とか安定生産を目的にした生産者にとってメリットの多い例が多いですね。

**聞き手:** 遺伝子組換え技術を使った消費者にメリットのある研究は？

**安西先生:** まだ最終的に商品にはなっていませんが、例えば、コメにβカロチン(ビタミンA前駆体)を付加した「ゴールデンライス」があります。ビタミンA欠乏でたくさんの子供が死亡しているアフリカや東南アジアにとっては、



栽培する稲の種を切り換えるだけで、何の設備投資も要らず、おカネもかからず、このコメを生産できれば、大きな福音となるでしょう。バナナやジャガイモにワクチン遺伝子を導入し、ワクチンを作らせる、まさに食べるワクチンをつくるといった研究も行われています。

**聞き手:** 日本ではどのような研究がなされていますか？

**安西先生:** 農水省の生物系特定産業技術研究推進機構(生研機構)では、健康機能性作物の創出をねらった5年間のプロジェクトが1999年から推進されています。具体的には、イネを使った遺伝子組換え技術で糖尿病や肥満、スギ花粉症を毎日の食生活(コメ)を通して改善・緩和することをねらった研究です。

**聞き手:** 生研機構での安西先生の研究内容を紹介していただけませんか。

**安西先生:** 私は全国農業協同組合連合会(全農)さんと一緒に、感染症や免疫系を増強する目的でヒトの母乳の中に含まれているラクトフェリンという蛋白をコメに付与する研究を行っています。現在もウシ由来(牛乳)のラクトフェリンが食品に添加されていますが、私たちはヒト由来のラクトフェリンを毎日食べるお米に作らせようとしています。

最近、ラクトフェリンはC型肝炎ウイルスに対する効果や真菌症(カンジダ症)に対しても有効であるという研究結果も得ており更に検討されています。

### バイオコミュニケーション関係について

**聞き手:** 話は変わりますが遺伝子組換え技術を使った食品に対する評価は厳しいものがあると聞いていますがどのように考えていますか？

**安西先生:** 消費者の遺伝子組換え食品に対する理解度としては、基本的に言葉は知っているけれども、内容は知らないという人が多いということです。言葉も内容もよく知っている人は3分の1だとすると、大半の人は、言葉はよく聞けけれども、内容はよくわからない。どういうイメージを持ちますかという、どち

#### Profile

農学博士 安西 弘行 先生

茨城大学遺伝子実験施設助教授。主な研究は、有用遺伝子導入による機能性作物の作出及び植物病原菌遺伝子の解析。



らかといえば悪いイメージ、あるいは、そのものが悪いということで、8~9割の人が悪いイメージとなってしまいます。ところが、こういうかたちで遺伝子組換えは行われている、こういうふうな安全性のチェックが行われて、法律上からの規制下で実施しています、という情報提供をしますと、遺伝子組換えに対するイメージはよくなります。

この例のように、ますます情報提供は大事になるでしょうし、消費者とすれば、今後知りたい情報はなんといっても「人に対する安全性はどうかですか」というところだと思います。

**聞き手:** 遺伝子組み換え以外の育種作物の食の安全性について？

**安西先生:** たとえば、自然界での交配が極めてまれなキャベツとハクサイが、胚培養技術により掛け合わせられ、ハクランとして栽培・出荷され、皆さんが安心して食べられています。このハクランにおけるリスクと、遺伝子の塩基配列が全部わかっている、入り込んだ場所もここだとわかっている遺伝子組換え作物と、どっちがどっちという比較はできないのでは。むしろハクランは、遺伝子交換がどのように行われているかわからないですね。組換え作物の方は、全部明らかになっていますから、すっきりしていますよね。そのリスクが同じだとして、ハクランの安全性と遺伝子組み換え食品と違いがあるのか。ハクランは10年後に安全かどうかかわるのか。20年後にわかるのか。そういうことと同じだと思うのです。

**聞き手:** 遺伝子組換え食品と医薬とか環境への応用との差について？

**安西先生:** 医薬とか環境にはこういうベネフィット(利益、恩恵)がありますよ、と言っているけれども、食品については、なんとなく歯切れが悪くなります。食品のユーザーにとってのベネフィットが非常に曖昧ななかで、バイオの説明をしなければいけないという問題に直面してしまうわけです。

「これは組換え納豆で、この納豆は組み換えていません。どちらも同じですよ」という説明をされたとき、同じなら今までの方が食べ慣れているから安心だという、「安全」と「安心」



の問題が絶対に出てくる。バイオで食品を考  
えるときは、もう一つそれを乗り越えて、安い  
とか、おいしいとか、ほかのベネフィット(これ  
を食べたら太らないですよ。値段は同じです  
よ)をつけないかぎり、いまひとつスカッとし  
たかたちができないままで終わっているとい  
う感じになりかねないのですけれどね。

**聞き手:**最後に、バイオを理解してもらう方法、  
手段についてのご意見は?

**安西先生:**理解活動については、パブリック  
なポジションとしての大学なり国研なりが努

力して、組換えはこんなにいい部分がある、  
でも、気をつけなければいけないところもあ  
るのかもしれない、という両面性を示すこと  
だと思っています。又、貴NPOがなさる理  
解・推進活動は大変良いと思います。

私は、大学での講義と社会貢献を目指した体  
験学習を行う中での理解活動を進めていま  
す。茨城大学遺伝子実験施設には20~30  
人が体験学習できる設備があり、中学生、高  
校生、教員に分け実施しています。今後は一  
般の方も対象にする予定です。高校生の例  
ですと、動物を使う場合には、マウスの卵子、  
精子、受精を見てもらったり、植物では薬培  
養(薬:おしへの先についている花粉の詰ま  
った袋)を経験してもらったり、DNAの場合  
では、髪の毛からDNAを抽出してもらったり  
しています。酵素については、ルシフェラーゼ  
(ホタルの光の酵素)の実験をやってみて、た

だ光りますというだけでなく、酵素は生き物  
のように活性を持っているから、酸(酢)を入  
れるとか熱をかけると活性を失って光らな  
くなり、氷を入れると活性が抑えられ光らず、室  
温に戻るとよみがえる(光りだす)とか基礎的  
なところも経験してもらっています。

**聞き手:**大変貴重なお話ありがとうございました。  
先生の研究成果の期待とバイオコ  
ミュニケーションの推進を今後ともよろしくお  
願いします。



## 目で見るバイオ

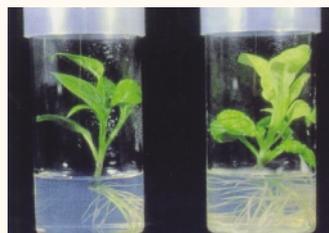
### ベラドンナ毛状根: 自然界で起きている微生物による植物での 遺伝子組換えの再現



1: *Agrobacterium rhizogenes*の  
感染によりベラドンナの葉切片に  
形成した毛状根



2: 抗生物質により除菌が完成した  
ベラドンナ毛状根(形質転換根)の  
MS固形培地での生育



3: 左;ベラドンナ正常個体の培養状  
態、右;毛状根より再生したベラ  
ドンナ(左との差に注目)



4: 左;ベラドンナ正常個体、右;毛状  
根より再生したベラドンナ  
(葉に注目)

#### 微生物の遺伝子の一部が組み込まれた植物体の作出実験の模式図



無菌寒天培地上でベラドンナの葉切片(1)を細菌  
(*Agrobacterium rhizogenes*)の菌液(2)に浸し、  
感染させる。感染後、細菌の遺伝子の一部が植物  
の遺伝子に組み込まれると毛状根が出現する。余  
分な細菌を抗生物質等で除いた後(3)、毛状根だけ  
を生育させる(4)。この一部を別の再生用培地に移  
植する(5)と新しい植物体(6)が得られる。

## 活動報告 (2002.7~2003.2)

### イベント

#### 1) 「バイオを話そう」の開催(東京) (2002.7.22)

文京シビックホールにおいて市民フォーラム「バイオを話そう」を開催しました。主婦やバイオ企業関係者をはじめ、教師、栄養士、研究者、公務員、生産者、大使館関係者など270名が参加、私達の門出にふさわしいものでした。

小出五郎さん(NHK解説委員)による基調講演「くらしとバイオとコミュニケーション」とパネルディスカッション「なぜ今、バイオコミュニケーションが必要か」を座長として中村雅美さん(日本経済新聞編集委員)、パネリストとして井上恵雄さん(花王株式会社研究開発部門部長)、小沢理恵子さん(日本生活協同組合連合会くらしと商品研究室長)、正木春彦さん(東京大学大学院農学生命科学研究科教授)により行いました。これらの内容及び会場で集めた質問・意見、参加者の感想、講演者の感想等をまとめて「東京開催レポート」を発行しました(2002年9月)。



バイオ&薬用植物会

#### 2) バイオ&薬用植物会の開催 (2002.10.19)

曇り空に心配しながら、総勢25名を乗せたバスは、国立医薬品食品研究所 筑波薬用植物栽培試験場に向けて出発、私たちNPOの活動紹介などをするうち1時間少々で到着。講演会として、当NPO代表の太田隆久の講演に続き、試験場長の関田節子先生から「薬用植物から漢方まで—バイオテクノロジーを含めて—」を話していただきました。次に、東京理科大学の和田浩志先生と中村輝子先生のご説明で、広い植物園をまわりました。参加者の方々と「バイオ」を通じて和やかに過ごせた一日でした。今年も花の咲く春に同試験場の見学会を予定しています。



バイオを話そう in 大阪

#### 3) 「バイオを話そう in 大阪」の開催 (2002.11.27)

東京に引き続き、大阪(アピオ大阪)にて「バイオを話そう in 大阪(参加75名)」を開催しました。異なる意見の中から何か創り出そうとする歩みよりも大事ではないかという、バイオコミュニケーションにふさわしい内容がたくさんありました。

東京と同様に基調講演は小出五郎さん、パネルディスカッションの座長は中村雅美さんをお願いし、新たなパネリストとして、伊藤潤子さん(コープこうべ理事)、具嶋弘さん(山之内製薬(株)技術顧問/(株)バイオフロンティアパートナーズ)、藤田正憲さん(大阪大学大学院工学研究科教授)をお願いしました。大阪レポートは2月に発行します。



生命誌研究館特別見学会：中村館長の講演

#### 4) 生命誌研究館特別見学会の開催 (2002.11.28)

大阪府高槻市にあるJT生命誌研究館の見学会は24名が参加、中村桂子館長から「生命誌とバイオ」、当NPOの真山専務理事の講演に引き続き、研究館の渡辺さんが展示物の説明をしてくださいました。研究館の入り口にある生命誌を説明した扇形の絵は、生物の太古からの歴史と異なった生物種どうしの関係及び生命誌における生物のすごさを見せてくれました。

### 講演

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| 1) 日本技術士会生物工学部会にて講演             | 2002.10 |
| 2) 東北バイオフォーラム「くらしに身近なバイオセミナー」講演 | 2002.11 |
| 3) 千葉現代産業科学館社員研修にて講演            | 2002.11 |
| 4) 関西学院大学での講義                   | 2002.12 |
| 5) 花王株式会社「生活と微生物に関するシンポジウム」講演   | 2003.1  |
| 6) 茨城大学での講義                     | 2003.1  |

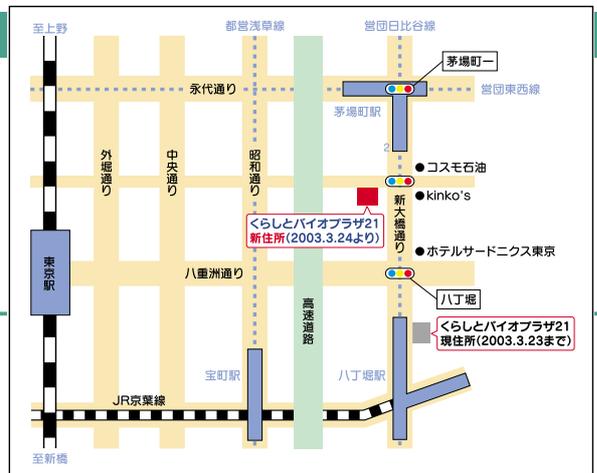
### 事務局より

#### ●事務所移転のご案内

3月24日からの新住所は以下のとおりです。  
〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町3-5-3 鈴屋ビル8F  
TEL:03-5651-5810 FAX:03-3669-7810

#### ●入会案内

バイオに興味のある方、意見をお持ちの方は協力会員に入りませんか!  
当NPOが主催するイベント案内、発行図書などをお送りします。一緒に活動しましょう!  
年会費は一口2,000円です。お問合わせは、下記の電話またはFAXをお願いします



●地下鉄：東西線・日比谷線「茅場町駅」2番出口 徒歩1分