

NPO法人 くらしとバイオプラザ21

ニュースレター Vol.10 No.1

Heading

遺伝子リテラシー教育



鎌田 博さん

筑波大学遺伝子実験センター
センター長・教授

今から12年ほど前、日本のヒトゲノム計画を牽引していた榎佳之先生から電話があり、「高等学校での遺伝子組換え実験を実現させたがっている人がいるので一度相談に乗ってあげてもらえないだろうか」との依頼であった。この依頼を実現するため、さまざまな人達の支援の下、遺伝子組換え実験の規則の改訂を進め、2002年に「教育目的組換えDNA実験」を制定することができた。しかし、この過程では、校長やPTAが反対するのではないか、経験のない教師に遺伝子組換え実験を指導できるのか等、多様な意見があり、その対応策を練ることとなった。結局、筑波大学遺伝子実験センターと東京農工大学遺伝子実験施設で、「理科教員のための組換えDNA実験教育研修会」を毎年実施し、参加者に修了証を発行し、校長先生達にはこの修了証を見せることで実務的にも経験的にも全く問題はないことを理解してもらうこととなった。この研修会も昨年で10年の節目を迎え、今後のあり方を再検討している。良いアイデアがあれば是非お教え願いたい。

この10年間で、全国の多くの教員が研修会に参加され、それぞれの学校で遺伝子組換え実験を実践されると聞く。最近では、家庭科や社会科の教員向け研修会、PCRによる遺伝子組換え食品検査や個人のDNA型判別等、社会と関わりの深い遺伝子関連実験の教育研修会(アドバストコース)も開催し、教科間連携や実社会を意識しやすい教材開発等、遺伝子リテラシー教育を強く意識した取り組みを進めている。ただ、このような実験教材

(キット)のほとんどが米国で開発・利用されているものであり、日本で開発されたものが少ないのは大変残念である。大学の先生達に奮起していただきたいものである。

最近では、スーパーサイエンスハイスクールを含む多くの学校で「教育目的遺伝子組換え実験」が実施されているが、遺伝子組換え実験をすること自身が目標になってしまっていないだろうか若干危惧している。本来目指していたのは、実験・教育を通じて、リテラシーとしての科学・技術を考え、身に付けてもらうことだったが、それが実践できているかどうか、検証してみる必要があるだろう。私自身が中学高校で出前実験をする時には、受講生に、家に帰ったらお母さんやお父さんと今日の実験のことやその中で学んだ遺伝子組換え食品の安全性のことなどを是非話し合っただけで欲しいと伝えているが、その効果は？

ところで、教育目的遺伝子組換え実験を実践している教員の悩みの種は、実験キットの購入予算が極めて少ないことだそうである。文部科学省が理科教材費を増額してくれることは無理そうだし、日本ではこのような教育に対して継続的な経済支援をしてくれる組織や財団はあまり見受けられない。読者諸兄でご存じの方があれば是非教えていただきたい。



ナンテン

バイオコミュニケーション

「アートと科学コミュニケーション」

今回は東京都練馬区旭丘にある日本大学芸術学部の木村政司先生取材した。

聞き手:サイエンティフィック・イラストレーション(以下SI)について

木村先生:SIは、日本ではほとんど知られていません。「科学イラスト」という名前では、『ニュートン』などの科学雑誌には掲載されています。宇宙の図とか、血管の中を赤血球がどう通っているかといった医学の図や、植物学者が絵師に描かせた植物などがSIである。

日本でも、絵師は有名でしたが、古くから科学者と芸術家が組んで仕事をしている。世界的にはイギリスがもとといわれ、もともとあった職業ではあるが、てっとり早い写真の誕生とともに、あまり脚光を浴びることがなくなった。ただ、線画とか、リアルな絵で表現するイラストレーションの良さは、ムダなところを省けることと、写真に写らない部分を画家の手で抽出できること。

デザインの勉強のために留学したアメリカでの一例として、スミソニアン博物館にはたくさんの方の科学者の研究室には専門職としてのイラストレーターがたくさんいて、職業として驚きを覚えた。アメリカでは絵を描くというより記録するというアーカイブ化の意味が強い。アーティストではなくイラストレーターの職能があることにびっくりした。SIは、医学や宇宙など、あらゆる学問の世界に必要であると、20歳を過ぎてから気がついた。これがサイエンス・コミュニケーション(SC)との出会いである。

聞き手:外国でのイラストレーターはどんな活躍をしているのか

先生:スミソニアンで出会ったジョージ・ベラブルさんは、アメリカ海軍の病院で働くサイエンティフィック・イラストレーター(SIO)だった。手術に付き添い、手術の過程を描き、医者と同じ給料をもらっていた。



オオルリオサムシ

アメリカでは、地質学や生物学など、科学の世界にSIOが約2500人いて、ギルドをつくっている。仕事が得られるように、ギルドの中でシンポジウムや学会を開催するなど盛んに活動をする一方で、SIOの地位を保つために、スミソニアンが

中心になって、その活動を世界に啓発している。

日本に帰って、筑波大学や都立大学、東京大学へ伺い学者に聞いても、そういうことはだれも知らなかった。「SIOで食っていくのは、無理だよ。おカネにならないから、日本ではやめたほうがいいよ」と言われショックを受けた。

聞き手:帰国してからは

先生:広告のイラスト、ゴルファーのイラスト、ペットフードの猫のイラスト、動物学や生物学などを意識しないで、コマーシャル・イラストレーターとして、仕事をしてきた。ブックデザイン、装丁もした。

ふつと目の前に登場し、知り合った日本人の生物学者は、JT生命誌研究館の中村桂子先生と基礎生物研の岡田節人先生でした。中村先生にはSCの授業にも来ていただいている。それで、生命誌研究館の展示(例えば、オサムシ)を長年担当させていただいた。発生学の節人先生は、「DNAを眺めるのはつまらんな。やっぱりカミキリムシや。生物そのものを肉眼で見て、その美しさを感じるのが一番おもしろい」と言われた。いまだに忘れられない。

尊敬する多田富雄先生には、『現代免疫学』を装丁した。先生は、免疫学の大家であったが、能を舞い、鼓を打ち、能楽堂を建てた。当時の東大の研究室の書棚には、ルノアル、ゴッホ、レンブラントなど、絵画の本が大半を占めていた。「免疫の専門家なのに、どうして絵画の本ばかりあるのですか?」と聞くと、「絵画の中に科学の本質があるんですよ。アイデアがたくさん隠れている。免疫のインスピレーションはけっこう絵画の中のアイデアから得る」と教えられ、感動したことを覚えている。科学と芸術には領域はないと思った。ほくは、「科学と芸術のつながり」というタイトルでよく講演をするが、そのきっかけとなった。

大学には、1998年に着任、中村桂子先生がそれより以前にサイエンスコミュニケーション(SC)と言い始めたのを受けて、3年がかりで2001年にSC論という授業をつくった。

聞き手:ご経験から先生のコミュニケーション論について

先生:領域にこだわらず、マルチに俯瞰で考えられることが大事だと思っている。専門性に特化することは簡単で、それを広めていこうとか、啓発するとか、コミュニケーションをしていくということは、言葉だけが先走って、本当の意味での愛情を持ったコミュニケーションはできないと感じる。

Profile

木村 政司先生

日本大学 芸術学部 教授
学務担当・海外交流担当



この歳になって、思うことは、人の話を聞かない人が多いということ。自分の主張しかしない。もしかしたら自分もそうかもしれない。私の目的は、サイエンス・コミュニケーターという肩書をなくすことです。自然とSCが生まれる世界ができればコミュニケーターはいらなくなります。話を聞く、聞かせる、というお互いを理解する関係から、科学リテラシーを高める力が自然と生まれてくるのではないかと。

スミソニアンの方々は、昆虫の研究にアマゾンにイラストレーターを連れて行く。ヘリコプターを持っていき、コンピュータやカメラなどの機材も持って行き、現地を描く。日本の場合、研究者だけが調査にでかけ、論文を書き、図版を自分で描く。アメリカのカメラマンやテレビクルー、イラストレーターを連れていき、現地でコミュニケーションをしっかりと行なうやり方とは全く違う。この違いが文化の違いを生んでいるような気がする。余計なことがいっぱいあって、そこから生まれてくる研究やコミュニケーションはとても魅力的になるはずだ。

聞き手:学生に知ってほしいことは?

先生:観察力がなくなってきていること。観察によって発見や発明が起きた時代をもう一度振り返ってみようということで、「SC論」の授業の中では、アリストテレスから博物学者まで、自分で勉強しながら講義を行っている。ヘッケルの有孔虫の図版は、その形をもとにシャンデリアやバリ万博のゲートがデザインされている。特に今は発見や発明がしにくい時代のような気がする。情報がやたら存在し、インターネットを見て発見したつもりになっている。

第六感とか第七感といった能力は観察力から育てられるはずなのに。自分の経験からも、見る力が強まれば強まるほど、空気を読むというか、予知能力が高まることを感じる。『人体の構造』を著したアンドレアス・ヴェサリウスは、人体の皮をどンドンむいていって最後まで描きあげ、レオナルド・ダ・ヴィンチの未完の考え方を最終的に完結した人物であるが、今あれだけの図版は描けないほどの、緻密な人間の骨や筋肉の構造を描いている。電気がないので、

ろうそくの下で、しかも、ホルマリンもないので、どんどん腐っていくという時代に、あれだけの観察力をもって、あれだけのスピードで描いたことは、すごい能力だった。今同じことができるかといったら、まずできないだろう。

「観察力」は言葉としては単純に感じるけれど、若い時は特に大切な行為なので、授業の中でもしつこく観察の話をしている。

聞き手：先生が観察力で経験されたこと

先生：池田清彦先生に頼まれて昆虫(ミノタウルスセンチコガネ)を描いた。先生は、これは対称ではないので間違っているのではないかと。そこで、標本を見てもらったら「本当だ！木村さん、すごいよ」と驚いたように言った。アンテナの右側は二個色が違い、左側は三個違っていた。昆虫の専門家が見落としたことを、ほくは見落とさなかった。

聞き手：他に大切にしている言葉は

先生：“curiosity” (好奇心) と観察眼。観察眼が育てば、自動的に好奇心が生まれる。しかし、今の学生には好奇心があまりないようだ。好き嫌いが好奇心だと思っている学生が多い。好奇心の中には好き嫌いはない。見たいと思っただけで、突入していく。宇宙を目指したい、生物学者になりたいという気持ちは、観察眼がなければ生まれない。文系の好奇心とか理系の好奇心という領域を分けた考えは信じません。欧米に行けば、文系・理系という分け方はないのですから。理系人でも芭蕉の句に陶醉する人もいます。芭蕉の句の中に科学を見いだす人もいます。好奇心の基本は何と言っても観察力です。

聞き手：最後に、伝えておきたいことは

先生：もうひとつ大事なことは、「知っていることの数」が「知らないことの数」を超えることは

ない」という科学者の言葉です。私にオサムシを多く教えてくれた石川良輔博士は今でもこの言葉を言い続けている。知らないことを知ることがこんなに楽しいことであつたかと、あらためて感じています。勉強のできなかった私にとっては、このコンプレックスがかなり力になったと言えます。他愛もないことでも、自分が知らないことと恥ずかしくて言えないことで、対話の中から知った瞬間、とてもうれしい。これは生きている喜びだと感じる。学生には、恥ずかしがらずに知らないことは知らないと言い、知っていることはもっと知りたいと前向きに、これから生きていってほしいと思っている。

聞き手：大変興味ある話を有難うございました。

目で見るバイオ



田中 秀樹先生

(独) 水産総合研究センター
 養殖研究所 生産技術部
 繁殖研究グループ グループ長

ウナギの完全養殖

今回は、三重県度会郡南伊勢町にある養殖研究所を取材した。

画期的なウナギの完全養殖が水産総合研究センターの志布志栽培漁業センターと養殖研究所で2010年3月に世界で初めて成功した。ウナギの完全養殖とは人工ふ化したウナギの雌雄を親にまで育て、それらを成熟させて卵と精子を採り、受精させて次世代の子供をふ化させること(図)。このプロセスでは、ふ化した仔魚(生まれたばかりの魚；プレレプトセファルス)を稚魚(親と同じ形になった魚；シラスウナギ)(写真)にする過程が最も難しい。養殖研究所では、この難題の解決として、1996年に有効な餌の材料の一つがサメの卵であることを明らかにし、これを主体とした液状の飼料を作り、レプトセファルスまでに育てることに成功。次いで、良質の受精卵を得るための研究や仔魚を育てる環境(飼育温度、飼育装置と飼料などの改善)などを整え、2002年にシラスウナギに変態させることに成功した。先生は、従来ふ化後2週間以上の飼育ができなかったレプトセファルスの長期飼育に世界で初めて成功し、250日後、シラスウナギの姿を見た。毎日が感激の連続であったと話す。

生態研究史をひも解くと、古く、アリストテレスの時代から現在まで、川や湖で成熟した卵巣や精巣をもったウナギが見つからず、謎であった。1960年以降、太平洋でのニホンウナギの産卵場調査研究が始まった。東京大学海洋研究所が1991年に911尾のレプトセファルスを、2005年に400尾のプレレプトセファルスを採取、当水研センターが2008年成熟したウナギ4個体、仔魚を捕獲、2009年成熟したウナギ8個体(オス4、メス4)、プレレプトセファルス

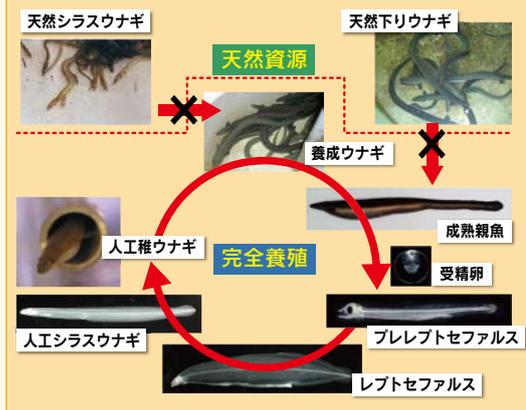


図 ウナギの完全養殖

を採集した。この調査研究でウナギの生態の解明、何を食べどのような環境下で生育しているかを明らかにしつつ、種苗生産研究に活用している。他方、主な種苗生産研究としては、1961年東京大学が性腺刺激ホルモン投与により排精することの発見、1973年北海道大学での人工ふ化の成功、1991年愛知県水産試験場がメス化養成親魚よりふ化仔魚を得ることの成功があげられる。

日本人が1年間に食べるウナギは10万トン、その99%は養殖ウナギである。養殖ウナギの全ては天然のシラスウナギを捕獲、養殖したもの(図)。日本で生産されるウナギは年間2万トン、必要なシラスウナギ数は約1億尾。このシラスウナギはかつて200トンほど取れていたが、最近では15トン前後、2010年は9トンと落ち込み、心配されている。目下、国内のウナギ養殖に必要な億単位のシラスウナギを生産する技術の確立が進められている。

文献1. 養殖研究レター第6号(2010年7月) ウナギ特集(養殖研究所)
 2. FRANEWS Vol. 23 2010. 7 特集 ウナギ完全養殖達成(独)水産総合研究センター

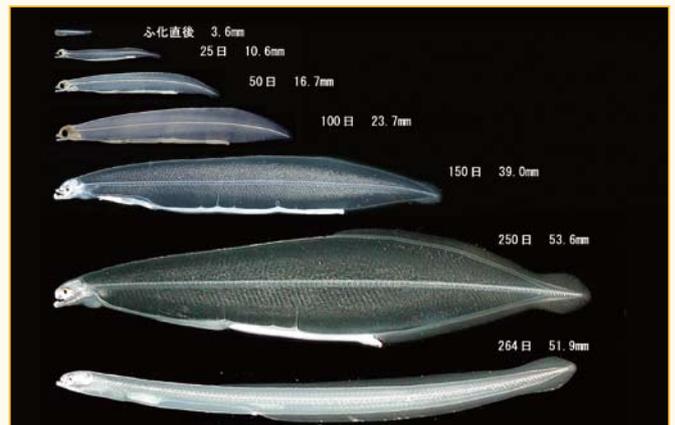


写真 ウナギの成長過程(264日；シラスウナギ)

活動報告 (2010.10~2011.2)

イベント

- 1) バイオカフェ(茅場町サン茶房; 11/12、1/14、2/18、千葉県立現代産業科学館; 11/3、東京テクニカルカレッジ; 11/26 三鷹ネットワーク大学 1/29)

バイオに関するテーマで市民と共にやさしくバイオを学ぶバイオカフェの開催回数は2005年3月の開始から2011年2月末で142回となった。スピーカーとテーマは以下の通り。11/3は稲葉重樹氏(製品評価技術基盤機構)の「カビってこんなに面白い～アオカビからツボカビまで」、11/12は白井淳資氏(東京農工大学大学院農学部獣医学科)の「口蹄疫について」、11/26は田村智英子氏(木場公園クリニック)の「健康予測やご先祖様のことがわかるDNA検査」、1/14は塩見格一氏(電子航法研究所)の「声から脳の状態は測れるか?～声の揺らぎを測ると過労の判定はできそうだ!」、1/29は富岡伸一氏(サントリービジネスエキスパート(株))「ブレンダーのつぶやき～蒸留酒ができるまで&その楽しみ～」、2/18は大藤道衛氏(東京テクニカルカレッジ)「ゲノムの話～生まれと育ち」。(開催報告は順次ホームページに掲載)



1) バイオカフェの風景(稲葉重樹さん)

- 2) 拡大コンシューマズ談話会(ベルサール飯田橋; 10/26)

これまで暮らしとバイオの事務所で実施のバイオ談話会を発展させた拡大談話会を10月26日に上記場所で開催した。スピーカーは、全国消費者団体連絡会事務局長の阿南久氏、テーマは「消費者庁における情報の一元化の現状と課題」。スピーチ50分、グループ討議60分、グループ討議の発表とまとめ20分。参加者全員が活発に意見交換をした(27名参加 詳細はHP参照)。



2) スピーカーの阿南 久さん

- 3) 一般市民向けバイオテクノロジー講座(東京都立科学技術高等学校; 11/27-28、茨城大学遺伝子実験施設; 12/4-5)

8年連続で本実験講座を上記場所で開催した(各々18名参加)。主婦、会社員、教員、高校生などが参加、茨城大学遺伝子実験施設の安西弘行先生と茨城大学農学部の鈴木義人先生による講義と実験があり、バイオテクノロジーの理解を深めた。茨城大学農学部、茨城大学遺伝子実験施設、都立科学技術高校、日本科学未来館と共催で実施した(詳細はHPを参照)。



4) キッチンサイエンスの風景

- 4) キッチンサイエンス(千葉県白井市福祉センター; 12/24)

プリンとゼリーには、タンパク質が含まれているが、プリンは、卵と牛乳を蒸して作り、ゼリーは冷やして固めて作る。調理や試食を行いながらタンパク質の性質について学ぶキッチンサイエンスは参加者が大満足(23名参加)。

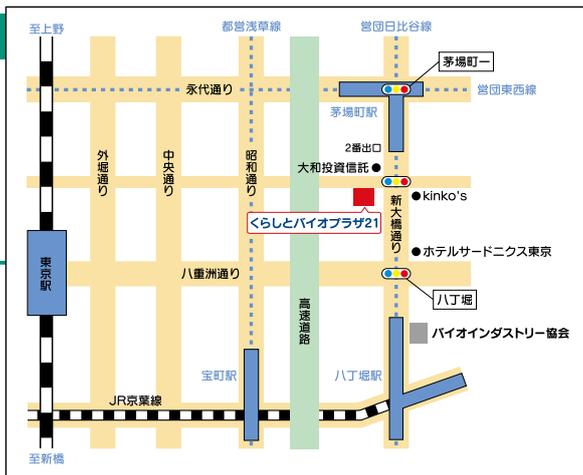
講師派遣

- 1) 東松山市きらめき市民大学(11月4日 70名)
- 2) 三重大学講義「遺伝子工学と社会」(12月13日、1月24日 各105名)
- 3) 九州大学オープンプロブレムスタディープログラム「遺伝子組換え作物の商業栽培は是か非か」(12月22日 10名)
- 4) 名古屋市立大学・日本政策投資銀行連携市民公開のシンポジウム「暮らしの中のバイオテクノロジー～バイオの安心・安全」(1月13日 140名)

事務局より

●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 でお願いします。



●地下鉄:東西線・日比谷線「茅場町駅」2番出口 徒歩1分



〒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
ホームページアドレス <http://www.life-bio.or.jp>