

遺伝子実験センター

—遺伝子組換え植物に関する研究・教育の全国拠点化に向けて—

鎌田 博

生命環境科学研究科教授 遺伝子実験センター長

遺伝子研究と社会

1970年代半ばに始まった遺伝子組換え実験を基盤とする遺伝子研究は、その後飛躍的に発展し、いわゆるバイオ産業と呼ばれる新しい産業を生み出し、その成果・製品もさまざまな形で日常生活の中で使われるようになってきた。遺伝子研究は21世紀に入ってもますます活発になり、今後もさまざまな形で日常生活に必要なものになると予想されている。このような時代の流れの中で、遺伝子研究は社会との関わりが多くなり、遺伝子組換え食品・食品添加物、遺伝子診断、遺伝子治療・再生医療、治療用・検査用医薬品の生産・利用、クローン動物・遺伝子組換え家畜の開発・利用など実生活の中で多くの一般消費者が関心を持つ話題が増え、生命倫理を含むさまざまな周辺領域との関わりも増えてきた。

このように、遺伝子研究は研究室の中の単なる基礎科学では収まらなくなり、社会

との関わりを常に意識せざるをえない状況が生まれてきた。また、最近では、狂牛病(BSE)問題に端を発した食の安全・安心が社会的にも大きく取り上げられ、リスクコミュニケーションの重要性も叫ばれるようになり、研究者の側から社会に対して分かり易い説明および社会(消費者)との(双方向的な)対話の重要性がますます高まっている。このような視点を踏まえた上で、遺伝子実験センターのこれまでの活動および今後の発展方向性を概説する。

遺伝子実験センターの特徴と増設に伴う新たな目標の設定

我が国における遺伝子研究の開始当初から、遺伝子研究を支える方策の一つとして、生命科学の研究分野を持つ多くの国立大学に遺伝子実験施設が順次設置され、遺伝子研究に際して必須な特殊機能を持つ実験室(物理的封じ込め施設)および最先端機器

の設置・共同活用をするための学内共同利用施設としての活動することとなった。筑波大学遺伝子実験センターもこのような遺伝子実験施設の一つとして全国的にはかなり早い時期に設置された学内共同利用センターであるが、設置当初から、学内共同利用施設としての機能ばかりでなく、遺伝子研究に必須なさまざまな先端技術を日本全国および東南アジア地区の若手研究者に教育・普及するためのトレーニングコースを開催する役割を担い、当時の文部省および UNESCO の協力を得ながら遺伝子に関連する研究・教育の我が国における中核センターとしての機能を担ってきた。

その間、遺伝子実験センター専任教員による独自の研究も大きく進展し、社会に活用される成果を生み出してきた。一方で、遺伝子研究が進展するにつれ、それまでの規制（遺伝子研究では、研究の安全性を確保するため、研究者自らによる自主規制として「組換え DNA 実験ガイドライン」が設定されていた。現在では、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」（通称、カルタヘナ法）となっている。）の枠内では判断できない先端実験を実施する必要が生じ、当時の文部省関係部局と相談しながら、新しい規制のあり方を模索し、規制の改訂にも遺伝子実験センターは大きな貢献をしてきた。特

に、遺伝子組換え植物の育成・栽培・特性評価ならびに開発・応用・実用化等に必要なさまざまな規制の改訂・新設等についてはセンター専任教員の貢献が大きく、我が国の関連する研究を支えてきたと言っても過言ではない。

そこで、このような状況を踏まえ、遺伝子組換え植物の育成・栽培・特性解析・環境影響評価等を総合的に研究し、その成果を社会に広く公表する等の新しい機能を併せ持つセンターへと改組・拡充するための概算要求を当時の文部省に対して粘り強く行った。その結果、全国の遺伝子実験施設の中では異例の措置として、遺伝子組換え生物（植物）の総合的な研究をするための中核センターとして、2001年には建物が大規模に増設され、専任教員も増員され、それまでとは装いも新たに我が国の中核センターとして活動を始めることとなった。

遺伝子リテラシー教育活動

2001年に新しい機能を持ったセンターとして活動を始めた前後から、学外、特に一般社会に向けたさまざまな情報発信を強力に推進するようになった。これは、最初に述べたように、遺伝子組換え技術の成果が社会に利用されるようになり、遺伝子組換え植物では、遺伝子組換え農作物の利用、すなわち、遺伝子組換え食品が日常の食卓

に利用されるようになったことと関係している。我が国においては、遺伝子組換え食品の食品としての安全性については「食品衛生法」に基づき、国が安全性を(科学的に)確認したものの以外は流通させてはならないと決められているが、消費者と話をすると、そもそも遺伝子とは何か、さらに、遺伝子組換えとは何かということを知識としてもほとんど理解していないため、「遺伝子組換え食品は、遺伝子を食べるのだから怖い、危険だ」と言う人が多いことに愕然とした。生物は全て遺伝子を持っており、この遺伝子の働きで生物のさまざまな性質が決定されるという生物学としては高校で習う程度の基礎的な知識が欠如している社会の現状を何とか打開しないと生命科学の今後の発展の根底が覆されることとなることが危惧された。

そこで、初等中等教育において遺伝子および遺伝子組換えの知識や原理を正しく理解してもらう方策を練り、安全かつ簡便な遺伝子組換え実験を初等中等教育において実施できるように遺伝子組換え実験の規制(上述したガイドライン)を文部科学省の担当部署と協議しつつ改訂するとともに、規制の改訂に伴い、中学高等学校の先生方に遺伝子組換え実験を授業として実施できるように指導することが必要となった。そこで、規制の改訂の中心的な役割を担った

筑波大学遺伝子実験センターにおいて、中学高等学校の理科の先生等を対象とする「組換え DNA 実験教育研修会」を開始することとなった。さらに、中学高等学校で生徒達を相手に実際に遺伝子組換え実験を実施し、モデル授業のような形で現場の先生方に直接指導する活動も開始することとなった。この活動は年々大きくなり、センター専任教員は年に何度も日本全国の中学高等学校に出前授業に出かけるようになってきた。また、このような活動を契機として、遺伝子リテラシー教育さらには生物リテラシー教育にも携わるようになり、最近よく言われるようになった社会との会話(サイエンスコミュニケーション)活動も遺伝子実験センターとして積極的に取り組むようになってきた。

法人化に伴う変革

上述したようなさまざまな内外活動を進めていた遺伝子実験センターを法人化に伴ってどのように変革するかは大きな課題であった。最大の課題はセンターに配置されていた教職員の定員問題と維持・運営費の確保であった。全学の共同利用施設としてそのまま活動する方向と関連する大研究科の下で生命科学に関するセンター独自の研究活動をさらに発展させる方向の二つの大きな選択肢があった。さまざまな議論の

結果、最終的には生命環境科学研究科の下で、それまでに培ってきたさまざまな学内外の活動を維持しつつ、遺伝子組換え生物（植物）の研究を推進するための全国共同利用機能を持った中核拠点として活動することを選択した。法人化前に、遺伝子組換え植物栽培用の特殊施設（特定網室や模擬的環境影響試験圃場（隔離圃場）等）が設置されており、その施設を最大限に活用する道を選んだことになる。実際、筑波大学は、このような特殊施設に関しては、全国の大学の中で最も充実した施設を持っており、他大学や民間研究所等からも筑波大学の施設を共同研究の形で利用したいとの希望が多くあったことも背景にあった。

幸い、大学執行部ならびに生命環境科学研究科の理解と支援のおかげで、この2年間、教職員の定員や運営費も法人化前と同様に維持することができ、順調に運営を進めることができるようになった。そこで、それまでの活動をさらに飛躍的に発展させるため、学内共同利用ばかりでなく、学内・学外共同研究をさらに活発化させることに重点的に取り組むこととなった。

法人化後の活動

センター教職員全員が法人化に伴うこのような変革の趣旨を十分に理解し、各自の努力でさまざまな共同研究の企画を立ち上

げ、この2年の間に、民間資金を多数取り入れることができた。実際、遺伝子組換え樹木のような大型植物を栽培・評価するための大型特定網室を2棟新設することができ、産学連携共同研究を開始し、大学（基礎研究）では我が国初となる遺伝子組換え植物（樹木）の野外栽培試験（法律に基づく第1種使用）も開始することができた。

また、世界の多くの研究者が共同（ヒトゲノム解析の際に採用された国際コンソーシアム形式）で進めているナス科植物（トマト）ゲノム研究やウリ科植物ゲノム研究においても、日本の中核研究組織として遺伝子実験センターを活用することで多くの研究者の理解と協力が得られ、センター運営委員会の了承の下、遺伝子実験センター独自の研究プログラムとして立ち上げることができた。センターとして独自にこのプロジェクトに研究資金を提供することは困難ではあるが、一定面積の研究スペースをこのプロジェクトに自由に使ってもらうことで一定のインセンティブを与える形を取ったところ、学内外の多くの関係研究者（プロジェクト参加者）が極めて熱心に活動し、外部資金獲得ばかりでなく、この活動を基盤として、日本学術振興会において、多くの産業界委員および大学・国公立研究所の研究委員から構成される産学連携委員会第178委員会（植物分子デザイン委員会）

を新たに立ち上げ、産学連携を実のある形で実行できる体制が整えられた。さらに、トマトゲノムに関する国際会議も遺伝子実験センターを主催者として今年2月に開催することができ、学内外・国内外の多くの研究者の力を結集する産官学共同研究を実施できるようになった。

一方、このような研究をさらに発展させるため、センター専任教員を中心に、機会ある毎に大型の外部資金獲得に向けた努力（申請）を積極的に進めており、着実にその成果が出つつあり、大型研究費の獲得頻度・獲得額は着実に伸びている。

もちろん、学外に向けた情報発信や遺伝子リテラシー教育を含むさまざまなサイエンスコミュニケーションもさらに発展させており、この2年の間に茨城県教育委員会とタイアップして県内の指定校で先端的な理科教育を実施できる体制を整え、センター専任教員を派遣し、県内の高校生と一緒にセンターで独自に開発した新しい教材を使った遺伝子リテラシー教育にも取り組んでいる。遺伝子実験センターのこのような教育・広報活動は植物科学分野の多くの研究者や中学高等学校の先生方にも広く知られるようになり、同じようなサイエンスコミュニケーション活動をこれまで独立に行っていた組織との協議や連携も進み、関連学会での特別シンポジウムの開催

も行われるようになり、中学高等学校への派遣依頼もますます多くなっている。

今後の課題

学内共同利用もこれまでと同様に実施しており、多くの学内共同利用者に活用してもらっているが、法人化後の大きな問題として、遺伝子研究に必須な大型の最先端機器の導入が困難になった点が上げられる。法人化前は、各センターが独自に設備費の要求ができたが、法人化後、大研究科の下に置かれるようになった結果、まず大研究科内での順位付けが行われるようになり、大学として高い優先順位が付く形での設備概算要求がし難くなった。このため、設備が急速に老朽化し、世界の熾烈な競争の中ではかなり不利な状況が生まれている。また、多くの外部資金を獲得してさまざまな活動を活発化するにつれ、契約・経理・事務処理等で多くの人手を必要とするようになり、センター専任職員だけでは対処しきれなくなっている。このため、さまざまな資金を使って多数の非常勤職員を雇用して対応しているが、大学全体としての事務機能の強化や支援体制の確立が必須である。法人化の効果を高めるためにも全学で早急かつ積極的に取り組んでいただきたい。

（かまだ ひろし／植物生理学・分子生物学）