

NPO法人 くらしとバイオプラザ21

ニュースレター Vol.8 No.2

Heading

バイオイノベーションの 実現に向けて



塚本 芳昭

財団法人バイオインダストリー協会 専務理事
NPO 法人「くらしとバイオプラザ21」 理事

30年前の1979年8月、当時の科学技術庁から遺伝子組換え実験のガイドラインが出された。私は通商産業省に入省したばかりでバイオテクノロジーの知識もなかったが、このテクノロジーの発展が大きな社会変革をもたらすのではないかと考え丸善書店に駆け込んだものの、関連書物を一冊も見出せなかったことを思い出す。その後英国のロイヤルソサエティのBiotechnologyなる報告書を見つけ、その将来像に興奮し当時慶応大学におられた渡邊格先生をはじめとする多くの先生方を訪ね歩くとともに産業界の方々の取り組みをお聞きし、それらをまとめて「バイオインダストリーの振興」という政策提言を行った。その政策提言は幸い大規模な産学官のプロジェクトに結実し、以来人生のキャリアパスの中で何度となくバイオテクノロジーの振興の施策に関与してきた。

この過程で実感するのは医薬、医療の分野でバイオテクノロジーの応用なくしてその発展はなかったということである。インシュリン、抗体医薬などは多くの人々の命を救っているし、産業的にも存在感を増し今日のイノベーションを先導している。将来的にもiPSをはじめとして再生医療実現への期待も高い。環境・エネルギーの分野でもしかりである。初期には酵素洗剤の登場にも一役を買い、近年ではバイオ燃料やバイオマスプラスチックの実用化にも貢献している。日本の課題は農業、食糧

の分野にある。この分野でも他と同様にバイオテクノロジーの応用なくして発展は限定的なものとなることが推測される。日本は基礎研究レベルは高いにもかかわらず、世界の開発、利用競争からは取り残されつつある。理由は多くの方々のご努力にも拘らず、先端バイオ技術を活用した作物や食品等、バイオに対する国民の正しい理解が進まないためである。

昨年末、政府の6大臣と民間有識者からなるBT戦略推進官民会議は11項目からなるバイオテクノロジーの開発・実用化推進のための新たな戦略である「ドリームBTジャパン」をとりまとめた。その最重要項目として国民理解の推進が掲げられた。今後BT戦略官民会議の下に設置された国民理解推進部会において、バイオテクノロジーの国民理解推進のための検討と取り組みが進められる予定となっている。

農業、食糧の分野でのバイオテクノロジーの応用では、厳しい環境下で生育できる作物、多収性作物、健康保持・改善等の機能性を有する作物等の実現が期待でき、それが食糧問題の解決や競争力ある農業、食糧分野の産業形成、地域の活性化にも大いに貢献することが予想される。今後国民理解推進部会等における幅広いセクターを交えた議論の結果として、バイオテクノロジーの農業、食糧分野での利用の進展が円滑に進む社会環境が形成されることを期待したい。



ヤマブキ

バイオコミュニケーション

「永遠の謎“ヒト” ～進化生物学から考える～」

Profile

長谷川 眞理子先生

理学博士
総合研究大学院大学
先端科学研究科
生命共生体進化学専攻 教授



今回は、総合人類学、行動生態学、進化生物学、進化心理学が専門の長谷川眞理子先生にお話をお伺いした。

聞き手：先生のご研究歴の紹介を

先生：エキゾチックな生き物の研究がしたく、東大の理学系研究科で人類学を専攻し、野生のニホンザル、タンザニアで野生のチンパンジーの生態と行動について研究した。博士論文は野生チンパンジーのメスの繁殖戦略。その後、ケンブリッジ大学でダマシカの配偶者選択と野生ヒツジの成長の性差と個体群動態について研究した。帰国後、専修大学法学部、早稲田大学政治経済学部を経て現在に至っている。

聞き手：人間に興味を示されたいきさつについて

先生：45歳を過ぎてから。チンパンジーのオス・メスの研究をしていたいきさつで、1990年カリフォルニア大学サンタクルス校で、世界から女だけのフェミニストとバイオロジストの15人が集まる会議に呼ばれ、「私たち生物学者は、性がなぜあるのか、なぜオスとメスが違うのかについて延々と研究してきた。性差について分かっているわれわれ女性が、文系のラジカルなフェミニストに対して、どう説明したらいいか」というテーマで1週間カンヅメになって討議した。これまで、人間の性差については全く考えていなかったのが、この会議では貢献できず、すごくショックを受けた。自分の研究が今の社会に対してどう働くのかを考え、これを他人に説明できることが必要なことと深く反省した。

聞き手：具体的な変化は

先生：人間以外の生物のオス・メスの研究が今の人間社会にどう関わるのかを考えるよ

うになった。人類学出身という点から改めて考えると、チンパンジーのオス・メスと人間の男女は全然違うが、チンパンジーのオス・メスから人間の男女にどう変わっていったのかという、人類の進化に本気で興味を持つようになった。

聞き手：人間の特徴について

先生：5～6年前から、チンパンジーの系統と人間の系統に決定的な違いをもたらした変化は何かについて考えている。遺伝子は1.23%しか違わないのに、やっていることはずいぶん違う。二足歩行は決定的な違いの一つで、脳の働き方でも、人間には言語があるが、チンパンジーにはない。人間には文化があって、チンパンジーには文化はない。人間には自意識があり、自己というものがわかる。チンパンジーは、他者の存在がわかって、「他者が何かを思っている」ことはわかるが、人間の場合、自己と他者と外界があって、1) 他者が心のなかで外界について何かを思っている、2) 自分も外界のものを見て何かを思う、3) 自分と他者はお互いに見合っ、お互いの思いを共有できる。この三項の関係が出てきたことが、チンパンジーとヒトとの決定的な違いの一つ。三項関係があればヒトは互いに了解することができるから、共同作業ができ、一緒に何かを築きあげていくこともでき、それを言葉で表現して、了解を共有する。言葉があれば、目の前にあるものだけではなく、見えないものにも名前をつけて、それを次世代に伝えていくことができる。

聞き手：この差を生み出したと考えられる要因について

先生：まだ解決がついたわけではないが、子どもを育てるのが非常にたいへんになり、子どもの心を類推し、子どもと思いを共有することが、とても重要になったことが要因だと思う。そのことと、寿命が長くておばあさんがいることは、密接に関連していると思う。

聞き手：先生のおばあさん仮説について

先生：ほとんどの動物は、最後の最後まで子どもを産んで、死ぬ。人間は、産み終わり後の人生が非常に延びた。何か間接的なプラスがあり進化したと考える。この間接的な利益とは、娘や息子の子どもを育児に貢献するこ

とである。そのプラスが非常に大きい場合、おばあさんがいることで、孫の数が増える。「おばあさん」の存在は、進化的にあり得るという仮説。

聞き手：何か良い例はありますか

先生：狩猟採集民とか近代化の前の社会とか、古い社会で、おばあさんがいる家とない家で孫がどのくらい健康に育ったかを比較する研究があり、おばあさんがいる方が孫の数が多く、孫が健康であった。おばあさんが、自分は産まないが、体力があり、下の世代の子育てにすごく貢献できることに意味があった。

聞き手：文明が進んだ人間社会の問題点について

先生：①三項関係の理解は生来備わっており、教えなくてもわかる。ただ、ちゃんとコミュニケーションがとれる環境で育てないと、人間の社会的コミュニケーションは身に付かない。テレビゲーム、ケータイ、ポータブルオーディオプレーヤー（ウォークマン）、ペットボトル、個室で自分のテレビやパソコンをすることなど、現代の科学技術は個別化を極限まで進めている。自分とモノだけの関係の環境で育つのはよくない。

②人類学的に見たら、子どもを母親が一人で育てることや、両親だけで育てることが普通の社会なんて存在しない。人間は、コミュニティのいろいろな人たちで育てる共同繁殖の種類である。男は、もっと育児休暇をとるべきだし、5時には必ず家に帰るとか、企業での働き方自体を大きく変えることを強調したい。女の方が社会進出するのは良いが、子どものことを考えたら、お父さんとお母さんが同じように働き人間になってはよくない。

保育所の受け入れ時間を夜10時まで延長しようなどという方向で考えるのは間違い。子どもを育てることはとても価値の大きいことで、大事な仕事であるとみんなが認識すること。仕事が楽しく、お力ネも入れば、働き続けますから、どこかで価値観を逆転すること。おじいさんやおばあさんやみんなが一緒にいることが無理なら、それに代わる何ら



対談風景

かの「育児ネットワーク」を作ること、具体的には、近所のお母さん同士、家同士、友達同士でもいい、血縁の拡大家族に代わるネットワークを作ること。

③人類学関係の資料では、狩猟採集社会、焼き畑農耕の社会、牧畜の社会等、近代文明以前の社会では、歳はとつても、みんなすごく元気で、アルツハイマーはなかった。小さいころから毎日20キロぐらいは歩き、狩猟でも何でも自分でするなど、マルチ人間であった。常に体を動かし、頭も使う生活をしてきた年寄りも、元気で、いろいろなことを知っていた。他方、最近の社会では、体を使わなくなったり、専門化が進んで、特定の仕事のみをし、家事も電気製品があつたり、病気になる、と、すぐ病院に行って薬を飲み、自分で自分を管理することも少なくなり、良くない方向に行っている。

現代のおかしなことは、人間が作り出し

てきた文明環境が起こしている。

聞き手：話は変わりますが、文系の大学ではどんな講義を

先生：科学技術と価値の違いを強調した。原子力発電でも生殖技術でも、科学が技術として作り出したら、それは当たり前のように広がっていき、市民としては避けられない、いやでも仕方がない、と思っている学生が多かった。科学が明らかにして、技術が作り出すものと、「あなたは何が欲しいか」とは、本来違うことで、科学や技術がどう使われるかとは、君たちが考えて選択すれば良いことだ、という話をした。全部押されてしまう気がして「いやだな」と思っているのは不健全で、科学の知識と価値観は別ものなのだとなり、技術の選択を社会でみんながやっていくのが健全だ、という議論をした。

聞き手：ご研究を続けてきて良かったことは

先生：進化生物学は、人間の存在とか地球を45億年の幅で見ることができるという点。人文社会系の学問は、今の人間について、この社会の枠組みで話をするが、ホモ・サピエンスの20万年とか、ホモ・エレクトゥスの150万年とか、地球生命の38億年とか、長い進化的な時間のなかで、自分も含めて今の生き物はどうかを見させてくれること、これはものすごくいい視点、必要な視点だと思う。

聞き手：これだけは伝えたいことは

先生：「価値観をどう持つか」が大事で、科学の知識、科学の成果である技術があつて、世の中が動いているとき、「自分はどうか生きたいのか」という軸をはっきり持つこと。

聞き手：興味のあるお話有難うございました。

参考図書：長谷川眞理子 著

「ヒトはなぜ病気になるか」
(株)ウェッジ発行

完全閉鎖型遺伝子組換え植物工場システムについて

目で見るバイオ

農学博士
松村 健先生
(独)産業技術総合研究所 ゲノムファクトリー研究部門
植物分子工学研究グループ グループリーダー

(独)産業技術総合研究所(産総研)の松村先生らは医療用原材料生産のための完全閉鎖型遺伝子組換え植物工場システムを世界で初めて2007年に完成、研究を進めている。このシステムは、設備技術、水耕栽培技術、医薬品製造、遺伝子組換えのエキスパートからなる専門委員会による綿密な検討を経て設計されたもので、(1)組換え植物の封じ込めシステムを備えた植物栽培エリアと、(2)GMP(医薬品の製造に関する基準)対応の医薬製剤原材料製造エリアからなる(図)。

(1)は、人工光、温度及び湿度等の環境をコンピュータ管理し、遺伝子組換え植物の水耕栽培ができる設備。今では、イチゴ、ジャガイモ、イネ、タバコ等で栽培条件のパターン化が出来上がりがつつある(写真)。特に、ジャガイモの栽培では通常の約4倍以上の生

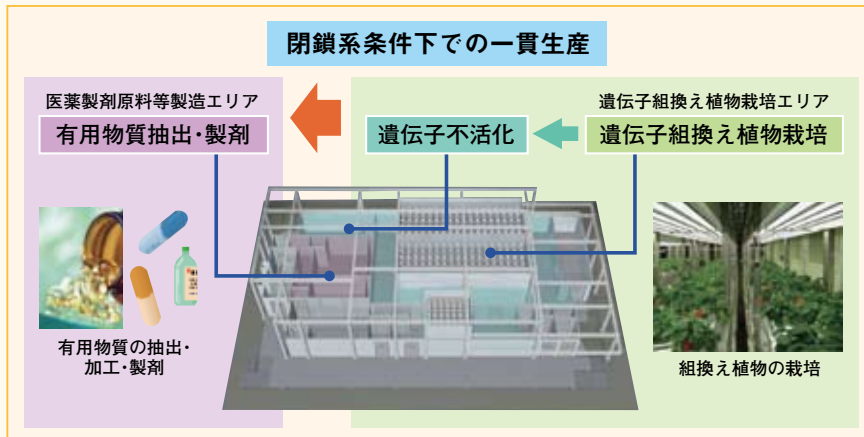
産性を得ている。また、組換え植物体および花粉・種子を施設外に出さないように排気、排水は管理され、栽培された植物を全て内部で不活化できる。(2)では、植物によって作られた有用物質の抽出、精製加工、製剤化ができる。以上のように閉鎖系条件下で、植物の栽培から医薬製剤原材料を一貫製造できるシステムである。

わかりやすく言えば、このシステムは、遺伝子組換え作物と非組換え作物との交雑の問題を避け、無農薬で、計画的な栽培及び原材料のロット管理ができ、GMP基準に対応可能な植物生産系を利用した医薬品等原材料工場である。

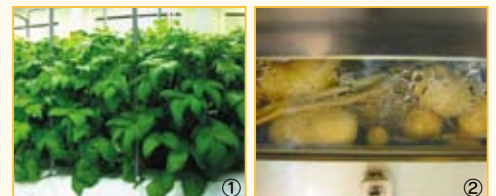
遺伝子組換え植物による医薬品原材料生産の特徴として、経口投与への応用が容易な点や、動物細胞による医薬品製造では懸念されるリスクである動物の病原体などの混入を避けることができる利点などがあげられる。

目下、高付加価値のある動物用医薬品原材料(鳥インフルエンザワクチン、イヌインターフェロンなど)や治療用抗体などの医薬製剤原材料の実用化を目指した物づくり研究が着々と進んでいる。

2007年、アメリカの農務省には273件の野外での遺伝子組換え作物の申請があつたが、閉鎖系での申請はない。産総研が世界に先駆けて完成した完全閉鎖型植物工場について、最近、海外からの技術的な問い合わせが多く来ている。



図：閉鎖型植物工場での医薬品原料の製造システム



写真：ジャガイモの水耕栽培
①生育状態 ②水中で育つジャガイモ

活動報告 (2009.2 ~ 2009.6)

イベント

- 1) バイオカフェ (茅場町サン茶房 ; 3/13, 4/10, 5/8, 6/12 千葉県立現代産業科学館 ; 6/28)

バイオに関するテーマに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'05年3月の開始から'09年6月末で117回となった。また、体験参加型バイオカフェを除く開催回数は100回を数え、4月10日の開催時及び総会にて紅白饅頭を進呈し祝った。(詳細はHPを参照)。バイオカフェを紹介した映像(29分)が、サイエンスチャンネルで配信される予定。



1) 100回を迎えたバイオカフェ

- 2) 31回、32回バイオ談話会 (2/20, 4/17 ; くらしとバイオプラザ会議室)

31回では、菓の適正協議会の海老原格さんから「菓子法改正～コンビニで菓が買えるっていいなあ」、32回では(財)残留農薬研究所の青山博昭さん「リスク情報の伝え方、伝わり方」と題して、約1時間説明があった後、参加者全員で活発に意見交換をした(各16名、17名が参加 詳細はHP参照)。



2) 談話会風景

- 3) キッチンサイエンス (3/22; 千葉県立現代産業科学館、3/28; 座間市東地区文化センター)

台所の科学を学びながら調理実習を行うキッチンサイエンスと銘打ってブルベリージャムに含まれるアントシアニンという色素の変化を観察する「カラーマジックケーキ」を実施した(参加者50名)。酸、アルカリについてケーキを作りながら学び、できたてのケーキを美味しくいただきました。



4) 総会講演会の風景

- 4) 総会講演会 (5/15 ; ホテル銀座ラフィナート)

平成21年度通常総会記念講演会は、読売新聞(編集委員)小出重幸さんによる「メディアとリスクコミュニケーション～報道の現場から」と題して講演いただいた。環境ホルモン、新潟県中越沖地震と柏崎刈羽原子力発電所原発及び新型インフルエンザを例にポイントを詳しく紹介、好評であった(参加者45名)。

- 5) セミナーとキッチンサイエンス (6/11 ; 三鷹ネットワーク大学)

講師に筑波大学遺伝子実験センター 教授の鎌田博先生お招きし、午前は、くらしの情報セミナー(座学講座)『食品の安全性について考える』と、午後は、キッチンサイエンス(実習付講座)『料理の中から、食品の安全性について学びましょう』を開催した(参加者55名)。本イベントは文部科学省技術振興調整費「遺伝子組換え技術の国民的理解に関する調査研究」による委託事業として行われた。

事務局報告

- 1) 理事会・総会の開催 (2009年5月15日 ホテル銀座ラフィナート)

議題は、平成20年度事業報告及び収支決算、平成21年度事業計画及び予算について

講師派遣

- 1) 食品添加物協会(常任理事会)にて講演「食品添加物に関する科学リテラシー向上のために」 2009年5月13日(40名)

- 2) 食品衛生学会にて講演「信頼しあえるコミュニケーションをめざして」 2009年5月14日(300名)

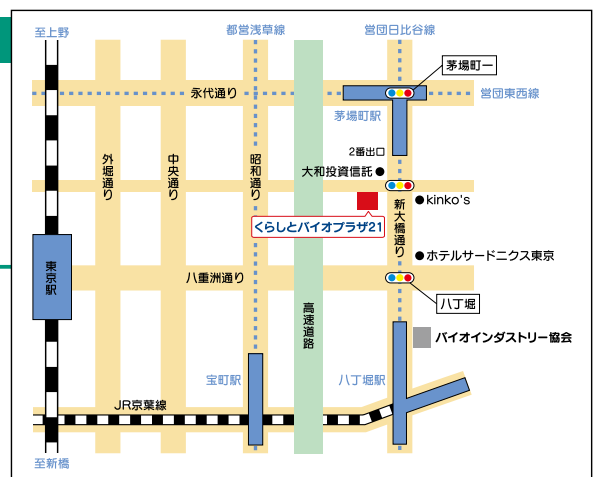
事務局より

●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をお願いします。



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



●地下鉄:東西線・日比谷線「茅場町駅」2番出口 徒歩1分