

第1節 総 記

第1項 設立とその経緯

20世紀最後の四半世紀は、実験科学としての生物学・生命科学が革命的・飛躍的に発展した時代である。この発展を促した原動力の中核となったものに、遺伝子の解析技術、いわゆる遺伝子操作、組み換え DNA 実験がある。遺伝子は、生命の基本設計図であり、その本態は DNA(デオキシリボ核酸)という生体高分子物質である。生物、生体の構造や機能を規定する情報は、暗号化された形で DNA の化学構造(塩基配列)上に収められている。遺伝子の基本構造と遺伝暗号の形式は大腸菌などの細菌類からヒトに至るまですべての生物においてほぼ共通である。そのため、ヒトやハツカネズミ(マウス)などの高等動物の遺伝子であっても、これを大腸菌やそれに感染するウイルスに組み込んで増幅し、その遺伝子の構造を決定すること、すなわちそれが規定している遺伝暗号を解読することができるのである。のみならず、遺伝子を人工的に改変し、これを大腸菌や動植物の細胞、あるいは個体に組み込んで発現させ、その遺伝子の本来の機能を解析したり、有用な生体物質を大量に生産することも可能であり、医薬品などで既に数多く実用化されている。

このように、遺伝子操作は極めて強力かつ普遍的な生命現象の解析手段であるとともに、その応用範囲も無限に広がる優れた技術であり、今日の生物学において、不可欠といってよい研究手段となっている。一方で、この技術は、ある意味においては天然には存在しなかった新たな生物を人工的に造り

* 扉の写真は、分子生物科学実験研究棟。遺伝子実験施設はこの1階部分ほかを使用。

出すものである。これが開発され始めた1970年代前半から、遺伝情報そのものとこの技術の普遍性によって、偶然に、あるいは故意に現存の生物にとって危険な生命体を造り出してしまう可能性、すなわちこのような実験の潜在的危険性が議論されるようになった。その結果、研究者による実験の自発的部分停止などを経て、まず NIH(米国国立衛生院)によるガイドライン(昭和51年)が、次いでわが国における実験指針(昭和54年、内閣総理大臣)が制定されるに至った(この間の経緯については、『我が国の大学等における組換えDNA 実験の歩み』に詳しく記されている)。これらの指針は、研究者、機関が自主的に守ることを要請されたものであって法的規制ではないが、文部省の科学研究費補助金の交付条件にもなっており、実質的な規制となっている。

この規制の要点は、実験の安全を確保し、遺伝子を組み換えた生物が安全を確認されないまま自然界へ拡散することを防ぐものである。この目的を果たすため指針では、自然界での生存能力が極めて低い宿主等を用いるという生物学的な封じ込め策と、実験室(区域)を区別し、室内の気圧を外部より低くするなどの物理的(設備上の)封じ込め策を併用し、想定される危険度(病原性の有無や実験対象遺伝子の由来がどれだけヒトに近い生物であるかなどによって判定)に応じた封じ込めレベルを求めている。

京都大学は、このような遺伝子の解析を基盤とした、先進的生物学の分野においても、世界をリードする研究成果を少なからずあげてきた。これらの研究を推進するに当たり、実験指針を遵守することは、大学の社会的責任であるとともに、社会からの支持、支援を得るためにも不可欠である。このための施設・設備を全学に提供できる機関が必要であるとの認識は、実験が開始されて間もなくより持たれていたが、需要がまだ少なかったこと、設備の信頼性について経験がなく人口が密集する周辺への配慮などによって、吉田地区にこれを設けるためのコンセンサスが必ずしも得られない状況であった。そこで、まず宇治キャンパスにある化学研究所の附属施設として、核酸情報解析施設(施設長高浪満化学研究所教授)が昭和54(1979)年に設立された。この施設の設立が実験指針とほぼ同時であることは、遺伝子研究に対する京

第39章 遺伝子実験施設

都大学の極めて積極的な姿勢が現れているといえよう(この間の詳しい経緯は部局史編第15章化学研究所を参照されたい)。

その後、1980年代に入ると、組み換え DNA 実験を用いた画期的成果が京都大学において数多く得られるようになった。なかでも、医学部教授沼正作、中西重忠、井村裕夫、本庶佑らの神経系、内分泌系、免疫系など高次生命機能に関わる遺伝子の構造とその機能に関する研究は特筆に値するものの1つといえる。ほかにも理学部、農学部、薬学部、ウイルス研究所などからも多くの成果が得られたが、これらは、各研究室に設けられたごく小規模の実験設備を用いてなされたものであった。1980年代の後半に入ると遺伝子組み換え実験は爆発的勢いで普及する兆しを見せ、安全性の確保に責任を持ち、必要な設備に対する需要を賄い得る全学的部局を設けるべきであるとの気運がにわかに高まった。さらに、この時期確立されてきた技術であり、発展した形の組み換え DNA 実験である遺伝子導入動物(トランスジェニック動物)の作製、飼育が京都大学においても行われるようになってきたが、これを飼育するための設備は極めて限られていたため、この需要をも賄える施設が切望されつつあった。

このような状況を受け、上にも述べたように組み換え DNA 実験を推進する中心的部局であり、今後の需要の伸びも高いと予想される医学部の教授本庶が呼びかけ人となって、昭和62(1987)年2月京都大学組み換え DNA 実験施設建設発起人会(理学部、医学部、農学部、薬学部、ウイルス研究所の教授16名)が結成され、本庶が代表世話人となった。その後数回の会合が持たれ、遺伝子実験施設の設立を昭和63(1988)年度概算要求の重要事項として総長へ働きかけることとなった。このような努力によって、京都大学からの昭和63年度概算要求における重点項目とされ、昭和63(1988)年4月8日、国立大学設置法施行規則第20条の3に基づく学内共同利用教育研究施設として、京都大学遺伝子実験施設が発足した。初代の施設長には、発起人会代表世話人を務めた本庶佑が就任し、専任の教官として清水章助教授(医学部講師より昇任)ほか1名が着任した。

発起人会での協議により、施設建物の建築場所として、病院西地区構内が予定されていたが着工すらされておらず、医学部医化学教室の一室を借りてのささやかな出発であった。

京都大学における遺伝子実験施設は、全国の主要大学にいまだに設けられつつある類似の施設の中で、その発足が遅いほうではないが、決してその皮切りではない。この点は、京都大学がこの分野の研究において常に先端的役割を果たしてきたことに鑑みてやや不思議に感じる向きもあるが、これは既に述べたように、実験指針の制定とほぼ同時という先進的時期に化学研究所に附属施設を設け、その需要を賄ってこられたことによる部分大きい。しかし、それもこの時期には限界に達するほどその需要がふくらんできた、言い換えれば1つでは足りないほどの需要・要望がこの時期に既にあったことを意味している。

第2項 ヒト・ゲノム解析分野の新設による2分野体制への移行

施設の発足直後は、専任教員2名のみの、極めて小さい(独立部局としてはほぼ最小)組織であり、事務部門はすべて医学部の事務官が併任する形で賄っていた。これでは十分な活動ができないことは明らかであったので、まず、非常勤の技術補佐員を置き、教員の研究と研究支援業務を補佐することとした。その後、分子生物科学実験研究棟の一部の先行完成とウイルス研究所の厚意によって、遺伝子実験施設が入居し自前の研究・業務スペースを確保できる見込みが立ち、医学部事務部門から距離的にもやや離れるのを機に、大学本部の尽力と厚意によって事務官(事務主任)1名が平成元(1989)年1月から配置されることとなった。さらに、分子生物科学実験研究棟の全面完成と分野の新設に伴う事務量の増加などへの配慮から、平成6(1994)年度からは事務掛長が配置される。

遺伝子組み換え実験とそれに関連する研究は、遺伝子実験施設の発足後も

世界的レベルで急速に発展し続けた。このような世界の情勢をいち早く取り入れ、国際的な研究協力を行うとともに最新の情報を入手し、学内外に発信することも遺伝子実験施設の役割であると考えられるようになった。そこで、国際的に最先端の組み換え DNA 技術や遺伝子研究の交流・啓発を行い、特に最先端技術を保持し、なおかつ学問的に優れた研究者を招聘して、教育・研究の指導、さらにより高度の技術開発の発展に当たるため、外国人客員教授のポストを設けることが、平成 2 (1990) 年度の概算要求に盛り込まれ、認められた。

このポストを活用して、平成 5 年度末までに、アメリカ合衆国、英国、スウェーデン王国、アイルランド共和国、ドイツ共和国の各国から合計 6 名を招聘し、免疫系の遺伝子学をはじめとする分野において、有意義な研究・技術の交流と、特別セミナーや講義を通じた学内外への啓発活動を行うことができている。この招聘を機に開始された、施設教官との共同研究も少なからずあり、成果を生みつつある。今後ともこのポストとその活用の重要性は増すものと思われる。

さらに、遺伝子実験施設の発足と相前後して、遺伝子解析研究の発展と新技術の開発・普及の勢いは一層加速され始めた。このような流れを受け、それまで行われてきた個々の遺伝子の構造決定などを起点とした研究の方向性だけでなく、ヒトをはじめとする代表的生物の全遺伝情報(全ゲノム構造)をまず決定し、これを基に新たな研究を進めることを目指す動きが合衆国や欧州を中心に現れた。わが国においても平成元(1989)年 7 月、このような研究を国家的プロジェクトの重要な柱と位置付け、国際的共同研究の中核の 1 つとなるべく、強力に推進すべきであるとの建議(「大学等におけるヒト・ゲノムプログラムの推進について」)が、学術審議会によってなされ、日本学術会議もこれを推進する勧告を行った。これを受けて、文部省科研費(総合 A)「ヒト・ゲノムプログラムの推進に関する研究」が組織された。さらにこの報告に基づき、平成 3 (1991) 年度より新プログラム「ヒトゲノム解析」(代表者大阪大学教授松原謙一)が発足し、その一環として全国の主要な大学の遺伝子実

験施設にヒト・ゲノム解析部門を常設し、この分野の研究を推進することが決定された。

ヒト・ゲノム解析は、生命科学の基本的命題であると同時に、その成果が多方面に極めて重要な波及効果を及ぼすものである。まず、生命現象に関するわれわれの自然科学的理解が飛躍的に発展し、その遺伝情報の全構造の解明からやがてそれらの相互の機能的相関による生命機能の理解へと発展する基礎を築くことができる。また、不治の病とされた多くの遺伝病原因遺伝子が解明され、これに基づいて遺伝病の治療、また、自己免疫等の原因解明への発展が大いに期待される。さらに遺伝情報の全構造の解明から得られる膨大な情報を解析し、それらの構造から機能を演繹する方法を解明したり、各種遺伝情報の相互補完や協調作用を分析したりすることに関わる、生命情報科学という新たな分野が展開されると期待される。この新しい分野は、他の科学領域における情報処理など、学際領域の諸科学の発展をもうながす可能性が高い。このような先端的研究を一層発展させることは専任教員2名のみの体制では困難であるとの考えから、京都大学遺伝子実験施設ではヒト・ゲノム解析分野の新設(教員定員の増加と特別設備費)を平成3年度概算要求に取り上げた。その結果、平成4(1992)年4月に専任の教授、助教授各1名ずつによる新分野が発足した。

このヒト・ゲノム解析分野の新設を機に、既存の分野を遺伝病解析分野とし、遺伝子実験施設は1部門2分野の新たな体制で再出発した。新たな分野の研究の中心となるべき人材の慎重な選考を経て、平成4年12月には施設初の専任教授として清水章が着任(施設助教授より昇任)し、研究体制は一層充実して今日に至っている。しかしながら、平成5年度末時点での現員は、遺伝病解析分野が助手1名、ヒト・ゲノム解析分野が教授、助手各1名、事務主任1名、非常勤技術補佐員3名、非常勤事務補佐員1名と併任の施設長のみであり、先進的研究と全学の研究支援という業務を全うするには極めて不十分であることは明白である。人員(定員)の増加は全般的に困難な状況ではあるが、業務の重要性に鑑み、鋭意要求しているところである。

第2節 研究の経過——先端的研究センターとしての遺伝子実験施設

設立の経緯でも述べたように、京都大学遺伝子実験施設は、学内共同利用機関として、本学における遺伝子研究を支援することをその使命としているが、これは単なる施設・設備、つまり実験スペースの提供を意味するのではなく、施設の教官を中心とするグループが世界をリードする研究成果をあげ、それによる新技術の導入、最新鋭機器の運用やノウハウの蓄積を通じて組み換え DNA 実験を導入・応用しようとする研究の助けとし、京都大学全体の関連分野をさらにレベルアップしていくことを含んでいる。施設の設立が実験指針の制定から10年近く経過した後になったことで、組み換え DNA 実験そのものはかなり普及していたことは前にも述べたが、この時点での需要・要望が後者のような質の高いものへと転化し、現在へと引き続いている。

このような情勢・要望を受ける形で、本庶施設長は、京都大学の遺伝子実験施設は、遺伝子構造と機能に関する先端的研究センターであるべき、との方針を打ち出し、専任教官もこのような研究を遂行できることを重要な要件として選考された。

京都大学遺伝子実験施設が設立されると同時に、施設新築の準備と並行して、施設長と専任教官を中心とするグループの研究が、医学部医化学教室（専任教官の出身母体でもある）の一部を借用して始められた。

その後、第1節でも述べたように、外国人客員教授のポストが認められ、国際的共同研究を推進する中核としても多くの成果をあげてきている。さらに、ヒト・ゲノム解析分野の新設（平成4年4月）により、初めての専任教授

ポストが認められるとともに教官定員の増加があり、研究内容はより一層充実したものとなった。

遺伝子実験施設において行われてきた研究の主なもの、免疫学、発生学など、高次の生命機能に関係したものであり、いずれも組み換え DNA 実験を主体とし、あるいはこれを応用している。

免疫系の制御機構については最も活発に研究され、優れた成果が報告されている。抗体クラススイッチの研究は遺伝子実験施設において、発足以来1つの中心的な課題として取り上げられてきた。まず、抗体クラススイッチの遺伝子組み換えにおいて、その産物が環状 DNA を形成して染色体から欠失することを見出し、この反応が分子内で起こるものであることを確定し、長年の議論に決着をつけた。また、このような遺伝子の組み換えでは説明することができない、複数アイソタイプ抗体の同時産生に、トランスプライシングという新しい分子機構が働いている可能性を提示し、これを裏付けるデータを遺伝子導入マウスを用いて示すことも行われた。このほか、S 領域結合蛋白質の研究などにも多くの成果があげられた。

さらに、抗体H鎖遺伝子群の構成の研究は、京都大学遺伝子実験施設が世界に誇る、めざましい成果である。すなわち、ヒトのH鎖遺伝子座領域のすべての領域を単離し、その全構造を塩基配列レベルで解析しようとする野心的な試みであり、約10年近い歳月を経て、ようやく完成に近づいている。これはまさに、ヒト・ゲノム解析計画を先取りした画期的な成果であり、ヒトが作り得る抗体の基本的情報すべてを解き明かすものである。加えてその結果は、自己免疫病と抗体遺伝子の関連を解析する、ヒトが産生するものとまったく同一の抗体を人工的に、あるいは他の生物によって産生し医薬品とするなど、限りない応用を開く基本となるものと期待されている。また、ヒト・ゲノム解析分野では、ニワトリにおいて、H鎖遺伝子座の構成を明らかにし、ニワトリあるいは、鳥類固有の抗体発現制御の仕組みを探り、翻って、脊椎動物全般における共通点と相違点から、抗体遺伝子発現機構の一層の理解を深めようとする試みも開始された。

抗体遺伝子をマウス受精卵に導入し、自己免疫病発生モデル動物を作成する研究も遺伝子実験施設で始められたものであり、このマウスを用いて、多くの輝かしい自己免疫病の発症機構、ならびにその治療に関する研究が発表された。自己抗体(自分の赤血球に反応する抗体)の遺伝子を導入することによって、ほぼすべての抗体産生細胞(Bリンパ球)が自己抗体を作るようにプログラムされたマウスが作製された。このマウスでは、通常のリンパ組織など血液との交通がある場所では、リンパ球が抗原である自己の赤血球との接触によって除去もしくは不活性化されており、自己免疫病にはならなかった。ところが、腹腔という血液との交流がない場所にやや特殊なリンパ球として自己抗体産生をプログラムされた細胞が存在し、時として、腸管からの感染などによりこれが活性化されると自己抗体が大量に産生されて自己免疫病が発症することが示された。このとき抗原である自己赤血球を腹腔に注射し、リンパ球と接触させると、リンパ球があらかじめプログラムされた細胞死を起こし、自己免疫病が治癒することも見出され、難病であるこのような疾患の治療に新たな視点をもたらした。

発生学的な研究は比較的新しいテーマであるにもかかわらず、既にいくつかの注目すべき成果がある。まず、免疫系の発生に関する研究であるヌードマウスの原因遺伝子の解析が行われた。この研究から、未知の転写因子が単離されたが、原因遺伝子の発見では、ドイツのグループに先んじられる結果となった。しかし、その後、この遺伝子がまちがいにヌード、つまり発毛がなく胸腺が形成されないことの原因遺伝子であるということを確定するため、直接ヌードマウス受精卵に遺伝子導入する実験を行ったところ、発毛が確認されたので、この研究はほぼ完了した。

さらに平成6(1994)年からはヒト・ゲノム解析分野の新たなプロジェクトとしてBリンパ球における転写因子の研究が始められる予定である。

発生過程における形態形成に関わる基本原理を追究する試みも、遺伝子実験施設におけるユニークな活動として行われ、理論に基づいたコンピュータシミュレーションによって熱帯魚の体紋の変化を演繹的に推測可能にする

という、極めて興味ある成果が得られた。今後この現象の遺伝子的基盤が解明されることが期待されている。

このような研究はいずれも、遺伝子実験施設に設置された、最新鋭の研究機器を存分に活用することによってなされ、また、医学部や理学部をはじめとする京都大学内の部局や米国ハーバード大学医学部などとの密接な共同研究体制の上に行われてきた。このような体制がとれたことも、この施設が学内共同利用施設としての利点を生かし、また学内の多くの部局からの支援を得てきたことによるところが少なくない。

以上の研究成果は、その他の事業の概要と共に、研究報告書として取りまとめられ、平成8年3月に刊行される予定であるが、その総頁数が300を超えるもようであることは、この間の成果の大きさを物語っている。このような大きな成果を踏まえ、京都大学遺伝子実験施設は来世紀に向け、先端的研究センターとして更なる発展を期し、その使命の新たな方向性をも模索し始めている。これは、1990年代も後半に入り、組み換えDNA実験の普及が行きわたりつつあることを念頭にいれ、より先進的研究機関としての性格を重視すべきではないかとの考えに基づくもので、京都大学全体の大学院重点化の流れとも無縁ではない。実際、遺伝子実験施設の教官は大学院医学研究科の担当としても活動してきており、ヒト・ゲノム解析分野を医学研究科の協力講座とする計画もされている。この点は、本庶施設長が、上述した研究報告書の刊行目的を、「設立当初はまだ組み換えDNA技術が十分に利用されていない生物学の分野もあったが、今日では学部教育レベルまでかなり広くこの技術の重要性が認識されるようになり、技術や設備も学内では行き渡って来た。今回設立8周年を迎えるにあたり、遺伝子実験施設の21世紀における使命を再考し、次の新たな飛躍を旨とす資料とするために研究成果報告書としてその活動の足跡をまとめる。」としていることにもよく表れている。

第3節 研究支援事業

第1項 公開学術講演会

前節で述べたように、京都大学遺伝子実験施設の活動の主要な柱は先端的研究の推進に置かれたが、本学における遺伝子研究、組み換え DNA 実験を支援することの重要性も決して小さいものではない。建物の新営については次節で詳しく記すが、施設の活動は、専有できる建物の建築に先立って開始された。また、設立当時(昭和63<1988>年)は、近畿地区における全学的な施設としては、京都大学のものが唯一であり、西日本地区でもその数は少なかった。そのため、学内のみならず、また近畿一円だけでなく西日本の広い範囲からもその支援を期待されていた。

そこで、施設長と専任教官は、自前の設備がなくてもできる事業から始めることを検討し、広く学内外より最先端の研究を行っている人々を講師に招いて公開の学術講演会を催し、最新の知見や技術に関する情報を提供することから始めることにした。

その記念すべき第1回は、「遺伝子地図の作製“大腸菌からヒトへ”」と題して、昭和63(1988)年12月26日、京大会館において開催された。このときの講師とその講演題目は、小関治男(理学部教授、「大腸菌ゲノムにおける tRNA 遺伝子の全構成」)、大山莞爾(農学部助教授、「葉緑体ゲノムの構造と遺伝子地図」)、柳田充弘(理学部教授、「NotI 部位の染色体組み込みによる酵母ゲノムの解析」)、森脇和郎(国立遺伝学研究所教授、「マウス遺伝子地図の意義と発展」)、木南凌(新潟大学医学部教授、「DNA Finger Print 法を用いたマウス遺伝子のマッピング」)、三木哲郎(大阪大学医学部助手、「ヒト遺伝子地図と遺伝病」)、榊佳

之(九州大学遺伝情報実験施設教授、「Rare Cutter Site の選択的クローニングとそのゲノム解析への応用」)であった。

この講演会には、年末のあわただしい時期であったにもかかわらず、学内や近畿一円のみならず、中国地方からの参加者もあり、120名以上が参加して極めて盛会であった。

第1回の講演会が好評であったことを受け、これを定例化することとなった。

第2回以降の開催日時、主題等は以下のとおりである。

第2回公開学術講演会、平成元(1989)年12月25日開催、「遺伝子工学の新技术——その理論と実践」、講師は、岩渕雅樹(理学部教授)、山村研一(熊本大学医学部教授)ほか計7名。

第3回公開学術講演会、平成2(1990)年12月26日開催、「塩基配列からゲノムの解析へ」、講師は、由良隆(ウイルス研究所教授)、大木操(埼玉県立がんセンター血清ウイルス部長)ほか計6名。

第4回公開学術講演会、平成3(1991)年12月14日開催、「遺伝病モデル動物を用いた疾病の分子病理学」、講師は、竹田俊男(胸部疾患研究所教授)、家森幸男(島根医科大学教授)ほか計7名。

第5回公開学術講演会、平成4(1992)年12月11日開催、「発生遺伝学の進歩」、講師は、浅島誠(横浜市立大学文理学部教授)、高橋直樹(名古屋大学理学部助教授)ほか計6名。

以上は、すべて京大会館において開催され、いずれも100名を超える参加者を得て、好評・盛会であった。しかしながら、この時期になると、神戸大学や広島大学をはじめ、近畿、中国地方に次第に遺伝子実験施設が整備され、また文部省科学研究費補助金の重点領域研究に関連の分野が取り上げられたこと(このことにも遺伝子組み換え実験の普及と重要性が反映されている)などが相まって、学外にまで、講演の対象を広げる必要(需要)は低下しつつあり、むしろ新技術の普及・紹介が望まれていると判断されるようになった。そこで、第6回以降の講演会は対象を学内にし、その規模も縮小することと

した。

第2項 技術講習会

前項でも述べたように、平成4(1992)年頃になると、講演会による情報提供への要望は比較的低下してきた。一方、次節で詳しく述べるように平成5(1993)年秋には施設建物が全面的に完成し、施設が保有する先端的研究用機器の共同利用も本格化してきた。また、組み換えDNA実験の基本的技術は飛躍的に普及し、やや複雑ではあるが単離された遺伝子の解析に欠かせない技術、例えば、DNA塩基配列の自動シーケンサーを用いた迅速な決定などを、施設が保有する機器を用いて実際に習得したいとの要望が少なからず寄せられるようになった。

そこで、このような自動化機器のメーカーに協力を打診したところ、技術の普及はメーカーとしても望むところであり、協力を惜しまないとの回答があった。そこで、メーカーの技師を講師に招き、施設の教官と協力して、技術講習会を開催することとした。そしてこのような要望に応える活動は、近隣の他の遺伝子実験施設では行っていなかったこともあり、参加者は学内にはとどめず、来校が可能な範囲(近畿、京阪神地区)から求めることにした。

第1回の技術講習会は、平成6(1994)年2月23日から3日間にわたり、「PCR産物のダイレクトシーケンシング」と題して開催され、施設が導入した自動塩基配列決定装置を用いて、学内外からの30名が実習を行った。

講習会終了後は、それまで難しいと考えていた技術が、比較的容易に習得できたとの声が多く寄せられ、極めて好評であったので、今後もこれを充実していく予定である。

第3項 研究機器等の共同利用

平成元(1989)年度末に、京都大学分子生物科学実験研究棟の一部がウイル

ス研究所新棟として竣工し、ウイルス研究所の厚意によって、遺伝子実験施設の一部入居が可能となった。これを受けて、平成2(1990)年7月に専任教官と事務官が各々間借りしていた、医学部医化学教室と医学部事務室より移転し、本格的活動を開始した。これに伴い、平成元(1989)年度より予算化された特別設備費により購入した、自動DNA合成装置、バイオイメーリアナライザーなどの最新鋭機器類の全面的稼働体制を整えることができたので、施設教官がその研究に活用するにとどめず、可能な限り全学的な共同利用に供することとした。

この入居とはほぼ同時に、最も早くから利用され、現在でも利用者数が最大であるのは、バイオイメーリアナライザーである。これは極めて微量の放射能を、特殊なプレートに記憶させ、レーザー光を利用してその情報を取り出す装置である。これにより従来のオートラジオグラフィーによる検出に比べ10倍以上の感度を得ることができる。しかも情報を記憶したプレートは放射能を帯びないので、放射性同位元素の管理区域外に設置でき、このため外部部局の利用者が情報を記憶させたプレートのみをその所属する部局の放射性同位元素使用施設から持ってくることで複雑な手続きをせず利用することができた。この点も利用者には好評で、利用者数が多い理由の1つになっている。

次に共同利用の一環として行ったのは、自動DNA合成装置を用いたオリゴヌクレオチド(数塩基ないし数十塩基の短いDNA)の受託合成サービスである。これは、施設の設定直後の昭和63(1988)年7月より非常勤で雇い入れた技術補佐員が担当し、実費に近い費用で提供した。これには寿命の短い高価な試薬を効率よく使用するとの意味合いもあり、合成装置を所有するが使用頻度が低く効率が悪かった研究室などからも需要があった。神戸大学など外部からの注文もあり、施設内部での利用と合わせ1,000種以上を供給したが、PCR(polymerase chain reaction)法の普及によって、全国的な需要が爆発的に高まったため、これを専門に行う業者が多数現れるようになり、価格も低下したため、平成5(1993)年度末をもってこの受託業務は中止した。

第39章 遺伝子実験施設

このほか、自動 DNA 塩基配列決定装置(2種、3台)、細胞自動解析装置などが共同利用され、いずれも好評であった。

共同利用した研究者の所属部局は、同じ研究棟に入居している医学部、ウイルス研究所、あるいは近隣の胸部疾患研究所、医療技術短期大学部、薬学部、医学部附属病院にとどまらず、理学部、農学部、化学研究所などにもわたっており、まさに全学共同利用施設の面目躍如たるものがある。

平成5(1993)年度に分子生物科学実験研究棟の一連の増築が終了し、遺伝子実験施設の整備も一応の区切りを迎えたのを機に、それまで内規的に運用されていた利用者と施設の合意を基に、正式な共同利用規程を運営委員会において決定し、広報などによって学内に周知を図る予定である。

遺伝子実験施設に設置された、最新鋭の研究機器は、その有用性が共同利用によって認識され、その後各部局の研究室に次々に導入されている。この点も先進的研究機関としての先見性の表れであると考え、今後とも最新鋭機器の導入に努めたいところである。このように類似機器が各部局に整備されてきたが、その利用を必要とする先進的研究はさらに広く普及し、また、新たな機器の導入や既存のものの改良などと相まって、施設の共同利用に対する需要は減少せず、むしろ増加の傾向が続いている。

京都大学遺伝子実験施設は類似施設にはまれな、遺伝子改変動物(トランスジェニックマウスや遺伝子ノックアウトマウス)の作製に必要な機器・施設と専用の動物室を保有しているが、現在までは施設内部での利用にとどまっている。これを利用した輝かしい研究成果については既に述べたが、共同利用の希望も決して少なくないことがアンケート調査などで判明しており、コスト負担や感染防止などの規程を整備し、早急にこれを開始する予定である。

第4節 設備・施設——分子生物学実験研究棟 (京都大学初の合同研究棟)

遺伝子実験施設は、その設立目的とする組み換え DNA 実験の安全性確保と遺伝子組み換え実験を用いた先進的研究を遂行するために、高度な設備と機器を備えた自前の研究棟を建設する必要があることは設立以前からほぼ自明のことと考えられていた。設立の経緯でも触れたが、設立に中心的役割を果たした医学部とその周辺には、これから遺伝子組み換え実験を導入しようとする、あるいは既に一部開始されているために、施設に対する強い需要があったので、その建設予定地を、医学部附属病院西地区とすることが、設立発起人会で了承された(昭和62<1987>年)。

当時、医学部では、大学院重点化を先取りする形で、急速に発展しつつある分子レベルでの医学研究を推進するため、大学院分子医学系独立専攻の3講座を発足させていたが、この講座のための研究スペースは既存の関連講座に依存していた。また、この頃からわが国においても深刻化してきた後天的免疫不全症(エイズ)の基礎的研究を推進するため、昭和63(1988)年にウイルス研究所に附属免疫不全ウイルス研究施設の設置が認められた。

以上の2つの組織も新しい研究棟の建設を計画していたが、いずれも組み換え DNA 実験が不可欠であり、物理的封じ込め施設を持った研究室や動物室、あるいは放射性同位元素を使用する実験室など、まさに遺伝子実験施設と共通の建物仕様を必要とするものであった。

これらの高度な設備を必要とする建物はその建築に多大な費用を必要とするものである。そこで、これを合同して行えば、空調や排気などの基幹部分を共有することで効率化が図れ、より一層高度な設備を備えることが可能と

第39章 遺伝子実験施設

なろう、との施設部からの提案を受け、3部局が合同で、一体の建物を建築し、物理的にもより緊密な連携によって、研究を一層推進させることを合意した。

この合意に基づき、医学部附属病院地区再開発の一環として新たな研究棟が完成したため移転した、小児科研究棟の跡地(胸部疾患研究所と医療技術短期大学部の間)に総面積約6,300㎡、地上5階、地下1階の分子生物科学実験研究棟を建築するよう、3部局が一致して概算要求の重点項目とした。この建物には、P3レベルの物理的封じ込め設備が合計6カ所(うち、2カ所は動物飼育設備内、1カ所は放射性同位元素実験区域内)もあり400㎡以上の動物実験室や1,000㎡以上の放射性同位元素実験区域など、極めて高度な設備を必要とする建物であった。

分子生物科学実験研究棟は、平成元(1989)年度に、ウイルス研究所からの要求が認められる形で、ウイルス研究所新棟として建設が開始され、年度末までに約2,300㎡が完成した。このとき、3部局長(井村裕夫医学部長、田中春高ウイルス研究所長、本庶遺伝子実験施設長)が話し合いを持ち、ウイルス研究所側の厚意により、運用の効率を維持するため最終的な完成設計図に基づいて3部局が同時に建物の利用を開始する、自前の建物をまったく持たない遺伝子実験施設の活動を支援するためウイルス研究所が本来使用予定であった2階の南側を当面遺伝子実験施設が使用し、残りの部分が完成した時点で返還する、ことが合意された。この合意によって、遺伝子実験施設は平成2(1990)年7月に入居し、初めて独自の研究スペースを得、専任教官の研究を中心とした限られた部分ではあるが、本格的活動を開始することができた。

この分子生物科学実験研究棟は、研究での利用効率を最重点に考えて設計され、各々の部局の専有スペース、動物室の一部や放射性同位元素実験室など共用のスペースが決められた。また、先にも述べたように、基幹設備を共有する形で設計されている。そのため、その管理・運営に当たっては、部局を超えた協力が不可欠である。このように、物理的に分割・分画して管理することが不可能な、真の意味での合同研究棟(合同庁舎)は、京都大学では初

めの試みであった。このため、重要な事項を協議するための連絡協議会が3部局長、関係教授らによって設けられ、このもとに実務を担当する、共通経理、共通事務、RI(放射性同位元素)、動物の各小委員会が設置された。

このような合同管理は経験がないための不具合などもあったが、その設計、設立の趣旨が生かされ、現在では、部局を超えた親密な連携によって、相互の研究・活動の推進に協力し合っている。このような協力の一環として、この研究棟には、先進的コンピューターネットワークのための施設が設置され、ウイルス研究所が主体となった運営によって、遺伝子実験施設からもKUINS(京都大学統合情報通信システム)ネットワーク、さらにはインターネットへと自由に世界中の最新情報にアクセスできるようになっている。このような成果を見ても、この合同研究棟建設は成功していると断言できよう。

平成5(1993)年夏には当初計画された約6,300㎡がすべて完成し、遺伝子実験施設の建築は一応の完成を見た。遺伝子実験施設は、この研究棟のうち、約1,700㎡を占めている。ここには、P3レベルの物理的封じ込め設備、P2レベルの細胞培養室、液体窒素自動充填式細胞凍結設備などの最新設備と、200㎡以上の遺伝子改変動物専用飼育室が設けられた。同年10月、新築部分の運用を開始し、ここに全面的活動の場を得ることができた。遺伝子改変動物専用飼育室は、他の類似施設には見られない広さであり、多いときには3,000匹以上の遺伝子改変マウスが飼育されていた。

平成6(1994)年には、ウイルス研究所の特殊動物室を中心とした増築が、分子生物科学実験研究棟の西側を北へ進展させる形で行われる。これは、この研究棟を将来的にはコの字型にする(既存部分に両翼をつける)との計画に沿ったものではあるが、キャンパスの総合的将来計画案の景観保持のため南北方向に延びる建物の高さを低く抑えろとの方針などを受けて地上部分の高さを3階までに抑えるなどの変更があった。これにより、各部局の専有スペースを廊下に転用する際に不公平が生じることなどのため、関係部局間に若干の軋轢が生じた時期もあったが、研究室2部屋を廊下に転用せざるを得な

第39章 遺伝子実験施設

い遺伝子実験施設に対し、ウイルス研究所が新築部分にスペースを一部提供することで決着した。

総面積7,289㎡となる分子生物科学実験研究棟は、親密な3部局の極めて密接な連携の上に円満に運営され、遺伝子実験施設はそのうち、1,717㎡を占めて現在に至っている。しかしながら、ヒト・ゲノム解析分野の新設に伴う必要面積増には対応できておらず、今後の技術講習会は、専任教官らの実験スペースを提供して行わざるを得ない状況である。この事態を解決しなければ、施設の業務に支障があることは明白であるので、増築が要求されている。