

岡山大学資源生物科学研究所創設80周年記念

80年の歴史から21世紀へ向けて

— 研究活動と学術的・社会的貢献 —

平成7年7月

岡山大学資源生物科学研究所

5-2	記念講演会	71
	80年の歴史から21世紀へ向けて 青山 勲	71
	飛翔 次世代を担う若手研究者	77
	◇植物におけるアルミニウム毒性ならびに アルミニウム耐性の分子機構	77
	山本洋子 (形質発現分野)	
	◇21世紀へ向けての研究と課題	80
	杉本 学 (機能物質解析分野)	
	◇「部分」と「全体」について	82
	柏木良明 (環境適応解析分野)	
	◇オオムギ遺伝資源研究の将来	84
	佐藤和広 (大麦系統保存施設)	
	特別講演	
	「自然と文化 ー自然と共生する文化ー」	87
	有馬朗人 (理化学研究所理事長)	
6.	21世紀へ向けての学術的展望	99
	遺伝情報発現部門： 遺伝子解析分野	99
	形質発現分野	100
	遺伝制御分野	101
	生物機能解析部門： 生物間情報認識分野	102
	代謝調節分野	103
	機能物質解析分野	106
	生物環境反応部門： 病態解析分野	108
	生態化学解析分野	110
	環境適応解析分野	112
	大麦系統保存施設	114
	おわりに	116

はじめに

平成7年1月20日、倉敷市公民館において岡山大学資源生物科学研究所創設80周年記念及び新営建物竣工披露式典が、文部省、歴代学長、大原奨農会理事長を始め、多数の来賓を迎え盛大に開催された。

本研究所の前身である財団法人大原奨農会農業研究所は、大正3年、当時の倉敷紡績社長という実業家でありながら、同時にたぐい希なる文化人でもあった、大原孫三郎氏によって創設された。氏は当時の小作者の生活状況から、彼らの保護施策から一步進んで、広く一般農作業の改良に貢献することを意図された。そして大原農業研究所を創設し、その主目的を農学に関する重要課題を科学的に深く掘り下げて研究し、その成果を公表して実際農業に貢献することとされた。この農学研究に関わる基本的理念は、研究所の伝統として、大正、昭和、平成へと激しい世相の移り変わりの中、80年の歴史とともに時を刻み今日に至った。これまで研究所は4度名称変更を行い、部門、分野増を計ってきた。この間の研究活動と組織等を中心とする研究所の歴史は、昭和36年3月に発刊された「財団法人大原農業研究所史」及び平成4年3月に発刊された「岡山大学農業生物研究所史」に詳しく記述されている。

現在の資源生物科学研究所に改組されて以来、既に7年の歳月が経過した。我が国は戦後50年を迎え、新たな歴史の扉が開かれようとし、21世紀まで後5年、既にカウントダウンの時に入っている。しかし酸性雨やオゾン層の破壊等の地球規模の環境問題や世界的な構造的経済不況は、これからの時代を先行きの見えないファジーなものとしている。残りの20世紀をどのように送り、来るべき21世紀をどのように迎えるのか、この5年間にかかっていると言えよう。

今、私達に課せられた課題は限りあるエネルギーと資源を有効に生かしながら、新しい生物科学の進展とともに、次々世代にまで持続可能な生物生産に関わる科学を構築してゆくことにあると考えている。

資源生物科学研究所への改組時、研究体制として大部門制をとることにより、改組上分野名の変更により、以前の歴史とは新たに出発したのであるが、本略史では関連分野の継続性を考慮してそれらの歴史としてまとめることとし、80年間の研究活動を概括し、その学術的・社会的貢献を中心にまとめたものである。本誌をまとめるに当たっては、歴史については現在の各分野から選出された80周年記念事業準備委員会委員、また各研究領域の学術的展望については将来計画委員会委員を中心に、当研究所教官各位に全面的な協力を得、また歴史的評価、あるいは事実関係など退職された先生方にも、各分野で個別に御協力を得ることもあった。短時間でまとめられたものであり、ペンの及ばなかった点や事実を反映し得ていない点など不十分な記述もあることと思われるが、今後の研究所の新しい歴史づくりの一助となれば望外の喜びである。関係各位に、ここに記して深甚なる謝意を表する次第である。

平成7年7月

岡山大学資源生物科学研究所
所 長 青 山 勲

資源生物科学研究所創設80周年にあたって

資源生物科学研究所がめでたく創設80周年を迎えられ、益々ご発展を続けられるご様子を身近に拝見し、まことに心強く、衷心よりお祝い申し上げます。

所内の皆様の目覚ましいご活躍に深甚なる敬意を表すると同時に、財団としましても、今後とも、研究所の皆様と共に、新しい時代の新しい研究所のあり方を模索するために、前向きな貢献を続ける決意を新たにしている次第でございます。

大正3年に研究所が発足した当時、この研究所は、「農事の改善」を目的の一つに掲げた、実社会との関係の深い研究機関としてスタートしました。その後、品種の改良や新品種の開発など、比較的わかりやすい研究成果を発表されたことから、市民に親しまれる研究所として倉敷の地に馴染み、農場の田畑や周囲の樹木は、近所の子供達が、ざりがにを探したり蟬を捕ったりする格好の遊び場にもなっていました。

しかし、農業関連の学術研究の専門化が進み、生物科学、遺伝学、生理学などの分野の高度に専門化された研究が不可欠になるにつれ、このような牧歌的な研究所運営は許されなくなり、研究所も学術機関として特化の度合いを深めてこられました。やがて岡山大学の附置研究所としてユニークな研究成果を生み出され、さらには、昭和63年には、研究所あげてのご努力の結果改組が実現し、現在の「資源生物科学研究所」として再発足されたことは記憶に新しいことです。

このような経過の中で、日本の大学や研究所のあり方も徐々に変化してきました。それにつれて、研究所も、専門領域での業績が世界的に評価される高度な内容を持つ事が要求されると同時に、その性格も、地域社会に親しまれ、世界に向かって開かれた、開放的なものであることが期待されるようになりました。

そういうトレンドを先取りするような形で、当研究所でも、いわゆるセンターオブエクセレンスとして認知される研究成果を目指すと同時に、地域社会との新しい関係の構築にも意を用いられ、種々の工夫を重ねてこられました。その結果、研究所の施設の意味や学術的貢献の価値がますます広く認められるようになると同時に、研究所の存在自体も地元の市民たちに親しみ深いものになってきているようです。

先日は、市内の幼稚園や保育園の園児たちが、研究所のレンゲ畑でレンゲ摘みに招待され、初めての体験に大はしゃぎしている微笑ましい風景が新聞やテレビジョンで報道されていました。このような社会や地域との関わりあいを持った活動も、今後の研究所にとって大事な仕事の一つになっていくことと思われます。

このような幅広い活動を展開される中で80周年を迎えられた研究所が、貴重な学術的貢献をはたされるかわら、広い社会的視野を併せ持った、社会や地域に開かれた先進的研究所としてますます発展されますことを期待しつつ、皆様のたいなるご活躍を心からお祈り申し上げます次第です。

財団法人大原奨農会

理事長 大原 謙一郎

1. 大原奨農会農業研究所創設の経緯
2. 岡山大学への移管
3. 農業生物研究所から資源生物科学研究所へ

1. 大原奨農会農業研究所創設の経緯

岡山大学資源生物科学研究所は平成6年(1994年)80周年を迎えた。本研究所が岡山大学附属になったのは昭和26年のことであるが、前身はそれに遡ること37年、財団法人大原奨農会が大正3年(1914年)7月に文部省の許可を得て、その設立を以って始まった。この大原奨農会は農業研究所の経営を主体とするもので、他に農学校の設立や、品種、農学の改良、研究成果の普及、農学の振興をも意図する機関であった。

大原農業研究所史をひもとくと、その大原総一郎による序文に、孫三郎氏が「この研究所創設に思い至った動機は、もっと広範な農民教育を中心とする学校を作ろうとするということであった」が、「その準備のために外遊された近藤博士の学者的な意見に従って、純学術的な研究所として生まれた。」と述べられている。そして研究所発足に先立ち、農学の種々の分野における優れた人材を日本全国から求め、研究所設立の運びに至ったのである。以来この方、研究所は豊富な研究資金に裏付けられて、一切研究者の自由な研究に委ねられたのである。

奨農会の設立時には既に種芸、園芸、農具気象の3分野の研究施設の整備が終わっており、同日から研究事業が開始された。その翌年には農芸化学、病理昆虫部の施設が完成し、ここに5部門に亘る研究体制が完成した。しかし大正6年(1917年)には農具、気象担当の研究者が病氣退職したため、この分野の研究事業が打ち切られた。大正10年には研究体制整備拡充のため、病理昆虫部が分かれて、それぞれ植物病理部と昆虫部の2部門となった。大正11年(1922年)に農政部が附設されたが、同14年には廃止となり、また園芸部も大正13年に果樹園を他に移管されることになり、その事業を停止されるに至った。

昭和4年(1929年)、奨農会創設15周年を機に、機関の名称も財団法人大原農業研究所と改称し、多様な事業経営よりも、農業研究所に専念することになった。以後第二次世界大戦の足音が聞こえるようになるまで、安定した世情の中、優れた研究成果が挙げられた。

2. 岡山大学への移管

昭和16年(1941年)以後は第二次世界大戦のあおりを受け、所員の応召や徴用が相次ぎ、多くの新しい研究者の採用が行われた時期であった。そして昭和20年(1945年)終戦とともに、著しいインフレーションに加えて、22年に実施された農地改革により大部分の農地を失い経営困難に陥った。しかし当時の奨農会理事大原総一郎、西門義一の両氏や評議員の骨折りにより、文部省からの援助により事業が続けられた。一方、昭和24年国立大学設置法により、岡山大学が設置され、大学から望まれる形で、土地、建物、図書等を含む基本財産が無償で岡山大学に移管されることになり、昭和26年研究所の一部が、そして翌27年に残部が岡山大学農学部附属大原農業研究所として発足するに至った。

このようにして、37年間続いた財団法人大原農業研究所は優れた学術的評価を残し、また地元への大きな貢献を残して歴史の幕を閉じ、改めて岡山大学の構成員の一員として新たな歴史の道を歩むことになった。この時の研究分野の構成は植物病理学、作物育種学、農芸化学、作物害虫学、農業経営学の5研究領域であった。

昭和28年(1953年)には、農学部附属から大学附置研究所となり、所名も「岡山大学農業生物

研究所」へと改称された。当初の組織は植物病理学、害虫学、作物生理学、作物遺伝学、生物化学の5分野から構成されていた。その後の研究成果と研究領域の進展により、昭和35年(1960年)に微細気象学部門が、昭和41年(1966年)には生物水質学部門が新たに設置された。本部門は昭和50年に「水質学部門」と改称された。さらに昭和45年(1970年)に雑草学部門が新設され、また昭和54年(1979年)には大麦系統保存施設が設置された。

3. 農業生物研究所から資源生物科学研究所へ

昭和50年代から60年代初頭にかけて、全国の文部省所轄研究所はその性格やあり方をめぐって大きな論議の渦の中にあった。当研究所も、古く昭和45年には将来計画委員会が設置され、その折々にさまざまな議論が行われてきたが、十分な将来計画構想を出し得ないままに時を過ごすことになった。そして昭和58年、当時の大藤学長の薦めにより、岡山大学農学部と本研究所との間に「岡山大学における農学の教育・研究のあり方検討委員会」が設けられ、昭和59年5月に最終答申案が学長に提出された。この答申案は実質的には研究所の方向を示すものとはなり得なかった。その後農学部は全国の国立大学の農学系学部の中では先陣を切って、昭和61年単独で従来の5学科制から1学部1学科の大幅な学部改組を行っている。

丁度その折り、昭和61年2月の学術審議会から「大学におけるバイオサイエンス研究の推進について(建議)」が報告された。サイエンスとしての生物学の著しい進展が、分子生物学、遺伝子科学の革命的とも言える方法を開発させ、これが農学研究の分野においても大きな影響を与えてきたと考えられる。そして2年間近く、紆余曲折のさまざまな所内議論を経て、最終的に所名を岡山大学資源生物科学研究所に改称し、資源生物を遺伝、機能、そして環境という3つの研究概念を柱として、3大部門(9研究分野)、1外国人客員部門に1附属施設から構成される研究所として再設置されることとなった。昭和63年度予算の国会審議が遅れ、同年4月8日、正式に「岡山大学資源生物科学研究所」が誕生したのである。

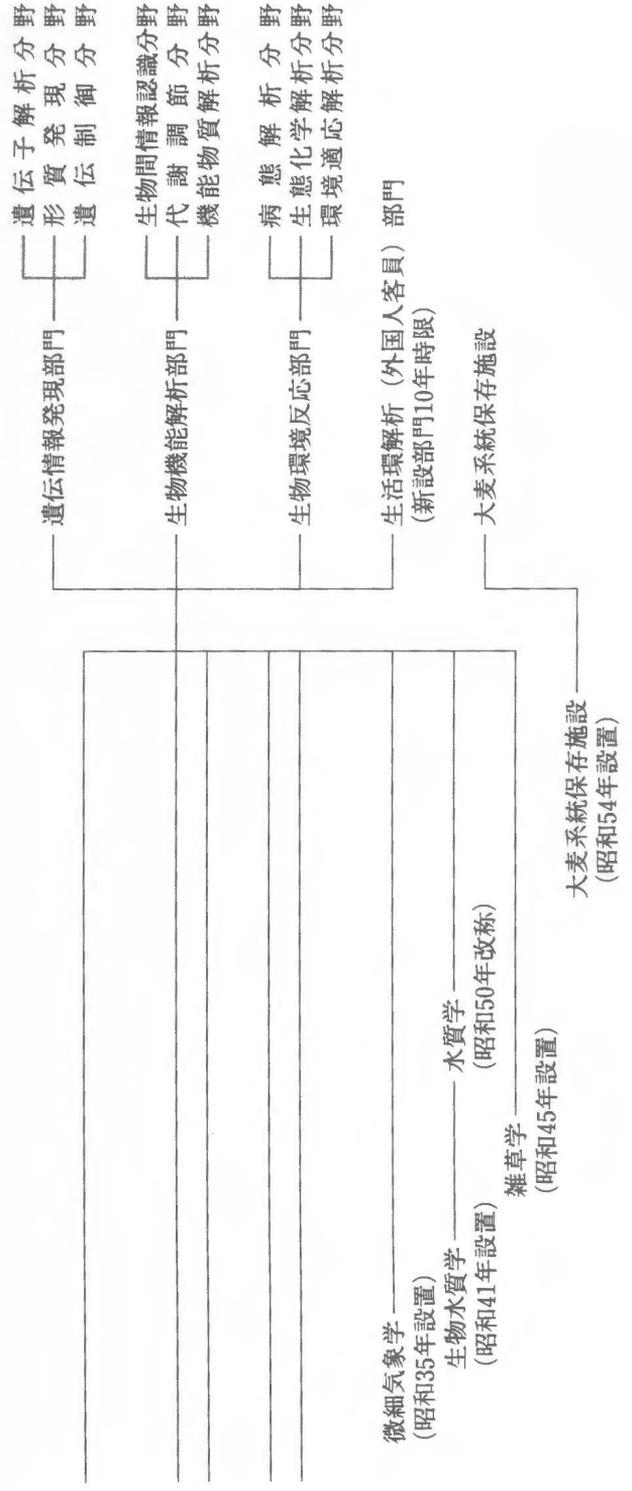
ここまでの研究所の略史の記載内容は、財団法人大原農学研究所史(昭和36年3月発刊)と、岡山大学農業生物研究所史(平成4年3月発刊)によるものである。

分野構成の歴史を次に示す。

〈研究所部門・分野の変遷〉



岡山大学資源生物科学研究所 (昭和63年改組)



4. 研究活動の歴史

4. 研究活動の歴史

4-1 大原農業研究所時代（大原農業研究所史より）

園芸部

園芸部設置の目的は、果樹、蔬菜、花卉の栽培研究および新技術の普及と併せて、地方農家に技術を展示することにあつた。前者については川又部長が、後者は特に桃栽培については、小山が担当した。マスカットやコールマンなどの温室葡萄の栽培研究を行い、今日の“温室葡萄岡山”を築く基礎をなした。他にも桃の品種改良に努め、水蜜桃新品種を造った。

このように多くの業績をあげたが、大正13年(1924年)園芸部は果樹園を他に移管し、所内の圃場を整理して事業を停止することになった。

この間の研究員の変遷は次のようであつた。

研究員：川又綾之助(1914-16)、幸田 久(1916-24)、小山 益太(1914-24)

大久保重五郎(1914-24)

助手：水河 卓爾(1918-20)、杉田 重雄(1918-22)、山本 佳成(1922-24)

その他：鳥取不可肆(1914-18)、林 房造(1918-24)、今城 信次(1917-24)

陶守省三郎、伊藤竜太郎、石原鉄太郎、今城 勇士、小山 勉、石原 泰、

中尾 武夫、武政 秀吉、東 吉次、馬場 新良、篠原 兵衛、吉岡 政治、

氏本次郎太、小出 三郎

農業経営部

昭和16年(1941年)吉岡が農林省の委託を受け、農業経営研究を当研究所で行うことになり、この部が設置された。吉岡は農業経営的見地から、作物の労働生産性向上を主眼として、機械化、省力栽培技術について、主として水稻の直播栽培、麦の不耕栽培の技術改善に努めた。

佐藤は農業の近代化、高度化について、農家の実態調査から経営学的に農業技術のあり方を批判するとともに、酪農の問題を取り上げ、作物の飼料価値向上を目的に研究した。しかしこの部は昭和25年(1950年)吉岡が部長を辞任し、閉鎖された。

この部の職員は次の通りであつた。

研究員：吉岡 金市(1941-44, 1946-50)、佐藤 二郎(1944-48)

助手：定金 章(1941-51)、田中 喜義(1944-46)、寺田 由永(1944-47)

小林忠男(1948-50)

その他：則武 赳夫(1946-51)、武 基生、上林 直子、今田 和子

その他の研究活動

この研究所はもともと一定した規格、制度があつたわけではなく、適当な人材で農業に関する問題を研究したい人に自由に開放されており、開所以来、さまざまな分野の研究者が短期間在籍した記録が残されている。

4-2 現部門の歴史

遺伝情報発現部門： 遺伝子解析分野

I. 研究分野の歴史

遺伝子解析分野は、昭和63年4月の改組によって新設された分野であるが、2年足らずの間教官不在であった。平成2年1月になって農林水産省農業生物資源研究所から本吉總男が教授として着任し、同年8月に村田稔が日本大学農獣医学部から助教授として、小倉豊が京都大学大学院農学研究科から助手として着任した後、実質的な研究活動が開始された。なお、宇野英雄技官は、平成2年1月に遺伝子解析分野に配属された。遅れて、平成5年7月にコーネル大学ポイストンプソン研究所より坂本亘が助手として着任し、現在の人員構成となった。また、平成6年10月より、外国人客員教授として連合王国ジョンインネス研究所に在籍する J. S. Heslop-Harrison 博士を、客員研究員として中国陝西省農業科学院蔬菜研究所に在籍する孫振久氏を迎えている。大学院生は、平成4年度に本分野における第I期生が入学した。現在（平成6年度）は、博士課程3名、修士課程5名が在籍し、また外国人留学生1名が自然科学研究科研究生として在籍している。

II. 研究領域

遺伝子解析分野は、植物を主たる研究対象とし、それらの特性を支配する各種の遺伝子を単離し、構造と機能を解析するという役割を分担している。また、染色体における遺伝子および特異的なDNAの分布、配列、相互作用などについても、分子レベルでの研究を行う。

III. 研究活動

トマト、ムギ類などのほか、モデル植物であるシロイヌナズナを実験材料とし、研究を進めつつある。シロイヌナズナによる各種の遺伝子研究の成果は、今後、多くの資源植物の遺伝子研究に大きな影響をもたらすと考えるからである。

現在、研究の対象としている遺伝子およびDNAの種類は以下のようなものである。

◇ウイルス抵抗性遺伝子（トマトのトマトモザイクウイルス抵抗性遺伝子、シロイヌナズナの種々のウイルス抵抗性遺伝子）

◇細胞質と相互作用する遺伝子（コムギゲノムに導入されたライムギ由来 midget 染色体上の遺伝子、シロイヌナズナの細胞質変異誘発遺伝子など）

◇情報発現制御に関与する遺伝子（シロイヌナズナのコサプレッションに関与する遺伝子、トマトの色素合成制御に関与する遺伝子など）

◇器官分化関連および器官特異的発現遺伝子（シロイヌナズナのターミナルフラワー遺伝子、その他花器特異的発現遺伝子など）

◇染色体を構成する特異なDNA反復配列（シロイヌナズナのセントロメア領域など）

これらの研究は、原則として遺伝子解析分野のスタッフ全員の協力により遂行されている。

遺伝子解析分野は、他の分野と異なり、過去の研究の蓄積がない。したがって、この数年間は、実験材料を整え、あるいは改良し、また技術を確立しておくことが先決であった。そのため、シロイヌナズナについては、ゲノムおよび cDNA ライブラリーの作成、器官特に花器に特異的な cDNA のディフェレンシャルスクリーニング、蛍光 in situ ハイブリダイゼーションによる染色体の識別、セントロメア領域の DNA 反復配列の同定、各種反復配列のクローニングと同定、形質転換系の確立、遺伝子タギング用ベクターの改良など、トマトについては、形質転換系の改良、ウイルス抵抗性遺伝子周辺の DNA マーカーによる微細マップの作成など、これからの研究の基盤を作ることに専念してきた。

今後は、各種の遺伝子や染色体の構造と機能を明らかにし、それらの成果を植物の生命現象の解明、育種や有用物質生産への利用に役立てて行きたい。

IV. 学術的、及び社会的評価

研究活動を開始して以来、数年間でようやく研究の基盤を作ることができ、成果の一部は国際誌にも受け入れられるようになった。今後、研究を発展させ、なるべく多くの成果を国際誌等に発表して行きたい。

V. その他の特記事項

遺伝子解析研究には、そのための施設が必要である。幸いにして、研究所改組後数年間に、遺伝子解析に必要な設備が本研究所内に整えられた。平成 2 年には、DNA 合成機や超遠心機など、平成 4 年度には自動ダイデオキシ反応装置や自動 DNA シーケンサーを含む解析機器が設置された。平成 5 年度には、分野の実験室が新設研究棟（3 号館）に移り、さらに同年、P 1 および P 2 実験室、形質転換体栽培のための隔離温室をもつ遺伝子実験棟が完成し、遺伝子解析研究を進める上での支障はほとんどなくなった。染色体の解析には、平成 4 年度に設置された共焦点レーザー顕微鏡が役立っている。

遺伝情報発現部門： 形質発現分野

I. 研究分野の歴史

形質発現分野は、旧農業生物研究所の改組により現資源生物科学研究所の新設分野として昭和63年4月に設立された。約1年間のスタッフの空席の後、平成元年5月に松本英明教授が着任した。平成2年1月に山本洋子助教授が、同年4月には葛西身延助手が着任し、さらには8月に力石早苗技官が選考採用された。また同年4月から最初の修士課程学生を受け入れた。その後、学生数も増え、現在、平成6年度には博士課程4人、修士課程6人（その内1名は外国人留学生）が在籍するに至った。平成4年4月には江崎文一助手が着任し、当分野のスタッフが整うことになった。葛西助手は平成5年4月より弘前大学へ転出した。また、平成元年4月から外国人客員教授としてG. Kahl博士を、10月からは学振研究員としてN. Babalakova博士を、さらに平成6年3月からはT. Zaharieva博士を受け入れた。

II. 研究領域

形質発現分野では、研究の中心を「植物がストレス環境下で応答発現する形質について、生理・生化学的な側面から解析を行い、その発現制御機構を分子生物学的あるいは分子遺伝学的手法を用いて解明することと平行してストレスに対する耐性機構を調べ、不良環境における食糧増産をめざす」ことにした。とりわけ、酸性土壌は世界の農耕地の数十%を占めるといわれ、根圏ストレスの中でも大きなものの一つとして知られている。そこで酸性土壌ストレスを、その主因となるアルミニウム毒性とその耐性獲得機構の両面から解析することを当面の主要な課題として取り組んでいる。即ち、酸性土壌ストレスという農学的な問題を、近年の生物科学の急速な成果を取り入れて掘り下げていこうということである。

III. 研究活動

これまで山本らは、タバコ培養細胞を用いてAl毒性の発現機構について検討を加え、鉄やリン酸がAl毒性及び耐性発現に強く関わっていることを明らかにしてきた。すなわち、培養細胞にあらかじめリン酸欠乏処理を加えると、アルミニウムストレスに対して一過性のアルミニウム耐性を示すことを認めた。また、アルミニウム毒性の発現に鉄イオンの存在が深く関わっており、この障害発現過程に、活性酸素が関与した膜の破壊が伴っていることが明らかにしてきた。松本と葛西らは、オオムギ根の膜機能とストレスの相関について検討を加え、特に液胞膜のプロトン輸送活性がAl処理により増加するという新しい知見を得た。活性の増加は、ATPおよびPPi依存の両プロトン輸送活性に認められた。アルミニウムストレスでアブサイシン酸(ABA)の増加が認められるので、アルミニウムストレスに対する応答反応にホルモンが関わっている可能性が示唆された。さらに、これらのポンプ活性の増加は、ATPaseおよびPPiaseのタンパク合成が増加していることが分かった。一方、原形質膜レベルでは、酸性条件下でH⁺の流入により引き起こされる脱分極を制御する能力がアルミニウム毒性の抑制に重要であることが明らかになった。

江崎らは、新たに遺伝子工学的技法を導入して、Al 耐性に関わると考えられる遺伝子の単離を試み、現在数種のクローンを得る事に成功した。すなわち、ディファレンシャルハイブリダイゼーションの手法により、タバコ培養細胞においてオーキシン誘導遺伝子と知られる parA, グルタチオン S-トランスフェラーゼをコードする parB, パーオキシダーゼ遺伝子等の発現がリン酸欠乏状態やアルミニウムストレス下で増加していることを明らかにした。現在、それらの解析とともに実際にこれらの遺伝子が Al ストレスに対する耐性発現に関わっているかどうか検討を行っている。

IV. 学術的, 及び社会的評価

松本は、平成5年4月に“アルミニウムを中心としたイオンストレスによる植物の障害と耐性機構に関する研究”により、第38回日本土壌肥料学会賞を受賞した。また、平成6, 7年度の日本土壌肥料学会関西支部（支部長・松本英明）、関西土壌肥料協議会（会長・松本英明）の運営を引き受け、当分野が中心になり平成6年12月8日に第90回日本土壌肥料学会関西支部講演会及び平成6年度関西土壌肥料協議会講演会を倉敷市芸文館で開催した。

遺伝情報発現部門： 遺伝制御分野

I. 研究分野の歴史

〈研究分野発足の経緯と歴史〉

本分野は、財団法人大原農業研究所の創設当初に出来た2部門のうちの種芸部にその源を発する。1951年に岡山大学移管後新たに作物遺伝学部門として発足した。1988年には農業生物研究所の資源生物科学研究所への改組に伴い、遺伝情報発現部門の遺伝制御分野として新たなスタートを切った。

〈教官・職員の変遷〉

財団法人大原農業研究所時代(1914-1952)：

- 研究員：近藤萬太郎(1914-46)，三宅 千秋(1914-17)，山口 弥輔(1915-27)，
岡村 保(1938-39)，本庄 益男(1939-41)，高橋 隆平(1939-52)，
笠原 安夫(1949-52)，貝原 弘道(1949-51)
- 研究員補：武田 元温(1916-24)，徳田 巖(1943-47)，片山(杉本)平(1943-46)，
小河原公司(1945-47)，笠原 安夫(1946-49)，貝原 弘道(1947-49)
- 助手：池上 耕平(1915-20)，野口 保橘(1919-22)，岡村 保(1922-38)，
藤本 隅太(1923-27)，久宗 壮(1925-29)，笠原 安夫(1929-34，38-46)，
一色 重夫(1930-35)，中沢 敏(1933-38)，寺坂 侑視(1934-37)，
高橋 隆平(1935-39)，海野元太郎(1939-43)，岡 彦一(1940-42)，
貝原 弘道(1942-47)，渡辺 行弘(1942-47)，水田 鉄雄(1943-45)，
板野弥寿夫(1943-47)，林(山本)二郎(1944-52)，山崎 寿賀(1941-45)，
秋田 史郎(1944-46)，丸橋 渡(1948-50)，池田 正枝(1947-52)，
木下 収(1950-52)，田村 美郎，武田 博司，木村 忠夫，
安田 昭三(1951)，伊藤 直明
- その他：木下 勇，小野 真盛，渡辺 定志，鈴木 重隆，奥山 清一，安東 保，
鳥海 分彦，村上 憲平，山崎 寿賀(1938-41)，三宅 誉子，日笠 初子，
池田 正枝，守屋(塩尻)勇，日谷 健三，武田 満子，松村 彰一，木虎 文子，
渡辺 益子，佐藤 照子，小山 浩子，石井 豊子，藤原 澄子，根津 澄江，
木村 久子

(1941-52年は、他の部におけると同様前半には職員の応召が相つぐ一方、戦時研究の要求に即応のため人事の補充が多く行われ、また後半には所長の病没と戦後の研究所の経営の不安定により、ともに人事の異動が極めて激しかった)

岡山大学農学部附属大原農業研究所—農業生物研究所時代(1951-1988)：

- 教授：高橋 隆平(1952-76)，安田 昭三(1976-88)
- 助 教授：安田 昭三(1960-76)，小西 猛朗(1976-79，大麦系統保存施設)，

武田 和義(1981-88)

助手：定金 章(1951-63, 岡山県), 安田 昭三(1951-60), 林 二郎(1953-88),
小西 猛朗(1964-76), 福山 利範(1976-86, 新潟大学農学部)

教務員：福山 利範(1970-76)

技官・技術員：守屋 勇(1952-88), 下山 博(1962-66), 平尾 忠三(1962-70, 学内),
小坂 典子(1963-64, 学内), 横田 美子(1965-66), 沖永 康男(1967-75, 学内)

その他：松枝 操(1962-64), 三宅 和子(1973-88), 村田 泰子(1982-88),
箕内真津美(1984-88)

岡山大学資源生物科学研究所時代(1988-現在)：

教授：安田 昭三(1988-93), 武田 和義(1993-94, 大麦系統保存施設),
野田 和彦(1995-現在)

助教授：武田 和義(1988-89), 前川 雅彦(1994-現在)

助手：林 二郎(1988-89), 佐藤 和広(1989-91, 大麦系統保存施設),
力石 和英(1989-現在), 武田 真(1993-94, 大麦系統保存施設)

技官・技術員：守屋 勇(1988-91), 松浦 恭和(1991-現在)

その他：三宅 和子(1988-93), 村田 泰子(1988-現在)

Ⅱ. 研究領域

財団法人大原農業研究所時代(1914-1952)：

穀物の種子の形態ならびに発芽研究を行い、これを基礎にした穀物種子の貯蔵性について実用的研究を行った。さらに、イネ、コムギ、オオムギなどの禾穀類をはじめとして園芸作物やイグサのような工芸作物についても栽培、育種あるいは遺伝に関する研究を幅広く行い、特に実際場面でその成果が活用された。

岡山大学農学部附属大原農業研究所—農業生物研究所時代(1951-1988)

岡山大学資源生物科学研究所時代(1988-現在)：

オオムギに関する遺伝・育種学的研究を実用レベルであるいは基礎的に展開し、オオムギ遺伝資源保存の基礎を築いた。今後は、主要穀類について間接的あるいは直接的な生産性向上に係わる個体レベルの遺伝子の制御機構の解析と応用に関する遺伝・育種学的研究を展開する。

Ⅲ. 研究活動

財団法人大原農業研究所時代(1914-1952)：

研究所創設の頭初から死去に至るまで、所長であり、また、種芸部の主任であった近藤萬太郎研究員は農林種子学を研究主題として、各種農作物の種子の形態、記載、幼苗による品種鑑識、種子の寿命と貯蔵法の研究、種子の発芽生理の研究を行った。また、種子に関する内外の諸文献を通読して、1933、34年には日本農林種子学前、後編を出版した。これは、日本はもとより諸外国にも類書の少ない、すぐれた著書で、今もなお種子学の原典となっている。1929年

の天皇陛下当地方行幸の折には「稲および米」と題する御前講義を行う栄誉を担った。さらに米穀の貯蔵と品質研究についても精力的に研究を行い、米の水分含量、温度と貯蔵との関係を明らかにし、その結果水分13%にまで米を乾燥することが米の検査基準として用いられるようになった。さらに密封貯蔵の有利性を説き、その実用化を押し進めた。また、岡村保研究員とともに米の品質、ビタミンB含量の研究を行い、茶米・青米・胴切米の発生原因、米の食味化学的研究などを進め、さらに貝原弘道研究員とともにコムギの貯蔵と品質、米の低温下あるいはサイロ貯蔵についても研究した。また、近藤研究員は笠原安夫研究員や高橋隆平研究員の協力により、苛性加里、石炭酸、アルカリ類などによるイネ、オオムギおよびコムギの品種鑑別、林木種子の貯蔵、雑草種子の形態および発芽調査を行った。このほか研究は、イネ、ムギをはじめ各種蔬菜類の光周反応、水稻の生育と水温との関係、コムギの穂発芽現象など栽培あるいは育種上重要な基礎的問題にまで及んだ。

岡村保研究員は主としてイネの栽培法、特に苗代の研究を行った。中沢敏助手とその後継者本庄益男研究員は近藤研究員の命をうけ、コムギとコムギ粉の乾燥、貯蔵法、品質検定、および検査等級とコムギ品質との関係につき広汎な実験を行った。こうした精力的な実験研究の結果、当研究所は穀物学のメッカと見られるに至った。

なお、発足当時山口弥輔研究員はイネの諸形質の遺伝、特にその連鎖関係を研究してこの方面の指導標をたてた。また2, 3植物の帯化現象の遺伝、生理について研究した。ヨハンゼンの精密遺伝学原理の翻訳もある。三宅千秋研究員は主として農具・気象に関する研究を担任した。

高橋研究員は本邦および世界各地から多数のオオムギ品種や変異体を集め、その形態や生理の研究を行った。その結果、日本のオオムギの大部分が渦性と呼ばれる半矮性遺伝子により特徴づけられ、この種類は日本中南部の多肥地帯に適應した日本固有型であることを明らかにした。さらに、栽培オオムギの品種を特徴づけている種々の遺伝子の地理的分布の規則性から、栽培オオムギが東亜および西域の2型に大別されることを示し、祖先型野生オオムギとの関連においてオオムギの起源を推定した。

笠原研究員は以前から水田および畑地雑草の駆除を能率化するため、近藤研究員の示唆にもとづいて、薬剤による雑草駆除試験を試みたが、戦後2,4-Dの輸入とともに、逸速くその実用化試験を重ね、その成果を普及した。なお、笠原研究員は岡山大学移管後雑草学部門の初代教授に就任した。その研究動向は環境適応解析分野で詳述してある。

岡山大学農学部附属大原農業研究所—農業生物研究所時代(1951-1988)

岡山大学資源生物科学研究所時代(1988-現在)：

高橋教授(現、岡山大学名誉教授)は、大原農業研究所時代から引き続きオオムギの品種分化に関する遺伝学的研究を進展させた。また、数種の農業形質に係わる主働遺伝子について、ヘテロ型反復自殖法によって育成した同質遺伝子系統を用いてその遺伝子作用を明らかにした。遺伝的背景を斉一にしたうえで遺伝子作用を調べるために交雑による同質遺伝子型作成は時間と労力がかかるが、高橋教授が適用したヘテロ型反復自殖法はかかる労力の点では、はるかに有利でその利用は高く評価されている。ここで得られた成果は、1960年代から世界各国で育成されたイネやコムギの半矮性の多収型品種に対する草型育種に重要な基礎的知見を与えた。

さらに東亜のオオムギ品種の特異性を明らかにするため、東亜を主として世界各地産の品種を広範に集め、形態的、生理的変異形質を詳細に調べるとともに、多数の交配を行い、適応性とは直接関係の少ない中立的と考えられる補足遺伝子によって支配される形質（小穂脱落性、雑種黄化および幼苗致死など）を含めた多数の遺伝子の品種分化と地理的分布を調べた。これらの研究の結果をもとに、高橋教授は栽培オオムギではそれぞれ固有の遺伝子を含む東亜型と西域型の二型の遺伝的分化があるという考えを提唱した。なお高橋教授のこの研究には、大原農業研究所以来勤務している林二郎助手（故人）および守屋勇技官が材料の育成、調査等に全面的に協力した。

以上の研究と平行してオオムギの連鎖地図の拡充も勢力的に実施され、極密接な連鎖のため分析が困難であった小穂脱落性に関与する補足遺伝子 (Bt, Bt2) の分析や、第4染色体上の位置不明であった遺伝子ブロック (yh, sh, Hs) の位置確定等を行った。実際的に有用な変異遺伝子は少ないものの、詳細な連鎖地図への貢献は大きく、日本ではイネに次いで拡充が行われた。

また一つの遺伝子に関する遺伝子作用も詳細に調べられ、農業的に重要な発見が相次いだ。東亜に特有なオオムギの側列粒の芒の短縮に関与するいわゆる坊主性について、温度との関係を詳しく調べ、坊主遺伝子の作用が発現する幼穂分化期中の特定時期を決定した。この研究で長芒遺伝子の働きが坊主遺伝子によって抑制されることも見出した。さらに近縁野生種 (*Hordeum spontaneum*) との交雑から、補足遺伝子による雑種矮性遺伝子を見出し、その作用が生育温度によって強く影響されることを明らかにした。

安田昭三助手（現、岡山大学名誉教授）は高橋名誉教授の主題であるオオムギの生態的分化に関する研究の流れの中で、農業的に重要な出穂生理に着目し3種の優性および劣性の春播性遺伝子を見出し、生態的形質の遺伝子についても東亜型、西域型の分化に有力な関わりがあることを実証した。なおコムギについても3種の優性春播性遺伝子を見出した。さらに、オオムギでは生活温度の範囲内では、従来言われていた感温性の差といえるような品種間差は認められず、むしろ高温下の光周反応に品種間で一連の大きな変異があることを明らかにした。そして、品種本来の早晩性とも言うべき狭義の早晩性（純粹早晩性）を見出し、光周反応とともにその遺伝的基礎を明らかにした。これら春・秋播性、光周反応、狭義の早晩性は、戸外出穂期の早晩性の内的要因とみなされ、関東以西の地域では、戸外の秋播き出穂期の早晩にもっとも強く関係する要因は光周反応であることが認められた。さらに、春・秋播性、光周反応及び狭義の早晩性のそれぞれについて、盛岡と関東以西の集団では異なる方向の淘汰が働き、また関東以西の集団間でも集団中に残存する適応型の個体頻度が異なっていることが明らかになった。これらの研究で安田教授は1961年に農学博士（北海道大学）を取得した。引続いて安田教授は、3種の春播性遺伝子を、早生および晩生の秋播性品種にそれぞれ1対および2対ずつ導入した同質遺伝子系統を作り、春播性遺伝子の相互作用および他の農業形質へ及ぼす影響を解析した。また、従来非常に困難視されていたコムギの早熟化の問題についても研究を進め、オオムギとの比較試験の結果から、茎葉に蓄積された同化産物の登熟期における転流がコムギはオオムギより遅く、コムギではこの形質が出穂期遺伝子以上に強く関係することを示唆した。

小西猛朗助手（現、九州大学農学部教授）は、1964年に着任し突然変異誘発物質、EMS

(ethylmethane sulphonate) を用い、オオムギの半矮性(渦性)品種赤神力について突然変異の誘発に関する研究を行い、多数の変異体を得た。特に矮性変異体に関しては、関与する矮性遺伝子の同定を行うとともに、矮性遺伝子を正常(並性)の遺伝的背景へ導入して、各矮性遺伝子およびそれら遺伝子相互間の働き合いを解析した。これらの研究によって1974年農学博士(東京大学)を取得した。また多くの無葉耳変異体を用いて無葉耳遺伝子座における復帰突然変異の研究を行い、この遺伝子座の微細な分化を明らかにした。当時、遺伝子座内の微細な遺伝子地図は微生物や動物では進んでいたものの、植物ではトウモロコシのモチ性遺伝子座に次ぐもので、その成果は高く評価された。

1970年に着任した福山利範助手(現、新潟大学農学部助教授)は、オオムギの突然変異による六条変異体を世界各地より集めて交雑試験を行い、その発現の程度を調べ、関与する六条性遺伝子の同定や、既知の条性遺伝子座(Vv)の分化を解析した。さらにオオムギの四倍性(4x)近縁野生種 *H. bulbosum* と4xの栽培種(*H. vulgare*)とのF1雑種の染色体が消失し、半数性となる現象について研究を行った。また、両種とも4xの系統を用いたためF1は染色体が消失しても2xとなって生存可能であることを利用して、*H. bulbosum* と *H. vulgare* の細胞質を入れ換えた系統を育成し、細胞質の低温による生長抑制作用を見出した。また染色体消失が、*H. bulbosum* の遺伝的要因によって生じることを明らかにした。海外も含めてこの研究で明らかになった *H. bulbosum* を用いた半数体作出はバルボサム法とも呼ばれ、現在の分子遺伝学のDNAマーカーと各種形質との連鎖関係検出に利用されているダイハプロイド(二ゲノム性半数体)作出に多大な貢献をしている。この研究により1986年農学博士(北海道大学)を取得した。

1981年に着任した武田和義助教授(現、大麦系統保存施設教授)は大麦系統保存施設で保有する5000余の世界各地の在来品種や近縁野生種について、赤かび病抵抗性をはじめとし、種子の耐水性や感水性、植物体の耐乾性や耐湿性、また殺虫剤ダイアジノンに対する感受性など、オオムギのストレス耐性に今後の重要性を見出し、独自に開発したそれぞれのストレス耐性検定方法を駆使し、品種検索を精力的に実施してきた。その結果、抵抗性・耐性あるいは感受性についての品種変異を明らかにし、関与遺伝子の発見や遺伝様式を主働遺伝子的にあるいは統計遺伝的に解析し、実際栽培上で問題となる場面での品種育成について有力な指針を与えた。

一方、武田教授はオオムギばかりでなくイネにおける収量関連要素である粒大や、穎と子房の長さのアンバランスに由来するくびれ米の発生機構など、イネの穂相や粒形質の遺伝変異に関する研究を進めた。その結果、粒大を支配する主働遺伝子を見出してその同質遺伝子型系統を育成し、収量性をはじめとする主要な農業形質に対する大粒性遺伝子の効果を明らかにした。

1989年に力石和英助手が着任し、組織培養を利用した育種の観点からオオムギの未熟胚を用いた培養系に関する遺伝子解析、および形質転換に必要な再分化培養系確立に関する研究を遂行している。また、イネ科植物での形質転換が困難とされているアグロバクテリウムをベクターとして用いた感染系確立にも取り組み、有望な結果を得つつある。

1994年に着任した前川雅彦助教授はイネおよびオオムギの野生種由来染色体上の潜在遺伝子の解析を開始した。今後は、イネ科作物の形質発現に関与する遺伝的制御機構の解明という命題の基に研究を展開させていく予定である。

Ⅳ. 学術的、及び社会的評価

財団法人大原農業研究所時代(1914-1952)：

近藤研究員は、種芸部創設以来の研究課題である各種作物種子の貯蔵に関する研究の主要部分をなす「米穀貯蔵中における理学的性質の変化に関する研究」によって1927年日本農学会から農学賞が与えられた。

他方、近藤研究員はイネおよびイグサの品種改良事業をも行い、交雑法によって数種の水稻品種を育成した。この中で吉神種は収量品質ともに優れたため広く近県の農家に普及をみた。また系統分離および実生選択法でイグサの改良を行い、中でも大原蘭3号は後に岡山近県の主要品種の一つである岡山3号の基本品種となった。こうした諸成果は斯界に貢献することが大きかったので、1922年その功に対し大日本農会から有効章が贈られた。

三宅研究員が考案した坪刈りによる収量推定法は農林省に引き継がれて普及され、当時広く日本の収量推定の基準法として用いられた。また螺旋選種器を考案し専売特許を取った。これは、ナタネ、ダイズなどの円粒種物の選別に至便なもので、研究所で指導作成させ販売された。また噴霧器のノズルの改良や鋼鉄鋤物性の除草用鋤(hoe)の改良製造なども行った。

岡山大学農学部附属大原農業研究所—農業生物研究所時代(1951-1988)

岡山大学資源生物科学研究所時代(1988-現在)：

高橋教授は1954年に「本邦大麦品種の分類と地理的分布」の研究により日本育種学会賞を、1955年に「稲麦類の研究並びに農学への貢献」により倉敷市分化賞を、1969年には「オオムギ品種の地理的分布と遺伝的分化の研究」において日本農学賞・読売農学賞を受賞した。また、1955年には一連の研究が遺伝学分野において世界的に権威あるレビュー誌である *Advances in Genetics* に「The origin and evolution of cultivated barley」として掲載され、世界的に遺伝学分野で高い水準にあることを内外に示した。

1982年には安田教授が「オオムギの出穂生理とその遺伝に関する研究」により日本育種学会賞を、1990年には武田教授が「イネ形質の発育パターンに関する遺伝育種学的研究」により日本育種学会賞をそれぞれ受賞した。また、1985年には安田教授を代表者として遺伝学振興会奨励賞を「大麦の遺伝と遺伝資源に関する基礎研究」によって受賞した。

一方、高橋教授の実際育種場面での貢献が高く評価されたのが、全国的規模で発生し甚大な被害をもたらす土壌伝染性のウイルス病「大麦縞萎縮病」に関する抵抗性品種「木石港3」の発見および高度抵抗性遺伝子の分析で、この高度抵抗性遺伝子は現在のビール用オオムギ品種育成に広く利用されている。なお、この品種は高橋教授が中国で収集したオオムギ品種の一つで、遺伝資源の重要性を惹起させる契機ともなった。

Ⅴ. その他の特記事項

財団法人大原農業研究所時代(1914-1952)：

近藤研究員は万国種子検査会議に参加し、また、自ら温熱帯種子会議を主宰し、種子の国際的検査の基礎的知見の集積につとめ、日本における種苗法制定のための努力を払った。

岡山大学農学部附属大原農業研究所—農業生物研究所時代(1951-1988)

岡山大学資源生物科学研究所時代(1988-現在)：

学会活動として、高橋教授は1970-1978年まで日本育種学会副会長および会長をそれぞれ連続二期ずつ務めた。また、国際的には国際オオムギ遺伝学シンポジウム国際組織委員に1963年より1975年まで就任した。その後は安田教授が1991年までその任にあたった。1970年10月には倉敷市において日本育種学会第38回講演会ならびに第12回シンポジウムを開催した。特に1986年には、岡山で第6回オオムギ国際遺伝学シンポジウムを1週間にわたって開催し、内外から260余名が参加した。このことは、当研究所におけるオオムギの遺伝研究が世界的に認められていることを、改めて内外に示したものと言える。

生物機能解析部門： 生物間情報認識分野

I. 研究分野の歴史

〈研究分野発足の経緯と歴史〉

財団法人大原奨農会農業研究所時代に病理昆虫部から分かれ、昆虫部として大正10年に発足した。昭和4年に財団法人大原農業研究所へ名称変更したあとも昆虫部として研究活動を続けた。昭和26年から27年に行われた研究所の岡山大学への移管からまもなく、昭和28年7月に害虫学部門と名称変更した。その後、昭和63年の研究所改組に伴い資源生物科学研究所・生物機能解析部門・生物間情報認識分野として生まれ変わり、現在に至っている。

〈教官・職員の変遷〉

大原農業研究所時代：

- 研究員：春川 忠吉(1914-1936)、八木 誠政(1916-1921)、土屋 孝(1937-1943)、
深谷 昌次(1943-1950)
- 助手：田辺 忠一(1918-1920)、林 久雄(1918-20)、熊代(近藤)三郎(1923-1936)、
森戸嘉治馬(1927-1929)、高戸 竜一(1930-1936)、小坂 和彦(1942-1947)、
藤井 一人(1943-45)、小泉 憲治(1944-1946)、金子 武(1948-1950)
- その他：木虎 幸子(1939-1944)、木虎 文子(1940-1944)、中塚 憲治、坪井 光子、
三島 房子、平城 芳子、岸田美澄里、三島 那美

岡山大学農業生物研究所時代：

- 教官：松本 義明(1952-1966)、杉山 章平(1953-1968)、安江 安宣(1952-1982)、
河田 和雄(1954-1992)、兼久 勝夫(1967-1995)、積木 久明(1969-現在)、
吉田 英哉(1989-現在)
- 技官：松尾 昌子(1962-1969)、久戸瀬恵子(1967-1975)、福岡まり子(1980-1989)、
白神 孝(1958-現在)
- 技術員・技術補助員：池田 正枝(1952-1961)、河合 玲子(1952-1963)、
赤沢 宣行(1964-1966)
- 事務官：大森 常代(1952-1953)、皿井 裕子(1976-1979)

II. 研究領域

本研究分野では昆虫と資源生物の関わりを研究し、資源生物を有効に利用することを目指している。昆虫と資源生物間、あるいは、昆虫と他の生物間の相互に介在する諸種の情報とその認識機構について研究する。また昆虫の環境への応答反応の解析を行う。

III. 研究活動

大原農業研究所時代は稲・果樹・貯穀・い草などの害虫、特にニカメイガについて研究を行

った。

ナシヒメシクイムシについて春川、八木、近藤がその生態から防除法に至るまで詳細な研究を行った。硫酸ニコチンの防除効果を検討した。春川はまたナシミバチの生態についても研究した。春川と八木が桃の害虫である2種のハモグリガの研究を、春川がモモハバチを研究した。さらに、冬季におけるカイガラムシ駆除に石灰硫黄合剤が有効なことを証明した。これらの梨と桃の害虫に対する研究は当時の果樹栽培界に大きな貢献をした。

イグサ害虫、特にイグサハバチに関して、春川と熊代が生態に関する詳細な研究を行い、防除に有力な指針を与えた。また、イグサの害虫、オオスグロハバチについても成果をあげた。

稲作害虫、特にニカメイガに関して、春川、高戸、熊代は蛹化、羽化および卵、幼虫、蛹の発育に及ぼす恒温の影響と、羽化不斉一の原因を詳細に追求した。また、土屋はさらに蛹期の発育に及ぼす変温の影響を研究した。これらの成果はニカメイガ発生予察法の確立にとって重要な基礎となった。その後、深谷は金子とともにニカメイガの発生予察に関する14報までに及ぶ詳細な基礎的研究を行い、本虫の発生予察法の確立に大きな貢献をした。学問的にも幼虫休眠に関する理論をうちたてるなどの大きな功績により、深谷は1950年に日本農学会農学賞を授賞した

春川は苗代害虫のユリミミズ防除法としてハナヒリノキをとりあげ、その毒性と効果を研究し、ユリミミズの駆除に指針を与えた。春川と熊代は稲のキリウジの基礎的生態と麦畑における防除法確立のための殺虫剤の施用を追求した。熊代はイナゴ防除のための基礎研究を行った。

蔬菜害虫のタネバエについて春川、高戸、熊代が生態、防除法、寄生蜂の研究をし、毒剤が防除に有望であることを明らかにした。

春川と熊代は貯穀害虫のひとつバクガの生態を研究し、防除法として乾熱が有効であることを示した。また燻蒸剤としてのクロールピクリンに関する詳しい研究も行われた。米貯蔵上の大害虫コクゾウについて土屋と小坂は耐熱性と、繁殖に及ぼす生息密度と性比を検討し、さらに深谷は DDT の防除効果に疑問を投げかけ、当時の DDT 偏重に警告を与えた。春川は地域農業に大きく寄与したとして、1956年に岡山県文化賞を授与された。

岡山大学農業生物研究所となって、ニカメイガの研究を発展させるとともに、新しい研究テーマに挑戦した。

杉山はニカメイガ卵のふ化と温度の関係を解明し、また誘蛾燈による誘殺の研究などを行い、複眼の色素が夕方から暗くなるに従い内部から表面に移動し、それにとまって活動性が高まることなどを組織学的に詳細に調べた。安江はニカメイガ一化期の発生量が越冬中の降水量・体内水分・還元性物質に密接な関連があることを明らかにした。

新たな研究テーマとして、作物害虫の走化性にもとづく寄主選択要因の解明がとりあげられた。杉山と松本は十字科植物に含まれるカラシ油、セリ科植物中の精油成分やアオバアルコールなどが、ヤサイゾウムシの誘引成分であることを明らかにした。また松本と安江はモノシクイムシの人工飼料による大量飼育法の研究も行い、大きな成果を得た。松本はカナダのマニトバ大学でタマネギバエとタネバエの寄主選択の研究を行った。その後、倉敷美観地区のヤナギに大発生したヤナギルリハムシと牛窓地方のカキ貝殻に発生したハマベバエの寄主選択の要因解析を行い、ハマベバエはプロモフォルムが誘引物質であることなどを明らかにした。

兼久は着任後、桃・梅などに寄生するオビカレハの配偶行動や卵固着物質の研究を行った。その後、昆虫類の防御分泌物の系統的研究を主な研究テーマとした。防御物質は系統分類と高い関連があり、科、亜科、属、亜属、少数であるが種によってそれぞれ特異成分が検出された。ゴミムシ類はギ酸、メタアクリル酸、チグリン酸などの十余種の有機酸を分泌していた。オサムシ類、ナガゴミムシ類、ヒラタゴミムシ類、ゴモクムシ類は属レベルでの規則性があった。アオゴミムシ類はメタクレゾールを特徴のある臭気で分泌していた。ホソクビゴミムシ類（通称ヘッピームシ）はトルキノンをパラベンゾキノンを100℃くらいの高温にし分泌していた。カタビロオサムシはサリシルアルデヒドを特徴のある臭気で分泌していた。虫の進化及び変異にともなって分泌物の組成も法則性をもって変化していることを明らかにした。ゴミムシダマシ類は最多量成分としてエチルキノンとついでトルキノンを、微量成分としてパラキノンを分泌していた。

ハネカクシ類においても系統分類学との規則性がみられた。コガシラハネカクシ類はアクチニジン（植物のマタタビに含まれネコ科動物の興奮剤として知られる）を主成分にしていた。ムナビロハネカクシはヘキサノールとヘキサン酸が主成分で、イリドジアルなども分泌していた。

ツチハンミョウやカミキリモドキからはカンタリジンを検出した。カメムシ類はヘキサノール、オクテナル、ジセナルなどのアルデヒドを主成分にトリデカン、ウンデカン、ペンタデカンなどのアルカンやアルケン、エステル類が規則性をもって検出された。

防御物質の生成器官の形態を電子顕微鏡によって比較調査し、有機酸分泌種は球形の、メタクレゾール分泌種は細糸状の、ベンゾキノンを分泌種は細長い円筒状の生成器官を有し、その数においても系統分類学との関連で規則性があることが判明した。

積木は耐凍性の獲得に伴う凍結保護物質であるグリセロールの蓄積機構に着目したニカメイガ幼虫の越冬の生理・生化学的研究を行った。ニカメイガ幼虫は秋から冬にかけての短日と低温に反応し、休眠が誘起され、体液中に多量のグリセロールが蓄積され、耐凍性が増大した。このグリセロールは主に脂肪体のグリコーゲンに由来し、秋から冬にかけて、ホスホリラーゼとグリセロール-3-リン酸脱水素酵素が活性化され、逆にグリセロールキナーゼとグリセルアルデヒド-3-リン酸脱水素酵素の活性が抑制されることにより、グリコーゲンの分解が促進され、分解されたグリコーゲン相当量の炭素がグリセロールの合成に用いられることを明らかにした。さらに、グリセロールの合成系は休眠誘起に作用する幼若ホルモンで活性化され、休眠打破に作用するエクダイソンで不活性化され、休眠に関わるこれらのホルモンが、グリセロールの合成・分解に関与していることを明らかにした。ヒューストン大学（アメリカ）へポストドクターとして出張し、セイタカアワダチソウに寄生するタマバエの越冬の生理・生化学的研究を行った。帰国後、理化学研究所、岡山県農業試験所と共同で研究し、ニカメイガ雌成虫の合成する性フェロモンを用いて雌雄間の交信攪乱による防除効果の評価を行った。

安江は微粉性物質の貯穀害虫に対するツァヘル効果、異環式化合物、とくにピリジンカルボン酸類の殺虫効果の研究を系統的に進め、ピコリン酸、シトラジン酸が DDT とほぼ同程度に殺虫力があることを確認した。従来、不明であったコクゾウ、ココクゾウの米粒内における幼虫期の加害状況を軟 X 線を用いて明らかにした。さらに、内的自然増加率と温湿度との関係を明

らかにした。マダラテントウ類について発育と温湿度・日長などとの関係を明らかにした。さらに、日本各地の約650地点について現地調査を行い、地理的分布と気候要因との関係を明らかにした。ヤサイゾウムシについては発育と温湿度・日長などの気象要因との関係を追求するとともに、日本各地における地理的分布を調査し、温帯常雨気候の限定された地域だけに生息することを確認した。これらの研究はその後アマゴとオオニジュウヤホシテントウの地理的分布の類似性に及び、淡水魚と昆虫の生態地理学的研究に発展した。また、京都大学ニューギニア学術探検に参加し、さらに海外学術調査隊を組織し、東南アジア・オーストラリアにおける農業害虫及び耕地雑草の研究を行い、多くの知見を得た。

河田は独自に開発した完全合成飼料を使用してアブラムシ類の累代飼育に成功し、マメアブラムシの栄養要求を研究した。人工飼料を用いて多型発現要因の解析を行い、高密度による接触刺激が有翅型出現の主因であることを明らかにした。

数種のアブラムシの生活環に関する研究を行い、ニセダイコンアブラムシではこれまでまったく不明であった雄虫を初めて発見し、本種の生活環を明らかにした。その後、ニセダイコンアブラムシ、ダイコンアブラムシなどの数種アブラムシの有性虫出現に及ぼす低温・短日の影響を明らかにした。

安江と河田は地域調査に協力し、環境庁動物分布調査、東中国山地自然環境調査、岡山県昆虫生息調査、倉敷市環境保全調査などに参加し、それぞれ専門的報告を行った。

昭和60年度からオオムギのアブラムシ抵抗性要因の解析に関する研究を兼久・河田・積木・白神の4人で開始した。オオムギ系統保存施設の保有する六千余の系統に寄生するアブラムシの発生消長を調べ、ムギクビレアブラムシ、トウモロコシアブラムシ、ムギミドリアブラムシ及びムギヒゲナガアブラムシの4種が寄生し、そのうちムギクビレアブラムシが優占種であることを明らかにした。また、代表的なオオムギの系統について栄養物質である炭水化物及びアミノ酸含量、耐虫性物質である表面ワックス量、グラミンやハイドロキサム酸などについて調べた。表面ワックスとグラミンが耐虫性要因として重要であり、栄養成分の一つであるアミノ酸含量とアブラムシの寄生密度にも相関がみられることを明らかにした。また、吸汁行動を電気的に測定し、寄主植物の種類や系統によって吸汁場所や吸汁時間に違いがあることを確認した。さらに、オオムギの耐虫性成分とみなされているグラミンを含む人工飼料では吸汁行動が著しく阻害されることを明らかにした。

資源生物科学研究所時代はそれまでの研究が継続され、さらに発展した。

オオムギのアブラムシ抵抗性に関する研究は改組してからも、続けられた。この一連の研究には新しく赴任した吉田も加わった。遺伝学的な手法を用いて、オオムギのグラミン合成遺伝子、アブラムシ抵抗性遺伝子などに関して研究し、染色体上での位置や遺伝学的性質についての知見を得た。

積木はニカメイガの耐凍性を研究する過程で、越冬中の幼虫の筋肉に特異的に氷核タンパク質（凍結を積極的に誘導するタンパク質）が生成されてくることを明らかにした。この氷核タンパク質により氷点下の比較的高い温度で凍結が誘導され、凍結死を引き起こす細胞内凍結が防止され、幼虫が氷点下で凍結しても生存できることを示唆した。また、発育中の幼虫の消化管から得られた微生物の中から、氷核活性を有する糸状菌を見つけ、*Fusarium moniliforme*

var. subglutinans と同定した。さらに、この糸状菌が生産した氷核タンパク質と筋肉に生成されたものの生化学的性質は非常によく似ており、活性発現に脂質や糖は関係していないことが明らかになった。

IV. 学術的、及び社会的評価

大原農業研究所時代は稲・果樹・貯穀・い草などの害虫、特にニカメイガについて研究を行った。その研究は防除法や発生予察などの農業の現場に密着したものであった。果樹・い草・稲など現在の岡山県の特徴ある農業の確立に大きく貢献した。また応用面として高く評価されるばかりではなく、先進性からみてもすぐれていた。これらの研究が防除生態学の流れを作りだしたといっても過言ではない。

深谷らはニカメイガの発生予察に関する詳細な基礎的研究を行ったが、本虫の発生予察法の確立に大きな貢献をした。学問的にも幼虫休眠に関する理論をうちたてるなど、学会に与えた功績は大きい。1950年に農林水産省に転じた後は害虫学研究のリーダーとなった。これらに関して深谷は1950年に日本農学会農学賞を授賞した。

春川は本邦昆虫学界のようらん期から終始一貫、害虫防除という目的のために邁進し、その功績と教育界につくした功勞により、1956年、岡山県文化賞を授与された。春川は京都大学教授に要請され、後年、岡山大学農学部の発足時に再び来岡した。

岡山大学農業生物研究所時代はより基礎的な研究に重点がおかれた。さまざまな害虫の地理的分布、気象条件などの環境要因による昆虫の生育・生理の変化・多型現象などの基礎研究が行われた。さらに、認識物質・防衛物質などの生物相互作用に関わる物質の探索、昆虫の越冬生理に関する研究はよりマイクロなレベルでの基礎研究へと移行した。

杉山・松本の害虫の寄主植物の選択に関する研究は昆虫学会のシンポジウム（1958年、北海道大学）や日米科学セミナー（1968年、ホノルル）などで発表し、数冊の著書となっている。松本は東京大学に転任後、教授となり、その後、学会長に選出され、斯界の日本におけるリーダーとして活躍した。

安江の貯蔵穀物害虫の防除法はこの分野に大きな刺激を与え、テントウムシ類の地理的分布に関する世界的な知見を示し、高く評価された。学会の中国支部長に選出されて活躍した。

兼久の防御物質と耐虫性に関する研究は日米科学セミナー（1987年、京都）や国際会議シンポジウム（1992年、北京）などで発表され、著書になり、斯界で高く評価されている。学会の中国支部長に選出されて活躍した。

河田のアブラムシに関する研究は国際会議（1992年、堀東、マニラ、1993年、チェコスロバキア）などで発表され、著書となり、日本を代表するアブラムシ学者となっている。

積木は応用動物昆虫学会のシンポジウム（1980年、岡山）や国際会議のシンポジウム（1990年、名古屋）で発表した。近年、発表した氷核に関する研究は世界的に注目されて、外国人の訪問者も多い。

吉田は遺伝子レベルの研究法を駆使して成果を上げつつあり、期待されている。

研究室一同の共同研究である禾本科植物の寄生アブラムシ類に対する抵抗性要因に関する研究は注目され、国際会議などへの参加が要請されている。

V. その他の特記事項

〈学会の開催〉

日本昆虫学会第19回大会，昭和34年10月，岡山大学農学部，大会会長：杉山章平。日本応用動物昆虫学会中国支部・日本昆虫学会中国支部昭和42年度合同大会，昭和42年10月，岡山大学農業生物研究所，大会会長：杉山章平。日本昆虫学会第38回大会，昭和53年10月，倉敷市民会館，大会会長：安江安宜。日本応用動物昆虫学会中国支部・日本昆虫学会中国支部平成元年度合同大会，平成元年10月，大会会長：兼久勝夫

生物機能解析部門部門： 代謝調節分野

I. 研究分野の歴史

研究分野発足の経緯と歴史：

当研究分野の現在の研究領域には植物栄養学・土壌肥料学の領域を含んでいる。これをキーワードにして80年を振り返ると、大原農業研究所に大正4年(1915)に置かれた農芸化学研究室に遡ることができる。昭和28年(1953)に岡山大学に移管され、農業生物研究所として再発足した時に作物生理部門が設置されたが、最初の十数年の間は、河川水質、雑草、微細気象等の研究がなされ、植物栄養学・土壌肥料学の研究の流れは途絶えてしまった。昭和35年(1960)に微細気象学部門、昭和41年(1966)に生物水質学部門、昭和45年(1970)に雑草学部門が研究所に新設され、新部門を生み出すインキュベータとしての役割を果たし終えた後、ようやく作物生理学の研究者が配属されるようになり、植物栄養学・土壌肥料学の研究の流れが復活した。昭和63年(1988)の資源生物科学研究所への改組転換にともない、生物機能解析部門に代謝調節研究分野が置かれ、旧作物生理学部門の研究の流れを受け継ぎつつ資源植物の機能を主として代謝調節の観点から解析する研究に重点を移すことになり、従来のキーワードでは捉えきれない方向へと変化しつつある。

教官・職員の変遷：

[大原農業研究所・農芸化学研究室]

大杉 繁(研究員：1914-1923)は土壌の酸性の由来、その作物成分に及ぼす影響、施肥による影響、土壌の接触作用などについて研究した。小野寺 伊勢之助(研究員：1914-20)は植物に対する酸の作用、紫雲英の稲作に及ぼす影響を研究し、さらには燐酸、酢酸、乳酸の定量法を研究した。板野 新夫(研究員：1924-39)は稻田土壌の改良、板野式堆肥の試験や耕土の水素イオン濃度に関する研究、紫雲英栽培の土壌肥料学的研究、などを行った。川口 桂三郎(研究員1941-45)は、畑状態土壌と水田状態土壌とにつき、その連繋あるいは燐酸塩の動静、水田土壌における硫酸アンモニアの有害作用など、いずれも畑または水田における作物栽培上の基幹をなす研究を行った。

[農業生物研究所・作物生理部門]

小林 純(1946-1975)により河川水質の研究が、笠原 安夫(1929-1977)、木下 収(1950-1954)により雑草に関する研究が行われていた。翌昭和29年(1954)に木下は鳥取大学へ転出した。昭和30年(1955)笠原は作物遺伝学部門へ配置換えとなり、高須 謙一(1955-1976)が着任し、微細気象に関する研究が開始された。昭和34年(1959)には森次 益三(1955-1990)が助手に昇任し、小林とともに河川水質の研究に従事することとなった。昭和35年(1960)に微細気象学部門が新設され、高須がその教授として昇任し、笠原が再び配置換えによりその後任助教授となった。また、昭和36年(1961)に西 克久(1964-)が着任し、笠原とともに雑草に関する研究に加わることとなった。昭和41年(1966)に生物水質学部門が新設され、小林が新部

門の教授として配置換えになった後、昭和42年(1967)に河崎 利夫(1967-1994)が着任し、森次とともに植物栄養生理に関する研究を開始した。その後、昭和45年(1970)に雑草学部門が新設されるに伴い、笠原がその教授として昇任し、西も雑草学部門へ配置換えとなった。昭和48年(1973)には、馬場 赳(1973-78)と酒井 慎吾(1973-78)が着任し、大気汚染に関する研究等を開始した。馬場は昭和53年(1978)に停年退官となり、酒井は同年に埼玉大学へ転出した。翌昭和54年(1979)に松本 英明(1979-)、昭和55年(1980)には山谷 知行(1980-1987)が着任し、植物栄養生化学に関する研究を開始した。山谷は昭和62年(1987)に東北大学に転出した。

[資源生物科学研究所・代謝調節研究分野]

教官構成は、旧作物生理学部門の河崎、松本、森次と旧雑草学部門の沖 陽子(1978-1989)で発足した。平成元年(1989)に松本は形質発現分野に配置換えとなり、沖は岡山大学自然科学研究科へ転出した。翌平成2年(1990)に柴坂 三根夫(1990-)が着任し、森次が香川大学に転出した。また、平成4年(1992)には且原 真木(1992-)が着任し、翌平成5年(1993)に生態化学解析研究分野から中島 進(1968-)が配置換えとなった。また、平成6年(1994)に河崎が停年退官した。

Ⅱ．研究領域

上記のように、大原農業研究所時代から今日まで研究所の改組及び教官・職員の移動があったので、研究領域にも変遷が見られる。大原農業研究所・農芸化学研究室の時代は、主として土壤肥科学の領域で研究がなされた。農業生物研究所・作物生理部門の初期は、教官の異動に伴い短期間に研究領域が変化したが、昭和42年(1967)以降は植物栄養生理に関する研究が、昭和48年(1973)からは大気汚染の問題とエチレンの生理に関する研究など、作物自体の生理についての研究が開始された。その後、生化学的視点を取り入れた研究がなされるようになっていった。資源生物科学研究所・代謝調節研究分野では、資源生物の生育にかかわる様々な代謝系の調節機構を明らかにするという目標を掲げ、組織、細胞、膜系における輸送機構とその調節を主に環境ストレスと関連させて研究している。

Ⅲ．研究活動

[大原農業研究所・農芸化学研究室]

大杉は土壤の酸性の由来、その作物成分に及ぼす影響、施肥による影響、土壤の接触作用などについて追求した。また、生物の栄養に及ぼす石灰の影響、膠質化学、または空中窒素の利用など将来の研究問題に対する解析的な指針をも与えている。小野寺は植物に対する酸の作用を研究し、次いで、紫雲英の稲作に及ぼす影響を土壤肥科学ならびに分析化学の立場から研究して紫雲英施用上の有力な一指針たらしめ、さらに燐酸、酢酸、乳酸の定量法を研究した。板野の稲田土壤の改良についての研究は、土壤中のC-N率、水稻栽培期間中の土壤細菌の変移とその作用、土壤のプロファイル、生産量と土壤のアンモニア、硝酸化能力ならびに脱窒素力との関係を追求したものである。また、板野式堆肥の試験や耕土の水素イオン濃度に関する研究、

紫雲英栽培の土壤肥料的な研究、あるいは自給肥料、販売肥料の調査研究並びに硫黄、食塩、沃素、鉄などと土壤肥料との関係など多くの業績がある。Winogradsky のアゾトバクター試験法が土壤の肥沃度測定に役立つことを発表した。川口は、畑状態土壤と水田状態土壤とにつき、その連繋あるいは磷酸塩の動静、水田土壤における硫酸アンモニアの有害作用など、いずれも畑または水田における作物栽培上の基幹をなす研究を行った。

[農業生物研究所・作物生理部門]

河崎と森次は主として植物の栄養生理、特に無機養分の吸収、移行、集積の過程におけるカルシウムの役割を中心として研究を進めた。植物切断根を用い、各種イオンの吸収に対するカルシウムの影響について検討した結果、カルシウムが植物根の一価陽イオン吸収の選択性に必須の役割を果たしており、適当な条件では、カルシウムがカリウムやルビジウムの吸収を促進し、ナトリウムの吸収を抑制することを確認した。さらに、マルチコンパートメント・トランスポート・ボックス法により、植物根によるイオンの吸収と吸収されたイオンの根内での移行の過程を区別して解析した。その結果、カルシウムによるカリウム吸収の促進効果とナトリウム吸収の抑制効果は、植物根における吸収過程だけでなく、根内での移行の過程においても見出された。なお、植物根におけるリン酸の吸収、移行もカルシウムによって促進されることが明らかとなった。また、彼らは塩類高濃度条件における植物生育に対するカルシウムの効果を水耕栽培法等により検討した。その結果、オオムギやトウモロコシについてはカルシウムによる塩害軽減効果が明らかとなった。インゲンやイネについては、生育に対する塩害軽減効果はあまり顕著ではなかったが、植物体の分析結果から、カルシウムがカリウム吸収を促進し、ナトリウム吸収を抑制することが見出され、カルシウムが植物の塩害の発現過程に強く関与することが確認された。また、塩生植物についても、その耐塩機構にカルシウムが大きな役割を果たす場合のあることが見出された。さらには、彼らは培養液 pH を自動的に調整して植物を水耕栽培する装置及び、培養液の養分濃度を一定にして水耕栽培を行う装置を開発・製作した。従来、多くの植物は好硝酸性植物と好アンモニア性植物に分類されてきた。しかし、自動 pH 調整水耕栽培装置により、厳密な pH 制御条件下で栽培すると、従前の分類は窒素源に対する各種植物の生理反応を正しく反映するものではなく、各種植物の耐酸性の差異が大きく関与していることが明らかとなった。そのため、好硝酸性と好アンモニア性に耐酸性を加えて判定し、従来分類では、耐酸性が低いために好硝酸性植物とされているものが多数あること等を明らかにした。その他、各種作物間あるいは作物と雑草間における養分吸収特性の差異、トウモロコシやソルガムに出現する新しいカルシウム欠乏症状の発見とその確定、トウモロコシにおけるカルシウムによる見かけ上のマグネシウム吸収促進現象、各種植物間における鉄吸収能力の差異、砂漠植物の栄養生理等についても研究を展開した。

馬場と酒井は主として、大気汚染の問題とエチレンの生理について研究を進めた。亜硫酸ガスやオゾンによる大気汚染被害の発生機構を各種環境要因や作物の栄養条件との関連で追求した結果、亜硫酸ガスやオゾンによる作物の被害が、気孔開度や葉の組織汁液の酸化還元電位と密接に関係することが明らかとなった。また、亜硫酸ガス処理によって葉から多量のエチレンが発生することが認められた。さらには、各種環境要因と作物のエチレン生成について調査し、

作物の水分ストレスにより、エチレン発生が増大することを明らかにした。また、エチレン生成阻害蛋白の利用についても検討を行い、この蛋白溶液の処理がブドウの脱粒に顕著な防止効果を示すこと、ならびに、この蛋白がホルモン型除草剤による薬害を軽減することを明らかにした。

カルシウム (Ca) は植物にとって必須元素であり、その生理作用が多岐に及ぶことが知られている。そこで松本は Ca 欠乏植物を用いて代謝変動を調べた。Ca 欠乏処理により植物体はクロロシスや根の軟弱化を始めとする激しい欠乏症状を示した。Ca 欠乏により硝酸還元酵素の誘導が抑制された他、体内成分としては地上部で、可溶性糖類の著しい蓄積が認められたが、地下部では逆に減少し、植物体中での転流機構に障害が起こっていることを明らかにした。一方、欠乏植物ではアルカリフォスファターゼの活性が特異的に誘導生成され、その酵素的性質について明らかにした。また Ca 欠乏植物ではイオンの吸収が抑制されることを見出し、その機構について調べた。すなわち細胞膜が著しい損傷を受け、リン脂質含量が減少するとともに膜の H⁺ポンプや H⁺-ATPase の活性が著しく減少することを認めた。さらに Ca 欠乏により細胞壁、特にペクチンの断片化が起こっていることを明らかにした。Ca の核内代謝についても検討し、核内のクロマチンに結合している ATPase が、カルモジュリンによって活性化することを明らかにすると同時に、クロマチンにカルモジュリンが結合していることを明らかにした。一方、Ca はクロマチンの構造にも関与しており、Ca 欠乏植物のクロマチンは、その物理化学的特性やヌクレアーゼによる分解から、不安定な構造になっていることを明らかにした。また、植物の酸性土壌障害の主因は土壌から溶解する Al によると考えられているので、Al が植物に及ぼす阻害作用について検討した。Al 処理により植物根のイオン吸収能力が低下すると同時に、根から H⁺の放出が抑制され、根の原形質膜の機能障害が起こっていることを明らかにした。一方、吸収された Al の一部は細胞核に蓄積するが、そこでクロマチンと結合し、クロマチンの凝集をもたらす結果、遺伝情報の発現が抑制されていることを明らかにした。

植物はアンモニア態、硝酸態窒素を用いて生育するが、両者の利用の特質は著しく異なっている。硝酸の利用には強い調節作用が働いていることが知られていることから、山谷は硝酸還元酵素の阻害タンパク質について検討を加えた。またアンモニア態窒素の利用について研究を行い、光呼吸によって生成されるアンモニアがミトコンドリアに存在するグルタミン酸脱水素酵素によって同化されている可能性を示唆した。

[資源生物科学研究所・代謝調節研究分野]

河崎、森次、柴坂はこれまでの研究をさらに進展させ、塩生植物の耐塩機構の解析を進めた。数種の塩生植物を用い、水耕栽培法あるいはマルチコンパートメント・トランスポート・ボックス法により、高濃度塩化ナトリウムに対する反応について検討したところ、アツケシソウ切断根において、カルシウム存在下では、高濃度塩化ナトリウムがカリウムの吸収移行を促進するという特異な結果が見出された。この高濃度塩化ナトリウムによるカリウム吸収促進効果はカルシウム無添加の場合には認められなかった。また、この促進効果は ATP 分解酵素の阻害剤によって影響されず、ATP 合成の阻害剤によって抑制された。他方、中生植物であるオオムギについては、同様な実験で、カルシウム共存の有無のいずれの場合も、塩化ナトリウム濃度の

上昇によって、カリウムの吸収・移行は顕著に抑制される結果となった。このような差異の機作を明らかにするため、アツケシソウとオオムギの根の呼吸活性に対する塩化ナトリウム濃度の影響について調べた。その結果、塩化ナトリウムの濃度上昇によって、オオムギ根の呼吸は抑制されるが、アツケシソウ根の呼吸は塩化ナトリウム濃度が200mMまで増加することが認められた。この傾向は、アツケシソウ根におけるカリウムの吸収・移行に対する高濃度塩化ナトリウムによる促進効果とよく一致した。したがって、アツケシソウ根における高濃度塩化ナトリウムによるカリウム吸収の促進には、エネルギー獲得系が関与することが推察される。

河崎と且原はオオムギ幼植物の根を用いて、その塩ストレスに対する応答について以下のような新規な現象を観察した。オオムギ幼植物の根は1日に約2.5cm長する。この成長は、塩ストレス環境下では著しく阻害される。このとき、根端の細胞分裂が盛んな領域において、細胞核が塩ストレスによって変形し、ついで崩壊していく様子が蛍光顕微鏡を使って観察された。500mM NaClによるストレスの場合、変形はストレス開始後12時間、崩壊は24時間に最も多く観察された。細胞核DNAを抽出して分析したところ、細胞核の崩壊に先だってDNAの分解が起こっていることが明らかになった。この分解は無秩序ではなく、細胞内の酵素によると考えられる秩序だった分解であった。すなわち、DNAは約180塩基対の整数倍ごとに断片化されていたが、これはアポトーシスとよばれる現象の特徴と一致していた。これらのことから、オオムギ根が塩ストレスを受けると、アポトーシスに似た機構によりDNAが分解し、ついで細胞核が崩壊し、これによって細胞の死がおり、根の成長が停止するものと考えられた。生体を直接核磁気共鳴装置(NMR)で測定することにより、非破壊で細胞内のリン化合物のスペクトルを得ることができる。無機リン酸(Pi)はpHの変化に従い解離の程度が変わるため、スペクトル上でのシグナルの位置が変化するので、逆にPiのシグナル位置からpHが推定できる。生きた植物細胞を測定した場合、2つのPiのシグナルが観察されるが、これはpH 7~8の細胞質にあるPi由来のものと、より酸性の液胞にあるPi由来のものである。オオムギ根端にこのNMR法を適用して、塩ストレスによる影響を調べたところ、液胞のアルカリ化が観察された。細胞質は液胞に比べてわずかにアルカリ化するが、あるいはあまり変化しなかった。また、この時外液pHを同時にモニターすると、外液が酸性化することがわかった。他の研究者によって、オオムギ根が塩ストレスを受けたとき、外液からNa⁺が細胞内に流入すること、またオオムギ細胞液胞膜上にはNa⁺とH⁺との交換系が存在することが報告されている。このことを考慮すると、塩ストレスを受けたオオムギ根細胞では細胞に流入したNa⁺が液胞に運ばれ、この時、液胞からH⁺が出るので液胞がアルカリ化すると考えられる。液胞から細胞質に移ったH⁺は外液に放出されるのであろう。

NMRのスペクトルからは、Pi以外のリン化合物についての情報も得られており、塩ストレスにより細胞内のグルコース6リン酸が急速に減少することがわかった。これは塩ストレスにより糖代謝が大きく影響されることを示していると考えられる。

中島はかび臭物質産生ラン藻類の鉄吸収機構についての研究を進めた。琵琶湖をはじめ多くの湖沼や水道水源池において、富栄養化に伴って、二次代謝産物であるかび臭物質{2-methylisoborneol (MIB) 及び geosmin}を産生するラン藻が発生、各地で水道水の異臭味が問題となっている。そこでこうしたラン藻の増殖機構を明らかにするため、*Anabaena macrospora*,

Phormidium tenue, *Oscillatoria tenuis*, *Oscillatoria brevis* の4種のラン藻を用いて、天然水中でラン藻の増殖制限因子になる必須元素の鉄の吸収機構について検討を行っている。培地にキレート剤 EDTA が存在しない場合(鉄はコロイド状態で存在), *O. tenuis*, *A. macrospora*, *P. tenue* は鉄を吸収できず, 増殖阻害を起こした。一方, *O. brevis* はコロイド鉄, 酸化鉄やリン酸鉄のような難溶性鉄も鉄源として利用できることが判明した。さらに, *O. brevis* の鉄吸収能について検討することを目的に, 3価鉄とのキレートの安定度定数が異なるキレート剤 EDTA, DTPA, EDDHA, HBED の鉄錯体を用いて培養実験を行った。その結果, *O. brevis* は培地に3価鉄ときわめて安定な錯体を形成するキレート剤 DTPA, EDDHA や HBED を過剰に加えるとその増殖速度は低下するが, 鉄を吸収して増殖することができた。*O. brevis* は微生物産生の鉄輸送物質である Desferrioxamine B の Fe(III) 錯体を鉄源に用いた場合に, 過剰の EDDHA や HBED を共存させても, その増殖は全く阻害されず, Fe(III)-DESF はキレート状態のまま *O. brevis* の細胞膜を通過して吸収されていることが示唆された。次に藻類の培養実験に汎用されているクエン酸鉄(III)を鉄源に用いて, ラン藻の培養実験を行った。*O. brevis* は鉄源として効率よく利用できたが, *O. tenuis* はクエン酸鉄を鉄源として利用できなかった。こうして *O. tenuis* は光により2価に, しかも徐々に還元される有機態鉄(III)を必要とすることがわかった。*O. brevis* は上に述べたように様々な形態の鉄を利用でき, 天然水中で溶存態鉄に比べ多量に存在するコロイド鉄を利用できるため, 鉄利用の機能面において幅広い環境変化に適応しているが, *O. tenuis* は上記4種のラン藻の中で最も劣っていることが示唆された。

IV. 学術的, 及び社会的評価

大杉の土壌の無機酸性に関する研究成果は本研究所の特別報告第1号としてその真価を世に認められたものである。小野寺による紫雲英の稲作に及ぼす影響の研究から紫雲英施用上の有力な一指針が得られた。板野は稲田土壌の改良に関わる調査・研究は生産性向上に幅広く具体的に寄与した。川口の畑状態土壌と水田状態土壌に関する土壌肥料的な研究は肥料の動態に関する重要な情報を提供した。

河崎と森次は, 特に無機養分の吸収におけるカルシウムの役割を中心として研究を進め, マルチコンパートメント・トランスポート・ボックス法を積極的に利用することによって, 吸収と移行を区別して解析する新しい展開方向を示した。さらに, 自動 pH 調整水耕栽培装置を開発, 利用することにより, 植物栄養学の常識に挑戦し, 従来分類では, 耐酸性が低いために好硝酸性植物とされているものが多数あること等を明らかにした。馬場と酒井は当時の日本における最も重大な公害の一つであった大気汚染の問題を取り上げ, 亜硫酸ガスやオゾンによる大気汚染被害の発生機構を各種環境要因や作物の栄養条件との関連で追求した。また, 研究成果の応用も検討し, エチレン生成阻害蛋白溶液の処理がブドウの脱粒に顕著な防止効果を示すことを明らかにし, ホルモン型除草剤による薬害軽減に寄与した。Al が植物に及ぼす阻害作用についての松本の研究は形質発現分野へ配置換え後も更に発展し, 1994年に日本土壌肥料学会の学会賞を受賞した。

生物機能解析部門： 機能物質解析分野

I. 研究分野の歴史

〈研究分野発足の経緯と歴史〉

当分野は、大原農業研究所設立（大正3年）の翌年に農芸化学部として発足した。大原農業研究所の岡山大学農業生物研究所への移管に伴い当分野は生物化学部門となる。さらに資源生物科学研究所への改組により機能物質解析分野となる。

〈教官・職員の変遷〉

大杉 繁(1914-1923), 山本 亮(1916-1918), 宗定 哲二(1920-1921),
板野 新夫(1924-1939), 川口桂三郎(1940-1945), 貝原 弘道(1951-1952),
武田 晃(1947-1960), 岡本 賢一(1943-1961), 友成 信子(1963-1965),
森田 明子(1966-1971), 畑中 千歳(1961-1973), 小澤潤二郎(1944-1980),
鈴木 綱(1948-1988)

II. 研究領域

資源生物の生体内化学反応をつかさどっている酵素, 低分子機能物質を含む生理活性物質, 及び主要な生体高分子物質の構造と機能について, 組織, 細胞及び分子レベルで, 生化学的, 有機化学的解析を行い, 新しい機能発現のための必須因子の解明とその利用を目指している。

III. 研究活動

小澤教授と岡本助手は、岡山大学への移管前からポリガラクトナーゼ全般について研究していた。特に糖化型ポリガラクトナーゼについて詳しい研究を行い、この酵素の作用形式を明らかにした。また、この酵素が示す低い分解限度から、ペクチン酸分子中に異常結合が存在することを予測した。小澤は、これらの研究を取り纏めた“ペクチン発酵特にポリガラクトナーゼの特異性に関する研究”の論文により、昭和30年5月京都大学から農学博士の学位を得た。昭和36年に岡本助手は岡山県立短期大学食物科（その後教授）に転出し、代わって畑中助手が本学農学部から着任した。

小澤教授と畑中助手は、黒麹菌が不飽和ペクチン酸の非還元性末端の4,5-不飽和ガラクトロニド結合を加水分解する酵素を生産することを見いだした。また、ペクチン酸の各種酵素による分解生成物を詳細に調べ、ペクチン酸の化学構造の scheme を作成した。さらに、植物病原菌である *Erwinia aroideae* の糖化型ペクチン酸トランスエリミナーゼの作用形式を調べ、他のエキソポリサッカラーゼと異なり、多糖類の還元性末端から作用する特異な酵素であることを明らかにし（岡本・畑中・小沢）。また、*Erwinia aroideae* によるペクチン酸代謝について研究し、この細菌が、アンモニウム塩を含むペクチン酸培地に5-ホルミル-2-ピロールカルボン酸を蓄積することを見いだした。畑中は、これらの研究を取り纏めた“酵素によるペクチン酸の分解”の論文により、昭和45年5月京都大学から農学博士の学位を得た。昭和48年に畑中は広

島大学水畜産学部食品工業化学科助教授（その後教授，学部長）に転出し，昭和51年今野教務員（昭和54年助手）が着任した。

武田助教授は，初め小澤らのペクチン分解酵素によるペクチン分解生成物に関する研究に協力したが，昭和29年から植物生長素性物質の合成研究に着手した。当時，未開拓分野であった一連のN-フェニルグリシン誘導体，およびその化学構造と生理活性との関連について広範な検討を行った。武田は，これらの研究を取り纏めた“植物生長素性物質の合成に関する研究”の論文により，昭和31年12月京都大学から工学博士の学位を得た。武田は，昭和32年10月からロックフェラー財団奨学金により米国ボイス・トムソン植物研究所に留学，昭和34年5月帰国した。武田は，昭和35年4月本学に工学部が新設されるとともに，工学部工業化学科教授に転出した。昭和35年10月鈴木助手（昭和37年講師，同41年助教授）が着任した。

鈴木助教授は，内田教務員の協力を得て，多糖，少糖，配糖体などの合成に関与する糖転移酵素の研究に着手し，まず，多糖生成乳酸菌がショ糖トリポフラビン（ビタミンB₂，以下B₂と略す）から多糖とともに多量のB₂グルコシドを生成し，さらにB₂グルコシドへのショ糖の連続的糖転移反応によりB₂少糖，B₂多糖を生成することを見いだした。ついで，菌体抽出液によるB₂少糖及びB₂多糖の非還元末端からの分解，及び多糖合成酵素の精製標品によるB₂無添加での多糖合成と，B₂を糖受容体とするB₂グルコシドの生成を指摘した。また，B₂グリコシド（配糖体）の生成活性を広く植物，微生物，市販グリコシダーゼ粗酵素標品などに認め，数多くの新規B₂- α (β)-配糖体を単離，結晶化した。ついで，B₂配糖体生成酵素を純化あるいは結晶化し，B₂配糖体の生成は当時の通説であったB₂を助酵素とする特異な糖転移酵素によるのではなく，既知のグリコシダーゼの糖転移作用によることを初めて明らかにした。さらに，各種生物起源のグリコシダーゼがB₂ばかりでなく，ビタミンC，各種ヌクレオチド，エスクリン，ルチン，糖アルコールなどの生理活性物質への糖転移活性をもつことを見だし，各種の新規配糖体を単離，結晶化し，グリコシダーゼが従来考えられていたよりも広範な受容体特異性を持つことを明らかにした（鈴木・内田・三宅（受託研究生））。鈴木はこれらの研究により昭和46年日本農芸化学会農芸化学奨励賞を受賞した。また，植物病原菌 *Erwinia* には *amylovora* 群と *carotovora* 群があるが，前者が2-ケト-グルコン酸をはじめ2-ケト-ガラクトン酸，アラボン酸，キシロン酸発酵を行うのに対し，後者にはこれらの酸化的性質がなく，糖代謝の様式において両群に差異があることを指摘した（鈴木・内田）。昭和45年山崎助手が着任した。

鈴木助教授と山崎助手は，澱粉分解酵素である酸性 α -グルコシダーゼとグルコアミラーゼについて研究を行った。山崎は，昭和50年4月から6月までと昭和51年1月から3月までの6箇月間大阪大学蛋白質研究所で共同研究員として酵素の研究を行った。また，大型の培養装置により数種の大量の糸状菌を得た。復帰後，それらの糸状菌から α -グルコシダーゼとグルコアミラーゼを単離精製し，上記の研究を進展させた。坪井（受託研究生）によるそれ以外の糸状菌からの上記酵素の精製もあり，糸状菌から多くの上記酵素を得た。さらに，植物起源の α -グルコシダーゼも数種単離精製した。これら酵素を詳細に研究することにより， α -グルコシダーゼは4型に分類され，従来糸状菌の酵素として考えられていたのはその4型の中の1つであり，小数であることを明らかにした。さらに， α -グルコシダーゼとグルコアミラーゼの酵素反応生成物（グルコース）のアノマー型に明確な差があり，前者は α -グルコースを生成し，後者は β -

グルコースを例外なく生成することを明らかにした。また、 α -グルコシダーゼは転移活性を有するが、グルコアミラーゼには同活性は認められないことも指摘した。山崎は、これらの研究を取り纏めた“STUDIES ON α -GLUCOSIDASE AND GLUCO-AMYLASE FROM MOLDS”の論文により、昭和54年5月京都大学から農学博士の学位を得た。山崎は、昭和55年3月から昭和56年10月まで“植物細胞膜および糖蛋白質の生合成に関する研究”のため米国テキサス大学サンアントニオ衛生科学センター生化学部門に出張した。

小澤は、昭和55年3月に退官し、鈴木が教授に、山崎が助教授になった。

鈴木教授は、鈴木教務員（昭和63年3月退官）と共同して、生理活性物質の酵素的、生物的配糖化の研究を進め、コムギふすま β -グルコシダーゼによるピリドキシン（ビタミンB₆、以下B₆と略す）のB₆-4'- β -グルコシド及びB₆-5'- β -グルコシドへの配糖化、B₆を散布した各種植物の発芽種子、イネ及びダイズのカルス並びに培養細胞中における両B₆- β -グルコシドの生成蓄積、酵母、糸状菌によるB₆の β -ガラクトシル化及び β -フルクトシル化、ビタミンB₂を散布したオオムギの発芽種子中にB₂グリコシドの生成蓄積などを見だし、単離、結晶化した。この他にもアスコルビン酸、ルチン、ヘスペリジン、ナリンギン、ナリンギンジヒドロカルコン、ペラトリルアルコール、カスガマイシン、インドールアルコールのグルコシル化、芳香族アルコール、モノテルペンアルコール、オタネ人参サポニンのグリコシル化（鈴木・金永會・崔康注・金昌睦・高成龍（外国人客員研究員））、チアミン、アラビノシルシトシンのガラクトシル化、アラニングルコースエステル化（神田（研究生）・鈴木）を行い、広範囲にわたる生理活性物質の配糖体を単離、結晶化した。これらの成果は配糖化による有用物質の機能改質に応用された（社団法人発明協会平成3年度中国地方発明表彰（岡山県知事賞）を受く）。また、生理活性物質の配糖化（水溶化）とは逆に、生体細胞への親和性が優れた燐脂質化（脂溶化）を目指し、ビタミン（B₁、B₁ジスルフィド類、B₂、B₆、パントテン酸）、麩酸、アルブチン、ゲニピン、水溶性色素、フェノール類などの新規誘導体であるホスファチジル化合物を酵素合成し、それらの特性を明らかにした（高見（研究生）・鈴木）。また、酸性 α -グルコシダーゼの研究も引き続き行い、ブタ十二指腸、ネギ、サトウダイコン発芽種子などから基質特異性が異なる多型の本酵素をそれぞれ純化し、サトウダイコン発芽種子の胚乳では本酵素が澱粉代謝に関与していることを指摘した。また、鈴木は、平成2年以降、国際協力事業団によるケニヤ共和国ジョモ・ケニヤッタ農工大学（JKUCAT）技術協力プロジェクトの国内委員会委員を務め、現地へ数回出張して研究技術協力を進めた。その間、同プロジェクトによるJKUCAT教官2名（T.W. Wandati, P.M. Kutima）を受け入れ、3-6箇月間の研修を行った。平成元年杉本助手が着任した。

杉本助手は、糸状菌の α -グルコシダーゼの触媒機能について速度パラメーターやサブサイト親和力により解析し、*Mucor javanicus*の本酵素のサブサイト構造を推定した。さらに同酵素のcDNAをクローニングし、塩基配列を決め、アミノ酸配列を推定した。その結果、本酵素には7個のサブサイトが存在し、マルトオリゴ糖や可溶性澱粉を結合すること、一次構造は報告されている α -アミラーゼファミリーの保存領域と相同性が低い、二次構造が α/β バレル構造を示し、それらとの類似性が高いことを明らかにした。杉本は、平成2年11月から平成4年4月まで“含セレンタンパク質へのセレンの取り込み機構に関する研究”のため米国ミズリ

一・コロンビア大学生化学部門に出張した。

山崎助教授は、植物糖蛋白質糖鎖の機能に関する研究に着手している。山崎は、ダイズ及びイネの培養細胞から存在部位を異にする多型の α -グルコシダーゼを純化し、それらの差異を明らかにした。それらの酵素は、Con Aに結合することから糖蛋白質である。また、甜菜種子には触媒機能と糖鎖を異にする2種の糖蛋白質 α -グルコシダーゼが存在する。そのため甜菜に含まれる本酵素について培養細胞を使用してさらに研究を進めた。甜菜培養細胞は、生育に伴って発現時期を異にする4種の α -グルコシダーゼを生産した。それらの消長は、細胞中の澱粉含量と密接に関連していた。そのため本酵素は、甜菜細胞中で澱粉代謝に関わっていると考えられる。これら4種の酵素はいずれも糖蛋白質であるため、糖鎖の生合成阻害剤ツニカマイシン存在下で甜菜細胞を培養し、生合成された α -グルコシダーゼの糖鎖と存在部位について検討した。その結果、それらの存在部位に糖鎖が関与していることを示唆した。また、イネ及び甜菜培養細胞の細胞壁には、通常の塩処理では遊離しない α -グルコシダーゼが存在すること、同じ部位に本酵素で分解される非澱粉性多糖が存在することを明らかにした。これは、 α -グルコシダーゼの新規の機能を示唆している。本酵素を単離精製し、その諸性質に検討を加えた。

今野助手は、ニンジン及びゼニゴケ培養細胞の一次細胞壁中のペクチン質の構造とその分解酵素の性状について検討した。両細胞壁からペクチン質を抽出後、種々のカラムクロマトグラフィーにより数種のポリマーを分画、精製し、ついで、これらポリマーのグルカナーゼ、ポリガラクトクロナーゼ及びペクチン酸リアーゼなどによる分解生成物の分析結果から上記培養細胞のペクチン質の部分構造を推察した。また、上記培養細胞よりエキソ型ポリガラクトクロナーゼを純化し、酵素学的性質と蛋白質化学的性質を明らかにするとともに、これら酵素の生体内でのペクチン質の分解関与について示唆した。今野は、これらの研究を取り纏めた“ペクチン質分解酵素の精製と植物細胞壁ペクチン質に対する作用”の論文により、昭和59年12月大阪大学から理学博士の学位を得た。その後引き続き、ニンジン培養細胞及びイネ幼苗から β -ガラクトシダーゼ、 α -L-アラビノフラノシダーゼを純化し、これら酵素がペクチン質中の中性糖ポリマーや細胞壁標品に作用することを明らかにした。さらにニンジン培養細胞のポリガラクトクロナーゼ、 α -L-アラビノフラノシダーゼの生体内発現機構を解明するための研究を進めている。

IV. 学術的、及び社会的評価

小澤・岡本・畑中によるペクチン質分解酵素の研究において、小澤はポリガラクトクロナーゼにペクチン酸の鎖の中間部を分解すると考えられるI型と分子の非還元性末端からd-ガラクトクロン酸を遊離しながら分解するII型が存在することを示唆し、ポリガラクトクロナーゼに2型が存在することを最初に推定した。また、岡本はペクチン酸を還元性末端から分解し4,5-不飽和ジガラクトクロン酸を生産する新規の糖化型ペクチン酸トランスエリミナーゼをMacmillan & Vaughn と同時に見つけた。さらに、畑中はペクチン酸を非還元末端から分解しジガラクトクロン酸を生産する新規のエキソポリガラクトクロナーゼを単離した。これらの成果はペクチン酸の分解に関する酵素研究に多大に貢献した。

鈴木らによる生理活性物質の酵素的・生物的配糖化の研究は、生理活性物質特にビタミン及び核酸関連物質の磷酸誘導体に対比する糖誘導体（配糖体）が知られていなかった1960年頃から、まずビタミンB₂配糖体の生成活性を微生物及び植物に広く認め、各種のビタミンB₂- α (β)-配糖体を単離、結晶化し、ついでその生成酵素を純化、結晶化して、ビタミンB₂配糖体の生成が従来考えられていたような特異な酵素によるのではなく、既知のグリコシダーゼの糖転移作用によることをはじめて明らかにして以来、各種グリコシダーゼ及び糖転移酵素がビタミンB₂ばかりでなく、ビタミンB₁、B₆、C、P、各種ヌクレオシド、フラボノイド、糖、糖アルコール、アミノ酸(糖エステル化)、芳香族アルコール、サポニン、農薬、植物ホルモンなどへ糖転移することを見だし、多種の新規配糖体を単離、結晶化し、グリコシダーゼ及び糖転移酵素が従来知られていたよりも、より広範な受容体特異性をもっていることを明らかにしてきた。これら配糖体は水に対する溶解度、光、熱、空気酸化、分解酵素に対する安定性、苦味・臭いの除去、味質改善、粉末化などの点で、アグリコンより優れていた。また、水溶化(配糖化)とは逆に、水溶性ビタミン(B₁、B₂、B₆、パントテン酸)、水溶性色素、フェノール類などを脂溶化(磷脂質化)し、有機溶媒に可溶性生体細胞親和性の高い新規磷脂質誘導体を創製した。以上のように、微生物及び植物源酵素、発芽種子、培養細胞などを用いて、生理活性物質の酵素的配糖化、糖エステル化、磷脂質化を行う新機能付加誘導体の創製研究を、科学研究費をはじめ、諸財団・企業からの助成金や企業からの研究生の協力を得て進展させてきた。鈴木らによる生理活性物質の酵素的配糖化に関する一連の先駆的研究がベースになって、各種グリコシダーゼや糖転移酵素の糖転移反応を利用した糖転移天然甘味配糖体(グルコシルステビオール配糖体)、糖転移オリゴ糖(フルクトオリゴ糖、イソマルトオリゴ糖、ガラクトオリゴ糖、乳果オリゴ糖)などの研究、開発へと進展し、糖転移生成物(配糖体)が低カロリー、ノンカロリー、抗う蝕性、ピフィズス因子性などの優れた機能性糖質として世に出された。

山崎は植物培養細胞を使用し、その生育段階での澱粉と α -グルコシダーゼの消長について詳しく検討し、同酵素が澱粉の代謝に関わっていることを示唆した。また、同酵素が植物培養細胞で新規の生理機能を有していることも示唆した。さらに、同酵素が糖蛋白質であり、その存在部位に糖鎖が関わっていることを示唆した。これらの成果は同酵素の生理機能を解明する上におおいに貢献している。

植物は幼植物から成長、分化を繰り返して多細胞植物になるが、この形態形成過程において、細胞壁の分解・生合成(代謝)は常に繰り返されている。この細胞壁代謝に関して、これまで色々な方面から研究されているが、まだ未解決な問題が多い。今野の研究では、各種細胞壁分解酵素と細胞壁多糖成分の両者を純化し検討してきたので、詳細でかつ正確な情報を得ることができた。こまで発表した論文は各方面の学術論文に多数引用されている。また、果実の軟化(器官の老化)機構、自然環境における侵略微生物による植物細胞壁分解過程などの研究方面でも、細胞壁の分解機構についての研究は盛んである。本研究では、これらの研究にも多大な情報を提供している。

α -グルコシダーゼはその起源により異なった受容体特異性を示すと共に、異なったグルコシル基転移結合を合成する点でユニークである。杉本の研究において、本酵素の構造を明らかにした結果は、糖転移作用と触媒構造の関連を解明や遺伝子工学的手法により特定された基質特

異性を示す人工糖代謝酵素の作製を可能とするものである。更に、人工酵素の持つ特定反応を利用することで抗う蝕性糖質など有用糖化合物の合成を効率よく行うことが可能となり、食品分野に広く利用、貢献できるものと期待できる。

生物環境反応部門： 病態解析分野

I. 研究分野の歴史

〈研究分野発足の経緯と歴史〉

病態解析分野の80年の変遷を見ると、大正3年7月に創設された財団法人大原奨農会農業研究所の病理害虫部・病害担当として発足し、大正10年植物病理部に独立、昭和4年名称を改めた財団法人大原農業研究所の植物病理部となった。同研究所が岡山大学への移管に当たり、昭和26年農学部附属大原農業研究所の植物病理学部門となり、昭和28年大学附置の農業生物研究所になってからも植物病理学部門として研究活動が続けられた。昭和63年改組して資源生物学研究所となってからは生物環境反応部門・病態解析分野として構成され、現在に至る。

〈教官・職員の変遷〉

財団法人大原農業研究所時代(1914-52)：

大正3年財団法人大原奨農会農業研究所の創設に当たり、大原孫三郎氏から懇願された西門義一(盛岡高等農林学校卒業後、同校講師)が病害担当として就任し、病理部長となった。西門は昭和17年7-12月、中華民国華北産業科学研究所並びに日本綿花栽培協会の委嘱により華北、華中に出張した。西門は昭和21年副所長、同23年に研究所長となり、その後大原理事長の命を受け、財団法人大原農業研究所の昭和26-27年岡山大学への全面移管に努力され、当時財政厳しい時代の新体制での管理運営に尽力された。

構成員

研究員：西門 義一(1914-51)、笠井 幹夫(1919-26)、升本 修三(1943-45)、
中山 隆夫(1940-46)、日浦 運治(1947-51)。

助手：三宅 忠一(1917-27)、齊藤保一郎(1921-23)、松本 弘義(1926-35)、
菅原 一(1927-29)、山内 己西(1932-35)、平田 幸治(1935-37)、
樋口 達雄(1935-38)、宮脇 雪夫(1938-46)、日浦 運治(1943-47)、
大島 俊一(1943-47)、石井 博(1946-48, 1949-50)、森田日出男(1948-51)、
渡辺 鶴子(1947-51)、部田 英雄(1950-51)、渡辺 清志(1950-52)、
井上 成信(1951-52)

研究生：木村 劫二(1936-40)、三橋 建(1941-44)。

岡山大学農学部附属大原農業研究所～農業生物研究所時代(1951-88)：

岡山大学へ移管されて農学部附属大原農業研究所となった当時、病理部のスタッフは財団法人時代の部門長であり所長であった西門義一博士が教授、研究員であった日浦運治が助教授、助手であった森田日出男が助手(昭和26年11月退職)に就任した。部門の研究体制は教授と助教授とが独立した2研究室制で、西門教授と森田助手が第一研究室、日浦助教授が第二研究室の構成員となった。吉富、部田、井上(成)は昭和27年岡山大学への移管時に就任した。西門は停年退官した昭和33年10月まで、農学部附属大原農業研究所長(1951-53)、引き続き附置農業

生物研究所の初代所長（1953-58）を務めた。

第一研究室

教 授：西門 義一(1951-58), 井上 成信(1985-88)

助 教 授：井上 忠男(1959-73, 大阪府立大学農学部へ転任, 現大阪府立大学名誉教授),
井上 成信(1974-85)

助 手：森田日出男(1951), 井上 忠男(1952-59), 井上 成信(1953-74),
前田孚憲(1977-1988)

教 務 員：井上 成信(1952-53),
吉富 清志(1955-59, 森産業株食用菌茸研究所へ転任, 西門菌類研究所勤務)

副 手：岡本 康博(1954-58, 岡山県立農業試験場へ転任)

技官・技術員：吉富 清志(旧渡辺, 1952-55), 光畑 興二(1962-88),
竹久 良子(旧高原1962-66),

第二研究室

教 授：日浦 運治(1961-85, 現岡山大学名誉教授)

助 教 授：日浦 運治(1951-61)

助 手：部田 英雄(1953-1988), 麻谷 正義(1969-88)

教 務 員：部田 英雄(1952-54), 麻谷 正義(1963-69)

技 官：宇野 英雄(1962-88), 坂本喜美枝(現那須, 1971-73, 学内転出)

資源生物科学研究所時代(1988-1995)：

教 授：井上 成信(~1995)

助 教 授：前田 孚憲(1992~現在)

助 手：部田 英雄(~1991, 以後大麦系統保存施設へ配置換), 麻谷 正義(~現在),
前田 孚憲(~1992), 近藤 秀樹(1993~現在)

技 官：光畑 興二(~現在)

日浦は昭和35年10月ロックフェラー財団の奨学金により、米国ミネソタ大学に留学し、昭和36年10月に帰国した。

井上(成)は昭和53年4月からオランダ国の招聘研究員としてオランダ国立植物保護学研究所へ留学し、同年10月帰国した。また同氏は昭和57年3~5月台湾政府の招聘により、台湾のラン科植物におけるウイルス病発生の実態調査と研究を行うため、台湾植物保護学研究センターへ客員研究員として出張した。さらに昭和59年4~7月カナダ国アルバータ大学植物ウイルス病学教室の客員教授として出張した。

前田は平成3年6月から平成4年4月まで、文部省在外研究員としてオーストラリア、アデレード大学に留学した。

Ⅱ．研究領域

本分野の研究領域は作物，野菜，花卉園芸植物などに発生する病原体を検索して分類・同定し，また病原学的研究を行い，さらに診断法を確立するなど，防除を最終目的とした基礎的・応用的研究を行っている。さらに病原体と宿主の相互作用，即ち病原体に対する宿主の遺伝子解析及び病原体の感染性遺伝子の解析を行い，抵抗性導入宿主の作出などによる病害防除に貢献すべく，基礎的研究を行っている。以下に本分野の80年に亘って行ってきた研究の主な課題を示す。

財団法人大原農業研究所時代(1914-51)：

- 1) イネ，ムギに発生する主要病害の病徴，病原菌の分類，生理生態，及び防除法の研究。
- 2) シイタケ，ヒラタケなど食用菌類についての生態と人工栽培技術の改良発展。
- 3) トマト青枯病に対する拮抗微生物利用による作物病害防除の研究。

岡山大学農学部附属大原農業研究所～農業生物研究所時代(1951-88)：

第一研究室

- 1) 初期にはムギ類赤カビ病の第一次伝染及び第二次伝染機構の研究。
- 2) 拮抗現象利用による病害防除技術の開発研究。
- 3) 作物，特にムギ類，ウリ類，マメ類，花卉園芸植物に発生する未確認病原ウイルスの検索・同定並びに病原学的研究，さらに診断法や防除法の確立。
- 4) 植物ウイルスの血清学的研究—抗血清を用いたウイルスの分類や診断法の開発，モノクローナル抗体を用いたウイルス診断技術の開発。

第二研究室

- 1) オオムギうどんこ病に対するオオムギ品種の抵抗性に関する遺伝学的研究。
- 2) イネ科植物うどんこ病の病理遺伝学的研究。
- 3) イネ科植物うどんこ病菌の有性生殖並びに病原性に関する研究。
- 4) *Xanthomonas* 属菌の形質転換系の研究。

資源生物科学研究所(1988-現在)：

- 1) 花卉園芸植物，特にラン科植物並びに球根類花卉植物に発生する未確認病原ウイルスの検索・同定並びに病原学的研究，さらに診断法や防除法の確立。
- 2) 花卉植物の病徴発現に関与するウイルス遺伝子の解析。
- 3) シロイヌナズナ (*Arabidopsis*) とウイルスとの相互作用—特にウイルスに対するシロイヌナズナの抵抗性遺伝子の検索と宿主に対するウイルスの病原性遺伝子の解析，さらに抵抗性遺伝子の導入による抵抗性形質転換作物の作出。
- 4) *Xanthomonas* 属菌の形質転換系の研究。

Ⅲ. 研究活動

財団法人大原農業研究所時代(1914-51)：

前期(1914-28)には、西門は三宅、松本、菅原らの協力のもとに、イネいもち病防除に関する研究及びイネごま葉枯病に関する研究を行った。イネごま葉枯れ病については、各地産の菌を比較し、日米両国産には形態的に顕著な差のあることを発見し、さらに種籾の温湯消毒法を検討した。この時期の最も注目すべき研究成果は西門の行った“禾本科植物のヘルミントスポリウム病に関する研究”である。各種の禾本科植物のヘルミントスポリウム病の病徴、病原菌の分類、分布、生理、並びに種子消毒法について研究し、本病防除法の基礎を確立した。この研究により、西門は東京大学より農学博士の学位が授与された。また西門は学位(1928)を得たことにより、大原奨農会からの援助で昭和4年8月から2年間ドイツ、ベルリン大学と同国立農林生物研究所に留学された。

笠井は植物の病害抵抗性、視外生物による植物の疾病、キュウリ、イグサ、バレイショ、コンニャク薯の病害について研究を行った。

中期(1929-40)には、西門は松本、山内、平田、樋口、宮脇らの協力を得て、イネ馬鹿苗病、イネ条斑病、イネ小粒菌核病、コムギ条斑病、ムギ類赤かび病及び食用菌類の研究を行った。コムギ条斑病は病原菌が新種であり、さらに土壌伝染性であることを明らかにして、防除対策を確立し、斯界に大きな貢献をした。西門はまた山内、木村、宮脇らの協力のもとに食用菌類の研究を行ったが、シイタケ菌が4極性であることを初めて明らかにし、同菌の系統間交雑によってシイタケの品種改良、さらに後期に至ってシイタケ、ヒラタケの人工栽培技術の改良発展に関する応用研究を行い、実用上大きく貢献した。

後期(1941-51)には、西門は中山と協同で引継ぎイネごま葉枯病の研究を進展させ、本病の第一次発生防止には種籾の冷水温湯処理が最も効果的なことを明らかにした。その他イネの小粒菌核病、イネ条斑病の研究を行った。また西門はとくにムギ類赤かび病防除に関する研究に力を注ぎ、中山、宮脇、石井、日浦、渡辺らの協力を得て、伝染経路、侵入方法、侵入時期と品種との関係、抵抗性品種などを明らかにした。さらに西門は日浦とともにオオムギのうどんこ病の抵抗性品種の研究を始めたが、この研究はその後日浦によって発展させた(後述)。さらに西門は大島、石井、森田とともにトマトの青枯病等に対して拮抗作用を有する4種の放線菌を発見し、わが国でいち早く拮抗微生物利用による作物病害防除の可能性を示したことは注目に値した。

農業生物研究所時代(1951-88)：

第一研究室

西門教授は初代所長を停年まで務めた。また西門は井上(忠)、井上(成)、吉富らの協力により、農水省の委託試験研究の経費を得て、財団の研究所時代の継続課題“コムギ赤かび病の防除に関する研究”を行い、その長年の研究成果を集大成して、昭和33年農林省農業改良技術試料97号に発表した。

吉富は主となってレンコンの病害、腐敗病と炭疽病に関する研究を行い、その発生生態と防

除法を明らかにし、また *Trichoderma* 属菌の利用による病害防除に関する研究に取り組み、この菌が白絹病の防除に有効であることを示した。これは現在で言う生物防除法である。

井上(忠)は着任した当初コムギ赤かび病の第二次伝染機構と Sexuality の研究に取り組み、これらを詳細に明らかにした。また拮抗現象利用による病害防除技術の開発研究を岡本の協力を得て行い、白絹病菌など土壌伝染性植物病原菌に対し有効な数種の拮抗放線菌を単離し、そのうち *Streptomyces albus* が生産する抗菌性物質は新物質として Imochicidin と命名した。当時抗植物病原菌物質の研究はまだ少なかった。氏は助教授になった昭和31年頃からは、研究の対象を植物ウイルス病におき、井上(成)の協力を得て新病害ウイルスの検索・同定・分類並びに病原学的研究を行った。昭和の初期頃より北海道での栽培ビール麦に原因不明の提灯穂と呼ばれた半不稔現象が大発生して大きな被害をもたらしていたが、昭和31年当時それは生理的不稔あるいは母性遺伝とも思われた原因不明の症状であった。氏はこれらの不稔現象が病気によるものではないかと考えてその病原学的研究を行い、種子伝染性ウイルス病であることを初めて証明したことは特記すべき研究であった。その病原はわ国では未確認の barley stripe mosaic virus (和名をムギ斑葉モザイクウイルスと命名)であることを初めて明らかにし、その病原ウイルスの諸性質や発生生態を解明、さらに抵抗性品種選抜などによる防除法を確立した。この研究以後、本病は日本から駆逐された。この病原菌の生理生態と診断法などはば広く研究した“麦斑葉モザイク病に関する研究”により、井上(忠)は東京大学より農学博士の学位が授与された。次に上げられる特記すべき研究は、昭和41年春西日本各地のキュウリに突発的に大発生し、葉にモザイクと果実に斑紋と奇形を生じて、大きな被害をもたらしたウイルス病について病原学的研究を井上(成)や光畑らの協力を得て、緊急研究し、日本では未確認であった cucumber green mottle mosaic virus (キュウリ緑斑モザイクウイルスと命名)であることを発見・同定し、抗血清を作製して診断法や防除法を確立したことである。本病はこの研究以後発生が制圧され、防除に大きく貢献した。その後、マメ科植物に発生するウイルス病の実態と同定並びに病原学的研究を詳細に研究し、新ウイルスや日本では未確認であった数々のウイルスを次々と発見して同定し、その諸性質や発生生態を明らかにするとともに、電子顕微鏡によるウイルス粒子の形態観察と生物検定とを併用した診断法とそれらの分類体系を確立した。これまでに氏は pea seed-born mosaic virus, carnation necrotic fleck virus, wheat yellow leaf virus などの新種のウイルスを9種類、日本で未確認であった9種類の新病害ウイルスを発見・同定した。

井上(成)は西門教授在職時代からのコムギ赤かび病の第一次発生に関する研究を行い、その伝染源には子のう胞子が主因であること、またその伝播様式を自動連続胞子採集器を考案して詳細に調べ、降雨と子のう胞子の飛散並びに感染との密接な関係を明らかにし、さらに薬剤散布による防除適期を示した。それらの研究をまとめた“コムギ赤かび病の第一次発生の伝染機構並びに環境条件に関する研究”の論文に対して東北大学より農学博士の学位が授与された。その後の研究を井上(忠)助教授と共に植物のウイルス病の研究を始めた。氏の特記すべき研究は、ラン科植物に発生するウイルス病の研究で、ウイルスの検索・同定・分類並びに病原学的研究、さらにウイルスの血清学的研究や電子顕微鏡学的研究を行い、新種や日本で未確認の数々のウイルスを発見・同定したことである。この研究は、ランの栽培が盛んになるにつれ、ウイ

ルス病の発生もまた増加して、被害がだんだん大きくなってきたことにより、栽培者の要請に応じて昭和35年頃から研究に取り組んできた。その研究により *dendrobium mosaic virus*, *habenaria mosaicvirus*, *colmanara mosaic virus* などの新種を発見して命名し、さらにわが国では未確認であった新病害の *cymbidium mosaic virus*, *odontoglossum ringspotvirus* や *clover yellow vein virus* などラン科植物から現在までに11種のウイルスを検出して同定し、それらの諸性状や伝搬方法を明らかにするとともに、ウイルス病の発生生態の全貌をほぼ明らかにした。またウイルス粒子の形態、生物検定及び血清反応を用いた診断法と伝搬様式から見た防除法を確立し、防除に大きく貢献した。また昭和50年頃からそれに加えて球根類花卉植物並びに切り花植物に発生するウイルス病の研究へと拡大した。昭和48~55年頃日本各地において広くテッポウユリに葉の黄緑化、萎縮、奇形、着花不良等の病害が大発生して大被害をもたらしたが、病原体がなかなか発見されず奇病と言われて大問題になっていた。そこで前田や光畑の協力を得てこの病原体の探索を行い、カンキツで知られていた *citrus tatter leaf virus* と同定し、ウイルスの諸性質と伝搬方法を明らかにして防除法を示したことにより、本病の発生が著しく減少し、防除に大きく貢献した。その他球根類花卉植物から新種の *vallota mosaic virus* や *narcissus mild mosaic virus* など新病害の数々のウイルスを検出して、それらの発生生態を明らかにした。現在までに手がけたウイルスは新種として命名した6種類や今まで日本では認められていなかった8種類の新病害のウイルスの同定を含め39種51系統にのぼり、それらの病原学的研究を詳細にかつ緻密に行ってウイルスの特性及び系統関係を明らかにして、数々の新知見を得ている。前田はキュウリモザイクウイルス(CMV)及びその外被蛋白に対する種々の抗血清に含まれる抗体を解析するとともに、ウイルス粒子及び外被蛋白の抗原決定基を明確にした。また、酵素結合抗体法の多くの新しい検出系を確立した。さらにモノクローナル抗体を用いたウイルスの診断法の研究を行い、新知見を発表した。これらの研究成果を取り纏めた“キュウリモザイクウイルス(CMV)の血清学的研究”により、前田は九州大学より農学博士の学位が授与された。

第二研究室

日浦は部田の協力を得てオオムギうどんこ病に対する抵抗性の遺伝及びうどんこ病菌の病原性の遺伝学的研究を終始行った。日本に分布しているオオムギうどんこ病菌を広く採集し、6つの判別品種に接種した結果、日本に発生するオオムギうどんこ病菌は11の Physiological race に判別されることを明らかにした。他方、当研究所の作物遺伝学研究室の高橋隆平教授が世界各地から収集したオオムギの中の2,325の品種にその11の Physiological race を接種して抵抗性を検定した結果、東アジア諸地方の在来種には race I に抵抗性を示す品種が少なく、race IX に対して中程度の抵抗性品種が多かったこと、一方、その他の西域の品種には race I に抵抗性を示す品種が多く、race IX に対して抗性品種が少なかったことを明らかにした。またうどんこ病菌に対するオオムギの抵抗性の遺伝について研究した結果、18の抵抗性遺伝子を決定した。抵抗性遺伝子には複対立性及び連鎖が多く認められたが、病原性遺伝子には複対立性は勿論、1例を除くと連鎖は認められない結果を得ている。これらの研究を取り纏めた“うどんこ病に対するオオムギ品種の抵抗性に関する遺伝学的研究”に対し日浦は九州大学から農

学博士の学位が授与された。オオムギ、コムギあるいはカモジグサのうどんこ病菌は同一種でありながら、それぞれ固有の種を寄主とする *formaespecialis* に分けられる。そこで、コムギの菌をコムギの葉上に接種後、その菌そう上に異った宿主上に生育しているカモジグサ菌の分生胞子をふりかけると交雑が起こる方法を発見した。人工交配により、多犯性あるいは分化系など、色々の系統ができることを明らかにした。

部田は日浦教授退官後も引き続きオオムギのうどんこ病の病原性に関する研究を継続し、光学及び走査電子顕微鏡を用いて、オオムギうどんこ病菌における菌糸体の生育型及び雌雄配偶子の有性生殖初期段階過程などについて観察した。またオオムギうどんこ病抵抗性遺伝子 *JM1sn* に対する非病原性菌系間で交雑と病原性菌系の選抜を数回行ったところ病原性菌系が作出されることを明らかにした。これらの研究を取り纏めた“イネ科植物うどんこ病菌の有性生殖並びに病原性に関する研究”により、平成4年9月岡山大学より農学博士の学位が授与された。さらにオオムギ赤かび病抵抗性に関する研究については、1,515のオオムギ品種について、自然条件下で赤かび病に対する抵抗性品種間差異を調査した結果、露6号、Svansota、ゴールデンメロンなど高度の抵抗性品種を見いだした。

麻谷はサボテンのウイルスについて調べ、*cactus virus X* を同定した。

資源生物科学研究所時代(1988-現在)：

井上(成)は農業生物研究所時代から引き続き、花卉植物に発生するウイルスの検索・同定・分類並びに病徴発現に關与する遺伝子解析の研究を前田、光畑、近藤とともに進めた。エビネでは6種のウイルスの発生を確認し、その一つ *turnip mosaic virus* はエビネの新病害であることを認めた。エビネやバンダから *CyMV* を検出して諸性質を調べ、2つの系統の存在を確認した。ランから検出した *ORSV* については核酸の全塩基配列を、*CYVV* については外被タンパク質の塩基配列を決定し、それらの新知見を得た。また花卉イキシヤに発生する新病害の病原 *free-sia streak virus* を同定し、その外被タンパク質の塩基配列を決定して分類した。東洋ラン・シンビジウムでは、近藤が主となり4種のウイルスの発生を明らかにし、その一つは新種であり *cymbidium chlorotic mosaic virus* と命名した。井上(成)はさらに本吉教授(遺伝子解析)と共同研究を計画し、前田、光畑、近藤の協力を得て各種ウイルスに対するシロイヌナズナ (*Arabidopsis*) 4 エコタイプの反応を研究室の保存の17属46種56系統を接種して調べ、シロイヌナズナのエコタイプ間に抵抗性遺伝子の存在することを見い出し、さらにウイルスの系統間に感染性の違いのあるものを選抜した。それらの結果から、ウイルスに対するシロイヌナズナの遺伝子と感染性に関するウイルスの遺伝子の解析を進めることにより有用形質転換植物を得る可能性を示唆する結果を得た。

麻谷は *Xanthomonas* の形質転換系の研究を行っている。

IV. 学術的、及び社会的評価

西門は“禾本科植物のヘルミントスポリウム病に関する研究”により昭和6年日本農学会から農学賞が授与された。西門はまた食用菌類の研究を行い、シイタケ菌が4極性であることを初めて明らかにするとともに、同菌の系統間交雑によってシイタケの品種改良、さらにシイ

タケ、ヒラタケの人工栽培技術の改良発展に関する応用研究を行い、実用上大きく貢献した。これらの研究について、昭和23年西門は天皇陛下岡山行幸の際御前講義をなす栄に欲することとなった。西門はさらに病理部の中心となって行った一連の研究の功績は高く評価され、昭和14年に大日農学会有功章、昭和23年に倉敷市文化賞、昭和31年に岡山県文化賞を受賞された。西門は1948-1949年岡山県農業計画委員、1949-50年まで日本学術会議会員、1958-1959年岡山県社会教育委員、1959-60年日本植物病理学会会長などを歴任した。西門はまた退官後、昭和36年に紫綬褒章、昭和40年に大阪府より産業功労賞、昭和41年に勲三等瑞宝章、昭和48年に正六位の栄に欲した。

日浦は“うどんこ病に対するオオムギ品種の抵抗性に関する遺伝学的研究”により日本育種学会賞が授与された。さらに日浦は“イネ科植物うどんこ病菌の病理遺伝学的研究”により、昭和54年6月日本植物病理学会賞を受賞した。これらの研究は国の内外において高く評価され、日浦は第2回国際植物病理学会及び第13回国際植物学会で招待講演を行った。また1982、10、83、11の間日本植物病理学会関西西部会長を務めた。日浦は退官後の平成5年4月叙勲（勲三等旭日中綬章）を受けられた。

井上(忠)は“麦斑葉モザイク病に関するの研究”により、当時原因不明と言われた大麦提灯穂がウイルスに原因することを明らかにし、その防除に大きく貢献した。また昭和41年春西日本各地のキュウリに突発的に大発生し、葉にモザイクと果実に斑紋と奇形を生じて、大きな被害をもたらした病原ウイルスについて研究し日本では未確認であったキュウリ緑斑モザイクウイルスが病原であることを明らかにし、その病原学的研究と診断法や防除法を確立したことにより、この研究以後発生が制圧され、防除に大きく貢献した。また“日本マメ科植物ウイルスの同定分類に関する研究”により、昭和44年3月日本植物病理学会賞を受賞した。これらの一連の研究業績が高く評価され、大阪立大学へ転出した後、平成3年4月日本農学賞及び読売農学賞を受賞された。井上(忠)は植物ウイルスの分類学的研究において高く評価され、世界的権威者として知られている。

井上(成)はラン科や球根類花卉植物に発生するウイルス病の研究を行い、新種やわが国で未確認であったウイルスを多数発見して病原学的研究と診断及び防除法を確立した。また昭和48～55年頃日本各地において広くテッポウユリに原因不明の葉の黄緑化、萎縮、奇形、着花不良等の病害が大発生して大被害をもたらしたが、その原因がウイルスであることを発見し、カンキツで知られていた *citrustatter leaf virus* と同定してその諸性質と伝搬方法を明らかにし、その防除法を示した。それらの一連の研究発表に加え、農水省植物防疫所をはじめ日本各地のラン協会やラン組合などからの要請を受け、ラン科や球根類花卉植物の各種ウイルス病についての学術や実用講演を度々（28回）行うなどの指導により、それらウイルス病の防除に大きく貢献した。井上(成)はそのような長年に亘る研究成果“花卉植物に発生するウイルス病の研究”により、平成4年1月山陽新聞賞（学術功労）を受賞し、さらに平成4年5月“花卉園芸植物特にラン科植物のウイルス病に関する研究”により日本植物病理学会賞を受賞した。井上(成)はラン科植物のウイルス病の研究では世界で高く評価されている。井上(成)はまた日本植物病理学会評議員、同学会関西西部会の役員及び会計監査役を歴任した。

〈学会の開催〉

昭和27年11年月，西門教授が実行委員長となり日本植物病理学会関西支部を岡山大学大原農業研究所で開催した。昭和63年8月，井上(成)教授と井上(忠)教授（大阪府立大学）が主催者となり第11回国際マメ類ウイルス研究集会（IWGLV：14ヵ国参加）を倉敷ターミナルホテル及び倉敷市立美術館で開催した。平成6年10月，井上(成)教授が実行委員長となり日本植物病理学会関西支部を倉敷市芸文館で開催した。

生物環境反応部門：生態化学解析分野

I. 研究分野の歴史

〈研究分野発足の経緯と歴史〉

本研究分野の発足は昭和41年「生物水質学部門」の増設に始まる。本分野の生みの親である小林 純教授は、大原農業研究所時代の農芸化学部、岡山大学に移管された後、昭和28年に新設された作物生理学部門の教授を歴任され、この20数年間にわたって、日本全国を網羅する500河川及び東南アジア10ヶ国の102河川を対象とし、20数項目の河川水質の陸水学的研究を行った。これらの研究成果が高く評価され、我が国の大学関係では最初の「水質学」を冠とする講座の新設が認められた。その後、時代の要請と研究範囲の広がりが進み、研究内容の実態に対応する形で、昭和50年研究分野の名称を「水質学部門」と変更し、岡山大学農業生物研究所時代を過ごすことになった。

昭和63年、研究所が改組になり資源生物科学研究所へと、名称を変更し、その組織体制も大部門制となり、研究所の目的も新たな方向が付加され、当該分野も新しい研究領域への進展を目指して、「生物環境反応部門」の「生態化学解析分野」へと移行することになり、現在に至っている。

〈教官・職員の変遷〉

昭和41年、小林 純教授が作物生理学部門から、「生物水質学部門」の初代教授となり、同年森井ふじ助教授が着任し、浦上佳子技官（昭和28年作物生理学部門に着任）、川上四郎技官（昭和38年作物生理学部門に着任）が生物水質学部門に配置転換となった。昭和42年に村本茂樹助手が着任し、昭和43年に中島 進助手が着任し、部門定員が揃った。昭和45年に中原裕子助手、昭和49年に西崎日佐夫技官、長尾憲人技術補佐員が着任した。昭和48年中原裕子助手が退職した。昭和50年小林 純教授が停年退官し、岡山大学名誉教授となった。昭和52年青山勲助教授が着任した。昭和55年森井ふじ助教授が教授に昇格し、昭和56年に停年退官した。同年後任として八木正一教授を大阪市水道局水質試験所から部門へ迎えた。

平成2年八木正一教授が停年退官し、青山 勲助教授が教授に昇格した。平成3年村本茂樹助手が助教授に昇格した。平成4年岡村秀雄助手が着任した。平成5年中島 進助手が代謝調節分野の助教授に昇格し転出した。

II. 研究領域

農業生物研究所、生物水質学部門は、小林純教授（現、岡山大学名誉教授）による本邦河川はじめ東南アジアの河川水を中心にした水質学研究の新領域を進展させ、これが認められ生物水質学という新研究領域として昭和41年に発足した。さらに、小林純教授は森井ふじ助教授とともに生物地球化学の見地から、河川、湖沼、海水の化学的研究のみならず水質汚染の機構解明の研究領域へと拡大し、重金属を含む環境化学物質の挙動や、水と生物、水と健康の研究へと進展させ従来になかった新しい研究領域を拓いた。

昭和52年青山 勲助教授が着任し、生態毒理学の視点から水・地圏生態系における化学物質の動態と生物に対する毒性評価研究へと発展させ、昭和56年には八木正一教授の着任により、水道水中のカビ臭物質の発生機構とその制御に関する研究を中心に水質管理学の研究分野が新たに加わった。

昭和63年、資源生物科学研究所への改組に伴い、生態化学解析分野へと移行し、研究領域は従来の水質学研究の伝統と業績を引き継ぎつつ、新たな研究領域を付加しつつある。エコトキシコロジーの観点から化学物質の生物に及ぼす影響、地球規模の環境問題の資源生物に及ぼす影響、又、水質浄化や水環境等の変化の予測や制御、保全に関する研究を行っている。これらの研究は、化学的環境情報の解析と生物学的評価を通して、生物の反応を究明し、資源生物科学の進展と併せて資源生物の保全と制御に寄与することを目指している。

Ⅲ. 研究活動

我が国の水質学に関する先駆的研究分野を拓いた小林 純教授は、昭和17年から18年間にわたり全国を網羅する約500の河川水について、20数項目におよぶ水質分析を行った。これらの貴重な分析結果は、現在なお陸水データのバイブルともなり、理科年表にも引用されている。また東南アジア（タイ、フィリッピン、カンボジア、マラヤ、ビルマ、インド、セイロン、パキスタン、台湾など）の主要10カ国、102河川の年間平均水質についての研究もあわせて環境水の生物地球化学的研究の基礎をなしたばかりではなく、分析を通して河川水のアルカリ度と脳卒中死亡率との間に負の相関関係を見出し、河川水質と健康との関わりの新しい研究分野を構築した。これらの結果は、後にスエーデン、アメリカでもこの方面の研究が進められる契機となり、多くの論文に引用された。

さらに、当時、原因不明の風土病といわれた富山県の神通川流域に多発したイタイイタイ病と水質との関係の研究において、昭和34年に神岡鉱山付近の河川水中にカドミウム、亜鉛、鉛が検出されたことなどから、同病の原因物質がカドミウムであると先見的に推察し、科学的原因究明のためにの立証実験に着手した。

同41年、森井ふじ助教授が着任し、川上四郎技官、浦上佳子技官が生物水質学部門に配置換になった。昭和42年村本茂樹助手が、昭和43年中島 進助手が着任し部門定員がそろった。昭和39年から当時としては最大の環境アセスメントプロジェクト研究が計画され、木曾三川河口資源調査団の科学班として加わり、ダム建設による水質への影響と河口資源生物との関係の研究およびIBPPF（国際生物学事業計画の陸水群集の生物生産力研究）の一環として、琵琶湖、諏訪湖および児島湖等の水質と生物との関係に関する研究を推進した。昭和45年中原裕子助手および原一恵技官が、昭和49年に西崎日佐夫技官、長尾憲人技術補佐員が加わった。また浦上佳子技官が教務員に昇格した。そして文部省の科学研究費が認められ、昭和47年には「本邦河川水質の人為的变化に関する研究」および昭和48年には海外学術研究として「インドネシア国の河川水の化学的研究」というテーマで、過去の水質と現時点の水質との比較研究を行うために、国内外の河川水を対象に、小林 純教授を中心に再度研究室を上げて研究に取り組んだ。

一方、水質汚濁に関連し、特にカドミウム、ニッケル等の有害金属による環境汚染の実態を明らかにしつつ、農作物、土壌、湖水、河川水、湖底堆積物などの化学分析による地球化学的

研究を行い、重金属汚染の実態の解明と重金属抽出除去法の検討など汚染対策の研究をも発展させた。昭和50年、時代の要請と研究範囲の拡大に対応して水質学部門へ名称変更が行われた。

昭和52年、青山勲助教授が着任し、従来の産業排水の研究に加えて、地域特性を考慮し、児島湖流域および農村環境における物質の動態解析とそれらの物理、化学的性質および生物に対する毒性作用の研究に着手し、生態毒理学の視点から水圏、地圏生態系における生物と水質との相互作用の研究を進めた。さらに水環境保全、制御をする立場から水生生物を利用した水質浄化の研究およびその資源利用の生産基盤である地圏生態系における種々の物質（栄養塩、重金属、農薬、洗剤、人口コンプレキサンなど）動態に関する研究へと展開した。一方、エコトキシコロジーの比較的新しい研究分野において、毒性評価法の未確立の現状において、毒性試験法とその結果の評価法の研究を推進するために、村本助教授らとともに次のような研究が行われた。高等植物の水稻、麦、ホテイアオイ、フサモなどや、植物プランクトンやイースト、バクテリア、金魚、メダカ等を試験生物として用い、これらの生物濃縮機構と毒性作用の研究が進められ、その指標には収量、成長特性、ATP、クロロフィル含有量、AGP等が用いられ、化学物質の単独あるいは相互作用の定量的な評価が試みられた。さらに微量重金属の微生物に対する細胞毒性に関する毒性評価法と環境変異原性試験法の開発研究に着手した。特に突然変異体であるDNA欠損株を用いて、人間を含む高等動植物と同等な核構造を有する真核生物である酵母を用いて、化学物質のモニタリングやスクリーニングによる変異原性試験の可能性を示唆する結果が得られた。

昭和56年、八木正一教授が着任し、中島進助手とともに水道水源池におけるカビ臭の発生と藍藻との関係の研究を進展させ、水圏の微量有機物、特に藍藻によるカビ臭産生とその挙動に関する研究へと拡大した。水道水中に含まれるカビ臭物質は水中微生物、藍藻類や放線菌によって産生されており、確認されているジオスミンと2-メチルイソボルネオールの種類2の物質の産生機構を培養条件や藍藻のライフスタイルから追究し、微生物と水質の相互作用の解明へと進展させた。

平成5年中島進助手が代謝調節分野へ助教授として配置換えになり、ラン藻類の増殖機構の研究は本分野から離れることになった。

当該分野の現在のスタッフは青山勲教授、村本茂樹助教授、岡村秀雄助手、西崎日佐夫技官の4名で構成され、上記課題について、個別にあるいは共同して行われている。近未来における生物を取りまく環境、特に水環境は様々な要因によって大きく変化することが予想される。とりわけ有害化学物質による環境汚染は、資源生物のみならずあらゆる生命体の存亡にも関わる問題となりつつある。このような状況の下で、改組以後、最近の主要な研究テーマは以下の通りである。農学生態系における化学物質の動態と生態毒性に関する研究、有害化学物質の毒性学的研究、微生物を用いた有害化学物質の細胞毒性及びDNA損傷性とそれらの相互作用様式に関する研究、コンプレキサンによる水質汚濁とその制御に関する研究、酸性雨による根圏環境の変質と生物に及ぼす影響に関する研究等である。

また平成5年5月より外国人客員教授として3ヶ月間ドイツ国キール大学よりWolfgang Reichardt博士を招き河川堆積物中の有機化学物質の生態毒性評価に関する研究を、同年8月から4ヶ月間カナダ国立水科学研究所よりDickson Liu博士を迎えて微生物を用いた毒性評

価に関する共同研究を行った。両博士とは今後とも引き続きエコトキシコロジーに関する共同研究を行うことになっている。

IV. 学術的, 社会的評価

昭和41年, 「生物水質学部門」の増設が認められたのは, 我が国の大学関係では本研究所(旧農業生物研究所)が最初である。新增設の極めて困難な時期であっただけに, 初代小林 純教授の20年間にわたる日本全国を網羅する500河川を対象とし, 分析項目20数種類に及ぶ水質の分析化学的研究が高く評価されたといえる。すなわち, 人為的汚染のない天然の時代の水質データの蓄積により全国の水質地図が作製され, それは今なお「日本の河川水質の平均値」として理科年表に引用されて高く評価されている。その後急速に人間生活の近代化や都市化が進み, 河川水質は変化し, 灌漑水の肥料的役割のみならず, 産業にも, 健康にも水質の善し悪しが重要な課題となりつつある時代背景があった。この注目すべき研究課題は陸水化学の一分野としての基礎を築いた。また河川水質は地質を反映し, さらにそれが人間の健康にも影響を与えるものである。今となっては再び得ることの不可能なデータであり, その意味においても, 課題に対する先見の明があったといえよう。

高度成長期の真只中で, 当然のことながら上水道用水, 農業用水のみならず工業用水の需要が増大し, 水量の確保が極めて重要な課題となる一方で, 水は単なる汚濁がなければ良いという時代から, 明らかにその水質の化学的判定が求められる時代へと移行したことは行政や産業界から研究依頼やデータ提供の依頼がひっきりなしであったことから裏付けられよう。

また, 小林 純教授による東南アジア主要10カ国の102河川の年間平均水質の研究も, 米国のリビングストン博士の「世界の河川水質のデータ」とともに生物地球化学的研究の先駆的役割を果たしたといえよう。すなわち, 世界の水質学のメッカとしての役割を担い, 人為活動による河川水質の変化の研究に発展する一方で, 河川水のアルカリ度(CaCO_3)と脳卒中死亡率との間に負の相関を見出した。特に日本人のカルシウム摂取量の不足が脳卒中の多発と関係するとする見解は, 後にアメリカやスウェーデンでも疫学的研究が展開される契機となり, 人間の健康と水質との関係の研究課題を発展させたと言っても過言ではなからう。

昭和39年, 他の水域に先駆けて当時としては最大の研究プロジェクトが計画され, 木曾三川長良川調査団の化学班として, 水の有効利用をかかげたダム建設とその取水に伴う海苔の品質や化学成分および魚貝類等の河口資源生物への影響への環境化学的研究に取り組んだ。ここでも水質を含め環境アセスメントの重要性を指摘し, その後の国際生物事業計画(JIBPPF)の一環として琵琶湖, 児島湖, 諏訪湖の総合調査研究の進展にも大いに貢献し, 国際水質分析のコンペティションの1機関にも選ばれた。水質分析技術の信頼性も世界で認められた実績は大きい。

さらには, 昭和34年, 神岡鉱山付近の河川水中にカドミウム, 亜鉛, 鉛を検出し, 当時, 原因不明の風土病として迷宮入り寸前であったイタイイタイ病の原因をカドミウムと推定したことである。証明実験は困難を極めたが, アメリカ政府の水質汚濁防止部門からの研究助成で, ラットによる動物実験が遂行され, 農作物栽培実験による証明とともに両者の関係を化学的に立証する実験を成功させた。これは医学的にも追及が困難であった環境病の原因究明を水質学

が果たした事例として歴史に刻まれたといえよう。その間、昭和56年に退官した森井ふじ元教授、昭和63年に転出した森次益三現香川大学教授、村本茂樹現助教授、平成5年代謝部門に転出した中島進現助教授、昭和61年に退官した浦上佳子技官、西崎日佐夫現技官らをはじめ多くの副手達が小林 純教授のもとで協力に当たった。これら20年以上にわたる共同研究の中で、とりわけ森井教授は環境試料の化学分析において、秀でた業績を残し、分析化学の領域における貢献とともに、その精確で信頼に足るデータなしに、研究の発展はなかったであろうと思われる。

このように、イタイイタイ病の原因物質がカドミウムであることをを検知し得たことは、日本の四大公害裁判として争われた双璧をなす、いわゆる水俣病と並んで水質汚染の典型的な人体被害に警鐘を鳴らす契機となった。排水、排煙処理施設の手薄な中で高度成長がもたらした日本各地の汚染の歪みは、我が国を「公害列島」とまで呼ばしめた実態に歯止めを掛けるきっかけを作った。国内各地の類似する汚染が問題になった当時は、日本の汚染地から汚染の客観的な科学的判定を求めるため、検査試料が持ち込まれ、10数年間、汚染判断の役としての社会への貢献度は地方大学としては極めて大きかったといえよう。

日本の水道水研究の権威者である八木正一前教授と中島進助手（現、代謝調節分野助教授）により「藍藻類による臭気物質の発生メカニズムとその防除に関する研究」が展開された。この分野の一連の研究は、我が国のカビ臭研究を世界の一流レベルまで高めた。その研究成果は水道水のカビ臭問題の機構を明らかにしつつあり、この問題の解決に大きく貢献することになり、まさに科学研究が社会的要請に応えた事例としても高く評価されよう。

八木、青山、村本によってなされた、資源植物の積極的な多目的利用を目的とする探索と開発は新しい課題である。例えば水生植物ホテイアオイによる栄養塩や重金属の吸収による水質浄化の実験的研究と数学モデルによる解析は、この技術の設計基準が得られるレベルまで高めることとなった。

今日、有害化学物質による環境汚染は地球規模の環境問題の一つとして、また生物の生存に関わる問題として、その生態系における挙動と影響に関する研究は社会的にも緊急の課題として解明が急がれている。これらの背景の下で、新しい学際的学術領域としてエコトキシコロジーが生まれた。しかしこの領域の概念や研究手法も未だ十分確立されているとはいえない。特に有害化学物質の生態毒性をどのような考え方で、手法を持って評価するかは未開拓の領域である。青山、岡村は、微生物から高等植物までの供試生物をバッテリーテストとして用い、生態毒性の評価を試みている。青山は平成6年成立されたエコトキシコロジー研究会の発起人の一人として、幹事として参画し、また通商産業省の下に、平成7年新たに設けられた生態影響評価法の検討委員会のメンバーとして、この領域の研究発展のために貢献している。

村本茂樹助教授は、界面活性剤を含む金属コンプレキサンによる水汚濁機構の解明とその修復の研究をホテイアオイ、フサモ、鯉、金魚、ヒメダカのような水生動植物、あるいは水稻、麦のような資源植物を用いて進めている。特に、魚を用いてアルミニウムの脳組織への移行現象を認め、アルツハイマー症類似の発生機構を確認しつつある。さらに新活性化水を資源生物の飼育、栽培に応用する研究も新たに取り組んでいる。また酸性雨による生態系への影響、特に水循環系における新有害物質による汚染を未然に防ぎ、資源生物の管理に対する有効な手法

の科学的研究の展開に着眼している。言い換えるならば、水圏、土圏における環境汚染物質の動態と生物への影響を総括的に把握し、水環境保全と制御という課題に対し生物にとって望ましい水環境の創造という社会的要請に応える研究への展開であり、時代の変化を先取りする研究分野へと発展させつつある。

V. その他の特記事項

小林 純教授の長年にわたる水の分析化学的研究はその学術的貢献のみならず、社会的貢献も多大なものがあり、以下のような栄誉を受けている。

- * 昭和24年、「稲作におけるかんがい水の生理」により朝日科学奨励賞受賞（朝日新聞社）
- * 昭和32年、第15回山陽文化賞受賞
- * 昭和33年、「本邦陸水水質の化学的研究」により日本農学賞受賞
- * 昭和34年、「河川水質の研究による農芸化学の進歩に貢献」により倉敷文化賞を受賞
- * 昭和37年、「河川水質の研究」により中国新聞社賞受賞
- * 昭和35年、ロックフェラー財団より研究助成を受け渡米
- * 日本土壤肥料学会 終身会員
- * 日本陸水学会 名誉会員
- * 日本衛生学会 名誉会員

なお、小林 純教授のライフワークの1つである水質と人間の健康の関わりについては、同氏の著書である「水の健康診断（岩波新書）1971年発行」に詳述されている。

八木正一教授は、大阪市水道局水質試験所勤務の頃から、既に水道界における優れた業績があり、3度功労賞を受賞している。

- * 昭和55年 日本水道協会功労賞
- * 昭和60年 厚生大臣賞
- * 平成2年 厚生大臣賞

また、日本水道協会関係の各種専門委員会委員及び委員長、特別調査委員会委員及び小委員長、衛生常設委員会委員及び委員長の他、大阪市公害対策審議会幹事、淀川水質協議会顧問、環境庁P・N検討委員会委員、岡山県水質審議会委員、環境庁名水百選調査検討会委員、岡山県公害対策審議会委員、倉敷市自然環境保全審議会委員、環境庁瀬戸内海環境保全審議会委員、その他多数の委員会委員を務め、学術的成果を基にしたの社会的貢献度は大きい。

青山 勲教授は、学協会活動として、国際誌 Environmental Toxicology and Water Quality の編集委員、環境技術研究協会「環境技術」編集委員、日本水環境学会中国・四国支部幹事、瀬戸内海研究会議学術顧問、瀬戸内海研究会議理事、社会的活動としては、岡山市公害審議会委員、岡山県廃棄物減量化・再生利用推進協議会会長、ごみ減量化推進国民会議理事、岡山県環境審議会会長、倉敷市自然環境保全審議会委員、岡山県下水汚泥減量化・再利用検討委員会委員及び部会長、その他を務めている。

研究助成財団から得た研究助成金は次の様なものがある。

- * 昭和60年 第11回日産学術研究助成（財団法人 日産科学振興財団）
- * 昭和62年 第8回日本生命財団研究助成（財団法人 日本生命財団）
- * 平成2年 日本河川整備事業団
- * 平成3年 日本河川整備事業団
- * 平成5年 両備園記念財団
- * 平成5年 1993年度環境助成（財団法人 住友財団）

そして昭和53年より今日まで継続して中国四国農政局より受託研究を得ている。

平成3年5月、倉敷市において八木正一を委員長、青山勲を事務局長とし、村本茂樹、中島進は組織委員会のメンバーとして加わり、文部省、大原奨農会他の資金援助を得て、第5回環境毒性評価国際シンポジウムを、1週間にわたって倉敷市立美術館を会場として開催した。

生物環境反応部門： 環境適応解析分野

I. 研究分野の歴史

(1) 微細気象環境研究領域

微細気象環境研究領域では農作物はもとより広く生物の生活の場である接地気層における気象学あるいは気象生態学の研究を通して、環境に対する生物の適応現象の解明を行っている。この領域におけるわが国の先駆的研究者の一人である高須謙一博士（現岡山大学名誉教授）は昭和30年、作物生理学部門の助教授として着任したが、昭和35年微細気象学部門の発足に伴い、初代教授に就任し、その後瀬尾琢郎助教授（現岡山大学名誉教授）山口信之助手（現高知大学教授）、木村和義助手（現教授）を迎え研究体制を整えた。昭和38年完全部門になったのを機に、第1研究室（高須・木村）では作物生理生態に及ぼす微気象の影響及び応用面を研究し、第2研究室（瀬尾・山口）では微気象の物理的解析面を担当した。その後大滝英治助手（現環境理工学部教授）、米谷俊彦助手（現助教授）、田中丸重美助手が着任した。この間、則武赳夫教務員（昭和35～62年）、平岡直子技官（昭和37～現在）、小川妙子技官（昭和37～45年）、木元栄子技官（昭和45～55年）が在室し、実験や資料収集、解析などに協力した。

昭和63年の改組に伴い、木村、米谷、田中丸に新たに着任した柏木良明助手を加え、環境適応解析分野の中核領域の一つである微細気象環境研究領域における研究を継続、発展させている。

(2) 雑草環境研究領域

雑草に関する研究は古く昭和初期から近藤萬太郎・笠原安夫氏らによって始められた。当時は作物の反当収量だけが重要とされ、その研究のみに力が注がれて雑草の研究などは論外とされた時代であったが、両氏は雑草の形態、分類などの基礎的研究に努力されてきた。以後70年間、作物遺伝学部門、作物生理学部門、雑草学部門（昭和45年開設）の各時代を通して、その研究は途切れることなく継続されてきた。この間、雑草の研究を担ったものは近藤萬太郎（元大原農研所長）、笠原安夫（元教授）、木下収（現鳥取大学助教授）、定金章（元岡山県農政部）、西克久（現助教授）、中川恭二郎（前教授）、榎本敬（現助手）、沖陽子（現岡山大学助教授）の各氏であった。また、黒田耕作技官（昭和41～47年）、山下誠技官（昭和45～47年）、野木真理子技官（昭和47～57年）、藤沢浅技官（昭和47～63年）が在室し、実験や資料収集、解析などに協力した。

II. 研究領域

本研究分野では生物を取り巻く環境情報の解析及びそれらの環境に対する資源植物の反応の解析を行い、適応現象の解明を進めている。特に「微細気象環境」と「雑草環境」の解析とそれらの環境に対する資源植物の応答反応の研究が現在の主たる研究領域である。

Ⅲ. 研究活動と学術的、及び社会的評価

(1) 微細気象環境研究領域

〔研究活動〕 微細気象部門第1研究室では、高須・木村が種々の圃場、砂丘地、島嶼、種々の農業環境（人工気象室、ブドウ温室、礫耕栽培、マツタケ発生林）などの微気象特性の解析及び植物病原菌の孢子飛散と気象の関係、生物日長に対する薄明の意義の考察など微細気象の基礎的及び応用的研究に従事した。昭和40年から始まった国際生物学事業計画（I. B. P.）の研究班のメンバーとして、植被内外における炭酸ガスの垂直分布の観測を開始し、各種作物群落について貴重なデータを得た。また各地河川、池沼、ダムなどの水温の研究、また昭和39-40年には木曾三川河口資源調査団環境班員として、河口における水温及び塩分の観測を行った。

木村は、アサガオ（短日植物）の比較的低温条件における非日長性花芽分化に関する研究を行った（昭和40年 京都大学農学博士学位論文）。また、昭和44年以降、コムギ葉の傾斜角度と光質に関する研究を単色光照射装置を使って行い、青色光が傾斜角度を大きくし、赤色光がその青色光効果を阻害する作用があることを明らかにした。

木村は、昭和43年1月から44年6月まで、米国コーネル大学の客員研究員として渡米し、雨による植物体からの物質の流亡について研究を行った。帰国後、雨の多い我が国の農業にとって重要な問題でありながらほとんどなされていなかった雨と植物についての研究に着目し、植物にとっての雨の意義、特に雨濡れの影響について基礎的研究を開始した。昭和46年には文部省科学研究費、昭和58年には特別設備費の援助を受け、降雨量、降雨時間、光、温度を制御できる2基の人工降雨実験装置を設計製作した。これらの装置を使って、植物の雨濡れの実態の解明を行うとともに、植物体地上部の雨濡れが植物の生理反応、生長反応、生育反応に多大の影響を与えることや、長時間の降雨の生長阻害、障害の実態を明らかにした。田中丸は昭和52年着任後、降雨が地下部の生育に与える影響について研究を行い、地上部の雨濡れが根の発根、伸長を抑制することを明らかにした。平成元年には「二条オオムギの出芽性に関する研究」で農学博士（九州大学）の学位を得た。また平成5年には文部省在外研究員として連合王国ハル大学に滞在し、作物の湿害について研究を行った。

木村、田中丸らは昭和47年以来、倉敷において雨水のpH、ECの測定を継続して行い、年々酸性化が進んでいることを明らかにしてきた。最近では鳥取、香川、高知の各大学の研究者と協力して、日本海沿岸から瀬戸内海を挟んで、太平洋沿岸までの各地域の酸性雨の比較測定を行っている。

微細気象部門の第2研究室では昭和36年から、瀬尾・山口が中心になって熱収支の研究に着手し、熱収支法および空気力学的方法により各種作物圃場や積雪上などで観測を行った。一方、当時臨海工業地帯として開発が進められていた倉敷市水島地区における大気拡散状況を調査し、水島地区の逆転層の高さの季節変化を明らかにした。また、国際生物事業計画（I. B. P.）に参加し、瀬尾、大滝は、昭和42年頃から炭酸ガスの変動を測定するために特別な赤外線吸収バンドを利用する測器の開発に着手した。その後炭酸ガス変動計（水蒸気変動も測定可能）の開発に成功し、各種作物群落上で渦相関法による観測を実施した。現在では赤外線炭酸ガス・水蒸気変動計として世界的に知られる測器として実を結んでいる。渦相関法による測定と併行して、

空力法、熱収支法による炭酸ガスや水蒸気の鉛直輸送量の評価も長期間に亘って行った。

瀬尾らは超音波風速温度計やアナログデータ処理装置を用いた乱流輸送測定装置を開発した。また、野外観測用のスペクトルラジオメータも開発し、種々の作物群落や昼光の波長別の日射特性を明らかにした。他方、大気中の炭酸ガス濃度を研究所の圃場において1年半連続測定し、季節変化や日変化の特性を明らかにし、倉敷でも炭酸ガス濃度が次第に増加していることも確かめた。昭和47年夏に瀬尾は文部省在外研究員として欧州各国（西ドイツ、オランダ、オーストリア、スイス）の多くの研究機関を訪問し、熱収支に関する諸問題について議論した。帰国後、岡山県特産のマスカットの温室の熱収支について研究し、温室の省エネ問題にも取り組んだ。

米谷は昭和47年にイグサ、オオムギ、イネなどの植物体の揺れと風速変動の相互作用の研究を開始し、その後も研究を継続し乱流輸送と穂波に関する諸問題を多面的に考察している。昭和48年にオフラインデータ集録装置を導入し、微細気象要素の高速集録処理を可能にした。米谷は数台の超音波風速温度計を用い、作物群落上の接地気層中の乱流構造や乱流運動エネルギーの輸送機構の解析を行い、群落近傍に特有な現象を幾つか見出し、昭和53年に京都大学理学博士の学位を得た。昭和55年以降、瀬尾、米谷はイネ、コムギ、ソルガムなどの植被層内外における水蒸気、顕熱、炭酸ガス、運動量などの乱流輸送の特性や乱流構造の特徴を明らかにした。また、群落微気象のモデル計算と観測との比較を行い良好な一致を得た。これらの結果は「作物群落内外の乱流輸送の研究」として文部省科学研究費報告書にまとめられている。また昭和57年以降、倉敷や玉野市渋川で浮遊粒子状物質の経時変化、経年変化を10年以上継続して測定し、関連資料も利用して岡山県南部地域の浮遊粒子状物質の動態を明らかにしてきた。

改組後、環境適応解析分野に着任した柏木は、微気候と植物生態系の遷移の問題に着目し、ススキ草原からアカマツ林への遷移、日本各地のアカマツの植生の地理的分布などの研究を進めた。また瀬戸内海に面する王子が岳の斜面で気象観測を継続し、気候と植物生態系との関係に関する資料を蓄積している。現在、瀬戸内海沿岸の各地でサーモレーサーを用いて種々の地表面温度を観測し、生物を取り巻く大気環境の解析を行い、気候資源の開発にも取り組んでいる。

最近、米谷、柏木は植物群落内外で炭酸ガスや水蒸気の輸送量の観測を行い、個葉の光合成量や乱流輸送量の観測値と群落微気象のモデル計算の結果との比較を行い、モデル計算の改良を進めている。米谷は昭和61年カナダで行われた炭酸ガス変動計の国際比較観測に参加し、翌62年夏から文部省在外研究員としてカリフォルニア大学デービス校やオランダのワーヘニンヘン農業大学に滞在し、森林や作物群落における乱流輸送の研究を行った。また平成4年夏に日中共同研究に参加し、中国西北部のゴビ砂漠近くのオアシスのコムギ畑において熱収支や炭酸ガス輸送の観測を行った。

〔学術的及び社会的評価〕 高須は、戦前から日本で体系的に研究されていなかった微細気象学の研究に取り組み、農耕地の接地気象環境とそれに対する植物の反応を研究して注目された。その間接地気象要素や葉温の変化を電気信号として取出し、これを光学的に自記する画期的な装置を考案し試作に成功した。その後、この装置は微細気象用自記器（通称高須式レコダー）として製品化され、携帯用電磁オシログラフや電子管式自動平衡記録計などが出現するまで同

学の多くの研究者に使用され、微細気象研究の飛躍的な発展に寄与した。これらの業績が認められて第2回日本農業気象学会賞を受賞した。

これらの研究のうち、特記すべきは茶葉の霜害の発生機構を微細気象学的に、また植物生理生態学的に明らかにしたものである。これらのデータは京都宇治地方の茶樹の被害解消に対する農林省や京都府の指導方針に取り入れられ、傾斜地利用の栽培適地の選定や上層の空気を下層部に吹き込む方策を生み出した。この基本的考えが受け継がれ、今日では全国の茶園で防霜ファンが普及して霜害防止に寄与している。また永年の学会への貢献に対して昭和47年農業気象学会より永年功労者として表彰された。

木村は雨（雨濡れ）に対する植物の生理・生態反応に関してユニークな研究を行って注目された。従来農業気象学の分野では浸水、冠水、降雨特性などの作物収量への間接的な影響の研究が多かったが、作物が濡れた場合の植物体への直接的な影響について体系的に研究し、定量的評価を行い、多くの新知見を見出した。新分野を開拓し、独創的観点から研究を進展させ「濡れの生態学」として体系的に集大成させたこれらの業績が高く評価され、木村は平成3年度日本農業気象学会学術賞を受賞した。

またこれらの研究をまとめた著書「作物にとって雨とは何か―濡れの生態学」は大学の農学、園芸学、生態学の講義、セミナーの教科書、参考書として使用されている。「雨濡れと植物」に関する論文や教科書、参考書類が少ないためか、多くの試験研究機関や農協、農薬・肥料会社、農業雑誌出版社、報道関係などから種々の接触や問い合わせがあり、雨の多い日本の農業上の問題点を記述した著書として関心が持たれている。

以下に具体的な利用例を列挙する。農水省・府県農業試験場では、近年盛んに行われている雨よけ栽培（降雨防止品質向上施設栽培）、ビニールハウス内の朝露の影響、東北地方の冷害多雨の収量への影響、「やませ」時の霧濡れ障害、バイオ研究における試験管培養時の幼植物苗の濡れ状態障害および培養後の自然界への順応などの裏付け資料、参考資料、検討資料として利用されている。また薬品・肥料会社などでは、雨による病害防止、リーチングによる体内成分減少防止用のワックス散布薬品の開発、雨後の葉面散布肥料の開発のための参考検討資料として利用されている。雑誌・報道関係では農作物の多雨・梅雨の対策に関する特集記事、酸性雨の状態、酸性雨の植物への影響の記事取材や論説記事に利用されている。その他高速道路中央分離帯の植物汚染の洗浄の問題（道路公団）、高圧電線からの落下雨滴の打圧の問題（電力会社）、雨水による肥料供給量とその依存度（自然農法関係者）に関して相談や問い合わせを受けている。

以上のように、研究の基礎的データは種々の方面から関心を寄せられ、多くの試験研究機関、企業、一般社会などで参考資料として広範に利用されている。

また、田中丸は植物の湿害に関する研究を種々の新技術を利用しながら進めるとともに、木村と協力して倉敷における酸性雨の観測を継続しており、瀬戸内海ばかりでなく、山陰や四国南部との比較を行い、中・四国地域の酸性雨の実態の解明を進めている。

第2研究室が中心になって取り組んだ水島臨海工業地帯の大気拡散の観測、炭酸ガス濃度の観測や現在もなお継続中の浮遊粒子状物質の動態観測、王子が岳における気象観測は、いずれも瀬戸内海地域の気象環境情報の長期的な把握を目指したものである。これらの結果は生物を

取り巻く大気環境の日変化、季節変化、経年変化の実態などを定量的に明らかにした。特に、水島における大気拡散の研究は環境アセスメントの草分け的な研究の一つであり、その他の研究も環境汚染の実態や地球環境問題との関係を詳細に検討しようと試みたものである。

瀬尾が行った一連の熱収支や炭酸ガス輸送の研究は極めて精度の高いものであるため、現在も同種の研究を行う際の指標の一つであり、その結果は広く引用されている。特にこれらの研究の間に瀬尾、大滝らによって開発された赤外線炭酸ガス・水蒸気変動計はその後メーカーによって製品化され、我国はもとより世界の各地の研究機関で使用され、高い評価を得ている。瀬尾は農業気象学会への永年の貢献によって昭和62年永年功労会員として表彰された。

米谷は風速変動と植物体の揺れを種々の作物群落で観測し、乱流輸送と穂波や花粉の飛散との関係を定量的に明らかにした。同時に乱流変動測定用の測器を整備し、データ集録処理装置を開発して解析を行い、植物群落の乱流輸送量の評価を行い、輸送機構の解明に努めた。これらはいずれも基礎的研究であり、植物群落の熱収支、物質輸送、気象災害、生態システムなどの幅広い分野で利用されている。また、数回国際的な共同観測に参加し、この分野で開発し現在利用している観測技術が世界の最先端を行くものであることが自他ともに確認されている。得られた解析結果もまた国際的な雑誌や国際シンポジウムでも発表され、内外で高い評価を受けている。なお、米谷は「地表風と植物群落の相互作用」に関する研究業績が認められ平成元年度の日本農業気象学会賞を受賞した。

柏木は気候と植物生態や植物の遷移の問題を研究し、国際誌にも数編の論文を発表し、その成果は広く知られている。現在はファイアエコロジーの研究やサーモトレーサーを用いた種々の地域の気候の調査や気候資源の活用にも着手し、研究の領域をさらに拡大しようとしている。

(2) 雑草環境研究領域

〔研究活動と学術的、及び社会的評価〕 笠原を中心に、戦時中には無機薬剤によって、戦後は2,4-Dを初めとする多数の除草剤を使用して行った雑草の防除試験研究は耕地除草労力の軽減、作物栽培の能率化などに大きく貢献した。すなわち戦後2,4-Dによる苗代、水田の雑草防除試験を初めとして、IPCによる畑地の雑草、CIPC, MCP, TCA, SESなどを使用した甘藷、大豆、玉ネギ畑の雑草防除試験に続いて、水田のノビエ、畑のハマスゲなどの主要雑草の個別試験へとおよび、さらに杉、檜苗圃の防除試験、水田裏作としての麦圃、イグサ田の防除試験も行われた。また2,4-Dで防除効果のないノビエの試験を行い、その防除に湛水の有効なことを立証した。昭和30年代になるとさらに新規開発の諸種の除草剤を使用した水稻の直播および移植田の除草試験、単剤および混合剤による非耕地、山林原野の除草試験も行われ、これらを総括して除草剤の作用性が考察された。一方、物理的防除法として単色マルチフィルムを用いた試験を行って、防除に黒色フィルムの有効なことが確認された。これら各種防除試験の成果は広く農林業界で実用に供されることになり、高い社会的評価を受け、笠原は農業技術協会賞、倉敷市文化賞を受けた。

戦後、笠原は我国の雑草の種類と地理的分布の研究を行って、全国的な雑草の種類、分布の状況を明らかにした。この研究はのちの日本雑草の来歴、系譜の研究へと発展するとともに、我国の雑草図説の始まりとなった日本雑草図説を著す基礎となり、作物と雑草の競争など一連

の作物栽培における雑草の意義の解明研究などとともに学界で高く評価され、日本作物学会賞、日本農業研究所賞に輝いた。一方、昭和前期の種子の寿命の研究はのちの遺跡発掘の際の埋土雑草種子の研究へと発展し、農業の発生、発展を雑草の分野から論じ得ることを示した。

中川は雑草の生理生態に関する研究を行い、ミズガヤツリの個体生態と種内変異に関する研究を進め、主成分分析を用いた種内変異の研究は日本における雑草の種内変異の研究の先駆となった。西はノビエの個体群生態の研究を行い、従来、作物に多くみられていた環境と生産力の関係の解析を雑草の分野で行って、数少ない知見を与えた。一方、その直立性に注目して形態の研究を行って、タイヌビエのイネへの最近似性を明らかにし、またヒメタイヌビエの分布とその水田への適応過程について調査、考察を行った。榎本はセイタカアワダチソウの我国での生活史や繁殖様式を研究し、一時、外来植物の急速な繁殖拡大の典型とされた本種の特徴を明らかにした。また笠岡湾干拓地の遷移の研究を行って、その遷移系列を明らかにした。一方、雑草の分類や生態に関する研究は倉敷市立自然史博物館の設立と発展に大きな力となった。

沖は水生雑草の研究に力を注ぎ、ホテイアオイ、クロモ、オオカナダモ、コカナダモなどの形態、生理生態、管理などの研究を行って、それらの利用から環境保護の研究も進めた。特に水生雑草ホテイアオイの環境要因に対する生育反応及び繁殖力に関する研究で、昭和57年京都大学より農学博士の学位を得た。

日本、韓国、中国、東南アジア、アメリカなどの各地で集められた植物標本は、その数4万点以上にのぼり、他方、近藤収集の農林種子、笠原、榎本収集の雑草種子は1万7千点以上ですべてデータベース化されており、近年収集された種子は冷凍保存されている。本研究所の植物標本類は我国最多の雑草標本を含み、1980年に「岡山大学農業生物研究所所蔵標本目録」として出版した。この本は2千種の岡山県産の標本も含み、岡山県植物目録としての機能も有している。

次に昭和63年に資源生物科学研究所に改組以後、西と榎本により行われた研究について記述する。西は昭和62年に当研究所圃場で生育中のタイヌビエの集団に本ヒエを枯死させる微生物（糸状菌）を見出し、これを利用して除草剤にたよらない環境調和型の雑草の防除管理法をめざして研究を続けている。これまでの研究で本菌はイネに無害であってタイヌビエを枯死させる。しかし他種のイヌビエ類には反応がなく無効でその作用に種特異性がみられる。従来の試験では多肥田で著効があり、病気ヒエ蘖の施与でも好結果が得られる。他方、昆虫ではセジロウンカとある種のメイガがタイヌビエを食害し、前者はそれに集中的に飛来しこれを枯死させるが、イネにはほとんど飛来せず、またメイガも一度タイヌビエに侵入すればその集団全部を枯死に至らしめるがイネにはほとんど害はない。タイヌビエの防除の観点から両者を比較すれば昆虫の反応が早く多数の株を枯死させるが、両者の併用は相乗的な効果はない。榎本は資源植物としての雑草種子の収集とその冷凍保存に力を注いだ。その結果、日本の雑草種子の大部分にあたる1300種、9000点の種子を収集し、それを用いて研究を開始した。一方、資源植物種子の収集にも努力し、近藤萬太郎以来の種子数は約3800種、17000点にのぼっている。その他、雑草とその近縁種の比較生物学的研究、セイタカアワダチソウに関する生態学的研究、塩湿地および干拓地における遷移の研究などを行っている。

Ⅳ. その他の特記事項

(1) 微細気象環境研究領域

〔学会活動〕 本研究領域の研究者は農業気象学会，気象学会，生物環境調節学会，植物生理学会，作物学会，植物学会，日本地理学会，日本生態学会などに所属し幅広い学会活動を行っている。また昭和50年12月には日本農業気象学会全国大会を開催し，昭和35，36，40，46，58年，平成3年には中国・四国支部大会を開催した。

学会役員として，高須は日本農業気象学会において評議員（昭和27～52年），中四国支部長（昭和37～52年），瀬尾は評議員（昭和46～60年），中四国支部長（昭和58～60年），木村は学会編集委員（昭和60年～平成元年），評議員（昭和62年～），学会賞審査委員（平成3～5年），中四国支部長（平成5年～）を務め，学会の運営，発展にも寄与した。米谷，田中丸，柏木も支部幹事や編集委員として支部の運営に協力している。

〔国際交流〕 海外技術協力として，台湾の亜東関係協会，亜太科学技術協会及び日本の(財)東亜科学技術協会（科学技術庁所管），(財)交流協会（外務省所管）の支援のもと，台湾農業気象研修団を受け入れ，研修指導，研究交流を行った。平成元年には台湾省政府農林庁副庁長蘇匡基以下4名，平成2年には農林庁技正楊嘉文以下5名，農林庁技正許佳仁以下5名が3～5日間来室した。昭和61年，米谷はカナダで行われた日本，アメリカ，カナダの三国による炭酸ガス変動計の国際比較観測に参加した。日中共同研究の一環として，平成4年夏，米谷は中国の西北部のゴビ砂漠近くのオアシスのコムギ畑で微細気象観測を行い，翌6年11月に京都で開催された国際シンポジウムで，解析結果を発表した。

〔学術交流・調査〕 高須・瀬尾・木村は昭和39，40年建設省の木曾三川河口資源調査団の環境班員として河口における水温および塩分の観測を行った。昭和42，43年高須・木村は岡山県林務課と協力して岡山県久米南町のマツタケ発生林の微細気象の観測を行った。昭和50年から気象庁の地域気象観測システム（通称アメダス）が研究所の観測圃場に設置され，災害防止や気候資源の基礎資料として役立っている。

瀬尾・米谷・田中丸は昭和59年岡山県自然保護課と協力して高梁川上流県立公園羅生門特別地域の自然保護調査を行った。米谷は昭和60年度環境庁国立公害研究所の客員研究員に委嘱され，同研究所の研究に参加した。木村も平成4，5年度環境庁国立環境研究所の地域流動研究の非常勤職員を委嘱され，同研究所の研究に参加した。田中丸は昭和62年度農水省流動研究員として「地形による局地気候分布の解析法」について中国農業試験場で研究を行った。柏木は平成元年～5年にかけて，埼玉県「中川水系」の調査員として気候調査に参加した。米谷と柏木は平成5年日本気象協会関西本部と「土地利用と気象環境に関する研究」を共同で行った。

〔教育活動〕 教授，助教授は修士課程学生の講義として農研時代微細気象学特論Ⅰ，Ⅱを行ってきたが，改組後は環境適応解析特論Ⅰ，Ⅱの講義を行っており，毎年20名前後の受講生がある。当研究領域では修士課程修了者4名，在籍者2名である。

また高須は京都大学，広島大学大学院，岡山大学，ノートルダム清心女子大学，瀬尾は京都大学，高知大学，香川大学，岡山大学，木村は九州大学大学院，北海道大学大学院，高知大学，岡山大学，岡山女子短期大学，米谷は高知大学，岡山大学，香川大学，柏木は埼玉大学の非常

勤講師として講義した。

〔学術講演〕 木村は日本学術会議農業環境工学研究連絡委員会シンポジウム「農業生産と環境」において講演を行うとともに、日本農業気象学会においてシンポジウム「農業気象の社会への貢献」「作物と雨環境」、木村・田中丸は「地域と環境に関するシンポジウム」で講演を行った。また木村は当研究所主催の農業生物、資源生物科学シンポジウム「環境ストレスと作物」「資源植物の水環境」において講演した。

米谷は気象研究所で開催された大気境界層ワークショップで「作物群落近傍における乱流輸送」について講演し、日本農業気象学会創立50周年記念「変動気候下での緑資源と食糧生産に関する国際シンポジウム」では招待講演を行った。また米谷・柏木は農業気象学会の「地域と環境に関するシンポジウム」で講演した。

〔啓発活動〕 木村は岡山大学公開講座、岡山県、広島県などの地方公共団体、私立大学、企業、その他諸団体の主催する講演会の講師として、「植物と雨環境」「酸性雨」などについて講演し、多雨の影響、地球環境問題に関して解説した。また倉敷市倉敷公民館活動の一環である小学生の体験学習「アメダス見学—雨と風のはなし—」が資源生物科学研究所の観測圃場で行われ、約60名の小学生および父母らが参加し、見学と実習を行った。

(2) 雑草環境研究領域

〔学会活動〕 日本雑草学会、日本植物学会、日本作物学会、日本生態学会、農業気象学会、植物化学調節学会、種生物学会、日本植物分類学会に所属し活動している。また昭和50年4月には日本雑草学会（旧雑草防除研究会）第14回講演会を、60年4月には日本植物分類学会第15回大会を、60年7月には日本作物学会中国支部講演会を、61年7月には日本雑草学会雑草防除夏期研究会をそれぞれ開催した。学会役員として笠原は日本作物学会評議員（昭和39～41年）、日本雑草防除研究会幹事（昭和37～47年）、日本雑草学会副会長（昭和47～51年）、中川は日本雑草防除研究会幹事（昭和41～50年）、日本雑草学会評議員（昭和50～59年）、日本雑草学会副会長（昭和59～63年）、榎本は種生物学会幹事（昭和63年～）、日本雑草学会評議員（平成6年～）をつとめ学会の運営、発展にも貢献した。

〔国際交流および学術交流、調査〕 韓国、台湾、中国、香港、フィリピン、タイ、インドネシアでの雑草調査、タイ国カセサート大学と共同で「熱帯の劣悪土壌下における植生の回復」研究、インドネシア・ボゴール農科大学と共同でインドネシアの水田雑草の分類に関する研究、韓国全北大学と韓国の田畑雑草に関する研究などを行った。

榎本は環境庁委託で「日本絶滅危惧植物調査」の岡山県を担当（平成6年）した。また倉敷市委託「倉敷市酒津八幡山植生調査」および高梁市委託「臥牛山のサル生息地の植生調査」（平成2年）を行った。

〔教育活動〕 昭和44年に大学院農学研究科（修士課程）が、また昭和61年には大学院自然科学研究科（博士課程）が発足し、以来農業生物研究所の雑草学部門の時代に修士課程11名、博士課程1名、現資源生物科学研究所の環境適応解析（旧雑草学専攻）分野の時代に修士課程3名が在籍し、それぞれ雑草の形態、生態、キク科植物、ゴマノハグサ科植物、カヤツリグサ科植物、イネ科植物の種生物学、水生雑草の藻類の生育環境と繁殖機構の研究が行われた。

[学術講演および啓発活動] 西は東北の岩手県などが構成主体のヤマセシンポジウム運営委員会主催のヤマセシンポジウム（平成5年冷害とその周辺）において「23夜の月と冷害年—冷害の歴史にみる地球の章動—」について講演（平成6年）を行った。

榎本は日本雑草学会シンポジウムにおいて「干拓地における雑草植物群落の遷移」について（昭和58年）、国立公害研究所シンポジウムにおいて「笠岡湾干拓地における植生の遷移」について（平成元年）、日本雑草学会夏期研修会において「帰化植物の種類と特性」について講演（平成4年）を行った。

西は青森、岩手県の公共団体主催の会合で、冷害環境の予測に関連して「23夜の月と冷害年（平成2年）」、「23夜の月から見た1993年大冷害（平成5年）」、「21世紀前半の23夜の月と冷害年（平成6年）」等の解説を行った。

榎本は倉敷市立自然史博物館設立準備委員（昭和58年）、倉敷市立自然史博物館協議員（昭和59年～）、倉敷市立自然史博物館友の会副会長（平成3年～）、倉敷の自然をまもる会理事（昭和63年～）、高梁川流域の水と緑を守る会理事（平成2年～）、標本の名前を調べる会（倉敷市立自然史博物館主催）の講師（昭和59年～）、倉敷市内の公民館主催の夏休み講座（昭和63年～）などで講師として所外で啓発活動を行った。

大麦系統保存施設

I. 研究分野の歴史

当研究所においては設立の当初から近藤萬太郎所長を中心として穀類に関する研究が進められており、1935年、当時の種芸部に着任した高橋隆平氏は日本各地、続いて世界各地のオオムギ品種を収集してその諸特性の地理的分化を調べ、オオムギの進化と伝播に関する研究を展開していた。高橋隆平氏のオオムギ研究は研究所の岡山大学移管後、作物遺伝学部門において継続され、1967年からは大麦系統保存事業費が予算化された。

1979年には大麦系統保存施設が設置され、作物遺伝学部門の安田昭三教授が施設長として併任された。当初、専任教官は助教授1名のみで、作物遺伝学部門の小西猛朗助教授が配置換えとなった。小西猛朗助教授は1989年九州大学へ転出し、後任には遺伝制御分野の武田和義助教授が同年12月配置換えとなった。1990年4月教授1名と助教授1名の純増が認められ、武田和義助教授が同年11月教授に昇格し、1991年1月遺伝制御分野の佐藤和広助手が配置換えとなった。同年7月病態解析分野の部田英雄助手が助教授のポストを振り替えて助手として配置換えとなった。1992年4月武田和義教授が第2代の施設長に就任した。武田和義教授は1993年4月遺伝制御分野に配置換えとなり、後任には同年10月生物間情報認識分野の河田和雄助教授が昇格した。1994年1月部田英雄助手は助教授に昇格した。同年河田和雄教授と部田英雄助教授は停年によって退官し、同年4月武田和義教授が再び教授に配置換えとなった。同年5月佐藤和広助手が助教授に昇格し、後任として同年6月遺伝制御分野の武田真助助手が配置換えとなった。1994年には技官1名の純増が認められ、石井誠氏が採用された。

II. 研究領域

大麦系統保存施設規程によれば当施設の目的は「大麦の栽培種および野生種の収集と保存ならびにそれらの特性の調査研究を行うこと」とあり、これに沿ってオオムギの進化学的研究とオオムギ遺伝資源の開発・評価・利用に関する研究を展開している。

III. 研究活動

小西猛朗元助教授は大麦系統保存事業のシステム化を計るため約4,000の保存品種・系統の30数項目にわたるデータベースを作成し、利用目的により自由に検索できるシステムを開発した。このデータベースは1983年に遺伝資源カタログとして出版され、世界各国のオオムギ研究者に活用されている。小西猛朗元助教授はこの仕事と平行して、作物遺伝部門在籍中に行っていた突然変異の研究や、補足遺伝子によって表現される雑種弱勢遺伝子の研究を続けると共に、自然突然変異による相互転座系統の検出や、受精競争遺伝子について多くの材料を用いてその地理的分布を調べた。さらに適応や選抜に直接的には関係しないいわゆる中立と考えられる同位酵素遺伝子を世界各地の品種について分析し、これらの結果から高橋隆平名誉教授が行ったオオムギの遺伝的分化と地理的分布の問題に関して、補足的なあるいはさらに詳細な情報を提供した。また、同位酵素遺伝子と大麦縞萎縮病抵抗性遺伝子 Ym との密接な連鎖関係を見いだ

し、これを利用して、圃場試験によらないで個体あるいは系統選抜を行う方法を案出した。これは関係各試験機関で育種に利用されている。

武田和義教授が当施設に着任してからは、地球的規模における環境変動に対応するために資源生物の遺伝的多様性を保全し活用するという観点から、各種ストレス耐性の検索と遺伝解析に力を注いでいる。研究対象の形質は耐病性、耐虫性、耐旱性、耐塩性、耐湿性など多岐にわたっている。このうち、従来、有効な抵抗性がないと言われていた赤かび病については、独自に開発した精度の高い検定方法を用いて世界中の約4,000品種を検定し、23品種の極強品種を見だし、抵抗性の遺伝分析を行った。佐藤和広助教授は大麥網斑病抵抗性の検定方法を確立し、約5,000の保存品種と野生種を検定して抵抗性遺伝資源を検索すると共に遺伝解析を行い、1993年に北海道大学から農学博士の学位を授与された。河田和雄元教授は生物間情報認識分野と共同してアブラムシ耐性の研究を行った。また、部田英雄元助教授はうどんこ病抵抗性に関する研究によって1993年に岡山大学から農学博士の学位を授与された。武田真助手はオオムギ属とコムギ属植物の細胞遺伝学的研究を進めている。

武田和義教授は1988年以来、中国黄土高原において6年間、また、1990年以来中国三河平原において5年間、中国科学院との共同研究によって乾燥塩類化土壤における麦類の耐性品種の開発と解析を行い、耐旱性と耐塩性に関する遺伝資源の検索と解析に成果をあげており、1995年から更に5年間、この日中共同プロジェクトは継続されることが決まっている。

また、武田和義教授は有機燐系の殺虫剤であるダイアジノンに対する感受性の遺伝子がオオムギに存在することを発見し、その遺伝性と座乗染色体を明らかにした。さらに約6,000品種を調査して、この感受性遺伝子が中近東を中心として局在し、オオムギの地理的分化を解析する有力な標識形質の一つであることを明らかにした。また、約9,000品種のオオムギを供試して、オオムギでは初めてフェノール酸化反応を欠く変異体を見出し、その遺伝性と座乗染色体を明らかにした。このフェノール酸化反応を欠く変異体は、いわゆるシルクロードに沿って分布しており、ダイアジノン感受性遺伝子と共に、オオムギの系統進化を解析するマーカーとして注目されている。

IV. 学術的および社会的評価

オオムギは昔から世界各地に分布する重要作物であり、その研究は欧米を中心に進められてきた。一方、東アジアに分布するオオムギは極めて多様性に富んでいて進化的に特異な位置にあり、世界の研究者の注目を集めている。そのような経緯から1986年には第5回国際オオムギ遺伝学シンポジウムを岡山の地で開催した。さらに、近年は分子・細胞生物学的な研究が進展するに伴い、突然変異系統や同質遺伝子系統の重要性が広く認識されるようになり、当施設が育成し、保存している材料についても内外の多くの研究者から材料の分譲依頼や共同研究の申し込みがある。また、現在、世界のオオムギ品種の中から約1,300を選んで世界中のオオムギ研究者の共通の研究材料にしようとする国際オオムギコアコレクションの構想が進んでおり、当施設はアジアの拠点として、そのうち約3分の1にあたる380品種を担当することになっている。

生物の遺伝的多様性を保持し、利用するうえで遺伝資源に関する研究の重要性は今後ますます

す増大すると考えられる。

V. 特記事項

1970年代から日本の各地に土壌伝染性ウイルスによる縞萎縮病が発生し、当時のビールオオムギ品種はこの病気に罹病性であり、また、土壌伝染性ウイルスを防除するのは非常に困難だったため、日本のビールオオムギ栽培は壊滅の危機に瀕したが、高橋隆平名誉教授が1940年代に中国から導入した「木石港3」が本病に抵抗性であることがわかり、その抵抗性遺伝子を利用して「ミサトゴールデン」、「ニシノゴールド」、「きぬゆたか」などの抵抗性品種が育成され、我が国のビールオオムギ生産は危機を脱することができた。

5. 岡山大学資源生物科学研究所
創設80周年記念式典及び講演会

5. 岡山大学資源生物科学研究所創設80周年記念式典及び講演会

本冊子のはじめに述べたように、平成7年1月20日倉敷市公民館において、岡山大学資源生物科学研究所創設80周年記念及び新営建物竣工披露式典が、多数の来賓を迎えて盛大に開催された。式典においては、文部大臣代理北尾学術国際局研究機関課国際プロジェクト官、岡山大学小坂二度見学長、大原奨農会理事長大原謙一郎代理守屋清氏、岡山大学高橋克明前学長、岡山大学農学研究科千葉喬三科長から丁重な挨拶並びにご祝辞を賜った。文部大臣、学長からは挨拶、祝辞文を頂いているので所長式辞とともに記録をここに残す。式典に引き続いて、記念講演会を開催した。特別講演会においては理化学研究所理事長（前東京大学総長）の有馬朗人先生に“自然と文化—自然と共生する文化—”というテーマで1時間にわたるご講演を頂き、拝聴した。有馬先生の講演記録については、録音テープから原稿を起こしたものである。

式典及び記念講演会の式次第及び会次第を示す。

記念式典式次第

1. 開式の辞 (研究所教授 木村和義)
2. 式辞 (所長 青山 勲)
3. 学長挨拶 (岡山大学長 小坂二度見)
4. 来賓祝辞 (文部大臣 与謝野 馨
代理 学術国際局 北尾善信国際プロジェクト官)
(大原奨農会理事長 大原謙一郎 代理 守屋 清)
(前岡山大学長 高橋克明)
(農学研究科長 千葉喬三)
5. 工事経過報告 (事務局長 伊藤公紘)
6. 感謝状授与 (岡山大学長 小坂二度見)
7. 祝電披露 (研究所教授 松本英明)
8. 閉式の辞 (研究所教授 木村和義)

記念講演会 会次第

1. 研究所の展望 (司会：研究所教授 兼久勝夫)
2. 特別講演会 (司会： 同 上 井上成信)

自然と文化—自然と共生する文化—

理化学研究所理事長 有 馬 朗 人

5-1 記念式典

岡山大学資源生物科学研究所 創設80周年記念式典式辞

本日、ここに岡山大学資源生物科学研究所創設80周年・新営建物竣工披露記念式典を開催いたしました所、大変お出ましにくい中を文部省からは学術国際局研究機関課北尾国際プロジェクト官、渡辺事務官、そして大原奨農会理事長代理、岡山大学の歴代並びに近在の大学学長先生を始め、岡山県、倉敷市の関係者さらに岡山大学関係各位のご臨席を賜り、ここに盛大な式典が挙行できますことは、私達の最も大きな喜びとするところであり、心よりお礼申し上げます。

1月17日未明、兵庫県南部地域で発生しました地震災害のこと、被災者の方々のことを考えますと、式典を開催することに、大変心の痛む思いが致します。ご挨拶の冒頭ではございますが、被災者の方々にお見舞いと哀悼の意を表したいと思えます。

さて、当研究所は、大正3年、時の倉敷紡績の社長でありました大原孫三郎氏が、小作農家のため、一般農作業の改良に貢献することを意図され、財団法人の大原奨農会農業研究所として創設され、今日に至ったものであります。

大原農業研究所史をひもときますと、大原氏御自身の陳述の中に、奨農会の目的を「深遠なる学理を研究し、これが実際的応用に依る農事の改善」にあるとし、一般学術研究の普及に努めたい、と述べられています。そして研究所設立の主目的は、「農業に関する重要課題を科学的に深く掘り下げて研究し、その成果を公表して実際農業に貢献することにある」とうたわれております。

この研究所の創立理念は、長く研究所の理念として、そして大正時代から、昭和、平成へと引き継がれた80年間の伝統となり、今日に至ったと考えております。戦後の動乱と厳しい経済情勢の下では、文部省から多大なご援助を頂きました。そして昭和24年国立大学設置法の成立により岡山大学が創設され、その後、大学の要請もあり、昭和26年から27年にかけて岡山大学に移管される事になりました。37年間の財団法人大原農業研究所の歴史にピリオドがうたれ、ここに岡山大学農学部附属大原農業研究所として再出発致しました。同28年には大学附置研究所になり、岡山大学農業生物研究所に改称されました。

さらに昭和63年、当研究所は新たな改組により、岡山大学資源生物科学研究所と名称を変更し、3大部門、1外国人客員研究部門、1附属施設から構成される研究所に生まれ変わりました。その結果、関係各位の大きなご尽力により、研究棟3号館、遺伝子実験棟、附属図書館分館としての史料館が新営されました。

この間、文部省を始め、大学当局や関係各位から頂きました有形、無形の暖かいご支援、ご厚情に厚くお礼を申し上げたいと思えます。とりわけ大原奨農会には、研究所の創設以来、今日に至るまで受けてまいりました研究助成には計り知れないものがあると深く感謝致しております。

また、本席には、研究所の歴史を造って来られました多くの先輩諸氏に、遠くからもご参列

頂いております。80周年は1つの結節点に過ぎないかも知れませんが、この式典をともに祝うことの出来る喜びをひしひしと身にかけております。

私達、現職の教職員に取りましては、大原農業研究所以来の優れた研究業績と伝統を継承し、さらに21世紀に向けて、新しい発展を図るべく努力して行くことが最大の責務であると考えております。また私達は、何事にも代えがたいこの歴史を大変誇りに思い、また大変重いものであるとも受けとめております。しかし同時に、如何に輝かしい過去の業績も、伝統もそれ自身によっては、私達の将来を保証するものでは決してないことも承知致しております。

今、全国の大学は、明治時代の学制改革以来の、そして岡山大学自身も開学以来の大変革の時代にあります。当研究所もその中であって、将来のあり方をいろいろと模索しているところでございます。

ここに、本日ご臨席頂きました全ての方々に、今後とも多大なご支援、ご鞭撻を賜りますよう、心からお願い申し上げますとともに、大変ご多忙な中、またお寒い中をご来席いただきましたこと、改めてお礼申し上げます、皆様方のご健勝をお祈りいたしまして、式典の開会に当たり、ご挨拶とさせていただきます。

本日は誠に有り難うございました。

平成7年1月20日

岡山大学資源生物科学研究所長 青 山 勲

岡山大学資源生物科学研究所

創設80周年・史料館等竣工披露記念式典

挨拶

本日、岡山大学資源生物科学研究所の創設80周年並びに史料館等竣工記念式典が挙行されるに当たり、文部省学術国際局研究機関課から北尾国際プロジェクト官、渡辺事務官、また、大原奨農会理事長をはじめ、多数のご来賓のご臨席をいただき厚くお礼申し上げますとともに、ご関係の皆様に対し、心よりお慶び申し上げます。

今日、大学は大きな変革をとげようとしておりますが、本学においても開学以来の大変革の時期にあります。平成6年10月教養部を廃止し、環境理工学部を創設いたしました。環境理工学部の創設は地球規模の環境問題が国際政治の問題として、国連地球サミットにおいて論議されるようになった今日、そして地域の環境問題が保全から創造へと移りゆく時代に、まことに時宜を得たものと考えており、関係方面からも大きな期待が寄せられております。これにより、本学は11学部を擁する国立大学としては北海道大学に次ぐ2番目の規模をもつ、名実ともに総合大学となったのであります。

そして教育体制の面でも4年ないし6年の一貫教育を行うことにより、基礎学力と実務能力を兼ね備えた人材の育成を行うべく教育組織・体制の改革を図り、平成7年度から新カリキュラムを導入することとしております。

また、研究体制の面でも大学院重点化に向けた改革に取り組む必要があると思っております。こういう状況の中で輝かしい歴史と伝統を持つ本研究所は岡山大学の中できわめて重要な部門であると評価し、期待しております。

ところで、本研究所はその前身であります財団法人大原奨農会農業研究所が大正3年7月に創設されて以来、丸80年を経過いたしました。この80年という歴史はとうとうと流れる奔流のごとく、世相に動じることなく、大正、昭和、平成へと三代の歴史の時を刻んできたのであります。その後幾多の変遷を経て、7年前、農業生物研究所から、資源生物科学研究所へと改組されました。その設置目的や部門構成をみますと、資源生物を対象として、これを遺伝、機能、生物環境という3つの研究概念を柱としており、さらに8000種以上の大麦のコレクションを持つ施設が附属する研究所へと新たな発展を遂げたのであります。そしてこの度、研究棟3号館、遺伝子実験棟、附属図書館分館の史料館が新たに建設され、竣工いたしました。ここに改めて80年の歴史に対し深い敬意と祝賀の意を表する次第であります。

国際化がますます進んでいく今日、我が国がその中で、経済面のみならず、学術面においてもアジアの、そして世界のリーダーシップを発揮してゆくことが期待されております。国連によりますと、2045年には世界の人口が96億人になると推計されております。きたる21世紀には世界の人口増とそれにともなう食糧問題、そして地球環境問題が自然と生命体の存亡に関わる、国際的にも最も重大な問題となる可能性があります。このような状況を考えますと、実学としての農学をベースにした資源生物科学の研究は極めて重要な研究領域であると考えます。この80周年の式典を機に、本研究所が学内外の研究者と一層の連携を図り、ますます発展していく

ことが岡山大学のみならず、我が国にとっても大きく期待されているところであります。

終わりにあたり、これまでの輝かしい80年の歴史を作ってこられた先輩並びに関係各位に重ねて敬意と尊敬の念を表するとともに、本研究所にこれまでご支援、ご指導をたまわりました方々に対して深く感謝の意を捧げます。岡山大学資源生物科学研究所の今後の益々の発展とあわせて関係各位並びに本日ご臨席の皆様のご健勝をお祈りして、ご挨拶と致します。

平成7年1月20日

岡山大学長 小 坂 二度見

祝 辞

本日ここに、岡山大学資源生物科学研究所創設80周年記念式典が挙行されるに当たり、一言お祝いの言葉を申し上げます。

本研究所は、大正3年に設立された財団法人大原奨農会農業研究所をその前身とし、一時、岡山大学農学部附属大原農業研究所の時代を経て、昭和28年には、大学附置の農業生物研究所となり、この間一貫して生物資源の確保と開発に関する基礎研究を推進してこられました。

さらに、昭和63年には、資源生物、特に資源植物についてバイオサイエンスの視点から総合的に研究を展開するため、資源生物科学研究所に発展的に改組・転換され、現在の体制へ移行されたわけであります。

このような伝統と優れた実績を持つ本研究所が、このたび80周年を迎えられましたことは、誠に喜びに堪えません。現在に至るまで、本研究所が高い研究水準を維持し、着実な発展を遂げておられますことは、歴代所長をはじめとする所員の皆様のたゆみない努力の賜であり、心から敬意を表する次第であります。

地球環境の保全や人口問題の解決に向けて真剣かつ緊急な取り組みが強く求められている今日、人類共通の財産である資源生物の健全な育成と利用に関する基礎的研究は、学術的な意義はもとより地球的・社会的課題として、ますます重要性を増しております。

このような状況を踏まえ、本研究所がこれまでの研究成果の蓄積を十分に生かし、持てる能力をいかんなく発揮され、学界及び社会に対して更なる貢献を果たされることを心から期待しております。

本日ご列席の関係各位におかれましても、なお一層のご支援を賜りますとともに、本研究所の今後ますますの発展を祈念いたしまして、お祝いの言葉と致します。

平成7年1月20日

文部大臣 与謝野 馨

5-2 記念講演会

「80年の歴史から21世紀へ向けて」

岡山大学資源生物科学研究所長 青山 勲

我が国は、今年で丁度戦後50年を迎え、今新たな歴史の扉が開かれようとしています。そして21世紀まで、あと5年、既にカウントダウンの時代に入っております。この間、戦後50年の総括をどのように行い、20世紀の最後をどのように送るのか、そして新しい世紀をどのように迎えるのか、それが今問われているときではないかと思えます。折しも、私共の研究所は、その前身である財団法人大原奨農会農業研究所が、大原孫三郎氏によって創設されて以来、丁度80周年を迎えるに至りました。

この記念すべき時期、この1年間、研究所では、5月に大麦系統保存施設の公開、8月に公開講座「植物バイオの世界」、そして本日の記念式典、講演会、祝賀会、明日開催予定の第11回資源生物科学シンポジウム「植物ゲノム研究の現状と展望」を、80周年記念事業の一貫として位置づけ、開催して参りました。私達はこれを単に80年を回顧し、その歴史に浸るだけでなく、21世紀へ向けての新たな出発点にしたいと考えてきました。

研究所の歴史は、既に昭和36年3月発刊の「大原農業研究所史」と平成4年3月に発刊された「農業生物研究所史」に詳述されており、今ここに改めて、単純に歴史を語るのではなく、私達の研究所がこの80年間、学術研究面において何をなしてきたか、研究所の創立当時の理念から考え、研究成果がどのような社会的貢献をなしてきたか、等について改めて、自らの点検・評価を行うべく、未定稿ではありますが、この様な冊子、「80年の歴史から21世紀へ向けて」を作製いたしました。

本研究所の図書館史料館には、大原農業研究所時代の大変貴重な写真が残っていますので、それらをスライドでお示ししながら、80年の歴史を、急ぎ足で振り返ったみたいと思えます。

写真1は大正11年12月に撮影された大原孫三郎44才のときの遺影であります。孫三郎は大地主の子、倉敷紡績の社長、そして中国銀行を起こした最初の頭取という大変な事業家ではありましたが、一方では小作農を大切に、女工さんの生活に心を痛め、それらの問題を解決するには基礎的研究を行うことの重要性を説き、大正3年大原農業研究所を発足させ、その後大正8年大原社会問題研究所、大正10年倉敷労働科学研究所、さらに大正12年には倉敷中央病院を相次いで設立しました。施設の創立のみならず、いろいろな分野での若手の育成にも熱心で、多くの若き研究者に自らの財を奨学金として贈与しています。その1人が児島虎次郎という画家で、ヨーロッパへ遊学させ、そこで日本の画家たちに真の絵を見せたいと願い、優れた絵画



写真1 大原孫三郎肖像写真

を大量に購入して、日本に持ち帰らせ、展覧会を開催しました。これが大原美術館を起こす発端となった訳です。孫三郎は当時には、破天荒な事業家のように見えたかも知れませんが、同時にすぐれて文化人でもあったと思います。

昭和17年1月18日孫三郎は長男総一郎にみとられて64才の生涯を終えました。孫三郎の口癖の一つは「わしの眼は10年先が見える」であったと書物で見聞致しております。

写真2は近藤萬太郎の肖像写真です。当時孫三郎は、農業研究所を広範な農民教育を中心とする学校を作ろうとされたようですが、東大卒業後ドイツに留学し、帰朝した近藤萬太郎を大原奨農会の設立に当たらせて、彼の自由な発想で、学術研究を主体とする研究所を設立することになりました。近藤萬太郎は種芸部に属し、各種農作物の種子についての幅広い研究を行い、昭和4年(1929年)天皇陛下が当地に行幸の際、「稲および米」と題する御前講義を行うという榮譽を担われました。

その後種芸部から病理昆虫部、農芸化学部が独立し、西門義一、春川忠吉、大杉繁、その他多数の優れた研究者を排出してきました。昭和4年に財団法人大原農業研究所と改称され、園芸部、農具気象部、農政部がその後廃止されました。

孫三郎の偉大な点のひとつは研究費を十分に投資し、内外の優れた研究図書を惜しげもなく大量に購入し、選り優れた研究者に自由に研究させたことにあると言えます。その1つに植物生理学の創始者ともいべきペッファー博士の直筆の入ったプランツェンヒジオリジーの書物の購入があります。これは今も貴重図書として史料館に大切に保存されています。その復刻版を大原奨農会の援助を得て作製し、それを記念して、平成3年国際シンポジウムを倉敷で開催しました。写真3がペッファー博士の肖像写真です。

大原総一郎は、孫三郎の死の翌年、昭和18年に第2代目の大原農業研究所理事長に就任され、奨農会の伝統を引き継ぎ、一層の発展に尽くされました。氏を語る逸話に、晩年病院生活の中、死を前にして、会社創立記念日に因む原稿に次のように書いて

います。「第42回創立記念日おめでとう。おめでたい創立記念のための条件は、第1に会社は、日本あるいは世界において存在理由のある会社であるかどうか、第2にこの会社に働く人達が本当に生きがい、働きがいを感じているかどうかにかかっています。」私達はこの中で、会社を研究所に置き代えて、今後の研究所のあり方として考えてゆきたいと思います。総一郎もまた見事に文化人であったと思います。そしてさらにこの伝統は3代目の大原謙一郎様にも引き



写真2 近藤萬太郎肖像写真



写真3 W.Pfeffer 肖像写真

継がれていることを、お会いする度、身に感じています。

史料館には昭和の始めまでの当時を偲ばせる多くの貴重な写真がセピア色になって残されています。写真5は大正15年当時の研究所全景写真であります。この年には、時の皇太子殿下が研究所に御成りになり、その時のスナップ写真を写真6、7に示しています。

写真8はいつの頃か不明ですが、大原農業研究所時代の職員の写真です。

写真9は昭和9年6月、高松宮殿下、同妃殿下が研究所に御成になったときの写真です。今の時代ならお二人並んで歩かれるところですが、戦前、女性は、男性の3歩下がって歩くべしと言われた、その時代の様子がこの写真から伺えます。

研究所には何度か皇室関係の方々がお成りになっていますが、写真10は昭和15年に皇太子殿下が行啓された時の記念碑です。これは今も研究所の中庭にあります。



写真4 大原総一郎肖像写真



写真5 財団法人大原奨農業研究所
全景前面



写真6 皇太子殿下農業研究所御成写真



写真7 皇太子殿下農業研究所御成写真



写真8 大原農業研究所写真集2



写真9 高松宮殿下，同妃殿下研究所に成らせらる



写真10 財団法人大原農業研究所写真集（皇太子殿下行啓記念碑）

このような経緯を経て大原奨農会農業研究所は、第2次世界大戦後、昭和22年に行われた農地改革のために、奨農会の基本財産の大部分を失い、経営困難に陥ることになりました。

昭和24年国立大学設置法により岡山大学が設置されるに及び、本研究所もその構成員として参加するよう望まれ、昭和26、27年にわたって移管し、岡山大学農学部附属大原農業研究所となり、次いで翌年28年には大学附置の岡山大学農業生物研究所と改称されました。その設置目的は「農業生物に関かわる学理及びその応用の研究」であり、農学あるいは農業に関する基礎的研究を行うことでありました。この時、作物生理学部門が設置され、作物遺伝学、生物化学、害虫学、植物病理学と合わせて5部門体制がとられました。その後、積み重ねられた業績を背景に昭和35年には微細気象学、昭和41年には生物水質学、昭和45年雑草学が、昭和54年には大麦系統保存施設が附属施設として設けられ、9分野1附属施設で運営されました。

そして、昭和50年台の後半、全国の大学の研究所が見直しされる中、昭和63年当研究所はバイオサイエンスという視点を加味した新しい研究所、資源生物科学研究所へと改組が行われました。時の学長、大藤先生や次の高橋先生には大変なお世話になった時代であります。

改組後の分野構成は3大部門9研究分野、1外国人客員教授部門、1附属施設から構成されています。この部門構成の考え方の基本概念を図1に示しています。この図の意味は、研究所

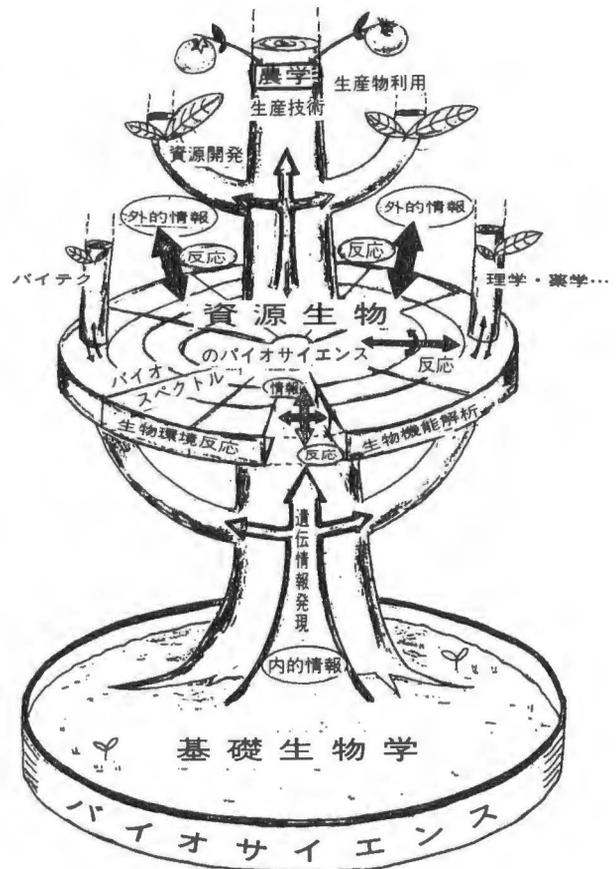


図1 部門構成の基本概念図

は資源生物特に資源植物を対象として、生物の生命を根幹的に司る遺伝と、その結果として発生する生物の機能と、生物の生存の基盤となる環境の3つの研究領域を柱として研究しようとするものであります。

そして最終的には、図2に示されるように3領域を研究の柱として、人間にとって有用な資源生物の育生と保全を計ることを目的として研究を進めています。

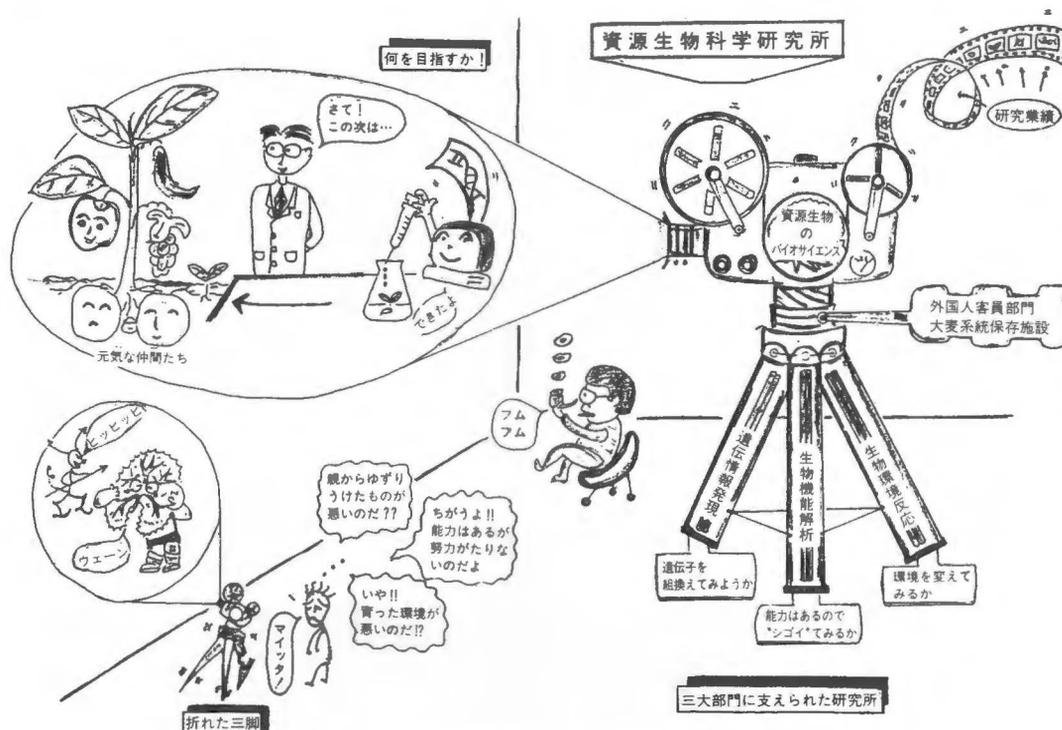


図2 3本柱の構成とその目指すもの

我が国のGNPは世界のトップレベルにあり、今後ますます国際的貢献が要求されるようになると思います。。研究所の外国人客員部門は、そういう意味からも、又新たな研究領域を導入する契機になるという点からも、大きな役割を果たしています。

今後研究所の持つべき研究活動機能として、学際性、国際性、公開制を重要なキーワードとして、ハードとソフトの両面を持ちうる整備を計ってゆきたいと考えています。

今、時代はエネルギー源としての化石燃料の大量消費による酸性雨や、科学の力によって人工的に作り出されたフロンガスによるオゾン層の破壊に代表されるさまざまな地球規模の環境問題が国際的な問題となり、また先進諸国における構造的な経済不況は、私達の行き先を見通すことの困難な、ファジーなものとしています。

このような状況の下で、私達は80周年を迎えることになりました。私達はこの長い歴史を大変誇りに思っており、この歴史を創って頂いた、全ての先輩諸氏、そして関係者の方々に、おひとりお一人のお名前をあげることはできませんが、心より、厚くお礼申し上げます。

大正ロマンの花開いた時代から、戦争の続いた昭和20年まで、そして戦後の復興から、経済的自立と繁栄、そしてその陰での公害、環境問題の今日の時代まで、世相の大きな変動とともに私達の研究所は育ち、変貌をとげて参りました。80周年を迎えるに当たり、私達はこの歴史

を自らが再評価し、私達が先輩から引き継いだ遺産を次の世代へどのように伝えていくか、又、同時に私達自身が今後、研究所の教職員としてどう生きてゆくか、更に研究所をどのように発展させていくかを見極める結節点にしたいということを目標として、この1年間、一連の記念事業を企画して参りました。

20世紀の最後は、大江健三郎氏がノーベル賞受賞講演において、「あいまいな日本の私」というテーマで述べたごとく、そしてこの1月17日未明に起こった兵庫県南部地震は、まさに最も不確実な現象が、私達にとって最も不幸な形で現れた様に、極めて混沌とした時代になる様相を感じます。しかし国際化が益々進んで行く時代、何事にも、いつまでも曖昧さが許容される時代ではなくなってきていると思います。

私達の研究所も、明確な目的意識を持って、将来の方向を見定めて、21世紀を迎えたいと望んでいます。その先頭に立ち、次の世代を支えるのは研究所の若手研究者達であります。この様な考え方から、この後、研究所の3部門、1附属施設の若手教官、助手、助教授の先生方から、極めて短時間ではありますが、自由に研究の展望を語って頂こうと思っております。ご静聴ありがとうございました。



岡山大学資源生物科学研究所 親交会 1995. 1. 4

飛翔一次世代を担う若手研究者

植物におけるアルミニウム毒性ならびにアルミニウム耐性の分子機構

遺伝情報発現部門

形質発現分野 山本 洋子

私は、環境ストレスの中で特に酸性土壌に着目して研究を進めております。そこで、先ず、現在やっております研究の一端を御紹介し、これからの研究の展望をお示ししたいと思います。なお、御紹介いたします研究は、同じ研究室分野に所属しております松本英明教授、江崎文一助手、それに院生との共同研究によっておこなっているものです。

私たち人間を含めて動物の生存基盤を支えているのが植物ですが、その役割の一例を図1に示しています。植物が、光合成をする過程で作りに出す酸素分子が上空でオゾン層を形成し、このオゾン層が太陽からの有害な紫外線をシャットアウトして、我々の生存が可能になっています。このように植物は重要な働きをしているのですが、その生育を阻害する様々な因子が環境中に存在します。その因子の例を図1に示していますが、その中に酸性土壌があります。土壌が酸性に傾いている地域は地球上のかなりの部分を占めています。それに加えて近代工業の発展に伴い、大量のイオウ酸化物や窒素酸化物が大気中に放出されるようになり、これらが、硫酸や硝酸の雨となって降り注ぐようになりました。こうなると、地球規模で土壌の酸性化が徐々に進行していると考えざるを得ません。そして、酸性土壌では植物の生育が阻害され、ついに枯れてしまいます。

図1

環境ストレスによる植物の生育阻害

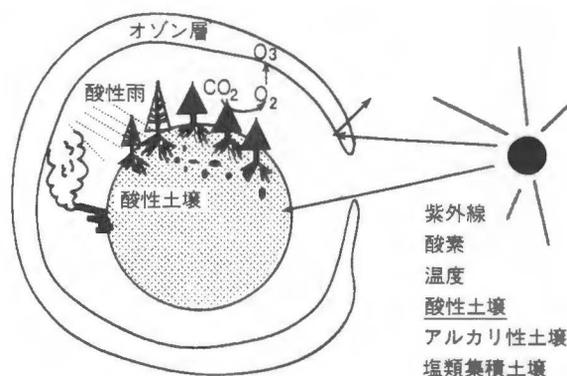
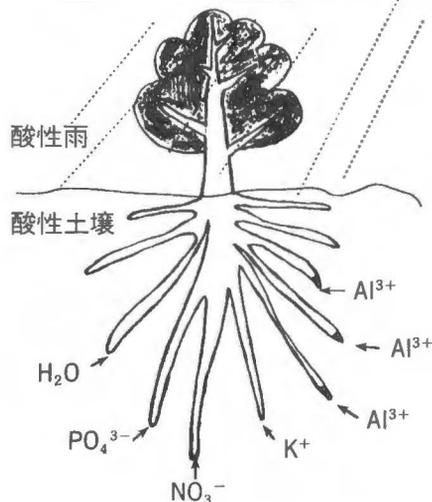


図2

酸性土壌における生育阻害



アルミニウムイオンが、主な原因である。

では、どうして酸性土壌で植物の生育が阻害されるのでしょうか。その直接の原因は酸性ではなく、土壌が酸性になることによって、土壌の主要な元素であるアルミニウムがイオンとして溶出し、このアルミニウムイオンが根を攻撃するためであると考えられています。根は植物にとって重要な器官でありまして、ここから生育に必要な水や窒素、リン酸、カリウムといった元素を吸収して地上部が生育します。アルミニウムイオンが根を攻撃しますとこの養分の吸

収が阻害され、地上部の生育が阻害されるわけです(図2)。図3には、エンドウ豆をアルミニウムで処理した例を示しています。対照区に比較してアルミニウム処理区では根や上胚軸の伸びが阻害されているのがわかります。

そこで私達は、アルミニウムでなぜ生育が阻害されるのかを、先ず細胞および分子レベルで明らかにしたいと考え、解析の容易な培養細胞を使って研究を開始しました。図4には、私達が用いていますタバコ培養細胞をアルミニウムで処理し、アルミニウムが細胞のどの部位に集積しているかを調べたものです。アルミニウムを検出する色素で染色しますと、青く染色された部位、すなわち細胞壁や原形質膜を含む細胞表面と核に集積しているのがわかります。

図3

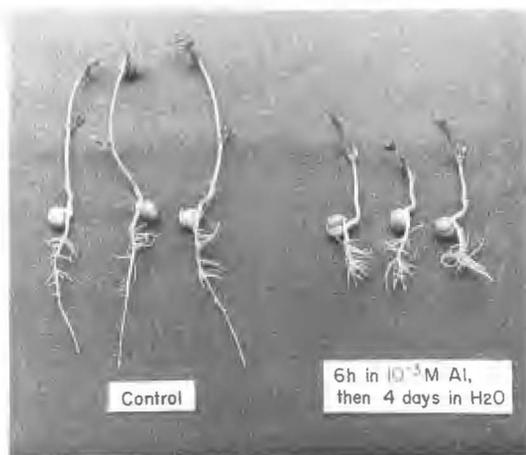


図4

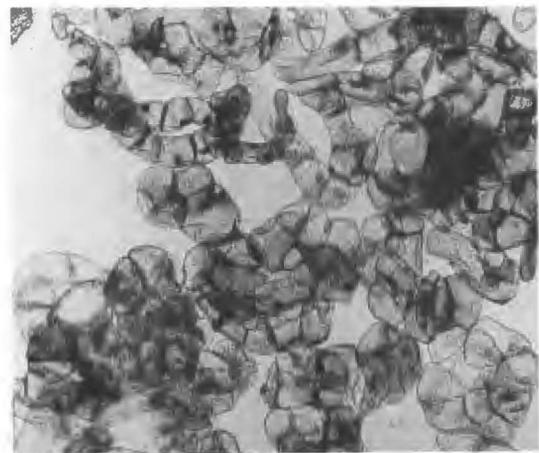


図5

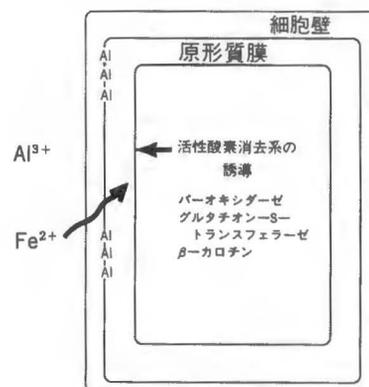
アルミニウム毒性機構



アルミニウムイオンは鉄イオンと共に原形質膜の脂質の過酸化を引き起こし、原形質膜の機能を低下させ細胞死に至る。

図6

アルミニウム耐性機構



原形質膜において、活性酸素の消去系を活性化させ、脂質過酸化が起らないようにする。

この培養細胞系を使って、私達が明らかにしましたアルミニウムによる毒性機構を図5に示しています。まず、アルミニウムが細胞壁や細胞膜に結合しますと鉄イオンが細胞内に流入し

活性酸素の発生を促進します。活性酸素は、原形質膜の過酸化を引き起こし、その結果原形質膜の機能が低下し、細胞死に到ることが分かりました。

また、アルミニウムに対する耐性の機構としましては、たとえアルミニウムによって鉄イオンが細胞内に流入しても、活性酸素を消去する低分子物質を原形質膜に埋め込んでやるとアルミニウムの毒性は全く表れなくなることが分かりました。また、アルミニウムに耐性をしめす細胞には、パーオキシダーゼやグルタチオン-S-トランスフェラーゼ、 β -カロテンといった活性酸素消去系の酵素や低分子物質の、量が増えたり遺伝子発現が増加していることが分かりました。このことから、活性酸素消去系の活性を高めることによってアルミニウム耐性を獲得する可能性が考えられます。

以上の結果は培養細胞を用いて得られたものですので、植物個体でも同じことが起こるかどうかの確認が必要です。この問題も含めまして今後の研究の方向ですが、先ずなせアルミニウムが植物を枯死させるのか、その毒性機構の詳細を細胞および分子のレベルで明らかにしたいと思います。さらに、明らかになった毒性機構に基づいて植物がどのようにしてアルミニウムに耐えているのか、その耐性機構も明らかにしたいと思います。さらに耐性に関わる遺伝子を分離し、その遺伝子を用いた耐性植物の作出も行っていきたいと考えております。

21世紀に向けての研究と課題

生物機能解析部門

機能物質解析分野 杉本 学

私は糖質関連酵素のタンパク質工学について研究を進めています。糖質関連酵素はデンプン加工品の製造に重要な働きをしており、酵素の工業的利用の中で最大の位置を占めています。また、これら酵素の機能を解析した結果、腸内有用細菌である“ビフィズス菌”の増殖を活発にし整腸効果を示すフラクトオリゴ糖、抗う蝕性で虫歯予防に有効である機能性甘味料の合成など酵素の高度利用が行われています。この研究分野では将来においても有用オリゴ糖の発見が期待されます。しかし、それが天然に存在する酵素では合成不可能である場合も当然起こりえます。この様な場合、タンパク質工学が最も重要な役割を担うと思われれます。

タンパク質工学とは、タンパク質の立体構造を解明し、その構造と機能の相関関係を明確にした上で、任意に構造を改変し希望する機能を持ったタンパク質を創生することです。これにはできるだけ多くのタンパク質についてその機能と構造の相関関係の研究結果が要求されます。機能と構造の相関関係の情報が多ければ多いほど、必要とする機能を持ったタンパク質構造がより精度高く予想され、希望するタンパク質を手にすることができるのです。以上の点から、私はできる限り多くの糖質関連酵素の構造と機能について解明を強力に進め、将来必要とされる機能を持った糖質関連酵素の創生に寄与したいと思います。

地球環境の異変、人口増加による食糧不足、あるいは食品に対する人々の多様なニーズの要求など、21世紀では食糧に関する諸問題が非常に重要になると考えます。この問題を解決するには資源植物の持つ能力を高度に開発する必要があります。そのひとつにタンパク質工学で得た人工酵素が利用できると考えています。つまり、人工酵素遺伝子を資源植物に導入し発現させることにより植物の物質代謝系を変化させ、その結果良質品種の育成や有用糖化合物をもったトランスジェニック植物の創生を行いたいと思います。また、人工酵素遺伝子を微生物で発現させ大量の人工酵素を調製し、有用糖化合物を効率よく生産することも重要な目的です(図1)。これらのことは食品分野に広く利用、貢献できるものと期待します。

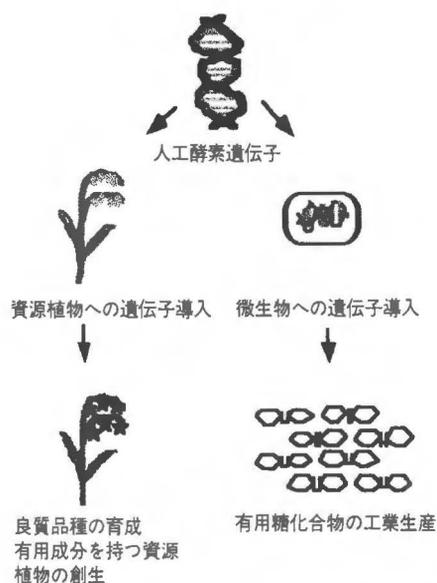


図1 人工酵素遺伝子の利用

昨年から研究所のネットワーク整備が進められ、インターネットに接続が可能となりました。これにより世界各地の研究者のコンピューターと国境なく結ばれることとなります(図2)。インターネットは多くのタンパク質工学に携わる研究者とタンパク質の構造と機能について討論や研究成果の相互利用を可能にします。今後インターネットの利用は不可欠になるでしょうが、

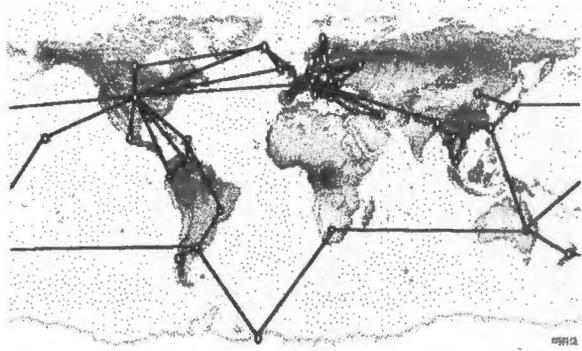


図2 世界に広がるインターネット網

その利用に際し重要な点は情報を発信するということです。先に述べましたように私が単離精製した糖質関連酵素の構造と機能について得られた成果を発信することは、タンパク質工学の発展に寄与するだけでなく、酵素化学、結晶構造解析学、分子生物学、生物学、有機化学など専門領域を越えた研究者たちとの協力関係が結ばれ、その結果、研究の大きな発展が期待できるからです。

「部分」と「全体」について

生物環境反応部門

環境適応解析分野 柏木良明

私は現在まで、植物と気候の関係を地理学の立場から研究を進めて参りました。本来、地理学はある地域の、例えば植物なら植物の分布のみを扱うのではなく、気候、地形、そして人間活動といったものの総合といますか、相互作用を研究する学問であります。私はこの様々な事象の「相互作用」にとっても興味があります。その中で特に「気候環境」と「植物」の相互作用について研究を進めてきたわけです。これには様々なスケールがあって、人によってとらえ方が違います。例えば、①最近騒がれています地球規模の気候環境と、例えば大森林だとかステップといった大規模な植物群落との関係を思い浮かべる人もいますし、②ある地方レベルの局地気候と植物の関係を思い浮かべる人もいますでしょうし、③小さな植物群落と群落内外の微気候を思い浮かべる人もいますでしょうし、④ある1個体、なかには細胞の回りの環境を連想する方もいらっしゃると思います。元来、これらはスケール毎にそれぞれ異なった研究者が研究してきました。私はこのそれぞれのスケールをこえて、スケール間の「相互作用」に注目したいと考えています。

わが国の水田のいたるところでみられるアオウキクサを例に考察してみましょう。アオウキクサは水面上に浮かび、葉状体の裏面中央から1本の長い糸状根を垂れ、水の流れによって移動するとともに、種子と幼体の分離によって繁殖が行われ、水面上をびっしりと埋めつくすことも稀ではありません。この個々の葉状体レベルの光合成量を測定すると、適当な環境条件下では $0.1\sim 0.2\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 程度になります。一方、群落レベルの方は測定がひじょうに困難であります。本研究所の先達の先生方が中心となって開発された世界的に有名な赤外線炭酸ガス・水蒸気変動計と超音波風速計を組み合わせて乱流変動法によって測定を試みると、やはり $0.1\sim 0.2\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ の値が観測されました。私はこの結果に驚嘆しました。なぜならば、この例は単体すなわち個々の葉状体と群落レベルの光合成量のオーダーが一致することを示していたからです。つまり、個々の部分が他の部分とあまり干渉し合わず、独立であったからです。これは一見当たり前のようにみえて、決して当たり前のことではありません。

一般にはこの様な関係はひじょうに珍しく、たいていは隣合う「部分」が互いに干渉し合い、単純に総和できない場合がほとんどです。3次元的な構造をもつ普通の植物群落と気候環境の関係についてはもっと複雑になるはずですが、ところがそれでも「全体」としてまとまると、これはその時々でばらばらな結果になるのではなく、ある一定の方向性をもつ集団として存在することが多くなります。大変不思議なことです。

生物と環境に関する研究分野においても、小さな細胞の回りの環境に関する研究が進んでいます。また地球規模の様な大スケールの研究も進められています。しかしながら、両者の関係はいったい、どの様に機能しているのでしょうか？空間軸、時間軸、のスケールをこえた関係をどう考えればいいのか？「部分」と「全体」にまたがる統一的な考え方がないものでしょうか…？

それにはまず、スケール毎に考えられうる基本的な仮定と支配する基本方程式などから考えてみる必要があります。例えば植物生態学者の林一六氏（1990）は、植物のもつ基本的な存在の仕方について、①植物はどの種類も複数個体で存在し、それを構成する個体の死と生誕によって各種の個体群は存続する。②どの植物もある一定地域にその環境の下で生育可能な種類の個体が混じり合って生育している。そして各種はその量において一定の順位関係にある。すなわち、どの種も平等に存在するのではなく、量の多い種と少ない種がある。③どの種も母植物の生えている場所の資源では養いきれないほどの数の種子を生産する、と述べています。これは個体レベルから群落レベルに成り立つ仮定で、植物はこの基本的な性質に基づいて各種が生育可能な地域に集団で生育する結果、その地域に対応した固有の種の組み合わせ、すなわち種類組成をもつことになる、というわけです。遺伝子や細胞などもっと小さいレベルで成り立つ仮定や基本的な考え方は別にありそうです。

一方、気候環境、すなわち大気現象では、“空気は連続体である。”という仮定をおくことができるのではないのでしょうか。そしてその支配方程式として、主として静力学の式、状態方程式、熱力学の第1法則、連続方程式、運動方程式、エネルギー保存則の6つを掲げることができます。とりあえず、この仮定や基本方程式が有効となるスケールについて考えるところから出発してみたいと思います。

この「部分」と「全体」に関する問題は、自然現象のみならず、人文・社会現象においてもひじょうに複雑かつ興味深い現象かと思えます。本研究所におきましても、「部分」である私はこの様に雲をつかむような事項に興味を抱いていますが、「全体」としての研究所は資源生物の研究に邁進しておりますので、今後ともご支援の程宜しくお願い申し上げます。

オオムギ遺伝資源研究の将来

大麦系統保存施設 佐藤 和 広

オオムギは農業生産上重要な資源植物であると同時に遺伝解析の進んだ実験植物として広く用いられています。従来、我が国ではオオムギを麦飯として主食に用いており、戦後の食糧難の時代にはその作付けがピークに達しましたが、現在、オオムギの大半はビールやウイスキーの醸造用あるいは家畜の飼料として使用されています。

品種改良が進んで、少数の優秀な品種が大規模に栽培されると、それまで農家が自家採種していた種子や、地域ごとに存在していた在来的な品種はなくなってしまいます。このような土着的な品種の中には長い年月の間に選抜された有用な遺伝子が多数含まれていますから、これらが失われないようになるべく多く保存し活用することが遺伝資源保存の重要な役割です。表1に示したように世界中の穀物ジーンバンクにはコムギの41万点を筆頭に、オオムギの28万点、イネの21万5千点など膨大な数が保存されています。オオムギの保存点数は2番目に多く、作物としての重要性がおわかりいただけだと思います。

表1 世界の穀物ジーンバンクにおける保存点数

コムギ	410,000
オオムギ	280,000
イネ	215,000
トウモロコシ	100,000
ソルガム	95,000
エンバク	87,000
ライムギ	18,000

(Pluckett *et al* 1987)

私達の研究所の大麦系統保存施設には現在、約8千点の系統が保存されています。その中でも東アジアのコレクションは世界に類をみないほど充実しています。しかも、ネパール以東の東アジアはエチオピアと共に遺伝変異が最も多様な地域とされており、病害抵抗性やストレス耐性などの重要な遺伝子の宝庫として、世界中の育種家や遺伝学者などから注目されています。

現在、オオムギ遺伝資源に関係する世界中の研究者がオオムギコアコレクションという事業を始めようとしています。多くの遺伝資源の特性を全て把握することは困難であるため、変異を最大限にカバーした少数の代表的な遺伝資源（コアコレクション）を選定し、世界中の研究者が共通の研究材料とすることがこの事業の目的です。研究者はまずコアコレクションを緻密に評価し、有用な形質が見つければ元の大量の遺伝資源にかえてさらに検索を進めることができます。

表2に示したように、現在約1,300点の栽培オオムギを選抜し種子を増殖する段階に入っていますが、このうち南・東アジアに属する380品種は当施設が担当しています。このように世界の

オオムギ遺伝資源のなかで当施設の遺伝資源は極めて重要で質が高いことがわかりいただけ
ると思います。

表2 オオムギコアコレクションに登録される系統の地域別割合

地域	育成品種	在来品種
西アジア・北アフリカ	15	300
南・東アジア	80	300
南・北アフリカ	150	30
エチオピア	5	100
ヨーロッパ	200	80
その他	35	0
計	485	810

また、コアコレクションは今日の分子遺伝学的解析にも耐え得るだけの高い純度を保つ方法
で採種することになっており、今後、コアコレクションを中心に遺伝資源のDNA情報が蓄積さ
れることになると考えられます。図1に示したのDNAマーカーを主体とした最新のオオム
ギの染色体地図の抜粋です。オオムギは7対の染色体を有しており、その中に様々な形質を支
配する遺伝子が含まれています。図1に示したDNAマーカーの染色体地図はわずか数年で作
成されたものであり、従来の手法で約200の遺伝子の地図を作成するのに50年以上を要している
のと比較するとまさに技術の勝利といえます。

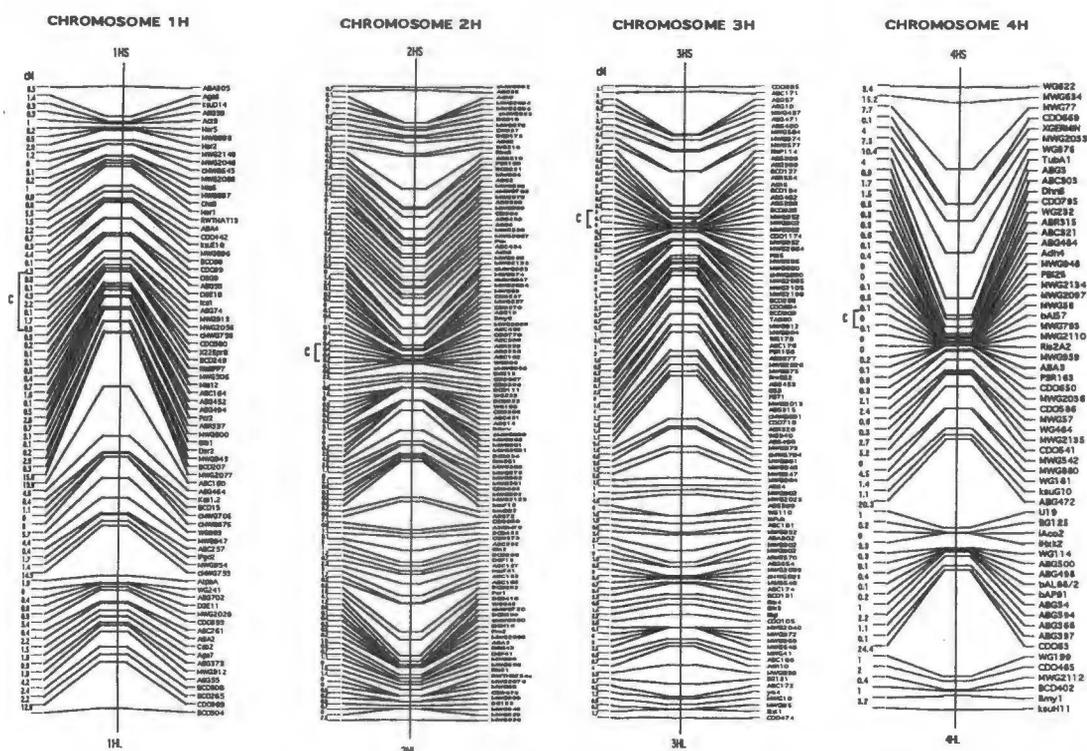


図1 DNAマーカーによる最新のオオムギ染色体地図（4連鎖群の抜粋）

しかし、DNA マーカーそれ自体は、農業上ほとんど意味がないので、有用な遺伝子を検索・評価して精密な地図の上ののせていくことが極めて重要な作業となります。たとえば、稈（茎）を短くしたり強くしたりする遺伝子は倒伏を防ぎ生産性を向上させます。人口が増加すれば現在使用されていない砂漠に近い乾燥地帯でも作物生産の必要が生じるでしょうから、早ばつに対する耐性の遺伝子が求められます。また、病気に対する抵抗性の遺伝子は農薬を使用せずに生産性を維持することができますから、環境汚染の心配もなく生産コストも安くなります。このような重要な遺伝子に関する情報を材料と共に提供するのが遺伝資源研究の役割です。

さらに、遺伝子の単離と培養細胞への導入、その植物個体への再生という遺伝子導入系がオオムギにおいても確立されつつあり、有用な遺伝子を導入して直接利用できる可能性がでてきました。また、オオムギには近縁の野生種が存在し、これらの野生種には病害抵抗性などの有用な遺伝子が多く含まれていることが指摘されてきました。遺伝子導入によってこれらの遺伝子が直接利用できるようなれば、遺伝資源の利用範囲は大きく拡大するものと考えられます。

近年のコンピュータ技術の発展、機器の低価格化および情報ネットワークの整備によって、遺伝資源情報の伝達手段も大きく変化しています。私の机の上にあるパーソナルコンピュータはインターネットとよばれる世界で最も強力なネットワークとつながっており、接続されている世界中のコンピュータからの情報を瞬時に取り出すことができます。たとえば、アメリカ合衆国農務省のオオムギ遺伝資源データベースはその情報をインターネットで公開していますから、2万数千点にのぼるオオムギ系統の特性を私の机の上で検索できます。当施設のデータベースもコンピュータで管理されていますので、近い将来にインターネットで公開する予定です。また、コンピュータ機能の向上によって画像や音声の情報もやりとりできるようになりました。「百聞は一見にしかず」ということわざがあるように、植物の特性を表現するのに写真等の画像は極めて効果的な手段ですし、使用している遺伝資源が保存されているものと同一かどうか確認するためにも有効です。このようなコンピュータを用いた効率的で正確な情報伝達は、今後の遺伝資源情報の公開に不可欠と考えられます。

以上のように、遺伝資源研究はいわば量を集める段階から情報の質を高める時代にはいったと言えます。有用形質の評価と分子遺伝学的解析がすすみ、DNA 情報が資源生物の生産向上に役立つ日が近い将来訪れるでしょう。そのなかで遺伝資源研究は材料と情報を提供するいわばベースキャンプの役割をはたすものと考えられます。

自然と文化 一自然と共生する文化一

理化学研究所理事長 有馬朗人

本日は、岡山大学資源生物科学研究所の80周年の祝いにご招待賜りまして大変ありがとうございました。光栄に存じます。先ほどもお話がすでにありましたけれども、農研として長い間有名であった、それが資源生物科学研究所と改組されたという話を伺いました。私は農学というものは、国の根幹であるということを常々主張しております。私自身は、理学、特に物理学の研究者でありますから、ある意味じゃ最も抽象的なことを研究している人間ではございますけれども、農学を大切にすべきであるという立場から、私は東京大学で農学部の名前を変えようという運動があったときに、反対を致しました当事者の総長であります。その後さらにあるいは農学部という名前を変える努力が続いているのかもしれませんが、農学という名前は残すべきである、というのが私の主張でございます。そういう意味から言いますと、資源生物科学というふうに直されたことは、あるいは、私の主張に反することかもしれませんが、これは、学問の1つの流れでありますので、やむを得ないことであるし、その中には、新しい農学の発展の方向が示されているのであろうと理解を致しております。いずれに致しましてもこの農学を中心にした研究、研究所がますます栄えていかれるということを心から嬉しく思っている次第であります。先ほど青山所長より詳しくこの研究所の80年にわたる歴史を伺っていて、つくづく「ローマは一日にしてならず」と言う、有名な格言を心に浮かべておりました。やはり、80年という歴史の重さということをつくづく感ずる次第であります。と同時に、皆様方の御努力もここで私は評価致したいと思えます。歴史が重なれば重なるほど自然科学の上では、ある意味で発展を阻害することも起こりうるわけではありますが、いち早く名前を変えられた、というふうなところにその改革の意欲を感じとることができるわけでありまして、私の主張に反するようではありますけれども、しかしそのおやりになったことに対しては、心より尊敬の念を持っている次第であります。今日私がお話を申し上げようと思えますことは、ちょっと直接この研究所にあるいは関係がないように思われるかもしれませんが、どこかで繋がっているという事でお許し頂きたいと思えます。

今からお話を申し上げてみようと思っておりますことは、OHPをお読みいただければお解り頂けると思えます。まず今からお話ししてみたいと思うことは、風土と思考ということであり、先ほど、植物と気候との相互作用についてのご報告がありました。それに似た話がありますが、人間の思考というものと風土が関係があるかどうか、それからその具体的な現れとして、風土というものがどういうふうに通じてくるかということ、そしてもっと具体的に、日本の詩歌の持っている、特徴である叙景、自然を詠うというもの、もう少し一般に風土と思考との関係、そういうのは西洋と比べるとどこが違うか、西洋の詩歌は叙情である、人情である、あるいは人間の気持ちを直接訴えようとするのに対して、日本の詩歌は、自然を使って人間の心を訴えていこうとする、そういうところに違いがある、という話をしてみたいと思えます。そこが主なお話でございますが、それとずいぶん違った話になりますが、持続的成長

のためにということも、もし時間があれば、申し上げてみたいと思います。それがまさに、この資源生物科学研究所の大きな使命である、ということでもあります。時間が許す限り、この5つのテーマについてお話を申し上げてみたいと思います。

少し具体的なことに入ります。まず、自然と風土と思想であります。ここの話は主に私が尊敬しております、和辻哲郎先生の「風土」という名著、および、いま東大の名誉教授になられましたけれども、自然地理の大家であります鈴木秀夫さんのお2人の考えを中心にそれに私の考えをつけ加えて申し上げてみたいと思います。まず、最初にその和辻哲郎先生が「風土」を書かれたときに着目されたことはどういうことかというところからです。驚くべき方です。3ヶ月くらいを使って東京から、というか、横浜から出発してヨーロッパに留学に行かれる、その途中の船の中で中国、上海を中心にした中国であるとか、インドとか、寄る度に、そこをよく詳細に観察されて、そしてモンスーン地帯の、日本も含めたモンスーン地帯の人間の生活や芸術という風なもの、次に地帯のもの、そして最後に牧草地帯、すなわちヨーロッパの文化というものがあるかというふうなことを詳細に検討しておられます。すばらしい本であります。この「風土」から私がヒントを得たことを二、三まず申し上げてみたいと思います。スライドをお願い致しましょう。これが1つの例でございますが、イタリーの古い絵であります。これから何を私が申し上げたいかというところ、このマリア様の左側に1人、2人、3人、4人、右側に1人、2人、3人、4人がほとんど対象に並んでいるという事です。次のスライドをお見せしましょう。これも同じです。真ん中にイエスキリスト、そしてその後ろ側に父なる神、そして左右にマリアなどがいますが、やはり左側に2人、右側に2人ということで、完全に左右対称の構図を持っているわけです。次のスライドをお見せしましょう。これはたぶんポッティチェリーの絵だと思っておりますが、これで見たいことも同じです。真ん中に多少この岩の描き方など、バックの家の描き方などは左右対称性を破っておりますけれども、中心にイエスキリスト、これは丁度十字架、ここにある十字架から降りてきたところでもあります。で、左側に2人、右側に2人というふうに完全に左右対称である、ということと同時に、この絵で見たいことは、この木の描き方ですね。木の描き方をごらんになるとお解りのように、実に左右対称に、多少は曲がっているという事はありますけれども、非常に対称的な木の描き方であることにご注意いただきたいと思っております。で、その次に参りましょう。これは、これこそレオナルド・ダ・ビンチの絵であります。「受胎告知」、有名な「受胎告知」であります。向かって右側にマリアがいてこちらに天使がいる。今、あなたは身ごもったよ、神の子を身ごもったという事を伝えている「受胎告知」であります。ほぼ中心の線に左右に対称のところ、人物が配置されています。で、レオナルド・ダ・ビンチという人は左手と右手が全く自由に使えるそうです。左手で、右手の描くことをほとんどそのまま描くことができたといわれています。ですから、レオナルド・ダ・ビンチの絵の中には鏡文字、字をひっくり返して鏡に映した字を描いてる、そういうことすら勉強している人です。申し上げたいことはこの当時の西洋の絵描きというのはきわめて左右対称性を重要視したということです。もう1つ具体的にこの木の描き方をもう一度じっくり見ていただきたい。完全に左右対称の木であります。今日は持ってまいりませんでしたけれども、同じ頃の日本の絵描きの絵を見ますと、あるいはもうちょっと後の、例えば、そうですね、与謝蕪村の絵なん

かを見ますと、左右対称性なんて全くない、それはどうしてかという事は後でご説明申し上げたいと思いますが、ただここで申し上げたかったことは、これこそ和辻哲郎が最初に着目したことであります。自然というものが左右対称性をもっているのです、絵も左右対称性を持ったのではないかと、いうことであります。ここには、絵に描いた木をお見せいたしましたので、疑われる方があると思いますので、次のスライドをお見せいたしましょう。これはポンペイでたまたま撮った写真であります。これは、これは自然そのものですよ。ポンペイのその劇場の裏側にある木をごらん頂きますとお解りのように、自然そのものがきわめて対称的に生えている、自然の木がきわめて対称的である、このことに和辻哲郎は着目したわけでありまして、ヨーロッパの絵画の持っている、芸術の持っている対称性というのは、本質的には自然が持っている対称性によるのである、といち早く着目した、ということをお私は大変感心している次第であります。さらにこの考えと全く同じではありませんが、こういう種類の考えを拡張した人があります。宗教の話をお少ししておかなければなりません。先ほど、日本の方は対称性が壊れてるということお申しましたので、少し違った観点から対称性の壊れについてお申ししましょう。どういうことかという、この自然の対称性がそのまま芸術に反映して、ヨーロッパの絵画はきわめて対称的である。それに反して日本の絵は、それこそ先ほどお申しました蕪村の絵にしても、誰の絵にしても、そうですが、左右対称性が壊れているということをお申し上げたところが、ある学者から注意を受けました。その方のおっしゃることはもっともだと思っております。おっしゃることはどういうことかという、宗教画は左右対称性を保っているのではないのでしょうか、ということおありました。事実、日本の宗教画でも曼陀羅などを見ますと確かに左右対称性を守っているという事で、その先生のおっしゃるとおりなのですが、しかしここでお見せしようとするのは宗教でも左右対称性を我々は破っているという凡例をお見せしたいわけなんです。先ずこれは中国の北京にありますラマ教のお寺、雍和宮という立派なお寺ですがこれをごらんになるとお解りのように左右とか東西の対称性があります。これが南の門ですね。南大門からずっと北、真北に向かって線を引きますと全ての主要な建物がその線上にある、そしてまた、左側に碑亭、碑を入れた東屋があれば右側にもある。鼓楼、太鼓の楼が左にあれば、全く対称のところ、対称的なところに鐘楼があるというふうになっていて、建物が、内容は多少違っても、ほぼ似たような建物が左右に完全に対称にある、すなわち東西に対称であるということをおじっくりご覧頂きたい。日本の寺はどうか、次のスライドをお願いいたします。確かに、古い古い寺であります法隆寺などを見ますと、なるほど古いものは中門があつて東塔西塔があつて金堂があつて講堂がある、というような、そういう対称性を持っていたし、薬師寺は確かに南大門から中門、金堂、講堂とこういう線に対して左右対称であつたと思われまゝ。すなわち、中国から我々が仏教を輸入したときには左右対称であつた、建物は左右対称であつたようなんです。鑑真和尚の唐招提寺などの建物は全て左右対称であつたようでもありますけれども、すでに法隆寺は、金堂と塔がこういう風に対称性がこわれています。そもそも金堂と塔を対応させるなんてのはおかしい、西塔と東塔があるべきでありますけれども金堂が移動し塔が1つになってしまう、という風に日本人はどれもその、対称なものが嫌いなようなんです。さ、次のスライドをお見せいたしましょう。永平寺です。永平寺になるともう法堂があつて仏殿があつて山門があるここに多少その左右対称性があるように思われまゝけれども、庫院と僧堂、山のせいでもあるんですが、

庫院と僧堂なんてこういう風にずれているし、経堂に対してこちら側に本来、鐘楼があるべきであります。鐘楼がここにきている。という風に、非常にもう左右対称性、東西対称性が破れてしまう訳ですね。宗教といえども日本の場合には左右対称性をどうも破ってしまう、という傾向にあるということをおし上げておきたいと思えます。で、このことは何を意味しているのかというと、日本人はどこかで、その左右対称性を好まない、あまり対称性を好まないという性格があるのではないかと思えます。次のスライドをお願いします。

先ほど申しましたことは、人間の芸術に対する考え方というものが大きく風土によって影響を受けている、ということでありました。そこで鈴木秀夫さんの考えを申しますと、人類には2つの大きな考え方の流れがあると。1つは、農耕を中心にした農耕民族的な考え方と、もう1つは砂漠民族である、というのであります。で、この考えは方々で使われておまして、あるいは狩猟民族と農耕民族の違いという風な考え方で表現されることもあります。ただ、非常に鈴木さんの考えが面白いと思えますのは、我々の科学の考え方までこういう考え、すなわち、砂漠とそれから農耕民族との違いが現れている、ということをお指摘しておられることであります。どういう所が鈴木秀夫さんの説であるかということ、仏教というような多神教というのは森林地帯に生まれたものであると。森林地帯であると割にミクロにしかものが見られない。しかし非常に詳しく見る。で、林の中に入ると我々が経験するところでありまして、その周辺をよく見る。そして、だいたい他も似てるだろうと思う。また森林の中はいろんな食べ物もあるし、温暖でありますので、ま、どうやってでも生きていかれるだろうという安心感がある。そこで、先ほど青山所長が大江健三郎さんの「曖昧な日本」ということを引用しておられましたが、曖昧性というのが出てくる。イエス、ノーがはっきりしなくても森林の中は生きてゆけるんだ、というのが鈴木秀夫氏の説であります。それに対して、砂漠の民族はどういうことであるかということ、砂漠はともかくははっきり決めて行かなきゃならない。道を、砂漠を歩いて行くときに、方向を決めて、断固としてどちらかにオアシスがあると信じて行かなきゃならない。そこで非常に砂漠の人々は理論が盛んであるし、また、イエス、ノーがはっきりしているんだという所が鈴木さんの主張でありまして、私は大変面白いと思えます。で、そのことが科学にどういう風に影響を与えてくるかということ、その、森林の科学者、私共の科学は、先ほど申しましたように非常にミクロに見る、局所的に見ていく。その代わり非常に詳細にわたって研究を進めていく。それに対して砂漠的な宗教を信ずる人々というのは大きく見る、そして大掴みに新しいものを発展させて行く、というところで砂漠民族は非常に強いんだとこういう訳ですね。ユダヤ人などがその典型であろうかと思えます。ヨーロッパの人々というのは本来は私は森林地帯の人間であったと思うのです。現にケルトであるとか、その辺りの古い宗教というのは非常に我々の宗教に似ており、多神教すし、西洋の文化の根本にある、根幹にあるものは、私共と共通した多神教であると思うのですけれども、中世において、ご承知のように完全にキリスト教がそれを払拭してしまった為に西洋の人々の考えもまた砂漠的な、一神教的な考え方になっている。そういうことで慣れているために彼らは非常に大きく、マクロにもものを見ていく、大局的にもものを見て学問を発展する力があるのである、とこういうことが鈴木秀夫さんの話であります。私は確かにそういうことは、あたっているように思えます。最近私はここにデイビスという人の本を読んだものですから、この人はあまり有名な人じゃないのでスライドにあえてデ

イビスという名前を書きおきましたけれども、この人の本を読みますと驚くことを発見しました。この人はイギリス人です。天文学者です。この人が神がいるか、いないか物理学で説明できるかという議論を、400ページほどの本で、執拗に議論するんですね。私なら、神様はいなくなるといいじゃないかというでしょうし、いたってなくなるとどっちだっていいじゃないか、私ならそう思う、みなさんそうお思いになりませんか。宇宙創生なんて神様がいたりゃあうまくやっただろうし、失敗したかもしれんところ軽く思うのですが、このイギリス人は、執拗に議論するんです。ホーキングは神がいらないと言った有名な話がありますが、デイビスは実に執拗に宇宙の最初に、ビッグバンを起こせと引金をついたのは神様であるのか、それともホーキングの言うように量子力学的なフラクチュエーション、すなわち、ちょっとしたふらつきであったか、そういうようなまぐれであったかどうかというようなことを執拗に議論するんですね。この徹底的な態度って言うものには、私はもう驚いたというか、しまいには感激しました。我々には、東洋人にはそんな精神はないと、西洋人だってそんな多くないと思うんですけども、1冊の本をですね、終始一貫、例えばエントロピーが増大するというと神様と矛盾するかどうか論じています。あるいはご承知のように生物が生まれてくるなんていうときには、秩序が生じてエントロピーが一時減少するわけです。一見、熱力学の第2法則に矛盾するようですけども、それは全宇宙で見れば明らかにエントロピーは増大してるけれども、一部を見れば、生物体などを見れば、そこでは秩序が新しく得られる、秩序が得られるということはエントロピーがその場所では減少してる、そういうエントロピーの減少というようなことは神様がやるのか、それとも自然法則だけでいいのか、こういうことをデイビスは1冊の本に次から次に議論を進めていく、こういうしつっこさっていうのは我々にはない、このしつっこさっていうのは、砂漠系宗教の下で育った人じゃないと持っていない。そこで私は日本人の側がどういうものであろうかということを考えてみるわけですが、私の仲間の論文を、私自身の論文を見てもそう思いますがやはり、鈴木さんが指摘されたように、細かくデータを見て、細かく論理をきちっと積み上げていく、というところに特徴があると思います。それで悪いって訳じゃない。ですけども、21世紀に向かって私共がさらに飛躍していく際には、その砂漠民族ほど大摺みに大局的にばあっと進めることができなくてもきちっと積み上げていくことによって、量から質へ変換していくということを我々が努力すれば、必ずや日本人にとって、新しい科学を生み出す力が出てくるんじゃないかと私は楽しみにしております。今後私共が努力をしていかなきゃならないことであろうかと思えます。今まではやはり、西洋の文化を何とか理解していこうという努力に努力を重ねて参りましたが、さらにいよいよ新しいところに入っていくということが必要であろうと思えます。

さて次にデカルトのことを書きましたのはいかに人間の思考というものが風土に影響されているかということの例題として、申し上げてみたいと思えます。デカルトのどの本であったかというのを私はちょっと覚えてないのでですけども「方法序説」じゃないかと思うのですが、こういう言葉があったと思うのですが、『読者諸君よ、もし林の中、森の中に入って、深い森の中に入って、道を見失ったらどうするか』、という質問でありました。答えは非常に簡単なんですね。まっすぐ行け、曲がってはならん。なぜならば、森というのは有限であるからだ。こういう考えが書いてあって私ははたと思ったんです。あ、これはデカルトさんはそのパリの周辺

の森しか知らないからだなど。もし、それこそ、大きな森林地帯にはいると1月ぐらい歩いて向こうに行かないことだってあり得るじゃないか、と思うんですけども、しかし、フォンテーヌブローですかパリの郊外の林あるいは森ですと道に迷ってもまっすぐ行けば確かにどっかへ出られる。ということで私はデカルトの思考というのもやはり先ほどの砂漠と森林という差ではありませんけれども、パリというその自然、フランスという自然が彼の思考をずいぶん左右してるんだなという気持を持ったわけでありませぬ。

復習を致しましょう。風土と芸術というテーマでございますが、西洋の絵画は、印象派以前の絵画は非常に左右を対称に描いていた。極端に言いますと、レオナルド・ダ・ビンチなどというのは左手と右手が全く同じように絵が描けるまで努力をした、ということでありませぬ。その話をしたら、私の友人の考古学者が、じゃあ、有馬さん、その、日本人でもそういうことができた人を知ってますか。というメンタルテストをやられました。みなさんご存じでしょうか。私は答えられなかった。そんな変わった人間いるかねと聞きました。宮本武蔵だそうですね。なるほどね、宮本武蔵は二刀流で左と右を両方自由に刀を使ったそうでありませぬから、なるほどと思ったんですが、それは冗談でありませぬ、いずれにしても日本人は、それほど左右対称性というようなことに興味を持ちませぬ。中国もそうなんですが、しかし先ほど申しましたように、中国の寺院はいまだに非常な東西対称性を保っています。ここで質問を申し上げたい。なぜ日本は、寺院であんなに左右対称性を破っちゃったのでせうか、なぜ日本はそんなに左右対称性の持っている美に憧れを持たなかつたのでせうか、ということでありませぬ。ここで1つ、和辻哲郎先生の説に、疑問を呈しておきたいと思うのです。和辻先生は、「風土」という名著の中でインドというのはモンスーン地帯の典型である。したがって、インドは非常に豊穡の地であつて、植物がめつたやたらに伸びていく。だから神様もたくさんいれば、もう全てが秩序もなく育っているんだ、というお話をしておられます。で、そこで先ほど私の講演に対して批判をして下さつた、日本の学者の説に従つて、宗教を見つてみることに致しました。そうしますと、インドの寺院というものが一例ではありますが極めて対称性を持つてるということに気がつた次第であります。これは1つのインドのお寺、ヒンズー教のお寺の一例でありますけれども、この線に対して左側にこの法王みたいな人がいますが、ここにもいる、ここに誰かいるぞ、ここにいる、この辺に黒い穴があいてる、ここにも黒い穴がある、これをよーくご覧下さい。左右が完全に対称ですね。ですから宗教は日本の寺を除くと宗教というのはいぜんとして左右対称性を非常に重要視しているということができるとおもいます。ですから和辻先生は、インドというのはいぜんにも豊穡で、モンスーン地帯の豊穡性のためにあらゆるものが秩序性がないと書いておられましたけれども、こういう寺院には明らかに左右対称性が残つていようであります。これは宗教の成すところであらうかと思つた。

さて、だいたいいろいろなことをとびとびにお話しをして恐縮ではありますが、次のお話に進んでみたいと思つた。次に申し上げたいことは日本の詩歌の持つていける叙景性ということでありませぬ。左右対称性から大きく今度は変わります。変わりますけれども、今から申し上げてみたいことは、文化の1つの典型的な現れである詩歌というもので、日本の特徴はどこに現れているか、ということでありませぬ。明治もはじめの頃、日本におかかえ外国人教師がたくさん参りました。ラフカディオ・ハーンなどはその1人でありませぬ。その中にチェンバレン

という人がいるのですが、チェンバレンはなんと言ったかという、日本の詩歌はほとんど読んだ、と。万葉は読まなかったけれどもそれ以外の詩歌はほとんど読んだ。しかも日本語で読んだ、とっています。そして結論は、悲しいかな日本の詩歌を全部集めて読んでみたけれども、ワーズワースの詩数編にかなわないものである。日本人は独創性がない。ということでありまして、私はここで読んで憤慨するんですね。だけでもチェンバレンという人は日本を初めて世界に知らせた恩人でもあるし、ラフカディオ・ハーンを東京大学に呼んでくれた人でもありますので我々が尊敬をしなきゃならない人であります。上田万年先生なんてのはたぶんチェンバレンの所から育っていったのだと思う。そういうことで、尊敬すべき人ではありますが大変酷評もしてる。日本人は独創性がない。詩歌がその現れである。といいながら一方で日本人の独創性の現れは2つある、1つは風呂桶である。なんで風呂桶が独創性かわかんないです。確かに西洋の風呂にはいると日本の風呂はいいと思いますねえ。第1に風呂桶である。その次がポエトリーであると書いてある。だから悪口を言いながら日本の詩をある程度理解をしていたんだと思う。しかしそのときにいち早く弱冠25歳の正岡子規がこういうことを言っているんです。日本のと言うかもう少し広く、東洋の詩歌は叙景を持って自然を詠うから短いんだ。それに対して西洋の詩というのは、人情を詠う、人間の生活、心を詠うから長くなければならない。情を書くから、情を記述するから長くなるんだと。長いから内容が多いように見えるのである。日本の詩歌というのは短くていいんだ。それは自然を見るからである、と言うのであります。そこで、そういう典型的な例を二、三お示ししてみることによしましょう。第1には、柿本人麻呂から取って参りました。『東の野にかぎろいのたつ見えてかえりみすれば月傾ぶきぬ』、次に西行の、『津の国のなにわの春は夢なれやあしの枯れ葉に風わたるなり』、あるいは私の大好きな斉藤茂吉、『最上川の上空にして残れるはいまだ美しき虹の断片』、どこにも人間の気持ちを書いてない。悲しいとか、虹の断片が消えてしまったとか、あるいは、万葉へ戻りますと東の野の、東の方には太陽が見えてきて、西の方に月があるなんて言うだけの話で、悲しいとか嬉しいとかなんにも言ってませんね。これが叙景であります。俳句にいきますとさらにこれが甚だしくなる。どういう風に甚だしくなりますか、芭蕉を持って参りました。『あけぼのや白魚白きこと1寸』、なんでこんなの面白いのかって西洋人言うんですよ。白魚が1寸になろうと3寸であろうと1メートルであろうと、白かろうと黒かろうといいじゃないか、おいしかったらいいじゃないか、とこうくるわけですが、しかし我々にとっては『あけぼのや白魚白きこと1寸』、と言われるとばあっとその風景が頭に浮かんでくる。あるいは、『海暮れて鴨の声ほのかに白し』、なんてきれいですね。どこにも人情はない。これが日本の文化であります。これが日本の文化、たくさんまだ例題を持ってきておりますし、私の俳句もお見せしたいんですけどもそれはやめておきますが、これが日本の文化、そうするとね、西洋とどこが違うんですか、と言うご質問があたりだろうと思うので、西洋の文化をお見せしたいと思います。まず、サッフォーと言う詩人から始めます。全部お見せするのはちょっと時間がかかりすぎますが、サッフォーとランボーとエリオットぐらいお見せしましょう。私の好きな詩人たちであります。サッフォーという人がいる。ギリシャの女性の詩人であります。レスボス島にいた。あまりこういうところでお話をしちゃいけません、レスビアン先祖ということになっている。そのサッフォーの詩をお見せしましょう。そのサッフォーの詩は我々に似通っているとあるとお思

いになる方がおられるかもしれませんね。『林檎の枝の合間をぬいて／冷泉の潺湲と流れ／一面に陰なすは花薔薇／葉末のさやとそよげば／熟睡（うまい）の流れてぞ落つる』、あるいはギリシャのピンダオロスの詩を見ます。『人の世にこよなくうれしきものはときには風／ときには雲の子らなる／天より落つる雨の露』、自然に非常に酔ってる、ということにお気づきになれるかと思う。しかしどことなくやっぱり人間に近い、人間くさい。しかし我々が古今集、新古今集あたりで、経験した世界であります。やはりギリシャというのは多神教の世界であり、自然により密着していた。そういう影響がここにあると思います。それでもここで注意しておきたいことは、自然だけではなく「熟睡の流れてぞおちる」とか、「人の世にこよなく嬉しきものは」という風に、やはり人に結びつけていこうとするところがあるということをご注意申し上げておきたいと思います。そこで次にもうちょっと新しい、といっても古いんですけども先ほど、チェンバレン先生が日本の詩はワーズワースの詩数編に劣る、全部集めてもですよ。日本の詩歌を全部集めてもワーズワースの詩数編に劣ると言ったそのワーズワースの詩を見てみましょう。『私の心は踊る大空に、虹が架かるのを見たときに、幼い頃もそうだった、大人になった今もそうなのだ、年老いたときでもそうありたい、でなければ生きていく意味はない、子どもは大人の父親なのだ、願わくば私のこれからの1日1日が、自然への畏敬の念によって貫かれんことを』。これと先程の斉藤茂吉の虹の断片という短歌とどのくらい違いがあるかっていうことをよおくお考え頂きたい。これはもう完全に人間中心の思想ですね。「私の心は躍る、虹が架かったときまず私の心は躍る。そして子どもに戻りたい」というような気持ちをこれに表しているわけです。もう1つくらいお見せしましょう。日本の俳句に大きく影響を受けたといわれている、レズラ・パウンドという詩人の詩を2つ持って参りました。まず、第1の詩を見てみましょう。これは、「扇」という題であったと思います。『おお白絹の扇よ、草の葉におりた露の如く清らかなる／おまえもまた見捨てられしか』、これは中国の王宮にいた女性が皇帝によって見捨てられたということ同情して作った詩であります。扇にこと寄せて作っている。きれいな白い絹で作られた扇がある。それが捨てられた、ということ詠っているわけであります。あるいは最も俳句の影響を受けたといわれている「地下鉄の停車場にて」と題する詩、『亡霊、群衆の中にあるさまざまな顔の／花卉、濡れた黒い枝の上の』。花卉が濡れて枝の上に黒々と濡れている。黒い枝の、黒々と濡れた枝の枝の上に花卉がひっついていて。それを亡霊と見た。そして地下鉄から群衆がうようよ歩いている。それを全部を亡霊と見たというような詩であります。これはイマジズム（印象主義）のはじめの詩の1つですが、こういう詩をご覧になりますと、自然というものの解釈が、詩歌の上で全く違っているということがおわかりになるでしょう。もう1つ、T・S・エリオット、私が非常に尊敬し、かつ好きなT・S・エリオットという詩人、現在の西洋の詩の神様のような人ですが、この人もノーベル賞文学賞受賞者になりました。その詩人の「荒地」という詩の最初の数行を持って参りました。『4月が一番無情な月／死んだ土地からライラックを育て上げ／記憶と欲望とを混ぜあわし／精のない草木の根元を春の雨で掻きおこす。／冬はわたしたちの体温を保ってくれた／忘れっぽい雪で大地を被い／小さい生命をひからびた球根で養いながら。／夏はシュタンベルガーの湖上をわたって／わたしたちを驚かした脅かした。私たちは柱廊にたつて雨やどりし、／それから日の射すなかを歩いて／それからコーフィー飲んで、それから1時間ばかりお喋り

した。』。注目していただきたいことは、「4月が一番無情な月、死んだ土地からライラックを育て上げ」、というようなところ、「記憶と欲望とを混ぜ合わせ」、とこういうあたりに、いかにも人間くささがある。自然を詠いながら、4月という自然、それからライラックというような自然を主題に置きながら、極めて人間くさい表現をしているということにご注意いただきたいと思います。こういうところに日本人の持っている植物性といったらいいかそういうものと、西洋人の持っている動物性というものの違いが詩歌の上にも明確にあるということをお伝えいたしたかったのであります。以上、1つは思想の上で砂漠的な人間の思想と、それから我々のように森林的な多神教の世界の人間との違い、それからまた芸術の上における左右対称性へいかにも、強く引きずられていく西洋の絵画と、割にそういうものを捨ててしまいやすい日本の違いについて、申し上げてきました。その根本には、たぶん和辻哲郎先生が指摘しておられたように、自然というものの持っている多様性というものが対称性から著しく破れている、という多様性が日本に多いということにあったのであろうと思います。

そこで後10分ほど頂いて、全く違う話を致しておきたいと思ひます。それは私たちがこれから21世紀に進んでいく上で、持続的な成長をとげなきゃならない、そのためにどういうところに問題があるかという一、二の例、特に私が最近関心を持っている問題について申し上げてみたいと思ひます。まず最初に我々は化石燃料を使いすぎているのではないかと、すなわち石油とか石炭をあまりにも使いすぎているのではないかと思うのです。石油というのは、今後せいぜい75年ぐらしかもたないという予言があります。石炭の方は、ドイツなどは石炭が相当まだありますので、世界的に見て、石炭というのはあと200年程度もつのではないかとわれますけれども、石油は早晩、我々の孫の代になれば石油はもはや枯渇してしまうだろうと思われまふ。そのときにどうすればいいか、ということであります。で、スライドをたくさんもって参りましたけれども、時間の都合でスライドをなしにお話をしたいと思ひます。1つの考え方は、太陽熱ということでありまふ。で、新聞情報などを見ていますといかにも太陽熱というものが未来を支えていく上で、すばらしい、新エネルギーのように思われまふし、私も実は太陽熱をより積極的に使えという主張者であります。しかしながら、誤解のないようにみなさん十分ご記憶いただきたいことは化石燃料というものはもう枯渇するならば、太陽熱でいけばいいじゃないかという考えは明らかに甘いということでありまふ。太陽熱からとれるエネルギーというのはたかだかみなさんのお家の電力の半分を生み出すのが精いっぱいと思ひて下さい。今通産省等が250万円ぐらゐ補助してしてくれる、大変結構なことだと思ひています。私は通産省にせよ科学技術庁などにも太陽熱、太陽電池をもっと開発するお金を出して下さいということをお話している人間でありますので、大変嬉しいと思ひます。嬉しいのです。しかしながら太陽熱だけではせいぜい皆様方の家庭の電熱の、電気量の約3分の1からせいぜい半分ぐらゐしか生産できません。屋根を完全にカバーしてお家の電力をかりうじてまかなえるかどうかということですね。従いまして例えばその、房総半島を完全にカバーしてみまふ。房総半島を完全に、そんなこと夢物語ですよ。夢物語だけ房総半島を完全にカバーしても日本の総電力の10分の1ぐらゐでしょうね。10分の1までもいかないかもしれまふ。ですから太陽熱だけで我々の工業まで含めた電力をまかなおうということは到底不可能だ、ということをお話したい。で、原子力はどうか、原子力は炭酸ガス、CO₂の問題もありませんし、酸性雨の問題もない、す

ばらしいのです。そこで私は原子力の主張者であります。従いまして日本は原子力を何とか使っていかなきゃならないと思ってます。原子力は、よくいわれるような危険性はほとんど日本の場合ないと思います。地震があってもこの数日前の地震ぐらいでは多分大丈夫だと思っています。しかしながら、原子力の1つの大きな問題は、やはり廃棄物をどう処理していくかということでありまして、廃棄物をどこかにしまっておかなきゃならない、いわば負の遺産を後世に残すという大問題がある。そこで私はかつてコールを燃やしたとき、石炭を燃やしたときにでくるコールタールというのが大変な公害であったのが、研究の結果重要な資源になったように、原子力からでくる廃棄物を何とか再利用できないかということの研究しようではないかと主張しておりますけれども、今の所まだ負の遺産の方がどうしても中心になります。ですから原子力といえども、全ての点でいいというわけではない。それではみなさん核融合はどうかとおっしゃる。核融合は、50年はダメと思って下さい。ここに核融合の研究家がおられると申し訳ありませんが、核融合は私の直感でみて50年はまずダメ。50年は甘い、と。ですから、我々の生きてるうちに核融合が実用になるかどうか、というあたりです。もっとも私の歳が64才ですから後、ま、どう頑張っても20年から30年。ですからその間には核融合はまず実用にならないと思っています。どうしてそういうか、どうしてそんなに確信を持っているのかというと、原子力というものが実用化されるまでの時間というものがやはり20年から30年かかっている。フェルミが、有名なフェルミがシカゴ大学のフットボールのフィールドに最初の原子炉を作ったのが終戦直前です。すなわち、1945年くらいに初めて原子炉が作られたわけです。そして1965年くらいにやっとなんとか実際の発電ができるか、ということになり、そして商業用の原子炉がどんどんできてくるのが1975年前後でありますから、原子炉ができてから30年たたないとみなさんに電力を商業的にお送りするわけにはいかなかったわけです。今のところ核融合は、「か」の字も可能性がない、ということをご正確に申し上げておきます。大変私どもの仲間、私も含めて大勢の人が原子力を一生懸命研究している、核融合を一生懸命研究していますけれども、核融合はまだ火がついていません。かりに火が、この数年についても、それから20年は、実用化の方へ向けていく努力をしていかなければならない、と思います。ですから、私は大いに、人類のために何とかして、核融合が成功しなきゃならないと思っておりますけれども、それほど希望的にもものが言える状況ではないということをご申しあげておきたい。それでは、どうすりゃいいか。先程山本さんがお話になられたように、化石燃料の大問題は、酸性雨の問題です。それをここで研究しておられるのは大いに心強いと思います。原子力の問題以上に酸性雨によって我々の体が蝕まれている。窒素化合物がでる。あるいは硫黄化合物がでる。中国では大問題であります。私は中国へ行く度に何とかして中国の発電所とか工場の硫黄化合物を取り除く努力をなささい、ということをご繰り返し言うのですが、“お金がかかってね”と言ってます。そしてみなさん、中国に行かれるとお解りのように、上海なり、北京に近づくと空がまっ黄色である。特に今頃はまっ黄色です。夏はいくらもいい。この酸性雨が韓国を襲い、やがて日本を襲うことは歴然としているわけでありまして。ですから、ここで山本さんたちが酸性土壌の研究をしておられるということは、大変に重要な役割だと思えました。そういう意味で、化石燃料を燃やしすぎてはいけなく、燃やす以上は、何とかして硫黄化合物を除かなきゃいけない。硫黄化合物を除く、と言う技術は日本がオイルショック前後から努力に努力を重ねて世界で一番

発展しています。しかし、経済的に窒素化合物を除く方法はついにまだない。1つの方法、最近、電子線を窒素化合物にぶつけて、そして窒素化合物を壊すというようなことの研究が行われております。大いに私はそれを進めるべきだと思っています。窒素化合物をどうやって除くか、と言うことが大問題であります。したがって、石油をまず、燃やさないことが望ましい、特に石炭は燃やさないことが望ましい。燃やす以上は公害を取り除く努力をしなければならぬ。安いからといってどんどん燃やすことは私は人類の将来を危うくするものであるとすら思っています。みなさんの健康を甚だしく悪くしていると思う。そういうことを大変恐れているわけです。窒素化合物による肺ガンなどというものが大いに問題になりつつあるわけでありまして、どうかして科学技術の上で、窒素化合物を取り除く努力を我々はしなきゃいけないし、発展途上国に向かっては、経済性のことはあっても、何とかして硫黄化合物、窒素化合物を除く、ということをご共同研究して行くべきである、と思っています。できれば貴重な資源であります石油は燃やさないようにすべきであろうと思います。ですから、やはり将来は太陽熱を何とかして、家庭電力の半分に過ぎなくても太陽熱を推進してゆかなきゃならない。そのためには太陽バッテリーを、ソーラーバッテリーを安く作る技術を進めていかなければならない。と同時に、原子力を安全に利用していくということは、日本にとってはやむを得ない道ではないかと私は思っています。いろいろとご反対の方もおありだと思いますけれども、やむを得ない1つの方法かと思っています。で、もう1つ日本に対して、私自身に対して反省をしたいことは、我々はやはり、資源を使いすぎていると思う。ですから、例えば木材という風なものをみますと、もう資源不足になる時期はごく近いと思いますねえ。石油も枯渇するでしょう、もっと手前で、木材という風なものもどんどん減っていくだろう、となりますと私もはもっと積極的に資源を大切にしていって、という雰囲気を作っていかなければいけないんじゃないか、と思います。特に、ご承知のように我々は、紙を湯水のごとく使う。スーパーマーケットに行ってもどこへ行ってもたくさん袋をくれたり、紙をくれたり。ああいうことから私は生活を改めてゆかなきゃならないんじゃないかと思う。この点はヨーロッパの方が優れています。アメリカのスーパーマーケットに行ったらあんなに袋をいくつもくれないし、あるいはデパートに行ったら簡単な紙で1枚くるむぐらいですね。日本はあまりにも異常である。少しそういう反省が起こりつつありますけれどもそれでもまだ足りない。もっと資源を大切にしていかなきゃならない、ということをご私は今日のこの記念講演の際に分かり切ったことではありますけれども、強調をさせていただきたいと思っています。先程すでに、酸性土壌の問題ということを引き合いに出して、そしてこの資源生物科学研究所の重要な役割の1つについて申しあげました。もう1つ私共が注意すべきことは、再び農業の問題ではあります、農業というものを、技術を、やはり確実に私たち日本人は、後世に伝えて行かなければならないと思います。で、そういう意味で、ここの研究所がさらにいっそう遺伝子操作の研究をなさるとか、あるいはオオムギの種の保存に努力をなさるとか、そういうことで、農業についての我々の知識を、さらに後世に伝えていく、ということ、発展させながら伝えて行く、ということで大いに活躍になることを心から期待している次第であります。農業というのは今の日本では多少下火になっております。下火という意味は、みなさんがそれほど関心を持たないフィールドになっておりますけれども、発展途上国に行きますと極めて重要な分野であります。ここに、やはり今後、

東南アジアの人々とか、あるいはアフリカの人々を日本の大学や研究所に呼んで、高度の教育を日本でしてあげる。ということが日本の大学にとって極めて重要な役割である、と私は思っています。もちろん、工業の技術、自然科学の技術を発展途上国の人々に教えることも重要ではありますけれども。特にその中で、農業の役割というのは重要であります。従いまして単に私は今日ここにお呼びいただいたから農業を讃えているというのではなく、本質的に農業というものが国を支えてゆく、人間の生活を支えてゆく根本であると信じているのです。もちろん高度に発展した技術を導入しなきゃならないことはよく存じております。しかし、自然というものが相手でありますから、その自然を大切にしながら農業というものをより効率の良い、人間によりいっそう役に立つような方向で進めてゆく必要があると思います。そういうことで、この研究所の今後のご努力を期待している次第であります。今日は、いろいろなことを申しあげました。あちらこちらに話が飛びましたので混乱なさった方がおありかと思いますが、最後に、もう一度私がお話ししたかったことをさっとご覧に入れてお話を終わりたいと思います。今日お話を致しましたことは、5つのテーマでありました。第1に、風土というものが、モンスーン地帯というものと砂漠地帯の差というものがどういうところに現れているか。芸術の上で具体的にどういうふうにもその差が現れているか。ヨーロッパのように穏やかな風土であると対称性が極めて重要視されるけれども、日本のような風の強い地帯でありますと非常に左右対称性などというものが破れてしまう。それが、1つはお寺の構造に現れてくるという例をお見せしました。それから日本人は叙景と言うことを大変大切にする。それはやはり、日本の風土がもっている、先程はっきりと申しあげなかったかもしれませんが、多様性、美しさということがありますので、そのことのために日本では叙景的な詩が進んだのだと思います。それに比べて西洋の方はもちろん自然は美しいけれども、比較的西洋の自然というのは一様でありますので、そういうことから人間性の方を重要視をする文化が進んでいったのではないかと思います。以上が文化論でありまして、最後に申しあげたことは、やはり我々は資源を大切にしていかなきゃならない。持続的な成長のためにどういう工夫をしていかなきゃならないか。エネルギーという問題は極めて深刻な問題である。そしてまた農業の上で皆様方がよりいっそうここでご活躍になることがたくさんある、と言う風なことを申しあげて私の1時間に渡るお話を終わらせていただきたいと思います。ご静聴ありがとうございました。

(平成7年1月20日倉敷市公民館にて)

6. 21世紀へ向けての学術的展望

6. 21世紀へ向けての学術的展望

遺伝情報発現部門： 遺伝子解析分野

現在の研究

(1) 研究目的

種々の遺伝子の構造および機能を明らかにすることは、今後それらの遺伝子を有用生物の遺伝子操作などに利用していく上で極めて重要である。本研究分野では、植物を研究対象とし、各種の遺伝子を単離し、構造を解析し、形質転換法をはじめ、種々の技術を使ってそれらの発現制御機構を解明する。また、遺伝子の発現と染色体の構造との関連を明らかにするため、染色体における遺伝子の分布、配列、相互作用などについても、分子レベルでの研究を行う。

(2) 研究課題

- 1) トマトのウイルス抵抗性遺伝子の分子遺伝学的解析
- 2) 細胞質特異性を有するライムギ染色体の解析
- 3) シロイヌナズナにおける花器分化に関する遺伝子の構造と機能の解析
- 4) シロイヌナズナにおける遺伝子タギング法の改良と遺伝子単離への利用
- 5) シロイヌナズナの染色体の分子構造に関する研究
- 6) シロイヌナズナのミトコンドリア遺伝子の解析
- 7) 遺伝子のコサプレッションに関する研究

将来の発展方向

(1) 研究課題と展望

- 1) ウイルス抵抗性遺伝子とその周辺領域の構造と機能の解析。ウイルス抵抗性育種への応用。
- 2) 細胞質特異性を支配する核遺伝子の同定。核-細胞質相互作用の本質の解明。
- 3) 花器分化に関する遺伝子の植物界における普遍性の調査。育種への応用。
- 4) 染色体の分子構造と機能の解明。植物における人工染色体の作出。
- 5) ミトコンドリア遺伝子発現機構の解明。
- 6) コサプレッションを起こさせる遺伝子の構造と機能の解析。コサプレッションによる遺伝子発現制御技術の開発。

(2) 期待される成果と社会的貢献

それぞれの研究課題の中から、種々の有用形質に関する遺伝子が発掘されることが期待される。それらは将来における貴重な遺伝子資源となり得る。

(3) 研究の学際性、国際性

種々の遺伝子の構造と発現機構に関する研究は生命現象のすべてに係わっており、生理、生態学とも密接な関係がある。応用的には育種や物質生産技術に結びつく。これらの研究は先進国において急速に進展しており、国際協力が不可欠になりつつある。

遺伝情報発現部門： 形質発現分野

現在の研究

(1) 研究目的

植物がストレス環境下で発現する形質について、生理・生化学的側面から解析を進め、その発現制御機構を分子生物学および分子遺伝学的手法を用いて解析する。さらにストレスに対する耐性機構を解明し、不良環境における食糧増産をめざすことを目的とする。

(2) 研究課題

- ◇植物の酸性土壌や塩類集積土壌（いわゆる問題土壌）における応答反応の生理・生化学的ならびに遺伝学的解析
- ◇植物の問題土壌に対する耐性機構の解明と耐性遺伝子の分離と解析
- ◇問題土壌に対する耐性植物の開発

将来の発展方向

(1) 研究課題と展望

酸性土壌におけるアルミニウム、塩類集積土壌におけるナトリウム、アルカリ土壌における鉄欠乏やリン酸欠乏など、イオンを中心とした根圏ストレスに対する植物の応答反応について障害に関する分子機構を明らかにする。また、植物はストレスに対して様々な耐性反応を示すが、耐性種、感受性種を用いて耐性発現に関わる機構の解明とその発現を制御する遺伝子を単離し、遺伝子の発現調節機構の解明を行う。さらにこれらの遺伝子を導入した形質転換植物を得、ストレスに対する耐性植物の作出を試みる。

(2) 期待される成果と社会的貢献

地球上の生物生産をとりまく環境が厳しくなる一方、世界の人口は発展途上国を中心に急激な増加が続くと予想されている。当分野では、農業生産を基盤においたストレス要因に対する植物の応答反応の解析を行い、耐性種の開発ならびに耐性機能の付与について研究する。得られる成果は酸性土壌や塩類集積土壌などの不良土壌環境下における作物の生産性を向上させる上に有意義な知見をもたらすことが出来る。

(3) 研究の学際性、国際性

当分野の根圏ストレスに対する植物の応答反応の解析は生理・生化学的側面と耐性を中心とする遺伝的側面を包含する学際性の高い領域である。

根圏のストレスは世界の農耕地に広く分布している。一例をあげるならば、酸性土壌は各大陸に存在し農耕地全体の40%にも及ぶといわれる。また、鉄欠乏をもたらすアルカリ土壌は地中海沿岸に多く存在することが知られている。当分野での研究成果は、いわゆる“problem soil”といわれる根圏ストレスの分布から考えても、国際的にも貢献出来るものである。

遺伝情報発現部門： 遺伝制御分野

現在の研究

(1) 研究目的

植物の育種を行うためには、目的とする形質の遺伝子を明らかにし、さらにこの遺伝子の発現がどのような制御下にあるのかも知らなければならない。遺伝制御分野では、育種上重要な形質に関わる遺伝子を同定すると共に、遺伝子の発現制御の機構を固体および細胞レベルの知見を基に分子レベルで解明し、作物の生産性向上に役立つ基礎的知見を蓄積することを目的とする。

(2) 研究課題

- ◇ムギ類およびイネの重要形質の遺伝子の同定
- ◇オオムギ培養細胞の再分化機構と遺伝子導入技術の開発

将来の発展方向

(1) 研究課題と展望

- ◇ムギ類およびイネの重要形質の遺伝子の同定と形質発現に係わる制御機構の解析
- ◇オオムギの培養細胞利用による育種の新展開

形質発現に関わる制御機構は非常に複雑である。しかし現在、分子レベルでの研究が急速に展開しつつある。今後、これらの知見を基に育種上重要な形質の遺伝子を明らかにすると共に、それらの遺伝子の制御因子を明らかにしてゆきたい。また、制御機構を研究する上でも、そして有用遺伝子導入においても重要であるムギ類の形質転換系の開発を進めたい。

(2) 期待される成果と社会的貢献

育種上重要な形質の遺伝子の同定と、その遺伝子の発現制御機構を知ることにより、従来の育種法では困難な新しい遺伝子の導入が可能になる。また改良したい遺伝子の発現量を変化させることにより、劣悪環境での作物生産の増加、あるいは形質のより微細な変化を誘導するための知見が増加する。

(3) 研究の学際性、国際性

遺伝子発現の制御機構は、大変複雑な系で構成されていると思われる。制御機構の解明には固体、細胞、分子レベルの知見の交換と共同研究が必要である。また、研究分野も発生学、遺伝学、生化学、分子生物学、育種学等の多くの学問領域にまたがっている。遺伝子の発現制御が複雑な系にも関わらず、最近国際的に植物ホルモン、光、温度変化に対する植物の反応と遺伝発現制御に関するシンポジウムが開かれ、またレビューが出版されている。また、植物の発生過程における遺伝子発現制御の研究も新しい展開を見せようとしている。この部門の研究が、急速に展開する形質発現の制御に関わる研究の一端を担うことを望んでいる。

生物機能解析部門： 生物間情報認識研究分野

現在の研究

(1) 研究目的

本研究分野では昆虫と資源生物相互間に介在する諸種の情報とその認識機構について研究する。

(2) 研究課題

- 1) オオムギのアブラムシ抵抗性に関する研究
- 2) 昆虫の環境要因に対する応答反応

将来の発展方向

(1) 研究課題と展望

1) 資源植物と昆虫の相互作用

資源植物に対する昆虫の寄主認識機構と選好性に関する研究を行う。また、資源植物の昆虫に対する抵抗性要因の解析を行う。

2) 昆虫の物理的、化学的、生物的要因に対する認識と応答反応

◇昆虫は光や温度に対する物理的要因に対して、ある特定の酵素を活性化したり、特異的蛋白質を生成することにより生存している。このメカニズムを研究する。

◇昆虫の雌雄間で交わされる性フェロモンや、寄主植物から発する臭い物質に対する昆虫の認識機構と応答反応を明らかにする。

◇昆虫は集団でないと生存できなかつたり、微生物を利用しなければ生存できない種が知られている。逆に昆虫に対する病原微生物も存在している。また昆虫が他の昆虫に寄生しないと生存できない種も知られている。生物が相互にどのような情報を認識し、生存しているかを明らかにする。

(2) 期待される成果と社会的貢献

これら一連の実験で得られた結果は、資源植物の害虫からの保護の基礎的な資料として利用できる。また、微生物や昆虫が作り出す氷核蛋白質の食品の凍結誘導、あるいは各種水の凍結誘導への利用が期待できる。昆虫の体内に共生する細菌は新たな有用生理活性物質の探索資源として有望であり、また、寄生や生体防御に関する研究からは哺乳類も含めた免疫学の発展に貢献できると考えられる。

(3) 研究の学際性、国際性

昆虫にとどまらず、植物や微生物といった学問の境界領域についての研究を進展させる。世界的にみても、学問の細分化がすすんだ今日このような他領域にまたがった研究は少ない。

生物機能解析部門： 代謝調節分野

現在の研究

(1) 研究目的

当分野では、資源生物の生育にかかわる様々な代謝系の制御機構を明らかにするため、組織、細胞、膜系における輸送とその調節に関する機構、代謝系における細胞小器官の役割を研究する。また代謝系の調節にかかわる細胞内情報伝達物質とその受容体の挙動及びそれらの代謝系への作用機構について究明する。

(2) 研究課題

- 1) 植物における耐塩性機構に関する生理学的及び細胞生物学的研究
- 2) 高等植物における無機養分輸送系の調節に関する研究
- 3) かび臭物質産生ラン藻類における物質代謝に関する研究

将来の発展方向

(1) 研究課題と展望

- 1) 植物の各種ストレスに対する反応機構並びに耐性機構の生理・生化学的及び細胞生物学的研究
- 2) 高等植物の根における機能分化に関する研究
- 3) 植物における各種イオンの生理的役割並びにイオン代謝に関する研究
- 4) 植物における細胞内・間情報伝達機構に関する研究
- 5) 水圏微生物の増殖機構並びにストレス耐性機構に関する研究

資源植物は生育環境において様々なストレスにさらされており、良好な生育をはかるためには、ストレスに対する応答反応の解析とストレス耐性の機構の解明が必須であり、細胞、分子レベルにおける理解が研究の展開に欠かせない。特に植物は根圏でのストレスの影響を受けやすい特性を有し、植物栄養に関わる代謝を生理・生化学並びに細胞生物学の観点から検討し、植物の代謝系の制御機構に関する研究を進める。

植物の根を通して吸収されたイオンは細胞内・間情報伝達物質として、また植物の様々な重要な代謝機構に関わっている。イオンに関わる輸送・代謝並びに必須イオンの生理的な役割の解明は当分野の課題の一つと考えている。

イオンに関わるストレスの一つ、植物の塩ストレスによる反応や耐性機構について、細胞生理学・生化学並びに細胞生物学の観点から追及し、耐塩性の優れた植物の持つ機能を明らかにする。耐塩性植物を選抜する方向の一つにカリウム (K) イオンの吸収力が強いことが上げられる。そこでKイオンチャネルの分子生物学的研究を進め、植物におけるKイオンチャネル遺伝子の構造や機能を明らかにし、塩耐性における役割を解明する。

将来的にはイオンストレス (鉄, リン, カルシウム, 窒素などの必須イオンの欠乏ストレスやナトリウム, カドミウム等のイオンの過剰ストレス) のみでなく、光, 温度, 湿度など各種

のストレスに関する研究を総合的に進める。

根系の構造、栄養分の吸収機能や生理機能に関する諸形質は、多くの遺伝子によって制御されており、その発現には複雑な機構が関与している。これらの生理・生化学的、また分子遺伝学的な解析に関する知見はきわめて少ない。植物の根が持つ多くの機能や根系の発達の過程をこうしたレベルで解明し、その制御に関わる様々な遺伝子を単離して、その構造、機能並びに根の生育における役割に関する解析を行う。根系に関する多くの知見が上記の様々なストレスに対する理解を一層深めるものと考えている。

近年の人間活動に伴う富栄養化により水圏において、様々な微生物が発生して人々の生活に不快感をもたらしている、例えば二次代謝産物であるかび臭物質を産生するラン藻が発生し、水道水に異臭味を与える問題が生じている。こうした水圏微生物の生理的特性を把握し、異常発生する機構を解明する。またラン藻が有する様々なストレス耐性機構を研究する。

(2) 期待される成果と社会的貢献

近年、植物生理学、特に植物栄養代謝生理学の領域において植物におけるイオンの輸送や生理的役割に対する関心が高まり、研究の進展が著しい。その理由の一つには最新の生理生化学や細胞生物学的手法がこの方面の研究分野にも積極的に採用されてきたことがあげられる。もう一つの側面は世界的規模で問題になっている地球環境への関心があげられる。アルカリ性土壌、塩類集積土壌、酸性土壌、酸性雨、重金属汚染土壌、地球温暖化に関連する植物の問題はいずれもイオンが関わる問題であり、当分野が関係する領域である。上記のような植物の各種ストレスに対する反応及び耐性機構に関して生理・生化学的及び細胞生物学的手法を用いて研究することにより、ストレス耐性に関する様々な知見を得ることができる。その成果をもとに、環境と調和した農業、劣悪な環境下における農業生産性の向上並びにストレス耐性の作物育種に寄与することが期待される。

植物細胞における各種イオンの検知や遺伝子の発現制御にいたるシグナル伝達の仕組みを究明することにより、植物の環境への適応機構や細胞内・間の情報伝達の分子機構を明らかにすることができる。

高等植物根の機能分化の研究を進め、さらにストレスに関わる蛋白、酵素や細胞におけるシグナル伝達などの領域の研究を進め、生物が持つ多様な機能を細胞、分子レベルで研究することによって、生命現象の基盤となる資源生物の生理現象や遺伝情報の仕組みを解明することができ、さらに様々なストレスに対する植物の反応や耐性の機構を理解することにつながる。

水圏微生物を生理・生化学的、細胞生物学的な面から研究を進めることにより微生物の特性を把握することができ、異常発生する機構を解明できれば生物の発生を抑制したり、発生を予測できる可能性が生まれ、社会的に大きな貢献が期待される。またラン藻が有する生物窒素固定、シデロフォア産生を伴う鉄輸送に関する分子機構や重金属、乾燥、温度、塩ストレス耐性機構など様々な機能の解明は生命現象の理解、生物の進化に関する情報並びに高等植物との比較生理学についての知見をもたらす。

資源生物に関するこうした基礎的な知見が農業や人間を含めた生物圏の総合的な理解につながり、多様な生物の存在と繁栄をもたらすと同時に食糧・エネルギーや環境問題の解決にも貢

献する。また環境とバイオサイエンスを結びつけて、これからの時代に期待される資源生物の研究所としての存在基盤の一端を示すことができるものと考えている。

(3) 研究の学際性, 国際性

当分野の研究課題の進展には植物生理・生化学, 植物栄養学のみでなく, 分子生物学, 遺伝子工学, 植物遺伝学, 生態学や生物有機化学, 生物分析化学等の多方面の領域の研究者との共同研究, 特に国際的なスケールでの共同研究が不可欠である。これらの研究課題には世界の多くの研究者が関心を示し, 現在, 定期的に開催されている国際シンポジウムもある。これらの研究を推進することは世界の食糧, 環境や生態系の保全に密接につながる国際性を有する。

生物機能解析部門： 機能物質解析分野

現在の研究

(1) 研究目的

機能物質解析分野では、生物の営みを司っている酵素及び低分子機能物質の構造と機能について、生化学的、有機化学的解析を行い、新しい機能発現のための必須因子の解明とその利用を目指している。

(2) 研究課題

- 1) 生理活性物質の糖誘導体と磷脂質誘導体、並びにそれらの生成に関わる酵素の特性
- 2) 糖質代謝関連酵素の構造と機能開発
- 3) 植物糖蛋白質の機能と構造
- 4) 植物細胞壁分解酵素の構造と機能

将来の発展方向

(1) 研究課題と展望

- 1) 糖質及び脂質代謝関連酵素の潜在機能の開発、並びに両酵素の化学修飾による機能改変
- 2) 遺伝子組替え技術による機能改変糖質代謝酵素の構築と有用糖化合物の合成
- 3) 糖蛋白質の単離、精製と糖鎖構造の解析
- 4) 細胞壁分解酵素と細胞壁多糖成分の両者の精製、並びに精製分解酵素による多糖成分の分解機構の解析

(2) 期待される成果と社会的貢献

- 1) 化学修飾法、遺伝子工学的手法による、優れた耐熱性、耐有機溶媒性など；基質特異性の拡大化と特定化；超強力触媒活性、新規触媒活性等を備えた化学修飾酵素、人工糖質代謝酵素の作出と、それらによる有用糖質などの効率的合成
- 2) 糖鎖構造の解明、並びに糖鎖構造と糖蛋白質機能の関わり解明
- 3) 細胞壁分解酵素の一次構造及び細胞壁多糖の化学構造の解明、細胞壁代謝に関する新しい情報

以上の成果は、食品、飼料、ポストハーベスト、医薬等の分野に広く貢献できる。

(3) 研究の学際性、国際性

- 1) 化学修飾剤による化学修飾酵素や蛋白質工学による人工酵素の創製には、酵素化学、結晶構造解析学、分子生物学、生物学、精密有機合成化学、触媒化学などにおける研究の集結が必要不可欠である。現在糖質代謝関連酵素に関する研究は日本がリードしているが、更なる研究発展には、各国の優れた研究者達との共同研究が重要である。
- 2) 動物、微生物に比べて、植物の糖蛋白質糖鎖の研究は遅れている。現在、植物糖蛋白質糖鎖の研究は主として構造解析に向けられているが、今後は機能との関わりについての

研究が国内、外で進展すると思われる。

- 3) 器官（果実）の老化における細胞壁の分解機構，植物病原菌による植物細胞壁の分解など，国内、外で細胞壁に関する研究が進展している。

生物環境反応部門： 病態解析分野

現在の研究

(1) 研究目的

ウイルス病による各種作物の被害は甚大であるが、それらの病原ウイルスが明らかにされていないものが非常に多い。ある作物に発生しているウイルスを同定し、それらの諸性質を明らかにすることはウイルスを制御する上で不可欠である。病態解析分野では、各種作物に発生するウイルスを検索・同定し、それらの病原学的研究を行うとともに、ウイルスと宿主植物との相互作用を解明することにより、究極的にはウイルスを制御することを目的としている。

(2) 研究課題

各種作物に発生するウイルスの検索・同定並びに病原学的研究：各種作物、とくに花卉植物に発生するウイルスを検索・同定するとともに、それらの諸性質を明らかにする。また、ウイルス遺伝子の解析、ウイルスの血清学的診断法の開発、ウイルスと宿主との相互作用の解明を行う。

将来の研究方向

(1) 研究課題と展望

ウイルスの病原学的研究並びに病原遺伝子の解析：各種植物に発生するウイルスを検索・同定するとともにそれらの諸性質を明らかにする。また、従来行ってきた研究に加えて、ウイルス遺伝子の構造を解析し、ウイルスの同定、ウイルス遺伝子の機能の解明、宿主との相互作用の解明のための基礎とする。現在、未記載のウイルスや遺伝子構造が明らかにされていないウイルスが多くあるが、これらの遺伝子を解析することは、植物ウイルス学の発展に寄与する。

ウイルスと宿主との相互作用の解明並びに抵抗性遺伝子資源の探索：ウイルスと植物との相互作用の解明は、ウイルスを制御する上で最も重要なことである。この相互作用を感染生理学の立場から解明するとともに、ウイルスの病原性の発現（宿主範囲、病徴等）機構をウイルス遺伝子と宿主遺伝子の両者を分子遺伝学的手法を用いて解析することにより明らかにする。また、植物ウイルス病の防除には抵抗性遺伝子の利用が有効であるが、ウイルス抵抗性遺伝子の探索を行うとともに、その抵抗性の発現機構を解明することにより、資源植物の開発、利用をめざす。

(2) 期待される成果と社会的貢献

ウイルス遺伝子の構造と機能の解析、ウイルスと宿主との相互作用を解明することによって、生物学における新しい知見が得られることが期待される。また、農業生産における実際のウイルス病の防除に貢献する。さらに、将来的には遺伝子工学による新しい抵抗性作物を作出するための基礎となる。

(3) 研究の学際性、国際性

上記の研究のうち、「ウイルスと宿主との相互作用の解明並びに抵抗性遺伝子資源の探索」は、植物ウイルス学のみならず、資源植物学、遺伝学、植物分子遺伝学等の研究領域とも密接に関連しており、学際的研究である。また、ウイルスの病原学的研究は、特に発展途上国におけるウイルス病の防除における国際協力を進める上で重要である。

(4) その他特記事項

現在所有している多くのウイルス株および抗血清、ならびに血清学的診断法や他の手法は、諸外国に発生するウイルスの調査ならびにその防除に関する研究における国際協力に対応できる。

生物環境反応部門： 生態化学解析分野

現在の研究

(1) 研究目的

地球規模の環境問題は生物圏を破壊し、すべての生命体の存亡に関わる多くの課題を惹起している。とりわけ水環境に関わる問題は生物の存在基盤を直接的に脅かすものであり、水環境と生物の関わり方を知ることは重要な課題である。本分野では、水環境を中心としてその化学的環境情報の総合的解析を行い、生物の生存に及ぼす影響を明らかにするとともに、資源生物の健全な育成を図るための保全策について検討する。これらの研究を通して、資源生物科学の進展に寄与することを目的とする。

(2) 研究課題

- 1) 微生物を用いた有害化学物質の毒性評価
- 2) 河川の流下過程における難分解性・保存性物質の運命に関する研究
- 3) 有害化学物質の生態毒性評価試験法の開発
- 4) 酸性雨の化学的、統計的特性と酸性雨の生態系に及ぼす影響およびその評価・制御に関する研究
- 5) 紫外光の資源生物に及ぼす影響
- 6) 資源植物の金属毒性に及ぼす人工コンプレキサンおよび塩分共存の影響
- 7) 大気降下物中の微量金属および微量元素の濃度変動と水生生物への金属集積性に関する研究
- 8) 人工コンプレキサンによる水質汚濁とその修復に関する研究

将来の発展方向

(1) 研究課題と展望

- 1) 化学物質の有害性の生物・化学的評価に関する研究
- 2) 生態系における有害化学物質の運命および毒性評価に関する研究
- 3) 生態系の健全性の診断に関する研究
- 4) 生態系の修復に関する研究
- 5) 環境教育への貢献

生物を取り巻く環境（生態系）は地球レベルあるいは地域レベルの環境問題がさらに深刻化することによって、近い将来において大きく変化を受ける可能性が示唆されている。特に21世紀に向けて世界の人口は100億を越えるとも予測されており、生態系の汚染、破壊による資源生物に対する損傷は、大きな食糧問題を提起する懸念がある。そこで設定した上記の5研究課題を緊密に関連づけることにより、すでに汚染された生態系を修復するだけでなく、将来的に生じうる環境の変化が生態系の構造と機能に及ぼす危険性を予測することが可能になるものと考ええる。このような研究を総合的、統一的、学際的に行うことによって、斯界における学術的貢献

はもとより、社会的な問題に関する寄与も大きいことが期待される。

(2) 期待される成果と社会的貢献

- 1) 今後ますますその質的・量的多様性が懸念される化学物質の遺伝的影響および慢性毒性に関する情報、化学物質の構造活性相関に関する情報、化学物質間相互作用に関する情報、毒性に及ぼす環境要因の影響に関する情報等が得られる。これによって、生態系における化学物質の運命および有害影響を予測でき、化学物質の管理・制御に資することができる。
- 2) 生態系汚染の現状を化学的および生物学的に診断・把握することにより、資源生物を中心とした生態系を二次汚染のない方法によって修復すると共に生態系の健全な維持を図ることができる。
- 3) 生態系保全の重要性に関する情報を提供して社会的啓蒙を図ることにより環境教育に貢献し、また次世代の研究者を育てる契機をもたらすことができる。

このような研究を通して、将来にわたる資源生物の健全な育成を計ることに貢献する。

(3) 研究の学際性、国際性

有害化学物質による汚染は水圏、陸圏、大気圏および生物圏等のクロスメディアにまたがった地球規模の環境問題として認識されている。すなわち、資源生物の健全な維持育成を企図した資源生物の環境反応に関する研究は従来の学問領域では包含しえない学際的な研究領域である。したがって、農学に立脚しながらも工学的・理学的アプローチなしにはこの研究領域の進展を見ることはできず、さらには独自の新しい学問理論の構築が必要である。またこうした研究は一国にとっての研究課題ではなく、地球レベルで解決すべき国際的な緊急課題であり、国際的な共同研究を行う中で更に新しい展望の開拓が期待される。

(4) その他特記事項

平成4年度に当研究室において、カナダ国立環境庁 (Canada EPA) 水科学研究所から外国人客員教授として招いた Dr. Dickson Liu 博士とは、引き続いて上記課題についての共同研究体制を更に強化している。また当方と先方とのそれぞれの国際的な人脈を利用して、国際的なネットワーク研究体制を作りつつある。

生物環境反応部門： 環境適応解析分野

現在の研究

(1) 研究目的

生物を取り巻く環境情報の解析およびそれらの環境に対する資源生物の反応の解析を行い、適応現象の解析を進めている。特に〔気象環境〕と〔雑草環境〕の解析とそれら環境に対する資源植物の応答反応の研究が主たる研究領域である。

【気象環境研究領域】

(2) 研究課題

- 1) 降雨（雨濡れ）に対する資源植物の生理生態反応に関する研究。
- 2) 酸性雨の解析とその植物に対する影響の研究。
- 3) 植物の耐水耐湿性の生理生態学的研究
- 4) 植被層内外における物理量の乱流輸送の研究。
- 5) 植物群落の遷移と微気候の相互関係に関する研究。

将来の発展方向

(1) 研究課題と展望

- 1) 21世紀の地球環境問題（高炭酸ガス濃度、温暖化、酸性雨、オゾン層破壊、砂漠化など）に伴う気候変化に対応した資源植物の気象環境反応に関する研究。
- 2) 植物群落と大気との相互作用を通して生物圏における物質やエネルギー循環の機構を解明する。

(2) 期待される成果と社会的貢献

- 1) 微気象環境情報の解析とその気象環境反応に関する基礎的研究を深化し本質的問題を究明するとともに、その成果を社会に還元する。
- 2) 地球環境変化にともなう異常気象環境下での生態環境保全や食糧資源生産に寄与する。

(3) 研究の学際性、国際性

環境に関する気象学、土壌学、海洋学や農業気象学、植物生態学、植物生理学とのつながりを必要とする。また地球環境問題に関連して、国際的視野だけでなく、国際的なフィールドでの共同研究が必要である。

(4) その他特記事項

微細気象研究領域は生物の生活の場である接地気層における気象学あるいは気象生態学を研究しており、創設時は日本初のユニークな存在であったが、今後も地球環境変化が問題にされる中、重要な位置を占める研究分野であると考えられる。

【雑草環境研究領域】

現在の研究

(2) 研究課題

- 1) 作物と雑草の相互作用及び雑草の生物的防除法に関する研究。
- 2) 雑草種の地理的分布と人為環境への適応機構に関する研究。
- 3) 雑草を中心とした資源植物種子の収集保存と活用。

将来の発展方向

(1) 研究課題と展望

◎雑草を中心とした資源植物種子の収集保存と活用。

現在、4000種、18000点の種子を収集できており、40000点のさく用標本と併せて、日本最大の雑草データベースが構築されつつあり、今後の発展が見込まれている。

(2) 期待される成果と社会的貢献

ほとんどの作物はその起源が雑草であると考えられ、耕地に生育する雑草のもつ有用な性質が利用できるようになる。また雑草防除の基礎的、応用的な研究にも利用できる。

(3) 研究の学際性、国際性

雑草学はもともと作物や環境との関連で研究されることが多く、最近では遺伝学、資源植物学との関連も大きくなっている。雑草そのものが国境のない植物であり、国際的な研究はきわめて重要である。

(4) その他の特記事項

当研究所の初代所長の近藤万太郎博士は日本における農林種子学の開祖であり、雑草学部門も日本初の講座であった。近藤、笠原先生が収集された標本や種子は保存され、活用されている。

大麦系統保存施設

現在の研究

(1) 研究目的

本施設の目的は大麦系統保存施設規程によって「大麦の栽培種および野生種の収集と保存ならびにそれらの特性の調査研究を行うこと」と定められており、これに沿ってオオムギの進化学的研究と遺伝資源の開発・評価・利用に関する研究を展開し、材料と情報を内外の研究者に提供している。

(2) 研究課題

A. 進化学的研究

- 1) 分子マーカーを含む各種マーカーを用いたオオムギ遺伝資源の系統発生的研究
- 2) コムギ連植物との対比におけるオオムギ染色体の分子細胞遺伝学的研究

B. 遺伝資源学的研究

- 1) 各種ストレス耐性を含む有用遺伝子の検索と評価
- 2) 赤かび病，網斑病などの病害抵抗性と菌の病原性との相互作用
- 3) 遺伝資源情報コミュニケーションの高度化

将来の発展方向

(1) 研究課題と展望

オオムギは、イネ、コムギ、トウモロコシと並ぶ世界の四大穀物の一つで、塩類土壌や半乾燥地にも適応することから地球環境が劣化した場合には更に重要性が増すとみられており、遺伝資源保存機関の保有数も約28万点でコムギの約40万点に次いでいる。本施設では栽培種約8千点の他に多くの野生種や実験系統を保有しており、その進化学的ならびに遺伝資源学的な研究課題が山積している。

今後、現在進めている研究を更に押し進め、また、研究所内の各分野にも研究素材を提供しながら研究を展開・深化する必要がある。特に、分子細胞生物学的研究手法の発展によって新たな展開が可能になっており、また、コンピューター技術の発展とネットワークの整備に伴い、マルチメディアを利用した遺伝資源情報の伝達・通信手段の高度化が期待される。

本施設は国内のオオムギ研究者とは以前から緊密な連携を持って研究を進めてきた実績があるが、最近是中国やオーストラリアの半乾燥あるいは不良土壌等のストレス環境に対する適応性に関する共同研究も展開しており、特に中国における武田教授のプロジェクトは高い評価を得つつある。今後はオオムギの重要栽培地域である北米，ヨーロッパの研究者とも連携を強めるべく、佐藤助教授を合衆国とデンマークに派遣する予定である。

(2) 期待される成果と社会的貢献

世界の人口は21世紀半ばには100億を越えることが必至であり、半乾燥地などの限界地域において農業生産が拡大できるかどうか人類生存の一つのポイントとみられている。このような

意味においてオオムギの遺伝資源学的研究は極めて重要な課題である。また、近年の分子細胞生物学的な研究は斬新な研究手法と並んで、同質遺伝子系統や各種の突然変異系統などの好適な研究材料を得られるか否かに成否がかかっており、本施設の材料や情報は基礎生物学分野の研究者にも重宝されている。今後はますますこの方面での貢献が大きくなるとみられ、応用場面においても基礎研究の分野においても本施設の活動と貢献は増大することが予想される。

(3) 研究の学際性・国際性

前述のように、本施設の研究対象は進化、遺伝から適応まで、すなわち本研究所の3本柱である遺伝・機能・環境のすべてと関わっており、本来、極めて学際的な存在である。また、本施設の保有する材料と情報は前述のように、基礎生物学と応用（農学）の双方に重宝されている。

更に、オオムギは日本よりも諸外国において重要作物であり、国際的視点が重要であることは多言を要しない。

おわりに

本研究所の創設者である大原孫三郎のことを記した本や文書には枚挙にいとまのない程数多くある。その中の一冊、城山三郎氏による氏の生涯を記述した「わしの眼は十年先が見える」が出版されたのは平成6年5月のことであった。おりしも研究所の教官会議において、創設80周年記念事業を行うことを決定した直後のことであった。同本の本編は「その夜は、何かが起こりそうな予感があった。」との書き出しで始まっている。

今日の混沌とした時代において、10年先はおろか5年先、3年先をも正確に見通すことは困難である。しかし大原孫三郎氏の生涯は絶えず将来を透視し、しかも実践を伴うものであった。今から80年前、大正時代の初期に、本務とは直接的な関係を持たない農業の分野において、奨農会農業研究所を創設し、小作農の生活改善を目指し、農学の基礎的研究に投資することを惜しまなかった眼は、10年はおろか80年後の今日をも見透したものと言える。氏の哲学のひとつは、大原奨農会を通して実践された。それは「自らの富を散じて公共の事業をしたいという点では、いかなる事業家より、偉大な結果を生んだ」と評した大内兵衛氏の講演（城山三郎「わしの眼は十年先が見える」はじめにより）に見ることができる。そして大原奨農会の哲学は、大原孫三郎氏より、総一郎氏、謙一郎氏へと引き継がれ今日に至った。

今日の学術的発展、特にバイオテクノロジーや分子生物学等に代表される生物学の進展は著しく、今後数年後の発展状況を予測することすらむずかしい状況にある。しかし科学の発展は多くの場合連続的、持続的である。今ここに、80年の研究活動の歴史を自ら振り返り見ることは、歴史に対する点検、自己評価であり、同時に、将来に対する研究の展望を、その一連の流れの中に見いだす参考となるであろう。また広い意味での研究活動の社会的貢献を明らかにすることによって、研究の目的を見直すことにもつながると考える。

今、岡山大学は開学以来45年の歴史の中で最も大きな変革期にあると言える。教養部が廃止され、環境理工学部が第11番目の学部として創設された。学部教育は4年ないし6年一貫教育が行われることになり、新しいカリキュラムが編成された。大学院では大学院大学化構想が進められつつあり、実現すれば研究の重点が大学院に移管されることになる。大学における重大な研究・教育実験が始まろうとしているこのような状況の中で研究所も、新しい組織、機能を付加することが要請されている。

私達は平成6年度に一連の80周年記念事業を行うに当たり、創設以来80年の歴史をただ回顧するだけでなく、21世紀に向けての新たな展望を切り拓くステップにしたいと考えた。この冊子の発刊段階においては、研究所の将来像についての議論は始まったばかりで、まだその全貌を明らかにするまでに、いましばらくの時を必要とする。新しい将来計画案を構想するために、将来計画委員会を中心に、各研究領域において現時点で考えられる21世紀へ向けての学術的な展望をまとめてもらった。

なお本誌の記録は平成7年3月末段階で記載されている。

最後に、本誌発刊に際しては大原奨農会の援助を得たことを記して厚く謝意を表します。

本誌をまとめるに当たり、また80周年記念事業を実施する上に、多忙な中を準備委員会委員並びに事務長及び事務系職員の皆様の献身的な支援があった。

以下に準備委員会委員名を示す。

遺伝子解析分野	：	村田 稔	形質発現分野	：	江崎 文一
遺伝制御分野	：	前川 雅彦	生物間情報認識分野	：	吉田 英哉
代謝調節分野	：	柴坂三根夫	機能物質解析分野	：	山崎 良樹
病態解析分野	：	近藤 秀樹	生態化学解析分野	：	村本 茂樹
環境適応解析分野	：	柏木 良明	大麦系統保存施設	：	武田 和義
委員長	：	青山 勲	事務長	：	星野 和徳

所内実行委員会委員 (〇ワーキンググループ)

本吉 総男, 〇村田 稔, 松本 英明, 江崎 文一, 前川 雅彦,
兼久 勝夫, 吉田 英哉, 柴坂三根夫, 鈴木 幸雄, 〇山崎 良樹,
井上 成信, 近藤 秀樹, 〇青山 勲, 〇村本 茂樹, 木村 和義,
柏木 良明, 武田 和義

所外委員

梅谷 訓永, 葛西 身延, 小野 寛治, 高橋 隆平, 安田 昭三,
守屋 勇, 信岡 尚, 安江 安宣, 河田 和雄, 福岡まり子,
前田 俊英, 河崎 利夫, 森次 益三, 吉田 和美, 峰谷 欽司,
小澤潤二郎, 武田 晃, 岡本 賢一, 日浦 運治, 井上 忠男,
那須 英夫, 小林 純, 八木 正一, 浦上 佳子, 徳森 恒夫,
高須 謙一, 瀬尾 琢郎, 笠原 安夫, 中川恭二郎, 大滝 英治,
上山 良人, 黒田 耕作, 竹内 敬二, 小西 猛朗, 松浦 誠司

また、将来計画委員会委員は次の通りである。

遺伝子解析分野	：	小倉 豊	形質発現分野	：	松本 英明
遺伝制御分野	：	前川 雅彦	生物間情報認識分野	：	積木 久明
代謝調節分野	：	中島 進	機能物質解析分野	：	鈴木 幸雄
病態解析分野	：	前田 孚憲	生態化学解析分野	：	岡村 秀雄
環境適応解析分野	：	木村 和義	大麦系統保存施設	：	武田 和義
委員長	：	青山 勲			

岡山大学資源生物科学研究所創設80周年記念
80年の歴史から21世紀へ向けて
—研究活動と学術的・社会的貢献—

平成7年7月発行

編集・発行 岡山大学資源生物科学研究所
〒710 倉敷市中央2丁目20番1号
TEL(086)424-1661

印刷・製本 株式会社 三浦印刷所
〒700 岡山市奥田1丁目4番7号