

科学技術ガバナンスを実現する市民のための生命科学教育

—1970年代の組換えDNA論争史に学ぶこと—

真和中学・高等学校非常勤講師／北海道大学教育学院博士後期課程 北田 薫

1. 科学を超えた問題

20世紀後半以降の生命科学・技術の急速な進展は、医療や産業等の分野で人々に大きな効用をもたらしている。しかし、一方で、好むと好まざるに関わらず我々の生活の中に入り込んで来る現在の生命科学・技術のあり方に不安を感じている人も少なくないだろう。実際、クローン生物研究、ES/iPS細胞研究、生殖細胞系列での遺伝子操作など、この分野の研究／応用の多くに、科学に問うことはできるが科学だけでは答えることのできないトランス・サイエンス¹⁾の問題群が存在する。このような問題の解決には、科学・技術の専門知にのみ答えを求めのではなく、科学技術ガバナンス(社会の構成員の合意による協治)という視点から社会的合意形成をはかっていく必要がある。

小論では、アメリカを中心とする1970年代の組換えDNA^{*1}論争史をご紹介します。この論争史を学ぶことが、「科学技術ガバナンス」を実現する市民の科学リテラシー育成に有効である可能性を示す。

2. 1970年代の組換えDNA論争

「組換えDNA論争」とは、1973年にコーエン&ボイヤーにより「組換えDNA技術」が確立したことをきっかけに生じた論争である。1970年代の論争の焦点は、「研究上のリスク問題」にあった。「研究上のリスク問題」とは、がんの遺伝子や抗生物質耐性または細菌毒素の因子を、人の腸内に簡単に棲みつくと大腸菌に入れることに伴うバイオハザードが心配された問題である。

「組換えDNA技術」が確立し比較的容易にできるようになると、上述の心配がある実験を停止する提案としての「モラトリウム・レター」が提出される。1974年7月、分子生物学者であるポール・バーグが中心となり、ジェームス・D・ワトソンらの連名で*Science*, *Nature*, *NAS* 刊行物に掲載された。そして、実際に、約半年間にわたる研究者たちの実験自粛が

行われた。また、この「レター」に掲載された提案を受けて、世界の分子生物学者約140人が1975年2月、この技術について議論するためにカリフォルニア州アシロマに集まり「アシロマ会議」が開かれた。「モラトリウム・レター」から「アシロマ会議」にかけての一連の経過は、「科学者がみずから実験の危険性を事前に察知し、これを一時的に自粛した科学史上初めての画期的事件」(米本, 1985)と言われている。

「アシロマ会議」には、日本からも新井俊彦・松原謙一の両氏が専門家として参加しており、その年の雑誌(例えば、『現代化学』6月号、『自然』6月号)でも紹介されている。日本語で読めるポール・バーグ氏へのインタビュー記事もある(『科学朝日』1978年1月号)。しかし、日本の高校教師の間では、あまり知られていないようである。この論争について調べていくと、今日の先端科学・技術に絡む社会問題に共通する特徴が見えてきて、教育上参考になる。高校の先生方にも、知っておいていただきたい内容である。以下、会議の中心メンバーによる「組換えDNA分子に関するアシロマ会議報告書」²⁾から引用しつつ、概要を紹介しよう。

この会議は、「組換えDNA分子の研究における科学的な進歩をレビューし、この仕事の潜在的なバイオハザードを処理する適切な方法を議論すること」を目的に開かれた。参加者の主要な関心は、前述した研究上のモラトリウムを解くべきかどうか、もし解くとすれば、実験室で働く人、一般の人々、ひいては我々の生態系で生活している動植物に対する危険性(risk)を最小にして、どのように科学研究を進めるべきかという問題に対する解答を得ることだった。そして、3日間にわたる会議の一般的結論として、次のことが書かれている。

この新しい技術によって「我々は、多に未知なる生物学の領域に足を踏み入れている。現在行われているこの分野のより限られた研究行為でさえ、潜在的なバイオハザードを評価するのは非常に難しい。

このように無知であるからこそ、我々は、この研究を行うには、慎重な警戒を行うのが賢明であろうという結論を余儀なくされたのであった。にもかかわらず、会議の参加者たちは、適切な安全装置や新たに創造される生物を隔離するのに適切な物理的および生物学的障壁を備えていれば、組換えDNA分子を作成する仕事の大部分は続けるべきだということに同意した」と述べ、自然環境では生きられない、要求性の高い宿主やベクターを用いるという「生物学的封じ込め」や実験の種類に応じた隔離方法の提案等を行っている。まさに、科学者たちだからこそ可能な、科学の障壁を科学で乗り越えようとして出された結論である。さらに、「防護基準を、最初はより厳しくし、研究方法が改善されリスクの評価が変化するに応じて修正されるべきである」と述べている。これは、現在行われている「予防原則」・「順応的管理」といったリスク管理の考え方の先取りと言えよう。また、「長い目で見て、この組換えDNA技術を、産業、医学、農業に大規模に応用する際に、深刻な問題が生ずるかもしれない」と予見した³⁾。

以上が、「アシロマ会議」の簡単な紹介である。その後の展開は、この会議の報告を受け、NIH(アメリカ国立衛生研究所)が1976年7月、最初の組換えDNA実験ガイドライン(これは研究者の自主規制にあたる)を公布した。同じころ、アメリカでは、この技術の実験規制の立法化を巡って市民も巻き込んだ大論争がおこるのであるが、この技術がそれほど危険でないというデータも出てきて、科学者たちは法律化阻止に向けて強力にロビー活動を展開した。1977年秋には、バイオ企業Genentech社によるホルモンのソマトスタチン製造成功の報が伝えられ、立法化に動いていたアメリカ議会の雰囲気はがらっと変わった。経済発展のために組換えDNA産業での応用を進めるべきだという方向になり、国レベルの規制の立法化は行われなかった。

「アシロマ会議」の評価は、論者によって分かれている。研究を遅らせることになったモラトリウム・規制は必要なかったというものから、リスクの程度がわからなかった時代の対応として高く評価するもの、モラトリウムに一定の評価はしつつも、危険性以外のトピックを議論からはずしてしまった会議のやり方の問題性を指摘しているもの、などである。

読者の皆さんは、どんな印象をもたれたであろうか。

3. この論争史に学べること

この論争史には、時代、社会、文化、価値観によってさまざまな意見が存在する。現在ではこの技術の利用に関する問題が、国家間の利害が絡む国際問題にまで発展していることは、周知のとおりである。論争史を通して、先端科学・技術のもつリスクの特徴・変遷を認識した上で、さまざまな立場を考慮して意見を述べることが、高校生以上の市民の科学リテラシー育成に有効であると考えられる。

大学一般教育課程で行った授業実践(<http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/handle/2115/44877>)についてご批判やお聞かせ願えれば幸いである。また、今後高校生向けの教材を作成したい。ご興味がある方はご一報を。

連絡先: kitada@edu.hokudai.ac.jp

参考文献

- 1) 小林傳司(2007). トランス・サイエンスの時代, NTT出版.
- 2) Weinberg(1972). Science and trans-science, *Minerva*, 10, 209-222.
- 3) Berg et al.(1975). Summary statement of the Asilomar conference on recombinant DNA molecules, *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 72-6, 1981-1984.

第8回化学史研修会のご案内

| | |
|-------|---|
| 日時 | 2011年8月20日(土) 13:00～17:00 |
| 会場 | 〒108-0023 東京都港区芝浦3-3-6 CIC(キャンパス・イノベーション・センター東京)多目的室2 |
| プログラム | 「理系の扉を開いた日本の女性たち」 …………… 西條敏美(元県立徳島中央高校) 「戦前期日本のノーベル賞候補:化学賞,生理学医学賞を中心に」 …………… 岡本拓司(東京大学大学院) 「ラヴォワジエと質量保存の原理」 …………… 吉田晃(明治大学) |
| 主催 | 化学史学会 http://kagakushi.org/ |
| 後援 | (社)日本化学会, 日本基礎化学教育学会, 日本理化学協会, 東京都理化学教育研究会, (財)日本私学教育研究所 |
| 参加申込 | |
| 申込方法 | 葉書・ファックス・e-mailのいずれかにて、氏名・所属・連絡先を明記の上、下記にお申し込み下さい。 |
| 申込先 | 〒352-8523 埼玉県新座市北野1-2-25 立教新座中学校高等学校 渡部智博宛 TEL 048-471-6631 FAX 048-473-0455 e-mail twatanab@nhss.rikkyo.ne.jp |
| 締切 | 2011年7月15日(金)まで |
| 資料代 | 1,000円 |
| その他 | 申し込みを受け付け次第、資料代をお支払い頂く 振り込み用紙と受講証をお送り致します。また、受講後、修了証を発行します。 |

*1 「組換えDNA」は recombinant DNA の訳語である。一般向けに「遺伝子組み換え」と訳されてきた経緯はあるが、遺伝子とDNAはイコールではない。科学的な正確さを保つために、この訳語を用いている。