

## 生命現象の解明と明日の医療のために —生命科学動物資源センターの新たな挑戦と任務—

八神健一

人間総合科学研究科教授 生命科学動物資源センター長

はじめに

生命科学動物資源センターは、人間総合科学研究科、生命環境科学研究科等に属する約 500 名の教員、大学院生等が利用する学内共同利用の研究センターである。遺伝子改変動物の開発やその解析により生命現象の解明とヒト疾患に関する基礎的および応用的研究を推進するとともに、研究支援業務として、遺伝子改変動物の開発・供給を全国規模で展開し、さらに様々な実験動物を用いる動物実験を科学的かつ倫理面に配慮し適正に実施するため、教育研修を推進している。私達は、適正な動物実験の遂行とそのための研究支援を基本的ミッションと位置づけ、その実現のためいくつかの新たな挑戦を展開している。

ここでは、最近のセンターの取り組みとして、遺伝子改変マウスの開発に関する新規事業と新方式による施設整備を中心に、センター改革の経緯とさらなる課題を紹介

したい。

### 遺伝子改変マウスの開発拠点

生命科学領域の研究の進展は目覚しく、その節目には必ず画期的な技術開発が伴う。そのひとつが遺伝子改変マウスによる遺伝子の機能解析技術であり、今後もポストゲノム研究やヒト疾患研究等で広く利用されるであろう。私達は、この重要性にいち早く注目し、多くの研究者が利用できるようマウスの開発を研究支援サービスとして実施し、学内研究者との共同研究を発展させた。その後、これらの研究成果が世に出るにつれ、この分野の先駆的な研究者が本学に集積する効果も生み、多くの利用者が遺伝子改変マウスを用いる研究を発展させた。

これらの実績をもとに 2001 年に旧動物実験センターを改組し、生命科学動物資源センターを設置した。運営委員会で遺伝子改変マウス開発をセンターの重点方針とす

ることを決議して以来、12年の歳月を経た成果であった。新センターでは、従来から学内研究者向けに実施していた遺伝子改変マウスの作製サービスを、全国の大学、研究機関、企業研究所の研究者の依頼に応じて有料で行う新規事業を開始し、外部資金の獲得に結びつけた。

生命科学研究の重要な手段である遺伝子改変マウスを作製するには、多数のマウスを清浄環境で飼育し、ホルモン処置により多数の受精卵を得てそのひとつひとつの核に顕微鏡下で微量の遺伝子を注入する。さらに、処理した受精卵を培養し、別なマウスの子宮に移植手術をする。そして、生まれたマウスの遺伝子解析をして、目的どおりに遺伝子が導入されたマウスを選び、繁殖させる。目的の実験に使用するまでに数百匹のマウスを飼育しなければならない。しかも、遺伝子導入や胚移植手術には熟練した技術が必要であり、個々の研究室が独自に行っているのは、経費、施設、マンパワーのいずれにおいても極めて非効率的である。新たな技術開発力を持ちつつ研究支援サービスとして遺伝子改変マウスの開発が可能な施設は、国内でも数機関に過ぎない。

このようなセンターの支援業務は、学内の多くの研究を支えてきた。筑波大学における21世紀COEのうちの2件、特別プロジェクト、ERATO、CREST、NEDO など多

くの大型研究プロジェクトがこれを利用し、筑波大学を代表する多くの研究成果をあげている。また、センター自身も、ナショナルバイオリソースプロジェクトやゲノムネットワークプロジェクトなど、国が進める重点的プロジェクトに参加し、遺伝子改変マウスの開発拠点として、着実にその地位を固めつつある。

### 施設整備と運営の戦略

センターの施設は、1979年に竣工し、老朽化が激しい。特に、実験動物の飼育施設は、飼育環境を一定に保つ必要があることから、24時間空調を行い、空調設備は27年間休みなく運転されてきた。当然、通常の研究施設よりも老朽化が激しく、実験動物の生命維持のためには、一刻も早い施設改修が必要であった。また、センターの改組、新規事業の開始により、施設の狭隘化も深刻で、特にマウスの飼育数が当初の10倍以上に増加していた。そこで、新規事業の拡大と遺伝子改変マウスを用いるプロジェクト型研究に対応するために発生工学棟の増築を、さらに老朽化した動物実験棟の全面改修を行う施設整備計画を概算要求としてまとめた。

動物実験施設の建設と運営には、様々なノウハウが必要である。特に、空調や給排水設備の維持管理、実験動物の健康管理、

施設や飼育器材の衛生管理等、多くの技能、技術を要する業務を組織的に進めることが不可欠で、建設後の維持管理を考慮した設計・施工が極めて重要である。文部科学省は、施設整備の新たな手法としてPFI (Private finance initiative) 方式の導入を検討し、この方式による施設整備が認められた。

### PFI方式による施設整備

PFI は、1992 年に英国において誕生した新たな公共事業の手法であり、公的予算の不足の中で公共施設の整備や運営を計画的に進めるため、民間の資金や能力を有効に活用するための方策として考案された。わが国でもこの制度の導入が進められ、文部科学省関係では当センターを含めた 14 案件が2002年に開始されたのが最初である。

従来、国立大学の施設は大学施設部が計画立案をし、建設業者が設計、施工を行い、竣工と共に大学に引き渡され、その後の維持管理は大学自身が行うか、別途に維持管理会社と契約する。建設と維持管理が分断されるため、建設段階で維持管理への配慮は少なく、施設は出来ても使いにくい、あるいは維持管理が不十分になりがちであった。センターの施設整備は、新棟（発生工学棟）の建設、既存棟（動物実験棟）の改修および 15 年間にわたる両棟の維持管理を PFI 方式で行うこととなり、この目的のため

に日立製作所や鹿島建設等の出資により設立された特別目的会社「(株) つくばバイオサービス」と筑波大学が契約した。維持管理の範囲は、空調や給排水設備の運転・保守管理・軽微な修理、飼育器材の洗浄・滅菌業務、清掃業務などに及び、動物実験施設の生命線ともいえる恒常的な飼育環境を維持するうえで、15 年間にわたる安定的な維持管理の確保は大いに評価される。

多くの大学で、動物実験施設の運営経費の確保は困難を極め、利用者の経費負担増やそれによる利用率の低下により運営破綻を招く例も少なくない。長期的展望のもとで PFI 方式を導入したことは、継続性を求められる基盤的共同利用施設の整備と維持において、画期的なことと考えられる。

### 発生工学棟と動物実験棟

2005年10月に竣工した発生工学棟は4階建て延べ床面積 4,840m<sup>2</sup> で、遺伝子改変マウスの開発とそれを用いた大規模プロジェクト研究に対応することを主な用途とし、約10,000 ケージ 50,000 頭収容のマウス飼育室と実験室、実習室および洗浄室等の管理区域から構成される。数室の飼育室と個体解析室がひとつの実験ユニットを構成し、各ユニットでは 1,500 ～ 2,500 ケージでマウスが飼育できる。感染症対策のため、各ユニットへの出入りはカード管理され、ユ

ニット内で全実験を完結させることを原則としている。また、遺伝子改変マウスの解析部門として、小動物用の CT 装置や MRI 等の解析装置の導入を図り共同利用を行うフェノームラボの整備を進めている。

一方、本年 10 月に改修工事を終える動物実験棟は 5 階建てで床面積 4,270m<sup>2</sup>で、マウス以外の動物（ラット、モルモット、ウサギ、イヌ、サル、ブタ、ヒツジなど）の飼育と実験、遺伝子改変マウスを用いた小規模実験を主な用途とする。改修後は、実験スペースの増加に加え、空調設備等の更新により光熱水費の削減も見込まれる。長期的な運営の経費的基盤として、課金制度による利用者負担金、マウス受託作製による外部資金増収、そして PFI による維持管理経費の確保があげられ、これらにより安定した運営が可能と考えている。

## 社会への対応

このように、様々な新たな挑戦を繰り返しつつ、生命科学研究への貢献を果たしてきたセンターであるが、近年、全く別な問題も生じている。それは、動物実験の適正化に関する役割である。従来から、研究手段としての動物実験の必要性和、動物愛護の立場よりこれに反対する活動家の対峙に、私達は悩まされてきた。いくつかの大学が、反対運動家による抗議活動、訴訟等に巻き

込まれ、研究教育活動の障害となっている。本学にも、動物実験に関する文書の開示請求や質問状、抗議の手紙などが届いている。

こうした動きを受け、昨年 6 月以来、動物愛護法の改正を契機に、大学や研究機関で行われる動物実験を、機関の責任において自主的に管理し、その結果を点検・評価・検証する仕組みの構築が、関連省庁や日本学術会議が中心となって進められている。

これらの体制整備は、改正動物愛護法の施行される本年 6 月以降、急速に進行する予定で、現在、各省庁の動物実験に関する基本指針、基準、ガイドライン等の検討が進んでいるが、本学の動物実験取扱規程をはじめとする動物実験委員会の活動や生命科学動物資源センターの教育訓練に関する役割はこれらの指針等に反映されている。

わが国における動物実験の適正化は、学術研究を社会の理解の下で進めるために不可欠であり、本学および生命科学動物資源センターはこの分野でもわが国の指導的な役割を求められている。私達、生命科学動物資源センターの教職員は、生命現象の解明と明日の医療のために、社会的理解の下で、多くの研究成果が本学より発信できることを願ってやまない。

（やがみ けんいち／モデル動物学・実験動物学）