

2015年7月3日

## HOBIA NEWS No.318

### 目次

- HOBIA 第120回例会の基調講演要旨
- HOBIA 第120回例会の講演要旨

---

- HOBIA 第120回例会の基調講演要旨

一般財団法人 バイオインダストリー協会 (JBA) 会長 大石 道夫 氏

### 「バイオテクノロジー 最近の進歩とその課題」

高校まで札幌で生活していたので札幌での講演は喜んで引き受けている。バイオインダストリー協会 (JBA) は、法人会員 300 社から構成されており、研究会や講演会など相互の情報交換はもとより、アジアで一番大きなバイオ展示会であるバイオジャパンを主催している。バイオ行政について政府に意見を言う団体です。

今日は主としてバイオの現状と招待の個人的な見方を披露します。今まで歴史的にバイオのブームが何度かあった。1970 年クローニング、1990 年遺伝子解析などで、ブームで終わったのは、ブレークスルーされた技術を応用に結びつける他の知識が足りなかったからです。現在は、一見無関係にも見えるバイオの発見が、大きく発展する夜明け前を見ている状況です。現在の予想は、2030 年には健康医療のパイが 10 倍以上に拡大すると見ている。今までバイオでなかった部分のバイオ化が起こるだろう。

192 兆円 (GDP の数%) に達する。

『DNA の解析技術の急速な進歩』 今日、最近のゲノムエディティンをどのように考えるべきかに焦点を絞って話したい。バイオの農業への貢献はまだ小さいが、飛躍的な変化が予想される。

薬の探索には、従来は低分子化合物をターゲットとして探していたが、抗体医薬の展開は状況を変えた。病気に関与する生体成分だけを標的とする抗体を使って、その成分の機能を失わせて病気の進行を押さえ込む。副作用はきわめて少ない。バイオ医薬が、世界の売り上げ上位を占めるようになってきた。メラノーマについてもそうで、劇的に治るようになった。従来は、胃癌とか肺癌とか、ガンに場所の名前を付けていたが、癌の性質によって分類されるようになり、薬も種類によって用いられるようになる。個人別の医療は重要であり適切な治療法をきめる方法も発展してきている。

病気を予測する技術も進化している。胎児の検査も検査に危険性のある羊水検査でなく、母の血液中の成分分析で可能になってきた。晩婚化で母親の年齢が上がっている。30%の赤ちゃんが、母親の年代が 30 才上である。母親の血液検査でダウン症候群が判るようになったが、判っても治療法がない。年間 1 万人くらいが試験を受けているが、知った 80%が墮胎を選ぶのが現状で倫理問題を提示している。

『幹細胞を使って病気を治療する』 iPS細胞の実用化には10年かかると予想している。

iPS細胞にはmic遺伝子が必要だが、がん化させるmic遺伝子を使わない方法も研究されている。しかしすでにiPS細胞の利用は始まっている。薬のスクリーニングに使われ出している。

『ゲノム編集の技術の確立』 細胞の中の特定の部分を狙い撃ちすることができるようになった。つまり、特定の部分の遺伝子だけを改変することができる。人への利用については、非常に問題があると考えている。治療目的で体細胞への改変は、積極的に行われるだろう。問題にしているのは、生殖細胞に改変を起こした場合で、意図しない不明な改変が遺伝するリスクは負えない。また、デザイナーベビーへの道になってしまう。すぐではあり得ないが、20年後にどうなるか倫理的な検討を始めないとならない。

植物の品種改良は倫理問題が無いと考える。農業に焦点を当てると、北海道は日本1の農業地域で、例えばすでに多用されている除草剤耐性を導入するだけでも生産性が向上する。グリーンピースや一部の消費者が、政治的に不安をあおっている。30年間の栽培と消費の歴史は、文字通り膨大な人体実験を通じて問題が無いことを明確にしている。政治運動化しているのは残念だ。中国もインドも、かつては抵抗があったが、方向は180度展開して、中国では遺伝子組換え植物の推進のために千億円の費用もかけているくらいだ。マスコミも敏感に報道している

『ゲノム編集技術の農業への利用』 今までの遺伝子組換え技術と違って、より広範囲の遺伝子を入れ替える技術で、品種改良が効率的になった。遺伝子を改変した作物を実用化するのに、従来は、1/4の費用が安全試験に使われていた。

『環境問題にバイオ技術を使えるか?』 ブラジルのサトウキビからのバイオエタノール、アメリカのコーンからのバイオエタノールなど食物との競合が問題だ。一方、木材は、分解にコストがとても高い。

石油140円、木材から作ると500円。油をためる藻を使って、というのもコストが高い。ヨーロッパは、環境問題に過敏で、高コストでも使おうという機運はあるが実際は難しいだろう。ヨーロッパは、組換え作物に後ろ向きであるようだが、実は政治的背景があって、アメリカで急速にすすんだ技術のために、ヨーロッパの農業が壊滅的な被害を受けるかもしれないと、政治的に組換え作物を止めている間に、イギリスの中でもっと良い技術を作り上げることを狙っているとする人もある。

『最後に2つの提言』 バイオは他の産業と異なって、人間との関係が深い。人間自身がバイオだから。思いがけないところの落とし穴に注意しつつ、安全性そして倫理の宿命の問題へのコンセンサス作りが必要である。北海道は、特区を作って行き詰まっている農業を組換え技術で打開することである。低コスト高品質を達成して農業技術進歩、農業ビジネス展開、それが地域発展につながるだろう。

## ● HOBIA 第120回例会の講演要旨

北海道大学大学院 地球環境科学研究院 環境分子生物学分野准教授 山崎 健一氏  
iGEM 参加学生 納田遼太郎氏 他

### 「継続的なアクティブラーニングの機会提供」による国際的な研究・技術者の育成

遺伝資源は、天然のまま使うという手もあるが、遺伝子はパーツになるので、それらをばらばらにしたり組み合わせたりして、天然以上に優秀な機能を発揮することもできる。薬草や農作物の隠れた機能性を見つけ出すセンサーとすることもできた。蜘蛛の糸を出す大腸菌も作った。

何事も学習するためには、学生自身が主体的に動く能動学習(アクティブラーニング)が、効果

的なことが知られているが、でも、ほんとうはどんな物？なぜ効果があるのか？どのようにして学生を能動学習に乗せるのか？それは、積極的に脳が動いている時、意味記憶とエピソード記憶を一致させる 1 回しかできない経験をさせることだ。人はどんな時にときめくか？

MITの先生が始めた遺伝子組換えを駆使するゲーム形式のコンテストiGEMに参加して世界と戦うことを続けている。2004年から始まったiGEMに、北大は2009年から参加した。世界から150チームが参加、最多は中国で60チーム、中国人はゲーム大好きと判った。

国際教育科目と併せて系統的に、自主的に学生は学んで実験してゲームの準備をする。発表も質疑応答も英語だが、これも学生自身が準備する。

学生を連れて行くのにお金がかかるのでお金を集めるのは先生の仕事となっている。寄付を募っています。総額430万円がかかる。北大の総長経費なども取っているが、100万円くらいが足りない。

納田遼太郎くん伊藤昂哉くん始め4人の学生が発表してくれた。

キーワードは、合成生物、生物デバイスなど新しい言葉が並ぶ。学部生が主体となって、新しい生物デバイスを考え、設計して、具体的に実験で作る。たとえば、今までなかった性質を持った大腸菌をつくる。色のついた大腸菌、蜘蛛の糸をつくる大腸菌などなど。北大チームは、2011年にはサルモネラ菌の注射器を大腸菌に取り付けて、細胞に注射が出来る大腸菌を作り、2012年にはプラスチックを作る大腸菌を作った。

スケジュールは、1月から方針をねって、勉強して設計を進め、夏休みに活動して、英語で発表して質疑応答も英語でやるところまで持って行き、10月にはアジア大会、そして勝ち残れば世界大会へ参加する。その間、寄附を頂いたスポンサー企業へも出張講義、あるいは市民への講演などを行っている。

2013年はアジア大会から世界大会へと進んだ。参加してみると海外の学生たちは、どんどん質問してくる。学ぶ姿勢の違いを実感した。今年のチームも先輩方に負けずにがんばりたい！

**HOBIAのホームページ <http://www.hobia.jp>**

NPO法人 北海道バイオ産業振興協会  
札幌市北区北21条西12丁目コラボ北海道内  
Tel&Fax (011) 706-1331  
e-mail: mail@hobia.jp