

第 1 節 通 史

第 1 項 農学部の沿革——組織の変遷

1. 京都帝国大学農学部

京都帝国大学農学部は、1923(大正12)年11月28日勅令第489号をもって、京都帝国大学の7番目の学部として、現在の北白川に設置された。

農科大学を設置する計画は明治末からあったが、第1次世界大戦後の日本資本主義の発展、都市人口の増大および農産物需要の高まりを背景に、農学部創設の機運が醸成され、農学部新設に関する調査も行われた。またこの時代の大学の増設と人材の輩出を求める機運を背景に学制改革が行われた。こうして農学部が開設されることとなったのであり、1924(大正13)年4月学生を迎え、授業が開始された。

その後1924年5月、附属農場および演習林が置かれ、講座増設も進み、1926年6月の29講座設置でひとまず完成した。校舎も1925年11月の第3期工事の終了で、竣工となった。

創設当時の学科は、農作園芸学科(1926年農学科と改称)・林学科・農林化学科・農林生物学科・農林工学科・農林経済学科の6学科であった。このように創設に当たって6分科主義を確立したのは、いわゆる農学の3分科主義(農学科・林学科・農芸化学科)を排し、農と林を区別しないで、多くの学科ならびに講座に農林という2字を付け、研究対象でなく研究方法によって学科を区分し、教育よりも研究の面にむしろ重点を置き、純粹科学的な農学の発

* 扉の写真は、農学部総合館東棟。

展を目指す独自の学風を築こうとしたからだといわれている。

第1回卒業生61名は、1927(昭和2)年3月、送り出された。

1937(昭和12)年、大島植物試験地が設置された。

しかし、農学部が創設された大正末期から昭和初年、日本資本主義は高度化し発達したが、他方では社会の矛盾は激化し、農村では小作争議が頻発した。矛盾の激化からの脱出方向として、体制としては軍国主義化と対外侵略に向かった。農学部においても研究教育全般にわたって軍事的影響が浸透してきた。1941(昭和16)年には学生在学期間の短縮が実施され、1943年からは学園の戦時体制はますます強化され、9月末に至って学生に認められていた徴兵猶予の特典は文科系学生に限り停止され、農学部においても農学・農林生物・農林経済の3学科学生は一斉に徴兵検査を受け、予備将校候補生として入隊することとなった。当時、農政学講座を担当していた渡辺庸一郎は、「学徒がいよいよ出陣してからは研究室も何となく急にひっそりとしてきた。これは単に気持ちのせいからだけではない。吉田・北白川あたりの学生の元気な靴音もめっきり減ってきたことを誰も感じているのである。時々思ひ出したやうに耳を澄まして若人の影を求むる自分を顧みて、我らに負荷された学問の任務を切実に思ふ。それにつけても出陣学徒の諸君が遺していった学問の委嘱—農学・農経の学問を護ってくれと云ってくれた彼らの言葉をどんなに嬉しく有りがたく思ふかもしれぬのであり、何よりの激励と感じてゐる。僅か二人の学生を相手にして此頃経済学演習の独逸語講読をやってみるが、回数を累ねる毎に身が入るやうに思ふ。(中略)然し階段講堂で僅かに二、三名を前にして農政を講ずるのは、いさゝか淋しくもあり照れ臭くもあり、瞑目の談義を試むこともある。」と記している(『洛友会報』17号、1944年、19-20頁)。

1945(昭和20)年、戦争は日本の敗北により終結した。学生・教職員は軍務や勤労働員を解除され、それぞれ学園へ復帰してきた。そして一種の農学部ブームのようなものが現れた。これは当時の食糧不足から、農学に対する一般の関心が特に強かったこと、戦後の復興はまず農業からという気持ちがあ

第10章 農 学 部

ったことによるもので、農学部入学志願者は高い競争率を示したといわれている。出願資格について女子の大学進学が道が開け、男女共学が実施された。1946年4月農学部入学者131名、うち女子学生の入学者は1名であった。

1947年には、舞鶴市にあった旧軍関係の施設を譲り受け、水産学科が設置された。

戦後改革が進められる中で、学制改革により京都帝国大学農学部は、新制の京都大学農学部になることとなった。ただし当分の間旧制大学の存続が認められたが、1950年4月の199名の入学生が旧制最後の入学生となった。

2. 京都大学農学部

1949(昭和24)年京都大学は新制大学として再出発することとなり、その学部の1つとして新制の京都大学農学部が設置され、農学部には附属農場、附属演習林が設置された。同年新制農学部は第1回入学生200名を迎えた。1953(昭和28)年に京都大学大学院農学研究科が設置され、学部各学科に対応して農学専攻、林学専攻、農芸化学専攻、農林生物学専攻、農業工学専攻、農林経済学専攻、水産学専攻の7専攻を置いた。農学研究科の第1回入学生は66名であった。

大学の管理・運営が新制大学として整備されつつあるときも、大学としての教育・研究は、旧制大学から断絶することなく継続して行われていた。研究面での人と組織と運営は実質的に継承されていたといっていよう。

1958(昭和33)年農業簿記研究施設、1959年農業植物試験所、1960年高原畜産試験牧場が設置された。

1960年代日本資本主義の高度成長が進む中で、理工系学部の拡充が行われることとなり、農学部も急速な学科・講座・施設の増設を見ることとなった。1963(昭和38)年農業研究施設、1965年林産工学科、1967年食品工学科、1971年植物生殖質研究施設、1972年畜産学科および水産実験所、1974年牧場が設置された。それとともに学生数も1964年5月1日823名が、1975年5月1日1,241名に増加した。また老朽化していた農学部本館の改築も進められ

た。このような農学部発展は、同時に矛盾を激化させた。いわゆる「大学紛争」の爆発となった。

「紛争」の過程で問題にされたことは、農学部の教育・研究・学部運営の基本に関わることであり、封鎖や機動隊導入などの問題解決への方法も含む、まさに農学部の存在そのものに関わる基本的な問題であった。提起された諸課題で解決されないまま今日に至ったものは多いが、「紛争」の結果、農学部には多くの変化ももたらされた。例えば教授会からの「お知らせ」の配布により教授会の内容の一定程度の「公開」が行われ、学科運営については教官会議ないし協議会が助手までを構成員として設置されたところもあり、いわゆる管理運営の「民主化」が一定程度進んだ。カリキュラムについても、学科により差はあったが、必修科目を減少あるいは撤廃し、卒業論文も必修から外すなど、学生の「選択の自由度」を広げたところがあった。転学部・転学科も条件が許すかぎり認められるなど、改善が進められた。しかし一部の学生運動が要求した大学解体・講座制解体は、教授会としては受け入れることができなかった。

畜産学科の設置以後、学科増設はなかったが、1981(昭和56)年熱帯農学専攻が設置されることとなった。これは学部基礎を置かない独立の専攻で、農学部のあり方を大きく変える先駆けであった。すなわち、それまでの大学院農学研究科10専攻は、農学部の10学科に対応しており、ほとんどの場合、各学科の教官が対応する専攻の教官を兼ねていたが、農学部の学科と対応を持たない独立専攻が設置されたのであった。なお農学研究科の各専攻は、学科所属の教官のほかに、農学部附属の8研究施設の教官全員とさらに食糧科学研究所、木質科学研究所、化学研究所、原子炉実験所、東南アジア研究センター、放射性同位元素総合センター所属の教官の一部あるいは全員の参加により構成されている。

1982(昭和57)年生物細胞生産制御実験センターが設置された。

なお農学部総合館は、1967(昭和42)年3月に第1期の建物が竣工して以来、逐次増築を重ねてきたが、最後の第8期工事として1988(昭和63)年1月

に着工した東棟が竣工し、総合館として完成した。

このような発達の到達点としての現在、科学・技術の高度化、人材養成への社会的需要の高まりなどに対応し、大学院の充実を図ることが急務となり、農学部においても大学院重点化へ向けて大きな変革が実現することとなった。

第2項 農学研究の諸特徴——代表的事例を通して見る

農学部は、創設以来農学研究の発展に大きく貢献してきたのであるが、ここでは紙数に限りがあるので、学士院会員ないし恩賜賞・学士院賞を授与された業績の紹介を行い、農学研究の環境・方法・成果などをうかがい、農学部における農学研究の特徴を示すこととする。

1. 脂肪酸およびこれを含有する生物体成分の研究(鈴木文助)

鈴木文助教授は、1888(明治21)年1月10日東京府に生まれ、1909(明治42)年7月第一高等学校、1912(明治45)年7月東京帝国大学農科大学農芸化学科をそれぞれ卒業、1912(大正元)年12月東京帝国大学農科大学助手、1920(大正9)年12月財団法人理化学研究所研究員、1921(大正10)年3月東京帝国大学農学部講師を経て、1923(大正12)年12月36歳で京都帝国大学農学部教授となり農林化学第2講座(現：生物化学講座)を担当した。1935(昭和10)年1月からは、東京帝国大学農学部教授(鈴木梅太郎教授の後任)となる。1917(大正6)年2月から1920(大正9)年11月までアメリカ、イギリス、フランス、ドイツなどに留学し、1921(大正10)年11月京都帝国大学農学部創設設計に関する調査を囑託された。

鈴木は、講義の時に、世界で次々と明らかにされる生体成分の化学構造をメモを見ることなく板書し、その勢いに学生たちは唯々感銘を深くした。講義メモは教授室に雑然と置いてあり、掃除をする人がきれいに片付けると、

メモを置いた場所がわからなくなったといって大層しかつたと聞く。

実験室では一人一人に外国における研究の事情を説明し、早く研究を展開するように熱っぽく語りかけ、激励した。当時の研究室は、鈴木が外国から生物化学に関して新しい研究方法等を導入したことを聞いて、学の内外から多くの若者たちが集まり切磋琢磨の場となっていた。研究は酵素化学、脂質生化学、その他と多岐にわたっていたが、恩賜賞の対象となったのは脂質生化学に関してであった。ヒト脳のリン脂質の研究は、(旧)農学部屋上の実験室で深夜にわたるまで行われた。北白川村からは、「夜な夜な裸電球のもとで何やら怪しげな仕事が行われている」との噂がたつほどの熱の入れようであった。

鈴木は恩賜賞を受賞したときの講演要旨(『日本学術協会報』の帝国学士院賞受賞者講演録)に次のように述べている。「生物体成分の研究では、その成分が生物体に存在している状態で分離することが最も望ましいことであるが、しかし実際にはなかなか困難なことである。次善の策として少々の変化があっても、その変化の程度を極力小さくしようとする努力が払われる。これ以上は難しいという段階に至って初めて加水分解などを行い、取り扱いやすい形にして分離する。従来の脂質(油脂)に関する研究をみると、最初から加水分解などの方法を用いることが多かったが、その理由は、1. グリセリドには、(タンパク質などと異なり)適当な沈澱剤が発見されず、また2. 油脂は重要な工業原料の一つであるが、工業上必要なのは脂肪酸とグリセリンとであって、それらがどのように結合しているかを知ることに対して関心がないためである」とあるように、脂質の分離・精製が極めて困難であった。

そこで鈴木はグリセリドの分離・精製法を確立しようとした。まず油脂に臭素を添加し、生成した臭化物を各種溶媒で処理することにより、不飽和脂肪酸を含むグリセリドを同定した。この方法を用いて、ニシンやイワシなど16種類の魚類由来のグリセリドを同定した。当時はグリセリンには同一分子種の脂肪酸が結合していると考えられていたが、鈴木らの結果は、この考えを根底からくつがえすものであり、グリセリンに結合する脂肪酸の分子種は

多岐にわたることが初めて明らかにされた。鈴木は当時、世界的に未解明のリン脂質の構造解析についても大きな足跡を残している。特に大豆油とヒト脳からレシチン(ホスファチジルコリン)およびケファリン(ホスファチジルエタノールアミン)を単離・精製する方法を確立し、化学的ならびに物理化学的諸性質を詳細に解析した。また不飽和脂肪酸の二重結合の位置(16:1(9), 16:2(9,12)、その他)を決定するとともに、二重結合がシスであるかトランスであるかを決定する方法を開発し、その方法に基づいて多くの不飽和脂肪酸、特に高度不飽和脂肪酸などの二重結合の位置および幾何異性を決定した。このように、鈴木の研究は当時の脂質の化学と生化学に極めて大きな貢献をした。

2. デリス根の有効成分ロテノンの化学構造に関する研究 (武居三吉)

武居三吉教授は1920(大正9)年に東京帝国大学農学部農芸化学科を卒業後、理化学研究所を経て1925(大正14)年に京都帝国大学農学部に着任した。武居が大学卒業以来一貫して興味をもった研究課題は「化学構造と生理作用」の研究であり、師鈴木梅太郎教授から与えられたテーマは「デリス根の殺虫成分ロテノンの構造決定」であった。ロテノンは南方諸地域に生育するマメ科植物デリスの根に含まれ、人畜には無害であるが魚や昆虫に対しては強い毒性を示す興味深い物質である。その複雑な化学構造の解明は当時の有機化学的手法をもってしては至難の業とされていた。武居は1926(大正15)年から2カ年間ドイツ国ハイデルベルグ大学に留学し、フロイデンベルグ(Freudenberg)教授の下でロテノンの研究に従事し、その分子式を $C_{23}H_{22}O_6$ と決定した。その後ドイツ国のブテナント(Butenandt)教授や米国のラフォーージュ(La Forge)もロテノンの研究を開始したので、日独米3国の研究陣の競争となったが、これらの研究陣が研究結果を互いに隠さずに研究が並行して進められた結果、約3年半かかって1932(昭和7)年に3者がほとんど同時に同一の構造式を提出した。この間武居が合成した新化合物の数が550の多

きに達することから見ても、この研究の困難さを容易に推察できる。

除虫菊は約100年前にその種子が輸入されて以来、農薬や蚊取線香などの家庭用殺虫剤として広く使用されてきた。武居は除虫菊殺虫成分ピレトリンの従来の定量法を改良した容量分析法を考案して各種の除虫菊乾花を分析し、花の収穫適期や貯蔵中の変質などについて詳細な研究を行い、わが国除虫菊産業に初めて近代的な科学技術を導入してその発展に多大の貢献をした。

ハナヒリノキはわが国中部以北に生育するツツジ科に属する落葉灌木であり、東北地方では古くからその生葉を水田のユリミミズの駆除などに使用していた。武居はその殺虫成分の研究を行い、結晶性成分として3種類の化合物を単離し、グラヤノトキシシン I、II、III と命名し、分子式を $C_{22}H_{36}O_7$ 、 $C_2OH_{32}O_5$ 、 $C_2OH_{34}O_6$ と決定した。この構造の解明には十数年を要したが、1961(昭和36)年に珍しい環構造を持つ四環性ジテルペンであることが決定された。

終戦後の未曾有の食糧危機を克服するためにはイネに甚大な被害を与えるウンカの駆除法の確立が緊急課題であった。武居はウンカに対して強力な殺虫力を有し、しかも廉価に製造できる BHC(ベンゼンヘキサクロライド)に着目して、人工光線を利用した BHC 製造法を開発したが、本法により製造された BHC 原抹の品質が良好なため広く実用化された。

武居は上記の農業化学のほかに京都は有名な茶所であるので、緑茶などの香気について特色ある研究を行った。茶生葉の精油成分を分析して、多種類の有機酸、アルコール類、カルボニル化合物などを単離同定したが、その中でも青葉アルコール(cis-3-hexenol)は青葉アルデヒド(trans-2-hexenal)とともに茶生葉中に多量に含まれ、新茶の香りの重要な成分であるばかりでなく、茶以外の18種の植物にも分布していることを明らかにした。また茶精油成分中に粗糖の香りに似た甘い芳香のあることを認め、甘蔗糖蜜中にこの香りの存在を確認した後、長年にわたりこの成分を追究し、3-hydroxy-4,5-di-methyl-2(5H)-furanoneであることを証明した。

第10章 農 学 部

このように武居は農薬化学ならびに天然物化学の研究を通じて学界や産業界に多大の貢献をしたが、特にロテノンの構造決定はわが国における天然物化学の輝かしい研究業績の1つである。

3. コムギの細胞遺伝学的研究(木原均)

歴史には、尽きないエネルギーをもって幅広い分野で創造的活動をする人が、ときに現れる。木原均はこのような巨人の1人である。

木原均は、1893(明治26)年東京に生まれ、白金小学校、麻布中学校、東北帝国大学予科を経、1918(大正7)年北海道帝国大学農学科を卒業する。学部では植物生理学を専攻し、花粉発芽と培養基上での吸水速度の関係を研究する。大学院へ進学した年、コムギ属の倍数性を発見したばかりの坂村徹が海外へ留学することになり、木原がその研究を受け継ぐことになる。世界のコムギ学者、木原均の誕生である。

木原は1920(大正9)年に京都大学理学部の助手となり、1924(大正13)年本学に農学部が新設されるに際し、その助教授に昇任、同年9月から約3カ年、欧州に留学、主にメンデルの遺伝法則の再発見者であるC. コレンス教授の研究室にあって研究する。帰国と同時に教授に昇任し、実験遺伝学講座を担当する。1955(昭和30)年10月国立遺伝学研究所長となるが、翌年3月まで併任教授であったので、京都大学での教授在任期間は28年9カ月に及ぶ。国立遺伝学研究所では、所長を13年6カ月務め、1969(昭和44)年3月に退官する。その後は、財団法人木原生物学研究所長の、また同研究所の横浜市立大学への移管後はその名誉所長の職にあって研究を続け、1986(昭和61)年7月27日急性心筋梗塞のため、70年にわたる研究者としての実り多い生涯を閉じる。享年92歳。

木原には、生物学者・植物探検家・スポーツマンの3つの顔があるとされる。野球とテニスを生涯にわたって愛好するが、最も関係深いのはスキーである。ちなみに、初著書は、1919(大正8)年刊行の『最新スキー術』(遠藤吉三郎共著)である。欧州留学中の1926年2月、フィンランドで開催された第

9回国際スキー大会に日本代表として出席、わが国の国際スキー連盟への加入を実現する。1960(昭和35)年(スコーパーレー)と1964年(インスブルック)の2つのオリンピック冬季大会には選手団長を務める。

海外における植物探検の足跡は、内蒙古、中央アジア諸国、コーカサス、アッサム、シッキム、スリナム(南米)に及び、これらの探検を通じて収集された栽培植物およびその近縁野生種の多数系統は今も京都大学によく保存され、世界の研究者に絶えず提供されている。

しかし、木原の生涯にわたる最大の活動分野は、いうまでもなく、生物学、とりわけ遺伝学である。北大大学院時代から京大理学部助手時代にかけて、コムギ・エギロプス・ライムギ・エンバク諸属の多くの種について染色体数を決定するが、研究の主点は、倍数性を異にするコムギ属植物の間の雑種に見られる染色体行動の解析と、異なる染色体構成を持つ子孫個体の性質、特に稔性の研究に置かれた。このような種間雑種の細胞遺伝学的研究は、当時、まったく未開拓の分野であり、その成果であるゲノムの新概念の確立とゲノム分析法の創出は、遺伝学に「倍数性遺伝学」と呼ぶ新分野を開いた。事実、倍数種を包含する多くの属について、ゲノム分析が世界中で行われ、重要栽培種を含む多数の倍数種の起原が明らかにされるようになる。この分野で広く使われる同質倍数性、異質倍数性という用語は木原が創出したものである。ゲノム分析から得られた「地球の歴史は地層に、生物の歴史は染色体に記されてある」という言葉(1946年)は、生物学史に長く記録されるであろう。

倍数性を異にする種間雑種の稔性の研究から着想された、3倍性種なしスイカの作出とその実用化は、パンコムギの起原解明と並ぶ、木原倍数性遺伝学の金字塔である。また、遺伝における細胞質の重要性にいち早く着目し、核細胞質雑種の研究から、細胞質の遺伝的差異が明らかにできることを示し、コムギで世界最初の、細胞質に起因する雄性不稔系統を作出する。この成果は、世界の多くのコムギ育種家の注目を引き、1950年代後半から、新しい雄性不稔細胞質の探索とそれを利用した雑種コムギの育成が本格的に試み

られるようになる。

木原が受けた栄誉は数多い。日本遺伝学会賞(第1回)に始まり、帝国学士院恩賜賞、文化勲章、アメリカ園芸学会賞、勲一等旭日大綬章などを受ける。名誉会員に推挙された海外の学士院・学協会は、スウェーデン遺伝学会、インド学士院、米国科学学士院、ドイツ学士院、英国遺伝学会など約20に及ぶ。

4. ポーラログラフィーの研究(志方益三・館勇)

ポーラログラフィー(Polarography)は1920年代の初め中欧の古都プラハのチャールズ大学においてヘイロフスキー(J. Heyrovsky)教授(1959年ノーベル賞受賞)が微小滴水銀電極を用いる電気分解の実験的研究を創始したことに始まる電気化学の研究分野である。当時欧州留学中の志方益三——1924(大正13)年帰国、1942(昭和17)年まで農学部教授——はこの新しい研究法に強く興味を持ち、ヘイロフスキー教授の最初の研究協力者としてこの研究に参加して研究を始め、同時に協同してこの電気分解法における電流電圧曲線を写真印画紙に自動記録する装置を発明し、これをポーラログラフ(Polarograph)と命名した。ポーラログラフィーの名称はこの装置の名称に由来する。後年志方は、留学当時、物理化学、特にコロイド学および電気化学の生化学への応用を将来の研究方針として考えていたことがこの研究に進むきっかけであったと語っている。

ポーラログラフィーはその後基礎、応用の両面において著しい発展を遂げた。このことはこの研究法自体が極めて優れた独創的な方法であったことによるのは論をまたないであろうが、同時にまた、その発展の初期において自動記録装置が発明実用化されたことが極めて重要な意味を持ったことがあげられる。このことは上述のようにポーラログラフィーという名称自体がこの装置の名称に由来することからも明らかであろう。この装置の存在により、この微小電流を用いる精密実験を化学者一般が行うことを可能にし、またポーラログラフ法が、工・農・医学等多様な領域における微量化学分析法とし

て広く利用されることを可能にした。すなわち、第2次世界大戦後一般に広く知られることになった機器分析法の発端である。事実、ポーラログラフィーは、化学はもちろん広く自然科学的研究において今や不可欠となった機器分析法——機器を用いる物理化学的測定手法——の発展において先導的役割を果たした。

志方は帰国後京都大学農学部において館勇(助手、助教授を経て1942～62年教授)と協力して、特に広範な有機化合物を対象として、ポーラログラフィーの研究を強力に進めた。その成果は「有機化合物の電解還元電気陰性律」(1938年)として定式化された。この研究は、有機化合物の反応性と分子構造との相関を論じたものとして画期的な研究であった。分析的応用例としては、缶詰食品中の銅の微量定量、脳膜炎患者の脳脊髄液中の微量鉛定量その他をあげることができる。館はまたポーラログラフ還元圧と酸化還元電位との関連を明らかにし、また生体無機成分研究への応用等について研究を発展させた。

大戦後、館は困難な状況の中からいち早く研究を再開し、有機化合物としては、水溶性ビタミン(後には脂溶性ビタミン)等生化学的に重要な化合物が広く取り上げられる一方、滴下水銀電極における拡散電流、限界電流の理論的および実験的研究、回転白金電極法の基礎理論の研究、さらに電極反応の速度論的研究、あるいは交流ポーラログラフィーの理論および応用に関する研究等へと発展させた。これらの基礎的研究はその後の電極反応論発展の基礎を築くとともに現今の電気化学実験法の基本となった諸研究として高く評価される。分析的応用としては、ポーラログラフ法は非鉄金属分析法、殺虫剤 BHC の γ -有効成分分析法など公定法として採用される方法も多く見られるに至った。館は、これら機器分析法の発展に国内はもとより国際的にも多くの貢献を行った。

1925(大正14)年6月18日は、農学部の研究室において志方、館が協力して、初めてポーラログラフ電流—電圧曲線の自動記録の測定に成功した日として永く記念されている。館は折にふれ、この日は京都大学創立記念日であ

り、午前中実験に成功し、午後相伴って講演会に出席した日のことを、その日の感謝を込めて若い後輩に語っている。館はまた、「新しい研究手法が科学の発展に果たす役割の重要性」について、師鈴木梅太郎の言葉を引いて語ることを常とした。館はまた、ポーラログラフィーの発展を振り返りながら、それが微量分析という強力な応用面を持っていたことの大きな意味を繰り返し語っていた。

5. 窒素配糖体ことにアミノ酸配糖体の研究(井上吉之)

受賞の対象となった研究は、便宜上次の3部に分けることができる。

- (1) タンパク質よりアミノ酸窒素配糖体の分離
- (2) 窒素配糖体の性質
- (3) 2-アミノ糖の化学

井上吉之教授は本学農学部第1回(1927<昭和2>年)卒業生であるが、卒業後約3年間京都高等蚕糸学校教授の職にあり、桑葉、繭糸、蚕体について研究する機会があった。その後本学助教授に任じられ、次いで教授に昇任したが、新しく研究テーマを設定するに当たって、この時の経験が大きく影響した。すなわち高蚕教授時代井上は繭糸タンパク質が微量であるが常に糖類を含有していることを明らかにしたが、ほとんどすべてのタンパク質が糖類を含有する事実から、これら糖類が単なる不純物でなく、タンパク質の構成の一部をなすものとして、その存在形態と生理的意義を解明する研究を開始し、これが「窒素配糖体の研究」なる大きなシリーズの研究となった。1930年代欧米においてはタンパク質からグルコサミンやマンノースよりなる少糖類が単離されていたが、その結合形態についてはまったく知見がなかった。

- (1) タンパク質よりアミノ酸窒素配糖体の分離

まず繭層タンパク質を水酸化バリウム、トリプシンまたはペプシンで分解した後セリルーチロシンとグルコースの結合物を単離し、これが配糖体結合を形成し、窒素配糖体であることを証明した。同様の手法により、牛乳カゼインよりアルギニン-N-D-グルコシド、カズノコよりセリン-N-D-グルコ

シド、ミミズタンパク質よりメチオニン-N-D-アラビノシド、ヒト胎盤よりヒスチデン-N-D-グルコシド、兎毛よりアラニン-N-D-グルコシド、大豆タンパク質よりアスパラギン-N-D-グルコシドを分離した。

(2) 窒素配糖体の性質

いろいろなタンパク質中に窒素配糖体の存在が明らかになったので、多くの窒素配糖体を合成によって調製しその性質を詳細に調べた。アミノ酸の配糖体は不安定であったので研究は主として芳香族アミンの窒素配糖体について行った。その結果窒素配糖体のアグリコン交換反応、生理的条件下での窒素配糖体の生成、1-アミノケトースへの分子内転位(アマドリ転位)の機構、スルファニルアミド窒素配糖体の抗菌効果などを明らかにした。

(3) 2-アミノ糖の化学

1-アミノ糖である窒素配糖体とともに、自然界には2-アミノ糖が広く分布しその代表はグルコサミンであり、戦後生化学的関心を集めてきた。井上は含窒素糖の立場からグルコサミンについての研究へも発展し、最も重要な誘導体であるN-アセチルグルコサミンの高収率調製法を確立し、この手法を用いて一連のN-アシルグルコサミンを調製した。またN-アセチルグルコサミンの窒素配糖体を多数合成し、その性質を明らかにした。さらにグルコサミンよりなる二糖の合成への方法を確立した。

井上の窒素配糖体の研究は1940年頃に始まりこの受賞の時点ではほぼ20年にわたっている。特にタンパク質中の窒素配糖体の分離は戦時中の研究で、現在の天然物有機化学、生化学の水準からすると実験方法は原始的であり、その結果のすべてが肯定し得るものではないが、そのような状況下でタンパク質中に窒素配糖体の存在を明確にした功績は大きい。その後糖タンパク質の研究が進み、近代的な方法によって窒素配糖体の存在とその生理作用が明らかにされ、現在細胞機能に関して最も注目されている糖鎖の研究が隆盛であるが、本研究はその先駆けをなすものである。

6. 乳酸菌ことにそのラセミアーゼの研究(片桐英郎・北原覚雄)

片桐英郎教授は1922(大正11)年東京帝国大学農学部農芸化学科を卒業後、東大の副手、助手を経て1924(大正13)年創設されて間もない京都大学農学部に着任し、農林化学科発酵生理および醸造学講座担任として関西の地に初めて応用微生物学の礎を築いた。片桐の学術的研究業績は多岐にわたっているが、それらのうちのいくつかをあげると、①酵母のアルコール発酵の解析に関するもの、②麴カビによる麴酸の生成に関するもの、③チトクロームの研究、④乳酸菌の分離と分類、⑤乳酸菌の生産する酵素特にラセミアーゼに関する研究、⑥代謝および酵素レベルでの乳酸発酵の機構解析、⑦絶対嫌気性細菌の有機酸代謝、⑧アミラーゼおよびプロテアーゼに関する研究、⑨微生物作用による繊維原料の精練、⑩繊維質を原料とするアルコール生産、⑪ビタミンB₂の生合成、⑫大腸菌群細菌における糖、有機酸および窒素代謝、⑬細菌のアミノ基転移反応に関する研究、⑭抗生物質の作用機作に関する研究などがある。いずれの研究も、東大時代の鈴木梅太郎教授、留学時代(1924~27年)の師で解糖系におけるハーデン・ヤングエステルが発見で著名なハーデン(Harden)教授のもとで学んだ当時の最先端の生化学・酵素化学の思考法や方法論が取り入れられており、当時としては極めて特色のある独創的な学問体系を打ち立てたといえる。このことは最も代表的な業績である乳酸菌の研究によくうかがい知ることができる。片桐は日本酒製造などにおいて乳酸菌が重要な役割を演じていることに着目し、得意とする生化学的手法を用いて多角的研究を展開し、乳酸発酵の転換、糖代謝酵素系の解明、さらには乳酸菌の菌学的分類についても輝かしい業績をあげた。当時、発酵乳酸がなぜ光学的に不活性なラセミ体であるのかということは大きな謎であったが、片桐はこれがラセミ化反応を触媒する酵素によるものであることを示し、100年来不明なままであったこの重要問題に明確な解答を与えた。片桐は発見した酵素を「乳酸ラセミアーゼ」と命名した。これは、生体のラセミ化反応に関与する酵素(ラセマーゼ)の最初の例である。「乳酸菌及びラセミ

アーゼに関する研究」は、片桐のライフワークとして退官(1961年)まで続けられ、アセトン・ブタノール発酵細菌のラセミアーゼの研究などへと展開していく。

北原覚雄教授は、片桐が欧米留学から帰国し本格的に講座運営に乗り出した時期に片桐の門をたたいた。北原が与えられた卒業研究のテーマは、麴菌の麴酸生成機構に関するものであったが、1929(昭和4)年京都帝国大学農学部農林化学科を卒業後、片桐研究室の乳酸菌プロジェクトの立ち上げ(1931年)と同時にこの研究のグループリーダーとなり、副手、助手、講師、助教授として13年間このプロジェクトに従事した。この間、臨時召集による研究の中断など戦時下の困難な時期を経ている。1947(昭和22)年京都大学食糧科学研究所教授に昇任、1953(昭和28)年東京大学応用微生物研究所に移り、1966(昭和41)年退官後東京農業大学教授に迎えられた。北原はこの間、一貫して乳酸菌の研究を継続し、生化学、分類、応用などの面でさらに研究を深めた。北原の学術的業績も乳酸菌に限らず多彩であるが、特にアスパルターゼによるフマル酸からL-アスパラギン酸の製造法の開発は、酵素化学的変換反応を物質生産に応用した最初の例の1つである。北原自身「生涯を乳酸菌の研究だけに終始したわけではなかったが、恩師片桐教授から最初に乳酸菌の問題を与えられ、最も力を傾注したものであるだけに、いつの間にか乳酸菌と心の中しかねないような偏執者としての“名誉”を担ってしまった」と言うように、乳酸菌は北原の生涯を通じてのひたむきな学問への愛着を与え続けた根源であった。

7. ホルモン処理による家畜繁殖の生理学的研究(西川義正)

西川義正は1913(大正2)年3月3日に立山の麓、富山県古市市で生まれた。富山高等学校における学生生活のスタートに続いて、東京大学農学部に入學し、1936(昭和11)年に同大学の獣医学科を卒業した。卒業後、直ちに農林省畜産試験場に入り、そこで20年間にわたり研究スタッフとして奉職し、1945(昭和20)年に農学博士の称号を得ている。1957(昭和32)年に京都大学畜

第10章 農 学 部

産学第2講座(後の家畜繁殖学講座)の教授となり、その後1976(昭和51)年に帯広畜産大学学長に就任した。この間、1981(昭和56)年には日本学士院会員に選ばれた。1984(昭和59)年に研究生生活から退いた後、女子の学生数1,000名以上の富山女子短期大学学長に就任し、1993(平成5)年秋までその任に当たった。西川の家畜繁殖学に対する関心は学生時代から始まっている。動物タンパク資源生産のための家畜の改良増殖についての使命感がその後の50年にわたる研究課題となって熱意の火を燃やし続けた。その研究成果の数々を、原著論文250編、総説171編、著書35編に発表した。それらはいまなお後輩学徒の研究の基礎になっている。

西川は農水省の畜産科学に関係する研究機関である畜産試験場、馬事研究所、および農業技術研究所において20年間、雌雄両動物の繁殖に関する多くの分野で数多くの基礎的研究や応用研究を行っている。若い時代の関心はウマの研究にあり、この期間に次に述べるような刺激的で、先例のない実験的なアプローチに着手した。そのうちの多くは雌馬と雄馬における性的成熟や性細胞の発生を含む生理学的メカニズムを解明することや、発情の内分泌コントロール、卵胞の発育、ウマの排卵や種馬の精液の採取や保存などの実際的方法などに研究の目的がしばられた。これらの研究は雌馬における生殖細胞学の最初の実用的方法であり、長年にわたりプロジェステロン解析の先駆的な役目をしている。ウマに関する主な研究業績のエッセンスを収録した英文の“Studies on Reproduction in Horses”は、ウマの繁殖に関する研究のスタンダードとなり、現在も魅力的な著書として広く読まれている。それらの成果が後の日本学士院賞(1964年)の榮譽につながった。

日本では畜産、ことにウシのほとんどすべてが人工授精で繁殖されていることは周知の事実であり、その技術のレベルや普及の度合は世界の畜産先進国と比べても何ら遜色がない。家畜の人工授精に関する技術開発の当初は農林省系統の研究機関や一部の大学などで行われたが、1957(昭和32)年に農学部の産学第2講座に西川が初代教授として迎えられてから、帯広畜産大学学長に転身する1976(昭和51)年まで約20年間、この講座が日本のみならず世

界の家畜の人工授精研究の中心となり、精液や精子の生理に関する基礎研究の進展はもとより、人工授精技術の改良に多くの努力が払われた。その成果として、ウシの精液希釈剤として卵黄緩衝液に改良を加え、セミナンという商品名で普及させた。それと並行して、凍結精液に関する研究を積極的に開始し、日本の実情に合うように全国に普及するための努力を図った。西川は、自らの提唱によって発足した「凍結精液研究会」の事務局を当講座に置くとともに、機関誌を発行し、年1回の年次大会の世話を積極的にするなど、凍結精液の技術改良と普及に並々ならぬ努力を払った。その上、長年にわたる理論と経験に基づいた賢明で刺激的な西川の講義や研究指導から、多くの獣医学や畜産科学の学生が指導を受け、後継研究者が輩出している。この京大創立百周年の記念行事を前にして、不慮の事故で他界したのは残念なことである。

8. 「京大式農家経済簿」と農業経営学の創設(大槻正男)

大槻正男名誉教授が日本学士院会員に選ばれたのは、1978(昭和53)年11月のことで、農業経済学の分野では初めてであった。大槻の膨大な研究業績は、1年がかりで同年7月に刊行を終えた『大槻正男著作集』全6巻に収められている。

この『大槻正男著作集』は、門下生達の熱意によって編集されたものであり、第1・2巻が「農業経営論」、第3・4巻が「農業簿記論」、第5巻が「農業政策論」、第6巻が「風土論」という構成で、別巻として『大槻正男一学と人』が刊行されている。その構成が示すように、大槻の研究領域は広範にわたるが、中核をなす「農業経営学」と「農業計算学」を中心に『大槻正男著作集』にそって主要業績を紹介したい。

まず「農業経営学」であるが、一言で言うなら、大槻はわが国における近代的な意味での斯学の創設者であったと言ってよい。大槻が京大農学部助教授に就任して研究を始めた大正末期から昭和初期にかけて、わが国農業の支配的形態は小農であり、この小農経済は家計と農業が未分離で、生産物も

第10章 農 学 部

労働も資材も多分に自給・内給的であって、営まれる農業は未だ明確な「経営」という概念を持たなかった。そのような小農を対象に経済的な分析を重ねて「農業経営学」を創設したわけで、とりわけ概念規定の厳密化に努め、生産と経営、純収益と所得、規模と集約度、泉源体や沈下固定など、多くの重要な基礎概念を明確にし、学界に貢献した。なお助教授時代の講義録として刊行された『農業労働論』は、極めて独創性の高い理論的な著作であり、『農業経営経済学』は、ドイツ留学時の恩師ブリンクマン教授の著作を訳したもので、わが国農業経済学徒の必読書として広く長く親しまれてきた。

次に「農業計算学」であるが、これは大槻が京大着任時最初に担当した講座であり、この領域での最大の業績は、1934(昭和9)年に公刊された『京大式農家経済簿記』(後に『自計農家経済簿』と改称)の創案であろう。この簿記は、わが国小農経済の実態に即して農家自らが記帳・決算できるよう簡便化を図りながら、しかも複式簿記の原理を導入して正確を期した、極めて独創的な単記複計算の簿記様式であり、その後わが国で刊行された単式農業簿記のほとんどがこれを手本としている。さらに大槻は、その簿記様式の実践性を重視し、自ら実地指導の先頭に立ち、全国を回ってその普及に努めた。後に発足する財団法人「農家簿記協会」は、その強力な支援団体であった。なお、この簿記様式の理論的基礎をなす簿記理論や、生産費・地代など計算学に関する優れた論文も多い。

上記の業績は、いずれも大槻の農業にかける情熱から生まれたものであり、それはさらに農業政策への関心に高まり、これに関する優れた著作が刊行されている。なかでも特筆すべきは、1947(昭和22)年刊行の『日本農業の進路』であろう。これは戦後間もない廃墟と飢えと虚脱の中で、日本の再建を願いつつ、おのが経営理論にそってわが国農業の進路を明確に示したものである。

最後に「風土論」に触れるが、大槻は独特の風土観を持ち、冷涼乾燥地帯の欧州に対比し、アジアモンスーン地帯に属するわが国の自然条件を重視して、作目や農法の選択と深く関わらせて論じている。留学時地中海を航行す

る船上で、「ヨーロッパには雑草がない」と語った大槻の一言が、相手の和辻哲郎をして後に『風土』を執筆させる契機となった話は有名である。

以上、大槻の主な業績を紹介したが、大槻の学問を語るのに、その人柄と研究態度を抜きにするわけにはいかない。それほどに大槻の研究態度は個人的であり、門下生たちに強烈な影響を与えている。

その第1は「自問自答」の学風である。問題に対して疑問を投げかけ、これを掘り下げていく自問自答の姿勢こそが、正しく大槻の研究態度の特徴であり、頭脳をしばって考えぬいた結果が講義内容となり、論文に結実していったのである。

第2は、農業・農家に対する深い愛情と、農業・農村の振興に対する強い使命感である。大槻の研究業績は、高度に理論的なものであっても、その基礎に正確な実態認識があったし、その研究成果を現実に生かすべく実践的運動にまで情熱を燃やし、さらにそれが農業政策に関する著作や農政活動にまで彼を駆り立てているのである。

第3は、大槻が直感力と集中力において抜群であり、研究面で謙虚、教育面で極めて寛容であったことである。このことは大槻の全著作を通して感じられるし、彼を慕う門下生達が広い領域で夥しい数にのぼることからもよく知ることができよう。

最後に、大槻が両親や夫人はじめ素晴らしい家族に恵まれ、また国の内外に学問上の良き師良き友を多く得たことも、彼の研究者、教育者としての能力を伸ばし、優れた多くの業績を生み出す大きな原動力をなしていたことを、見逃すことはできない。

9. 環状糖アルコールとそのアミノ誘導体の合成に関する研究 (中島稔)

中島稔教授は1941(昭和16)年に京都帝国大学農学部農林化学科を卒業し、武居三吉教授のもとで研鑽の後、1959(昭和34)年農薬化学講座の教授に就任し、武居の研究を受け継ぐとともに、天然物化学から農薬化学・農薬生理学

に至る広範な領域で、基礎と応用の両面にわたって研究を展開した。以下にその主要な研究業績を列挙する。

(1) 生理活性天然化合物の有機化学的研究

東北地方に自生する「ハナヒリノキ」の殺虫成分グラヤノトキシンの構造研究を行い、新規の四環性ジテルペン構造を確定した。その後グラヤノトキシンは血圧降下作用や特殊な神経生理学的活性を有することが明らかになり、現在では神経生理学を研究する上でも重要な化合物として注目されている。また武居が構造を決定したロテノンの類縁化合物、デグエリンやエリプトンの全合成に成功した。さらに合成殺虫剤 BHC の化学的研究の途次に見出した新規ジオールを「ベンゼングリコール」と命名して、この化合物が哺乳動物体内でのベンゼン代謝の重要な中間生成物であることを証明した。またベンゼングリコールから出発して、イノシトールをはじめとする100余種にのぼる環状糖アルコールとそのアミノ誘導体を系統的かつ立体選択的に合成し、そのすべての立体構造を確定した。さらにそれまで未解決であった環状糖アルコールと各種アミノ糖を収率よく α -配糖体結合させるための実験条件を詳細に検討して、カナマイシンやカスガマイシンなどのアミノ配糖体抗生物質の全合成に初めて成功した。

(2) BHC および関連化合物の化学と生化学に関する研究

中島は BHC がウンカに強い殺虫力を有する点に注目して、当時不可能であった BHC の殺虫本体である γ -立体異性体の定量法の研究を行い、ポーラログラフ法による公定分析法を確立して、ウンカ駆除によるコメの増産に大きく寄与した。

また中島は γ -BHC の作用点が昆虫の神経索のシナプス前膜であることを明らかにするとともに、多くの γ -BHC 関連化合物を合成して、それらの構造と殺虫活性との相関関係を詳しく調べ、さらに BHC の生体内代謝経路に関して詳細な検討を加え、数多くの新知見を得た。

(3) 殺虫剤の作用機構に関する研究

中島は γ -BHC のほか、カーバメイト類、ピレスロイド類、ベンゾイル

フェニルウレア類など多くの系列に及ぶ殺虫剤の作用機構の解明にも力を注いだ。いずれの系列の化合物の活性に対しても、まず酵素、細胞、組織あるいは個体など、種々のレベルでの活性の測定法を確立し、これら独自に開発した方法によって求められた生物活性データを、生化学的な視点と構造活性相関の解析を通じて検討し、活性発現に要求される分子構造上の要素、標的器官の同定および相互作用様式の解明など殺虫剤の作用機構に対して種々の角度から多彩な研究を展開した。

以上の中島の学術上の業績は、計170余編の研究論文として公表されているが、特に「環状糖アルコールとそのアミノ誘導体の合成に関する研究」は、昭和45年度日本学士院賞の受賞対象となった。また、これらの業績は国際的にも高く評価され、斯界の最高荣誉であるアメリカ化学会パーディック・ジャクソン農業化学研究国際賞の1980年度受賞者に選ばれた。

10. ビタミン B₂の生合成機構に関する研究とその応用

(満田久輝)

満田久輝本学名誉教授は1955(昭和30)年、京都大学農学部農芸化学科栄養化学講座の担任教授として着任した。1967(昭和42)年には食品工学科の創設を成し遂げるとともに、1978(昭和53)年退官までの間、日本の栄養化学をリードする研究を展開し、社会におおいに貢献した。満田は基礎研究と応用研究の両立を標榜し、ビタミン B₁、B₂の生合成経路の詳細な解明を行う一方で、ビタミンおよびアミノ酸強化米を創製するなど幅広い研究を行った。満田は、世界規模の食糧問題解決に栄養学者として並々ならぬ意欲を見せ、米のプロテインボディの実証、未利用植物タンパク質の食糧化に関する基礎研究など、世界的視野に立った新食糧資源の開発を進めた。満田の研究業績は膨大であるが、特に今日の社会への影響を考えると、米の備蓄に関する研究を第1に挙げることに異論のある人はないであろう。

満田は早くから日本の食糧の確保の手段としての米の貯蔵の重要性を看破していた。米の品質劣化は空気中の酸素による酸化が主で、温度は副である

ことを実証し、炭酸ガスを用いた冬眠密着貯蔵法を確立した。動植物の代謝の基礎研究に根ざした応用研究の見事な結実であり、代表的な成果の1つでもあった。

満田は独創的な発想で、湖や鉱山跡など天然の恒温環境に米を貯蔵する方法を模索し、机上の論理でなく実際に何度も実験を重ねた。特に、琵琶湖での米の貯蔵実験は話題を集めた。当時、米は過剰生産傾向であったが、満田は、減反政策を行う前に、備蓄すべきと力説していた。満田の研究は中国、韓国、台湾など諸外国で大変な興味を持たれ、各国政府から招待を受けその研究内容についての講演依頼が相次いだ。当時、入国が困難であった国々での、しかも各々の国家機密に近い分野であるが、食糧自給率、人民の長期の主食の確保、貯蔵に対する責任者の態度は真剣で、他力本願の日本の為政者とは比較にならないと満田は語っている。どうしてわが国は食糧備蓄にこれほど無関心なのかと嘆息を交えて語る満田を記憶している門下生も多い。「学問に国境はない」が満田の口癖であったが、退官後の1986(昭和61)年には朝鮮民主主義人民共和国(北朝鮮)に招かれ、食糧分野の同国首脳と会談するとともに、講演、実地指導も行ってきた。主食の備蓄は国家として当然の施策である。1993(平成5)年度のまれにみる米の不作によってあらためて備蓄の重要性が見直され、満田の先見性が再確認されたのは皮肉でもあった。

満田の先見性は、時代を見る目というよりは、自然科学者としての素直な発想、あるいは素朴な論理の帰結であったと考えられる。このような大きな視点での食糧問題に対する実践こそが満田の真骨頂であり、科学者の素直な発想であったのである。

満田は1972(昭和47)年昭和天皇に進講(米の栄養と米の貯蔵)し、栄養・食糧科学の最高賞国際食品科学工学会インターナショナル賞を1974(昭和49)年に受賞、アメリカ化学会の農芸化学、食品科学会賞、アインシュタイン特別名誉科学賞などを受賞、国内でも紫綬褒章、日本学士院賞を受け、本学部卒業生として初めて日本学士院会員に選定された(1983<昭和58>年)。1989(平成元)年に文化功労者に選ばれ、1994(平成6)年には文化勲章を受章した。農

芸化学分野では、坂口謹一郎以来実に27年ぶりの受章であり、栄養化学分野ではオリザニンの発見で知られる鈴木梅太郎が昭和18年に受章して以来のことである。この受章は、京都大学の栄誉であるとともに、農学という学問分野にとっても大変重要な意味を持っている。現在も、満田は、米の備蓄の重要性を機会あるごとに発言しながら、健康で東奔西走の毎日を送っている。

11. 貯水ダムの設計に関する研究(沢田敏男)

名誉教授の沢田敏男は、1987(昭和62)年6月8日、「貯水ダムの設計に関する研究」により日本学士院賞を受賞し、さらに1989(平成元)年12月12日の日本学士院総会において日本学士院会員に選定された。農業工学分野からの日本学士院賞受賞および日本学士院会員選定は、ともに史上初めてである。

沢田は三重県出身で、少年時代に農村で実際に見聞きした干ばつによる作物被害や、洪水時の井堰の流出破壊などの状況から、水利施設の重要性を認識したのが農業土木研究への端緒であったと聞き及んでいる。1942(昭和17)年京都帝国大学農学部農林工学科を卒業後、岡山県農業専門学校教授を経て、1950(昭和25)年京都大学農学部農業工学教室助教授、1959(昭和34)年同教授に就任した。当時は、戦後の復興期に当たり、農業生産力の増進や大戦により荒廃した国土を襲った相次ぐ災害への対応の要請を受けて、農業水文学および農業施設学に関する幅広い基礎的・応用的研究を精力的に行い、特に灌漑排水用の水利施設の設計についての理論・解析および実証的研究に打ち込んだ。この間、幾多の人材を育成するとともに、研究成果をもってわが国内外の農業土木事業の立案遂行に多大の寄与貢献を行ってきた。これらの学術上の貢献に対して、国内では、農業土木学会賞(1983年8月23日)、日本農学賞・読売農学賞(1984年4月5日)、日本学士院賞を受賞し、外国では、ペルー国立工科大学名誉教授や韓国慶北大学名誉哲学博士の称号やドイツ連邦共和国功労勲章も授与されている。

沢田は、農業土木分野において数多くの輝かしい業績を残しているが、なかでも水利施設の基礎工、および貯水ダムの設計に関する研究により、学術

研究上の進歩に著しく貢献した。まず、水利施設の基礎工に関する研究では、軟弱地盤の支持力増強工法に関して、ウェルポイントやサンドドレーンを併用したプレローディング工法の実用化法を創案し、わが国における八郎潟をはじめとする代表的な干拓地の排水機場の設計施工に適用して、その設計理論や手法を確立した。また、透水性地盤上に設けた頭首工のような構造物下の揚圧力や浸透量についても大規模模型試験による体系的研究を行った。また、ダム基礎のような岩盤を対象とした基礎工の研究では、岩盤改良の程度と規模を決定する理論と実験的研究を行い、グラウト効果を判定する方法として弾性波測定による非破壊試験法を開発した。さらに、断層破碎帯の処理工法として置換コンクリートブロックの設計理論を有限要素法を用いて研究し、岩盤や断層破碎帯の力学的性状を考慮した合理的な設計法を考案した。

一方、日本学士院賞の受賞対象となった貯水ダムの設計に関する研究では、フィルダムの建設中に発生する堤体内間隙水圧の変動の基礎理論式を導出し、これを応用して間隙水圧の有効な消散工法である排水ブランケット挿入の計算手法を提示し、その設計法を確立した。また、複合ダムにおける接合部の形状設計に関する理論を解明するとともに、特に地震を考慮した状態で安全性を高める効果を持つことを見出し、コンクリート部とフィル部の間に生じる地震力などによる不等沈下や変位に対して安全に設計する手法を確立した。この手法によって設計されたダムが日本海中部地震に対しても安全上まったく問題がなかったことが確かめられている。

このように沢田は、基礎的研究の成果をふまえて、ダムをはじめとする水利諸施設の設計上の基本問題に取り組み、それによって得られた新たな知見を実際のダムや水利諸施設の設計解析に応用して、その優れた成果を実証した点が大きな特質である。

沢田は、農学部長や学生部長を歴任の後、1979(昭和54)年12月16日より6年間にわたって京都大学総長を務め、大学間の国際交流の推進など大学行政にも多くの業績を残した。現在も日本学術振興会会長や大学設置・学校法人

審議会会長としてわが国の教育界に貢献し続けている。

12. 植物培養細胞における機能発現ならびに物質産生機構の解析(山田康之)

山田康之教授は、大阪市に生まれ、1957(昭和32)年京都大学農学部農芸化学科を卒業後、同年京都大学大学院農学研究科に進学し、奥田東教授のもとで研究者としての道を歩み始めた。1962～64年米国ミシガン州立大学フルブライト研究員を経て、1967(昭和42)年より京都大学農学部農芸化学科助教授として研究・教育に従事するとともに、京都大学農学部で日本で最初の植物培養細胞を素材として植物細胞生物学を研究する生物細胞生産制御実験センターの設立に尽力し、1982(昭和57)年センターの設立とともに教授に着任、1984年同センター長となり、その発展に貢献した。1990(平成2)年からは京都大学農学部農芸化学科教授となり、現在に至っている。

山田の日本学士院賞受賞の対象となった「植物培養細胞における機能発現並びに物質産生機構の解析」に関する研究は、わが国においても植物細胞培養に関する研究が極めて限られていた1960年代から開始され、以来今日に至るまで、高等植物培養細胞における機能発現と2次代謝産物の産生過程の解析を中心としてなされてきた数々の独創的成果の上に成り立ったものである。

イネ培養細胞あるいはプロトプラストからの個体再生の成功は禾穀類における細胞工学の先駆的業績であり、本技術の主要作物への応用が可能であることを初めて明らかにした。さらに本手法を応用した非対称融合によって雑種イネ作出の基盤的技術が確立された。また雄性不稔イネミトコンドリア内環状DNAの遺伝子解析によりイネの分子進化に新たな知見が得られた。一方、コムギ培養細胞を用いてリジン生合成律速酵素の生化学的特性が明らかとなるとともに遺伝子が初めて単離された。

また、光合成のみにより生育する光独立栄養培養細胞を育成し、高等植物細胞の光独立栄養機能の発現と制御を細胞レベルで解析した。特に、光独立

栄養細胞を用いて種々の薬剤や環境刺激に対する応答が解析されるとともに、さらに葉緑体変異株や環境ストレス抵抗性細胞株が確立され、その生化学的・分子生物学的解析により植物細胞の持つ数多くの未知なる機能とその遺伝子発現制御機構が解明されるなど先導的な業績があげられた。

さらに高等植物における2次代謝産物産生機能の発現と制御に関しては、2次代謝産物産生に関して特性の異なる細胞のモザイク的存在を認め、細胞選抜により2次代謝産物高産生細胞株を育成し、有用代謝産物を大量生産するための基盤を確立するとともに、有機化学・生化学・分子生物学的手法を総合的・体系的に適用し、これらの物質の産生機構を解明した。特にベンジルイソキノリンアルカロイドであるベルベリンならびにビスベンジルイソキノリンアルカロイドのアロモリンの大量産生株の確立とその生合成変換過程の研究、および培養根を用いたトロパンアルカロイド産生系の確立とトロパンアルカロイドの生合成中間物質の変換に関わる主要酵素の分離・精製と詳細な生化学的・分子生物学的解析は植物の2次代謝研究を大きく進展させた。特にスコポラミン生合成の律速酵素として新規に発見されたヒヨスチアミン6- β -ヒドロキシラーゼの単離とその遺伝子を用いた遺伝子操作によるヒヨスチアミン型植物であるペラドンナのスコポラミン型植物への変換は、薬用植物の分子育種の先駆的研究である。

山田の研究の大きな特徴は、従来高等植物とそれから作成した無細胞システムでは研究が困難であった植物の機能発現と物質産生機能の解析を、それぞれの目的とする選抜細胞を用いることによって解明した点であり、この手法を存分に活用して植物の基本的代謝に関わる重要な多くの諸問題を明らかにしたことにある。たとえ困難な課題でも妥協することなく強い信念で研究を進めてきたことが、結果として他の研究室では成し遂げられなかった高度に機能発現した細胞株の確立とその細胞を用いた詳細な機能解析に結びついたと考えられる。

また、これらの研究成果は、実用的に重要な植物成分を大量生産するための普遍的基盤技術を確立することに大きく寄与し、培養細胞を用いた有用物

質生産が日本において初めて実用化されたことにつながっている。

これらの研究に関連して、1991(平成3)年日本学士院賞を授与されたほか、1987(昭和62)年島津賞、および日本農芸化学会賞を受賞し、1989(平成元)年スウェーデン・ウプサラ大学名誉博士、1992(平成4)年国際バイオテクノロジー研究所フェローの称号を授与されている。

第3項 農学部出版物

1. 『農学部紀要』(Memoirs of the College of Agriculture, Kyoto University)

『農学部紀要』は、1926(大正15)年5月から『京都帝国大学農学部紀要』として刊行し、広く内外の関係大学・図書館、各研究機関等に配布して、研究成果を公表してきた。しかし近年は欧文による研究成果発表の機会・媒体とも著しく多くなったことから、紀要の役割は既に終わったと考えられるに

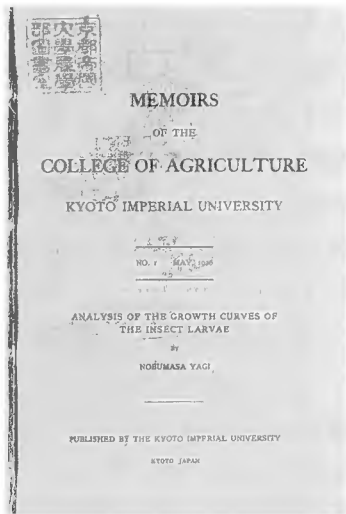


写真10-1 MEMOIRS OF THE COLLEGE OF AGRICULTURE
タイトルページ

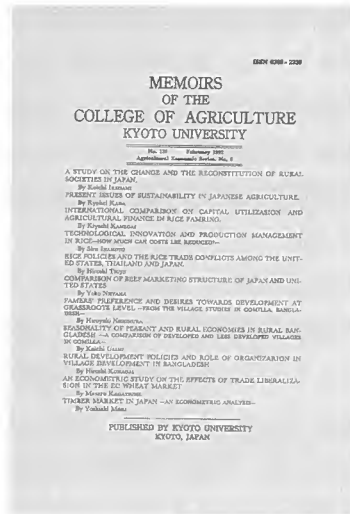


写真10-2 MEMOIRS OF THE COLLEGE OF AGRICULTURE
目次

第10章 農 学 部



写真10-3 LIST OF PAPERS
タイトルページ



写真10-4 生命・食料・環境
1994 タイトルページ

至り、1991(平成3)年度末(139号)をもって廃刊となった。農学部図書室では、創刊以来の紀要の全目録を列挙し、“List of College of Agriculture Kyoto University”として関係各機関に発送し、紀要刊行を締めくくった。

しかしながら、本学部の教育・研究活動などを農学関係者のみならず、社会に広く知ってもらふことの必要性は以前にも増して大きくなってきている。特に、近年大学の自己点検・評価の重要性が認識され、京都大学においても全学的な取り組みを始めている折から、本学部でも紀要に代わる出版物を、農学部の活動に関する自己点検・



写真10-5 Life, Food and Environment. 1994 タイトルページ

評価の一環として作成すべきであろうとの声が高まり、次の年報を出版するに至った。

和文：『生命・食料・環境』 年報・京都大学農学部／農学研究科

欧文：“Life, Food and Environment.” Annual Report of the Faculty／Graduate School of Agriculture, Kyoto University

2. 各学科・研究施設等で刊行している紀要類

なお以上のほか、各学科・研究施設等で刊行している紀要類は次のとおりである。

(1) 農業工学科・機械系2講座

“Research Report on Agricultural Machinery” 1巻(1967年)～19巻(1989年)

(2) 農業工学科・水利工学講座

『淡水湖化研究』1号(1974年5月)～5号(1978年8月)、誌名変更

『総合農業水利および淡水湖化』6号(1982年4月)～9号(1985年10月)、廃刊

(3) 農業工学科・農産加工機械学講座

“The 1st East Asia Forum on Intelligence and Agriculture” (1992.12)

(4) 農林経済学科・農学原論講座

『農学原論研究ノート』1号(1985年3月)～15号(1992年10月)、誌名変更

『農学原論研究』1号(通巻16号)(1994年3月)

(5) 熱帯農学専攻

『熱帯農学』1号(1991年12月)

(6) 植物生殖質研究施設

“Report of Plant Germ-plasm Institute, Faculty of Agriculture, Kyoto University” No. 1 (1974)～No. 7 (1986)

(7) 農業簿記研究施設

『自計式協業経営簿記結果分析報告書』 1964年度(1965年11月発行、以下同じ)～1967年度(1969年3月)、廃刊

第10章 農 学 部

『簡易農家経済簿記帳結果分析報告』 1960年度(1961年 5 月)～1967年度(1969年 1 月)、廃刊

『協業経営簿記帳結果分析報告書』 1968年度(1969年)～1977年度(1978年 2 月)、廃刊

『農業計算学研究』 1 号(1967年 2 月)～26号(1994年 2 月)

『農家経済報告書(近畿地区)』 1949年度(1951年11月)～1959年度(1960年11 月)、誌名変更

『自計式農家経済簿記帳結果分析報告書(近畿地区)』 1960年度(1961年11月)～1992年度(1994年 4 月)

(8) 留学生室

『京都大学農学部国際交流 News Letter』 1 号(1988年 1 月)～14号(1994年 9 月)

(9) 附属水産実験所

『京都大学農学部附属水産実験所』 1 巻(1992年)～ 3 巻(1994年)

第 4 項 農学部改組

1. 大学院重点化と学部改組の必然性

京都大学においては、従来、指導的立場に立つ社会人の養成を目的として、研究を背景にした教育が行われてきた。しかし、近年、高校生の大学進学率が向上し、多くの高校生が大学に進学するようになった。このため、大学、特に学部教育が大衆化し、大学はもはや一部特定の人たちの教育の場ではなくなってきた。

一方、社会の技術系職員に対する知識には高度なものが求められるようになり、従来の学部教育では不十分であるとの認識が高まってきた。このため、大学院教育を充実し、その時代の最先端の知識を教育する必要性も高まった。

このような背景から、学部教育は、広い基礎知識を持った総合的判断ので

きる学生、将来どのような分野でも活躍できる学生を養成することが求められる一方、大学院教育では、独創性のある深い専門性を持った学生の養成が求められるようになった。

このための具体的な方策として、従来の学部基礎を置いた教育体系を改め、大学院に基礎を置く教育体系をとることとした。いわゆる大学院重点化の方向である。すなわち、教官組織を学部からすべて大学院に移し、大講座を中心とした大学院教育を行うこととなった。一方、学部教育には4年一貫制がとられ、低学年では、従来の教養科目に相当する全学共通科目を中心に履修し、高学年では専門科目を中心に履修することとなった。

2. 京都大学農学研究科・農学部改組の基本方針

以上のような、学部および大学院の役割の変化に対応するために、農学部では以下のような方針で改組に取り組むこととなった。

(1) 京都大学においては、農学各分野の発展を視野に入れながら、基礎から応用にわたる広い学問的成果を教授し、自立した研究者・技術者の養成を目指す。そして、人口・食料・環境・資源・エネルギー等をめぐる世界の諸問題の解決に貢献し得る人材を育成する。

(2) 21世紀に向けて農学が担うべき使命を達成するためには学際的・総合的アプローチを欠かすことができない。農学は、本来、自然科学から社会科学までを包含し、総合性を特色としているが、21世紀に生起するであろう諸問題解決のために、この総合性を一層生かす。

(3) 学部教育においては、縦割りによるカリキュラムの細分化を排し、農学としての基礎教育を充実させる。このため、低学年においては、学部および学科共通科目を多く取り入れる。同時に、価値観の多様化、国際化に対応して、全人的教育を重視し、新しい専門的知識が容易に受け入れられるよう、幅広い系統的な専門基礎知識を涵養させる。

(4) 大学院教育においては、教官の先端的研究を教育に反映させ、教育と研究の一体化を重視する。また、高度な専門知識を持った研究者・技術者

第10章 農 学 部

を育成する。このために、系統的な専門知識を与えるとともに、周辺領域の幅広い知識も修得させる。

(5) その他、国際化時代における日本の役割を担うため、ますます多数の留学生を受け入れる。また、開かれた大学の役割を果たすため、社会人を対象としたリフレッシュ教育も実施する。

3. 農学研究科改組の概要

以上のような改組の必然性と基本方針を踏まえて、具体的には農学研究科は1997(平成9)年4月次のように改組される予定である。

まず、農学研究科においては、総合科学としての農学が本来目指すべき学際的・総合的研究をさらに深く追究するため、あるいは創造的学問および技術を進展させるため、研究の動機や方法・材料を共有する専攻の統廃合によって、それまでの11専攻が6専攻に再編される。すなわち、現在の農芸化学および食品工学専攻を統合して応用生命科学専攻に、農林生物学、畜産学および水産学を統合して応用生物科学専攻に、林学および林産工学の大部分を統合して森林科学専攻に、農業工学に林学、農林生物学、熱帯農学、農芸化学、林産工学の一部を加えて地域環境科学専攻に、農林経済学と農業簿記研究施設を統合して生物資源経済学専攻に、農学は一部拡充され、名称はそのままに農学専攻になる。

大学院講座として、人事の流動化と新しい分野への柔軟な対応を容易にするため、従来の2～4講座をまとめ、大講座制を採用することとなった。また、大学院生の定員は、大学院基幹講座の改組、協力講座の入学定員の増加などにより、現在の修士定員131名が269名(社会人を含む)に、博士後期課程定員72名が135名(社会人を含む)に増加され、大学院重点化の実をあげる予定である。

この過程で、農業簿記研究施設、農薬研究施設、植物生殖質研究施設が廃止され、それぞれ関係する専攻に発展的に組み込まれる。さらに、正規の大学院生のほか、社会人のリフレッシュ教育の養成に応えるために社会人研修

コース(修士定員15名、博士後期課程定員15名)が設けられるとともに、国際化に應えるために、応用生命科学、応用生物科学および地域環境科学専攻に外国人客員教官が置かれる予定となっている。

4. 農学部改組の概要

1995(平成7)年4月農学部の改組が実施された。学部は大学院とは切り離された組織となり、従来の講座制を廃止して、大学科目制(コース制)が導入された。そして、学部教育は大学院所属の教官がこれを兼担することとなり、大学院と学部の関係が従来とは反対となった。さらに、総合人間学部の新設に伴い、学部の責任において4年一貫制教育を行うことにより、従来の一般教育科目と専門基礎教育科目との重複、専門基礎教育科目相互間の重複を整理することとなった。

このような制度的な改革のほかに、これまでの10学科が3学科にまとめられた。すなわち、1次生産分野を扱う生物生産科学科、2次生産分野を扱う生物機能学科、それら生産の場を包み込む生産環境科学科の3学科の誕生である。この学科再編によって、それぞれの分野に共通する基礎的学科目を系統的に教育することが可能となり、大学院への進学に際して、選択の幅が拡大されることとなった。さらに幅広い基礎学力を備え、新しい研究領域に柔軟に対応できる人材を養成することが可能となった。

なお、生物生産科学科は従来の農学、農業工学(機械系)、水産学、畜産学、さらに農林生物学の大部分および林学、林産工学の一部から構成され、この学科には資源生物科学コースと生産システム学コースが設けられた。生物機能科学科は農芸化学、食品工学、さらに林産工学の大部分から構成され、この学科には応用生命科学および生物材料科学コースが置かれた。生産環境科学科は農業工学(土木系)、農林経済学、さらに林学の大部分および農芸化学、農林生物の一部から構成され、この学科には生物環境科学、地域環境創造学、生物資源経済学の3コースが置かれた。

5. 管理運営のための組織・制度の改革

農学研究科・農学部の研究教育組織の改組に伴い管理運営のための組織・制度も改革された。従来の教授会が学部教授会と研究科教授会に分割されたのである。

従来の学部教授会で扱っていた教官人事に関する事項は、教官組織が学部から大学院に移行することにより、研究科教授会に移された。学部教授会では主として学部教育に関する事項が、研究科教授会では教官人事のほか、従前研究科会議で扱われていた大学院教育に関する事項が扱われることとなった。したがって、研究科会議では、主として博士の学位に関することが扱われることとなり、この会議には従前どおり協力講座の教官が加わることとなった。なお、学部教授会、研究科教授会は基幹講座、大学院専任講座の教授で構成された。

新学科には学科長制が敷かれ、3名の学科長が置かれた。また6専攻にも6名の専攻主任が置かれ、従来各学科から選出された代表者で構成された主任会議は専攻主任・学科長会議と改められた。

6. 新しい農学の役割

以上の農学研究科および農学部の改組は、1923(大正12)年、京都帝国大学に農学部が置かれて以来の大改革である。改革の主旨に沿って、従来の農学が持つ伝統的な役割を堅持するとともに、新しい時代の要請、新しい科学の成果をも柔軟に取り入れられるかは、農学研究科、農学部の管理運営と教育・研究組織の運営にかかっている。いまあらためて農学の新しい役割をまとめると次のようである。

農学は、人類の生存基盤である衣食住に関する科学を主体的に担ってきた。農学の原点となる1次生産では、太陽エネルギーを直接利用して、食料や原材料を生産してきた。この点、化石エネルギーを基礎として成立している工業とは本質的に異なり、農業は永続的で、環境と調和しやすい産業とい

える。農学がカバーするのは、このような1次生産のみではない。むしろ1次生産物を原料とする食品、薬品などの2次産業、農業の基盤を支える農地環境・生活環境の整備、さらに、人口、食料、環境などの諸問題、農村地域の発展などの問題も扱ってきた。

農学が果たしてきたこのような役割は、21世紀にはさらに重要になると考えられ、その主な方向を要約すると次のようにまとめられる。

(1) 急増する世界人口と悪化しつつある地球環境の中であって、食料の安定的な供給と国土資源の管理・環境保全は、人類にとっての最重要課題であり、国際的視点に立った総合的な農学の実現が期待される。

(2) 近年のめざましい生命科学の進歩、技術革新、社会構造の変化の中で、①安全な食料と原材料の持続的・安定的な供給、②生産と環境の調和した新しい農業システムの確立、③農学における応用生命科学分野の新たな展開、例えばバイオプロセスの解明とその応用、有用生物の開発と利用。

(3) 広大な土地と海洋を利用する農林水産業の、地球環境問題に果たす役割。

今後の農学は以上のような新しい役割を担っていくものと思われる。

第 2 節 学科・専攻・施設

第 1 項 農 学 科

1924(大正13)年農学部創設とともに設置された農学科は植物生産に重点を置く 2 つの講座(農作園芸第 1 講座、農作園芸第 2 講座)で発足し、当初農作園芸学科と呼ばれた。次いで翌1925年農作園芸第 1 講座が作物学講座に変わると同時に、新たに育種学講座が設置され、一方の農作園芸第 2 講座も園芸学講座と名称変更され、1926年 1 月、学科の名称も現在の農学科に改称された。さらに、同年 6 月、園芸学講座は園芸学第 1 講座と園芸学第 2 講座(新設)の 2 講座に分かれ、前者は蔬菜・花卉園芸学の分野を、後者は果樹園芸・園芸利用学の分野を担当することとなった。なお、この園芸学の 2 つの講座は1964(昭和39)年、それぞれ、蔬菜花卉園芸学講座、果樹園芸学講座と分野内容を表す名称に改められた。

農学科の植物関係の上記の 4 講座は大正の終わりに揃ったが、当初の計画では予定されていなかった畜産学関係の講座の必要性が時代の進展に伴って高まり、既存の各講座の持ち出しにより1937(昭和12)年に畜産学講座が発足した。さらに、新制大学に替わったあと1956(昭和31)年畜産学 1 講座が加わり、既存の講座を畜産学第 1 講座、新設講座を畜産学第 2 講座と呼ぶことになった。この畜産学の 2 つの講座もその後、それぞれ家畜育種学・飼育学講座、家畜繁殖学講座と名称が改められた。以来、畜産学部門を植物関係部門から分離独立させたいという要望が高まり、1972(昭和47)年、ようやく畜産学科の設置が認められ、畜産学関係の講座は農学科を離れることになった。その後1974(昭和49)年、植物保護分野の充実を図るため新たに雑草学講座が

全国に先駆けて設置され、5講座の体制で今日に至っている。

1. 作物学講座

初代教授佐々木喬(在任1925～29年)は、わが国で初めて水稻の実験に恒温器を使用し、「稲の生長と温度との関係に就いての研究」に着手した。この背景には明治以来、気象災害にたえず悩まされていた国内の情勢がある。

第2代教授榎本中衛(在任1932～55年)は、引き続き恒温器を用いて水稻の冷害問題を研究した。主要テーマは「水稻の稔実と温度との関係」および「水稻冷水灌漑に関する研究」で、水稻の幼穂分化から開花期前後の低温と稔実との関係を明らかにした。そして、実際の栽培場面を考慮し、水・地温傾斜型の圃場試験を行った。また戦前の繊維工業の隆盛と植民地政策との関係で、ワタやダイズの品種、栽培、品質などの研究も盛んに行われた。

第3代教授長谷川浩(在任1956～72年)は、暖地において行ったサツマイモの晩植による減収機構に関する研究を背景に、土壌温度に対する水稻の生育反応についての生理・生態的研究を活発に実施した。各種の温度調節装置を考案し、榎本による研究をさらに発展させ、一連の「部位別の温度が作物の生育に及ぼす影響に関する研究」を展開した。また、温度環境と光合成や転流との関係を詳細に検討するため、昭和40年代前半には同位元素の利用や、赤外線炭酸ガス分析装置を用いた実験も行われた。社会情勢の変化に伴い、多収獲技術に関する研究から生理学や形態学的な基礎研究に重点が移り、研究分野の細分化が進んだ。

このような状況の中で、第4代教授渡部忠世(在任1972～79年)は、作物学のあり方に関する見直し作業を開始し、作物栽培の歴史性と地域性に関する視点の必要性を提起した。この時代の特筆すべき点は、渡部の多数のフィールドワークとその蓄積を基に提唱されたアジア稲のアッサム・雲南起源説である。起源説で用いられた調査方法は、アジア各地の遺跡や寺院等に使われていた日干し煉瓦の製造年代とそこにある粃殻の形態から栽培稲の分布についての歴史的変遷を推定する農学・歴史・地理学的手法である。

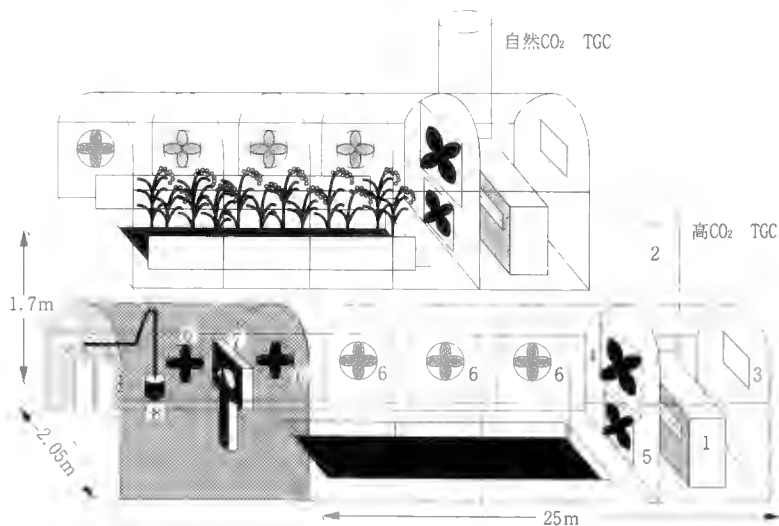
第10章 農 学 部

第5代教授栗原浩(在任1979～84年)は、観念的に捉えがちな耕地利用について大規模な実態調査を全国の大学農場に呼びかけ、「わが国における耕地利用の現状とその地域性」において、わが国の主要作物の作付順序、作業体系および耕地の生態的維持技術の3点の実態を明らかにした。



写真10-6 ファイトトロンを利用した水稻の冷温障害不稔の研究

第6代教授堀江武(在任1985年～)は、環境と作物との関係をモデルを用い



- | | |
|--------------|---------------------------|
| 1. 石油ファンヒーター | 6. かくはん用ファン |
| 2. 排気筒 | 7. CO ₂ 濃度センサー |
| 3. 通風口 | 8. CO ₂ ガス噴出口 |
| 4. 排気用ファン | 9. CO ₂ ガスポンペ |
| 5. 排吸気用ファン | |

図10-1 高CO₂・地球温暖化影響実験装置

て総合的に明らかにすることを主テーマに研究を開始した。研究の背景は近年しだいに深刻さを増している食糧問題と地球環境問題である。また従来の作物学は研究領域の進化・細分化が進行しており、基礎研究と農業現場との溝を埋めるための総合化の手段を確立することが重要であると指摘した。地球環境変化が作物の生育・生産過程へ及ぼす影響を実験的に明らかにする目的で、ビニルトンネルを用いた高CO₂・地球温暖化影響実験装置を考案し、高温や高炭酸ガス濃度の影響を研究している(図10-1)。

2. 育種学講座

育種学講座は竹崎嘉徳が京都帝国大学農学部助教授(育種学担当)に任ぜられた1926(大正15)年1月25日に始まる。

竹崎(教授在任1928~42年)以後、香川冬夫(教授在任1943~55年)、赤藤克己(教授在任1955~69年)、山縣弘忠(教授在任1970~93年)が本講座を担当し、現在は池橋宏(教授在任1993年~)がその任務を担っている。本講座は、各時代の学問的課題を鋭敏に受けとめ、学界での指導的役割を果たすとともに、各界に優れた人材を送り続けてきている。

(1) 形質分析遺伝学の研究

竹崎の着任当時は、内外でメンデル遺伝学に基づく作物形質の遺伝分析が盛んに行われていた頃である。竹崎は、農事試験場畿内支場在任中、イネ、コムギ等の品種改良事業に従事する一方で、オオムギの重要形質の遺伝子分析を中心課題としていた。本講座では、この竹崎の姿勢を受けて、イネ、オオムギ、スイカ、ハボタン、アオイ、茶樹、ワタなどを材料とした遺伝学的分析が盛んに行われ、多くの育種実践上の問題点が解決された。また、後半には、イネとオオムギの農学的形質の遺伝分析が重点的に行われ、この分野における多くの基礎的知見が得られた。

(2) 種属間交雑に関する研究

香川の時代には、種属間交雑育種に関する研究が重点的に展開された。この時期は、内外において細胞遺伝学的研究が急速に進展した時期である。前



写真10-7 育種学研究室恒例の田植え

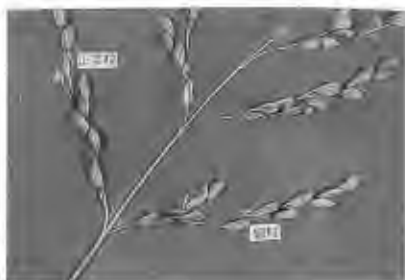


写真10-8 イネ mutator の活性化に伴って生じる枝梗別粒状キメラ

半は、主としてオクラとトロロアオイの種間交雑に関する研究に重点が置かれ、交雑から複二倍体の新作物ノリアサを作出するなど多くの成果を得ることに成功した。また後半には、コムギ属とライムギ属の属間交雑に関する研究が展開され、コムギとライムギとの固定型雑種作物ライコムギの育成に関して多くの重要な基礎的知見が得られた。

(3) 量的遺伝に関する研究

この時期は、農業上重要な遺伝形質が量的形質であることが認識され、その分析は世界的な関心事項であった。赤藤は、竹崎の時代に育まれた、作物の生産性の向上に直結する量的形質の遺伝学的分析をさらに積極的に推進した。特にイネの出穂期遺伝子 E_1 、 E_2 および E_3 を検出し、その作用価を明らかにしたことが注目されるが、これ以外にも各種作物の農業諸形質に関する統計遺伝学的分析、あるいはサツマイモの雑種強勢育種の研究など、多くの優れた成果を得ている。

このような本講座の量的形質に関する遺伝研究は世界的にも著名であり、赤藤の助教授時代の業績「量的遺伝の研究」に対して1955(昭和30)年日本育種学会賞が授与されている。

(4) 人為突然変異に関する研究

第2次世界大戦後の1950年代は、人為突然変異の育種的利用に関する研究が、世界の遺伝・育種研究者の最重要課題の1つとなった。山縣は赤藤の時

代(1960年代)より突然変異に関する研究を集中的に行い、突然変異の誘発効率に関して多くの知見を得るとともに、出穂開花性および稈長に関して多数の突然変異遺伝子を検出することに成功し、量的遺伝の研究をさらに発展させた。また、これらの研究を通じてイネ mutator(突然変異誘発遺伝子)を発見することができたが、このイネ mutator は易变的に生じる細粒から正常粒への復帰突然変異によって活性化し、他の多くの遺伝子座に突然変異を誘発する遺伝子で、トランスポゾン突然変異など現在の最先端課題に直結する遺伝子として内外の高い注目を集めている。

このような山縣時代の突然変異に関する一連の業績は斯界より高い評価を得、「突然変異の誘発と利用に関する遺伝育種学的研究」と題して、平成2年度日本農学賞および読売農学賞が授与された。

(5) 新しい発展の道を求めて

山縣の停年退官の後、1993(平成5)年後期より池橋が後任として着任した。1980年代後半からは、分子遺伝学の発展によって遺伝子の実体に迫る道が開かれ、育種学自体も変貌しようとしている。再び飛躍のための道が模索されている。

3. 蔬菜花卉園芸学講座

本講座は1924(大正13)年5月に設置された農作園芸学第2講座に始まる。農作園芸学第2講座は、1925年に園芸学講座と改称され、さらに翌年園芸学第1講座と園芸学第2講座とに分けられた。両講座は1964(昭和39)年にそれぞれ蔬菜花卉園芸学講座、果樹園芸学講座に改称され、現在に至っている。蔬菜花卉園芸学講座の担当教授は、初代並河功(在任1924～52年)、第2代塚本洋太郎(在任1952～75年)、第3代浅平端(在任1975～92年)で、現在第4代矢澤進(在任1992年～)が務めている。

並河教授の時代、わが国の園芸学は作物の分類・名称など未整理な部分が多く、いまだ十分な学問的基礎が確立されていなかった。そこで並河は、日本在来および中国原産の蔬菜を多数収集し、その性状調査や染色体の分析を

もとに詳しい品種分類を行った。さらに、カブなどの根菜類の根部肥大について組織学的な観点から研究を行い、その肥大機構の解明に新しい知見を加えた。花卉に関する研究はさほど積極的に取り組まれていなかったが、斑入り植物、多肉植物、スイセンの花成に関する研究などが行われた。第2次世界大戦後は、食料としての蔬菜の重要性が認められ、環境に対する蔬菜の生育反応の差異や栽植密度などの問題が研究された。また、先駆的にラン類の無菌発芽に関する研究を行い、今日の園芸における組織培養技術の基礎を確立した。

塚本教授の時代はわが国の経済が高度成長した時期であり、園芸はビニルハウスやガラス室による施設化が進み、大量生産(生産性の向上)と周年生産(作型の多様化)の技術開発が行われた。また、学術的には様々な植物生長調節物質が次々と分離・同定された時期であった。こうした時代に、塚本は植物生理学を基本とした蔬菜・花卉園芸学の体系化に取り組み、新しい園芸学の分野を開拓した。研究の目標は施設栽培の蔬菜と花卉の生産問題に重点が置かれ、主に①植物生長調節物質による園芸作物の生育制御、②開花生理の解明と日長および低温処理による開花調節、③花卉育種の基礎的研究、④園芸作物の休眠に関する研究が行われた。塚本は、早い時期から欧米諸国の花卉園芸学をわが国に紹介し、花卉園芸学の体系化に情熱を傾けた。また塚本は図鑑類の執筆にも力を注ぎ、花卉園芸の大衆化に尽力した。さらに、先史時代以降の絵画などに登場する花卉類に関する研究を行い、花卉園芸学の文化面での位置付けを行った。

浅平教授の時期になると、園芸は品質重視の傾向が強くなった。蔬菜・花卉の生産の重点が施設栽培に移るとともに、施設内におけ



写真10-9 粒状ロックウール耕によるメロン栽培

る病虫害や生理障害が多発した時期であり、研究の主眼も高品質栽培のための基礎研究として蔬菜・花卉の生育機構の解明に移っていった。当時は組織培養の園芸への利用が盛んとなった時でもあり、浅平は器官培養を新しい研究手法として取り入れ様々な成果をあげた。果実培養に関する研究では、トマトの空洞果発生の機構とイチゴ果実の成熟機構の解明を行った。また、器官培養による球根形成機構の解明を行い、生長調節物質、ショ糖濃度、窒素の種類などが球根形成に関わっていることを明らかにした。その他、①組織培養利用による種苗の大量増殖ならびに品種の育成、②培養器官内のガス環境と培養植物体の生育反応、③生理・生態反応に基づく花卉の生育制御、④生態的・化学的特性から見た種および品種の分類などの研究課題に精力的に取り組んだ。

現在は矢澤教授が講座を担当している。環境問題、農産物輸入の自由化、後継者不足など、今日、園芸を取り巻く情勢は非常に厳しくなっている。多様化する園芸に対応すべく、現在の研究テーマは多岐にわたっている。その主なものは、①生理・生態反応に基づく生育制御、②組織培養利用による変異の拡大および種苗の大量増殖、③人工キメラ作出法の開発、④環境ストレス耐性の発現とその機構解明、⑤機能性膜の園芸生産への応用、⑥作物の生育の規則性、周期性、可変性の解析とそのシミュレーションモデルの開発、⑦形質転換による有用植物の作出などである。

4. 果樹園芸学講座

本講座は、農学部創設当初の農作園芸第2講座が1925(大正14)年に園芸学講座と名称変更され、その翌年に新設された園芸学第2講座が前身となっている。初代教授として招聘された菊池秋雄は着任以前よりニホンナシの品種改良およびその主要形質の遺伝に関して研究していたが1927(昭和2)年には新品種30種を公表した。このうち「菊水」「八雲」「新高」の3品種は特に有名である。果樹生理の面では主に受粉と栄養問題に取り組み、ニホンナシの交配不親和性を研究する中で、交雑実生の半数の個体は常に父親品種と不親

和であるという現象(偏父性不親和)を見出した。偏父性不親和現象は、菊池退官後に講座を担当した教授寺見広雄の大規模な受粉試験によって確認され、多くのナシ品種について不親和性因子の解析も行われた。この成果は最近の分子生物学的手法による不和合性研究に多くの根拠を与えるところとなった。さらに菊池は、1943(昭和18)年の退官まで中国およびわが国の本草学、農学の古典の園芸学的研究を展開し、多くの著作を残した。

次に1948(昭和23)年から1973(昭和48)年まで講座を担当した教授小林章は、この時期が戦後の経済発展に伴う国民所得の急速な増大期に当たり、果樹の栽培面積も飛躍的に拡大していた時期であったため、各種果樹に及ぼす自然環境要因の影響を詳細に調査した。すなわち、果樹の温度環境・土壌環境・光環境の影響を様々な手法により実験的に調査し、果樹園開園の適地を決定するための判断基準を明らかにした。特に、ブドウについては、温室栽培のヨーロッパ系品種と露地栽培のアメリカ系品種を用いて、樹体生長や開花結実、果実の肥大・成熟・品質に及ぼす温度、日長の影響を徹底的に調査し、ブドウの適地選定や施設栽培に大きく貢献した。また、果樹の栄養生理に関する研究も行い、肥料3要素のそれぞれの働きとともに、その施肥割合、施肥時期、施肥量等について、主に砂耕試験の手法を用いてブドウ、ナシ、モモ、カキなどの主要果樹について体系的に研究し、施肥の基準作成について貢献した。

小林退官後は山形大学より教授苫名孝が着任し、1986(昭和61)年3月まで講座を担当したが、この時期の果樹産業は量的生産よりも高品質の果実生産に重点が置かれてきた。このような状況で苫名は主要果樹について、樹体と果実を異なった温度環境下に置く手法を採ることにより、それぞれの好適温度が異なることを明らかにし、成熟に好適な果実温度が樹体温度と別に存在することを指摘した。また、カキの脱渋性に関する研究を樹上でアルコール処理を行うという手法を用いて発展させ、アセトアルデヒドの関与なく脱渋する完全甘ガキの脱渋機構が存在することを明らかにした。さらに、モモおよびリンゴ台木の研究に取り組み、耐水性の強いモモのわい性台木としてニ

ワウメを摘出した。ただ、モモとの接ぎ木不親和性のため、種間交雑による親和性の高い台木の育成の必要性を指摘した。一方、リンゴの導入わい性台木は在来の台木種に比べて耐水性が弱いことを明らかにした。

現在、講座は教授杉浦明が担当しているが、以下のようなテーマで研究に取り組んでいる。

①1925(大正14)年から現在まで京都農場には約200種のカキ品種が収集され、貴重な遺伝資源として維持・管理されているが、その特性調査と、アイソザイム分析による品種分類・同定を行っている。②カキの茎頂培養による繁殖法およびプロトプ

ラストからの植物体再生系を確立した。また、細胞融合・胚乳培養による新品種作出、アグロバクテリウムによる形質転換を検討している。③カキは雌雄両花を着生する品種と雌花のみを着生する品種があるが、この雌雄性発現のメカニズムに取り組んでいる。④ブドウについて養液薄膜法(NFT)による栽培方法を検討し、栄養問題を考察する手法とすべく取り組んでいる。

5. 雑草学講座

雑草学講座は1974(昭和49)年4月に設立された、この分野では現在でも全国に数少ない研究・教育施設であり、植物病理学や応用動物昆虫学と並ぶ植物保護学の一部門として、雑草管理とその基礎である雑草生物学に関する研



写真10-10 実験圃場で保存・収集しているカキ品種の果実

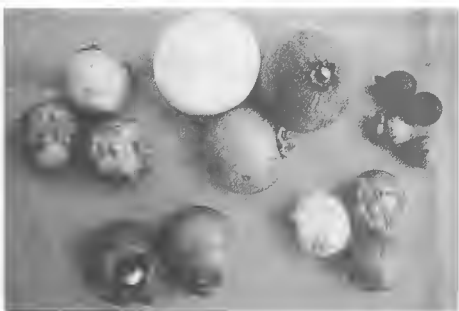


写真10-11 タイで調査・収集中のカキ属数種の果実

第10章 農 学 部

究を行ってきた。本講座の設立は、雑草問題への科学的対応の必要性に早くから着目した植木邦和初代教授(在任1974~88年)らの熱意によるところが大きく、わが国の他大学に先駆けて開設された。現在の講座担任は後任の草薙得一教授(在任1988年~)である。

わが国で雑草学研究の重要性と緊急性が認識された契機は、1950年代の農村人口の都市流出に伴う省力的栽培技術への要望、本格的除草剤2,4-Dの出現等によるが、雑草学の守備範囲はその後急速に拡大し、現在では各種作物のみならず、生活環境のあらゆる場面が対象となっている。このような多様なニーズへの対応を迫られ、当講座も極めて広範な課題について研究を実施してきた。そしてこの間、学部4回生69名、大学院生40名、研究・研修員23名がここに学び、研究活動を支えてきた。

20年間の主要な研究概要(担当者)は以下のとおりである。まず諸水系の富栄養化による水生雑草の過繁茂が、1975(昭和50)年頃から水利と環境衛生上から問題になりはじめたのに対応し、その対策の必要から農業土木関連機関や自治体の衛生関連部署とも共同で、主にホテイアオイについて生育の実態、生態、水質への影響、化学的防除法等を約10年間集中的に調査・研究し、その制御と利



写真10-12 ゴルフ場における雑草スズメノカタビラの遺伝的変異。グリーン由来の系統(1、2)は栽培下でも背が低い。3~5はティーグラウンド、6はフェアウェイ、7はラフ由来。

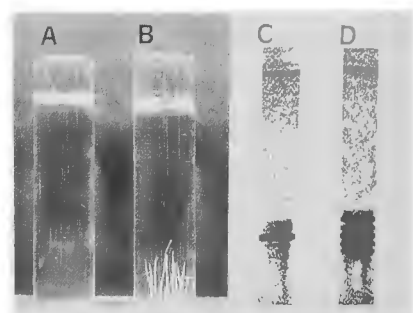


写真10-13 ヒエ属雑草における発芽生理における適応分化(冠水下発芽能とADHザイモグラフ; A、C畑雑草ヒメイヌビエ、D水田雑草メタイヌビエ)

用への指針を得た(植木、伊藤操子<現：助教授>)。次に、講座開設以来今日まで継続している研究として、雑草の種内変異の構造の解析があり、雑草の生育環境特に人為的攪乱への適応に焦点を当て、栽培および交配実験を中心とした種生態学的手法を用いた研究が行われてきた(小林央往<当時助手、1989年山口大学へ転出>)、三浦励一<現：助手>)。クログワイ、スズメノカタビラ、アキメヒシバ、オモダカ、タカサブロウ、ハコベ、オオバコ、オヒシバ等が研究対象となった。同様に20年来の課題として、ヒエ属雑草の生理生態的適応機構の解明がある(山末祐二<現：助教授>)。ヒエ対策は今日でも水稻作雑草防除上の最大の課題であるが、とりわけ種子の休眠・発芽性など発生消長関連の知見が重要である。この研究では従来ノビエと総称されていた一群を、水田、畑あるいは双方に適応的な2種3変種に明確に区分し、特に湛水条件に適応する嫌氣的種子発芽の機構の解明とその遺伝様式の究明を続けている。水田関係ではまた、低コスト・省資源型農業を目指し、必要最小限の雑草防除の指標としての雑草の許容限界量設定のための水稻－雑草間の競争の解析、雑草の発生子予測に不可欠な情報である発生消長とその変動の調査が、主として直播水田を対象に行われている(草薙)。果樹園および非農耕地の適切な雑草管理防除体系を確立することも急務であり、発生雑草の生態、雑草－果樹間の干渉、除草剤の諸特性の比較、植被利用による雑草制御等も広く取り扱い、場面別、植生別区分とそれに立脚した対策の基本的指針を得ることができた(伊藤)。その他最近では、雑草のアレロパシー活性とその発現機構(伊藤)、除草剤パラコート連用によって出現する抵抗性バイオタイプの適応様式(山末)、さらには防除困難な多年生雑草の生態と防除に関わる研究も開始された。栄養繁殖器官である根茎と横走根の構造と機能および除草剤反応性についての基礎研究の実施とともに、野外集団の成立・維持における種子・栄養両繁殖の関わりの実態についてのDNAフィンガープリント法利用による解明をも試みている(伊藤、三浦)。

6. 農学科時代の畜産学講座

1923(大正12)年京都帝国大学に農学部が設置された時点では畜産学に関する講座は設けられなかった。しかし、その後1931(昭和6)年には有畜農業奨励規則が公布され、家畜導入によって経営体質の強化が図られるようになった。このような社会情勢の中で、1937(昭和12)年になって、ようやく農学科に畜産学講座が設置され、羽部義孝が初代教授に就任した。畜産学講座では、当時「農宝」と呼ばれ、農業に欠かすことのできなかった和牛を中心に、藁の調査、労役生理に関する研究、和牛乳の理化学的性状の調査などが行われた。戦後の食糧不足の中、1949(昭和24)年上坂章次が教授に就任し、引き続き和牛の乳利用、労役生理とガス代謝について研究を進める一方、ウシの農用牽引能力、皮革、さらにクワズ症原因の解明などに関する研究を行った。

国民の食生活水準の改善と体力向上に加えて、食料の自給を目指して政府による畜産振興策が図られるようになった。このような背景のもとに、1956(昭和31)年畜産学第2講座が増設されて西川義正が初代教授に就任した。その後第1および第2講座は各々家畜育種学・飼育学および家畜繁殖学講座と改名された。

前者では、和牛を役用牛から肉用牛へ転換させることを目的として、数多くの肥育・育成試験を行った。これらの試験成績に基づき、肥育技術の類型化を試みる中で、去勢牛の若齢肥育体系を確立し、わが国における肥育技術をリードした。また、



写真10-14, 15 役牛時代と肉牛の見島牛。上を役牛時代の和牛とすると、肉牛へと下のように変わった。

家畜飼養におけるミネラルの重要性に関する研究が行われ、その中にはウシのクワズ症、放牧牛の霧酔病、および被毛褐色症の解明、第一胃内ミネラル濃度と第一胃内微生物のビタミンB₁₂生産、植物性繊維分解能および揮発性脂肪酸産生能との関係、微量元素の腸管吸収、ウシの硝酸塩中毒、反芻動物の副腎皮質機能、ウシの尿結石症などについての研究がなされた。一方で、和牛の肉用牛への遺伝的改良に向けて、審査標準の改正、産肉能力検定法の確立などに積極的に取り組んだ。

家畜繁殖学講座では、人工受精のための精液希釈液の改良と凍結精液保存法の開発研究が進められた。家畜を中心とした哺乳動物の精子の基礎生理や代謝能力、さらには低温感作と精子生存性との関係などの基礎研究から、凍結精液の受胎能の検定などの応用研究によって、わが国のウシ凍結精液の実用化の牽引的役割を果たした。

第2項 林 学 科

林学科は、1923(大正12)年11月、本学農学部創設と同時に設置された2つの講座(林学第1講座と林学第2講座)を母体として発足した。1924年には第3講座が増設され、1926年には造園学講座が加えられた。造園学講座は、わが国の国立大学で初めて「造園学」の名を冠した講座であった。初代教授は、第1、3講座市河三祿、第2講座佐藤彌太郎、造園学講座沼田大学であった。

林学第1講座は森林利用学、林業統計学を講じ、林産物の性質、用途およびその合理的供給法、例えば、運材方法の比較や木材需給に関して研究した。第2講座では森林経理学および測樹学が講じられた。同講座では林木成長の実証研究を行うとともに、スイスやドイツの施業法を研究した。第3講座は造林学を講じた。特に実践造林学が中心であり、更新技術や林木撫育技術、地力保続などが研究された。造園学講座では、造園学、都市計画、地方計画が講義された。また、先進的な西欧の造園思想および技術を精力的に紹

介した。

第2次世界大戦後、新制大学としての林学の教育・研究システムを整備充実するため、1953(昭和28)年、農林工学科に属していた林業工学関係の2講座(砂防工学と運材工学講座)が林学科に転属した。1963(昭和38)年には講座名の改称が行われ、第1講座は木材工学講座に、第2講座は森林経理学講座に、第3講座は森林生態学講座、運材工学講座は林業工学講座に改称された。また、戦後における木材工業の著しい発展に対応して、新しく林産工学科を設置する努力が進められ、1965年に新学科が発足した。それに伴って木材工学講座が林産工学科に移属され、林学科は現在の5講座(森林経理学、森林生態学、造園学、砂防工学、林業工学)となった。なお、1982(昭和57)年に砂防工学講座は砂防学講座に改称されている。

戦後における本学科の研究動向の概略は次のとおりである。

森林経理学講座では、1965(昭和40)年に半田良一が教授に就任して以来、従来の森林施業・計画を中心とする研究から、森林・林業に関する社会科学的研究にその重点を移した。また、研究領域も山村経済、木材関連産業、国際貿易、森林環境問題としたいに広がった。森林生態学講座では、1954(昭和29)年四手井綱英の教授就任を契機に、実学的な造林学に代わって、その基礎分野である森林生態学の研究が中心となった。以来、生態系におけるマクロ的な物質循環を解明する生態系生態学や、生態系における生物種の相互関係を解明する群集生態学の研究が森林を対象に進められている。造園学講座は、従来の西洋庭園および日本庭園のデザインと歴史に関する研究に加えて、近年では造園学原論をはじめ公園緑地の歴史的研究および緑地計画の研究に成果をあげている。また、生態学を基礎とした緑化工学的研究も進められている。砂防学講座では、従来より治山治水の立場から荒廃山地ならびに荒廃溪を対象とする研究が行われてきた。戦後期を画する点は、室内実験をはじめとするシミュレーション分析の推進である。また、森林における流量や蒸発散量の関係を解明し、治水に応用する森林流域管理学や、人工衛星データを活用し、砂防、火山災害、景観保全に応用するマクロ的な治山研究が

進められている。林業工学講座では、林産工学科の新設により、林業林産分野の工学的な研究の中でも、特に林業分野の研究が中心となった。1966(昭和41)年佐々木功の教授就任後、林道敷設、育林から木材搬出に至る林業生産の各過程の詳細な調査研究が行われた。その成果を基に、林道設計、林業機械の開発・改良、作業工程の設計など、林業生産システム全般にわたって、その合理的なあり方が現在まで研究されている。

以上のように本学科は、戦後、森林を対象とする研究分野を集めて再構成され、各講座はそれぞれ独自の観点と方法により研究を進めてきた。一方で、森林は様々な機能を有しており、森林に対する社会のニーズもますます多面的なものとなりつつある。また、各講座の研究領域の広がりや、講座を横断する学際的な研究課題を生み出しつつある。こうした状況を反映して、近年では各講座が共同で取り組む総合的な研究の推進が顕著となっている。

なお、林学科の創設から1994(平成6)年3月末までの卒業生は、1,457名に達し、森林科学、林業、木材工業、造園業をはじめとする社会の各方面においてめざましい活躍を続けている。

各講座における研究動向の詳細は、次のとおりである。

1. 森林経理学講座

a 京都帝国大学時代

本講座の初代教授の佐藤彌太郎は、実証に重点を置く森林経理学の体系樹立に努めた。例えば、芦生演習林内に試験地を設定し、スギ天然更新の可能性を初めて実証した。また、森林経理の基礎学である森林立地学の研究にも力を注ぎ、柴田信男とともに実験分析に基づく多くの業績を発表した。

b 京大時代(前期)

第2代教授の岡崎文彬は、スギ水分生理の研究から進んで、天然更新の理論的基礎づけを行った。特にスイスで発達した照査法の研究試験を中心に、独自の森林経理理論体系を樹立した。また、各種立地因子と林木生理との関係については柴田信男を中心に広範な実験研究を行い業績をあげた。一方、

測樹学は、大隅真一を中心に統計学を導入した研究を進めた。

c 京都大学時代(後期)

第3代教授半田良一は、時代の要請にそって森林経営学を経済学的手法によって再構築することを目指し、林業経営における生産性追求の方向を、森林生産力の充実と労働生産性向上の併進方向に求めた林業生産力論体系を樹立した。また、林業生産の担い手間の関係を研究する林業構造論に着手し、日本の林業構造類型を提示した。林業構造類型の具体的な解明による論理化には、有木純善、村尾行一などが成果をあげた。一方、日本の木材流通・市場構造の研究は森田学を中心に行われ、木材産地形成論として結実した。また、森田は戦後の日本の森林組合機能を解明した。

学園紛争によって研究の停滞が数年間続いたが、その後に日本林業の低迷と国際化の時代がやってきた。この時代の波を受けて、本講座の研究内容は、日本林業・林産業の低迷の要因解明とその振興策、外国の森林資源・林業・林産業の構造と日本との関連の解明などが中心となった。1982(昭和57)年から2カ年にわたって、本講座は日本の製材産地と製材業の変容とその要因を究明した。また半田を代表者として、1986年より3カ年にわたるワシントン大学との共同研究により、北アメリカの林業環境の構造変化を研究した。

第4代教授の有木純善は、半田が目指した森林経営学の再構築の方向を引き継いだ。林業構造論の分野で、地主林業構造類型の典型である木頭林業の構造変容を調査し、それまでの林業構造論の方法論上の限界を指摘し、その発展のために木材産地論と一体化したシステム論である産地林業システム論を提唱し



写真10-16 森林経営学研究室：アメリカ合衆国ワシントン州の森林伐採現場。本講座では、先進国の森林林業研究のためにこうした現地調査を実施する。

た。また、森田などととも、日本、タイおよびインドネシアを中心とする東アジアのアグロフォレストリーの存立条件について比較研究を行い、その存立における林地所有制度の重要性を指摘した。なお本講座は、1990年から日中両国の木材生産・流通組織の比較に関する共同研究を南京林業大学と行っている。

近年、熱帯林問題に象徴されるように地球問題や環境問題としての森林資源問題が大きくクローズアップされるに至っている。本講座の新しい方向として、第5代教授岩井吉彌は、世界の森林資源の荒廃問題をテーマに、森林資源と木材消費の連関構造の研究を行っている。その一環として、北米とヨーロッパの森林資源・林業・林産業の分析を行い、木材の国際貿易構造と木材による世界の木材価格の規定構造を解明した。さらに本講座は、環境財としての森林の価値評価やその最適計画、グリーン・ツーリズムの経済分析などの新たな研究課題にも取り組んでいる。

2. 森林生態学講座

本講座は、農学部創設の翌年、1924(大正13)年に林学第3講座として設置され、造林学に関する分野を担当してきた。造林学の分野は甚だ広範囲で、樹木生理、森林生態、苗木・林木の育成保育技術、森林保護、森林作業法などの研究が含まれる。林学における生物学的分野全般の研究・教育がこの講座の目的・任務といえよう。

1927(昭和2)年以来本講座を担当した教授沼田大学は、キナ育成を中心とした熱帯林業の研究に大きな業績をあげた。このほか、林学に花粉分析法を導入して、わが国各地の森林組成の変遷、気候の変化の研究に着手したこと、講師の尾中文彦が行った樹幹偏心成長の研究も、この時代の重要な成果であった。沼田は菌類にも興味を持ち、食用菌の育成や土壌微生物の研究にも手を染めた。

1954(昭和29)年より、四手井綱英が本講座教授になり、1963(昭和38)年に講座名を森林生態学講座とした。森林を生物的自然を構成する生態系として

認識・研究し、もって林業のための応用科学である造林学の基礎を構築しようという四手井の理念を示すものである。四手井は、森林生態系の物質生産の機構の定量的な把握を分担し、助教授堤利夫は土壌の生産力、森林生態系内での物質の分解・循環に関する分野を分担した。特に、1965(昭和40)年より始まったIBP(国際生物学事業計画)は、本講座の研究方向に大きい影響を及ぼすことになった。地球上の生物現存量、生物生産量を統一的な手法で定量的に測定比較しようとするIBP生産力測定班の計画は、四手井らが既に行っていた研究方針そのものであり、積極的に取り組むこととなった。ここで開発されたton/ha、kg/ha/yrなどの原単位で表される森林生態系の定量的測定手法は高い評価を受け、国際的統一手法として採用されている。

この測定手法で得られたデータを用いて、林木の密度管理理論や植物成長のロジスチック理論に基づいた林木の生育管理の方法が開発され、生産生態学の発展に大きく貢献した。北海道の高山帯からマレーシアの熱帯雨林に至る現存量、生産量、生産機構の測定、解明は世界の最高水準をいくものであった。さらに、堤が指導した本講座の森林立地班は、土壌と植物体のC(チュウリン法)、N(ケールダール法)、P(比色法)、K(炎光光度法)、CaおよびMg(エチレンジアミン四酢酸<EDTA>滴定法)の分析を通じて、森林生態系と環境要因の相互作用を追究した。このように、四手井、堤は森林生態系を構成する要因、またそれに影響を及ぼす環境要因についての定量的解明を追究した。

堤利夫が教授を務めた1975(昭和50)年から1989(平成元)年の時期には、かねてから堤が研究指導した森林生態系の物質循環分野における研究に、岩坪五郎による森林集水域を対象とし



写真10-17 森林生態学研究室：リタートラップにより物質循環量を測定している。

た森林生態系での養分物質の循環研究が加わった。

1989(平成元)年より、教授岩坪五郎、助教授武田博清、助手川口英之、徳地直子による、水の移動に伴う物質循環、土壌動物・微生物による分解系、細根量、種の動態の視点からの森林生態系に関する研究が行われている。現在、炭酸ガス濃度の増加、地球温暖化など地球の環境変化に対する、森林生態系の対応についての研究が社会的要請となってきた。IGBP(国際地圏生物圏計画)の一翼を担って、本講座では、IBP 以来の経験の蓄積の上に、中国科学院、タイ国カセツアート大学、マレーシア森林研究所などと提携しつつ研究を続けている。

3. 造園学講座

1925(大正14)年4月、東京帝国大学農学部実科講師であった関口鑓太郎が京都帝国大学農学部林学科の造園学講座の助教授に着任し、これが国立大学での造園学講座の嚆矢となる。関口は1927(昭和2)年2カ年間造園学研究のため、欧米に留学し、各国の造園事情の収集に努めた。1936(昭和11)年、関口は教授に昇任する。関口は講座開設期に、造園の専門書をはじめ周辺分野の図書の充実に努め、その功績は大である。現在でも本講座の蔵書は、国内における屈指のものである。関口は留学を契機にドイツのフォルクス・パークをはじめ、都市の緑地問題に関する研究を行った。また、戦後講座では1950(昭和25)年頃から観光開発の調査研究も行っている。教授関口の時代に中村貞一は、防火樹に関する実験的研究を行い、それとほぼ同じ時期に、新田伸三は、急速緑化工法、運動場の構造に関する土質学的研究を行い、さらに、大阪長居公園の設計コンペなど、造園デザインへの活動を行った。また、当時助手であった中村一は造園学原論の研究を始めている。近藤公夫は公園緑地における休養利用に関する理論的・実証的研究を行った。なお、研究室では1949年頃より、多くの日本庭園の実測も行っている。のちに非常勤講師として日本庭園史を講じた村岡正は庭園実測に関わり、当時国立奈良文化財研究所の庭園室長であった森蘊に師事し、同研究所と本講座との交流が

第10章 農 学 部

始まる。庭園の実測は岡崎文彬教授時代にも引き継がれその実測図は貴重なコレクションとなっている。

1959(昭和34)年に関口退官後、1964(昭和39)年森林経理学講座教授であった岡崎文彬が本講座の教授となる。岡崎は1931年、本学部卒業と同時に助手となり、以後、ヨーロッパの造園



写真10-18 造園学研究室：都市近接地域での土地利用と景観の変化に対する住民の選好について調査中の光景。

史の研究を続ける。助手時代にドイツに留学し、ヨーロッパ各国を歴訪した。西洋庭園関係の論文・著書は数多く、わが国における西洋庭園史の碩学であった。教授岡崎の時代に吉田博宣は法面緑化の研究を始めている。近年は河畔林、都市林の景観研究、造園デザインへの活動も多い。この時期、大田征六による観光レクリエーションの研究、安藤洋孝によるドイツ庭園史の研究、吉田鐵也による造園に関する環境心理学的研究が行われており、吉田の研究は今日まで続いている。1972(昭和47)年の岡崎の退官後、1975年に中村一が教授に昇任する。造園学原論の研究として「自然美の理論」をまとめ、またイギリス風景式庭園の社会史的研究、森林風致論の研究を行った。さらに造園デザインには近年、オランダのフォン・シーボルト記念日本庭園、姫路城西御屋敷跡庭園、松山城二の丸史跡庭園の設計に携わった。教授中村の時代に白幡洋三郎はドイツ公園史、丸山宏は日本近代公園史、伊藤太一はアメリカ国立公園史、柴田昌三はタケ・ササの造園材料に関する研究を行っている。

中村退官後、1993(平成5)年に吉田博宣が教授に昇任する。ロンドン大学ワイカレッジとの緑地景観の住民意識に関する共同研究が始まる。

4. 砂防学講座

a 設置から1945年まで

砂防学講座は1925(大正14)年に農林工学科林業工学第1講座として設置され、初代教授として村上恵二が迎えられた。砂防学はヨーロッパ諸大学では林学科にあったが、京都大学では農学部創設に当たり、研究方法によって学科を区分して教育研究を行うという基本的方針が打ち出され、本講座も工学的な手法を重視し、農林工学科に属して設置された。

b 戦後の活動、砂防学会の創設

1945(昭和20)年以降、敗戦の結果一時的に農学に関する関心が高まったことも影響して専攻学生数が急激に増加し、研究活動の領域が広がられた。1950(昭和25)年には遠藤隆一が助教授として迎えられ、砂防計画に関する基礎的な調査が進められる一方、砂防ダムに関しても理論的ならびに実験的な研究が積極的に始められた。この時期における最も重要な活動として、砂防学会の設立がある。1947年に当時の専攻学生が中心となって「新砂防刊行会」が発足し、1951年「砂防学会」に改組された。その後1970(昭和45)年まで、学会の運営は専攻学生の協力によって本講座の職員によって行われた。

c 1955～70年、実証的研究の展開

1955(昭和30)年遠藤隆一が教授に昇任し、従来の基本的な方針を踏襲するとともに、室内実験、野外調査など実証的な研究に力を注いだ。山崩れに関する研究については、理論的研究に加え種々の条件で模型実験を行い、一応の完結を見た。砂防ダムに関する研究としては、3次元応力解析をさらに発展させ、設計手法の研究を進めた。また1967(昭和42)年には草津川流域に桐生水文試験流域を設け、量水堰堤、気象観測機器などを設置し、山地水文の本格的な研究が始められた。

d 1970～90年、総合的研究の発展

学園紛争後の1973(昭和48)年に教授に昇任した武居有恒は、従来からの工学的な研究に加えて、土砂災害の原因となる自然現象自体の正確な理解、社

会科学的な視点を取り入れた総合的な防災防止対策、森林の影響の評価についての研究を特に推進した。この方針に従い1982(昭和57)年に講座名を「砂防工学」から「砂防学」に改称した。1974年には小橋澄治が助教授として迎えられ、基礎的研究の充実、電算機の広範な応用な

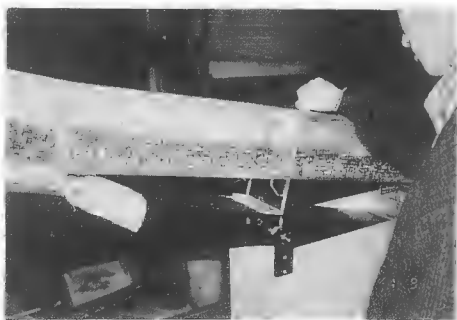


写真10-19 砂防学研究室：Flashfloodの流動形態を調べる水路実験。

ど研究推進の中心的な役割を果たした。1980年頃までは災害地における山崩れ、土石流の実地調査ならびに資料解析を行い、生産、流出土砂量ならびに災害危険雨量の予測、土砂氾濫地域のシミュレーションなどの研究を進展させた。1980年以降になると研究課題は多岐に分かれるが、その中で最も顕著な進展を見せたのは森林水文に関する研究である。研究内容は流域の流出量、蒸発散量の推定とそのモデル化から、蒸発散過程、山腹における水分移動機構、水質形成、融雪流出などの基礎的研究へと発展している。

e 1990年以降、国際的研究の推進と新しい砂防学への前進

1989(平成元)年11月には福高義宏が助教授に昇任し、森林流域管理学の講義が実施されるようになった。この時期に大きく発展したもう1つの分野は、リモートセンシング手法の利用であった。1990年には、小橋澄治が教授に昇任した。近年砂防学を取り巻く社会環境は急速に流動化しており、自然環境、景観、土地利用などを総合的に考慮した砂防計画、火山土砂災害対策など、従来の研究領域だけでは必ずしも十分対応しきれない問題が発生しているが、これらに対してもいち早く研究、教育体制が整備された。1991(平成3)年から始まった雲仙普賢岳火砕流災害対策の樹立に当たっては重要な役割を果たした。また従来からの研究課題についても顕著な発展が見られるとともに、国際共同研究、国際会議への参加などにおいても、その活動は国内外で高く評価されている。

5. 林業工学講座

本講座は、1926(大正15)年6月19日に、農林工学科林業工学第2講座として設置された。その後、1953(昭和28)年11月30日には、林学科へ移設され、1963(昭和38)年4月1日に、林業工学講座に改称された。

教授梶田茂(在任1926~39年)が、木材工芸、木材乾燥ならびに木工機械を主な対象として幾

多の業績をあげてきた。次いで、教授苫名孝太郎(在任1941~49年)の代には、当時運材工学の中で最も難解であった林業用索道の研究について、その得意とする双曲線函数を用いて理論的な展開を図り、さらに、代燃機関の効率を高めるための研究を、助手満久崇麿、同佐々木功を指導して行った。教授村上恵二兼担の時期(在任1949~55年)における助教授貴島恒夫は、その専門とする木材組織構造の研究を行うとともに、助手佐々木の林業用索道の動力学的解法についての基礎的実験を指導した。第4代教授杉原彦一(在任1957~66年)は、林業林産の工学的な研究を多方面にわたって強力に推し進めた。帯鋸、釘の保持力、木材の切削機構、チェーンソー鋸歯の切削性能、林業林産機械の騒音、集運材作業の工期、林道の路面に関する研究などでは、助教授野口昌巳、講師岩川治、助手藤井禧雄、助手喜多山繁を指導し、幾多の研究報告が出された。教授佐々木功(在任1966~87年)は、演習林在籍時代から継続してきた研究をさらに発展させ、全般的な育林・育種から集運材技術の普及・技術指導およびそれらの調査研究に意を尽くした。

1987(昭和62)年に、佐々木が停年退官した後、その後任として教授神崎康一が着任した。この間、引き続き多段林での作業法に伴う各種森林作業法の



写真10-20 林業工学研究室：演習林における伐出作業調査。本講座考案のウインチのアタッチメントを取り付けたエクスカベータによる試験作業である。写真は土場で材の整理作業を行っているところ。

第10章 農 学 部

合理的体系の検討、林道路面からの土砂流出測定と解析、小型携帯用機械の改良に関する研究が続けられた。1988年頃から、わが国の林業界にも高性能林業機械が導入されるようになり、その開発や普及のための補助金なども拠出されるようになった。しかし、本講座ではスタッフと研究費の不足から機械の研究が進まず、この方面の研究では立ち遅れている。本講座では1990(平成2)年頃から大学院生が増えつつあるが、研究内容もそれにつれて変わってきており、ステレオ写真解析の利用方法や、高密度路網の計画法、ワイヤーロープの探傷装置の開発など、より幅の広いテーマが選ばれるようになってきている。特に、急傾斜地の崩壊に対して強い路網の開設についての技術的なフォローに重点が置かれている。

本講座における最新のテーマとしては、機械作業システムの評価の問題がある。高性能機械の種類が増え、地形や地域の社会的条件などとの絡みで、最適な機械作業システムを選択しなければならないという問題が出てきているということと、世界的に機械製作の技術水準が高度化して、機械開発自体は施設・スタッフのそろった機械メーカー任せになってきていることが、そのベースとなっている。また、機構の開発などのハード的な部分よりも、どのような条件にどのような機械が適当なのかというソフト的な研究の方がより重要であるとの認識が高まってきていることも大きく影響している。

第3項 農芸化学科

農芸化学科は、1923(大正12)年農学部設置とともに2講座(農林化学第1講座<現：土壌学講座>、農林化学第2講座<現：生物化学講座>)をもって農林化学科として開設され、1949(昭和24)年農芸化学科と改称されるまでの間に6講座(農林化学第3講座<現：植物栄養学講座>、農林化学第4講座<現：栄養化学講座>、農産製造学講座、林産化学講座<現：天然高分子化学講座>、発酵生理及び醸造学講座、農薬化学講座<現：生物調節化学講座>)が増設され8講座となった。その後1967(昭和42)年栄養化学および農産製造学の2講座が食品工学科に移

行し、1990(平成2)年生物細胞生産制御センターの4研究領域が分子細胞育種学、制御発酵学、植物分子生物学、細胞物理化学の各講座として加わり、新たに細胞有機化学講座が設置されて11講座を擁する学科となった。

この間に農林水畜産物等の生物資源の化学とそれに基づく生産、加工、保存、利用の原理と方法論の研究を遂行するとともに、植物、微生物、動物等の生物体そのものの基礎的な有機化学、無機化学、生化学、物理化学、生理化学の研究を展開してきた。タンパク質、糖質、脂質等の構造解析、酵素、核酸などの機能解析、生体制御に関わる生理活性物質の作用機構解析などである。これらの研究成果は7件に及ぶ日本学士院恩賜賞ならびに学士院賞の受賞者を生んだほか、7件の日本農学賞受賞をはじめとして内外の学会賞の受賞者を数多く輩出してきた。

昭和50年代に入りバイオサイエンス、バイオテクノロジーは急速な発展を見せ、これを背景に生命現象の詳細を細胞レベル、分子レベルで理解しようとする基礎的研究と、その知見と技術を活用した生物生産技術の確立に向けた研究を展開している。さらに永続的かつ環境調和型の生物産業の開発を目指すとともに、ヒトと自然との共生の原理を探る環境化学・生化学・生態化学を展開する時代に入り社会の要請に答えている。

1. 土壌学講座

1923(大正12)年11月、大杉繁が初代担任教授となり、主に土壌化学の領域、すなわち、鉱質土壌の酸性反応、水田土壌の化学、土壌風化、土壌腐植、土壌コロイド、酸化還元電位に関する研究が開始された。なかでも、鉱質土壌の酸性の本質について世界をリードし、土壌酸性が不溶解性酸によることを明らかにした。また、水田土壌についてはその反応の特異性、形態的特徴について多くの問題を手掛けるのみならず、沖積地水田における磷酸肥料施用の意義を明らかにするなど、本講座の研究は肥料学の分野まで広がっていった。

戦後、1946(昭和21)年大杉退官の後を受け川口桂三郎教授が本講座を担当

した。川口は引き続き土壌化学、特に水田土壌の作土層での還元現象に取り組み、わが国で広く見られた水稻の「秋落ち」は肥料中の硫酸根の還元に起因する硫化水素による根腐れが原因であることを明らかにし、以後全国的に実施された土壌改良事業の端緒と理論的基礎を与えた。川口はさらに研究の領域を水田土壌の生成論へと広げ、干陸化年次の異なる児島湾干拓地の水田土壌での土壌層位分化の過程と物質移動の関係を明らかにした。また、川口は昭和30年代初頭から、土粒子の分散と凝集、合成高分子と粘土との反応などの研究を開始し、農業的手段によらない土壌改良資材の開発でも大きな成果をあげた。この頃より、海外土壌の研究が組織的に開始され、従来ほとんど科学研究がなされていなかった熱帯アジア低地土壌について、その土壌肥沃度を定量的に評価する手法を開発することに成功したことの意義は大きく、川口はこの研究成果である「世界の主要水稻栽培地土壌の比較研究」により1974(昭和49)年度日本農学賞を授与された。

1977(昭和52)年川口の退官後、本学東南アジア研究センター久馬一剛教授が本講座を担任し、川口時代よりの熱帯アジア低地土壌の研究で開発された定量的肥沃度評価法を韓国、南米、アフリカ地域の土壌に適用しアジア土壌との比較研究へと進めていった。さらに、肥沃度評価法に用いられた多変量統計解析法を土壌材料や風化度評価といったより広い意味での土壌の特徴づけに応用することにも成功した。昭和50年代後半より、従来の研究手法に農業生態学的アプローチを加えるべく、タイにおいて学際的な焼畑研究を組織し、森林伐採と開畑に起因する土壌侵食などの環境問題、さらにそれへの対応策を明らかにした。これらの一連の研究である「熱帯アジア土壌の生成と肥沃度に関する研究」に1985(昭和60)年度日本農学賞が授与された。海外土壌の研究はその後、西アフリカや中央アジアへとさらに発展を続け、また、基礎研究の範囲も土壌の表面荷電特性、重金属汚染のメカニズム、物質循環モデルの作成などへと発展し、現在注目されている地球環境問題に対処するための基礎情報を提供しようとしている。

2. 生物化学講座

本講座は1923(大正12)年農学部が創設された時からの講座の1つで、当時農林化学第2講座と呼ばれていたが、1963(昭和38)年に生物化学講座と改称された。研究は多岐にわたっているが、特に注目されている研究について紹介するならば初代鈴木文助教授の時代は脂質やタンパク質の生化学的研究、第2代井上吉之教授の時代は窒素配糖体特にアミノ酸配糖体の研究、第3代小野寺幸之進教授の時代はムコ多糖体および核酸関連物質に関する研究でそれぞれ大きな足跡を残した。

現在は核酸の生化学、なかんずく分子生物学が研究の中心である。研究課題の1つは、遺伝子の複合および遺伝子発現調節機構についてである。RSF1010(プラスミド)を含む大腸菌プラスミドの複製開始領域には異なるDNA鎖上に、互いに逆方向に配位した、一本鎖を鋳型としてDNA合成を開始するシグナル(SSIシグナル)が存在する。SSIシグナルはDNA合成に先立って起こる前駆体RNA合成を指令する特異な構造を有している。シグナルはそれが作動する前段階として二本鎖DNAの部分的な解裂が必要であり、生じた一本鎖部分に存在するSSIシグナルが前駆体RNA合成を指令する。SSIシグナルは生物の種を超えて置換可能であることなども明らかにした。*Bacillus*(バチルス)属細菌の遺伝子発現は多くのシグマ因子によって調節されている。*B. thuringiensis*(サリンジェンシス)は数種類の殺虫活性を示すタンパク質を生産するが、それらはいずれも細胞の年齢すなわち異なるシグマ因子により発現が調節されている。殺虫性タンパク質とその遺伝子の生物環境調節物質として利用する方法についても研究対象としている。

他の研究課題は高等動物の遺伝子の解析、発現調節機構ならびにその遺伝子産物の作用機構の解明についてである。P-糖タンパク質は薬剤の膜透過性を調節する一種の膜タンパク質である。この遺伝子(MDR 1)の上流域の解析の結果、MDR 1遺伝子は各種薬剤存在下で転写の増幅がなされることが認められた。これはストレス応答シグナルが存在することによっている。

P-糖タンパク質のエネルギーに依存した薬剤排出機構についても解明が進んでいる。動物は組織特異的に種々の成長因子を分泌している。成長ホルモンやインスリン様成長因子は典型的なこの種の成長因子である。これらの因子の遺伝子の構造を解析し、転写調節機構を解明するとともに、組織によって異なる発現量の差異を支配する機構についても明らかにしている。多くのタンパク質は、それが成熟する過程において糖鎖を結合する。糖鎖は何十種類にも及ぶ糖転移酵素によって行われる。このように重要な役割を果たしている糖転移酵素の遺伝子の構造を解明するとともに、異種細胞間における遺伝子発現と糖転移活性の相違を追究している。

3. 植物栄養学講座

本講座は、1924(大正13)年5月農林化学第3講座(肥料学)として設置され、当初、教授大杉繁が本講座を兼担したが、1928(昭和3)年からは大杉と助教授小西龜太郎が分担した。本講座では肥料学に関する講義と肥料分析実験などを担当したが、肥料学・施肥学の基礎と応用のみならず肥料製造や土壤微生物などへの理解も深めることを教育方針としていた。

大杉は土壤中における施用肥料の挙動、肥料要素と植生の関連など施肥法の基礎に関する研究を行った。1939(昭和14)年3月、小西は教授に昇任し、助教授奥田東(在任1940~47年)がこれを助けた。小西は主として窒素の天然給源としてのアゾトバクターや根粒菌などの窒素固定微生物に関する研究を行い、根粒菌の生理について幾多の貴重な成果を報告している。また戦時下の肥料資源確保に関する研究にも着手した。

1945(昭和20)年5月に小西が停年退官したあと、1947年9月奥田が教授に昇任した。助教授堀士郎(在任1955~60年)、同山口益郎(在任1960~64年)がこれを助けた。戦後の食糧難と肥料不足の時代を背景に、奥田は畑地に比べ地力が維持される水田の肥沃度の実体の解明に努め、水田の地力に対し土壤微生物が果たす役割を初めて定量的に明らかにした。また肥料・植物栄養学に関する研究、窒素固定に関する研究、放射性同位元素の利用など幅広く研究

を行った。特に肥科学・植物栄養学研究に戦後いち早く放射性同位元素を導入した功績は大きい。これらの研究に対して、1963(昭和38)年、奥田に日本農学賞が授与された。また1963年には講座の名称を全国に先駆けて植物栄養学と改称した。

1963(昭和38)年12月、奥田の総長就任により、1964(昭和39)年4月尾崎清が教授として三重大より着任したが、同年11月病没した。

1966(昭和41)年3月、助教授高橋英一が教授に昇任した。助教授山田康之(在任1967～82年)、同小林達治(在任1982～93年)がこれに協力した。高橋は植物の栄養生理的特性に着目し、この特性の解明は、農業などの実際面においても、また植物栄養学の地平を広げる上でも有益であると考えて研究を進めた。特にケイ素に関して、一群の好ケイ酸植物が存在すること、およびイネ、キュウリ、トマトに関してケイ酸が独自の生理機能を有することを明らかにし、ケイ素の植物栄養学確立に大きな貢献をした。その他C₄植物におけるナトリウムの必須性、塩生植物の耐塩機構、ホウ素の生理機能、植物組織培養、光合成細菌の利用などの研究の発展に寄与した。また東南アジアの問題土壌での作物生産性向上のための調査と共同研究も実施した。これら一連の研究に対し、1990(平成2)年、高橋に日本農学賞が授与された。

1991(平成3)年3月に高橋が停年退官したあと、同年7月關谷次郎が教授として着任した。助教授は間藤徹(在任1993年～)。イオウの同化、植物に対するナトリウムの作用、ホウ素の生理作用、土壌中の栄養元素の挙動などについて、新しい分析法や研究手法を取り入れつつ研究を展開している。

4. 天然高分子化学講座

70年の歴史を持ち、次のような経過をたどっている(『京都大学農学部七十年史』参照)。

1925(大正14)年5月に林産化学講座として設置され、志方益三が担任を命ぜられた。樺太や満州など広い地域にわたる木材の化学やパルプに関する研究を行う一方、ポーラログラフイーの研究が行われた。志方は欧州留学中へ

第10章 農 学 部

イロフスキー教授と共同してその測定装置である「ポーラログラフ」を発明し、帰国後も館勇と共同して有機ポーラログラフイーの基礎を確立する研究を行った。

1942(昭和17)年志方は退官し、館勇が本講座を担当した。戦後における木材研究としてヘミセルロースとリグニンの化学、生化学、応用研究に重点が置かれた。界面電気化学の基礎と応用研究も進められた。ポーラログラフイーの研究は多数の生化学物質に対象を広め、理論と応用に関する広範な研究として発展した。館時代の研究は浦野伸清、上田静男、辻福寿、渡辺昌、鈴木信、神原富民、小出真次、千田貢、塚本務人などの協力によって進められた。

1962(昭和37)年館は停年退官し、1964(昭和39)年千田貢が本講座担当教授に昇任した。1970(昭和45)年林産工学科の完成とともに天然高分子化学講座と改称された。ポーラログラフイーの研究は電気分析化学の体系的研究として展開され、交流ポーラログラフ法の研究は基礎理論とともに対象分野を広げ応用も進められた。イオン電極反応と油水分界面電気化学の理論と実証と応用も研究された。一方、電流による細胞融合法と細胞工学的研究が進展した。千田時代の研究は池田篤治、竹田淳子、角谷忠昭、森川弘道、垣内隆などの協力によって進められた。

1992(平成4)年千田は停年退官し、同年6月京都大学食糧科学研究所助教授林力丸が後任教授として着任し、助手竹田淳子と垣内隆(1993年横浜国立大学工学部助教授)のほか、1994(平成6)年大阪医科大学助教授植野洋志を助教授に加え、生体高分子に関する研究を新たに展開することになった。

林はタンパク質食糧学、食糧安全性学、食品プロセス学などに携わり、それらの基礎科学として酵母プロテアーゼやカルボキシペプチダーゼYの研究、リジノアラニンなどの食品加工に伴う異常物質の研究、加圧食品や高圧バイオサイエンスの研究をなしてきた。この経験を生かし、タンパク質と酵素を中心に多糖類、生体膜、細胞膜などの研究課題を加え、農学を基盤にしつつ生体高分子の機能と構造に関する基礎と応用の研究を最新の解析法を駆

使して総合的に進めている。

5. 発酵生理および醸造学講座

本講座は1926(大正15)年6月設置された。農林化学第2講座担任の鈴木文助教授の兼担を経て、片桐英郎教授が講座を担当した(在任1927~60年)。片桐は、微生物の生理学を基盤として基礎と応用の両側面から多彩でポテンシャルの高い研究を展開し、微生物の作用を利用する製造学の域を出なかったこの分野に新しい息吹を与え、応用微生物学の礎を築くとともに、その発展に貢献した。いずれの研究も単に微生物の特性や発酵現象の表面的解明にとどまらず、生化学・酵素化学的な側面を重視した点で極めて先進的であった。乳酸菌の研究では、乳酸のラセミ化酵素(乳酸ラセマーゼ)を世界に先駆けて発見し、乳酸ラセミアーゼと命名した。これは、ラセミ化反応を触媒する酵素について述べた最初の例である。

片桐の後任として緒方浩一が担任教授に就任した(在任1960~76年)。緒方は、まず、ビタミン・補酵素類、核酸関連物質、芳香族アミノ酸、有機酸などの代謝研究とそれに基づく各種生理活性物質の生産法の開発研究を展開し顕著な業績をあげた。さらに、応用微生物学の将来を担うような新しい可能性を求めた研究にも着手し、低温菌、海洋微生物など未開拓の微生物群が、有用物質生産、酵素生産などに高い可能性を秘めていることを示した。また、新しいエネルギー源・発酵原料としてC₁化合物に着目し、メタノール資化性酵母の単離、メタノールの酸化と細胞構成成分への取り込み経路の解明を世界に先駆けて行い、これを土台とした新しい発酵生産形態を確立した。

緒方の後任として山田秀明が担任教授として着任した(在任1977~92年)。山田は、スクリーニングを基盤とした微生物の新機能開発の研究を強力に推し進めるとともに、代謝や生合成の研究に酵素化学・有機化学的発想を取り入れて、新しい多種多様な微生物反応を見出した。その成果に基づいて、「酵素法」という酵素反応と有機合成反応を組み合わせた新しい物質生産の

第10章 農 学 部

分野を開拓した。山田の「酵素法」の成果は光学活性化合物、医薬品中間原料、大量生産型の基礎化成品まで多様である。例えば、 β -チロシナーゼ、ヒダントイナーゼ、ニトリルヒドラターゼに関する研究からは、それぞれ L-ドーパ、D-パラヒドロキシフェニルグリシン、アクリルアミドの工業生産法が開発されている。

1992(平成4)年より清水昌が担任教授として山田のあとを引き継いだ。微生物の新しい能力の探索を基盤として、有用脂質の微生物生産など、物質生産の新しい分野を開拓しつつある。

6. 生物調節化学講座(農薬化学講座)

本講座は、1947(昭和22)年7月わが国最初の農薬化学講座として設置され、1990(平成2)年にその講座の名称を生物調節化学講座と改称して現在に及んでいる。本講座におけるこれまでの研究は多岐に及んでいるが、以下に特に注目されている研究成果について紹介する。

初代武居三吉教授の研究成果の中で、1934(昭和9)年の帝国学士院賞を受賞したテリス根の殺虫・魚毒成分であるロテノンの化学構造の決定は特筆すべきものである。また、武居は除虫菊有効成分ピレトリンの定量ならびに合成研究を行い、わが国除虫菊工業の発展に大きく貢献した。一方、武居は天然香気成分にも研究を展開し、茶生葉に含まれる青葉アルコールや甘蔗粗糖の微量成分であるソトロンの他の構造決定など多くの業績を残すとともに、1964(昭和39)年からは日本学士院会員を務めた。

1959(昭和34)年からは、中島稔教授が本講座を担当し、天然物化学から農薬化学・農薬生理学に至る広範な領域で、基礎と応用の両面にわたって研究を展開した。中島の主要な研究業績としてはまずグラヤノトキシンの構造決定、ロテノンの類縁化合物であるデグエリンやエリプトンの全合成、BHCおよび関連化合物の化学ならびに殺虫剤の作用機構の解明などがあげられるが、なかでも合成殺虫剤 BHC の化学的研究の途次に見出した「ベンゼングリコール」を出発物質として達成された環状糖アルコールとその誘導体の系

統的かつ立体選択的な合成ならびにカナマイシンやカスガマイシンなどのアミノ配糖体抗生物質の全合成は、特筆すべき業績であり、この業績に対して1970(昭和45)年度日本学士院賞が授与された。またこれらの卓越した業績に対して、1980年度のアメリカ化学会農薬化学研究国際賞が授与された。

1981(昭和56)年からは藤田稔夫教授が本講座を担任し、植物ホルモン、農薬、医薬などの広範な生理活性物質に対して、化学構造と生理活性の発現との相関関係の解析について精力的な研究を展開し、理論的かつ実験的考察に基づいて設定した種々の物理化学的パラメーターを用いてそれらの活性を予測する方法論を確立した。その研究成果は今日の薬物の創製のための分子設計において画期的な方法論を提供するとともに、「Hansch-Fujitaの定量的構造活性相関解析法」として国際的に高く評価され、その成果と学界への貢献に対して、1994年度のアメリカ化学会農薬化学研究国際賞が授与された。

1992(平成4)年からは、上野民夫教授が本講座を担任し、植物病原菌の宿主認識機構や糸状菌胞子の発芽機構の化学的解明、その他植物毒素・抗菌性物質・殺虫性物質をはじめとする生理活性物質の生物有機化学的研究を展開している。

7. 分子細胞育種学講座

本講座は1982(昭和57)年4月農学部附属生物細胞生産制御実験センター内に細胞育種学研究領域の名称のもとに設置され、1990(平成2)年6月農芸化学学科の改組拡充のため同センターが統合され現在に至っている。

本講座は植物の機能発現を細胞ならびに分子レベルで解明し、応用の基盤を築くことを主眼とし、このために目的とする各々の機能を発現した培養細胞を誘導・選抜し解析してきた。これらの独創的研究は植物の基本的代謝に関わる多くの問題を解明したばかりでなく、実用的に重要な植物成分を大量生産するための普遍的基盤技術を確立することに大きく貢献した。主な研究業績は次のとおりである。

- (1) イネをはじめとする禾穀類細胞の培養ならびに個体再生、さらにイネ

プロトプラストからの個体再生に初めて成功し、禾穀類における細胞工学が可能であることを示した。本手法を応用した非対称融合法により雑種イネ作出の基盤的技術が確立した。また雄性不稔イネミトコンドリア内の環状DNAの遺伝子解析によりイネの分子進化に関する新しい知見を提供した。

(2) 植物の持つ光合成機能を細胞レベルで解析するため光合成のみで生育する光独立栄養培養細胞株が育成され、その炭酸固定機能の生化学的・分子生物学的解析がなされた。さらに本細胞株を用い、生理活性物質や種々の環境ストレスに対する応答の解析、これらに対する耐性細胞の育成ならびに耐性機構の分子生物学的解析が進められた。

(3) 特性の異なる細胞のモザイク的存在を認め、細胞選抜により高生産性細胞株を育成し、有用代謝産物を大量生産するための基盤を確立した。アントシアニン(ハナキリン細胞)、ベルベリン(オウレン細胞)、アロモリン(タマサキツツラフジ培養根)、スコポラミン(ヒヨス培養根)など親植物の含量を上回るものであった。一方、細胞融合法を用いた新しい薬用植物の育成も試みられ重要な基礎知見が得られた。

(4) 上記の有用2次代謝産物高生産細胞・培養組織に有機化学・生化学・分子生物学的手法を総合的・体系的に適用し、これらの物質、特にベルベリンならびにヒヨスチアミン、スコポラミンの産生機構、主要酵素の精製と酵素化学的性質、さらにはその遺伝子の発現制御機構の解明がなされた。とりわけヒヨスチアミンからスコポラミンの生合成を触媒するヒヨスチアミン6 β -ヒドロキシラーゼは新規酵素であり、その遺伝子を用いることにより従来ヒヨスチアミン型であったペラドンナ植物をスコポラミン型に変換するという薬用植物の分子育種の道が開かれた。

以上の代表的研究以外に、物理的方法を用いた遺伝子導入法の開発や植物細胞の分裂、生長、脱分化、再分化に関する生化学的研究、細胞の凍結保存に関する研究など植物機能の基礎的研究が行われた。

8. 制御発酵学講座

本講座は、1982(昭和57)年4月に農学部附属生物細胞生産制御実験センターの培養生産研究領域として発足した。その後、1990(平成2)年6月、農芸化学学科の改組に伴い、制御発酵学講座となり、現在に至っている。

本講座の研究は、微生物の代謝機能を利用する有用物質生産と環境修復のための新規プロセスの開発を目指して行われており、具体的には、新資源の導入と新機能の開発の観点より、微生物資源の探索、新しい機能とシステムの構築、代謝制御の生化学的解析に基づく育種および生産プロセスの生物工学的最適化を中心としたものである。

新資源の導入では、資源・エネルギー問題と関連づけ、天然ガス由来のメタノールを培養原料および合成プロセスの出発原料とし、アミノ酸、有機酸、糖類、アルデヒド類、ATP(核酸関連物質)、酵素類などの生産プロセスを開発した。これらは従来より行ってきたC₁化合物資化性微生物の代謝系に基づいた、微生物利用の新しい領域を開拓したものである。さらに、これらの微生物生産の基盤となるメタノールの代謝に関連した酵素の生産制御について研究を始め、*Candida boidinii*(カンディダボイディニー)のアルコールオキシダーゼ遺伝子のプロモーターを利用した異種遺伝子発現系を新たに構築し、真核生物由来の有用タンパク質の大量生産を可能にした。また、遺伝子工学的なアプローチによってこれらの酵素が局在するペルオキシソームの生化学的機能の解明を進めている。新機能の開発では、生理活性物質として、抗生物質や脂溶性および水溶性ビタミン類のバイオコンバージョンや機能変換に微生物酵素を用いる新しいプロセスを開発している。これらに加えて現在は、環境汚染の修復に有効な微生物機能、例えば嫌気性細菌の利用や長鎖 *n*-アルカンの微生物分解に関する研究を行っている。

これらの研究は、これまで、教授谷吉樹、助手西瀬弘(在任1985~87年)、助手阪井康能(在任1988年~、1994年4月より助教授)を中心に行われてきた。1993(平成5)年3月谷の転出(奈良先端科学技術大学院大学)に伴い、同年6月

鳥取大学工学部より加藤暢夫が後任として着任し、現在に至っている。

9. 植物分子生物学講座

a 講座の発足

本講座は、1985(昭和60)年4月に農学部附属生物細胞生産制御実験センターの植物DNA組換え研究領域として設置発足した。当初、同センター細胞育種研究領域教授山田康之が本講座教授を兼任、大山莞爾が助教授に任ぜられた。その後、1990(平成2)年6月、植物分子生物学講座として農芸化学科室に設置換えされ、1990年11月に大山莞爾助教授が教授に昇任して以来、本講座を担当している。1991(平成3)年4月に福澤秀哉、1992(平成4)年11月に河内孝之が助手として着任、さらに1994(平成6)年4月福澤が助教授に昇任、河内が奈良先端科学技術大学院大学に転任して現在に至る。

b 研 究

本講座は、植物における種々の生物機能を遺伝情報の発現の結果として捉え、これを分子生物学の対象として解明することに主眼を置いている。

大山は、生物細胞生産制御実験センター時代から「植物オルガネラゲノムの遺伝子構造と発現機構の解明」を主研究課題とし、1986(昭和61)年にはゼニゴケの葉緑体ゲノム(120kb、“Nature”に発表)、1992(平成4)年には同じくゼニゴケのミトコンドリアゲノム(180kb、“J. Mol. Biol.”に発表)の全塩基配列を世界に先駆けて決定した。1987年葉緑体ゲノムの全塩基配列決定の業績で、京都新聞社文化賞を受賞している。

現在の本講座の主な研究題目は、研究材料としてゼニゴケ、緑藻、ラン藻、アラビドプシスを用い、葉緑体とミトコンドリア遺伝子の発現とその制御機構の解明、オルガネラと核の遺伝的相互作用の分子機構の解明、オルガネラゲノムの分子進化の研究、地球環境保全のための生物学的アプローチとして光合成能の向上を目指した研究、二酸化炭素輸送濃縮機構の解明、植物の環境シグナルに応答する分子機構の解明、分化・形態形成ならびに性決定機構に関する研究を行っている。

10. 細胞物理化学講座

本講座は1985(昭和60)年4月生物細胞生産制御実験センターの細胞物理部門として設置され、その後1990(平成2)年6月に農芸化学科細胞物理化学講座として改組された。本講座の研究の特色は物理化学の方法論をふまえた展開にあり、これは1925(大正14)年5月設立の林産化学講座の伝統を引き継ぐものである。設置当初は助教授角谷忠昭によって研究が進められ、細胞、特に植物細胞およびそのプロトプラストの細胞膜・表層の電気・電気化学物性の基礎と応用、方法論を中心に以下の研究が行われてきた。細胞電気泳動法による植物プロトプラスト膜電位測定法の確立とそれに基づく異種融合プロトプラストの表面電荷のキャラクタリゼーション。細胞電気回転法による植物プロトプラスト、液胞の誘電特性測定および球形細胞モデル理論の検証、非球形細胞モデル理論式の導出とその検証。蛍光プローブ法を用いる膜電位測定の理論式導出とその検証。パッチクランプ法を主として用いる植物細胞の塩ストレス適応機構における膜イオン輸送過程の役割に関する研究。生体反応に及ぼす電場効果の研究。1992(平成4)年6月からは、教授池田篤治によってさらに新たな研究が当研究室で行われるようになった。生体分子およびその集合体が示す高度な機能発現の機構について、物理化学、電気化学の方法論に基づいて分子レベルでの解析が進められてきた。生体機能分子の有効利用も研究目的としており、次のような成果を得ている。

(1) 電子移動反応場における生体機能分子の触媒能の解析と制御

酢酸菌細胞膜由来のアルコール脱水素酵素など細胞膜酸化還元酵素は金などの電極表面に配向吸着させることができることを示し、この電極が生体分子ダイオード特性を有することを実証した。

(2) 電子移動メディエータを用いる酵素機能電極

基礎理論の確立とそれに基づく実験系の構築と解析を行い、現在市販されているこの種のバイオセンサーの基礎を確立した。

(3) 細胞触媒機能の解析と制御

微生物細胞をそのまま使い、細胞内酵素反応を電気化学系と共役させることに成功した。物質変換素子などへの応用研究も進められている。

1994(平成6)年4月からは助教授加納健司が加わり、生体分子機能解析の研究を有機物理化学の立場からも進めるようになり、またその分析化学への応用に関する研究も行われている。

11. 細胞有機化学講座

本講座は1990(平成2)年6月設置され、同年11月岩村俊が担当教授に、三芳秀人が助手に任ぜられた。1994(平成6)年三芳は助教授に昇任し現在に至っている。

本講座は、生体機能を制御する生理活性物質の開発、応用、ならびに作用機構の解明を目的とした研究を行っている。植物を対象とした研究では、アスパラガス芽生えに花芽を誘導する新規物質を合成開発し、合成生理活性物質が植物に花成誘導した最初の例となった。さらにプトレシンとその合成類縁体ジアミノヘキサンがアサガオの一品種キダチに花芽誘導することを見出し、外生投与したポリアミンにより花成誘導を果たした最初の例となった。また、生理活性物質をプローブとした生体機構、とりわけオルガネラ機構の解明も当講座の重要な研究課題である。アンチマイシンA類縁体の合成とそれらをプローブとしたミトコンドリア複合体IIIの微細機能の解明、弱酸性脱共役剤をリードとした複合体IIIを作用点とする新分子種の発見などである。以上のような成果は新たな植物成長調節剤、殺菌剤、殺虫剤、除草剤等の分子設計に資するところが多い。



写真10-21 ジアミノヘキサンの投与により着花したアサガオ (*Pharbitis nil* CV. Kidachi)

第4項 農林生物学科

1923(大正12)年、農学部発足と同時に本学科が設置され、まず農林生物学第1講座(担当逸見武雄)が置かれた。翌年農林生物学第2講座(担当湯浅八郎)、農林生物学第3講座(担当逸見武雄、木原均)が設置された。1926(大正15)年、これら講座は植物病理学講座、昆虫学講座、実験遺伝学講座に名を改めるとともに、応用植物学講座(第1講座教授兼任)を加え、現在の4講座体制が実現した。

農林生物学は、理学部の動物学・植物学の両学科と密接に連携し、農林学の基礎となる生物学の教育・研究に携わることを意図して創設された。それゆえ、農学部の中にあって、極めて学理的であり、研究・教育・学科運営すべての面において個々の教官・学生の自主性を重んじることを伝統としてきた。これは創設の理念とその実現を目指した教授陣の構成に基づくことが大きい。一方、本学科は、伝統的に基礎生物学を重視してきた。これをカリキュラムの面から見れば、創設当時から、基礎生物学に関わる科目を履修に取り入れ、本学科の開講科目、農学部他学科の開講科目、それに理学部生物系の開講科目がほぼ3分の1ずつの比重を占めてきた。

農林生物学科と本学理学部生物系との密接な関係は、人事の交流にも見られ、学際的分野をしかも自主性を重んずる学科であったため、個性のある研究者が輩出し、顕著な学問的貢献をしてきた。これらはゲノム分析法を創案した木原均、生物社会学に新分野を開拓した今西錦司、わが国イネ科植物の分類学を大成した大井次三郎、熱帯衛生昆虫学を確立した大森南三郎、実験個体群生態学を創始した内田俊郎、木材の遺伝学に貢献した外山三郎、植物探検に大きな足跡を残した中尾佐助、実験遺伝学の確立に貢献した向井輝美に見られる。このような研究面での傑出した業績が本学科が関係する農薬研究施設、植物生殖質研究施設の設立実現を可能にした。また、これら両研究施設の2研究部門が、1976(昭和51)年からは大学院学生定員をもって、本学

第10章 農 学 部

科の4講座とともに農林生物学専攻を構成することになり、大学院教育は充実した。

京都大学の学術探検は本学科が中心的拠点となり、1938(昭和13)年の内蒙古生物学調査に始まりその調査は全世界にわたり、植物学的ならびに作物学的に重要な植物を求め、探索の足跡を印してきた。

1996(平成8)年には大学院重点化に伴い、農林生物学専攻は水産学専攻、畜産学専攻とともに応用生物学専攻を構成し、植物生殖質研究施設、農薬研究施設が廃止され、植物生殖質研究施設の栽培植物起原学部門と農薬研究施設の農薬生物学部門が加わり大学院の研究・教育が一層充実する予定である。

1. 植物病理学講座

植物病理学講座は、米国・欧州への留学を終え帰朝した逸見武雄が1924(大正13)年に教授に任ぜられた時点から始まる。逸見は米国のジョーンズ教授のもとで環境要因と病害発生について研究し、また、スミス教授のもとで植物病理学領域における図書目録を作成して帰り、図書の充実と研究設備の拡充に尽力した。

1897(明治30)年以来、5～10年ごとに起こったイネ病虫害による被害の甚大さに着目し、イネいもち病に関する研究が農林省委託研究として行われた。その成果は『稻熱病の研究』としてまとめられ、それはわが国の病害研究史上貴重な図書となっている。その後、木材腐朽の研究が精力的に行われ、のちに樹病学体系が確立されることになる。1932(昭和7)年からは関西地区中央卸売市場を対象に青果病害の調査が行われ、わが国市場病害の先駆的研究となった。

1949(昭和24)年、逸見退官の後、講座担当者が赤井重恭へと替わった。戦後、治水事業の整わない水田で冠水によるイネ黄化萎縮病の激発に苛まれていたが、その防除研究が行われ防除体制が確立された。一方、イネごま葉枯病を対象に病態組織の組織化学的、生理学的研究が行われた。

1976(昭和51)年から山本昌木が講座を担当し、ジャガイモ疫病を用いたDNA処理による抵抗性誘導に関する研究が行われたほか、オオムギうどんこ病では感染過程における細胞の組織化学的研究が行われた。ウリ類炭そ病菌の形態形成についてはメラニン阻害剤による付着器形成過程が追究され、DNA・RNA合成とともに95kDタンパク質合成が付着器からの侵入に必須であることが明らかにされた。ウイルス病の研究ではブロムモザイクウイルス(BMV)-オオムギプロトプラスト系の確立とともに、ゲノムRNAの複製についての研究が行われた。

1986(昭和61)年から獅山慈孝が講座を担当し、オオムギうどんこ病菌系を用いて非生物的ストレスによる抵抗性誘導、チャレンジ接種による誘導抵抗性について研究が進められた。ウリ類炭そ病菌のメラニン合成系が明らかにされ、付着器による貫穿がメラニン合成に依存することを明らかにした。一方、体細胞変異を利用してSOD(スーパーオキシドディスムターゼ)活性の高いタバコやタバコ赤星病菌の毒素を用いて本菌に耐性のタバコが選抜された。ウイルス病ではマイクロインジェクション法、PEG(ポリエチレングリコール)法によるカリフラワーモザイクウイルス(CaMV)-DNAのコマツナプロトプラストへの導入が試みられ、植物における生物活性のあるDNAの導入に関する最初の報告となった。また、CaMVの遺伝子解析、封入体構成タンパク質発現タバコの病徴解析や35SRNAプロモーター領域の解析が行われた。BMVではRNAポリメラーゼによるin vitro(試験管内)合成産物の解析、ポリメラーゼの純化が行われ、BMVRNAの翻訳能力を調べるために種々のキメラRNAが構築された。一方、ミカン園を用いた省農薬栽培の研究では、二十数年にわたって病害虫につ

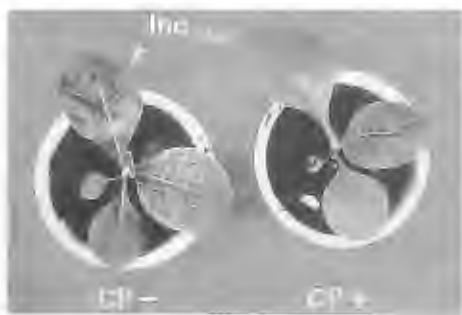


写真10-22 キュウリモザイクウイルス抵抗性形質転換タバコ (CP+)

いての詳しい調査が行われ、省農薬栽培の可能性とその問題点を指摘してきた。

1989(平成元)年から古澤巖が講座を担当し、ウイルス病ではBMVを中心とし、ウイルス抵抗性形質転換植物の作出、RNAの複製、ウイルスの細胞間移行に関与する遺伝子の機能解析、ウイルスの宿主植物への適応性獲得などについて分子生物学的手法を用いた研究が行われ、また、ウイルスの複製能力を利用した物質生産系が構築された。ウリ類炭そ病菌ではメラニン合成系に関与するすべての遺伝子がクローニングされ、遺伝子の構造が明らかにされた。一方、1990(平成2)年に日本カザフ研究会が発足し、中央アジア乾燥地における大規模灌漑農業の生態環境と社会経済に与える影響についての調査が行われ、多くの成果をあげてきた。

2. 昆虫学講座

昆虫学講座の初代教授、イリノイ大学大学院出身の湯浅八郎は、新講座の旗印として近代科学としての昆虫生態学を掲げた。その後70年間、研究室は日本で唯一の昆虫生態学専攻講座として独自の発展の途をたどり、多彩な成果と人材をわが国、ひいては世界の学界に送り出していくことになる。

湯浅教授は1935(昭和10)年に同志社大学総長として転出するまでの12年の間、八木誠政助教授、山田保治助手の協力のもと、徹底した自由主義教育を実践し、今西錦司、徳永雅明、小泉清明、岩田久二雄、大森南三郎、可児藤吉、森下正明、内田俊郎ほか、様々な分野の先達となった多彩な人材を学界に送り出した。この間の研究業績は、湯浅の自由な学風を反映して昆虫生態学の大きい枠組みの中で材料、内容ともに多岐にわたっており、名高いすみわけ理論の土台となった今西のカゲロウの分類に関する研究、ハチの比較習性学の泰斗、岩田の初期の研究もその中に含まれている。

湯浅の後任には、東大卒業後、大原農業研究所にあって農業害虫の生態学研究で先駆的業績をあげていた春川忠吉が招かれた。春川は着任後、湯浅の敷いた生態学の路線を引き継ぎつつも、材料・テーマに関して自由奔放の趣

のあったそれまでの行き方から、厳しい時代背景のもとで、農業害虫の生態学という方向へのしほり込みを進めていった。この方針転換により、以後の研究の多くが農業害虫対象のものとなり、テーマも生態ばかりでなく毒物の殺虫効果の解析にまで及んでいる。この厳しい時代の研究業績の中では、特に内田俊郎によるアズキゾウムシ実験個体群の密度効果に関する解析的研究と森下正明によるヒメアメンボの野外個体群の移動や密度調節に関する数理的研究は、対蹠的なアプローチながら、いずれも昆虫個体群生態学という新分野で未踏の境地を切り開いたものとして高い評価を受けている。

1948(昭和23)年には上記の内田俊郎が退官した春川の後任教授となり、湯浅および春川がそれぞれ設定した生態学、農林業害(益)虫対象という枠組みはそのまま受け継ぎながら、自身がわが国での先達となった個体群生態学を研究室の中心テーマに据え、目覚ましい研究、教育活動を開始した。当初アズキゾウムシ個体群の解析から出発した内田自身の研究が、寄生蜂との相互作用や近縁種との種間競争などを組み入れて着々と発展を遂げる中で、河野達郎、渡辺昭二、吉田敏治、岸本良一、高橋史樹、巖俊一、前田理と続く研究室の歴代スタッフを軸に、理論モデルから野外個体群までを含む多彩な研究成果を次々と生み出した。これらの成果は国際的にも反響を呼び、内田自身もその後日本ではただ1人、イギリス、アメリカ両生態学会の名誉会員に推挙されるという、破格の待遇を受けている。内田教授の在任期間は1977(昭和52)年まで29年間に及び、この間、研究室は終始、昆虫の「人口論」ともいべき個体群生態学を共通軸として研究・教育活動を続けてきた。

続いて昆虫学講座第4代教授に就任した巖俊一も、昆虫個体群生態学という内田の基本路線を引き継いだ上で、個体の変異性および環境の不均質・不連続性を前提とした独自の個体群動態学の完成を目指す活動を開始した。しかし、不幸にも就任後わずか4年の1981(昭和56)年8月に急逝し、1982年には共同研究者として個体群動態学の数理面を追究していた久野英二が後任として任用され、害虫管理論の中筋房夫、捕食や分散の数理の井上民二、モンシロチョウ属比較生態学の大崎直太、そしてまもなく岡山大学から戻ったハ

第10章 農 学 部

ダニ類個体群動態学の高藤晃雄の全面協力を得て、基本路線はそのままに、研究・教育体制の再建・維持に努めることとなった。

それから現在まで、様々な昆虫グループについて研究が進み、野外個体群の動態や生活史戦略のありようを次々明らかに

してきた。そして、対象の多様化とともに、生態学自身の变革を受けて研究の視野もまた時代とともに広がっていき、一方で個性と質的変異を追究する進化・行動生態学、他方で相互作用系としての複数種個体群を包括的に扱う群集生態学への志向が次第に強まって、活動の国際化とともに成果にも多彩な広がりを加えている。



写真10-23 252会(昆虫学研究室同窓会)記念写真(1934年夏、農学部)

3. 実験遺伝学講座

本講座は、1924(大正13)年発足当初、逸見武雄が兼担教授となり、理学部講師の木原均が同年4月、農学部助教授に配置換えとなってこれを分担し、直ちに講義と実験を開始する。木原は1925年3月より1927年6月まで欧米諸国に在外研究に出る。この間、初めは農学科の助教授竹崎嘉徳が講座を分担、次いで昆虫学講座の湯浅八郎が兼担する。木原は帰国後直ち(1927年7月)に教授に昇任し、1956(昭和31)年3月まで講座を担当する(ただし、1955年10月に国立遺伝学研究所所長に就任のため、この時から1956年3月までは併任)。木原の帰国後、リリエンフェルト(F. Lilienfeld)が来日し、1929(昭和4)年から1936年まで、助教授ポスト振り替えの講師として在職する。リリエンフェルトが米国に出国後、講座の助教授は、西山市三(在任1937~46年)、平吉功(在任1947年より。1950年に岐阜大学教授に転出)、望月明(在任1950年より。1954年に兵庫農科大学教授に転出)、田中正武(在任1954~71年)の順に受け継がれ

る。また、戦後の一時期、リョン・ディン・クワ(Luong Dinh Cua)が講師となる。

初代教授の木原が国立遺伝学研究所所長に転出のあとを受け、1946(昭和21)年12月より本学食糧科学研究所教授の職にあった西山が農学部配置換えとなり、1956(昭和31)年4月から1965(昭和40)年3月まで第2代教授として講座を担当する。西山が教授在任中の助教授は田中正武である。木原が教授在任中に財団法人として創設した「木原生物学研究所」は、その退官後、横浜に移転する。その跡地・建物を京都大学が買い取り、実験遺伝学講座所属の有用植物試験所とする。

西山の停年退官のあと、講座はしばらく、応用植物学講座の担任教授今村駿一郎の兼担となるが、1965(昭和40)年12月、国立遺伝学研究所より助教授として着任した常脇恒一郎が、1966年4月、第3代教授として1994年3月に停年退官するまで講座を担当する。この間、講座の一部であった有用植物試験所を基に、農学部附属植物生殖質研究施設の設置が認められ、助教授田中正武がその栽培植物起原学部門の教授に昇任する。本講座の助教授の後任として、大西近江が1976(昭和51)年4月に着任する。大西は1994(平成6)年4月より農学部附属植物生殖質研究施設の栽培植物起原学部門の教授に昇任する。

常脇が退官し、大西が配置換えとなった後、1994年4月より6月まで、講座は助手1名のみとなるが、同年7月、奈良大学より遠藤隆が第4代教授として着任し、現在に至る。さらに同年11月に助手の宮下直彦が助教授に昇任し、現在に至る。現在進行中の農学部改組に伴い、本講座の教官は、教授1、助教授1、助手1に確定した。



写真10-24 岩倉圃場における収穫祭(実験遺伝学研究室、1993年7月)

第10章 農 学 部

本講座の過去の研究は、木原によるゲノムの概念の確立およびコムギ・エギロプス属のゲノム分析をはじめとして、パンコムギの祖先種、タルホコムギ(*Ae. squarrosa*)の発見、他栽培植物のゲノム分析と起原の探究、半数体および倍数体の研究、異数体の研究と比較遺伝子分析、突然変異および放射線遺伝学的研究、左右性の研究、組織培養の研究、細胞質ゲノムの研究、異種細胞質の育種的利用、細胞質変異の分子的基础、核ゲノムの分子レベルの研究などがあげられる。現在は、コムギにおけるゲノム再編成メカニズムの細胞遺伝学および分子遺伝学的研究と野生植物の分子集団遺伝学的研究が行われている。

4. 応用植物学講座

応用植物学講座は、農林業に関係ある植物の分類・形態・生理などの基礎的研究を行うことを目的として、1926(大正15)年に設置された。創設以来18年間は、本学科逸見、湯浅、木原の3教授、助教授安部卓爾、講師小原亀太郎、助教授足立晃太郎らによって兼担、分担または運営され、主として農林生産物の理化学的研究を行った。

1943(昭和18)年助教授今村駿一郎が理学部植物学教室より着任し、初代教授に昇任するに及んで、農林植物の生理生態学を研究することになった。研究分野の1つは高等植物の生理学的研究で、アサガオの花芽形成、長日植物の抽苔現象、諸種の生長調節物質の研究などが行われた。特に、今村はアサガオのムラサキ品種が鋭敏な短日性を持つことを発見し、光周性を中心に精力的に花芽形成の研究を展開した。この研究グループによる成果は‘Physiology of flowering in Pharbitis nil’ と題してまとめられ、日本植物生理学会機関誌“Plant & Cell Physiology”の別巻1号として、1967年に刊行された。今村は1979(昭和54)年にこれらの業績などにより、アメリカ植物生理学会名誉会員に推挙された。なお、1953年には今村は国内最初の条件制御付き温室(ファイトトロン)を創設した。

この時期のもう1つの研究分野は、1947(昭和22)年に就任した濱田稔助教

授を中心として展開された高等植物と微生物との関係、特に菌根現象に関する研究である。それはマツタケの生理生態、ツチアケビなどの無葉緑ランの菌根の形成条件および種子発芽、担子菌類子実体の形成条件、林地の菌類フロラなど広範囲に及び、1976年の濱田の停年退官後も、わが国では研究者の少ないこれらの分野に多くの優れた人材が送り出された。

1967(昭和42)年に開花生理を専門とする瀧本敦が教授に昇任し、瀧本を中心とするグループは、アサガオおよびアオウキクサを用いて光周反応における生物時計およびフィトクロームの役割を解明するとともに、アサガオの開花時刻を制御する環境要因、アオウキクサの系統分類、地理的分布などに関する研究を行った。それらと並行して瀧本らはアオウキクサの花芽形成の化学調節に関する研究を展開し、硝酸還元酵素の活性を阻害する諸物質、安息香酸およびその関連物質、ニコチン酸など、数多くの物質が花芽形成を誘導することを見出し、それらの作用機作を追究した。また、乾燥、高温などのストレスによって花芽形成を誘導する物質がつくられることも見出し、その単離同定を試みた。助教授の中村信一はツチアケビの無菌培養の研究を行った。このように本講座の研究は対象とする生物および現象が広範囲にわたり、卒業生は植物生理学・植物生態学のほか、植物分類学・遺伝育種学・園芸学・民族植物学・菌学・分子生物学などの多くの方面において活躍している。

1992(平成4)年に本学理学部化学教室生物化学講座助教授であった泉井桂を第3代教授に、さらに、1994年に姫路工業大学理学部助教授であった畑信吾を助教授に迎えた。今日、植物生理学は生理現象の分子的機構の解

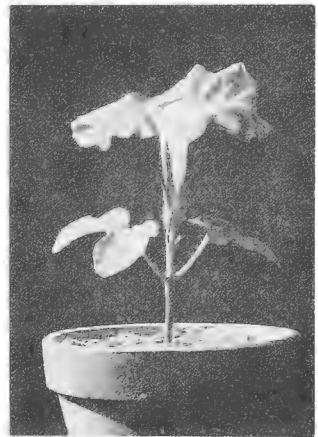


写真10-25 短日処理によるアサガオの花成誘導。今村駿一郎教授の退官記念として1967年日本植物生理学会から出版された論文集“Physiology of flowering in *Pharbitis nil*”の巻頭を飾った写真(応用植物学研究室)。

第10章 農 学 部

明に向かっているが、泉井らは C_4 光合成の成立と調節について、特に炭酸固定酵素とその遺伝子を中心とする分子生理学的研究を展開しようとしている。1995年4月から農学部改組が始まり、二井一禎助手が新設の地域環境科学専攻・生産生態大講座・微生物環境制御学分野の助教授に就任し、ここに本講座の生態学を中心とする研究グループが発展的に分離することとなった。

第5項 農業工学科

農業工学科は、1924(大正13)年、農学部創設に際して、2講座(農林工学第1および農林工学第2講座)、学生定員10名からなる農林工学科として設置された。続く1925年に、農業機械学講座および林業工学第1講座、1926年に林業工学第2講座が設置され、1953(昭和28)年まで、これら5講座からなる農林工学科として研究・教育が行われた。

戦争期を中心とするこの昭和の前半期には、農林業・食糧生産に対する社会的要請に応え、開拓・干拓や灌漑排水、農業機械、そして砂防や林業機械などに関するわが国における先駆的研究が進められた。学生の定員増募も行われ、積極的な人材の育成がなされた。戦後は、自作農体制下での食糧増産が緊急の課題となり、農林工学科の役割はさらに大きくなっていった。

農林工学科は1949(昭和24)年に農業工学科と改称され、1953年に新制大学の第1回卒業生を送り出した。そして、1953年に林業工学第1および林業工学第2講座が林学科に転属となり、また、同年に新制大学院農学研究科農業工学専攻が設置されて、現在の農業工学科の基本体制が、農業工学第1講座、農業工学第2講座、農業機械学講座の3講座をもって形成された。

1960年代からは、生産基盤整備、農業機械化、農業施設近代化など農業の近代化を図る様々な政策が広く展開されることとなった。こうした社会的要請にも対応し、このための基礎理論と応用技術開発の研究や人材の育成を図るべく、農業工学科では講座の増設や名称の変更が段階的に進められた。

1963(昭和38)年には、農業工学第1講座が「農業施設工学および農業水利学講座」、農業工学第2講座が「土地改良学および農地造成学講座」、農業機械学講座は「農用原動機学講座」と改称され、「農用作業機械学講座」が増設された。1966年には土地改良学および農地造成学講座が、「かんがい排水学講座」と改称されるとともに「農地計画学講座」が増設され、同様に1968(昭和43)年、農業施設工学および農業水利学講座が「農業施設工学講座」と改称され、1969(昭和44)年、「水利工学講座」が設置された。さらに1970(昭和45)年、「農産加工機械学講座」が設置され、農業土木学系の4講座、農業機械学系の3講座からなる現在の基本的枠組みが整えられた。

こうした体制の整備やそれに伴う教官定員の増加などによって、研究の課題や対象そして手法は、拡大し多様化していき、土や水、材料や機械に関する基礎的な研究成果は、日本農業の生産基盤整備や生産性向上に大きく貢献するものとなった。また、広く農村地域の生活環境の整備や、国土・資源の保全に果たした役割も大きい。学生教育も、基礎的な原理の修得を前提にしつつ、生産・生活の場における応用や新技術開発の手法の教授にも重点が置かれ、本学科卒業生は、「学・産・官」の広い分野にわたって、農業・農村・国土の発展に大きく貢献してきた。さらに、国際化にも対応すべく、海外から多くの留学生を受け入れるとともに、研究者の海外派遣や海外からの招聘など、人的交流と情報交換を積極的に進めてきた。

近年では、環境と調和した持続的な農業生産基盤の整備、農産物の生産費低減・高品質化のための新技術の開発、豊かで美しい農村地域の創出など、地域環境の形成や持続的な利用管理に寄与する研究が展開されている。

1. 農業施設工学講座

本講座は1924(大正13)年に農林工学第1講座として開設され、教授古賀正巳が分担した。講座開設の初期から既に、圃場における水稻作に関わる農業水利学と、主として灌漑排水に伴う水利構造物を取り扱う農業造構学に関する多方面の研究が行われた。その後、1936(昭和11)年には教授可知貫一の担

第10章 農 学 部

任となったが、翌1937年から1959(昭和34)年まで教授高月豊一が担任し、貯水池による灌漑計画に関する研究や貯水池内の温水取水法に関する研究、頭首工やアースダムを対象として水工学的研究が活発に進められた。これらの研究は、大戦後の食糧確保が最優先された時代の流れを反映したものである。

高月の退官後、1959年から教授沢田敏男が担任したが、さらに時代の要請を受けて農業水利学や施設学的知識や技術の必要性が求められ、研究に弾みがついた。農業水利学の領域では、災害防除および有効水利用の見地から重要である水文諸量に関する研究や、大規模な模型実験による水理学の基礎的・応用的研究が行われた。こうした水理学や水利計画論に関連した研究分野は、その後、1969(昭和44)年に新設された水利工学講座に引き継がれることとなった。なお、水利工学講座が分離独立した後は、本講座は農業施設工学講座として引き続き教授沢田敏男が担任した。

従来から体系的に研究された浸透理論研究とともに、特に当時盛んになってきたダムの建造に関わる石膏を用いた大型模型実験や有限要素数値解析による研究を主とした基礎・応用研究が行われ、多くの研究成果を得た。さらに、土質力学をはじめとする材料分野および有限要素解析を主とした基礎工学分野における基礎領域の研究も盛んに行われた。

1979(昭和54)年12月に、沢田が京都大学総長に就任し、翌年4月にはその後任として教授長谷川高士が担任することとなった。長谷川は、従来の研究の流れを発展させる一方、幅広い分野の研究の包括・体系化、設計手法の高度化を通じて、地域環境の開発・整備に果たす農業施設の機能性を追究する立場をとることとした。まず、ダムに関する研究では、実ダム観測挙動の解析や室内振動台実験と大規模原位置振動試験の並行実施、地下ダムに関わる浸透・設計理論の研究など多岐にわたっている。さらに、構成則による土質材料やコンクリート材料の解析理論、遠心載荷装置などの室内試験による研究など、材料の基礎研究もおおいに進展した。また、最適化手法やカルマンフィルタ有限要素法による設計論や安全管理に関わる研究も大きな成果を得

た。

農業施設工学に関する研究は、特にその専門基礎分野が、広く土木工学全般と関わるものであるため、国際的にも、また国内的にも、関連他領域との積極的な研究交流に基づいて進められているものであり、その成果の評価も学際的に得られている。さらに、これらの成果は農業施設の設計に反映され、各種施設の機能の有効な発現によって、地域・農業の環境の開発・整備に大きな役割を果たしている。

なお、沢田の貯水ダムに関する一連の研究に対し、1983(昭和58)年農業土木学会学術賞、1984年日本農学会賞・読売農学賞など、さらには1987年日本学士院賞が授与された。また、長谷川の最適問題として取り扱った斜面安定解析法の研究に対して、1980年に農業土木学会学術賞が授与された。

2. かんがい排水学講座

本講座は、1924(大正13)年に農林工学第2講座として設けられ、教授古賀正巳が1936(昭和11)年に退官するまで担当した。続く1945(昭和20)年までは教授可知貫一が担当した。その後、第1講座担当の教授高月が本講座を一時分担したが、1949年には教授大枝益賢が担当となった。そして、1960(昭和35)年には大枝の退官に伴い富士岡義一が教授に昇任して担当することとなった。学科における講座の整備などに伴って、講座名の変更があり、1966年に現在の「かんがい排水学講座」となった。富士岡は1973(昭和48)年に急逝し、教授丸山利輔が講座を担任することになった。

本講座においては、当初より一貫して農地やそれに関連する地域の土地・水の条件を整えるための基礎理論と応用技術を対象として研究が進められてきた。特に、水環境を把握し、それを改良するとともに、水の条件整備を通して農地の生産性を向上させることを主な課題としてきた。古賀・可知両教授の時代には、農地整備のための新たな圃場灌漑排水技術が開発・実用化するとともに、地下水の流動と利用などの広域的問題の研究も進められた。

大枝教授時代には、地表水と地下水を一連のものとして認識するという現

在の灌漑排水学の基本理念が形成され、これに従って、土壤中の浸透機構や地下水流動、山地の雨水流出機構の研究などが進められた。富士岡教授時代には、この灌漑排水学の理念が確実に進展し、水稻の蒸発散機構の解明を中心とする水田用水量形成の研究や、湿潤地帯の畑地灌漑体系、水資源有効利用の立場からの灌漑効率の向上など、土壤物理学や水文学などの基礎的な理論に基づく具体的な技術的課題が研究された。これらの研究は、事業計画技術の向上にも大きく貢献し、水資源開発や農業用排水施設および農地整備の進展という当時の社会的要請にも応えるものとなった。

丸山教授時代には、自然の水循環の解明をベースにして、それを補完するものとしての灌漑排水に関わる基礎理論の展開がなされた。土壤中の水の流れから広域的地下水流動、農地の蒸発散と接地層の大気水循環、圃場水管理から流域的水管理など、様々なスケールやフェイズでの水循環の現象に対する研究が進められ、併せてそれと密接に関係する熱や物質の循環についての研究も進められた。そして、こうした水循環に対する理解の進展に基づいた、圃場の用水量算定や送配水施設計画などといった新しい具体的な灌漑排水技術の開発がなされ、地域の水環境の形成や整備全般を対象とした灌漑排水学の内容や手法が展開したのである。

この間、こうした研究に関わることを通じて、高度な研究者・技術者が養成されていった。また、本講座での研究成果に対しては、農業土木学会学術賞(富士岡義一<1957年>、丸山利輔<1992年>)や同奨励賞(長堀金造、手島三二、松田松二、三野徹、渡辺紹裕、大槻恭一)、地下水学会奨励賞(堀野治彦)などが授与され、社会的にも評価された。また、研究成果の一部は、農林水産省の土



写真10-26 農場での水稻用水量試験
(1950年)

地改良関係の計画基準等にも反映されてきた。

3. 農地計画学講座

本講座は1966(昭和41)年に新設され、翌1967年講座担当教授として西口猛が着任した。当時は、この分野の研究者は全国的にも数少なく、スタッフ一同はその草分け的存在として農村計画・農村整備の教育研究や事業の推進に指導的役割を果たすとともに、農業土木学会農村計画研究部会の設立(1971年)やこれを母体とした農村計画学会の創立(1982年)に中心的役割を担い、学会の発展に貢献した。1988(昭和63)年に西口が停年退官の後、同年高橋強が講座担当教授となった。

講座設立当初は農業の労働生産性向上を目的として圃場整備事業が推進され始めた時期でもあり、地下排水組織としてのモミガラ壁式暗渠の提唱、山間急傾斜地水田の圃場整備方式としての等高線形区画の提言、棚田圃場整備における換地の課題等が取り組まれた。

また、農村整備計画策定手法の研究にも積極的に取り組み、特に1974(昭和49)年からは土地利用計画策定のための適性評価手法に関する研究に着手するとともに、全国の研究者が集まって行われた土地分級に関する一連の共同研究においても中心的役割を果たしてきた。これらの成果は西口猛監修『土地分級』(1971年、農林統計協会)として集大成された。また、農家の土地利用意向の特徴を明らかにするとともに、計画づくりへの住民参加の重要性を指摘し、実効性のある土地利用計画(あるいは総合計画)の策定手法として、「神出方式」を開発している。

1982(昭和57)年からは環境保全の必要性の高まりから農業集落排水の研究にも力が注がれるようになり、回分式活性汚泥法による窒素除去、鉄接触材浸漬によるリン除去、これらを組み合わせた窒素・リン同時除去技術の確立に成功した。これら一連の研究により西口は1988年に農業土木学会学術賞が授与された。その後、硝化水循環式接触曝気法やオキシデーションディッチ法による高度処理技術についても多くの知見を得ている。

4. 水工学講座

本講座は1969(昭和44)年に創設され、教授南勲が1992(平成4)年に停年退官するまで担当した。本講座では従前から農業土木学の根幹基礎である水利用の高度化について研究、教育が行われてきた。すなわち水理学において土木学一般の水理学基礎知識を教授し、さらに精細な流水機構の力学的メカニズムについての研究が行われてきた。

講座創設当初から、積極的に水資源を開発するために、海岸湾入部、河川下流部、エスチュアリー沼沢部、島しょ群において水域を淡水湖化し新規に水資源を確保するための計画手法樹立、淡水湖化過程における水理学的挙動についての研究が行われた。また広域水利利用の合理化ならびに水資源有効利用の必要に鑑みて、水資源の時空間的な賦存状態、激化する現今の各産業間の水資源確保の競合実態を考察し、ダム群の運用実態とその水工学的解析ならびに解釈が行われた。昨今しきりに提起されている環境問題に 대응するため、従来の水理学から「環境水理学」を視野に入れた研究にも着手、流水と水環境の数値モデル化手法とその応用に関する研究が進められている。諸現象の巨視的な把握には、観測衛星データの研究利用は有効であるが、本講座では、先駆的なリモートセンシング研究も併せ行われている。

これまで本講座が関わってきた国内外事業の受託研究もしくは共同研究は多数に及び、国内では国営宍道湖・中海干拓淡水化事業、同東播用水農業水利事業ならびに水資源開発公団「長良川河口堰」、国外では韓国農漁村振興公社「栄山江開発プロジェクト」、タイ「東北タイ小規模農村開発プロジェクト」などがあげられる。



写真10-27 総合農業水利研究実験場(舞鶴)

舞鶴には本講座所属の総合農業水利研究実験場があり、学生実験など各種の実験が行われている。

5. 農用原動機学講座

本講座は1925(大正14)年、農業機械学講座として設置され、1963(昭和38)年改組に伴い農用原動機学講座と名称が改められた。

農業機械が日本農業の主として労働生産性の向上に果たしてきた多大な貢献は言うまでもない。当講座では農業機械に関する基礎理論の構築をベースとして、実用的農業機械の開発、さらには農業機械化に関する諸問題の解決のために数多くの研究を行ってきた。

初代担任教授田村豊(在任1925～60年)は、農業機械の広範な領域に機械工学的な考察手法を適用し、多くの研究成果をあげ、日本の農業機械学を牽引した。それらは、ケーブル式耕うん機、反動動力計、噴霧機、遠心糶すり機、脱穀機、農用ポンプ、飼料裁断機、ディーゼル機関、畜力機、搾油機、唐箕の羽根、トラクター、吹上カッターなどを対象にしている。この時期の農業機械学会賞受賞者は、川村登(1954年、「プラウ曲面の研究」、田村豊・増田正三(1957年、「牽引車工学」、菌村光雄(1963年、「動力耕うん機の振動に関する研究」)らである。

第2代教授増田正三(在任1960～76年)の初期、1961(昭和36)年に農業基本法が制定され、農業機械に関する技術者・研究者養成の社会的要請が強くなり、当講座は原動機からトラクターおよび耕うん作業一切を研究対象として、その要請に応えることとなった。特に農業の近代化の主力となるトラクター性能向上に関する研究を精力的に推進し、土と農業機械の相互作用、土-機械系の相似性、人工土、油圧駆動トラクターの自動制御、トラクターの安全対策、トラクターの自動走行などに関する研究が行われた。この時期の農業機械学会賞受賞者は竹内龍三(1961年、「農業用発動機の振動研究」、梅田重夫(1961年、「ロータリ式耕うん爪の耕うん作用の研究」、田中孝(1961年、「湿田への動力耕うん機の導入に関する研究」、石原昂(1963年、「農業散布用ノズ

第10章 農 学 部

ルの研究」)らである。

第3代教授田中孝(在任1976～89年)は1973年以降の資源・エネルギー問題や環境問題の台頭、後の日米コメ市場自由化問題など社会の変動を認識し、車両・機械と土系の力学(テラメカニクス)に関する研究とともに、代替エネルギー、人間工学的見地からの人間にやさしい農業機械、農業機械の自動化などの諸研究を推進した。また、海外との学术交流を積極的に推進した。この時期、笈田昭は農業機械学会学術賞を受賞した(1986年、「トラクタキャブの防振と内部騒音軽減に関する研究」)。

第4代教授山崎稔(在任1989年～)は日本農業の危機的状況とエネルギーや環境保全の問題の打開に農業機械学は大きな貢献ができると考え、代替エネルギーの開発、植物情報を取り入れ、知能を持った無人機械、などのハードの面で革新技術の可能性を示すとともに、労働・機械・土地環境・社会条件すべてを包含したシステム工学的研究の重要性を指摘し、代替燃料の開発、テラメカニクスに関連した土の動的挙動、計算力学手法による機械-土系相互作用の解明、コンピュータービジョンシステムによる植物体生長の非接触計測、グループ営農機械化体系構築などを推進している。

6. 農用作業機械学講座

本講座は1963(昭和38)年に開設され、耕うん、播種移植、作物の栽培管理、収穫に必要な機械の原理、作用、構造あるいはその利用などの教育および研究を内容としている。1970年農産加工機械学講座が新設されるまでの間、農産加工分野も併せて対象とした。

川村登が初代の教授として1964年に着任した。講座開設に際し、いくつかの研究方針が立てられたが、川村が1988(昭和63)年に読売農学賞と日本農学会賞を受賞した、農業機械の自動化の研究に象徴されるように、日本の農業に適する農業機械の自動化の研究に多くの力が注がれた。これらの多くは日本の農業機械学の専門学術雑誌である農業機械学会誌に発表されており、現在普及している農業機械の自動化に貢献している。このほか、川村はドイツ

農業工学会から、マックスアイト賞を受賞している。

自動化の研究は純機械的な耕うんの負荷制御に始まったが、耕うん機械、穀物収穫機械、防除機械、自然エネルギーの利用機器など多くの農業機械を対象とし、手法についても計算機制御や適応制御にまで進展した。これらの自動化の研究はトマト



写真10-28 果樹園用収穫ロボット(1986年開発。果実の周辺認識装置や果実を優しく把持するハンドを有する。)

の収穫ロボット、果樹園用収穫ロボットに発展しているが、熟したトマトを探して収穫するロボットは、世界で最初に圃場で実作業を行った農用ロボットと評価されている。自動化に加えて、農業機械の原理の解明に関する研究も多く、これらの研究を通じ、多くの農業機械の研究者が育っていった。当研究室における研究によって、農業機械学会より山下律也(1964年)が技術賞を、並河清(1978年)、藤浦建史・浦元信(1991年)、梅田幹雄(1993年)が学術賞を受賞している。

川村の停年退官に伴い、1985(昭和60)年に並河清が教授に昇任したが農業の変革に対応した自動化の研究は続けられ、農用自走式油圧ロボットの研究、農業機械の群管理に向けての農用自律走行車両の研究、原理的な立場から脱穀現象の解明、電気浸透による耕うん抵抗の削減、対象植物の基礎となる細胞の物理的特性の解明など多方面の研究が行われている。

7. 農産加工機械学講座

当講座は、1970(昭和45)年に発足、教授松田良一・山下律也を経て、1990(平成2)年より教授池田善郎が担当し、収穫後の農産物の加工と品質評価・計測・管理技術に関する基礎的研究および応用技術の開発研究を行っている。

第10章 農 学 部

これまで、基礎研究としては、穀物・青果物を対象とした機械的・音響的・電氣的・光学的・熱力学的性質など一般的な物性研究をはじめ、農産物特有の水分移動・形状・表面・粘弾性・振動機構などを測定解析する研究が行われた。応用研究では、当初よりコンピューター技術を導入して乾燥機の計測・制御や乾燥貯蔵施設システム解析・最適運営の研究などを行っている。米を中心とする穀物加工については、乾燥・粳すり・精米・選別・貯蔵の各工程について幾多の重要な研究がなされたほか、ヒートポンプ乾燥法を開発し、現在乾燥施設で多用されている除湿乾燥の基となった。さらに、米の高品質化と省エネルギー低コストを目指した一連のプロセスに関しても新総合システムを提案している。穀物の品質計測評価に関しては粒内水分勾配の計測法・米の食味・米表面の電子顕微鏡画像の定量的評価法などの開発研究が行われた。

最近では青果物・花卉の品質評価・生体内部情報計測に関する研究に重点を置き、その手段としては振動・超音波・電気・マイクロ波CT・近赤外線分光特性などを用いている。電氣的な密度選果法を開発し、スイカの空洞果・糖度およびメロンの品質判定装置として実用化した。さらに、青果物品質評価能力を有するロボットハンド、2値画像処理および3次元形状測定による花卉の開花判定システムなど鑑賞能力を有するシステムの開発、家畜音声解析の飼育管理への応用など人工知能を持つ生物生産機械の開発研究を行っている。

学会活動の主なものとしては、松田、山下が農業機械学会会長を務め、学会の活性化に果たした役割は極めて大きいものがある。研究表彰については、名誉教授山下は1994(平成6)年度日本農学賞・読売農学賞を、加藤宏郎は1984年度農業機械学会学術賞を、西津貴久は1994年度国際農業工学会アーマンド・ブランク賞を受賞した。

第6項 農林経済学科

本学科は、農学部唯一の社会科学系学科である。1924(大正13)年の開設時点では、農林経済学講座(翌年農業経営学講座と改称)1講座のみであったが、翌年には農政学・林政学・農史の3講座が設置された。さらに、1926(大正15)年に農業計算学講座が、1952(昭和27)年には農学原論講座が新設され合計6講座となり、現在の講座編成ができあがった。講座構成上から見た本学科の特色は、①他大学では林学科に属することが多い林政学を含むいわば「農林一体」の研究体制をとっていることに加え、②農業・農村問題の歴史研究を担当する農史講座、農業簿記学と農業評価学を併せ担う農業計算学講座、農学の課題と方法に関する哲学的研究を行う農学原論講座が、いずれもわが国で初めて設置されたことである。また、③農家経済の実態に合った農業簿記の開発と農家による記帳結果の分析を試みることを目的として、農林経済調査室が設置されたことも特筆される。③は、個別経営や地域経済の実態に即した実証主義あるいは現場の突きつける緊張感に支えられた理論研究ともいべき学風を制度的に具体化したものであり、大槻正男教授創案の京大式農家経済簿の開発とそれに基づく農家経済調査の実施は、特筆すべき成果であった。これらはその後、農学部附属農業簿記研究施設(1957年開設)へと継承され発展した。

以上に示される現場重視の学風は、次のような特色ある研究・教育体制を生み出した。

(1) 農業現場との学問的交流組織化

本学科が中心となり「学者者、実務家が集って農業経済に関する諸事項に付き相互間の意見の交換をなすを目的」として、1929(昭和4)年から毎年春秋2回の割合で開催された近畿農業経済集談会がそれである。これは戦時中の一時的中断の後、1952(昭和27)年には全国学会(関西農業経済学会、1988年から地域農林経済学会に名称変更)に発展した。また同様の趣旨から、アカデ

第10章 農 学 部

ミズムと農業現場とをつなぐ農業経済専門誌として『農業と経済』誌を刊行した。

(2) 学生教育の一環としての農村調査

1927(昭和2)年から農家経済調査が開始され、1930(昭和5)年からは学生も参加することになった。それは「農家経済及び農村社会の実態に直接接触せしめる教育上の効果を併せもたせ」るためであり、以来本学科の大きな教育上の特色となった。同年以降大戦末期の1944(昭和19)年まで連年実施され、調査地域は5府県24カ村、参加人員は教室員延べ90名、学生延べ517名に及んだ(1932年度についてのみ不明)。また、毎回その成果を「農村調査報告書」としてとりまとめ、合計19号まで刊行した。

(3) 農業関係者への普及活動

1933(昭和8)年から農業簿記夏期講座を開始し、京大式簿記の普及要請にも積極的に応えた。この活動は、現在内容を拡大し、毎夏の農業簿記・農業経営講習会として継続されている。

以上のように、戦前期における本学科の情報発信機能はまことに目覚ましいものがあつた。当時においては、専ら農経教室の研究・教育活動の一環として取り組まれていたこれらの諸活動は、戦後に至り教室から分離・独立し、各々自立的・本格的な発展を遂げることになった。すなわち(2)(3)は1958(昭和33)年に設置された附属農業簿記研究施設の機能として継承・発展され、(1)については、一方で関西農業経済学会(現在の地域農林経済学会)の設立を見るとともに、他方では出版社による商業ベースでの刊行により『農業と経済』誌は農業経済の総合専門誌としての位置が確立されたのである。

以上の諸活動に示された「京都の農経の学風」は、私たちの学問的あるいは教育上の立脚点として、現在においてもなお強く生きつづけている。

1. 農業経営学講座

農業経営学講座は、1924(大正13)年、農林経済学講座として設置され、翌1925年に農業経営学講座と改称、現在に至っている。わが国の農業経営学

は、農業経営の諸問題、すなわち農業経営の構造と行動に関わる実践的諸問題(諸課題)を設定し、課題解決に向けての理論の構築とその現実への適用という、極めて実践的性格の強い学問として形成されてきた。本講座における農業経営研究も、基本的に同様の立場にあり、以下に示すように、6期にわたって発展・展開を遂げてきた。

(1) 第1期(橋本教授期、1925～47年)

この時期は農業経営学確立の時代である。本講座を最初に担任した橋本傳左衛門教授は、ドイツ農業経営学の単なる移植には飽き足らず、わが国に普遍的な家族労作経営を対象に、わが国家族農業経営を、独自の自己目的に導かれた私経済的組織体であると認識し、そこにおける経営目標と経営管理を、農業経営を営む主体の立場から体系化した。橋本によって確立を見たこのような農業経営学は、伝統的農業経営学と呼ばれている。

(2) 第2期(大槻教授期、1947～58年)

この時期は橋本によって確立を見た伝統的農業経営学の経営経済学化の時代である。大槻正男教授は、私経済的性格の強いものとして誕生した伝統的農業経営学に一層の科学性を付与するため、ドイツ経営経済学に依拠しつつ、農業経営学の対象から所有を契機とする私経済性を払拭することに努力した。すなわち、経営内の単純再生産過程で常に補填・復元される資本と土地、および労働用役保持者としての労働力を経営要素(生産要素源泉体)と呼



写真10-29 農林経済学教室全景



写真10-30 農林経済学教室創設期から収集されたドイツ農業関係資料

第10章 農 学 部

び、これら経営要素の結合体として農業経営を捉え、所有とは無関係に当該経営に沈下固定されるこれら3経営要素の組み合わせにより、各種の経営類型化を試みた。

(3) 第3期(神崎教授期、1958～72年)

この時期は伝統的農業経営学の主体均衡論化の時代である。神崎博愛教授は、大槻によって明確となった経営目標と費用・収益概念の上に立ち、またアメリカ生産経済学ならびに大槻の『農業労働論』に依拠しつつ、農業経営者の立場から、農業経営学の数量化と経営管理の計画化を推し進めた。そして、特に農家経済経営の構造と行動を考察の対象とし、農業経営の目標を純収益(粗収益－経営費)の極大化に求める場合には、農家経済の効用極大を前提とする必要のあることを強調した。

(4) 第4期(貝原教授期、1972～80年)

この時期は伝統的農業経営学の経営構造論化の時代である。貝原基介教授は、アメリカ・ウィスコンシン大学の制度学派経済学の影響を強く受け、伝統的農業経営学を農地制度や農業経営制度との関連において再構築することに努力した。ここに至って、伝統的農業経営学を継承する本講座農業経営学は、その弱点とした経営構造論的視点を加味することとなり、一層の展開を示すことになる。

(5) 第5期(菊地教授期、1981～86年)

この時期は大槻農業経営学復興の時代である。菊地泰次教授は、大槻農業経営学ならびに大槻農業会計学の理論を継承し、その発展と現場への適用すなわち実践に努めた。また、第4期および第5期を通じて、本講座の吉田忠助教授は、農畜産物の生産と流通に関する研究、食料・消費経済に関する研究、それに統計に関する研究などの分野で多くの研究成果を残した。

(6) 第6期(藤谷教授期、1987年～)

この時期は伝統的農業経営学の経営組織論化の時代である。藤谷築次教授は、本講座農業経営学が、大槻の第2期以降、本質的に経営の経済学化として展開してきたことに飽き足らず、努めて経営学そのものとして体系化しよ

うとした。そのとき、一般経営学における実践的な経営組織論的アプローチが、農業経営学にとっても有効であると考え、人的組織である経営組織の編成特にマーケティング組織の編成と、それを補完する経営戦略・マーケティング戦略やリーダーシップに注目した。



写真10-31 アメリカ稲作調査(1987年)。
肥料散布準備風景。

農業経営学は、農業経営および地域農業の構造と行動に関わる現実的で実践的な諸課題に対して、理論構築をもって応えるという、極めて実践的性格の強い応用科学である。したがって、本講座における農業経営研究の今後の方向も、この立場に沿って究められる必要がある。そのとき、一般経営学で近年大きな成長を遂げている実践的な経営組織論的アプローチを取り込み、主として個別の農業経営および地域農業に焦点を合わせて、伝統的農業経営学を一層体系性と実践対応力のあるものとしていくことが、われわれ後輩に託された使命であるということができるのである。

2. 農業計算学講座

農業計算学講座は、農林経済学科当初計画5講座の1つとして1926(大正15)年に開設された。わが国の大学でこのような名称で設置された最初の講座である。わが国の農業・農村の現実に即応した農業経営学・農政学の発展のためには何よりもわが国に独自の農業経営・農家経済の緻密な調査研究が必要であり、個別経済調査分析方法の研究を中心テーマとして、また農業経営学・農政学に対する実証的基礎学という位置付けのもとで、農業計算学講座は設置された。

本講座は開設当初、農業経営学講座担任であった橋本傳左衛門教授が兼任したが、1932(昭和7)年から大槻正男教授が担任した。大槻は講座の研究テ

第10章 農 学 部

一マをわが国に典型的な家族労作的小農経営とこれを内包する農家経済の機構の解明ならびにこれら農業経営・農家経済の活動成果の把握・分析方法の開発に置き、現実の農業経営・農家経済の詳細な分析と他方既に一定の発達が見られた一般複式簿記の詳細な吟味の上で、わが国農家の実情に極めて適合した農家経済簿記様式を開発した。これは京大式農家経済簿記(後に自計式農家経済簿と改称)と呼ばれ、その後わが国で普及したほとんどの農家経済・農業経営簿記に多大の影響を与えた。また大槻は農家経済簿記の普及に努力し、これは1958(昭和33)年の本学部農業簿記研究調査所(後に農業簿記研究施設と改称)の設置に結びついた。さらに大槻は以上の農家経済簿記様式の研究と関連させて農産物生産費の研究を深め、地代が農産物生産費構成費目であることを論証した。

大槻の農業経営学講座担任に伴って、農業計算学講座は1948(昭和23)年から桑原正信教授が担任した。桑原は大槻が進めた研究を継承し、特に京大式農家経済簿記の詳細な吟味を行ってこれを完成に導くとともに、この簿記記帳結果を利用した農家経済・農業経営の活動成果の分析手法の開発に努めた。一方、農家経済・農業経営には市場を経由しない資産や取引が多いことから頼平講師はこれの評価手法の開発に取り組み、小国弘司助教授は農産物生産費計測問題に取り組んだ。なお、この時期の活動で忘れられないことは、桑原の発案で農業計算学演習の一環として、1949(昭和24)年から農家簿記記帳結果の集計整理・分析を農林経済学科のすべての学生に担当させたことであり、これは今日も本学科の重要な特色になっている。

桑原の退官に伴って、本講座は1968(昭和43)年から上村恵一教授が担任した。上村は桑原が進めた研究を継承しつつ、特に評価問題を講座のテーマにすえ、それを農家経済・農業経営の資産・取引に限定せず、地域の農林業資源・効果にまで拡大した。一方、西村博行助教授は複式農業簿記の開発に取り組み、熊谷宏講師は農家経済・農業経営の分析概念の詳細吟味に取り組んだ。

上村の退官に伴って、本講座は1981(昭和56)年から西村博行教授が担任し

た。西村は対象を農家・農業経営から協業経営・農業生産組織・地域農業にまで広げ、その経済構造の解明と経済成果の分析・診断方法の開発ならびに資産・取引・地域資源・地域農業効果の評価方法の解明を講座の研究テーマにすえ、また対象地域をわが国のみならず欧米諸



写真10-32 野外(東山)でのゼミナール
(1982年)

国・アジア諸国にまで広げて、熊谷宏助教授・加賀爪優助教授とのチームのもと、種々の国際共同研究を通じてこれに取り組んだ。

このように農業計算学講座は一貫して農村経済主体の経済構造の解明と経済成果の把握・分析方法および評価方法の開発に取り組んでいるが、その対象は最近、個別から地域に、日本から先進国・発展途上国へと広がっており、今後一層の展開を遂げようとしている。

3. 農政学講座

農政学講座は1925(大正14)年5月に創設され、今日に至っている。本農政学講座においては、各時代ごとの農業政策の主要課題に対して経済理論と実証分析の両側面から研究を行い、同時に、様々な政策提言を試みることによって、国の農業政策立案に関わる重要な貢献をなしてきた。本講座における研究過程は、大きく以下の4期に区分される。

(1) 第1期(創設期・渡辺教授期、1925～62年)

当初は助教授山田勝次郎が担当したが、1930(昭和5)年山田は退官し、教授橋本傳左衛門が講座を兼担した。橋本は当時深刻な農村社会問題であった小作問題をはじめ、満州移民や農村不況・更生問題を取り上げ研究した。1932(昭和7)年には助教授渡辺庸一郎が新たに講座を分担し、1939(昭和14)年教授に昇任し本講座を担当した。渡辺が教授に就任した時代は、日華事変

第10章 農 学 部

から太平洋戦争へと戦時体制が強化されていった時代であり、食糧増産が強く要請された。渡辺の研究は、このような食糧増産の要請のもとで、農業政策の新しい体系を理論的、実践的に追究することに置かれた。戦後は、農地改革を通じて農村に生じた社会的・経済的諸問題の究明に力を注いだ。その主要な研究には、助教授本岡武、助教授若林秀泰、助教授山本修ら協力のもとに行った農業水利の近代化、農業協同組合、農地相続に関する一連の研究がある。

(2) 第2期(中嶋教授期、1962～83年)

1962(昭和37)年より中嶋千尋が本講座の教授を担任することになった。中嶋の研究は、農業政策上の重要問題を近代経済学、特に均衡理論の立場と方法において解明することに重点が置かれた。すなわち、国民経済における資源の最適配分問題をマクロおよびミクロの均衡理論を用いて分析した。中嶋は、ややもすれば農業者の利益に偏しがちであり、また農業内部の問題として理解されがちであった従来の農業政策学の立場を改め、国民各層の厚生立場から具体的な政策立案に力を注いだ。

(3) 第3期(頼教授期、1983～92年)

1983(昭和58)年8月からは、頼平が講座担任教授として迎えられた。頼は、庭先販売価格と庭先購入価格との間にかなりの格差がある点に着目し、「クーンタッカーの定理」を応用して農家主体均衡論の更なる理論的發展を図った。さらに、頼は農業経営学、農業簿記学の成果をフルに動員して、わが国小農経営改善のための実用的簿記様式、科学的管理・診断・改善方式および地域農業振興計画方式の開発を企てた。さらに、頼は助教授の嘉田良平らとの共同研究を組織し、農業生産の国際分業が特化



写真10-33 中山間地域問題は農政に重要課題——和歌山県清水町の棚田風景(1994年)

し、他方で自然環境の保全が強く求められる中で、国内農業の国民経済的存在意義と農業政策の新たな展開方向について政策提言を行った。

(4) 第4期(増井教授期、1992年～)

頼の後任として1992(平成4)年度から就任した増井幸夫は、前任者たちが示したように、農業問題を近代経済学理論に立脚して解明する手法を継承しつつも、特に農業における低所得就業問題の研究を行った。農業における低所得就業問題を農外労働市場に結びつけ、人的資本理論を導入して理論的・実証的に分析するとともに、政策的処方箋を構想することを課題とした。増井は、農業における潜在失業論に代わる均衡賃金開差仮説を提唱し、農業における低所得就業に関する規定諸要因を明示するとともに、政策課題として中高齢農業者の転職・転業の私的コスト低減策を重視する立場を示した。

4. 林政学講座

林政学講座は1925(大正14)年に設置された。東京帝国大学や北海道帝国大学など他大学においては、林政学講座は林学科に所属していたのに対して、本学では農林経済学科を構成する1講座として発足した。これは農業および林業に関する経済、政策や法制等を研究する分析手法を一にする分野を同一学科に所属させるという農学部創立当時の創立委員会の意図に基づくものであった。

(1) 第1期(平田憲夫教授期、1925～49年)

創立当時の研究は第1次世界大戦後の外材輸入と世界恐慌による農山村の疲弊、山村住民の窮状をいかに打開するかという実践的課題の解明にあった。その後、戦時体制に入るとともに林業および木材産業にかかわる統制経済政策について研究を進めた。平田は産業としての林業の本質を究明し、採取的林業と育成的林業の二範疇林業を規定した。この問題提起に対して、1939(昭和14)年に助教授に昇任した服部希信は、原始林であろうと育成林であろうと立木を伐採・搬出するものを採取的林業生産と規定し、人工林の育成過程を内容とするものを育成的林業生産とした。両者の異なる考え方は、

第10章 農 学 部

戦後の林業経済学会での林業の資本主義化をめぐる林業地代論論争における産業規定に関わる重要な問題提起となった。

(2) 第 2 期(松島良雄・半田良一・岸根卓郎助教授期、1949～64年)

戦後の林業経済研究は林業・山村の実態調査に支えられて大きく前進した。松島は吉野林業の研究が育林技術的なものに偏っていたのに対して歴史的・経済的な側面から解明したほか、労働強度が作業種によって著しく異なる林業労働の作業分析に当たった。松島の教えを受けた半田は、林業の実態を踏まえその理論化を追究した。特に紀南地域における先進地林業の発展を理論的に解明した業績は注目を集めた。このほか、木材市場、林地価格、公有林、山村経済など多くの実態調査を行い、これらの成果はその後の林業経営論や木材価格論の体系化に結実している。また、岸根は林政学、林業経済学に数理経済学、計量経済学、統計学を取り入れ、近代経済学の立場から体系化しようとした。

(3) 第 3 期(岸根卓郎教授期、1964～90年)

高度成長期の後半に入ると、林業分野においても経済効率第一主義による大面積皆伐や大型林道などに批判が集中し、林政学においても森林の生産機能と公益機能の調整が問題となってきた。岸根は、森林は人間の生存にとって不可欠な資源であり、それをよりよい状態で維持し、自然・空間・人間システムの保全を通じて森林の諸機能の調和ある確保を図り、森林から得られる精神的・物質的価値の最高を追究し得ることを政策体系とする『森林政策学』（農林出版、1975年）を発表した。「人間と自然と空間との調和を図り、それを整合的に再生産するシステム」という考え方は、国土利用計画論にも応用した。岸根は林業分野にとどまらず、統計学、食料の流通問題、社会システム論にも研究を広げ、さらに農学の研究方法について学際領域での専門知識のシステム化の必要を主張し、システム農学会の設立に尽力した。こうした岸根の思想の到達点は著書『文明論・文明の興亡の法則』（東洋経済新報社、1989年）で明らかにした。

(4) 第 4 期(村瀨由直教授期、1990年～)

村寫はこれまで一貫して日本経済にとって林業問題は何かを追究し、特にその接点である市場問題について研究してきた。講座を担当して以来、研究室として3つの課題を課している。日本林業が比較劣位化に追い込まれている現状の把握と政策の解明。森林の環境保全諸機能と



写真10-34 北山における磨丸太工場見学
(農林経済学実習、1990年)

木材生産機能の両立性についての経済的解明。日本林業を考える上での森林・林業をめぐる国際問題の解明。なお、1994年度から国際学術研究「先進国の林産物貿易と森林管理・環境政策に関する研究」に取り組んでいる。

5. 農史講座

農史講座は、1925(大正14)年に、農業史に関するわが国で初めての講座として設置された。名称を「農業史」ではなく、やや耳慣れない感じのする「農史」としたのは、研究対象を「農業経済史」の狭い枠の中に限定するのではなく、技術・生産力および経営、思想・運動から文化に至るまで農業と農民に関わる諸問題を総括的に扱うことを目指したからであった。

(1) 第1期(黒正巖教授期、1925～49年)

この時期は農民史研究・地域史研究の重視という本研究室を一貫して貫く特色を生み出した時代である。農史研究においては、何よりも地道で継続的な資料発掘とその解説ならびに共同討議が基礎であり、いずれの研究においても助手、副手さらには事務職員との長期にわたる共同作業が行われてきた。主な研究領域は、百姓一揆の研究、食糧問題および備荒貯蓄制度の研究、土地制度史の研究などであった。また、農史資料探訪旅行を毎夏に実施し、在地資料の発掘にも努めた。

(2) 第2期(柏祐賢教授期、1949～52年)

第10章 農 学 部

この時期は戦後期の本格的な研究体制が整う第3期以降を準備するいわば過渡期に位置する。柏祐賢教授は、広く農業ならびに農学に関する理論・政策・歴史の全体的な研究を進め、1952(昭和27)年には新設の農学原論講座の初代教授に転じた。



写真10-35 収集されている地方史関係資料

(3) 第3期(三橋時雄教授期、1952～74年)

この時期は農史研究の柱としての農業経営史の位置付けが方法論的に明らかにされ、いわゆる「京都の農史研究」の特色が明瞭になるとともに、農業経営史をベースにした数多くの実証研究が積み上げられた時期である。三橋時雄教授は、本来農史学の中核的な位置を占めるにもかかわらず立ち遅れていた農業経営史を、農史研究における最重要テーマとし、その研究対象と研究領域について論じるとともに、多くの実証的研究を積み重ねた。また、戦前来継続されてきた隠岐農業史の共同研究を継承して隠岐牧畑の歴史的研究に力を注ぎ、集大成した。

(4) 第4期(三好正喜教授期、1975～90年)

この時期は農業経営史分析の方法論とそれに基づく諸成果を通じて、歴史学や経済学などに対し学際的影響を与えた時期である。三好正喜教授は、ドイツ農書研究をとりまとめるとともに、農業の労働過程における変化を所有関係の変化と関連させて分析する方法を提示し、当時農業技術・生産力研究を歴史研究に取り込むことを必要としていた研究諸潮流に大きな影響を与えた。またこの時期には、研究の関心がいわゆる戦間期や戦時体制期に向かうと同時に、当該期の近畿農業分析の必要性が高まり、それぞれ共同研究が取り組まれ成果を収めた。

(5) 第5期(荒木幹雄教授期、1990年～)

この時期は国際的視野・比較史的視点が強調されてきたこと、大学院生に占める留学生比重が急増したこと等を背景に、戦前日本の「植民地」農業史を中心とする外国農業史研究に関する関心が深まった時期である。荒木幹雄教授は、「農業経営を生産様式の基礎単位として把握する」ことを提唱し、かかる視点から日本地主制の総過程を把握することを目指して種々の成果を発表したが、それと同時に、荒木の農業経営論・農業経営視点を共通の分析視角にして比較史的な研究が本格的に開始された。

6. 農学原論講座

農学原論講座は1952(昭和27)年に設置された。農学原論は、まず農業生産の本質とその現実を明らかにするとともに、それを支える科学としての農学の特質とその方法、体系、課題と方向を研究することを目的とする。このような学問領域設置の直接的きっかけは、橋本傳左衛門教授訳のクルチモウスキー『農学原論』(1932年、R. Krzymouski, “Philosophie der Landwirtschaftslehre”, 1919)にある。講座設置までは、1942年より「農学概論」として橋本、次いで大槻正男教授が講義した。農学原論が講座として存在するのは、残念ながら世界でそして日本でも京都大学だけである。本講座では、農学原論のほか、関連分野として経済思想史、農村社会学、農業教育論などの科目も担当し、幅広い研究成果をあげてきている。

(1) 第1期(柏祐賢教授期、1952～71年)

以上のような経過で設置された農学原論講座の初代教授となったのは、柏祐賢教授であった。柏は、日本経済の戦後復興期および高度成長期において、農業の発展とそれを担う主体に関心を注ぎつつ農学原論の研究に努めた。柏には『柏祐賢著作集』に見られるように多くの著



写真10-36 橋本傳左衛門訳・クルチモウスキー著『農学原論』

第10章 農 学 部

作があるが、1962(昭和37)年に『農学原論』を公刊し、農学原論を体系化した。その中で柏は、テーヤ以来の近代農学の発展過程を明らかにし、農学は自然科学と文化科学をふまえつつ、しかし両者と異なる独自の試験的方法に基づく第三科学、プロジェクト科学であるとした。

(2) 第2期(坂本慶一教授期、1971～89年)

坂本は、高度経済成長の歪みが、公害・環境問題の発生という形で、しだいに明確になり始めた、昭和40年代から昭和50年代にかけての日本社会と農学のあり方を、鋭く問いかける研究を続けた。その成果として、『日本農業の再生』『日本農業の転換』などを刊行した。その中で坂本は、現代を工業化社会ないしは高度産業社会と位置付け、そこで支配的な価値体系に対して、「農の価値体系」を対置し、産業社会の再編と農業・農学の再生を主張した。農業の本質的価値は、「生」(生命、生活、人生)の一語に要約される、との坂本独自の農学の視点を確立した。

(3) 第3期(祖田修教授期、1990年～)

昭和60年代に入って、日本農業は未曾有の困難な時代を迎えている。国際化とそこでの日本工業の躍進によって、かつてイギリスが「世界の工場」と呼ばれた時期と同様、日本農業は自由化要求の嵐にさらされ、農村社会は混迷を続けている。こうした社会的背景の中で祖田は、『地方産業の思想と運動』『西ドイツの地域計画——土地と農村の結合』など中央と地方、都市と農村の關係に力点を置いた地域史研究を基礎として、「場の農学」を構想している。祖田は、農業・農学における「総合的価値」、すなわち経済価値、生態環境価値、生活価値(社会的、文化的価値)の3つの価値の調和的実現こそ現代農学の課題であり、その際生活世界としての「地域」は、総合的価値の実現、いわば人間的「生」の開花を、最もよく具体化し得る「希望の場」となるとしている。

農学は実科学であり、また現代は国民的合意なしに農業・農政は成立しえない段階にある。そこで、農学の原理的研究とともに、『国際農業紛争』『現代日本の農業観』など、講座関係者を中心に共同して現実問題にも取り

組んでいる。

第7項 水産学科

1947(昭和22)年4月19日に水産学科が京都大学農学部に設置された。その経緯は明確でなく、農学部の保存資料「昭和十九年度および二十年度概算要求事項調」および「昭和二十一年度概算要求書」(昭和20年5月4日起案)にも水産学科設置の記載がない。それに続く「昭和二十年度第二予備金支出要求書(其の二)」(昭和21年度概算要求の却下による処置と思われる)の中に「水産学科ニ設置セラルベキ講座内容」という項目があり、「水産動物学講座」「水産植物学講座」「水産海洋学及気象学講座」「水産用具学講座」「製塩学第一講座」「製塩学第二講座」「漁労学講座」「水産皮革学講座」「水産化学第一講座」「水産化学第二講座」「水産経済学講座」の11講座が列举され、用地として「舞鶴防備隊跡地並ニ潜水艦基地隊跡地」をそれに当てるとある。それ以降の関係書類は見当たらない。翌1948(昭和23)年4月19日には「水産学第一講座」「水産学第二講座」「水産学第三講座」「水産学第四講座」の4講座からなる水産学科が舞鶴市に設置されたこと、および同年2月頃に清水亘から木俣正夫、松原喜代松、川上太左英、米田勇一に就任の依頼があったことなどを勧案すると、水産学科設置は前年の年末までに当時の農学部長大杉繁教授と並河功・近藤金助両教授の尽力でその概要が文部省に承認され、その後、清水亘ほか4名の教授・助教授の熱意と努力で新学科の建設がなされたと考えられる。

同年6月23日、1期新入生(28名)の講義が始まった。しかし、「水産学科設置ニ関スル機械器具費」には顕微鏡15台など総額15万円とあるがまったく支給されず、しかも都市ガスはなく停電が頻発し炭火を使って化学実験を行うなど、学生実験は無論のこと研究もままならず、教官の苦労は大変なものであった。そうした中で、近藤・武居三吉両教授が悪い交通事情にかかわらず京都から毎週講義に来舞し、教官・学生のおおいなる励みとなった。翌

第10章 農 学 部

1949(昭和24)年に2期生30名が入学し、水道・電気の設備、実験器具も幾分整備され、1950(昭和25)年には講義室が完成し、しだいに図書館や事務室なども整った(ちなみに、当時の年俸は教授2,760円、助教授2,160円、助手1,080円<2名>、1講座研究費2万2,462円、旅費2,400円)。

1951(昭和26)年4月には新制大学1期生(3回生)7名を迎えた。この2年前に大学制度が改革され、1956(昭和31)年度入学者までは3回生へ進学時に希望学科へ分属するため、学生は多くなかった。1957年度以降は学科別入学制で定員数となった。1964(昭和39)年4月に講座の名称がナンバー表記から研究領域表記に変わり、順に「水産化学講座」「水産物理学講座」「水産微生物学講座」「水産生物学講座」と分かりやすくなった。

大学紛争は舞鶴でも例外でなく1969(昭和44)年9月頃から卒論実験や院生の研究はストップし、正門にバリケードが積み上げられ、研究・教育のあり方について激しい論議が交わされた。論議にはかなり不毛なものが多かったが、京都キャンパスと離れていたため学外者が入らず、暴力沙汰は皆無であったことは幸せであった。これを契機に教官会議が発足し、教官人事の公募制が確立した。

1972(昭和47)年2月に待望の京都キャンパスへの移転が始まったが、学科外や学部外の活動家による妨害のため3月下旬にやっと完了した。移転に伴い舞鶴キャンパスは5月水産実験所として生まれ変わった。1981(昭和56)年4月には熱帯農学専攻の設置に際して、水産学科も参画し水産資源学講座が開設された。

農学部では大学院重点化に基づく改組の概算要求を行い、1995(平成7)年度に水産学科は「生物生産学科」として農学科、林学科、農林生物学科、畜産学科とともに大学科を構成し、学



写真10-37 水産学教室の教官および事務職員
(1994年9月)

部教育を行うことになった。1996(平成8)年度に水産学専攻は農林生物学専攻と畜産学専攻とともに新たに「応用生物科学専攻」として編成されることになった。従来の学部講座は大学院講座となり、水産生物と水産物理は「海洋生物資源学講座」(専攻分野:海洋生物増殖学と海洋生物環境学)に、水産微生物と水産資源は「海洋微生物学講座」(専攻分野:海洋分子微生物学と海洋環境微生物学)に、水産化学と新設は「海洋生物生産学講座」(専攻分野:海洋生物生産利用学と海洋生物機能学)に再構成される。

この改組は、21世紀における地球環境との調和のもとでの海洋生物資源の持続的生産、その豊富な海洋生物の遺伝子資源として保存、その有効利用を目指した研究・教育におおいに寄与するものと期待されている。

1. 水産化学講座

初代教授となった清水亘(在任1947~65年)は、極度に乏しい研究設備のもとで精力的に広範な研究を展開した。主要なものでもエキス成分と魚肉タンパク質を中心とした水産動物肉に関する研究、かまぼこや魚肉ソーセージに関する原料学的研究、水産物の腐敗、電気殺菌法に関する研究など枚挙にいとまがないが、これらはいずれも現在では斯界における先駆的業績となっている。研究はいずれも厳しい食糧難の時代を何らかの形で反映したものであったといえよう。

時代はやがて戦後の混乱期から高度経済成長期の時代へと移り変わっていった。池田静徳教授(在任1965~85年)は、本講座のこれまでの課題であった水産食品やその原料に関する研究に加えて、魚介類の生化学、魚類栄養学などの分野にも研究領域を広げていった。すなわち、魚類におけるビタミンCの研究、炭水化物の利用能に関する研究、魚介類の筋肉および内蔵酵素に関する研究などがあり、単に基礎面のレベルアップに寄与しただけではなく、応用面においても今日の増養殖研究の隆盛を見るにつけその礎を築いたものと解釈され、業績は国の内外から高く評価されている。

時代は高度経済成長期から爛熟または安定期へと変遷しはじめた。志水寛

教授(在任1985～90年)は、短い在任期間ではあったが、かまぼこの「火戻り」現象の発現機構、魚体の死後硬直現象と魚肉の物性の関係、魚類筋肉コラーゲンに関する研究などを推進し、いずれも未解明の分野に鋭く切り込んだものであり、その独創性の高さは衆目の一致するところとなった。

上述のとおり、日常の食料にも事欠く厳しい時代から現今の爛熟の時代を通して研究と教育は先輩から後輩へ連綿と続けられた。この間に本講座では極めて優れた研究成果があげられ、有為な人材が数多く輩出したが、紙面の制約上残念ながら、個々の事項について記述することは許されない。

今世紀も近く終わりを告げようとしている時に当たって、来るべき世紀への展望が必要とされる。志水の後を継いだ坂口守彦教授(在任1990年～)は、エキス成分やタンパク質のレベルから見た食品の2次機能、魚介類鮮度の非破壊的測定法の開発に関する研究などに着手し、これらと並行して遺伝子組換えの技法を用いた環境モニタリングフィッシュの開発を試みている。混乱と窮乏の時代は遠く去り、現在わが国は飽食の時代のさなかにある。しかし、世界的に見ればこれは例外であり、飢餓に苦しむ民族の方が圧倒的に多い。この点に鑑み、これまでにほとんど有効利用されていない水産廃棄物や多くの未利用資源の活用之道を開くべく研究を展開しつつある。

2. 水産物理学講座

(1) 第1期：1947～75(昭和22～50)年

海洋から食料となる水産物を効率よく捕獲するための漁具・漁法に関する研究教育が行われた時期である。初代教授(当時助教授)川上太左英はロープ類の流水中での張力分布および形状変化の研究から着手し、しだいに複雑な形状の漁網、拡網板などについてその力学的解析を行った。この研究を発展させ、漁網の流水中における形状変化と強度に関する実験を可能にする模型相似則を確立した。電子計算機によるシミュレーションができなかった当時は、規模が巨大な漁具について陸上実験が不可能であったため、この理論はわが国における漁具設計にとって大きな貢献を果たすと同時に、それまで世

界的に通用する模型相似則がなかったため外国からも賞賛された。その集大成は“Modern Fishing Gear of the World” 2に‘The theory of designing and testing fishing nets in model’として1961(昭和36)年発表された。

(2) 第2期：1975～92(昭和50～平成4)年

1975年、川合英夫が教授に昇任し、それとともに研究教育の主体が水産海洋学と水産資源学に移行した。彼の研究は2つの部分からなっていた。1つは基礎的な海流と水塊構造の研究であり、他の1つはそれに基づいた水産海洋学への応用研究であった。戦後20年を経過する頃から、効率のよい漁獲による水産資源の枯渇が指摘された。また海洋環境に関する基礎的研究教育が水産物理学分野でも求められるようになったのが、研究教育の転換を行った原因であった。その後、講座の研究はしだいに統合され、水産海洋環境学へと移行した。統合されていった要因の1つとしては、流れのエネルギーの時空間的变化と、生物個体群の生物規模との関係の、実験的・理論的解明にかける情熱によるところが大きかった。この研究に対して1987(昭和62)年日本海洋学会賞が授与された。一連の研究成果は1991(平成3)年『流れと生物と』として出版された。

(3) 第3期：1992(平成4)年～

1992(平成4)年、坂本亘が後任教授に昇任し、講座の研究方向は水産海洋環境学に絞られた。現在の研究は、海洋生物の分布密度に及ぼす海洋環境の影響の予測と個体の回遊経路の解析、生物行動に及ぼす水温・流れなど環境変化の解析が軸となって発展している。一連の研究方向は、持続的な海洋生物資源再生産を可能とする漁具の開発、資源変動の最大原因である産卵場の環境と再生産機構を解明するための基礎的研究としても注目されている。

3. 水産微生物学講座

初代教授木保正夫らは、わが国のタンパク質食糧資源として水産練製品の保蔵に注目し、添加物、包装形体、保蔵温度などによる腐敗の様相を微生物学的にタイプ分けし、科学的保蔵の先鞭をつけた。一方、経済の復興に伴う

産業の活性化および都市の集中化が多量の産業排水・生活廃水を流出し始めた1951(昭和26)年頃から、海洋環境に目を向け、海洋性繊維素分解菌による漁網の腐朽、河口域における汚濁有機物分解に伴う硫酸還元菌による底質の硫化水素発生機構などを解明し、一躍、世界の注目を集めた。獲る漁業から育てる漁業へと転換をとげた昭和30年代には、上記排水の栽培漁業への影響や養殖場の自家汚染が進行し赤潮の被害も現れ始めた。いち早く、海域の硝化・脱窒細菌の研究を始め養殖漁場などの水質管理と改善に大きな貢献をした。

1971(昭和46)年、後任の門田元教授らは、食品微生物の基礎の重要性を認識し、細菌胞子の耐熱性機構を生化学的に解明した。一方、海洋・湖沼の富栄養化機構に注目し、淀川等が大阪湾に与える影響の解析を行い、続いて琵琶湖を中心とした富栄養化機構に関する微生物生態学的研究やイタリアとの国際共同研究を行い、さらには、淡水赤潮ウログレナの発生機構の解明に学際的に取り組み、それらの成果は国内外において高く評価された。

1984(昭和59)年、石田祐三郎教授らはこれまでの輝かしい成果にバイオテクノロジー技術や分子生物学を導入し、新展開を試みた。まず、大気へのイオウ放出の主要部分は赤潮渦鞭毛藻からのジメチルサルファイド(DMS)であること、その先駆物質が魚の摂餌誘引と成長促進に有効であることを明らかにした。赤潮藻類研究で明白になった形態分類の曖昧さをアイソザイム分析、モノクローナル抗体によって解決し、フローサイトメーターによる現場への応用にも成功した。さらにrRNAやFdタンパク遺伝子の塩基配列を解析し、有害・有毒微細藻類の分子分類の道を開いた。また、赤潮藻防除を目的とした殺藻細菌やシスト形成阻害細菌の研究、渦鞭毛藻の麻痺性貝毒生産(染色体DNAに依存)に関わる酵素と遺伝子の研究、有毒付着性渦鞭毛藻の遺伝生態に関する研究、これらの遺伝子究明に必須な遺伝子導入とその発現の研究を進めている。海洋細菌に関しては、海底熱水口に生息する新奇超好熱細菌(最適温度90℃以上)および外洋における細菌の99%以上は培養不可能な細菌とされていたが、新培養法によってかなりの細菌が偏性低栄養細菌

であることを新発見し、分離・培養し、その分子生態学的研究を行っている。

本講座における47年間の研究は目まぐるしく変遷してきたが、その研究は常に時代を先取りしたユニークかつ先端的なものであり、海洋環境の保全と海洋生物資源の育成のために多大の貢献をし、国内はもとより国際的に高い評価を受け、多くの有能な人材を世に送り出してきた。今後、生態学から分子生物学までの広い視野でさらに大きい発展が期待される。

4. 水産生物学講座

初代教授松原喜代松は、戦後の食糧増産という社会的要請を背景にイワシ類・マグロ類・タイ類・カレイ類などの重要漁業資源の分類や形態ならびに資源生態に関する研究を精力的に進めた。特に魚類の分類に関する研究は特筆すべきものであり、松原が全精力を傾注してまとめた『魚類の形態と検索』（石崎書店、1955年）は画期的な著作として、わが国のみならず世界の魚類分類学の発展に多大の貢献をもたらした。同時に、講座の総力を結集してまとめられた『魚類学』上下（恒星社厚生閣、1963、1965年）は魚類学の最も重要なテキストとして現在も広く利用されている。

松原の後任教授岩井保は、分類学の伝統を継承するとともに、増養殖漁業の振興気運を背景に、新たに魚類の個体発生に関する研究に取り組んだ。特に、仔稚魚の感覚器官、消化器官、呼吸器官、運動器官などを中心とする器官形成に関する研究が重点的に展開された。これらの研究成果は、わが国で独自に展開され始めた栽培漁業の根幹をなす海産魚類の種苗生産技術の開発に生かされるとともに、当講座を仔稚魚の研究中心に高めることとなった。岩井は、この間、本学部評議員（1984～86年）、農学部長（1987～90年）および京都大学学生部長（1991～92年）を歴任し、本学の管理運営にも重責を果たした。同時に、行政的業務に忙殺される中で、『水産脊椎動物II—魚類』『基礎水産動物学』『魚学概論』第二版（いずれも恒星社厚生閣）などを執筆し、魚類学や水産生物学の普及にも大きな足跡を残した。なお、当講座発足以来、魚

第10章 農 学 部

類とともに対象とされてきた海藻類の研究は、1981(昭和56)年に発足した熱帯農学専攻水産資源学研究室に引き継がれた。

1997(平成9)年には当講座も発足以来50年を迎えることになる。最近では、漁業の位置の相対的低下や海洋環境の悪化など水産業を取り巻く情勢は大きく変化するとともに研究手法の先端化、研究課題の細分化と新たな境界領域の発生、国際的対応と共同研究化など研究を取り巻く内的外的条件は多様化、流動化しつつある。

1993(平成5)年に、岩井の後を引き継いだ田中克教授は、研究の「統合化」「野外と室内の結合」「マクロとミクロの統合」「国際共同研究化」などをキーワードに、先達の築いた研究の継承的發展を目指している。特に、従来は別個に進められてきた分類学的研究と仔稚魚研究を結合することにより、魚類の個体発生と系統発生に関連への具体的展開が進められつつある。

本講座では、69名の農学博士を育ててきた。各大学、国立水産研究所や各府県水産試験場へ中核的研究者を送り出すことも、当研究室の重要な役割である。

第8項 林産工学科

林産工学科は、当時発展期にあった木材工業ならびに関連産業の一層の発展のために、基礎となる学術的研究を推進し、高度な能力を持つ技術者および研究者を育成する目的で、1965(昭和40)年4月1日設置された。学科は6講座からなり、同年に林学科から木材工学講座が林産工学科に移り、1966年度には木材構造学講座と林産機械学講座、1967年度には天然高分子化学講座(後に林産化学講座と改称)と木材加工材料学講座、1968年度には木材化学工学講座、が順次開設された。1967年3月には林産工学科棟が旧農学部本館南棟の西側に竣工した。現在は、農学部総合館南棟の一部となっている。

次いで、1969(昭和44)年4月、本学大学院農学研究科に林産工学専攻が設置され、林産工学科の講座に対応する6専門種目と木材研究所(現：木質科学

研究所)の4専門種目からなる10専門種目で発足した。その後、木材研究所の専門種目は6種目となり、さらに、1992(平成4)年、木質科学研究所へと改組・拡充されたのに伴い8専門種目となった。これにより、林産工学専攻は14専門種目からなる大専攻となった。林産工学科は木質科学研究所と協力して修士・博士課程の大学院生の研究指導を進めており、木材科学・工学の一大研究・教育グループとして世界的にも知られる存在となっている。

林産物利用に関する研究は、従前は、林学の一分野として行われていたが、1955(昭和30)年、林産研究の核となる日本木材学会が設立された。本学科としても研究の多くを木材学会で発表し、学会誌の編集に携わるなど、その発展に大きく寄与してきた。最近は各講座の研究が進展し、その研究活動は関連の専門学会へ、さらには、国際学会・学会誌等へと格段に広がっている。

学部教育では、当初の必修制から学生各自の学習体系を可能とする選択制となったが、実験と課題研究(卒業論文)を重視し、充実した内容で成果をあげている。修士課程では、各専門種目の講義・演習・実験ばかりでなく、専攻共通の「機器操作法および実習」を実施し、最新機器による実験研究の推進を図っている。このほかに、

1982年より木質科学研究所と合同で京都大学公開講座「木の科学」を毎年開講し、好評を得ている。

学科の定員は34名(設立時40名)、専攻(修士)の募集人員は24名(設立時16名)となっている。卒業・修了者数では、1994(平成6)年3月に第26期生が卒業し、学科卒業生は総計657名(うち女性117名)、修士課程修了

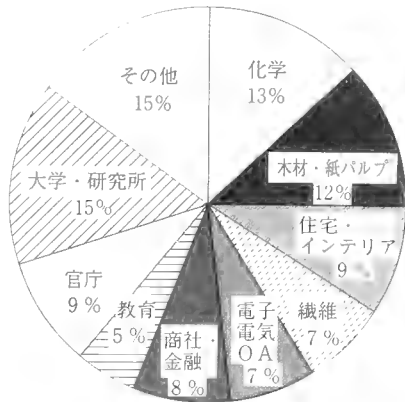


図10-2 林産工学科卒業生(1～25期)の活躍分野

第10章 農 学 部

者は1971年からの23年間で314名(うち女性19名、留学生18名)に達している。学部卒業生の多くは修士課程に進学し、修士修了後は、一部はさらに博士後期課程に進むが、多くは就職している。卒業生(1～25期)の活躍分野は、製造業48%(化学13%、木材・紙パルプ12%、住宅・インテリア9%、繊維7%、電子・電気・OA関係7%)、商社・金融8%、高校ほかの教育関係5%、国公の官庁9%、大学・国公立の研究所15%、その他15%などである(図10-2参照)。製造業でも研究職で活躍しているものが多い。学科創成期の卒業生は、今では、それぞれの分野で責任ある地位につき、事業の推進や研究開発の先頭に立って活躍している。

1. 木材工学講座

本講座は1923(大正12)年、農学部創設と同時に林学科の林学第1講座(森林利用学)として設置され、教授市河三祿が講座を担当した。1963(昭和38)年には講座名を木材工学と改称し、次いで1965(昭和40)年4月林産工学科の新設に伴い、林学科から林産工学科に移った。

設立初期における研究の主なものは、森林生産物の性質用途、ならびにその合理的供給法に関したものであった。1938(昭和13)年より教授梶田茂が本講座を担当し、木材の材料特性、木材乾燥を主とした加工特性の研究と並行して新しい木質材料(当時は改良木材と呼ばれた)の研究を行っている。1961(昭和36)年3月に教授中戸莞二(現：本学名誉教授)が講座を担当した後も、引き続き木材物性の基礎となる水分挙動、レオロジーに関する研究が続けられ、さらに新しく木材とポリマーに関する研究が始められた。また、電子顕微鏡を駆使した木材の微細構造の研究が始められたが、これが現在の木材構造学講座の基礎となるものである。

林産工学に移って後も、引き続いて木材の物性、特に空隙構造、物質移動、ポリマーの吸着の研究が進められたが、1975(昭和50)年頃より住環境材料として木材が人間に対してどのような影響を与えるかについての研究が加わった。1985(昭和60)年4月に佐道健(現：本学名誉教授)が教授に昇任し、講

座を担当することとなり、同年10月に増田稔が三重大大学より助教授として着任した。佐道は気象の変動過程での木材の吸・脱湿挙動と居住空間における木材の調湿機能の研究、さらに画像解析法を用いた節の形態の解析と自動判別の研究を進めてきた。一方、増田は木材の破壊力学的研究を始め、木材特有の変形と破壊の理論およびそれに基づく構造設計に関する研究、ならびに木材の色調と光沢、木理パターンの数値化を行っている。そして木材の視覚特性の研究を含め、住居空間における木材が人の心理に及ぼす影響についての研究に新しい展開を見せている。

2. 木材構造学講座

本講座は木材の組織・細胞を材料の基本構造として捉え、その解明を目指している。1966(昭和41)年4月の講座開設により、木材工学講座より着任した初代教授原田浩は、電子顕微鏡を駆使し、木材の各種構成要素や樹皮、あて材等の細胞壁構造を明らかにし、また、セルロースマイクロフィブリルの超微形態を追究、その格子像の撮影に世界で初めて成功した。

1987(昭和62)年4月、佐伯浩(現：本学名誉教授)が第2代教授に昇任、同年8月藤田稔が助教授に昇任、1989年6月助手高部圭司が北海道大学より着任、引き続き細胞構造・細胞壁構造の解明に取り組んでいる。佐伯は走査電子顕微鏡により内外産の木材や木質材料のミクロな特徴を解明し、藤田、高部らは、樹木形成層や培養細胞を用い、オートラジオグラフィーや免疫電顕法により細胞壁形成機構の研究を進めている。1993(平成5)年4月農学部留学生室講師に昇任した野淵正は、本講座在籍中、組織化学的手法で心材化の研究を進

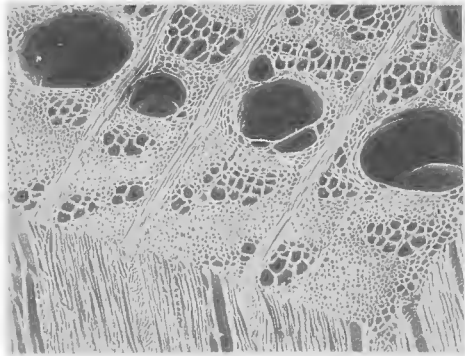


写真10-38 ケヤキ材の走査電顕像

第10章 農 学 部

めた。また、藤田は画像解析・フーリエ変換法などを導入、形態学の新たな展開を図っている。

3. 林産機械学講座

本講座は、1966(昭和41)年4月に開設され、林学科林業工学講座より教授杉原彦一(現：本学名誉教授)、助教授野口昌巳(現：本学名誉教授)、助手喜多山繁(現：東京農工大学教授)が本講座に移った。その後、同年 木材研究所助手大迫靖雄(現：熊本大学教授)の本講座配置換え、1972年大迫の転出、1974(昭和49)年助手藤原勝敏(現：森林総合研究所室長)の採用と野口の東京農工大学転出、1976年助手奥村正悟の採用、1978年藤原の転出と助手服部順昭(現：東京農工大学助教授)の採用、1981年講師喜多山の転出があった。1983(昭和58)年杉原が停年退官、後任に野口が東京農工大学より着任し、1984年奥村の助教授昇任と助手藤井義久の採用、1988年服部の転出、1990年助手澤田豊の採用があった。1994(平成6)年、野口の停年退官に伴い、奥村が教授に、藤井が助教授に昇任し、現在に至っている。

本講座の主な研究業績は、木材加工機械の騒音・安全、切削工具の摩耗、工具温度、木材の超音波振動切削、外材輸入港における原木処理、帯鋸の走向位置制御・挽き曲がり、丸鋸の新しい腰入れ法などに関するものであるが、近年ではAE(アコースティック・エミッション)やサーモグラフィを利用した加工制御や非破壊試験でも成果をあげてきた。

4. 林産化学講座

本講座は、天然高分子化学講座(1970年4月現講座名に改称)として1967(昭和42)年4月に設置された。初代教授今村力造(現：本学名誉教授)は、木材繊維に基礎を置く新しい紙・パルプ工学の創造を目指して研究を開始し、パルプ構成要素および木材繊維の造紙性、紙用2軸引張試験機の試作による紙の力学的性質、紙加工などの研究分野で、それぞれに共通する独自の学風を打ち立てている。

その学風は、1980(昭和55)年4月、第2代教授に昇任した村上浩二(現：本学名誉教授)によって引き継がれ、助手蓮池牧雄(現：三菱重工業株式会社)・山内龍男の協力のもと、木材、樹皮、竹、わら、パルプなどの製紙原料の造紙的特徴、パルプ繊維と水の相互作用、計量形態学的手法の導入による紙構造不均一性の定量的評価、紙の構造と性質の関係、熱的・音響学的手法による紙の変形・破壊機構の解析などについて数々の新知見をつけ加えている。この間、中坪文明が助教授に就任したのを機会に(1981年10月)、研究分野を木材成分の化学に広げ、助手河本晴雄の協力のもと、純有機化学的手法によるセルロースの合成、タンニンの合成および化学構造と機能などについての研究も進行中である。

5. 木材加工材料学講座

本講座は、1967(昭和42)年4月に設置され、初代教授横田徳郎(現：本学名誉教授)が農林省林業試験場林産化学部より着任、同年中に木材工学講座より助教授白石信夫が、通産省工業技術院より助手中神照太(現：岡山県木材加工技術センター所長)が着任、助手三林進(現：石川県ウッドセンター所長)が採用され、研究・教育活動を始めた。横田の停年退官により1986(昭和61)年4月、白石が本講座を担任、1988年3月、中神と三林が転出、同年4月、ダイセル化学工業株式会社総合研究所より助教授坂志朗が、1989年8月、京都青少年科学センターより助手吉岡まり子が、1992(平成4)年4月、中国科学院広州化学研究所より助手姚耀廣がそれぞれ着任して現在に至っている。

本講座の当初の主な研究業績には、木材抽出成分による重合および重縮合反応の阻害について分子オーダーで明らかにしたこと、尿素樹脂など3次元硬化樹脂の硬化反応の素反応解析、機作解明を行ったこと、化学結合による木材接着を実験的に追究したこと、木材と溶媒の相互作用さらには木材の非晶化法に関して、新しい知見を得たことなどがある。さらに現在では、木材のプラスチック化、液化およびそれらの応用、セルロース誘導体からの生分解性高分子の創製、ゾルーゲル法を用いる木材と無機物の複合化のトポ化

第10章 農 学 部

学、低質セルロースのアセチル化に関する研究が広く行われている。

6. 木材化学講座

本講座は、1968(昭和43)年4月に設置され、初代教授岡本一(現：本学名誉教授)が教養部(現：総合人間学部)より着任した。同じ時期に東京都立大学より助手片山幸士が着任、同年11月天然高分子化学講座(現：林産化学講座)より岡村圭造(現：本学名誉教授)が助教授に昇任し、研究・教育活動を始めた。その後、1974年4月、湊和也が助手に着任した。岡本の停年退官により1985(昭和60)年4月、岡村が本講座を担当した。翌1986年5月、木材研究所(現：木質科学研究所)より東順一が助教授に着任した。

本講座の当初の主な研究業績には、炭酸ガスレーザーによるリグノセルロースの熱分解物にレボグルコサンのみならず1,6アンヒドロオリゴマーが含まれることを明らかにしたこと、ホルムアルデヒドによるセルロース材料の架橋の研究により楽器の音響特性の改良という実用的成果を生み出したこと、セルロース誘導体の構造研究において、X線回折、電子回折およびポテンシャルエネルギー計算を組み合わせた方法論を確立したことなどがある。さらに、木材の老化・劣化の研究、森林生態系での微量元素の循環と環境浄化、樹木細胞の分裂・成長と認識機構についても研究が行われてきた。

第9項 食品工学科

食品工学科は1967(昭和42)年4月22日、当時の社会的要請に応じて本学農学部に新設された。世界的規模における食糧資源の不足が憂慮され、既存食糧資源の高度利用、保蔵技術の確立、新食糧資源の開発を推進することが強く要望されるとともに、高度に加工された新規な理想的食品の創製の希求が背景にあった。本学科は農芸化学科から移設された栄養化学講座、農産製造学講座を母体として、新設された食品化学講座、微生物生産学講座、農業分析学講座、酵素化学講座の合計6講座で発足し現在に至っている。この間、

本学科は、動植物、微生物の生産物を高度に加工利用する食品製造工学の分野を柱とし、関連する基礎的学術研究領域を包含し、専門の技術者および研究者の教育を目指してきた。

1. 栄養化学講座

栄養化学講座は農学部創立間もない1924(大正13)年5月農林化学第4講座として設置されたのを始まりとする。翌年5月には栄養化学講座と改称され、現在に至っている。初代教授近藤金助は、1924年7月に本講座教授に着任し、タンパク質の単離・精製、物理化学的研究に着手した。特に、白米ならびに小麦のタンパク質を詳細に研究し、これはわが国の食品タンパク質研究の先駆的業績となった。

近藤の退官後、1955(昭和30)年、京都大学化学研究所から満田久輝教授が本講座担任として迎えられた。第2次世界大戦からの復興の時期でもあり、栄養化学は国民の栄養状態の改善という重大な使命を担っていた。満田は基礎と応用の両立を強く意識し、ビタミンの研究ではB₁生合成機構の解明、B₁強化米の製造とその改良、B₂とその関連化合物の生合成経路と制御機構の詳細な解明、緑葉中のCの定量法の確立など数多くの業績をあげた。食糧化学分野に関する研究では、未利用植物タンパク質の食糧化に関する基礎研究、米タンパク質の形態と利用法の研究、炭酸ガスを用いた冬眠密着包装法の開発など顕著な成果をあげた。特に、米の貯蔵の研究は、琵琶湖に米を沈めて貯蔵する実験を行うなど話題を集めたが、今日、米の安定供給の問題を考えると、満田の着想が現実味を帯びてきている。1967(昭和42)年栄養化学講座は、新設された食品工学科の中核として新しい歴史を歩みだした。

満田の退官後、1979(昭和54)年、食糧科学研究所教授岩井和夫が本講座担任教授として着任した。時代は高度経済成長を終え、不足の栄養学から過剰の栄養学へと大幅な発想の転換が要求された。岩井は、栄養化学研究に生理学的な手法を取り入れた。いち早く肥満の問題に着手し、トウガラシ辛味成分によるカテコールアミン分泌と脂肪代謝への影響の研究に顕著な成果を

げた。また、食品による膵外分泌刺激機構の解明では、食品成分を消化管における情報担体ととらえるとともに、その情報伝達機構に関わるモニターペプチドを発見するなど、食品と生理現象との関わりを追究した。

1988(昭和63)年、岩井の退官後、名古屋大学教授杉本悦郎が本講座を担任した。折からバイオテクノロジー全盛の時代であり、杉本は栄養化学研究に、細胞培養、遺伝子解析の手法を取り入れ、生化学と脂質代謝、肥満、消化管生理、運動生理など栄養学的諸問題との融合を成し遂げた。肥満と深い関わりのある前駆脂肪細胞増殖因子の発見は特筆に値する。社会の成熟は加速度を増し、運動不足、栄養過剰、成人病などの諸問題が深刻度を増してきた時代であった。杉本は、成熟した日本の社会における国民の健康を重視し、栄養化学研究の寄与を提起した。

1994(平成6)年、杉本の退官後、栄養化学講座助教授であった伏木亨が本講座担任教授に着任した。伏木は、岩井、杉本両教授時代から一貫して食品と生理との関わりを研究し、食品を中心に据え、運動能力への影響、栄養が味覚に及ぼす影響、食品の自律神経への作用など、社会との関連を意識しながら、栄養化学の学問領域を著しく拡張して現在に至っている。

2. 農産製造学講座

農産製造学は、農産物を原料とする製造化学、加工製造学ならびに加工製造機械工学のことであって、その包含する範囲は広く、有機化学、生化学、分子生物学、物理化学、化学工学等の基礎学問を背景とする。講座は、1925(大正14)年5月京都帝国大学農学部農林化学科に制定され、同年6月より武居三吉(同年6月助教授、1928年7月教授)の担当によって歩みを始めた。以来、農林化学・農芸化学科時代(前期)と食品工学科時代(後期)の歴史を持つ。前期は武居と三井哲夫(1944年担任、1950年教授昇任)により担当され、製造化学を目指し、実験有機化学に重点を置いた基礎研究がなされた。研究内容は植物成分、有機合成化学、有機分析化学の分野にわたる。この間、ロテノンの研究、植物成長素の研究(藤田稔夫助教授、小清水弘一、河津一儀助手)、

植物中の生理活性物質に関する研究(小清水)、核酸の研究(橋爪斌助教授、佐々木幸子助手)等が行われ、武居はロテノンの化学構造の決定に対して、1934(昭和9)年帝国学士院より東宮御成婚記念賞を、三井は1964(昭和39)年分析化学賞を受賞する輝かしい成果を収めた。

1967(昭和42)年4月1日食品工学科設置とともに、農産物の加工製造工学の教育・研究を担当する講座として加わった。当初のスタッフは、橋爪助教授、佐々木助手およびヌクレオシド型抗生物質の合成研究を行った岩村倅助手であったが、松野隆一助教授、田中三男、中西一弘助手が加わった。1973(昭和48)年上久保正が担当教授として就任し、陣容は松野、佐々木、田中、中西および岸下久子、渋川節子事務官となった。1984(昭和59)年松野が講座の担任となり、現在陣容は安達修二助教授、佐々木、木村幸敬助手、岸下事務官である。佐々木は植物の分子生物学のグループを形成し、RNA ポリメラーゼの研究から出発し、現在では遺伝子工学的手法を活用し、植物の遺伝子の発現や調節の核心に迫ろうとしている。上久保は、バイオマスに関する研究を核とすることとし、松野、田中、中国山東大学助教授宋桂経、ゲートマス大(米国)コンバース教授とともに大きな成果を得、また、同教授の集大成をなすビタミンB₁₂関連の研究も行った。講座の担当教育に関連した、応用を強く意識した基礎研究すなわちバイオエンジニアリングに関する研究(松野、中西、安達、木村)として、バイオリアクター、生体成分の分離、食品化学工学に関する研究を行っているが、設計法の確立等、顕著な成果を得ている。これら目的指向型の研究を深く行うことで、新しい学際的な学問領域が創成できないものかと努力している。

3. 食品化学講座

食品化学講座は1968(昭和43)年に食品工学科(1967年設置)の新設講座として設置され、現在に至っている(年表参照)。この間、148名、54名、25名の学士号、修士号、博士号取得者が輩出され、教育界および産業界でおおいに活躍している。千葉英雄教授は、京都大学評議員、日本学術会議会員、日本

第10章 農 学 部

農芸化学会副会長および会長を歴任し、大学運営や学術発展に貢献した。講座開設初期の主な研究は「酵素蛋白質に関する研究」「食品蛋白質に関する研究」であった。「酵素蛋白質に関する研究」では、解糖系の酵素に関する基礎研究から赤血球細胞の分化・増殖因子(エリスロポエチン)に関する研究に進展した。そして「赤血球を介した酸素供給の制御」は現在の当講座の主要テーマとして、分子生物学的ならびに食品生化学的的局面を含みつつ進展している。エリスロポエチンは神経系にも作用することを発見し、神経生物学にも研究が進展している。他方、酵素に関する研究は、食品の品質改善のための酵素の利用に関する研究に発展し、実際に応用されつつある。「食品蛋白質に関する研究」は、「食品による生体調節」あるいは「理想的食品の姿」に関する研究に発展し、食品由来の新しい機能を持つ物質の発見およびその生理作用の解明が行われている。

食品科学のテーマは食品と健康の維持・増進と人口増加に伴う食糧不足であり、当講座の研究は前者に関する基礎研究、すなわち摂取する側から見た食品に重点を置いて発展してきた。各個人の遺伝的背景を出生とともに直ちに知ることができ、どのような食品を摂取することが健康の維持・増進に適切であるかを予言する時代がやってくる。そのような時代を作るには、われわれ自身の生命を深く理解しておく必要があるためである。

〔食品化学講座年表〕

- | | |
|-------|--|
| 1968年 | 千葉英雄教授着任。
杉本悦郎助教授着任。
広瀬正明助手着任。 |
| 1969年 | 吉川正明助手着任。 |
| 1975年 | 杉本悦郎名古屋大学教授に転出(後に本学栄養化学講座教授、退官)。
佐々木隆造助教授着任。
広瀬正明奈良女子大助教授に転出(現：京都大学食糧科学研究所教授)。 |

伊倉宏司助手着任。

1989年 千葉英雄教授停年退官。

佐々木隆造教授昇任。

吉川正明助教授昇任。

1991年 永尾雅哉助手着任。

1992年 伊倉宏司京都工芸繊維大学助教授へ転出。

1993年 増田誠司助手着任。

4. 微生物生産学講座

微生物生産学講座は1968(昭和43)年6月12日に設立された。初代教授には農芸化学科の栃倉辰六郎助教授が就任、翌年、木村光講師(後に助教授)が就任した。学科の建物が建設中のため、農芸化学科発酵生理学研究室に間借りして研究が開始された。当初の研究は酵母の発酵エネルギーを利用する有用物質の生産を課題として、ATP(アデノシン三リン酸)などの高エネルギーリン酸化化合物や糖ヌクレオチドの発酵生産の研究と取り組んだ。次いで酢酸菌の生育代謝の研究を開始し、特異的なアミノ基転移酵素を見出すとともに、新しいグルタミン酸合成酵素系がアンモニアの取り込みに関与していることを明らかにした。1975(昭和50)年頃から産業廃棄物などによる公害の対策として、文部省科学研究費特別研究の「微生物による環境浄化」の課題のもとで、「微生物による家畜廃棄物の浄化と資源化」の研究を行い、家畜糞を麴化することによって飼料として利用できることを示した。1977(昭和52)年に木村助教授が食糧科学研究所の教授に転出、同研究所の熊谷英彦助手が助教授に昇任した。この頃より東南アジア諸国との微生物工学国際交流プロジェクトに参加して、研究者の受け入れやスタッフの派遣などの研究援助を行っている。一方、熊谷助教授を中心としてアミノ酸代謝に関係する微生物酵素の研究が活発に行われ、グルタチオンの生産やそれに関連する酵素の機構解明に発展した。1986(昭和61)年からは科学技術庁の振興調整費による委託研究が「酵母のATPエネルギーを利用する有用物質の合成技術の開発に関す

る研究」という課題で6年間行われた。その結果、アンモニア超微量測定法の開発、糖鎖工学の分野で有用な微生物グリコシダーゼの発見と細胞生物学への応用などの様々な成果をあげた。1988(昭和63)年には機能性食品に関する科学研究費重点領域研究で、ビフィズス菌の特異的な糖代謝機能を明らかにし、その生育因子を創製した。1991(平成3)年枋倉教授の停年退官に伴い、熊谷助教授が教授に、山本憲二助手が助教授に昇任した。バイオテクノロジー時代の到来の中で、研究室ではアミノ酸、アミン、糖質関連の種々の微生物酵素の性質の解明と利用を目指して研究を行っている。

5. 農業分析学講座

三井哲夫教授を初代として1969(昭和44)年度に開設された本講座は、その後、小清水弘一教授(在任1975～93年)、大東肇教授(在任1994年～)へと受け継がれている。この間、小清水(在任1969～75年)、岩村俣(在任1975～81年)、大東(在任1983～93年)が助教授として、河津一儀(在任1969年)、福井宏至(在任1970～77年)、西野親生(在任1970～72年)、大東(在任1972～83年)、小林昭雄(在任1978～82年)、平井伸博(在任1983年～)、入江一浩(在任1984年～)が助手として、さらに、山口加乃子(在任1969年～)が技官として教育、研究活動を支え、1993(平成5)年度現在144名の学士卒業者、44名の修士課程および10名の博士課程修了者を輩出している。主な研究内容は、以下に示すように生体に対して生理的に機能する天然物質の究明と作用機作の有機化学的解析に置かれている。

(1) 植物の生長と分化の調節機構の研究

植物生長剤や除草剤の有機合成化学的研究を足場に、1970年代にはジベレリンなど各種植物ホルモンの検索、同定と作用性、さらには生合成経路の解明へと移行発展した。また、最近では実用可能な抗代謝アブシジン酸アナログの合成や花芽分化の誘導機構の解明に取り組んでいる。

(2) 天然生物活性物質の研究

1970年以降低毒性農業用薬剤の開発を念頭に、種々の天然生物活性物質の

探索を行った。この研究は、現在熱帯アフリカ産植物を対象に継続中で、下記の野生霊長類の薬草成分の研究につながっている。

(3) (抗)発癌プロモーターの研究

上記天然生物活性物質の研究過程で得たフォルボールエステル類は、生化学、医学分野との協同研究により、発癌プロモーターの新しい短期検出法の確立や新規プロモーターの究明へと進展した。放線菌由来のインドラクトムVの発見は、現在発癌プロモーションの機構解析の研究に進展している。一方、抗発癌プロモーターの検索も手がけ、特に食品を対象としたそれは実効的な発癌予防につながる重要な研究課題となっている。

(4) 野生霊長類の薬草成分の研究

動物行動学で指摘された野生霊長類の薬草には多彩な生理活性が期待できることを示し、その代表例として、キク科の一植物が寄生虫症の軽減(活性成分はステロイド関連物質)に利用されている可能性を突き止めた。本課題は、食と薬の境界領域に新しい研究基盤をつくるものと期待され、さらに研究を展開中である。

6. 酵素化学講座

酵素化学講座は1970(昭和45)年4月17日付をもって、食品工学科の6番目の講座として設置された。同年10月本学理学部から廣海啓太郎が担任教授として招かれ、同時に大西正健が助手として着任した。当初の担当授業科目は酵素化学、酵素工業論、および酵素化学実験であった。1971(昭和46)年10月に外村辨一郎が助教授として就任し、酵素化学実験を担当し、中谷博が助手として着任した。1989(平成元)年3月廣海は停年退官し、同年4月京都大学名誉教授の称号を与えられた。1989(平成元)年4月外村が教授に昇任し本講座を担当することになった。担当授業科目のうち酵素工業論を機能性生体高分子論に変更した。1990(平成2)年9月に井上國世が助教授として着任し酵素化学実験を担当した。1992(平成4)年4月に大西が京都府立大学農学部農芸化学科に助教授として転出した。1994(平成6)年3月滝田禎亮が助手に就

任した。

酵素化学講座では、生命科学とバイオテクノロジーにおいて最も根幹的な役割を演ずる酵素を独立した有機触媒と見なす立場に立って研究を展開してきた。すなわち、生体から単離精製された酵素を対象として、その構造と機能の関係を精密に解析しようとする立場である。酵素の機能の本質が触媒である以上、酵素機能の研究では必然的に反応の速度を対象とすることが重要であり、したがって、反応速度論的な解析が本講座の研究の柱であり伝統的特色となっている。

廣海はアミラーゼについて長年研究を重ねてきたが、本講座に着任する頃にそのサブサイト理論を確立した。この理論は広く用いられるところとなり、世界的にもアミラーゼ研究の進展に大きく貢献した。廣海はまた、酵素反応における前定常状態の解析の重要性に鑑み、迅速溶液反応測定装置の開発を志し、実用に耐え得るストップフロー装置を完成させ種々の酵素反応に適用した。本講座における研究対象となってきた主なものは、グルコアミラーゼをはじめとする種々のアミラーゼ類の反応、ペプチド性低分子プロテアーゼインヒビターおよび高分子のタンパク質性プロテアーゼインヒビターとプロテアーゼ類との相互作用、ならびに、アミノアシル tRNA 合成酵素の反応機構などであるが、最近、酸化還元酵素の研究をも開始した。

第10項 畜 産 学 科

わが国では1950年代半ば以降の経済の急速な拡大に伴って食生活の欧風化が一段と進み、畜産物や果実などの欧風食品の消費量が年々増加の一途をたどった。これに対応して1961(昭和36)年に畜産と園芸を柱とする主産地形成を促進するための農業基本法が制定された。このような社会的背景の中で本学に畜産学科を創設する気運が高まり、1972(昭和47)年になって学科の新設が認められた。まず、農学科に属していた家畜育種学飼育学講座と家畜繁殖学講座が畜産学科のそれぞれ家畜育種学講座と家畜繁殖学講座に移された。

その後、年次進行で1973(昭和48)年に家畜栄養学講座が、1974(昭和49)年に家畜生体機構学講座が新設された。家畜育種学講座、家畜繁殖学講座、家畜栄養学講座および家畜生体機構学講座の教授にそれぞれ並河澄、西川義正、川島良治、石橋武彦が就任した。1976(昭和51)年西川が退職し、帯広畜産大学学長に転任し、後任に入谷明が就任した。1976(昭和51)年には農学研究科修士課程に畜産学専攻が設置され、続いて1978(昭和53)年同研究科博士課程にも畜産学専攻が設置された。また、1960(昭和35)年に京都学芸大学(現：京都教育大学)より京都大学に移管され、学部内施設として利用されてきた高原畜産試験地が1974(昭和49)年に大型家畜を用いた研究教育を進めるため全国で3番目の附属牧場として官制化された。さらに1981(昭和56)年には農学部附属農場京都農場の畜産関係施設が畜産学科に移管され、畜産学科飼育部として現在に至っている。1986(昭和61)年には畜舎等の全面改築が行われ、哺乳動物初期胚への遺伝子導入などの近未来の畜産学に貢献する初期胚操作実験施設が完成した。1981(昭和56)年には農学研究科に熱帯農学専攻の新設が認められ、畜産学科関連講座として畜産資源学講座が新設された。1988(昭和63)年から1992(平成4)年にかけて、石橋、並河、川島および入谷が退官し、後任にそれぞれ宮本元、佐々木義之、矢野秀雄および内海恭三が就任した。

農学科に畜産学講座が創設されてから半世紀が過ぎ、その間畜産学をめぐる社会情勢は大きく変化した。これに伴って有畜農業の推進に始まった畜産学講座は主産地形成の柱として畜産を発展させる役割を担って畜産学科となった。今再び、動物生産と植物生産を有機的かつ相補的に複合した農業の将来像を具体化する基礎ならびに応用研究の重要性が増してきた。このような背景のもとに鳥類や哺乳類の生産維持に関する動物科学を目標として、大学改革の中で応用生物科学専攻の一翼を担っていく予定になっている。その際にはこれまでの4講座に熱帯農学専攻の畜産資源学講座を加えて、動物遺伝増殖学講座と動物機能開発学講座の2大講座となる。

1. 家畜育種学講座

家畜育種学講座では役牛から肉牛に用途変換された和牛の育種改良について、統計遺伝学分野を中心に理論および実証的研究に取り組んできた。1968(昭和43)年から種雄牛産肉能力検定が全国規模で実施されるようになり、そこで得られた検定成績をもとに検定法の妥当性、遺伝的パラメーターの推定、検定牛の評価法などについて検討した。また、外貌審査評点が産肉能力、特に肉質に対する選抜指標として有効でないことを両者の間の遺伝相関係数の推定値から実証した。次いで、枝肉市場に出荷された肥育牛のフィールド記録に基づく現場後代検定の考え方を提起し、それが可能であることを分散分析ならびに遺伝率推定から示した。これらフィールド記録を用いた種牛評価法としてBLUP(Best Linear Unbiased Predictor)法をわが国に最初に導入し、同法を和牛の種牛評価に取り込むための最適モデル、REML(Restricted Maximum Likelihood)法による遺伝率推定、小規模農家の記録による評価の有効性などについて検討した。さらにBLUP法によるEPD(Expected Progeny Difference、期待後代差)を取り込んだ肉牛の育種システムを構築し、その普及に努めた。その他、繁殖雌牛の哺育能力と発育様相、集団構造、選抜指数法、交雑種雌牛を利用した牛肉生産体系などについても検討した。産肉生理学分野として枝肉構成や体脂肪の化学的組成の遺伝的差異に関する検討を行った。さらに枝肉横断面に現れている種々の情報を画像解析することによる枝肉構成の非破壊推定法や脂肪交雑の客観的評価法に関する研究を行っている。生理的形質を生産能力の選抜指標として利用するねらいで反芻動物の副腎皮質ならびに膀胱機能に関する研究を行った。この研究は一時中断したが、1992(平成4)年より脂肪蓄積の遺伝的制御機構に関して脂肪細胞の分化制御因子に着目し、その制御因子のクローニングと塩基配列の決定および遺伝子発現の解析を行っている。さらに統計遺伝学と分子遺伝学の両者を組み合わせた新たな選抜方法について理論およびその応用に関する研究を行っている。

2. 家畜繁殖学講座

1970年代初頭にアメリカ合衆国でマウスやラットの体外受精による産子の生産に成功し、同じ頃連合王国でマウスとウシの受精卵の凍結保存に成功したため、受精卵に関わる生殖生理学への関心が世界的に高まっていった。その頃から、家畜繁殖学講座における研究も、精子から卵子や受精卵へと重心が移されていった。精子の受精能に関する研究から、ウシにおいて雄性生殖器官分泌液(精漿)中に存在する受精能獲得阻害因子と結合した精子が雌性生殖器官道液によってその阻害因子を取り除かれて受精能を獲得することが明らかにされた。この成果は世界に先駆けてウシやブタ卵子の体外受精の成功を導き、その後の体外受精の基礎研究や実用的研究の端緒を開いた。卵巣卵子の利用という視点から卵母細胞の成熟機構を解析し、ブタの卵胞液に見られる卵胞の成育と排卵に対する抑制因子がブタ顆粒膜細胞中に存在することを確認し、卵胞卵子の卵核胞期での休止機構を明らかにした。ブタやウシ未熟卵胞卵子を炭酸ガス培養器内で28～30時間培養することによって排卵卵子と同等の核成熟を示す卵を得ることができ、培養時間と卵子の成熟との関係が明らかにされた。ラット、マウス、ウサギなどの実験用小動物では体内および体外で成熟した卵胞卵子への精子の侵入の時間的経過と侵入精子頭部の経時的变化などが詳細に調べられ、受精生理機構を解明する研究が続けられた。特殊な例として、顕微受精技術によって精子を卵細胞質へ注入する技術も開発された。この顕微受精法によってウサギ産子が得られ、この技法は受精機構の解析手段となった。胚の体外培養法が開発されて、1細胞期から胚盤胞までの体外発育が可能になり、初期発生における増殖と分化の機構解析が進められた。特に、初期胚における核と細胞質との相互置換実験から、増殖分化における核と細胞質の相互作用の重要性がしだいに解析されるようになった。得られた胚の有効利用のための胚の凍結保存や性分別の研究にも先導的役割を果たし、遺伝子保存としての凍結保存胚の育種的利用に道を開いた。これまで精子では35年以上、胚では20年近く研究室の液体窒素中で保管

されてきている。最近では分子遺伝学の進歩に支えられて受精卵子への遺伝子注入による形質転換動物の作出にも着手し、導入された成長ホルモン遺伝子や性分化誘導遺伝子の個体での発現調節機構も解析されるようになった。

3. 家畜栄養学講座

1972(昭和47)年に畜産学科が設立され、家畜栄養学講座の名称ができた前後から、骨代謝・成長を含めて、ミネラルの代謝に影響を与える内因的および外因的要因を明らかにする研究が数多くなされた。特に、反芻動物におけるCa、P、Mg代謝の特質、ならびにその内分泌支配について貴重な知見が得られた。また、反芻動物の銅欠乏症の発生要因との関連で、CuおよびMo栄養についての研究もなされるとともに、わが国の家畜栄養学の分野では最初に家畜のSe栄養に関する研究を開始し、わが国の多くの牛は低Se栄養状態であることを明らかにした。一方、肉質との関連で、反芻動物における脂質代謝や、反芻動物において利用が試みられていた合成エストロジェンの残留問題等の研究も進められた。さらに、反芻胃内発酵の調節、纖毛虫の存在が反芻胃内発酵に及ぼす影響、爆砕処理によるイナワラやモミ殻など低品質粗飼料資源の飼料価値改善に関する研究も行われた。1980年代には、肥育農家の間で大きな問題となっていた肉用牛のビタミンA欠乏の問題について調査・研究が開始されるとともに、中鎖脂肪酸やルーメンバイパスグルコース等の機能性飼料に関する研究が行われた。現在では、他の試験場と協力して、肉牛の肥育試験を行うとともに、ビタミンA欠乏と肉質との関連で脂肪前駆細胞の増殖および分化を調節している要因に関する研究が進行中である。また、反芻動物における飼料摂取の中樞神経支配に関する研究、麩菌処理による飼料および食糧の栄養価の向上に関する研究も行っている。さらに、人間の栄養・健康問題も視野に入れて、ラットなどの実験動物を用いて、カゼインフォスフォペプチド、乳清および骨中有機成分がCa、その他のミネラルの吸収や骨代謝に与える影響の研究を進めている。

4. 家畜生体機構学講座

本講座の研究教育目標は、複雑な形態を持つ脊椎動物の生理機構を明らかにするため、形態学を基礎として生理学、生化学および分子生物学を取り込んだ新しい家畜の解釈学を成立させることである。魚類から哺乳類まで広く脊椎動物全般を研究対象とし、形質を比較検討して家畜の特性の理解を深める基礎科学的研究、および家畜の効率的増産と家畜体の高度利用のための応用技術の研究開発とその教育を行っている。

(1) 生殖機能に関する研究

①重要な実験動物であるラットの体外受精を世界に先駆けて成功した。さらに、各種動物の体外受精のための卵子培養液の改良を進めた。②動物の増産や系統維持のために、卵子や初期胚のための新凍結保護物質を発見した。③さらに、簡易凍結法を開発し、初期胚凍結の普及を進めた。④並行して凍結保存された細胞の凍害発症機構の解析を進め、胚や卵巣の凍結保存法を改善した。⑤哺乳類卵母細胞の減数分裂の休止と再開の分子制御機構を明らかにした。すなわち、顆粒層細胞由来の減数分裂休止因子、卵胞液由来の減数分裂再開抑制因子、卵子退行阻止因子等の卵巣機能調節因子を新たに発見し、卵母細胞との相互作用を遺伝子レベルで解析して作用機構を明らかにしている。⑥最近では、退行変性卵胞における顆粒層細胞のアポトーシスの役割とその制御調節機構を細胞・分子レベルで調べている。⑦野生動物、および老化促進マウス等の遺伝的病態動物の生殖腺、内分泌腺等の比較機能組織学、特に発生発育に伴う細胞学的変化を定量的に調べている。

(2) その他の研究

①100種以上の脊椎動物の骨



写真10-39 哺乳動物の生理機能を可視化して解析するイメージング型核磁気共鳴装置

格筋を組織細胞化学的に解析し、肉用家畜として望ましい組織形質を示した。②表皮免疫系最前衛のランゲルハンス細胞の感染防御機能を生理化学的に調べている。③組織中の生理活性物質とその mRNA の細胞内局在を保った極微量法を新開発した。④肝硬変、腎炎等の各種病態モデルを作成し、細胞外マトリックスの動態を分子病理学的に調べている。⑤生体核磁気共鳴顕微鏡による環境汚染物質の肝や生殖腺への毒性の超高感度検出評価法を開発している。

第11項 熱帯農学専攻

熱帯農学専攻は、熱帯地域が直面している諸問題すなわち農業生産の拡大・資源の有効利用と、生活環境・地球環境の保全との両立を目的として、1981(昭和56)年4月、独立専攻として設立された。発足時は熱帯農学、水産資源学、国際林業論、畜産資源学および地域計画論の基幹5講座(農学部)と熱帯稲作論、熱帯地文環境論の協力2講座(東南アジア研究センター)の7講座であったが、1984(昭和59)年に3つめの協力講座として熱帯水文環境論講座(東南アジア研究センター)が増設された。さらに、1985(昭和60)年、農学部に留学生室が開設され、その活動や運営は熱帯農学専攻と密接な連絡を保ちながら行われてきた。各講座は熱帯農学という新たなディシプリンの確立と、熱帯地域の発展途上国における人口、食料、環境問題の解決に寄与する高度の専門知識と研究能力を有する人材の育成に努めてきた。このため、多くの教官・大学院生が海外で調査・研究活動を行い、さらには熱帯地域から多くの留学生を受け入れてきた。以下、各講座の行ってきた研究内容について概説する。

1. 熱帯農学講座

熱帯の厳しい環境条件下における農業生産性の安定と向上を図ることを目的として、種々の作物に関する栽培学的・生理学的・生態学的研究を行って

きた。近年では、熱帯作物の水消費の動態、熱帯作物の分布と伝播、熱帯地域における畑作の持続可能性についての研究も行っている。

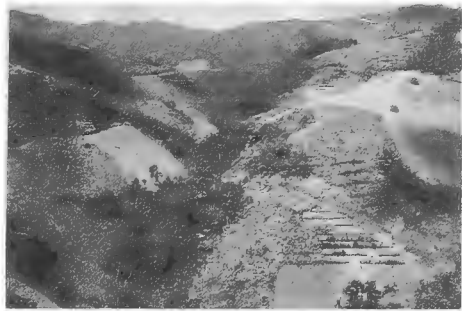


写真10-40 熱帯高地の土地利用

2. 水産資源学講座

東南アジア海域の重要な水産資源である海藻類の総合的研

究、様々な水域における植物プランクトンの生理生態学的研究、魚介類や海藻類の養殖場の環境特性に関する研究を行ってきた。近年、中央アジア乾燥地帯にある巨大湖の灌漑農業による急激な面積縮小と塩湖化が水生生物に及ぼす影響調査にも取り組んでいる。

3. 国際林業論講座

熱帯地域を主対象として森林・林業・環境の保全について、社会科学・自然科学両側面から研究してきた。アグロフォレストリー、社会林業あるいは非木材林産物生産を通じた森林の持続的維持の構造、さらに、植生と土壌、天然更新と森林構造、土壌動物の機能など様々なアプローチから生態系の解明に取り組んでいる。

4. 畜産資源学講座

熱帯地域の発展途上国における合理的な家畜、家禽飼育体系を成立させるための基礎的、応用的研究に従事してきた。家畜の環境生理学的研究、畜産技術の国際比較研究、持続的農業確立に果たす畜産部門の役割の研究、さらには乾燥地域の植生と遊牧家畜の地域特性に関する調査研究などを行っている。

5. 地域計画論講座

地域学による地域分析・計画手法および土地利用計画論を中心として、アジア諸国の土地利用をめぐる自然・社会・経済的背景、現況およびその問題点、土地利用計画制度への取り組み方について相互比較的研究を行い地球環境保全の立場をも含めて、これからのアジア地域の土地利用のあり方について研究を進めている。

6. 熱帯稲作論講座

アジア稲作農業を技術、生産性、自然環境、人口、栄養ならびに社会的、文化的、経済的環境を含めた総観的な立場から、種々の地域単位の稲作を中心とする農業の実態を調査研究し、稲作を基盤とする農業体系が持つ歴史的、現代的意味を明らかにすることに取り組んでいる。また熱帯林における人と自然のダイナミックスを、生態学的視点から調査研究している。

7. 熱帯地文環境論講座

アジア農耕がどういう自然環境の上に、どういう歴史的発展をとげて今日の姿をとるに至ったのかの解明を中心的な研究の課題としている。熱帯デルタの開拓過程と稲作に関する自然地理的研究をメコンデルタで、熱帯多雨林におけるプランテーションをジャワ島で、技術移転の問題を北タイとナイジェリアで研究している。

8. 熱帯水文環境論講座

熱帯モンスーン地域における特徴的かつ安定的な土地利用としての水田に着目し、その水文環境と水利に関してあらゆる角度から総合的に検討を加えている。さらに様々な専門分野の研究者の共同によるバングラデシュ農村開発研究を主宰し、定着調査に基づいて問題を整理し農村開発実験に着手している。

1983(昭和58)年3月、6名の第1回大学院修士課程修了者を送り出し、1986(昭和61)年3月に4名の第1回の博士後期課程研究指導認定者を出して以来、これまでに、修士課程修了者81名(うち外国人14名)、博士後期課程研究指導認定者42名(うち外国人18名)の優秀な人材を送り出している。

第12項 附属農業簿記研究施設

農業簿記研究施設は、農林経済学科の1924(大正13)年発足と同時に学科内措置で設置された農林経済調査室が、1958(昭和33)年4月に農業簿記部門1部門で官制化され、その後、1965(昭和40)年に農家経済分析部門が新設され現在に至っている。当研究施設は、日本で唯一の農業簿記・会計の研究と教育・普及に関する研究施設として発展してきた。

1. 第1期：1部門時代(1958～65年)

当研究施設の創設と同時に、桑原正信は、教授(併任)および施設長として農林経済調査室時代の学風と業績を基礎に、農業簿記部門の主要研究テーマである「農業簿記の原理及び様式の開発に関する研究」に取り組んだ。また、調査室時代の活動を指導・実践してきた大槻正男の学風と業績、および研究の理念・領域を継承し、大槻が創案した「自計式農家経済簿記」の理論



写真10-41 農業簿記研究施設正面玄関



写真10-42 農学部本館から見た農業簿記研究施設全景

第10章 農 学 部

的深化、「簡易農家経済簿」(1956年)および「自計式協業経営簿」(1962年)の創案等、精力的に当研究施設の研究活動を推進した。

2. 第2期 2部門時代(1965～94年)

a 農業簿記部門を中心にした研究の展開

(1) 貝原基介教授期(1965～72年)

ウィスコンシン大学で農業経営発展とその制度的環境条件との関連について制度学派経済学的研究を深めた(1951～56年)貝原は、教授就任後、それらの研究蓄積を基礎にした農業会計、複式簿記の理論と応用に関する研究に従事した。

(2) 菊地泰次教授期(1972～81年)

菊地は、助教授時代、大槻・桑原の指導する多くの研究企画に参加し、簿記様式の改善・開発、記帳結果の分析に大きく貢献した。教授就任後は、大槻・桑原の学風と研究成果を継承し、それをさらに発展させるべく研究の現実の農業経営への適用可能性の向上という観点から農業簿記・会計に関する研究に従事した。

(3) 阿部亮耳教授期(1981～90年)

阿部は、助教授時代には、菊地らと同様に、大槻・桑原の指導による農業簿記の開発、記帳結果の分析に従事すると同時に、複式簿記、企業会計学の研究を精力的に進め、農業複式簿記の開発、農業会計理論の確立を目指した。教授就任後も、この2つの研究方向を発展させ、情報会計等、農業簿記・会計に関する幅広い領域の研究に従事した。

(4) 稲本志良教授期(1990年～)

稲本は、助教授時代に技術進歩、経営規模論、経営組織論、経営管理論、経営形態論等に基礎を置いた経営発展論の研究を進めるとともに、農業経営の経営管理論、経営形態論の研究を進め、これらの研究と農業簿記・会計理論の接合を意図した研究を展開した。教授就任後は、従来の研究を進め、また、当部門の当面の主要研究テーマとして情報会計論、営農サービス論、法

人会計論を設定して、理論的、実証的研究に従事している。

1991年に同部門の講師として着任した小田滋晃は、農業経営情報システム論の研究成果を基礎にして、同部門の上記主要テーマの研究に稲本教授とともに従事している。

b 農家経済分析部門を中心にした研究の展開

(1) 菊地泰次教授期(1968～72年)

菊地は大槻正男教授のドイツ経営経済学的農業経営学と農業会計学理論を継承し、それを発展させ、現実農業問題への適用に努めた。農業経営学では大槻の沈下固定概念を精緻化するとともに計測可能な概念としても提示した。

(2) 頼平教授期(1972～83年)

頼は、農業計算学講座講師時代および農業経営学講座助教授時代には農業評価論の成果をはじめ、生産経済学に基礎を置いた多くの理論的、実証的研究を行った。教授就任後、農業簿記・会計理論の基本的領域である評価論の研究をさらに進めた。そして、農家経済の分析に関する研究において、常に、計画論との接合を求め、この研究を個別経営の枠を超えた産地、地域にまで拡張した。

(3) 亀谷昶教授期(1983～94年)

亀谷は、同部門の助教授時代(1965～83年)、農業計算学と近代経済学の理論を基礎にした農業投資の研究に従事した。教授就任後、農業投資の研究に加えて農業資金・金融論の研究に従事し、さらに、農協・地方公共団体・国の農業投資の分析の研究、農協の経営分析および営農・生活活動等の研究、国際的観点からの米産業の研究にも従事した。

1984年に農林経済学教室から同部門の助教授に配置換えになった辻井博は、農業投資、農家金融の研究に従事し、さらに農家の稲作保険行動の情報経済学的研究、米生産費の国際比較研究等にも従事している。

桂利夫は、農林経済調査室、当研究施設在職中、一貫して記帳結果の集計・分析の業務と農業簿記・会計研究に従事した。

第13項 農学部附属農薬研究施設

農学部附属農薬研究施設はわが国独自の新農薬創製を含めた病虫害防除法確立のための基礎的研究を行い、併せて学生の教育に資することを目的として、1963(昭和38)年4月に発足した。農薬影響学部と農薬製造製剤学部からなり、応用昆虫学、雑草学、植物病理学および農薬化学の研究者で構成されている。生物学と化学の境界領域である化学生物学あるいは化学生態学の国際的な認知が進む中、本研究施設は日本での発展の中心的機能を果たしてきた。

農薬製造製剤学部は農学研究科農芸化学専攻に属し農薬化学生物学特論を初代深海浩教授が開講し現在は教授桑原保正が担当している。農薬影響学部は農学研究科農林生物学専攻で農薬生物学特論を初代石井象二郎教授が開講し、上山昭則教授そして現在高橋正三教授が引き継いでいる。

主な業績を以下に述べる。植物品種間で罹病性が極端に異なる現象の原因として、宿主特異的毒素の存在が知られている。リンゴ斑点落葉病菌およびナシ黒斑病菌を材料に、それらの化学構造を決定した。D-アミノ酸や抗菌活性物質など外来物質が植物病原糸状菌の外部形態に異常をもたらすことを見つければ、農薬の作用機作解明やスクリーニングの一手法となった。イネ科植物葉枯性病原菌やいもち病菌の有性世代が不明で、病害診断や病原菌の分類が混乱していたが、培地上でこれら有性世代形成の条件を解明し、交配型の分化・雌雄機能の分化、培地上での母性機能の喪失、光感受性種や系統の存在等を明らかにした。また有性胞子を利用した遺伝情報の解析、種の多様性研究、生活史の解明等を行い、生活環(史)制御の概念を定着させた。昆虫性フェロモンの研究としては、メイガ科貯穀害虫マダラメイガ3種を材料として性フェロモンを同定した。わが国で最初の例であり、IPM(総合防除法)の一技術として、現在実用化されている。さらにチャバネゴキブリその他5種の昆虫性フェロモンの化学構造を同定した。特にチャバネゴキブリの性フェ

ロモンは接触により感知されるコンタクト・性フェロモンの最初の例であった。チャバネゴキブリに集合フェロモンを発見(1967年)し、誘引物質と定着物質の組み合わせで集合活性が発現することを突き止め、世界的な注目の中、それら化学構造の全容を解明(1993年)した。稲害虫のウンカ3種が種特異的な振動で雌雄間の交信を行い、接近・交尾することを発見し、近縁種の配偶行動研究や同胞群の分類に大きな影響を与えた。トビイロウンカのイネへの誘引、吸汁刺激、吸汁阻害の各因子を明確にした。ミカン科植物に含まれるアゲハチョウの産卵刺激物質は10種類の化合物の混合物であった。多くの寄生蜂で寄主発見に働くカイロモンを同定した。これら一連の研究から寄主選択における複合成分系の重要性が認識されることとなった。このほか多くの昆虫で植物2次代謝成分を介した昆虫-植物相互作用の化学生態学が進行中である。最近では直接的な2者間相互作用系だけでなく、寄生蜂-寄主昆虫-寄主植物、ならびに捕食性ダニ-植食性ダニ(餌)-食草という3種間における間接的な協調的相互作用系についても研究を行い、化学生態学の新局面として成果が注目されている。これらの業績により、日本農学賞2件、日本応用動物昆虫学会賞2件、農芸化学奨励賞3件、日本植物病理学会学術奨励賞1件を受賞した。

第14項 農学部附属亜熱帯植物実験所

農学部附属亜熱帯植物実験所は、紀伊半島南端の和歌山県西牟婁郡串本町潮岬の沖合約1.5kmにある紀伊大島に設置された総面積11.75haの研究教育施設である。実験所の大部分は2次林とはいえ暖温帯常緑広葉樹とスギ・ヒノキ林に覆われている。歴史は古く、第2次世界大戦前の1937(昭和12)年に、和歌山県知事から京都帝国大学に対して、植物園用地として寄付を受けて設立された大島暖帯植物試験地にまでさかのぼることができる。当初は農学教室園芸第1研究室の管理下に置かれ、並河功が中心となり、試験地内の整備や資源植物の導入を行いながら、植物園化の作業を開始した。戦中戦後

第10章 農 学 部

の荒廃期を経た後、1948(昭和23)年に復興作業が本格化し、経理上の都合からその事務を農学部附属農場が分担することになり、柑橘園場の回復、ヤシ、ツバキや亜熱帯植物の導入も再開された。

1967(昭和42)年には大島暖帯植物試験地を農学部附属亜熱帯植物実験所に改称し、翌年には農学部附属の教育研究施設として開所し、附属農場附属古曾部温室から瀬川弥太郎助教授(園芸学)が着任した。彼は8年間の在職中に、以前からの植物園化作業を継承・発展させ、実験・研究施設や学生宿舍、職員官舎、ツバキ園、ウメ園、柑橘園、ヤシ園、サボテン園、計3棟のガラス温室を順次新設した。

しかしながらその後は、当初の主要な設置目的であった植物園としての運営・管理・整備の方針から、いわゆる園場試験にしだいに重点が移されていった。この間、園場の大規模な拡張がなされた一方で、技官や技能補佐員の大規模な削減(7名→1名)、ガラス温室などの施設の老朽化が進んでいった。

1994(平成6)年現在、実験所は一般公開できる状況にはないが、過去の歴史からの教訓を汲み取り、当初からの主目的であった農学部の植物園として再生をしようとしている。専任教官は2名のみであるが、他大学や他の研究機関の研究者・学者とも連携し、以下の研究を行いつつある。①植物学と農学の境界領域を補完する資源植物学研究、②資源植物や環境を認知する民族学と農学の複合領域である生態認識論的研究などである。また、本学の学生に対する教育だけでなく、一般社会教育ならびに地元産業の発展に寄与するためにも、実験所を広く一般に公開できるよう再び準備しているところである。



写真10-43 和歌山県古座田原の畦畔なし水田(通称フケ田)

第15項 植物生殖質研究施設

農耕の歴史は約1万年といわれているが、この間に人類は野生の植物から多くの栽培植物を創り出し、目的に応じた様々な遺伝的特性を持つ系統を世界各地で栽培してきた。しかし近代化した農業および技術が急速に広まるにつれて、これらの伝統的品種に含まれる多くの有用遺伝子は消滅の危機にさらされている。さらに地球上の開発が進むにつれ、それらを生み出した野生種が含まれる生態系も日一日と荒廃に追いやられている。その一方では、増大する人類の衣食住についての要求を満たすため、新しい生物資源の探索と開発が強く要請されている。農学部附属植物生殖質研究施設(生殖質研)は、栽培植物の起原・分化・伝播の研究と、種子などの生殖質を通じて世代から世代に伝達される植物遺伝資源の探索・収集・保存に関する研究を目的として、1971(昭和46)年4月1日京都市の西南に当たる向日市物集女町に、諸外国に先がけて開設された。しかしその歴史は古く、1959(昭和34)年2月16日に発足した農学部附設の農業植物試験所が、上に述べたような研究を促進してきたが、この試験所が生殖質研の前身である。この試験所自体もその土地・建物は、農学部遺伝学研究室の教授であった木原均が、1942(昭和17)年に設立した木原生物学研究所が所有していたものを、研究所の横浜への移転に伴い、京都大学が購入したものである。なお生殖質研の研究部門は、栽培植物起原学の1部門のみである。

初代の教授として1971(昭和46)年10月に遺伝学研究室から田中正武が移籍し、また翌年の2月には三島の国立遺伝学研究所から阪本寧男が赴任した。1976(昭和51)年には附属施設にも大学院修士の定員が認められ、大学院生は農林生物学専攻へ所属することとなった。田中はコムギの近縁野生種であるエギロプス属植物のゲノム分析を完成させたほか、南アメリカ原産の栽培植物の起原の研究にも力をそそぎ、数回の現地調査を行った。これらの調査は様々な植物を対象としたものであったが、生殖質研では、トウモロコシとそ

第10章 農 学 部

の近縁種、およびトウガラシを主に研究した。なかでもトウガラシは、いくつかの栽培種とその祖先野生種を使い、それらの間の細胞遺伝学的関係を初めて明らかにするというめざましい成果を得た。

コムギの進化に関する研究はこれと平行して続けられ、そのまとめともなるシンポジウムが、1983(昭和58)年11月から12月にかけて京都会館で開催された。それは第6回国際コムギ遺伝学シンポジウムで、日本で開催されるのはこれが最初であった。田中が実行委員長、阪本が事務局長となり、研究施設の総力を挙げて準備した。その結果、コムギ遺伝学の基礎を築いたシアーズ(E. R. Sears)、木原均の両教授を筆頭に、世界各地から多数の参加者を迎え、好評のうちに幕を閉じた。田中は同時に、生殖質研保存系統のカタログの編集にも力をそそぎ、1984年3月には長年要望されていたカタログを刊行した。

1984年3月田中が停年退官し、4月に阪本が教授に昇任、7月には河原太八が助教授に昇任した。阪本はコムギ連の系統分化の研究を行っていたが、生殖質研に赴任後は、アワ・キビ・ヒエなど雑穀の研究を本格的に開始した。この研究に当たっては、形態やアイソザイム、雑種の稔性といった植物学的な側面だけではなく、各地での栽培慣行や利用法という民族植物学的側面にも、大きな注意が払われた。東アジアに特有なモチ性の穀類に関する研究は、その良い例であろう。

ところで生殖質研の土地・建物は、1942(昭和17)年の木原生物学研究所創設当時のものをそのまま引き継いでおり、建物は木造の平屋であるが、1991(平成3)年に標本庫と温室1棟の改築および各建物の補修という、大規模な営繕工事を行った。これは近隣地に借りていた圃場を返還したため、構内の建物配置を見直し、研究に必要なスペースを捻出するための予算が認められたものである。

1994(平成6)年4月には阪本の退官に伴い、遺伝学研究室から大西近江が移籍し、ソバの起原の研究が新しい大きな柱となった。しかし研究室の伝統である、コムギおよびその近縁種の研究も引き続き行われている。なお農学

部は大学院重点化を目指して改組を進めており、生殖質研も大学院農学研究科の講座として、新しい組織のもとで今まで以上の活動を続ける予定である。

生殖質研の特色の1つは、研究・教育のほかに系統保存事業を行っていることであろう。具体的にはコムギとその近縁野生



写真10-44 麦秋の植物生殖質研究施設。コムギとその近縁野生種が、圃場で栽培されている。

種の保存であり、これらの植物については当研究施設が、IPBGR(国際植物遺伝資源委員会)によって認定された世界でただ1つのジーンバンクである。この事業は遺伝学研究室において開始され、文部省の系統保存事業としてわが国では初めて、九州大学のイネとともに1952(昭和27)年に指定されたものに由来している。当初の保存数はわずかなものであるが、1984(昭和59)年のカタログに収録されている系統数は6,816系統に達している。これらは無償で分譲され、国内外の研究者によって盛んに利用されている。この基礎となる植物遺伝資源の収集にも力が注がれ、生殖質研設立以降に組織した、あるいは参加した海外調査隊は主要なものだけでも1994(平成6)年までに13隊、延べ22回にのぼっている。

第16項 附属水産実験所

京都大学農学部附属水産実験所は、1972(昭和47)年4月に農学部構内へ移転した水産学科の、舞鶴の跡地を引き継ぐ形で同年5月発足した。水産学科の京都移転は結果として水産学を志す学生および大学院生を、その存立基盤である海から引き離すこととなるため、当実験所は、彼らが実際に海や漁業と関わるができる教育の場としての役割を果たしている。夏の臨海実習では、所有の調査船(緑洋丸など)に乗船させ、実際に刺網を入れての漁労作

第10章 農 学 部

業、プランクトンネットによる魚卵や仔稚魚の採集、種々の観測機器による海洋観測および実験室での海洋生物を使った分類同定や生理学実験などを実施してきた。

こうした教育実習施設としての役割を果たすとともに、研究面においても、臨海実験所としての特性を生かした研究活動を多方面から進めてきた。なかでも本実験所で特筆すべきは水産学科時代から継続され、わが国の近代魚類分類学を確立した松原喜代松教授とその門下生らによる魚類の分類学および機能形態学研究的研究の継承である。水産学科発足当時から収集した魚類標本は現在約20万点にもものぼり、特にマグロ、カジキ類とその近縁種は世界各地から集められ、水産庁遠洋水産研究所の標本の寄贈をも受けて、約90種、約5,000点と名実ともに世界一のコレクションである。1984(昭和59)年3月には水産生物標本館が竣工し、良好な条件下で魚類だけでなく海藻、海産無脊椎動物なども含めた海産生物の標本が管理できるようになった。

また、魚類分類学研究と学部学生の実習のための実験室などが併せて整備された。このほか、臨海実験所としての特性を生かした研究として、水産増養殖学的研究、魚類仔稚魚の生理生態学的研究と初期生活史に関する研究、海洋の1次生産に関する研究、プランクトンの生態と生活史に関する研究および沿岸海洋学的研究にも精力的な努力を傾注してきた。1989(平成元)年度には研究調査船緑洋丸(18t)が建造される運びとなり、その後2カ年にわたり同船に搭載する機器の購入などを進めることができた。これらの措置により、研究教育面での環境は著しく改善されたが、旧海軍の施設として昭



写真10-45 研究調査船緑洋丸



写真10-46 水産実験所標本館

和の初期に建設された実験所本館は雨漏りや内壁の剝離、給排水設備の老朽化など、旧態依然のままである。先にあげた魚類分類学以外の実験や研究の大部分は、この本館を使用して行われており、研究の遂行に大きな支障を来している。研究教育面での当実験所の存在意義を高め



写真10-47 水産実験所本館

る上でも、早急な設備面での改善が望まれる。

他方、舞鶴の地に立地する教育実習施設として、地域社会との関わりは大変重要であり、行政機関や漁業者からの求めに応じて、若狭湾沿岸の漁業や増養殖事業の健全な発展および漁場の荒廃や汚染防止のために積極的な指導助言を行って地域への貢献に努めてきた。それに加えて、一般市民を対象とした市民公開ゼミを毎年2回程度開催し、種々の話題を提供している。これらの地域社会と連携した活動を通じて、海やそこに住む生物および漁業に関する当地域の情報発信基地の役目をも担っている。

第17項 附属牧場

附属牧場における研究の歴史は、大きく高原畜産試験地(略称高原)時代(1960年7月～1974年4月)とそれ以降の官制化された附属牧場時代とに分けられる。高原時代は農学部農学科畜産学講座との密接な連携のもとに各種の試験研究が行われた。当時は日本経済が戦後の混乱期を脱して高度成長期を迎えようとしていた時代で、畜産物の需要も着実に増加してきていた。このような社会の状況変化を受けて、牛肉生産も従来の穀実生産を補強する有畜農業形態下での零細な生産形態から、より専門化した生産方式が発達しつつあった時代である。しかし、それまで日本には専門的牛肉生産のための技術

と経営に関する知識は皆無に近く、したがって当面する実際の技術問題の解決がまず求められた。このような時代的要請を受けて、高原ではこの時代の先駆けをなす牛肉生産のための若齢肥育技術の開発に力が注がれ、文字どおりに日本の肉用種の肥育技術革新の中心地として業績をあげた。これらの業績を列挙すると、去勢牛、雌牛および雄牛の若齢肥育方式、肥育用ホルモン剤の効果およびその作用機序、粗飼料の給与方式と若齢肥育、肥育飼料の単純化、肥育牛の管理方式、牛屠体の肉色および脂肪色に影響する要因、などに関する広範囲なもので、若齢肥育による牛肉生産に必要な主要な技術のほとんどについて検討が行われた。また育種改良の分野に属するものとして、和牛の産肉能力の検定方法の確立に関する研究とともに、わが国で飼養されていた各品種の産肉能力が検討された。

附属牧場となってからは諸施設の整備が数次にわたって行われた結果、ウシの飼養頭数が大幅に増加し、試験研究の条件も大幅に改善された。高原時代に力を注いだ若齢肥育技術の開発は、多くの場合近隣府県の畜産研究機関との協定研究の形態をとる場合が多かったが、牧場時代に入ってからはいよいよ牛肉生産技術に関わる基礎的現象の解明を研究テーマとして取り上げることとした。すなわち子牛生産から牛肉生産までの全過程を対象として、大課題「肉用牛の生産能力向上に関する総合的研究」を設定した。この課題はいくつかの中課題からなり、その中心をなすものとして「肥育牛の牛肉生産に関する能力の基礎的研究」が行われた。本研究では純粋種である黒毛和種とホルスタイン種を用いて、ウシの成長と産肉性との関係を体組織の成長と発達との観点から検討したもので、筋肉、脂肪および骨などの組織の成長、あるいは部分肉に含まれる各組織の成長および成長に伴う肉の質的变化を実測し、成長の法則性やそれらに対する品種、栄養、性の影響を投入エネルギー量との関係とともに検討した。その結果、求心的成長理論は一般化されないこと、体組織の生産と組織間の相対成長関係は品種間に大きな遺伝的差異があること、筋肉内脂肪とその他の体脂肪の蓄積の相対関係も品種間に遺伝的差異があることなどを明らかにするとともに、各組織の生産に関するパラメ

ーターを得た。牛肉供給の国際化に対応して、国産牛肉の生産コスト低減のための生産技術開発と生産システムの合理化を図る目的で、前記課題に続いて「交雑種を利用した効率的牛肉生産に関する研究」を行っている。本研究は酪農から得られる牛肉生産資源を肉用種との交雑種の形で生産・利用することを前提に、牛肉生産を効率化しようとするものである。本研究では前記課題と同様な手法で各交雑種の産肉性を成長を追って計測し、基本的な産肉生理に関わる現象と、交雑品種間の産肉性の差異と牛肉生産効率に関わる要因について検討している。さらに生産コスト低減を目的とした生産システムとして、子牛生産と繁殖牛の肥育とを組み合わせた一産取り方式について各種の品種と生産パターンの組み合わせで検討している。これらの各研究から得られた知見をもとに、遺伝的に産肉能力の異なる品種を用いて効率的牛肉生産方式の実証的試験も行われている。また産肉生理の基本的分野でのテーマの発展もあり、特に肉質と関係の深い脂肪酸の不飽和化酵素の遺伝子についての多型に関する研究、筋肉中のコラーゲンの量および種類に対する影響要因に関する研究および筋肉中脂肪蓄積に影響する要因に関する研究が続けられている。

(なお、本章は1993年に刊行した『京都大学農学部七十年史』をもとにしている。『七十年史』を取り纏めるにあたっては学外の多くの方々のご協力を賜った。その方々の氏名については同書「あとがき」を参照されたい。)