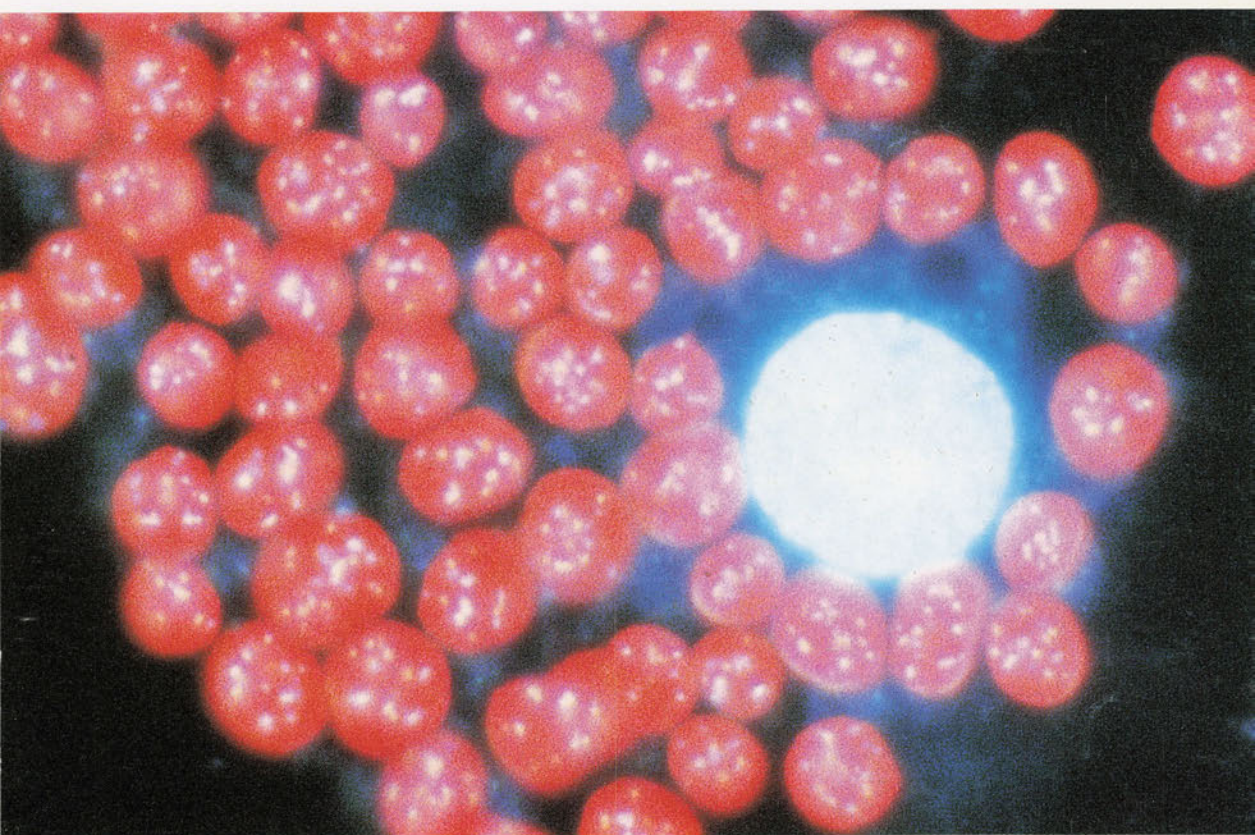


岡崎国立共同研究機構

基礎生物學研究所要覽

NATIONAL INSTITUTE FOR BASIC BIOLOGY

1 9 8 7



国立大学共同利用機関

目 次

は じ め に	1
沿 革	2
概 要	4
組 織	5
運 営	6
定 員 ・ 予 算	7
研 究 の 概 要	8
研 究 施 設	12
共 通 施 設	13
技 術 課	13
特 別 研 究	14
共 同 研 究	15
大学院教育協力	15
昭和61年度の研究活動	16
共同研究活動	51
職 員 等 名 簿	57
岡崎国立共同研究機構共通施設	59
岡崎国立共同研究機構管理局	60
位 置 図	61
配 置 図	62
交 通 案 内	63

表紙の写真

DNA に特異的に結合する蛍光色素 DAPI により染色したタバコ葉肉プロトプラストの蛍光顕微鏡像
——白く輝く細胞核とクロロフィルの蛍光により赤く見える葉緑体中に白く葉緑体“核”が見える——

はじめに

基礎生物学研究所は今年をもって十周年を迎えることになりました。創設の当時に、多少のお手伝いをさせて頂いた一人として、今からふり返ってみると、ただただ年月の進みの早さに改めて驚かされるものがあります。学問の研究にたずさわる者としては、いたずらに過去をなつかしむことは許されません。とりわけて、昨今の生物学のような進展の速い分野では、十年一昔の以前というのは、遠い過去であったような面があります。いや、この十年間こそ、生物学にとっては、その長い歴史のどの時点をとっても比べることのできない程の、大きな転換の時期であったとさえいえましょう。この研究所も、「創設当初だから」という甘えがもはや許されないどころか、早くも、この十年間の進みのチェックと、新しい発展への計画を立案すべき時期に立至っているのです。



そもそも、基礎生物学研究所は、生きものが生きていることの最も基本的なからくりを深く追求するために設立されました。いうまでもなく、昨今の生物学の進展はまことにすざましく、状況は日々を展開を重ねています。そうであればこそ、本研究所の任務は社会的により切実であることは自明です。いうまでもなく、本研究所は共同利用研究所であり、この任務は効果的な共同研究なしには達成できません。真に学際的で、しかも国際的な研究の場として研究所をいつでも利用して頂けるよう今後とも常に配慮して努力を重ねる所存です。

例えばバイオテクノロジーという言葉で代表されるように、今や生物学の歴史において初めてその成果が社会に利用される時代が訪れました。このような時代において、本研究所の目標である純粋な基礎研究の高度の発展のもつ意義は、計り知れないものがあります。それは単に秀れた将来の応用研究の基礎を提供するのみでなく、次の時代の思想的支柱の一つともなると予想されます。

現在、生物の科学への一般的関心は非常に高まっています。しかし、それは応用面への期待によるところが大きであって、諸外国を見渡しても真に基礎的な生物学研究のための施策は、これに平行して充実しているとは思えません。従って、私は当研究所のもつ役割は世界的にもユニークなものと考え、それにふさわしい高い水準の研究の実現を果たしたいと念願します。

Tetsuo Okada

1987年 3月

基礎生物学研究所長 岡 田 節 人

沿 革

昭和37年頃から生物学者の間に研究所設立の要望が高まり、関連学会（日本動物学会、日本植物学会等）を中心に種々検討がなされた。

昭和41年 5 月 日本学術会議は、第46回総会において、生物研究所（仮称）並びに生物科学研究交流センター（仮称）の設立について内閣総理大臣に勧告した。

昭和48年10月 学術審議会は、分子科学研究所、基礎生物学研究所（仮称）及び生理学研究所（仮称）を緊急に設立すべき旨、文部大臣に報告した。

昭和50年 4 月 昭和50年度予算に岡崎基礎総合研究所（仮称）調査費が計上された。

昭和50年 5 月 事務次官裁定により、岡崎基礎総合研究所（仮称）調査会議が設置された。

昭和50年12月 岡崎基礎総合研究所（仮称）調査会議から文部大臣に報告が行われた。

昭和51年 5 月 昭和51年度予算に分子科学研究所調査室経費が計上され、5月10日、文部大臣裁定により分子科学研究所に調査室（定員5人）及び岡崎総合研究機構調査会議が設置された。

昭和51年 6 月 岡崎総合研究機構調査会議においては、昭和50年度の岡崎基礎総合研究所（仮称）調査会議の報告を踏まえ、岡崎地区における総合研究機構はさしあたり基礎生物学及び生理学の2研究所より構成することとし、その具体的事項について調査検討した。

昭和52年 5 月 生物科学総合研究機構（基礎生物学研究所、生理学研究所）創設

国立学校設置法の一部を改正する法律（昭和52年法律第29号）の施行により生物科学総合研究機構が創設され、機構に基礎生物学研究所及び生理学研究所が設置された。

基礎生物学研究所創設と同時に3研究系、3研究部門、1研究施設及び技術課が設置された。

細胞生物学研究系 （細胞機構研究部門）

発生生物学研究系 （生殖研究部門）

制御機構研究系 （情報制御研究部門）

培養育成研究施設

技 術 課

分子科学研究所の管理部が管理局となり、生物科学総合研究機構の事務を併せ処理することとなった。

昭和53年 4 月 3研究部門が設置された。

細胞生物学研究系 （細胞融合研究部門）

発生生物学研究系 （細胞分化研究部門）

制御機構研究系 （感覚情報処理研究部門）

昭和54年 4 月 3研究部門及び1研究施設が設置された。

細胞生物学研究系 （細胞内エネルギー変換機構研究部門）

制御機構研究系 (計時機構研究部門, 行動制御研究部門)

アイソトープ実験施設

昭和55年 4 月 細胞生物学研究系に細胞情報研究部門が設置された。

昭和56年 4 月 岡崎国立共同研究機構創設

国立学校設置法の一部を改正する法律（昭和56年法律第23号）の施行により，分子科学研究所及び生物科学総合研究機構（基礎生物学研究所，生理学研究所）は，昭和56年 4 月14日をもって総合化され，3 研究所は岡崎国立共同研究機構として一体的に運営されることになった。

細胞生物学研究系に細胞増殖研究部門が設置された。

昭和57年 4 月 発生生物学研究系に形態形成研究部門が設置された。

昭和58年 4 月 発生生物学研究系に発生生物学研究部門が設置された。

概 要

目 的 大学における学術研究の発展に資するため、基礎生物学に関する総合研究を行うことを目的とする。生命現象の基礎的事項の究明を目標とし、動物・植物を対象に、生物の基本単位である細胞の構造・働き・増殖・分化、器官の形成、外界からの刺激に対する生体の反応・制御等について総合研究を行う。

設置形態 国立学校設置法の一部を改正する法律（昭和56年法律第23号）の施行により、従来の分子科学研究所、基礎生物学研究所及び生理学研究所を一体的に運営する文部省所轄の国立大学共同利用機関として岡崎国立共同研究機構が設置された。

この機構は、3研究所がそれぞれ研究目的に則して運営上の独立性を生かしながら、有機的な連携を保つ体制が取られている。

共同利用 全国の大学の教員その他の者で、研究所の目的たる研究と同一の研究に従事する者の利用に供すると共に共同研究を行う。

大学院教育 国立大学その他の大学の要請に応じ、当該大学の大学院における教育に協力する。

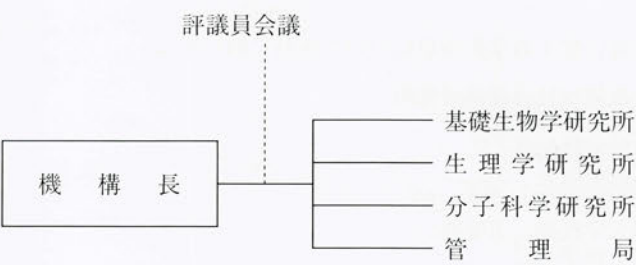
国際交流 基礎生物学の分野の国際的な学術交流を活発化するため、研究者の交流や国際シンポジウム等を開催する。

運営組織 研究所の事業計画その他の管理運営に関する重要事項について所長に助言する評議員を置き、共同研究計画に関する事項その他の研究所の運営に関する重要事項で、所長が必要と認めるものについて所長の諮問に応じる運営協議員を置く。

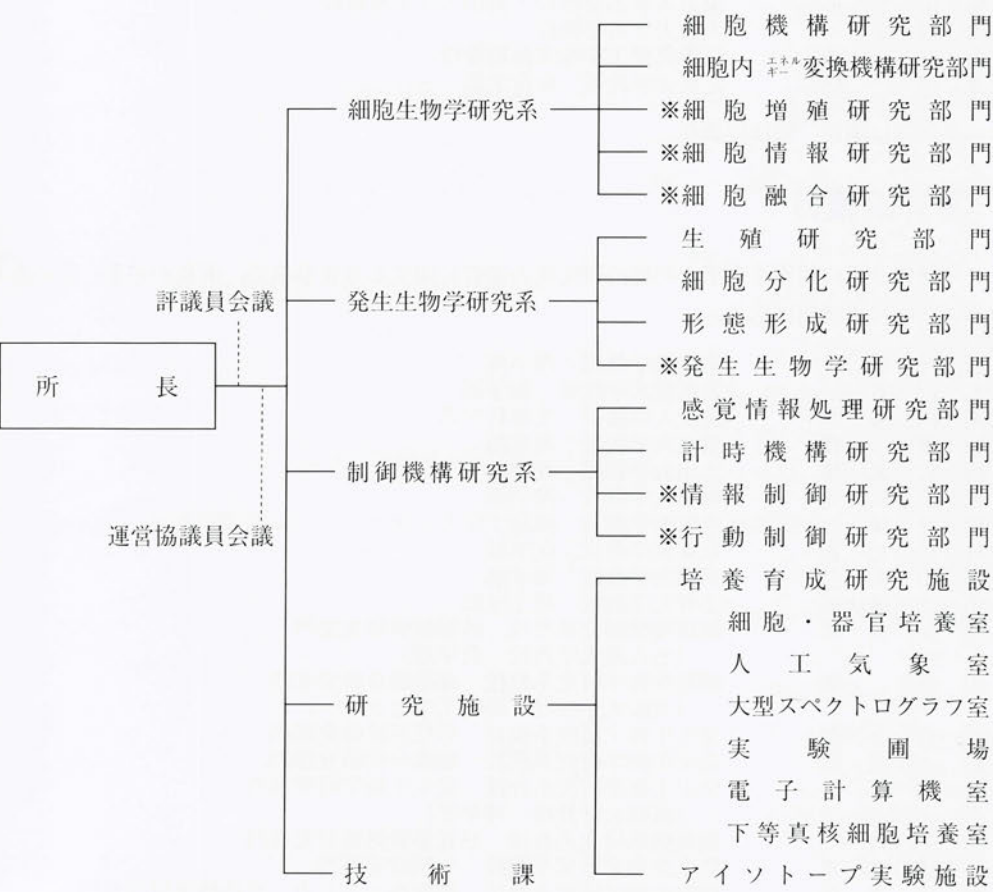
事務組織 研究所の事務は、岡崎国立共同研究機構管理局が処理する。

組 織

岡崎国立共同研究機構



基礎生物学研究所



※印 客員研究部門

運 営

評 議 員

研究所の事業計画その他の管理運営に関する重要事項について所長に助言する。

稲 田 獻 一	大阪大学教授 社会経済研究所
◎梅 堀 和 友	三菱化成生命科学研究所長
江 上 忠 夫	国立民族学博物館長
岡 田 信 善	国立公害研究所長
岡 村 善 雄	大阪大学細胞工学センター長
小 川 總 吾	東京電機大学教授 工学部
久 佐 修 三	名古屋大学理学部長
◎桑 原 萬 壽 太	山形大学長
菅 野 晴 夫	九州大学名誉教授・基礎生物学研究所名誉教授
田 村 三 郎	(財) 癌研究会癌研究所長
松 永 恒 英	富山県立技術短期大学長
森 田 友 道	国立遺伝学研究所長
柳 村 雄 一	甲南大学長
山 谷 涉 格	東京大学名誉教授・富山大学名誉教授
渡 辺	大阪大学名誉教授
	三菱化成工業(株)常務取締役
	北里大学教授 衛生学部

◎は議長 ○は副議長

運営協議員

共同研究計画に関する事項その他の研究所の運営に関する重要事項で、所長が必要と認めるものについて所長の諮問に応じる。

飯 野 徹 雄	東京大学教授 理学部
大 沢 省 三	名古屋大学教授 理学部
岡 田 益 吉	筑波大学教授 生物科学系
駒 嶺 穆	東北大学教授 理学部
西 村 光 雄	九州大学教授 理学部
堀 田 凱 樹	東京大学教授 理学部
松 原 謙 一	大阪大学教授 細胞工学センター
村 松 正 實	東京大学教授 医学部
柳 田 充 弘	京都大学教授 理学部
山 上 健 次 郎	上智大学教授 理工学部
今 関 英 雅	制御機構研究系教授 情報制御研究部門 (名古屋大学教授 農学部)
内 田 曉	細胞生物学研究系教授 細胞融合研究部門 (大阪大学教授 細胞工学センター)
江 口 吾 朗	発生生物学研究系教授 形態形成研究部門
鈴 木 義 昭	発生生物学研究系教授 細胞分化研究部門
竹 内 郁 夫	発生生物学研究系教授 発生生物学研究部門 (京都大学教授 理学部)
中 研 一	制御機構研究系教授 感覚情報処理研究部門
長 濱 嘉 孝	発生生物学研究系教授 生殖研究部門
藤 田 善 彦	細胞生物学研究系教授 細胞内エネルギー変換機構研究部門
御 子 柴 克 彦	制御機構研究系教授 行動制御研究部門 (大阪大学教授 蛋白質研究所)
村 田 紀 夫	制御機構研究系教授 計時機構研究部門

定 員・予 算

定 員

(昭和62年度)

区 分	所 長	教 授	助教授	助 手	小 計	技 官	計
所 長	1				1		1
細胞生物学研究系		2 (3)	2 (3)	10	14 (6)		14 (6)
発生生物学研究系		3 (1)	3 (1)	8	14 (2)		14 (2)
制 御 機 構 研 究 系		2 (2)	2 (2)	8	12 (4)		12 (4)
研 究 施 設			1	4	5		5
技 術 課						29	29
計	1	7 (6)	8 (6)	30	46 (12)	29	75 (12)

() 内は客員で、外数である。

予算の推移

(単位：千円)

区 分	人 件 費	運 営 費	設 備 費	文教施設整備費	計
昭和52年度	30,085	23,174	165,880	403,133	622,272
昭和53年度	63,356	75,751	688,155	1,059,974	1,887,236
昭和54年度	118,185	212,326	1,166,946	196,800	1,694,257
昭和55年度	169,860	325,908	1,040,680	282,811	1,819,259
昭和56年度	232,002	396,046	268,227	154,800	1,051,075
昭和57年度	279,632	451,745	195,490	601,060	1,527,927
昭和58年度	300,326	578,499	120,703	281,390	1,280,918
昭和59年度	319,833	512,303	151,697	0	983,833
昭和60年度	361,936	527,081	116,292	0	1,005,309
昭和61年度	409,644	540,221	46,665	0	996,530

※昭和61年度は見込額

研究の概要

細胞生物学研究系

細胞は生物の基本的単位である。本研究系では、その細胞がもつ生きるために必要な基本的構造と機能を追求する。

細胞機構研究部門

ミトコンドリアと色素体の分裂、分化、遺伝の機構について、細胞と分子のレベルで研究し、「生物」が生存するための基本機構を解明する。

① 核含有細胞内小器官（ミトコンドリア、色素体）の分裂、分化機構の解析

ミトコンドリアと色素体（オルガネラ）は、細菌核に類似した核を持ち、細胞、組織のエネルギー需要に応じ、独自の核分裂を伴いながら分裂、生長、分化する。この分裂過程でオルガネラの染色体(DNA)は均等に娘オルガネラに分配されることから、オルガネラ自体が、染色体の分配を司る原始的装置を備えていると推定される。オルガネラ核及びその分裂装置を無傷に単離し、その物質的背景を探るとともに、この研究を通して、生命体の本質的機能である染色体分配のしくみを解明する。

② オルガネラの遺伝の機構の解析

生物界のエネルギーを支配するミトコンドリアと色素体の形質は、独自の遺伝（母方の形質のみを子に伝達する母性遺伝）をする。従来このしくみは、細胞質分裂の際の、父方由来のオルガネラの物理的排除によると説明されてきた。しかし当部門では、現在までの研究から、配偶子の接合（受精）前後における一連の生化学的反応による、父方由来オルガネラ染色体の選択的分解が原因であるという、新説「能動消化説」を提唱している。この説の物質的背景を細胞生物学的方法や遺伝子工学的方法を用いて解明する。

細胞内エネルギー変換機構研究部門

生物の生活を支えるエネルギーの生産機構を、光合成を対象として解析する。光合成では光エネルギーが電気化学的エネルギーを経て生体反応に利用できる形態に変換される。この複雑なエネルギー変換が極めて高い効率で進行するなどを解くために、一方では、エネルギー変換機能分子、とくに光捕獲及び光化学機能たん白複合体に注目してその分子機構を解析し、他方では、高いエネルギー変換効率を常に維持している調節機構を機能分子の形成過程を含めて解析する。

細胞増殖研究部門（客員研究部門）

細胞増殖の仕組みを明らかにするため、細胞の分裂機構及び細胞周期の研究を行う。

① 細胞の分裂機構の研究

細胞の増殖は、細胞分裂によって起こる。細胞分裂は、紡錘体の形成、染色体の移動、細胞質分裂の順に起こるが、この仕組みを物質的に研究する。

② 細胞周期の研究

細胞分裂周期の各期における蛋白質・核酸の生合成、分裂促進及び抑制物質の作用時期、作用機構等を研究する。

細胞情報研究部門（客員研究部門）

本研究部門では、高等植物細胞における遺伝子の発現と制御の機構を研究する。特に形態形成や器官分化の諸段階に応じて発現する遺伝子や、光、重力などの外環境や植物ホルモンに対する応答行動にかかわる遺伝子について、その構造と発現の制御機構を調べる。研究材料としては、主として遺伝学及び分子生物学的な解析に適した *Arabidopsis thaliana*（和名シロイヌナズナ）を用いる。

本年度は、ひきつづき研究室の整備をおこなうとともに、上記の研究に用いる種々の突然変異体を分離して遺伝的な解析をおこなう。また、Ti プラスミド由来の発現ベクターを用いて、ジェノミック及び cDNA ライブラリー中の DNA 断片を植物細胞内に導入し、トランスジェニック植物体を育成する実験手法の確立をめざす。

細胞融合研究部門（客員研究部門）

本部門では、体細胞遺伝学の基盤の上に立って、高等動物（特にヒト）の細胞の働きを遺伝子レベルで研究する。

HVJ による細胞融合現象を利用した、核酸やタンパク質などの生体高分子物質の細胞内導入による特定遺伝子の選別や新しい選択培養法の開発を行う。これと並行して、ヒト遺伝病や人為的に得られたヒト細胞の変異を遺伝子レベルで解明する。

発生生物学研究系

生物個体の発生は、複雑で多様な素過程に支配されている。本研究系では、それらの素過程をさまざまな手法を用いて分子レベルの言葉で記述し、その成立機構の遺伝子的背景を明らかにしようとしている。

生殖研究部門

- ① 配偶子（卵や精子）の形成・放出の機構を分子レベルで解明することを主眼とし、卵成熟や排卵のホルモン機構に関して、超微小形態変化を追いながら、これに伴う生化学的变化について解析的研究を行う。

- ② 卵及び精子の受精における行動・変化を、形態学的・生化学的・生理学的に追求し、多細胞動物における生殖の基礎的知見を確実に促え、生殖生物学の応用的諸研究の基礎を与える。

細胞分化研究部門

胚の発生につれて、胚の各部域細胞群がそれぞれ特殊化し、細胞に機能分化を生ずる分子的基盤を研究する。そのために、次の2つの研究システムにおいて研究の展開をはかる。

- ① 分化した組織で特異的に発現される遺伝子の、特に転写制御に関わる因子を同定し、さらにその制御因子遺伝子の胚発生にともなう発現制御の研究を進める。
- ② 胚の各部域の特性づけに重要な鍵をにぎっている、ホメオティック遺伝子群について、これらの発現を制御する因子の同定、及び、これらの遺伝子の産物によって制御をうけている支配下遺伝子群の発現制御についての研究を行なう。

形態形成研究部門

多細胞生物の組織や器官など、多細胞体制の構築機構の研究を行う部門である。生物個体がいかにして形成されるかを、再生現象に代表されるような発生における調整性に注目しつつ、細胞の分化の問題も含めて、細胞及び分子のレベルで探究する。また、細胞の増殖性、運動性、集合性など多細胞形態の構築過程の基礎をなす細胞特性の発現を支配するしくみについても研究する。

発生生物学研究部門（客員研究部門）

多細胞体における発生の調整現象を研究する。多細胞発生系では、分化した細胞が特定の空間的配列を取ることによって固有の分化パターンを作るのみならず、発生の過程でその一部が除去されても正常なパターンを再生しようとする。このような分化パターンの形成の機構を細胞の分化と運動の調節の面から解析する。

制御機構研究系

本研究系は、動・植物における代謝情報、刺激情報の受容、処理、そして行動発現の機構を研究する。

感覚情報処理研究部門

動物の光受容器により捉えられた外界の情報が、神経系－網膜－によって処理され、動物の生存に必要な情報が抽出される過程を、学際的な数学・構造学・機能学などの観点から解析する。最終目的は、情報処理機構及び網膜内神経回路網の定量的モデルの作成である。

計時機構研究部門

生物は、不断に変化する環境に巧みに適応する機構を備え、これによって常に高い生理活性を保ちながら生存しつづけることができる。本研究部門では、生物にとって特に重要な環境要因である温度を取り上げ、その変化に対する適応の分子機構を、生体膜の生化学及び細胞生理学の両面から研究する。また光合成研究において近年重要課題となっている、水を脱水素して酸素分子を生成する「酸素発生複合体」の構造と機能の解明も主要研究課題としている。

情報制御研究部門（客員研究部門）

生物の生理機能は環境要因の影響を大きく受ける。当部門は多くの環境要因の内、光情報に着目して、植物に存在する光環境情報受容体フィトクロム分子の、光受容とその後の情報伝達、生理機能の発現調節の機構を解明する事を目的としている。

行動制御研究部門（客員研究部門）

当部門は、哺乳類神経系の発生・分化の機構について研究を行なっている。特に神経系に破綻を来した突然異動物を用いる事により、ニューロンネットワークの形成や、ニューロンとグリアの細胞相関などに関与する物質とその作用機構を、遺伝子レベルで明らかにする事を目的としており、発生工学的、生化学的、及び分子生物学的な面から、これらの問題の解明に取り組んでいる。

研 究 施 設

培養育成研究施設

大型の育成施設及び計測機器などを総括的に管理運営し、良好な研究材料の確保と適正な実験計測・解析による研究能率の向上を目的とし、次の5室1圃場で構成されている。

細胞・器官培養室……単細胞生物から多細胞生物までの細胞・組織・器官等を均一系とし、種々の物理的（光・温度）、化学的（培養液の組成）環境条件のもとで培養する。

人工気象室……実験植物及び動物を、光・温度・湿度等厳密に制御した状態で培養育成し、これらの環境変化に対する生物の応答を調査する。

大型スペクトログラフ室……多様な生体機能の、制御に関する光受容系を解析するための共同利用実験設備で、世界最大規模の大型分光照射設備（大型スペクトログラフ）が設置されている。

実験圃場……実験室で育成できない多量の動・植物実験材料の栽培・飼育及び特殊飼料の生産を行う。

電子計算機室……DEC社製VAX-11/780計算機を中心とした実験データ解析システムを有し、汎用時系列解析のためのソフトウェアパッケージを開発した。研究所の各階に端末が配置されている。

下等真核細胞培養室……多数の微細藻類、粘菌類などの系統の保存と培養を行なっている。

アイソトープ実験施設

アイソトープ実験施設はアイソトープセンター、基礎生物学研究所分室及び生理学研究所分室から成っている。アイソトープセンターでは、生物を対象とした分子レベルの研究のため ^3H 、 ^{14}C 、 ^{32}P 、 ^{35}S 、 ^{45}Ca 、 ^{125}I 等の放射性同位元素を使用する実験を行う。また、当実験施設の基礎生物学研究所分室及び生理学研究所分室においては低エネルギーレベルの放射性同位元素（ ^3H 、 ^{14}C 及び ^{32}P ）を使用する実験を行う。

なお、基礎生物学研究所のアイソトープ実験施設と、生理学研究所の動物実験施設は、それぞれ両研究所の共通施設となっている。

共通施設

基礎生物学研究所及び生理学研究所に共通する施設として、現代の生物科学研究を総合的に推進し得るよう、高度な実験研究設備を総合的に配置した共通施設を以下のように、各研究所の分担により設置している。これらに、生理学研究所の動物実験施設、基礎生物学研究所のアイソトープ実験施設が加わり、一つの生物科学総合研究システムとして機能している。

基礎生物学研究所に所属する施設

分析室……大型精密機器を含む約40種の機器を設置し、それらを使用目的に合わせて5つのシステム（化学分析・生体活性成分調製・分光分析・電磁気分析・顕微分析）に分け、生物科学研究に必要な物理・化学的測定や画像解析等を系統的に行う。

洗滌室……実験に使用されるガラス器具・プラスチック器具等の洗滌・乾燥・滅菌を集中的に行う。また、培地の作成等も行う。

生理学研究所に所属する施設

電子顕微鏡室……細胞・組織の微細構造の観察、細胞顆粒分画の同定、純度検定、微細構造と化学物質の量的分布の測定を行う。また、写真作画室においてはスライド作成、作図作画を行う。

機器研究試作室……研究用機器の設計、製作及び改修を行う。

これらの他に、共通施設として**廃棄物処理室**及び**低温・冷凍実験室**が設置されている。

技術課

技術課は研究所長に直属した技術専門組織として位置づけられ、全ての技官は技術課に所属し、各研究部門及び研究施設へ出向する形がとられている。

技官は、専門的技術を通して研究活動に協力し、また研究者と協同して技術開発を行い、加えてそれら情報の収集・提供に努力している。

技術課は、技官の相互研修等を行い、それぞれの専門分野の技術の向上に努め、将来は他大学や研究機関との技術交流を行い、新技術等を積極的に導入していくことを目指している。

特 別 研 究

特別研究は、国際的に重要かつ緊急に進展させる必要のある基礎生物学のプロジェクトについて、所内外の研究者が協力して行う。この特別研究では、基礎生物学研究所の個々の部門の枠を越えたプロジェクトについて各専門的研究者の特質を投入し、集中的に研究を進めるとともに、所内外のほか、外国からも研究者を招いて研究集会等を開催し、進路を見極めつつ研究が推進される。

特別研究では、最近国際的に急激に発展する基盤が整い、緊急に取り組むべき研究課題について、課題ごとに数名の外国人研究者を招へいして国際研究集会を開催し、これらの研究を格段に推進する。

発生における細胞の特殊化の機構に関する研究

細胞の特殊化は、本質的には内在的因子としての遺伝子の作用発現の結果である。従って、遺伝子の発現過程に及ぼす細胞内外の環境的要因の同定及び経時的変遷の解明が重要な研究課題である。本研究では、細胞の特殊化にともなう内的・外的決定因子の作用機構の実体について、細胞生物学、生化学、遺伝子工学、発生工学などの領域で産みだされた諸手法を駆使して研究を展開してきた。

本研究は、昭和61年度をもって研究の終了をむかえる。そのため、国際研究集会を開催して、本研究完成の総括的討論を行ない、今後に展開されるべき重要課題の設定と検討を行なった。

生物情報に関する研究

生物は常に外界からの情報を取り入れ、これら进行处理し、必要な反応や行動を起して環境に適応する。本研究はこのような生物の情報処理機能を学際的に解明する試みである。生体内の情報処理にはソフトの面——信号がどのように処理され——と、ハードの面——物理化学的過程——がある。本研究の特色は、生物の情報処理機構を明らかにするために、応用数学、情報学の技術を導入し、これまでの物理化学的な手法と密接に関連させつつ生物の情報をソフト（情報処理様式）とハード（情報処理機構）から捉えることにある。

過去十数年に生物学は“物”に関して特筆すべき進歩を示した。しかし、生物は単に物の集合ではなくその有機的結合であり、その結合による情報の処理である。情報処理、特に神経回路における情報処理の研究は“物”の研究と比べてはなはだしく遅れている。その理由は情報処理の研究は学際的であり生物学自体とともに多くの理論、技術を必要とするからである。

本特別研究ではこの生体情報研究に関する理論上のまた技術上の問題を解決することを目的としている。過去4年間に生体信号処理ソフトウェアパッケージ(STAR)及び画像解析処理システムを完成した。

共同研究

国立大学共同利用機関として、基礎生物学及びその関連分野で次の4つの共同利用研究を実施している。

共同研究

研究所の教授又は助教授と共同して行う共同事業で、グループ共同研究と個別共同研究がある。

研究会

基礎生物学及びその関連分野での緊急かつ重要なプロジェクトについて現状分析を行い具体的研究計画を討議し、この分野での国内研究体制確立に寄与する。

共同利用実験

研究所の大型スペクトログラフを用いる特定実験計画に基づく実験・研究であり、昭和56年度から開始した。

施設利用

研究所の施設は個別に利用できる。

なお、上記共同研究、研究会及び共同利用実験は、毎年度研究課題を公募、採択し、施設利用は、申し込みによる。

大学院教育協力

基礎生物学研究所は、国立大学及び他の大学の要請に応じて当該大学の大学院学生の研究指導を行うことができる。(国立学校設置法第9条の2第3項、大学院設置基準第13条第2項、国立大学共同利用機関組織運営規則第2条第3項)。

以上の趣旨から、昭和54年度から全国の国・公・私立大学の大学院学生を受託学生として受け入れている。

昭和61年度の研究活動

細胞生物学研究系

細胞機構研究部門

1. ミトコンドリアと色素体の核分裂のしくみの解析

ミトコンドリアと色素体のようなオルガネラは独自の核（DNA, RNA, 蛋白質複合体）を含み、細胞、組織のエネルギー需要に応じ、核分裂を伴いながら分裂、増殖する。この過程でオルガネラの染色体は均等に娘オルガネラに分配されるから、これらオルガネラにも細胞と同じように、染色体（DNA）の分配に関与する原始的装置があるにちがいない。真性粘菌 *Physarum polycephalum* のミトコンドリアは、オルガネラあたり32の同質のDNA分子を含み、それらが電子密度の高い核構造を形成するため、染色体の分裂、分配機構を解析するのに極めて有利である。先ずこのミトコンドリアから染色体の分配に関与する装置（膜、蛋白質粒、DNAの複合体）を単離し、その構成成分を調べた。その結果、この装置内に極く僅かながらDNA断片が含まれていることが分かった。制限酵素を用いて詳しく調べてみると、このDNAはミトコンドリア染色体の末端近傍の、2.5kdのATに富んだ部分であった。またこの断片には数種の蛋白質が付着していた。この部分を選択的に破壊するとミトコンドリアの核分裂は完全に阻害されることから、これらの部分がミトコンドリアの染色体の分配に重要な役割をしているらしい。タバコ培養細胞のミトコンドリアと色素体からも、同様な装置を単離する試みを開始した。

2. オルガネラの遺伝のしくみの解析

ミトコンドリアと色素体の形質は、独自の遺伝（母方の形質のみを子に伝達する、所謂母性遺伝）をする。従来このしくみは、細胞質分裂による父方由来のオルガネラの物理的排除によると説明されてきた。しかし片親のオルガネラDNAのみが子に伝達される現象は、雌雄のアメーバ接合後、細胞質分裂がおこらず、物理的排除ができない *Physarum* の変形体のミトコンドリアでも起きたことから、一連の生化学反応により片親のオルガネラDNAのみが選択的に分解された結果起こると考えた。一方クラミドモナスの色素体でも母性遺伝が起こることは知られていたが、その仕組みに関しては明らかでなかった。クラミドモナスはじめ幾つかの単細胞緑藻から、多細胞緑藻、コケ、シダ、高等植物を用いて、両親由来のオルガネラDNAの挙動を観察した結果、雌雄配偶子の接合前後に、雄配偶子のオルガネラ核（DNA）の選択的分解が起こり、一方雌配偶子では起こらず、新しい個体へと引き継がれた。われわれはこれが母性遺伝の機構と考えている。このDNAの選択的分解が起こるまでの仕組みを詳細に研究し、このDNAの分解を直接引き起こす物質として、分子量26kdのヌクレアーゼCを同定した。

細胞内エネルギー変換機構研究部門

生命活動に不可欠な生体エネルギーの生産機構の研究を分担する当部門は昭和54年に客員研究部門として創設された。昭和54年8月に現教授の藤田（当時東大海洋研教授）が客員教授に就任し、呼吸、光合成などエネルギー変換代謝の分子機構を研究するための研究設備の整備と平行して、光合成におけるエネルギー変換過程のうち、もっとも初発段階である光エネルギー捕獲機構の解析をラン藻、紅藻の光捕獲系であるフィコビリ色素たん白系について開始した。同年末には埼玉大学理学部松山助教授が客員助教授として就任し、光化学反応中心たん白複合体における光化学的電荷分離反応の解析にも着手した。昭和55年4月に三室助手が着任し、以後昭和57年4月までの約2年半の間、客員部門として、生体内エネルギー変換のうち、光合成における光エネルギー変換を対象として、その初発段階にとくに注目して研究を進めた。その成果を要約すると以下になる。

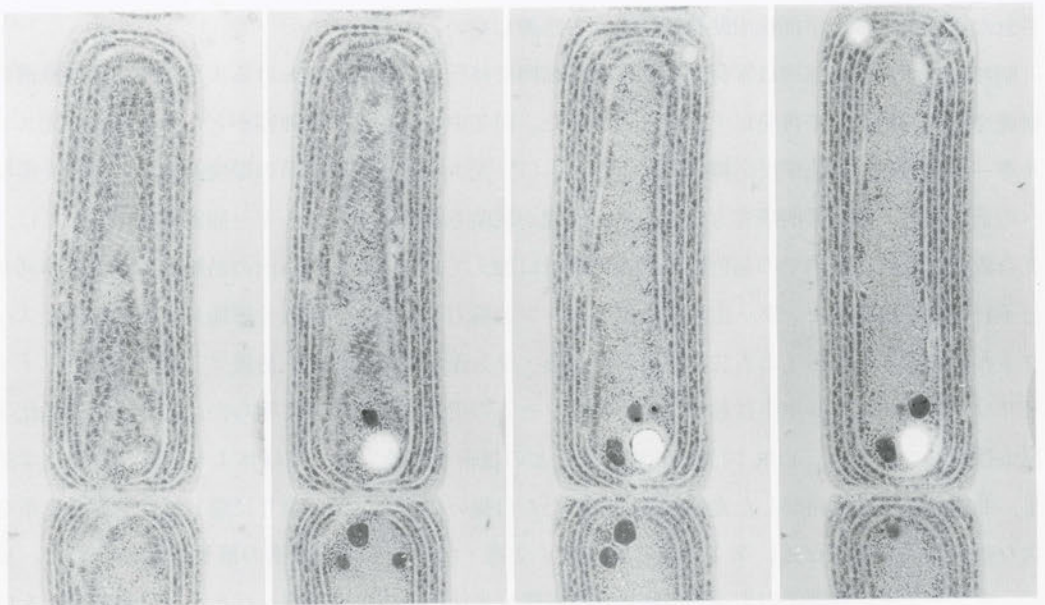
- (1) フィコブリン・chl *a* 光捕獲系。フィコブリンたん白発色団が捕獲した励起エネルギーが極めて効率よく chl *a* へ移動出来る理由は、たん白の高次構造によって発色団の構造的自由度が強く制限されていることであると言う光捕獲機能がたん白の高次構造に依存していることを見出した。又、
- (2) 光化学反応中心における分子内機構を ESR を用いて解析する設備・技術の開発・確立を分析室と協力して進め、極低温下での温度制御による ESR 測定を安定に行う道を開いた。これに尽力された現埼玉大学理学部松山助教授に心から感謝したい。

昭和57年4月に当部門は客員部門から専任部門に移行し、光合成におけるエネルギー変換機構の研究を行う部門として再発足することとなった。同年中に現在の研究陣容がととのえられ、光エネルギー捕獲機構、光化学反応機構の解析とともに、光エネルギー変換系の環境適応、とくに光環境への適応と言う生物学的研究方向も含めた研究が展開された。光エネルギー捕獲機構に関しては、光合成色素たん白系内での発色団の物性の解析に加えて、色素たん白系内の励起エネルギー移動を分子科学研究所機器センター山崎助教授グループと協力してピコ秒時間分解能レベルでの蛍光スペクトルの測定から解析する方法を確立し、紅藻・ラン藻の光エネルギー捕獲アンテナであるフィコビリソーム内のエネルギー移動をフィコビリソームの構造にもとづいて明らかにして来た。光化学反応機構については、ESR、閃光分光測光法などの技術を駆使して、葉緑体より分離した光化学系Ⅰ、Ⅱ標品、更には精製した光化学反応中心たん白複合体について、系Ⅱに関しては酸素発生系を含む複合体内の電子伝達、系Ⅰに関しては電子受容・伝達系の反応機構の解析が進められた。更に、光エネルギー捕獲系の光適応の解析が、顕微分光法による単一細胞レベルや、分離色素たん白複合体の構造レベルで行われ、細胞集団の取扱いでは得られない詳細な知見をえた。又、光捕獲系から光化学反応中心、更には電子伝達系にいたる光エネルギー変換系全般にわたって、その構成が光環境に適応して変化することを見出し、光合成エネルギー変換系のもつ新しい適応調節能力を明らかにしつつある。他方、これらの研究が必要とする実験生物である藻類の培養株の整備・保存にも力を注ぎ、現在100株以上を保有し多様な実験研究に対応出来る体制をととのえて来た。なか

でも、好気性窒素固定を行うラン藻 *Trichodesmium* 株の分離・培養は世界にさきがけたものであった。

このような研究の歩みを背景として、昭和61年には以下のように各方向の研究が進められた。紅藻・ラン藻の主な光エネルギー捕獲アンテナであるフィコビリタン白集合体のフィコビリソームについて、単離分子集合体の電子顕微鏡解析、色素たん白構成などの解析から、従来ラン藻で知られているフィコビリソームとは著しく構造を異にする新しい型のものを見出した。色素たん白の構成、集合体の大きさは紅藻チノリモの場合に類似しており、紅藻・ラン藻光合成系での光捕獲アンテナには構造的な多様性があることを示す結果をえた。

色素系内のエネルギー移動機構の解析では解析が困難なため知見の乏しい光化学反応中心Ⅰのアンテナ chl *a* 内の移動機構を連続光励起時の蛍光スペクトルの解析と、時間分解蛍光スペクトルの動態解析を併用する新しい方法を案出して解析した。光化学系Ⅰ粒子分画と系Ⅱ粒子分画についての解析とその比較から、688, 698, 705nm 及びそれより長波長に蛍光を発する chl *a* 成分が系Ⅰアンテナ chl *a* に存在すること、前三成分がこの順序で光化学反応中心へ励起エネルギーを転移していることなどを明らかにし、系Ⅰアンテナ chl *a* 内のエネルギー移動についての新しい知見をえた。



写真はラン藻 *Phormidium* の電子顕微鏡写真(16000倍)。細胞の長軸に沿って層状に発達した膜系が光合成エネルギー変換を行うチラコイド(右端)。チラコイドの上には光エネルギー捕獲アンテナであるフィコビリソームが規則正しく配列されている(左端)。約700 Åの厚さで調製した連続切片像(三田博士、黒岩教授の協力により作製した)。

光化学反応中心Ⅰ、Ⅱの分子機構については、精製されたたん白複合体を用いての解析が進められた。光化学系Ⅱ複合体では、ESR シグナルの解析から、複体内電子受容体として働くプラス

トキノン (Q_A 及び Q_B) と鉄原子の相互作用を明らかにし、更に、酸素発生系と電荷分離系を結ぶキノン様成分 (D, Z) が複合体のどの部分に存在し機能しているかの知見をえた。更に光化学系 I について、光化学的電荷分離により生ずる陰イオン電子の安定化に働くビタミン K_1 の作用機構に知見をえ、一方、複合体内で反応中心クロロフィル、P700 の近傍に存在し、励起エネルギーを供給する chl a の吸収スペクトル、CD スペクトルからその配列状態の知見をえた。

光捕獲色素系から電子伝達系まで光合成エネルギー変換系の構成が、光合成を行う光条件に対応して調節的に変化することを我々は見出したが、この解析を、光適応時の変換系の構成変化の経時的追跡、光適応前後の電子伝達状態の解析、又、電子伝達阻害剤による電子伝達状態変更の効果などエネルギー変換系の構成の調節的变化について多角的に進め、(1) 光化学系 I 及びその反応に直接関与する電子伝達体の量が調節されること、(2) この調節は電子伝達系の中間電子プール（プラストキノンとチトクロム b_6/f ）の酸化還元状態の変調をひきもどす働きをもつこと、(3) 構成調節には光は直接関係なく、電子伝達状態が調節を誘起することなどが判明した。これらの結果は、少なくともラン藻・紅藻の光合成系では、電子伝達状態の変調がおけると電子伝達系の末端の機能分子群の合成又は分解が調節され変調から回復する調節能力があることを示す。

実験藻株の分離・保存については、海産藻類の培養系の開発にとくに注目し、培養困難であった外洋性藻株のための人工海水培地を案出し、安定な培養系をえた。

細胞増殖研究部門（客員研究部門）

細胞増殖部門は昭和56年に設立され、昭和56年11月に平本幸男（東京工業大学理学部教授）、57年4月に馬淵一誠（東京大学教養学部助教授）がそれぞれ客員研究部門教授、助教授として、また57年2月に吉本康明が助手として発令された。部門としての研究活動は57年度から開始され、本年度（61年度）をもって終了する。この間、主として動物卵の受精から初期の卵割までの様々な過程に細胞骨格がどのように形成され、それがどのような役割を果たしているのかを顕微鏡操作、超高感度TVカメラを用いた顕微鏡観察、電子顕微鏡、モノクローナル抗体を用いた免疫技法、各種生化学的技術などにより総合的に研究してきた。細胞骨格系をめぐる受精後の様々な出来事は、卵表層での新たな細胞骨格形成（アクチン系）、前核の移動（微小管系）、核分裂—染色体の移動（微小管系）、細胞質分裂—収縮環の形成（アクチン系）と2種の細胞骨格系の分業的働きによっておこっている。またこれら2つの細胞骨格系にとって共に重要な調節因子と考えられるCaイオンの濃度が受精後に変動していく。以下5年間の間にこれらの出来事についてなされた本部門の研究成果を個々に紹介していく。

A. 受精後の微小管細胞骨格の形成と役割

- a. 前核の移動 受精後の前核の移動に微小管が関与していることは我々が既に明らかにしているが、ここでは新しい方法によりこれを確認した。コルセミドを含む海水中でタコノマクラ卵を受精させ、局所的に紫外線照射するとその部分だけ微小管が形成される。その結果、雄性

前核の星系が雌性前核に到達した時のみ雌性前核の移動が見られ、微小管がその動きに深く関わっていることが証明された。

- b. 分裂装置の動的性質と機能 前項の実験と同じようにコルセミドを含む海水中に分裂中のタコノマクラ卵を入れると分裂装置が破壊され、染色体運動が止まってしまう。この卵を局所的に紫外線照射するとその部分だけ微小管が再生し、染色体運動が再生した。様々な部位を紫外線照射して染色体運動の原動力の所在を調べたところ、染色体運動は紡錘体の各部分で局所的に調節されていることが分かった。また、アスターを含めて紡錘体を照射すると染色体移動と紡錘体の伸長の両方が起こるが、紡錘体のみを照射すると前者のみしか起こらないという結果が得られた。

次に、チューブリンを蛍光標識してウニ卵内に注入し、蛍光顕微鏡でその動きを追った。蛍光チューブリンはアスター及び紡錘体にとりこまれ、分裂後は細胞質に分散した。紡錘体系にとりこまれる時はその全長にわたって殆んど同時に速かにとりこまれた。更に、蛍光チューブリンをとりこんだ分裂装置各部を局所的にレーザー光で照射して蛍光を消失し、その回復の速さを観察して微小管-チューブリンの交換の様子を調べたところ、交換は非常に速く、微小管壁のサブユニットと遊離チューブリン間で自由な交換がおこっているのではないかと考えられた。

また、我々は既に分裂細胞の顕微鏡写真の画像処理により細胞質果粒の動きを調べているが、今回は直接ウニ卵中にマイクロビーズを注入し、その動きを観察した。その結果マイクロビーズはアスター微小管の外から中心に向かって流れた。この流れの動力が興味深い。

- c. 蛍光抗体法による分裂装置成分の同定 まず染色体運動の動力タンパク質の有力な候補であるダイニンの細胞内分布について調べた。ウニ精子ペン毛の 21S ダイニンを抗原とし、ダイニン特異的なモノクローン抗体を得た。これを用いて間接蛍光抗体法により分裂装置中のダイニンの分布を調べたところ、極付近と染色体付近に多く存在することが分かった。

次に我々はウニ卵の Ca 結合タンパク質を調べた結果、分子量15,000の新タンパク質を発見したが、このタンパク質が *in vitro* で微小管に結合するとともに、間接蛍光抗体法で調べた分布が細胞分裂時に核から分裂装置へ移動することを見出した。このタンパク質の有糸分裂における役割を更に追求中である。

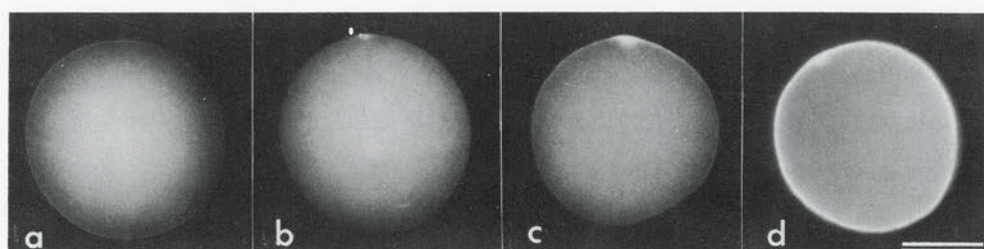
- d. 分裂装置の超微細構造 単離分裂装置を液体ヘリウムを用いた急速凍結法により瞬間凍結してエッチング・レプリカ試料を作製してその構造を調べた。その結果、紡錘体微小管同士は複数種のひも状架橋構造により連結されていること、微小管形成中心は細い繊維の3次元的なネットワーク構造であることが分かった。

B. 受精後のアクチン細胞骨格の形成と役割

- a. 蛍光プローブによる観察 ウニ卵あるいは単離卵表層を固定後、ローダミン標識ファロイジンでアクチン繊維を特異的に蛍光染色してその分布を調べた。アクチンは受精した点から重

合を開始して受精丘として塊を成し、また全表層に波状に重合していった。また、ウニ卵から単離精製したアクチンをフルオレセインで蛍光標識して生きたウニ未受精卵に顕微注入し、受精させて蛍光アクチンの動きを追った。やはり、受精後、受精丘と卵表層にとりこまれることが分かった。表層に蛍光アクチンがとりこまれた後、局部的にレーザー光照射して蛍光を消失して回復をみたところ、回復は非常に速く、アクチン繊維のトレッドミリングでは説明できないことが知れた。

一方、減数分裂による卵母細胞の極体放出もアクチン収縮構造の働きによると考えられたので、ローダミン・ファロイジン染色でヒトデ卵母細胞の成熟分裂を調べた。やはり極体放出部位が染色され、アクチン繊維が集まっていることが分かった。



ローダミン・ファロイジン染色によって示されるムラサキウニ卵の受精前後におけるアクチン繊維の分布の変化。

a : 未受精卵、b : 媒精後 60 秒、c : 90 秒、d : 120 秒。(スケールは 50 μ m)

b. アクチン調節タンパク質の生化学的研究 卵のアクチン細胞骨格形成、制御を行っていると考えられるアクチン調節タンパク質を単離し、その性質とアクチンとの相互作用のしかたを *in vitro* で詳しく調べた。まずヒトデ卵母細胞デパクチンがアクチン結合部位をミオシンと競合すること、アクチンのN端付近に結合すること、アクチン繊維を速かに脱重合することを明らかにした。デパクチンはウニ卵からも同定された。次いでウニ卵抽出液から DNase I・アフィニティカラムを用い、45K タンパク質・アクチン複合体と 100K タンパク質を得、前者がアクチン繊維の barbed end 結合タンパク質であること、後者は Ca イオンに依存してアクチン繊維を切断することを見い出した。45K タンパク質は遊離状態ではアクチン繊維を切断するが、Ca 存在下でアクチンと強固な複合体を形成することも分かった。また細胞膜にアクチン繊維を結合させると考えられる 20K タンパク質・アクチン複合体も得た。アクチン繊維を架橋させて3次元的なゲル構造を作らせるものとして、 α -アクチニン、スペクトリン、250K タンパク質もそれぞれ単離した。 α -アクチニンを蛍光標識して生きた卵あるいは卵母細胞に顕微注入した後、受精させ、受精後の分布を調べたところ、アクチン繊維の分布と同じく、受精丘、細胞表層、分裂溝に分布がみられたのでこれらの部位でアクチン繊維を架橋して細胞骨格を作っていると考えられた。

c. 卵割のサポニンモデルの開発 ウニ卵を第一卵割の途中でサポニン処理し、膜を破壊した

サポニンモデルを開発した。このモデルの卵割溝がさらに進行するかどうかは外液の組成に依存し、特に ATP や Ca^{2+} 濃度の影響を強く受ける。最適の濃度はそれぞれ 2mM, 10^{-8}M であった。

C. 受精後の Ca イオン濃度ならびに分布の変動

- a. 卵内の Ca^{2+} 濃度の変動 ウニ卵を Ca^{2+} イオノフォアで処理し、流出してくる Ca^{2+} 量をエクオリンを用いて測定することによって、各時期の卵内の Ca^{2+} 濃度を推定した。ウニ卵は受精時に急激な Ca^{2+} 遊離 (Ca^{2+} パルス) を示す。しかしその後第一卵割に至るまでは Ca^{2+} 濃度は低いレベルに保たれているが、卵割を開始すると全体的に Ca^{2+} 濃度がわずかに上昇するとともに、卵割の周期と同じ周期で変動することが分かった。位相の関係については、卵割溝が入る時期が Ca^{2+} 変動の谷の部分に相当した。同様の結果がエクオリンを注入した 1 個のメダカ卵でも得られた。
- b. 卵内の Ca^{2+} 分布の視覚化 受精や卵割、各種の運動の制御に重要な働きをしている Ca^{2+} の役割をより詳しく調べるために、エクオリンと超高感度 TV システム (VIM) を使って、卵内や細胞内の Ca^{2+} 分布を視覚化する試みを行った。今までのところメダカ、ゼノパス、ゴールデンハムスター、ウニ等の卵で、受精卵の Ca^{2+} の遊離を Ca^{2+} 波として視覚化することに成功している。またこれらの卵の卵割時における Ca^{2+} 分布についても試行中である。その他、現在までにアメーバ、粘菌のカフェインドロップの運動の際の Ca^{2+} 分布等を見ることにも成功している。

D. 精子鞭毛の運動機構の研究

ウニ精子をトリトン X-100 を含む溶液で処理して除膜モデルを作り、ATP を加えて運動させた時の鞭毛の発生する力を測定し、その値からダイニン腕 1 個が発生する力を求めたところ、約 3.5pN だった。繊毛の場合も同様な値が得られた。アジア産カブトガニ精子鞭毛はアメリカ産のもの (一般的な 9 + 2 構造) と異なり、中心微小管を欠いた 9 + 0 構造の微小管構成を持っている。両者の鞭毛運動を高速ビデオで撮影し解析した結果、アメリカ産カブトガニ精子鞭毛運動が平面的であるのに対してアジア産カブトガニ精子鞭毛運動は螺旋的であった。鞭毛内の中心微小管が平面的な鞭毛運動を作り出していると考えられる。

細胞情報研究部門 (客員研究部門)

本部門の現在のスタッフによる研究活動は、昭和61年に夏に開始された。当初、研究室及び植物培養施設の整備、機器の購入など研究環境の調整を行い、ついで研究材料であるシロイヌナズナ (図) の育成条件の検討を行った。

本部門では、形態形成や器官分化の諸段階に応じて発現する遺伝子や、光、重力などの外環境や植物ホルモンに対する応答行動にかかわる遺伝子について、その構造と発現の制御機構を調べることを目的にしている。現在、シロイヌナズナの種子をエチルメタンサルフォネートで処理し、上記

の遺伝子に突然変異を生じたと考えられる変異体を分離とジェノミック及び cDNA ライブラリーの作製を試みている。

また、10月末から約2週間にわたり、高等植物の分子生物学的研究を行っているアメリカ合衆国の主要な研究室を訪問し、先端研究の現状の視察と研究交流を行った。



細胞融合研究部門（客員研究部門）

1. コスミドクローニング

コスミドベクターは、 λ ベクターのアームを内側から短かくしていった、 λ ファージ粒子形成反応に関与する cos (cohesive end) 部位以外のすべての領域を取り除き、 λ ファージの複製機能領域の代わりにプラスミドの複製機能領域と薬剤耐性マーカーとを組み込んだ一種のプラスミドで、 λ ベクターと同様に試験管内 λ ファージ粒子形成反応で組換え体 DNA をファージ粒子に変換すること

ができる。このファージ粒子を大腸菌に感染させると、組換え体 DNA は大腸菌で大きなプラスミドとして増殖する。アームから cos 部位以外の部分を取り除いたので、ベクターにもよるが、最大 50Kb 程度の外来 DNA をクローン化することができる。コスミドベクターを用いてゲノム DNA を大きな DNA 断片としてバンク化することのメリットは少なくない。例えば、①哺乳動物の遺伝子は 20Kb を越えるものが少なくないので、クローニング容量が 20Kb 程度である λ ベクターではこのような遺伝子を機能のある形でクローン化することはできないが、コスミドベクターではこれが可能である。②多形性の大きな遺伝子やファミリーを形成する遺伝子群の場合には、遺伝子を分断してしまうと、遺伝子の構造解析は一種のジグソーパズルになってしまう。目的の遺伝子を分断することなく、1つの組換え体クローンとしてクローニングすることができれば、クローニング後の構造解析は容易になる。ヒトの遺伝病関連遺伝子を単離解析する場合にも、病因遺伝子に関してヒト患者は DNA レベルでは多くの場合ヘテロなので、同様のことが言える。③最近ヒトの遺伝病との関連で、染色体上の特定の領域を 1,000Kb 以上にわたって染色体散歩法でクローニングすることが多くなってきた。ベクターのクローニング容量が大きければ大きいほどこれに要する作業数は少なくなるので、クローニング容量の大きいベクターを使いこなすことが不可欠である。このようにゲノム DNA バンクの作成にコスミドベクターを使うと有利な点が多いが、コスミドクローニングには克服すべき問題点が少なくない。我々は操作が簡便な一連のコスミドベクターを開発し、

Arabidopsis thaliana (和名シロイヌナズナ) の花。
A. thaliana は、アブラナ科に属する越年性植物であるが、遺伝学および分子生物学的な解析に適している。すなわち、(1)発芽してから4～5週間で種子をつける。(2)自家受精する。(3)長日植物であるが、連続照明、一定温度の条件下で栽培することができる。(4)草丈は約20cmと小さく、フラスコ内で育てることもできる。(5)種子を突然変異誘起剤で処理することによって、突然変異体を効率よく生じさせることができる。(6)ハプロイドあたりの DNA 量は 7×10^7 塩基対である。これは他の高等植物の約100分の1にあたる。(7)アグロバクテリアの Ti プラスミドベクターを用いて、植物細胞に遺伝子を導入し、トランスジェニック植物を作ることができる。

様々な遺伝的背景を持った大腸菌宿主を検討して、コスミドクローニングの確立を試みて来た。本年度は以下の研究を行なった。

(1)作成した一連のコスミドベクターを用いて、*recA* 欠損菌での組換え体コスミド DNA の欠失を検討した。同一のインサート DNA を用いても、ベクターの種類によって欠失の起こり易さが異なること、動物細胞で働く選択マーカー SV2-neo を有するベクターでは、SV2-neo の中に欠失の hot spot が存在することなどが明らかになった。現在この hot spot の解析を進めつつある。

(2)昨年度の年報で報告したように、*recA* 欠損菌で阻止できない組換え体コスミド DNA の欠失を阻止できる菌株を見つけることができた。現在入手できる一連の組換え欠損株の中では、*recB recC sbcB recJ* 及び *recB recC sbcB recN* 株のみが欠失阻止に有効であった。後者はたいへん扱いにくい株なので、前者についてさらに検討を加えた。*recA* 欠損菌では 1, 2 回の継代で欠失を生じる組換え体 DNA 四種類を検討したところ、*recB recC sbcB recJ* 菌は 10~15 回以上の継代でもこれらの DNA を安定に保持することができた。しかも継代した組換え体 DNA について、チミジンキナーゼ活性及び毒素耐性活性を利用した生物検定を行なったところ、遺伝子機能も安定に保持されていることが確認できた。

この組換え体 DNA の欠失に関連して我々は、大腸菌にはプラスミドの大きさがある一定の値を越えると作用すると考えられる DNA 組換え機能があり、組換え反応の基質となり得る DNA 上にはある特定の塩基配列もしくは構造が存在するであろうことや、*recJ* 遺伝子がこの組換えに関与しているであろうことなどを推定している。

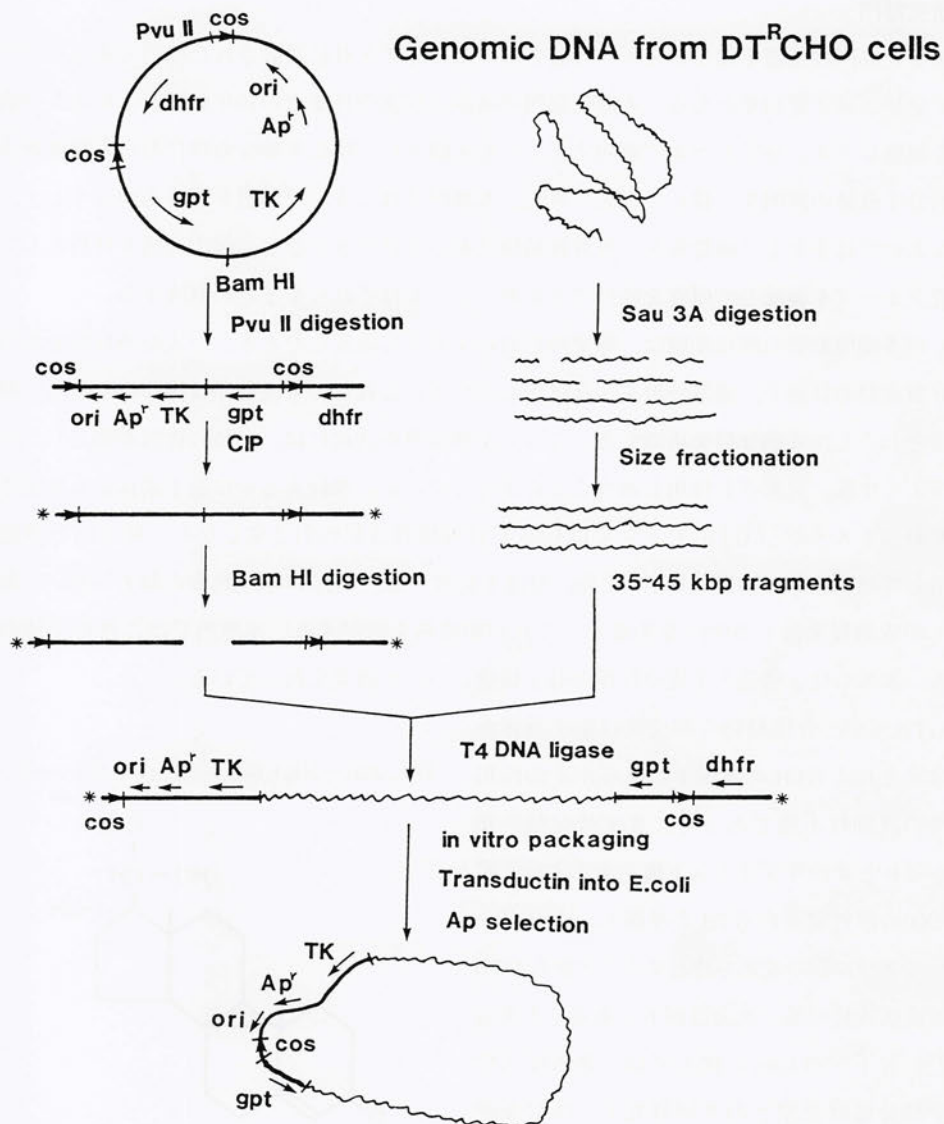
(3)ファブリ (Fabry) 病の病因遺伝子である α -ガラクトシダーゼ A (α -galA) 遺伝子に関して欠損の解析と家系調査を目的にして、 α -galA 遺伝子の単離を進めている。現在ヒトのコスミドバンクから候補となるクローンを得て同定しつつある。

2. チャイニーズハムスター EF2 遺伝子の解析

(1)1985年度の年報で述べた EF2-cDNA 遺伝子に *in vitro* mutagenesis を施し、毒素耐性と EF2 機能に関与するアミノ酸配列を推定した。また GTP 結合領域の *in vitro* mutagenesis による構造-機能連関の解析に取り組みつつある。

(2)昨年度の年報で述べた毒素耐性の EF2 ゲノム遺伝子を含む 8.3Kbp *Bam*HI 断片の全塩基配列を決定し、mRNA 合成の開始点を S1 マッピングで同定し、毒素耐性を示標とする生物検定でプロモータ領域を同定した。また第 1 イントロンに遺伝子発現に必要なエンハンサー様の構造が存在することを示唆するデータを得ている。現在この領域の機能解析が進みつつある。

pDcosAp^r/ori/gpt/TK



Cosmid library for DT^RCHO cell DNA

(cloning efficiency : 4.33×10^5 cfu/ug insert DNA)

ジフテリア毒素耐性の CHO 細胞のゲノム DNA に対するコスミドバンクの作成。ベクターアームはPvuII切断、CIP処理、Bam HI 切断を連続的に行なうことによって左右アームの等モル混合物として得られる。クローニング効率は十分に高く、 $1 \mu\text{g}$ のインサートDNAを使って単一コピー遺伝子を容易に単離できる。

発生生物学研究系

生殖研究部門

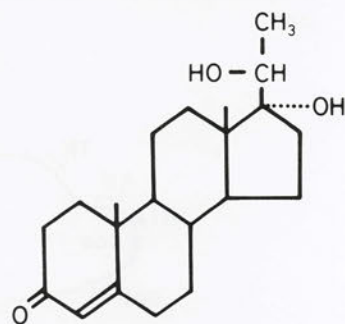
生殖研究部門は基礎生物学研究所が創設された昭和52年5月に設置された部門であるので、本年5月で発足以来丁度10年となる。本研究部門では創設以来今日までの10年間配偶子形成及び放出の機構を細胞レベル、分子レベルで解明することを主眼とし、特に多細胞動物における卵成熟誘起の基本的分子機構の解明を一貫して行ってきた。本部門ではこうした問題を取りあつかう上で、脊椎動物においては主として硬骨魚を、無脊椎動物においてはヒトデなどの棘皮動物を材料として2つの研究グループを編成して研究を続けてきたが、ここではそれらをまとめ概説する。

多くの多細胞動物の卵母細胞は、卵巣内において十分に成長したとき、巨大な卵核胞をもつ第一減数分裂前期の状態で、成熟分裂を一旦休止している。これらの未成熟卵は排卵に際して、卵核胞の崩壊をおこし、成熟分裂を再開する。こうした卵成熟の誘起には、三種の物質が関与し、それらが順序よく生成、分泌され作用しあうことによっておこる。神経あるいは脳下垂体から分泌される生殖腺刺激ホルモン（GTH、ヒトデではGSS）は卵成熟誘起の引き金となり、卵を囲む濾胞細胞に作用して卵成熟誘起物質（MIS）の生成、分泌を促進する。MISは未成熟卵の卵表に働いて卵内に新しく卵成熟促進因子（MPF）を生成し、これが卵成熟を誘起する。本部門ではこれら三種の物質につき、本体の化学構造と生成や作用の分子機構について研究を行っている。

(1) GTH, GSS: 脊椎動物の卵成熟は脳下垂体から

分泌される GTH の支配下にあるがその作用機構の詳細は不明であった。まずサケ脳下垂体から α と β のサブユニット構造を示す分子量 40,000 の酸性糖蛋白 GTH を単離し、これが *in vitro* でアマゴ卵の成熟を誘起することから GTH が卵成熟誘起の第一次調節因子であることを示した。ヒトデの GSS に関しては、名古屋大学農学部後藤研究室との共同研究で、キヒトデ GSS のアミノ酸配列を部分的に決定するとともに、この化学合成の研究を開始した。

17 α , 20 β -ジヒドロキシ-4-プレグネン-3-オン

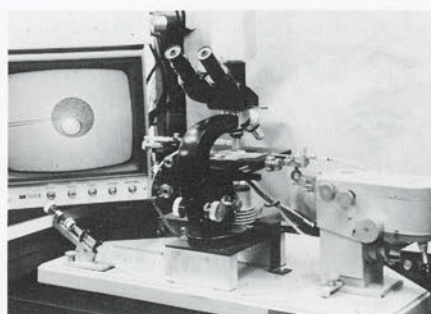


サケ科魚類の卵成熟誘起ホルモン

(2) MIS: GTH の作用によりアマゴの卵濾胞組織で生成される MIS を分析室の助力のもと単離し、これが 17 α , 20 β -ジヒドロキシ-4-プレグネン-3-オン (17 α , 20 β -diOHprog) であることを同定した。17 α , 20 β -diOHprog は脊椎動物ではじめて単離、同定された MIS である。次にこのホルモンの GTH による濾胞組織での生成機構を分離した莢膜細胞と顆粒膜細胞を用いて解析した。17 α , 20 β -diOHprog の生成には莢膜細胞と顆粒膜細胞とが必要で、莢膜細胞は GTH の作用下で前駆体 17 α -ヒドロキシプロゲステロン (17 α -OHprog) を生成する。

顆粒膜細胞はこの前駆体を 17α , 20β - diOHprog に転換する。この時 GTH は莢膜細胞に働き前駆体の生成を促進するばかりでなく、直接顆粒膜細胞にも作用して、 17α - OHprog から 17α , 20β - diOHprog への転換に必要なステロイド- 20β -水酸基脱水素酵素 (20β - HSD) の活性を高める。このような結果から、MIS の生成に 2 細胞型モデルを提唱した。さらに 17α , 20β - diOHprog の生成時の GTH の主な作用は顆粒膜細胞におけるアデニル酸シクラーゼ - cAMP 系の活性化を介して 20β - HSD の *de novo* の合成促進であることが明らかとなった。またこの cAMP を介した GTH 作用の本質が 20β - HSD 遺伝子の発現調節そのものにあることを種々の阻害剤を用いた実験より示唆した。

ヒトデ MIS の 1-メチルアデニンについては特に卵表受容体について検討した。微小注射の実験からヒトデ卵の成熟に際して 1-メチルアデニンが卵の表面に作用することは知られていたが、この点についてさらに標識ホルモンを用いた結合実験から解析した。ヒトデ大型未成熟卵から得られた cortex には化学合成した ^3H - 1-メチルアデニンに特異的に結合する受容体が存在することが明らかとなった。



ヒトデ卵への微小注射

(3) MPF : サカナ, カエル, マウスなどから得た MPF はヒトデ卵を成熟させるので, MPF は棘皮動物の間だけではなく, 脊椎動物, 無脊椎動物にかかわりなく, 類似の物質であると考えられた。MPF はまた卵成熟 (減数分裂) に限らず, 有糸分裂にも関与していて, 細胞分裂一般における核膜の崩壊とそれに続く細胞分裂の過程を誘起する引き金の役割をもつ。さらに MPF は濾胞細胞と卵表との間のデスモゾーム結合を消滅させて濾胞層の崩壊をひきおこし, 排卵にも重要な役割を果す。このようなヒトデ MPF を抽出・部分精製し, 分子量約 30 万で 5S の蛋白質であることを明らかにした。また, マウス MPF の生成機構と減数分裂中期における役割をも解明した。

これらの研究成果をもとに, 昭和 61 年度は, 1) アマゴ濾胞細胞の GTH 受容体の化学的性質を決定し, この GTH 受容体が卵黄形成期から卵成熟期にかけて数が増加することを示した。2) ヒトデ GSS の一次構造の決定および化学合成の研究を進めた。3) アマゴ排卵後濾胞からの 20β - HSD の精製を進めた。4) ヒトデ濾胞細胞における GSS による 1-メチルアデニンの生成促進作用にアデニル酸シクラーゼ - cAMP 系が関与することを見い出した。5) 1-メチルアデニンの卵表受容体の化学的性質を決定した。6) ヒトデ MPF の部分精製に成功した。7) 発がん遺伝子の産物である ras 蛋白質が MPF 生成を促がすことを明らかにした。

本研究部門ではこの他に性分化と精子形成の内分泌調節機構, 三倍体魚の生殖腺発達異常の機構, ヒトデの放卵機構およびウニ卵とハムスター卵などの受精時の Ca の役割について細胞レベル, 分子レベルで解析を進め, 配偶子形成の過程およびその調節機構を総合的に解明することを目指している。

細胞分化研究部門

当部門では、昭和53年度設立以来、昭和61年度の現在まで、カイコ *Bombyx mori* を材料として

1. 幼虫の後部絹糸腺細胞および中部絹糸腺細胞において、それぞれ特異的に発現されているフィブロイン遺伝子およびセリシン遺伝子の発現制御機構の解析、および
2. 胚の体節構造の決定に関与しているホメオティック遺伝子（Eグループ遺伝子群）のクローン化、構造解析、および機能の解析を中心とした研究を行なってきた。

これらの研究を通じて、以下のことが明らかになった。

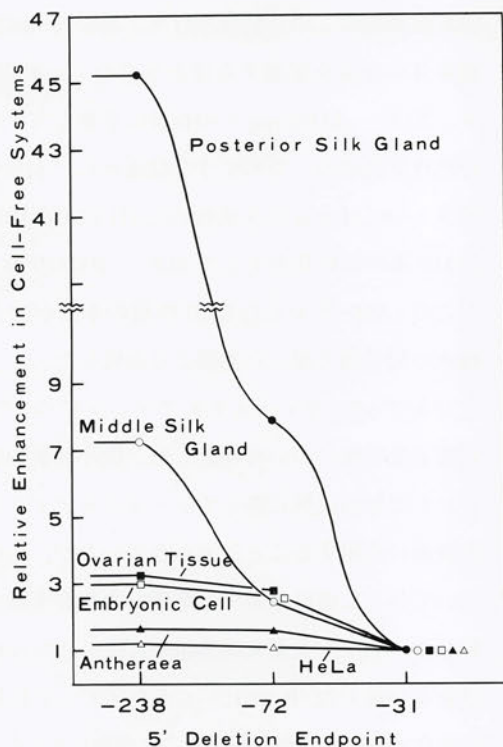
① 遺伝子の転写制御の研究には、無細胞転写系の確立が重要であると考え、昭和53年以来今日までの努力の結果、異なった細胞種を材料として6つの無細胞転写系を準備することに成功している。これらの系で、できるだけ生細胞系での制御を反映した転写を行なわせることにより、制御に関与する因子を生化学的に解析することが一つの大きな目的である。

② これらの無細胞転写系を活用して絹糸腺抽出液中にのみ存在して、フィブロイン遺伝子の5'上流-238~-73間の領域に作用して転写を促進する組織特異的因子の存在を推定した（図参照）。このDNAシグナルは方向を逆転しても、TATA boxとの距離が多少変わっても、また異種のプロモーターとつながかえても機能しうることから、エンハンサーに類似したエレメントと考えられる。また、-234~-66までのDNA断片を、templateの5倍過剰に加えると転写促進の度合いは弱くなり、10倍過剰では全く促進が見られなくなる。この10倍過剰の条件は、生細胞中での状況に比べると約10,000倍過剰に相当すると計算され、この因子がかなり豊富に存在することを示唆する。

③ *B. mori* 由来のどの抽出液中にも普遍的に存在し、フィブロイン遺伝子の-72~-32間の領域に作用して転写を促進する種特異的な因子の存在を推定した（図参照）。

④ ②、③で述べた転写促進因子およびコアプロモーター（-29~+6）の転写に関与する各種因子の精製を開始した。ホスホセルロース P11 カラムで分画した各成分の組合せによって、コアプロモーター機能および転写促進機能の再構成に成功した。

⑤ 絹糸腺核断片を用いた nuclear run-on 転写系を確立し、幼虫絹糸腺の発生につれてのフィ



6種の無細胞転写系におけるフィブロイン遺伝子の転写
5'端より上流31bp(-31)までの配列をもつ欠失遺伝子の転写活性を1.0とした場合の相対的転写活性をプロットした。

ブロイン遺伝子およびセリシン遺伝子の転写速度を測定した。また、この系を用いて各遺伝子の発現領域をより詳細に検討した。その結果、セリシン遺伝子は発生の各時期を通じて、中部絹糸腺の後方1/3部分に集中した強い転写領域があることが明らかとなった。一方、フィブロイン遺伝子は幼虫5令期のはじめには後部絹糸腺の前方部1/3の領域に限定されて転写が認められ、発生が進むにつれて2/3の領域、ついで全体へと活性領域が拡大して行くことが明らかとなった。

⑥ DNase I に対する感受性を指標として、フィブロイン遺伝子及びセリシン遺伝子のクロマチン構造の変化を解析した。その結果、フィブロイン遺伝子については、後部絹糸腺中での転写の on/off につれて、DNase I に対する感受性が大まかには変化しているが、on/off と感受性の変化には多少のずれが認められた。一方、セリシン遺伝子については、中部絹糸腺中での転写の on/off にかかわらず常に DNase I 感受性構造をとっていることが明らかとなった。なお、両遺伝子とも非発現組織中では DNase I に対し抵抗性の構造を示した。これらのことから、転写状態となるためには、DNase I 感受性のクロマチン構造をとることが必要なであろうが、そのような構造をとっている時に常に転写されるわけではない、ということが明らかとなった。

⑦ 胚の体節構造の決定に関与しているホメオティック遺伝子の一つである E^{Ca} 遺伝子座と密接なかわりのある DNA 断片をクローン化し、その構造と発現の解析を行なった。この遺伝子の3'端近くに、ショウジョウバエの Antp 遺伝子のホメオボックス配列180塩基と高い類似性をもつ DNA 配列を検出した。塩基配列では約92%の、またアミノ酸配列としては100%の相同性であった。この遺伝子は、カイコ胚発生の体節化が認められはじめる頃から転写が検出され、転写物は主に約4kb前後の3種からなり、それぞれの RNA 種の比率は、胚発生の時期によって変化することなどが知られている。

昭和62年度以降には、上記研究の各項目についての一層の展開をはかる予定である。

形態形成研究部門

本研究部門は、主に脊椎動物の多細胞形態の形成機構を研究する目的で、昭和57年度末に発足し、本年度で満5年目を迎えることとなった。

昭和58年2月1日付で、江口吾朗が教授として名古屋大学理学より着任し、直ちに研究室の整備に着手した。当研究部門の建屋の完成が58年度後半の予定であったので、それまでは所内のいくつかの空室を借用する状態であり、実質的研究活動は同年度後半以降とならざるを得なかった。58年4月には、児玉隆治を助手として迎え、9月には名古屋大学から5名の大学院生が受託大学院生として参加した。

部門の発足に当って、江口が長年に亘って手がけてきた、組織細胞の分化転換機構の研究を主要な課題のひとつとしたが、この課題については、ニワトリ胚色素上皮細胞の有効な分化転換実験システムの確立を当面の目標とした。一方、新しい課題としては、各種の単層上皮組織を対象に、細胞による高次多細胞形態の構築、哺乳類胎児の体外培養による細胞系譜の解析などを手がけてきた。

この間、昭和59年12月に阿形清和が助手として、また61年5月には渡辺憲二が助教授としてそれぞれ参加し、研究部門のスタッフが一応整った。

先に述べたニワトリ胚色素上皮細胞の分化転換実験システムは、愛知医科大学伊藤義昭博士の絶大な協力を得て実を結び、昭和60年度内にはほぼ完成した。このシステムは、色素上皮細胞の水晶体細胞への分化転換を完全に人為制御できるのみならず、水晶体細胞または色素上皮細胞のいずれにも、同調的に再分化させる多能的脱分化細胞の均一集団の供給を可能とする、きわめてユニークで有効な実験系となった。したがって、昭和60年度では、もっぱらこのシステムを活用し、研究を格段に進展させることができた。たとえば、上記の多能的脱分化細胞では、水晶体細胞で特異的に発現されている δ -クリスタリン遺伝子がすでに転写されているが、mRNAへのプロセッシングは抑止されていること、myc-oncogeneが活発に発現されていること、など多能的未分化細胞を遺伝子発現の面から性格づける上で、きわめて貴重な成果が得られた。しかし、一方では、細胞分化やその転換のしくみを遺伝子レベルで解明するには、水晶体細胞のみならず、色素上皮細胞についても各種の遺伝子について調査する必要性が痛感され、昭和61年度においては、爾後の研究の基礎ともなる各種遺伝子のクローン化を主目標に設定し、下記のような成果をおさめた。

第一に、レンズ細胞に特異的に発見されるギャップ結合分子、MP28の遺伝子を、その単クローン抗体と特異的結合性の高い血清抗体を活用した λ gt11によるスクリーニングでクローン化することに成功し、その構造をほぼ明らかにした。

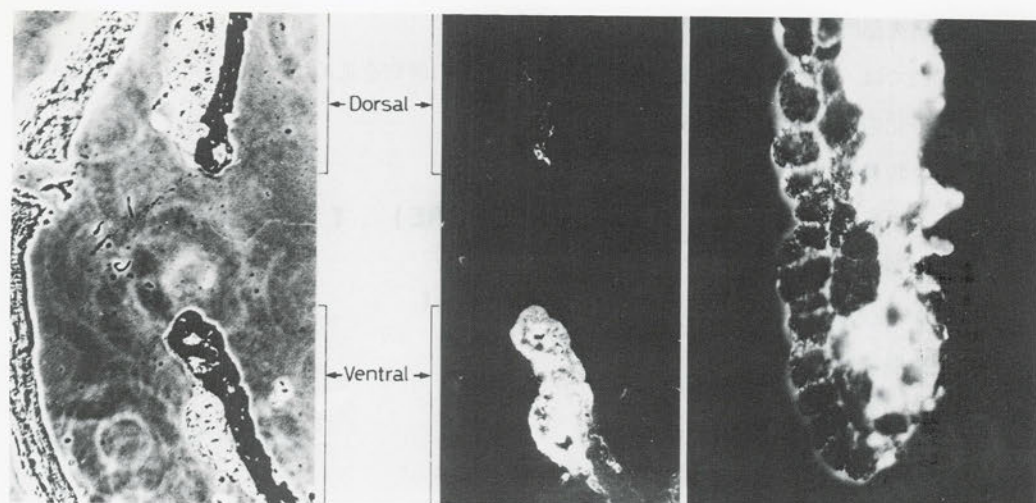
第2に、ディフェレンシャルスクリーニングの方法で、色素上皮細胞に特異的であり、かつその分化転換過程において興味深い挙動を示す2種の遺伝子をクローン化し、それらの構造解析を進めている。

さらに、色素上皮細胞に特異的なメラノソーム構成蛋白質(MW, 115K)の単のクローン抗体の作出に成功し、これを活用して抗原分子の遺伝子をクローン化しうる見通しを立てた。メラノソーム構成蛋白質の抗体の作出は困難とされ、従来、数多くの色素細胞研究者が試みて成功を見なかったものであるが、当研究室で開発された前記の実験システムの活用によって、それが可能となったことは、特筆すべき意義を有すると考える。

イモリの色素上皮細胞の分化転換の解析を同時に進めることとし、レンズ特異的な γ -クリスタリン成分の遺伝子のクローン化とその全構造を解明し、それが、胚型 γ -クリスタリンの主要成分であることも明らかにした。それらの成果は、分化転換の遺伝子的背景を明らかにしていく上で、いずれも貴重なもので、62年度の研究計画の実施を基礎づけるものとなった。

これらの成果に加え、本年度においては今一つの特筆すべき成果が得られた。

当研究室が現在主題としてとり上げている色素上皮細胞の分化転換の研究は、イモリのレンズ再生現象に根ざしている。イモリでは、レンズが失われると虹彩色素上皮の背縁(上縁)から新しいレンズが再生されるが、下側の虹彩色素上皮は上側のそれと同様に色素上皮細胞が構成しているにも拘らず、生体系では決してレンズに分化転換しない。ところが、下側色素上皮を解離して細胞培養すると、上側の細胞と全く差異なくレンズ細胞に分化転換する。このことは、性質の等しい細胞が



単クローン抗体による成体イモリ虹彩凍結切片の間接蛍光抗体染色像。左：レンズ摘出3日後。虹彩下部(Ventral)では抗原が正常時と同様に検出されるが、レンズ再生をおこなう上部では抗原は殆んど検出されなくなる。右：細胞境界が染色されていることを示す虹彩上皮の強拡大像。右側の強く染色されている部分は虹彩基質。

構築する組織でも、細胞相互が接着結合し合って成立している組織にあっては何らかの機構で部域による構造的あるいは機能的差異が生ずることを端的に示唆している。このような見方に立つことによって、レンズ再生をおこなわないニワトリ胚やヒト胎児の色素上皮細胞を培養するアイディアが生れ、それらがレンズ細胞に分化転換することをつきとめ得たわけである。このように、イモリでレンズが虹彩上皮の限られた部域からしか再生し得ないという事実は、単にそのこと自体からくる興味だけにとどまらず、再生という現象の成立機構に深く関わる問題である。そこで、このような観点から、レンズ再生に伴って変動する分子の模索をモノクローン抗体の作出を通じて試みることにした。

イモリ虹彩を単離し、それをホモジェネートした上で、マウスを免疫した。免疫されたマウスから感作された抗体産生細胞を分離し、常法に従ってミエローマとの融合によるハイブリドーマを作出し、多数のモノクローン抗体を得た。それらの抗体を産生するハイブリドーマから下記のような2種のクローン化に成功した。これら2種のハイブリドーマが産生する抗体は、虹彩に特異的でなく角膜基質、細膜色素上皮、脈絡膜色素細胞とも反応する。また正常眼では虹彩の上下で反応の差は全く認められない。しかし、レンズを除去すると、間もなく、レンズ再生のおこる虹彩上部のみで抗原の消退がはじまり、3日後には同部域で抗原が殆んど検出されなくなる(図)。さらに、一度消退した抗原は、レンズ摘出後8日目頃には再び検出されるようになる。レンズ摘出3日後は、虹彩上皮のレンズ再生部域で、まさに脱組織化のはじまる時期であり、この抗体は細胞表面を認識するらしいことから、抗原分子は組織構築に関与する物質との可能性が考えられる(図)。

この成果は、再生における組織の変化と連動して消長する分子の存在を端的に示すものであり、再生の制御に関与する分子である可能性がきわめて高いことを示唆している。また、これによって、再生というきわめて高次な調整現象をも分子のレベルでアプローチする道が開けたと考えている。

発生生物学研究部門（客員研究部門）

当研究部門では、細胞性粘菌の発生系を対象として次の研究を進めている。

1. 細胞分化の分子生物学的研究

(1)細胞型に特異的に発現さ

れる遺伝子の単離

細胞性粘菌 *Dictyostelium discoideum* の発生の過程では、組織内に予定胞子細胞と予定柄細胞の二種類の細胞が分化する。これらの細胞の分化に伴って起こる遺伝子発現の調節機構を明らかにするために、昭和60年度に作製した cDNA ライブラリーを用いて、予定柄および予定胞子に特異的に発現する mRNA に対する cDNA クローンを検索し確立した。予定胞子細胞に特異的な cDNA をプローブとしたノーザンプロット解析の結果、予定胞子に特異的な遺伝子は発生過程における転写活性の変化によって三種類に区別される。すなわち、① mRNA が増殖期から存在するが、組織形成後その存在が予定胞子に局限されるもの、② mRNA が組織形成後に初めて出現し、間もなく消失するもの、③ mRNA が組織形成後に出現し成熟胞子にまで存在するもの（胞子外被蛋白質に対応するものを含む）である。一方、予定柄細胞に特異的な mRNA

P 16A (PRESPORE) T 106B (PRESTALK)

v p t

v p t

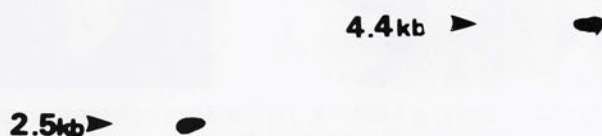


図1. 予定胞子細胞と予定柄細胞で特異的に出現するmRNA。増殖期(V)、予定胞子細胞(P)、予定柄細胞(t)よりmRNAを抽出し、アガロースゲルで泳動し、ニトロセルロース膜に移した後、クロン化された細胞型特異的なcDNAとハイブリダイズを行なった像。

20 22 23 33 35
A S A S A S A S A S

- 43

- 30

- 20

図2. 発生過程で特異的に出現する核内DNA結合蛋白質。核内DNAセルロース吸着蛋白質をHPLCで分画し、各分画のSDS電気泳動を行ない、ニトロセルロース膜に移した後、³²pでラベルされた粘菌の核DNA断片と反応させた像。番号はHPLCの分画を示し、Aは集合期の細胞由来の核内蛋白質を、Sは移動体細胞由来の核内蛋白質を示す。

は上記②, ③より早い時期に出現することが報告されていたが, 組織における予定胞子の分化と同時期に初めて出現する mRNA に対する cDNA クローンが得られた (図1)。

一方, 粘菌細胞のゲノム DNA に対するライブラリーを作製し, 現在これを用いてこれらの cDNA に対応する遺伝子を検索しつつある。これらの遺伝子が得られれば, その構造解析を行って比較し, これらの遺伝子の上流域を含むキメラ遺伝子を形質導入することでこれらの遺伝子が細胞型に選択的に発現する機構について調べる予定である。

(2)発生過程で特異的に出現する核内 DNA 結合性蛋白質の検索

細胞型あるいは発生時期に特異的な遺伝子の発現の調節に関係すると思われる核内蛋白質の変動を調べた。その結果, DNA 結合能をもつ分子量29,000の蛋白質が予定胞子の分化がおこる組織形成後に出現することがわかった。現在, この蛋白質が認識する塩基特異性を調べている (図2)。

(3)異種遺伝子による粘菌遺伝子の単離

細胞の分化や形態形成の調整に係わる遺伝子の中に

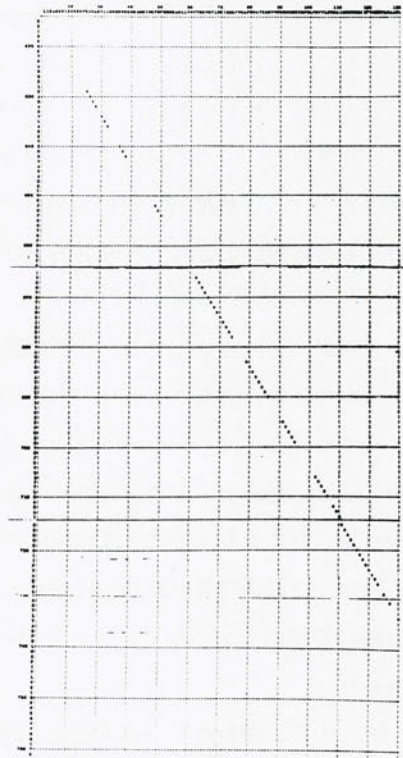


図3. 細胞性粘菌 *D. discoideum* のポリペプチド鎖伸長因子-II (EF-II) とハムスターのEF-II のアミノ酸配列の比較。ハムスターEF-II のカルボキシ末端付近、約150アミノ酸の配列(縦軸)に対応する *D. discoideum* EF-II のアミノ酸配列(横軸)を示した。同じ順序で同じアミノ酸がある場合にのみ点を打ってある。両者は非常に高い相同性を示す。

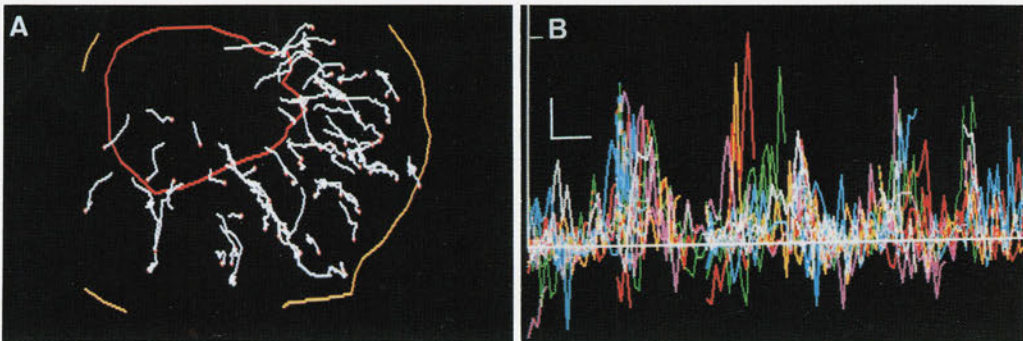


図4 A. 組織再構成凝集塊における予定柄細胞の運動軌跡。個々の細胞の測定開始点(赤点)からの軌跡を白線で示す。黄線は凝集塊の輪郭を、赤線は最終的に予定柄細胞が集まる領域の輪郭を示す。細胞は一定の方向性をもって運動していることがわかる。

図4 B. 細胞速度動径方向成分の変化。Aの赤線で囲まれた領域の重心に対する個々の細胞の30秒間平均速度の動径成分の時間的変化を折線で示す。細胞は方向性をもって、一定の周期(約15分)で脈動運動していることがわかる。

は種をこえてよく保存されているものがある。粘菌細胞の分化過程におけるこれらの遺伝子の作用を明らかにする目的をもって、これらの遺伝子を探索する技術の確立を企図した。その結果、細胞融合部門で得られているハムスターの EF-2 遺伝子を用いて、粘菌の EF-2 に対する cDNA がクローン化された。この cDNA をハムスター遺伝子と比較したところ、遺伝子の塩基配列よりむしろ蛋白質のアミノ酸配列に高い相同性がみられた。また、この cDNA をプローブとしたノーザンプロットの結果によると、この遺伝子の転写活性は増殖期終了後発生期の開始に伴って急速に低下することがわかった (図 3)。

2. 組織における分化パターン形成機構の解析

(1)細胞型に特異的なモノクローナル抗体の産生

これまでに得られていない予定柄および柄細胞に特異的な蛋白質を認識するモノクローナル抗体を得ることに努めた。この蛋白質は組織形成後に出現し、細胞膜あるいは細胞骨格系に存在することが示唆されており、その合成が組織の解離やサイクリック AMP の存在に影響されないことがわかったが、この蛋白質を特異的に認識するモノクローナル抗体を得ることはできなかった。現在、予定柄に特異的な cDNA クローンを用いて、その翻訳産物である蛋白質に対する抗体を作製しつつある。

一方、すでに得られている予定胞子細胞に特異的な蛋白質を認識するモノクローナル抗体を用いて異種あるいは異属の粘菌との反応を調べた結果、いくつかは種をこえて交叉反応することがわかった。現在それを用いて、枝分かれする子実体を形成する細胞性粘菌 *Polysphondylium violaceum* のパターン形成を調べている。

(2)再構成凝集塊における細胞選別機構の解析

組織から解離した細胞を回転培養すると凝集塊がつくられるが、その内部では当初予定柄および予定胞子が混在しているが、やがて両種細胞が選別される。細胞選別の機構として、細胞間の接着性の差に基づくという説と走化性運動の差に基づくという説があるが、このいずれであるかを明らかにするために、選別の過程における個々の予定柄細胞の運動を測定した。その結果、細胞は選別されるべき領域に向かって方向性をもって運動すること、およびその運動は一定の周期をもつ脈動運動であることが明らかにされ、集合時の細胞運動との類似性が示された。この事実は、領域内に存在している細胞が放出するサイクリック AMP 信号に対する外部細胞の走化性運動によって選別がおこることを示唆している (図 4)。

制御機構研究系

感覚情報処理研究部門

1968年より開始したアメリカナマズ (*Ictalurus Punctatus*) の網膜の機能構造学を発展させた。

構造学では水平細胞から受容器へ (*J. comp. Neurol.*, 245 ; 107, 1986), 水平細胞からアマクリン細胞へ (*Nature* 315 ; 570, 1985) 及び神経節細胞から双極細胞アマクリン細胞へ (*Nature* 319 ; 495, 1986) の3つのシナプスを発見した。またアマクリン細胞が Gap junction で結合されているのはもう一つの発見である (*Science* 214 ; 462, 1981)。これは脊椎動物網膜はこれまでに最も詳細に研究された中枢神経であることを考えれば特筆すべき事である。

機能学では次の3分野で進展を行った。

1) 変調光に対する反応の解析：これまで網膜生理学では暗室でフラッシュを与えて反応を起こすことが主に行われてきた。しかしこの様な刺激は不自然であり反応は一過性である。これに対して白色雑音光を用いると、平均光の変調により定常状態の動的解析を行うことができる。この結果、網膜外層の変調に対する反応は線形であることが解った。平均照度が変わると動特性は変化する。これはパラメータコントロールで明順応と呼ばれるものである。この結果はナマズのみでならずカメやコイの網膜でも見られる下等脊椎動物に共通したものである。 (*J. gen. Physiol.* 86 ; 423, 1985 *J. gen. Physiol.* 88 ; 275, 1986, *J. gen. Physiol.* in press)

2) 電流注入による回路特性の決定：テスト信号による回路の解析は工学では多く用いられているが網膜生理学などではほとんど用いられていない。われわれはこの電流注入法により特異的な非線形成分がC型アマクリンで作られること、および、これが線形フィルタと静的非線形であるウィナーモデルにより予測できることを発見した。これに対しN型アマクリン細胞では入力線形-非線形-線形の変換を受け、これはコーレンバークモデルにより予測可能である。これまで数学理論で最もよく解析されたこの2つのモデルがナマズ網膜に実在することは興味深い。 (*J. Neurophysiol.* 53 ; 373, 410, 428, 1985)

3) スパイク列の解析：スパイクの解析にはヒストグラムを作ることが行われてきたが我々は相関法により一次及び二次の成分を同定する方法を開発した。これによりスパイクの動的成分の解析が行えるようになった (*J. gen. Physiol.* in press)。これは、神経系での最も重要な信号解析の新しい方法である。

これらの結果からナマズ網膜内神経回路網は脊椎動物網膜で最も詳細に記述されたものとなった。この回路を定量化することがこれからの目標である。

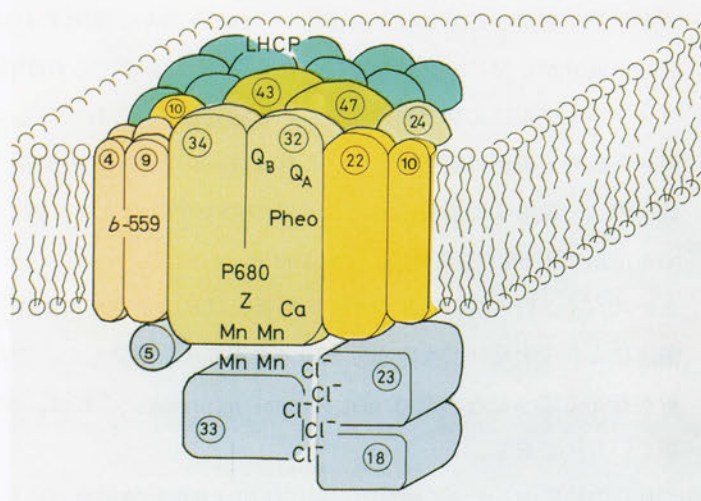
計時機構研究部門

本研究部門では、植物細胞における分子レベルの制御機構の中で生体膜の関与する現象を中心に研究を行なっている。昭和60・61年度においては、以下の3研究課題について研究を行なった。

1. 高等植物における低温感受性の機構を研究し、以下の点を明らかにした。(i) 熱帯や亜熱帯起源の低温感受性植物のアミロプラスト膜はホスファチジルグリセロールの飽和分子種を多量に含むのに対し、温帯起源の低温耐性植物のアミロプラスト膜はこの飽和分子種を殆んど含まない。この結果により、従来葉緑体の膜で明らかにされていた、低温感受性とホスファチジルグリセロールの飽和分子種との関係が、プラスチド膜における関係として一般化できることがわかった。(ii) 高等植物の低温感受性には、ホスファチジルグリセロールの飽和分子種の他にも、プラスチド膜の脂質成分であるスルホリピドの飽和分子種も影響を与える場合のあることがわかった。(iii) 高等植物が低温に対して最も弱くなる花粉形成時の葯壁の脂質は、脂肪酸の一種のステアリン酸を異常に高い割合（全脂肪酸の約20%）で含んでいることがわかった。この結果は、葯壁の膜脂質におけるステアリン酸の貯積が花粉形成時の低温感受性の原因であることを強く示唆している。(iv) ホスファチジルグリセロール及びスルホリピドの飽和分子種の生合成に関与する酵素（グリセロール-3-リン酸アシルトランスフェラーゼ）を精製し、2~3種類のイソ型の存在を確認した。さらに、低温感受性植物と低温耐性植物から精製した酵素の基質特異性を比較した結果、この酵素が飽和分子種の生合成、したがって、植物の低温感受性を決定している因子であることが強く示唆された。

2. 原核藻類（ラン藻類）の膜に関して以下の点を明らかにした。(i) ラン藻類の一種 *Anacystis nidulans* からプラズマ膜を単離し、チラコイド膜（細胞内膜）と比較した結果、チラコイド膜が光合成及び呼吸の電子伝達

活性を持つものに対して、プラズマ膜はこれらの活性を持たないことがわかった。しかし、プラズマ膜には NADPH 脱水素酵素活性があり、ここに何らかに電子伝達系があることが示された。(ii) ラン藻類における主要脂質成分である糖脂質の前駆体、モノグルコリピドは、プラズマ膜とチラコイド膜の両膜系で生合成されることがわかった。(iii) 膜脂質の脂肪酸の不飽和化反応は、脂質に結合した状態でおこることが明らかにされた。



光合成酸素発生複合体の模式図。 番号：蛋白質の分子量をあらわす。 P680：光化学反応中心クロロフィル。 Pheo：フェオフィチン分子。 QA、QB：プラストキノン分子。 b-559：チトクローム b-559。 LHCP：捕集性クロロフィル蛋白質。

3. 光合成において、水分子を脱水素し酸素分子を生成する「酸素発生複合体」の、構成成分、高次構造が次第に明らかになってきたが、国内外の知見もとに図に示すようなモデルを作図した。さらに、この複合体の表在性蛋白質成分である、33-kDa, 23kDa, 18-kDa 蛋白質の構造と機能を解析し、以下の成果を挙げた。(i) 33-kDa 蛋白質の全アミノ酸列を決定した。(ii) 18-kDa 蛋白質のN端のアミノ酸配列を調べ、N端の約10個のアミノ酸が、この蛋白質と複合体との結合に関与していることを明らかにした。(iii) 23-kDa 蛋白質は水分子の脱水素反応にとって必須因子である Ca^{2+} を、複合体に結合させる役割を担っていることを明らかにした。(iv) 光化学反応Ⅱにおける初期電子受容体であるフェオフィチンを定量し、複合体当たり2分子結合していることを明らかにした。

情報制御研究部門（客員研究部門）

本研究部門は、光環境情報の受容とそれによって発現する生体機能の作用機構の解明を目指して来た。部門創設以来、主として緑色植物に存在して発芽、成長、開花、屈性等の発生生物学的現象から、膜機能を始め細胞内の諸性質の制御、酵素の活性や遺伝子発現調節に至るまで、様々な赤-近赤外光可逆的な生理反応の光受容を行なっている色素蛋白質、フィトクロムに関する研究を行なって来た。その研究を大きく四つに分け、以下創設から本年度までに行なった研究をまとめる。

I. 生物物理学的手法によるフィトクロム分子の光変換反応分子機構の研究

当研究部門で確立した調製法により、黄化エンドウ組織から高純度のフィトクロム試料を得て、以下の結果を得た。〔1〕光変換の結果生じる疎水性の変化を定量し、フィトクロム分子内の疎水性部位と発色団との幾何学的関係に関する知見を得た(Tokutomi et al., 1981)。〔2〕フィトクロム・キラーとして知られていた物質を単離して構造解析を行ないそれがサポニンの一種であることを決め、同物質のフィトクロムの分光学的性質に対する効果を調べ、フィトクロム分子の構造と分光学的性質との関係に関する知見を得た(Konomi et al., 1982)。

〔3〕低温スペクトルの解析（京都大学理学部と共同研究，Sasaki et al., 1986），暗変換過程の速度論的解析（東京大学理学部と共同研究，1981），フラッシュフォトリシス法による吸光度変化の速度論的解析や低温蛍光スペクトルの解析（同，Inoue et al., 1985）等の結果から、その光変換及び暗変換経路を明らかにした(Furuya, 1983)。

〔4〕フィトクロム分子の限定的消化によって、光可逆的吸収変化を示すフィトクロム断片を得てその分光学的研究を行ない、光変換と分子構造の関係に関する知見を得た(Yamamoto and Furuya, 1983)。本年度、これらのフィトクロム断片のアミノ末端アミノ酸配列を決定し、フィトクロムの正確なペプチド・マップを明らかにした。

〔5〕光変換に伴ってプロトンの吸収或いは放出が起る事を見つけ(Tokutomi et al., 1982), フィトクロム断片を用いて光変換反応型と吸収・放出反応との関係(1982, 1985), 同反応に対する抗フィトクロム単クローン性抗体の効果(1983), 光変換反応に対するpHの効果(東京大学理学部

と共同研究, Tokutomi et al., 1986) 等の研究を行ない, プロトン吸収・放出サイトの分子内位置及び同反応と光変換反応素過程との関係に関する知見を得た。

〔6〕本年度は今までに欠けている, 分子全体の大きさや形状, 分子内領域構造の変化等に関する情報を得るべく, シンクロトロン放射光を光源としたX線溶液散乱法により, 溶液中のフィトクロムの構造の解析を始め, 主に Pr 型フィトクロムの構造解析を行ない, 分子形状, 大きさ, 内部構造に関する知見を得た (東北大学理学部と共同で高エネルギー物理学研究所放射光実験施設の共同利用研究)。〔7〕また, ロータリー・シャドウイング法を用いたフィトクロム分子電顕像の観察による分子形状の解析も試みた (東京都立大学理学部と共同研究)。〔8〕更に S H 基結合性蛍光プローブを用いた研究を行ない, 光変換によって誘き起こされる分子構造変化に関する知見を得た。

Ⅱ. 生化学的および免疫学的な手法によるフィトクロム分子の同定及び構造解析

〔1〕黄化エンドウ組織から, 内在酵素による分解を受けていないフィトクロムを抽出単離する方法を開発した (1982)。〔2〕エンドウ及びライムギのフィトクロムに対する単クローン性抗体を計14種類調製し抗原決定基のマッピングを行ない (浜松医科大学医学部と共同研究, Nagatani et al., 1983 & 1984), 他の数種類の黄化植物より抽出したフィトクロムとの交叉性を調べた (Saji et al., 1984)。同抗体および新たに調製した, 光変換に重要な役割を果たしていると思われる分子内領域に対する単クローン性抗体の, エンドウ・フィトクロムの光可逆的吸収変化及び Pfr 暗反転に対する効果を調べ (Lumsden et al., 1985), 分子構造と分光学的性質との関係についての知見を得た。本年度は, 更にウェスタンブロット可能な抗体の作製を目指して, 新たに17種類の抗体を得てその抗原決定基のマッピングを行なった。

〔3〕フィトクロムは緑色組織にも少量存在する事が解っていたが, 検出定量が出来ないために, その分子レベルの研究は殆ど為されていなかった。そこで緑色エンドウ組織から得られるフィトクロムの分光学的・生化学的研究を行なった結果, 黄化組織由来のフィトクロムⅠと抗原決定基構造及びペプチドマップが異なり, 分光学的性質も少し異なるフィトクロムⅡが存在する事が明らかになった (Abe et al., 1985)。本年度, フィトクロムⅡに特異的な単クローン性抗体の作製を試み, 5種類の抗体の調製に成功した。

〔4〕発現ベクターを用いてエンドウ・フィトクロム cDNA のクローニングを行なった (東京大学理学部・遺伝子実験施設と共同研究, Tomizawa et al., 1986)。また, フィトクロム mRNA を効率よく調製する方法を開発した (同, Sato et al., 1986)。

Ⅲ. フィトクロムの生合成及びその調節機構の解析

〔1〕フィトクロム生合成に対する光の効果を, 黄化エンドウ上胚軸中の翻訳可能なフィトクロム mRNA 活性を測定して調べた結果, フィトクロム生合成がフィトクロム自身によって調節されている事が解った (西独 Freiburg 大学生物学教室と共同研究, Otto et al., 1984)。

〔2〕吸水開始後のエンドウ休眠種子胚軸中のフィトクロム量の経時変化, 及びそれに対する発色団合成阻害剤ガバクリンの効果を, 分光学的及び免疫学的な検出方法を用いて調べた結果, 暗所

で吸水開始後、フィトクロムのアポ蛋白質と発色団の *de novo* 生合成によってフィトクロムが生成してくる事が解った (Konomi et al., 1985, Konomi & Furuya, 1986)。同時に、翻訳可能なフィトクロム mRNA 活性の測定も行ない、その生合成が mRNA のレベルで制御されている事も解った (東京大学理学部と共同研究, Sato & Furuya, 1985)。本年度、それらがフィトクロムⅠまたはⅡのどちらであるのかを免疫化学的手法を用いて調べた結果、両フィトクロムともに吸水開始後に生成し、フィトクロムⅠは量的にはフィトクロムⅡよりはるかに多く存在するが、その生成量は光の影響を受けて明所では大幅に減少するのに対して、フィトクロムⅡの生成量は光の影響を受けない事が解った。〔3〕同様な結果は、黄化エンドウ芽生え上胚軸組織でも観測され、フィトクロムⅠは含量が多いが明所へ移すと急激に減少するのに対して、フィトクロムⅡは含量は少ないが光の影響を受けない事が示された (1985-1986)。

Ⅳ. 光受容後の情報伝達及び生理機能の発現調節機構の解明

〔1〕光環境情報によって制御される花芽形成の光生物学的解析を、アサガオ、ウキクサに関して大型スペクトログラフを用いて行ない、その光受容体がフィトクロムに限られる事、少なくとも二つの異なる光化学的反応が関与している事が示された (京都大学農学部と共同研究, Saji et al., 1982, 1983 & 1984)。〔2〕アサガオの開花の際に観測される光周性のリズムの、光による制御に関する研究を大型スペクトログラフを使用して行ない、開花の誘導の為に与える暗期中に光照射を行なうと、いわゆる光中断効果の他に、概日リズムの位相をずらすという二つの効果をもつ事が示された (英国 Glasshouse Crops Reserch Institute と共同研究, Lumsden & Furuya, 1986, Lumsden et al., 1986)。〔3〕以上の現象の光受容体であるフィトクロムを分子レベルで研究する為に、アサガオ・フィトクロムの生化学的研究を試みた (1985-1986)。

〔4〕フィトクロム依存性の遺伝子発現調節反応が知られているが、その作用機構はまだ解っていない。そこで遺伝子発現調節の場である核にフィトクロムが存在するかどうかを抗体を用いて検討した。その結果、黄化および緑色エンドウ組織より単離した核にはフィトクロムが存在するが、同フィトクロムは核の調製の際に可溶分画に存在するフィトクロムが結合したものである可能性が高いことが解った (英国 Warwick 大学と共同研究, 1985-1986)。

〔5〕遺伝子発現の調節に核蛋白質のリン酸化が何等かの役割を果たしていると考えられている。そこで本年度、黄化エンドウ組織より単離した核を用いて、核蛋白質のフィトクロム依存のリン酸化反応の研究を開始した。

本年度、第16回山田コンファレンス「フィトクロムと光形態形成」を開催し海外からの参加者61名 (14ヶ国) を加えて計120名の参加者の出席により、1) フィトクロム分子の構造と機能の関係、2) 遺伝子発現の光調節、3) 植物におけるイオン輸送と膜機能の光調節、4) 青-紫外光受容体研究の展望と問題点、5) フィトクロムの偏光二色性配向——理論と実験、6) フィトクロムの光情報伝達の一次作用、7) 光周的花芽形成におけるフィトクロムの役割、の7課題について round table discussion session を行ない多くの成果をあげた (写真参照)。



XVI YAMADA CONFERENCE, OKAZAKI, JAPAN; OCTOBER 13-17, 1986

以上の研究活動の他に、大型スペクトログラフ共同利用実験の受入部門として、毎年約10件の実験を援助した。

行動制御研究部門（客員研究部門）

本部門は昭和54年4月に客員研究部門として創設され、初代部門教授として三村圭一長崎大学教授が就任した。三村教授のもとでは、主に昆虫の神経系と行動に関する研究がなされた。

1) ハエの視覚形態弁別に関する生理・生化学的ならびに行動解析の研究

ハエが単純ないくつかの図形を弁別できること、およびその弁別が複眼視細胞の受容域の特徴に依存することをセンチニクバエを用いて解析した。また、ショウジョウバエの視細胞突然変異体を材料とした研究でも、ニクバエと同じような形態弁別が観察された。種々の変異体の解析より、形態弁別は8個の視細胞(R1からR8)の中でも周近視細胞(R1からR6)で行なわれ、R7視細胞は補助的役割を示し、R8は形態弁別には関与しないことを明らかにした。さらに周辺視細胞の視物質発色団が3-hydroxyretinalであることを見出した。また中心視細胞(R7-8)の発色団も同様に3-hydroxyretinalであることを確認した。R1-6のロドプシンに対するモノクローン抗体を作成し解析したところ、R1-6とR7-8のオプシンが免疫学的に異なることが明らかとなった。

2) 昆虫複眼の光受容細胞における光情報変換機構

ハエ複眼の各個眼には分光感度の異なる少くとも3種の光受容細胞がある。これらの光受容機

構解明のため、光受容細胞からの蛋白質を二次元電気泳動することで、明時と暗時での光受容の分子機構の解明の手掛りを得た。

3) 昆虫の気流感覚の受容と中枢処理

コオロギは腹部第10体節にある機械感覚毛が密生した尾葉で空気の動きや接触を感じる。これらの感神経は尾葉神経束を通して腹部最終神経節に達し、空気の動きの情報は腹髄内の大型介在神経に統合されて逃避行動の発見に関与すると考えられている。一方尾葉自身に腹部最終神経節に細胞体をもつ運動神経が支配する筋肉を持つ。飛翔や交尾行動では尾葉にも運動パターンが起こる。この尾葉感覚神経を電気刺激して多数の感覚繊維から興奮を送りこむと、尾葉を支配している複数の運動ニューロンに活動電位が現われ、そこから伝導時間を差引くことで、この反応は単シナプス性反射であることを見い出した。また、尾葉運動神経細胞には尾葉感覚神経から単シナプス性に入力を受けるものと多シナプス性のものがあり、両者とも前方の神経からは抑制性の影響を受けていた。さらに尾葉介在神経の流速閾値と神経形態を気流刺激と蛍光染色法を用い分析した。その結果7種の介在神経が体表の空気流の各々異なる情報を他の神経節に送り出すことがわかった。逃避行動の発現には気流刺激に対して強い馴化が見られ、介在神経の反応には馴化がみられなかった。またいくつかの運動神経細胞ではT型介在神経から馴化を伴う抑制を受けとっていることが明らかとなった。

4) ショウジョウバエの味覚受容機構と摂食行動

味覚受容の分子機構は、生理、生化学的には未だ解明されていない点が多い。そこで特定の糖に対する味覚感度が変化したショウジョウバエの突然変異体を分離し、複数の糖受容部位の構成、またそれらの分子の実体を解明することを試みた。ショウジョウバエの糖受容において複数受容部位が存在するが、ショ糖、グルコース等に対する受容部位と、フラクトース受容部位は独立であることを証明した。また、遺伝的手法を用いて、2糖類トレハロースに対する受容部位の存在を明らかにした。トレハロースに対する味覚感度のみが、低感度系統で低下している変異体の遺伝解析からX染色体上の13.6に存在する遺伝子が見い出され、低感度を支配するものを *Tre* と命名した。*Tre* は、特定の糖に対する味覚感度を支配する遺伝子としては、最初に固定された遺伝子座となった。さらに、摂食行動の主要な運動反射系である吻伸展反射を制御する神経-筋肉系の構造と機能を解明した。まず、変異原処理によって、X染色体上にlinkした接食行動変異体を分離した。吻伸展反射の異常を示す変異は、X染色体の3つのシストロンに属することがわかり、それぞれ *aper A* (22.1遺伝子座)、*aper B* (0.6)、*aper C* (0.4) と命名した。*aper A* では、糖刺激に対し、吻を全く伸展できない個体、右あるいは左方向にした伸展できない個体を生じさせる。*aper B* では、吻を後方に伸展してしまい、その形質発現は温度感受性を示す。この温度感受期は、蛹前期に存在する。*aper C* は、羽化後1-2日の間は、跗節の糖刺激に対し正常に吻伸展を行なうことができるが、羽化後5-6日後には、ほとんどの個体が吻を伸展できなくなる。組織学的研究により、吻伸展能を失うのに伴って、吻伸出筋に変性退縮が生じていることが明らか

となった。また、*aper C* の発現が温度感受性であり、羽化後 2 - 4 日に感受性期があることがわかった。*aper C* 遺伝子は、特定の筋肉群の羽化後の機能維持に関与している特異な遺伝子であると考えられる。

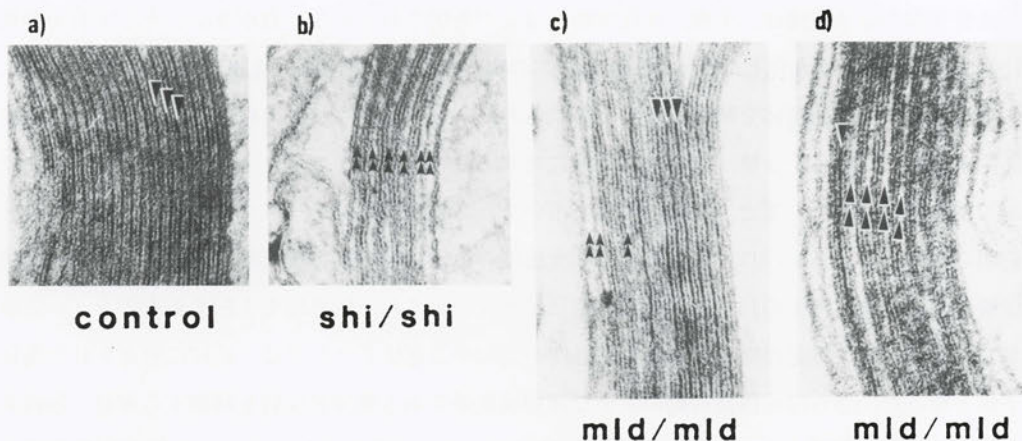
昭和61年4月より、前任の三村圭一教授の後をうけ御子柴克彦教授が就任した。数ヶ月の準備期間の後、哺乳類の神経系特異的に発現している遺伝子のクローニングとその発現調節機構をテーマとして研究を開始した。

1) ミエリン欠損 (*mld*) マウスの解析

ミエリン塩基性蛋白質 (MBP) が著減しているため跳躍伝導に関与するミエリンが形成されず行動異常をおこす *mld* マウスの遺伝子を解析したところ、MBP 翻訳領域に重複のある二種の遺伝子が存在することが明らかとなった。この二種の遺伝子の一方においては、5' 上流域に変異が認められ MBP の減少に関与していることが考えられたので、変異遺伝子をクローニングし、蛋白の減少が転写レベルでどのような調節を受けていることに基づくのかを解析している。

2) 細胞培養系を用いたグリア細胞特異的遺伝子の発現調節機構

グリア細胞特異的に発現している MBP やプロテオリピドプロテイン (PLP) のプロモーター部位を含む発現ベクターを、神経系ならびに非神経系由来の細胞に導入し発現効率を比較したところ、神経系由来の細胞で効率よく発現されていた。



compact ミエリン部分の電子顕微鏡による微細構造オリゴデンドロサイトの突起の内膜同士は、融合して major dense line を形成する。MBP はこの major dense line 部分に局在すると考えられている。

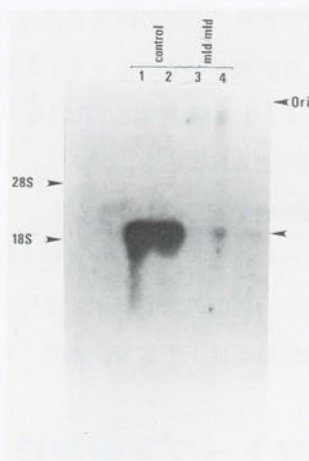
a) 対照マウスの髄鞘：▼印は major dense line を示す。

b) shiverer マウスの髄鞘：shiverer では MBP 欠損に対応して major dense line の形成がみられず(▲)突起内に細胞質が遺残している。

c), d) *mld* マウスの髄鞘：MBP の部分発現に対応して major dense line 形成のみられる部分(▼)とみられない部分(▲)とが入り混じって観察される。

3) 脳特異遺伝子の無細胞転写系の確立

MBP 遺伝子等の脳特異的遺伝子の転写を, HeLa 細胞, 及び脳抽出液を用いて行う系を確立した。DNA 上の種々の領域に変異を起こす事により, 転写活性を, 正又は負に制御している部分, 及びそこに結合する蛋白質の解析を現在進めている。



マウス MBPcDNA をプローブとした正常および mld の生後 18 日の脳の全 RNA の Northern blot 解析

培養育成研究施設

細胞・器官培養室

昭和54年度に一部が完成したのをはじめ, 年毎に培養設備を充実した。昭和59年には遺伝子組換え実験室が P3 レベルのものとして完全になった。現在, 大腸菌を宿主とする組換え実験, ウィルスの分離及び動物細胞への遺伝子導入など, P3 レベルの実験にも使用されている。

人工気象室

昭和55年度各実験室の整備は完成し, 各種実験に使用されている。

電子計算機室

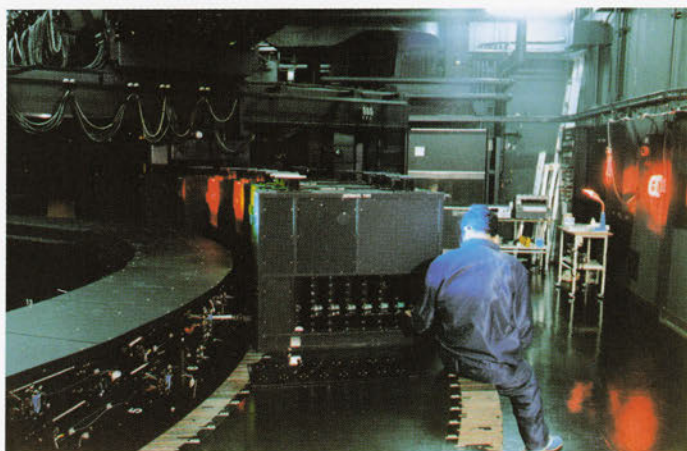
昭和55年度に主計算機である DEC 社製 VAX-11/780 とそれに附属する SD 社製画像処理装置及び FPS 社製アレイプロセッサ等導入された。また時系列データ解析用ソフトウェアパッケージも完備し稼働している。

実験圃場

昭和59年度にはほぼ全ての設備が完成し, 現在は大小 2 温室, 2 台のファイトトロン, 50 トン及び 30 トン水槽, 20 個の小水槽, 圃場及び管理室より成り, 実験用の動物及び植物を大量に管理育成している。

大型スペクトログラフ室

昭和55年度に完成した大型スペクトログラフは, 生体の機能を制御する光受容系の解析のために用いられる, 世界最大の分



シダ胞子発芽を抑制する紫外、近紫外及び青色光の作用スペクトルの測定

光照射設備であり、全国の研究者に対して開かれた共同利用設備である。昭和61年度は、①物質代謝の光による制御及び光エネルギー変換 ②個体発生と生殖の光制御 ③生物における空間認識 ④紫外線による生体機能損傷と光回復の4テーマに関し、将択された35件の実験を遂行した。うち、7件は外国研究者によるものであった。

下等真核細胞培養室

昭和58年度に完成した。下等真核生物の培養を専門に行う室で、培地の調製、器具類の滅菌等の準備作業から、細胞の培養に至る操作を一貫して行えるように整備されている。また、下等真核細胞を一定の環境条件下で培養、維持、保存するための設備が設置されている。

アイソトープ実験施設

アイソトープセンターでは ^3H 、 ^{14}C 、 ^{32}P 、 ^{35}S 、 ^{45}Ca 等 β 核種に加え、 γ 核種である ^{22}Na 、 ^{125}I を用いてDNA、RNA、タンパク質の標識実験、モノクローナル抗体産生細胞の選択、ラジオイムノアッセイによる種々の物質の微量定量等が行われる。P3レベル遺伝子組換え実験室も活用されている。

基礎生物学研究所分室では、微生物、動物、植物を対象とした分子レベルの研究のために ^3H 、 ^{14}C 、 ^{32}P を用いた研究が行われ、P2レベル遺伝子組換え実験室も活用されている。

生理学研究所分室では、 ^3H 、 ^{14}C 、 ^{32}P を用いて、神経の情報伝達系の研究をはじめ、細胞組織レベルの研究が行われている。

アイソトープ実験施設では施設管理とともに、アカパンカビおよびアオウキクサを用いて生体内の信号伝達系の研究を行っている。リン、窒素、光、植物ホルモンといった外部信号（一次情報）がいかなる経路をへて、cAMP、cGMP、 Ca^{2+} といった二次情報に伝達されるかが研究対象である。アカパンカビは低リン酸下に無性生殖（分生子形成）に入りやすく、低窒素下に有性生殖（原子囊殻形成）に入る。低リン酸下に産生されるcAMP分解酵素は低窒素下にも産生され、両条件下で共通に制御される遺伝子は多い。アオウキクサは同様に低窒素下に有性生殖（花芽形成）に入りやすい。両生物ともに有性生殖への移行は光によって制御されている。一次情報から二次情報への転換にGTP-結合タンパク質が関与すると考え、アカパンカビから4種類の、アオウキクサから3種類のGTP-結合タンパク質を見出ししている。これらの情報伝達のしくみを遺伝的手法と遺伝子組換え技術を用いて解析する。



図1 アイソトープで標識した試料を測定するための各種機器を設置している。

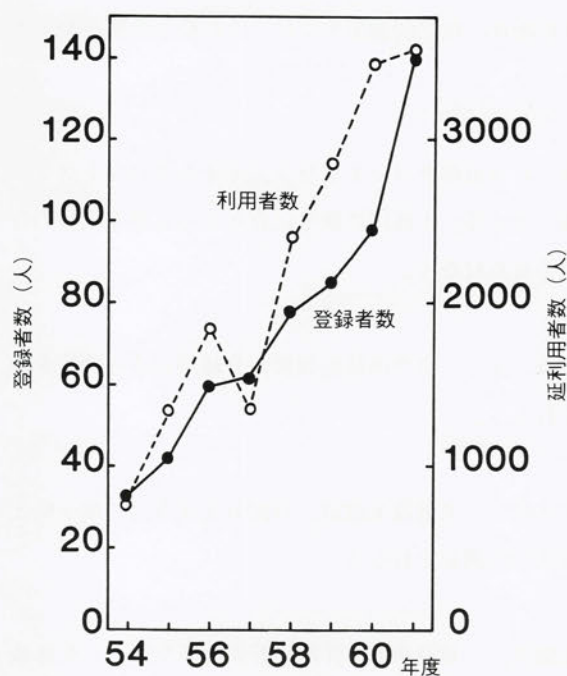


図2 放射線作業従事者の登録者数および延利用者数の推移

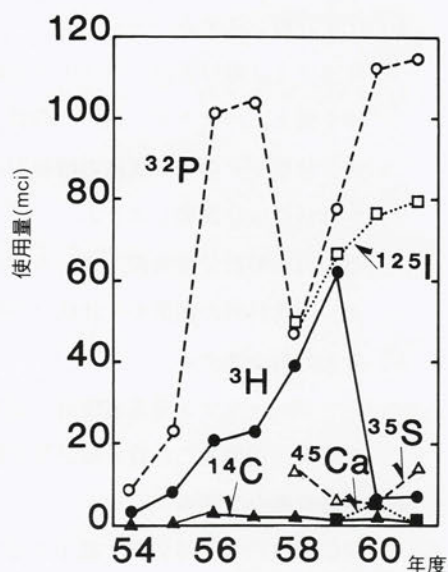


図3 アイソトープ使用量の推移

共通施設

分析室

基礎生物学研究所創設の翌年、昭和53年分析室委員会が発足し、各種分析機器、大型特殊装置の導入が開始された。しかし、当時共通棟Ⅰの建物はなく、分析機器は基礎生物学研究所の一部とその後完成した生理学研究所の一部に間借りし仮設置された。

昭和57年10月共通棟Ⅰの建物の完成に伴ない、機器を1ヶ所に集め現在の集中管理システムが完成した。



超伝導核磁気共鳴装置



顕微鏡光度計

現在、各種分析機器約40種を揃え、それらを使用目的に合わせ下記に示すような五つのシステムに分けて管理し、生物学や生理学に必要な高度な物理、化学的測定および、その総合的解析ができる施設をめざしている。

1) 化学分析システム

高速アミノ酸分析計、ペプチド合成装置、高速液体クロマトグラフ、イオンクロマトグラフ等を備え、ペプチド、蛋白、脂質、各種イオン等、生体内に微量に存在する重要な成分の分離、精製やその化学構造の解析等の化学分析を行なう。

2) 生体活性成分調製システム

細胞自動解析分離装置、コールター・カウンター、真空凍結乾燥機、分離用超遠心機等を備え、生物材料の調製や生体成分の分離を行なう。

3) 分光分析システム

レーザー・ラマン分光光度計、蛍光分光光度計、光散乱光度計、自記分光光度計、原子吸光光度計、円偏光二色性分散計等を備え分光学的測定を行なう。

4) 電磁分析システム

超伝導核磁気共鳴装置、電子スピン共鳴装置、二重収束 GC 質量分析装置等を備え、生体成分の化学的性質を明らかにしたり、代謝研究を行なう。また化合物の質量や分子組成を測定し、微量成分の定量や定性を行なう。

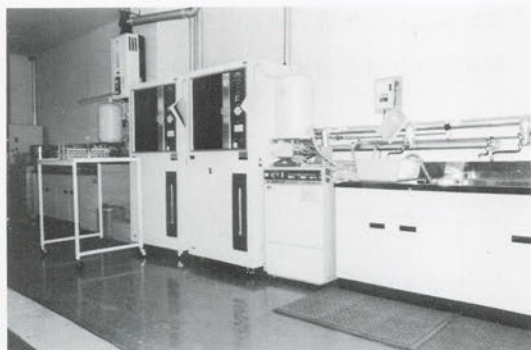
5) 顕微分析システム

顕微鏡光度計により顕微鏡視野内の被写体の蛍光および吸収スペクトルを直接測定し細胞内成分の分布や定性・定量を行なう。また画像処理システム、フィルムデータ解析システムを備え、写真・フィルム等の画像解析を行なう。

洗滌室

洗滌室は、基礎生物学研究所・生理学研究所で使用されるガラス器具類等の洗滌および滅菌を集中的に行う両研究所に共通な施設として、昭和56年に機器研究試作室と共に共通棟Ⅱに設置され、昭和59年には、専任の技官が管理している。

現在、洗滌室には、各種の洗滌・乾燥・滅菌装置および純水製造装置等が機能的に配置され有効に使用されている。

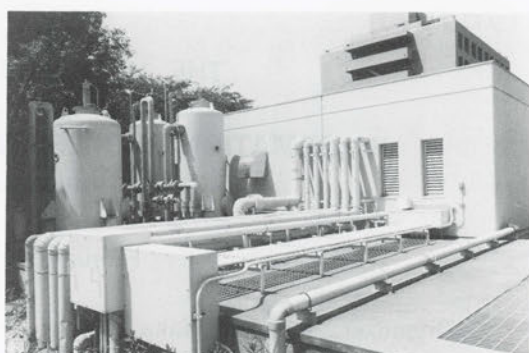


洗滌室

廃棄物処理室

研究所および研究施設から排出される実験廃水は、一般の工場排水と異なり、作業の内容がきわめて多様なので、研究目的に応じて複雑に変動する。したがって、廃水に含まれる有害物質の負荷

や廃水量の変動などがある。基礎生物学研究所と生理学研究所では、このような廃水を安全確実に処理するため、昭和54年3月に両研究所共通の実験廃水処理施設を設置した。昭和59年には、専任の技官が外向し、日常の水質管理等を行っている。また、両研究所から廃棄される実験廃棄物の分別回収、および乾電池等の回収処理を行なっている。



実験洗滌廃水処理施設

技 術 課

技術課は、研究所長に直属した技術専門組織として、昭和52年5月創設と共に設置された。全ての技官は技術課より各施設、部門へ外向する形がとられている。

創設期の技術課は2名で発足し、翌53年技術課長他1名が、翌々年分析技術係長他3名が赴任し少しずつ体制が整っていった。研究棟、共通施設棟ⅠⅡの建物の完成と共に、大型スペクトログラフ室、計算機室、実験圃場、細胞器官培養室等の培養育成施設、アイソトープ実験施設、洗滌室等、施設、部門への技官の充足が進展し、現在では研究施設系13名、研究系11名の総勢24名の技術課として成長した。



技術課は、外向先のそれぞれの施設・部門における専門技術の修得および研究支援を行ないつつ「技術課ミーティング」を通し情報を交換したり、共通機器室、サプライ室等の研究所全体の研究支援を行なっている。また専門の技術向上をめざして相互技術研修を企画している。

基礎生物学研究所コンファレンス

特別研究を推進するために当該研究分野の現状分析や研究計画を討議する国際研究集会を、基礎生物学研究所コンファレンスと称して、それぞれの特別研究について毎年1回開催している。

第18回基生研コンファレンスは「神経回路網における情報処理」の主題で昭和62年2月20日、21日に開催された。本集会は上記主題による4回目のもので、本年は情報処理の基礎となる数学理論及び生物学における応用について活発に討議した。本コンファレンスの結論は、ウィナーの非線形解析法が生物学で確立されたことである。

THE 18TH NIBB CONFERENCE

INFORMATION PROCESSING IN NEURON NETWORK
—Mathematics and Biology

February 20 – 21, 1987

Organizer: Ken-ichi Naka

1. Evolutions with Gaussian function.
Takeyuki Hida and Kimiaki Saito (Nagoya Univ.)
2. Non-linear analysis on neuronal data.
Vasilis Marmarelis (Univ. of Southern California)
3. Non-gaussian smoothing for the analysis of nonstationary or nonlinear system.
Genshiro Kitagawa (the Institute for Mathematical Statics)
4. Nonlinear analysis of retinal neurons.
Hiroko Sakai (NIBB)
5. Nonlinear analysis of spike (point process) trains.
Masanori Sakuranaga and Yu-Ichiro Ando (Canon Research Center and NIBB)
6. Estimation of parameters in linear-nonlinear-linear system.
Naohiro Ishii and Katsumi Yoshine (Nagoya Inst. Tech.)
7. Information processing in cockroach ocellar neurons.
Makoto Mizunami (Kyushu Univ.)
8. Some applications of stochastic point processes for studies of ganglion cells in cat retina.
Minoru Tsukada (Tamagawa Univ.)
9. Study of retinal dynamics through white-noise analysis.
Richard L. Chappell (Hunter College)
10. Parallel circuits in motor pattern formation.: Role of analog signal.
Mitsuhiko Hisada (Hokkaido Univ.)
11. Orthogonal functional series representation of a nonlinear system subject to a non-white gaussian input.
M. Yokoyama and Atsushi Watanabe (Tokyo Metropolitan Univ.)
12. Exact ethodogonal kernel estimation for an arbitrary input process: An extension of the Wiener theory.
Michael Korenberg (Queen's Univ.)

第19回基生研コンファレンスは「発生における細胞特殊化の分子機構（その5）：卵形成」という主題のもとに、昭和62年3月17日～19日に開催された。本研究集会は上記による最終回のものであり、この研究分野で活発な研究活動を行っている外国人研究者6名のほか、国内研究者56名（所外29名、所内27名）が参加し、27の講演と活発な討論がなされ盛会裡に終了した。

《プログラム》

THE 19TH NIBB CONFERENCE

"MOLECULAR MECHANISMS OF CELL SPECIALIZATION IN DEVELOPMENT V: OOGENESIS"

March 17 - 19, 1987

Welcome Address: Tokindo S. Okada (Director General, Nat. Inst. for Basic Biol.)

Introduction: Yoshiaki Suzuki (Nat. Inst. for Basic Biol.)

1. A glimpse of the molecular mechanism underlying pole cell formation in *Drosophila* embryos.
Masukichi Okada and Satoru Kobayashi (Univ. of Tsukuba)
2. Morphological study of oogenesis and the effect on development of egg size difference in *Pelmatohydra robusta*.
Koichi Noda and Chieko Kanai (Tokyo Metropolitan Inst. of Gerontology)
3. Primordial germ cells - their origin and migration.
Janet Heasman (St. George's Hospital Medical School)
4. Direct evidence for the presence of germ cell determinant in *Xenopus*.
Kohji Ikenishi (Osaka City Univ.)
5. The morphology of germinal dense bodies (nuages) in germ-line cells of the teleost, *Oryzias latipes*.
Satoshi Hamaguchi (Niigata Univ.)
6. Cortical alveoli formation: A paradigm for the developmental biology of oocyte growth.
Kelly Selman (Univ. of Florida)
7. Hepatic formation of a novel glycoprotein, a major constituent of oocyte chorion of the teleost, *Oryzias latipes*.
Tatsuo Hamazaki, Yoshitaka Nagahama, Ichiro Iuchi and Kenjiro Yamagami (Sophia Univ. & Nat. Inst. for Basic Biol.)
8. Cellular and molecular mechanisms of oocyte growth in nonmammalian vertebrates.
Robin A. Wallace (Whitney Lab., Univ. of Florida)
9. Vitellogenin-specific non-histone chromatin protein in the liver of egg-laying hens.
Tatsuo Nakayama, Naoya Akizuki and Yoshiko Setoguchi (Miyazaki Medical College)
10. Acquisition of the vitellogenin synthesizing ability during development of *Xenopus*

- laevis*: A change of the hepatocyte population at and after metamorphosis.
Akira Kawahara, Sawako Kohara and Minoru Amano (Hiroshima Univ.)
11. *In vitro* meiosis and early, mid-spermiogenesis in culture of dissociated primary spermatocytes from amphibians.
Shin-ichi Abe (Kumamoto Univ.)
 12. The hormone control of theca cytodifferentiation.
Gregory F. Erickson (Univ. of California, San Diego)
 13. Functional differentiation of endocrine cells in the murine ovary.
Michio Takahashi (Univ. of Tokyo)
 14. Formation of 5α - and 5β -steroids in immature gonads; roles of prolactin.
Keishi Matsumoto (Osaka Univ. Medical School)
 15. Steroidogenesis by avian ovarian cells during follicular maturation.
Makoto Mori (Shizuoka Univ.)
 16. Gonadotropin regulation of steroidogenesis in the amago salmon ovarian follicle: two-cell type models.
Akira Kanamori and Yoshitaka Nagahama (Nat. Inst. for Basic Biol.)
 17. Biosynthesis of meiosis-inducing substance in starfish follicle cells.
Masatoshi Mita (Teikyo Univ. School of Medicine)
 18. Characterization of 1-methyladenine binding in starfish oocyte cortices.
Michiyasu Yoshikuni, Katsutoshi Ishikawa and Yoshitaka Nagahama (Nat. Inst. for Basic Biol. & Shizuoka Univ.)
 19. Induction of oocyte maturation by chymotrypsin inhibitor (TPCK) in *Rana pipiens*.
Katsutoshi Ishikawa and Allen W. Schuetz (Shizuoka Univ. & Johns Hopkins Univ.)
 20. Oocyte maturation in starfish: Microtubule structures and chromosome behavior during germinal vesicle breakdown to first polar body formation.
Natsumi Hosoya and Hiroko Shirai (Univ. of Tokyo & Nat. Inst. for Basic Biol.)
 21. Regulatory functions of cyclic AMP in mouse oocyte maturation.
Richard M. Schultz (Univ. of Pennsylvania)
 22. Factors regulating the maturation and degeneration of oocytes in mammals.
Eimei Sato (Kyoto Univ.)
 23. Regulation of meiotic metaphase by a cytoplasmic maturation-promoting factor during mouse oocyte maturation.
Naohiro Hashimoto and Takeo Kishimoto (Developmental and Reproductive Biology Center & Nat. Inst. for Basic Biol.)
 24. Oocyte maturation of a common Chinese toad (*Bufo bufo gargarizans*).
Jiake Tso (Shanghai Inst. of Cell Biol.)
 25. Germinal vesicle-dependent cytoplasmic activities that emerge during oocyte maturation in anuran amphibians.
Keita Ohsumi and Chiaki Katagiri (Hokkaido Univ.)
 26. Ca- and cyclic nucleotide-independent protein kinase appearing during meiotic maturation of starfish oocytes.
Kiyoshi Sano (Akkeshi Marine Biological Station, Hokkaido Univ.)
 27. Maturation-promoting factor: Production by oncogenic H-*ras* protein and action on oocyte-follicle junctions.
Takeo Kishimoto (Nat. Inst. for Basic Biol.)
- Closing Address: Yoshitaka Nagahama (Nat. Inst. for Basic Biol.)

共同研究活動

〈個別共同研究〉

- (1) 酒井彦一・遠藤幸子・鳥山 優・太田邦史（東大・理）；有糸分裂中心の構造と機能
- (2) 佐藤公行・高橋裕一郎（岡山大・理）；光化学系Ⅱ反応中心の分子構築
- (3) 城石俊彦（遺伝研）；マウスMHC領域内高頻度遺伝子組換え機構の分子遺伝学的解析✓
- (4) 竹市雅俊（京大・理）；細胞間接着分子の分子生物学的・微細構造学的研究✓
- (5) 山上健次郎・井内一郎・浜崎辰夫（上智大・理工）；魚卵卵模様抗原物質の生理的意義
- (6) 田村俊樹（蚕糸試）；テンサンのフィブロイン遺伝子の転写調節機構✓
- (7) 近藤寿人（京大・理）；遺伝子導入による分化転換過程の解析と制御
- (8) 前川秀彰（予防衛生研）；脂肪体特異的に発現する遺伝子の発現調節機構の研究
- (9) 田仲可昌（筑波大・生物科学）；細胞性粘菌におけるベクターの開発と分子レベルでの発生分化の制御様式の解析
- (10) 真崎知生（筑波大・基礎医）；平滑筋ミオシン mRNA の cDNA クローニング検索とその性質✓の決定
- (11) 北 潔（順天堂大・医）；回虫ミトコンドリア複合体Ⅱにおける非ヘム鉄蛋白の研究
- (12) 三戸信人・宮川 勇（山口大・理）；酵母ミトコンドリア核，細胞核のライフサイクルに伴う構造変化と機能の解析
- (13) 建部 到・町田泰則（名大・理）・篠崎一雄（名大・遺伝子実）；葉緑体への外来遺伝子の導入
- (14) 岩澤久彰（新潟大・理）；有尾両生類の生殖機能に関する内分泌学的研究
- (15) 新貝鯉蔵（山口大・医）；神経細胞の機能を分子レベルで解析するための有効な培養実験系の模索
- (16) 日向康吉・鳥山伸一（東北大・農）；膜脂質の脂肪酸組成と相転移温度からみたイネ品種耐冷性の機構の解析
- (17) 松浦克美（都立大・理）；光合成電子伝達成分量の変動と電子伝達活性
- (18) 浜口幸久（東工大・理）；超高感度テレビ装置を用いた細胞運動の研究
- (19) 池上 勇（帝京大・薬）；光化学系Ⅰ反応中心のEPR及びナノ秒フラッシュ分光による解析
- (20) 高宮建一郎・荒田博行（九大・理）；光合成電子伝達体のEPRスペクトル
- (21) 東 隆親（阪大・微生物病研）；免疫担当B細胞の長期培養と体細胞突然変異の研究
- (22) 荒木正介（自治医大）；培養ラット松果体細胞における視物質オブシンの発現様式✓
- (23) 荻原 哲（阪大・教養）；収縮性蛋白質の細胞内分布に関する金コロイド免疫電顕的研究
- (24) 前田靖男（東北大・理）；粘菌における細胞接着性及び細胞選別パターン形成に関する研究
- (25) 佐藤直樹（東大・理）米田好文（東大・遺伝子実）；フィトクロム合成の調節機構の解析

- (26) 大森正之（東大・海洋研）；異なった窒素栄養条件下におけるラン藻の細胞内サイクリックヌクレオチドのレベル
- (27) 水野丈夫・八杉貞雄・林 謙介（東大・理）；ニワトリ胚胃腺の形態形成とペプシノゲン遺伝子発現との相関
- (28) 雨宮昭南（東大・理）；棘皮動物胚の原腸形成機構
- (29) 鈴木範男（金沢大・理）；精子形成ホルモン調節機構
- (30) 佐々木一（バイオ科学研）；エクソサイトーシスのカルシウムイオンによる制御機構についての研究
- (31) 檜山哲夫（埼玉大・理）；光合成電子伝達系の電子スピン共鳴吸収(ESR)による研究
- (32) 上村伊佐緒（都立大・理）；ウニ胚形態形成における細胞骨格の役割
- (33) 新居直祐（名城大・農）；果樹葉の緑化並びに老化過程における葉緑体と核様体の変化
- (34) 野村靖幸・北村佳久（富山医薬大・和漢薬研）；神経情報伝達機構の発生物学的研究
- (35) 後藤俊夫（名大・農）；海産無脊椎動物の生殖に関する生理活性物質の研究
- (36) 佐藤英明（京大・農）；マウス卵子の成熟に関する研究
- (37) 細川 浩（東京医歯大・難治疾患研）；非線形解析理論の聴覚系回路網への応用
- (28) 森 啓（東京都老人研）；中間径線維の cDNA 単離
- (39) 高橋康夫（新潟大・脳研）；中枢神経系細胞における遺伝子発現制御に関する研究
- (40) 大島明子（関西医大・教養）；細胞性粘菌の in vitro 分化における分化経路に及ぼす細胞密度の効果
- (41) 落合 廣（北大・理）；*Polysphondylium pallidum* の 64kd 接着糖タンパク質に関する研究
- (42) 根岸晃六（金沢大・医）；網膜アマクリン細胞の形態と機能
- (43) 原島圭二（東大・農）；*Erythrobacter* sp. Och 114 の光合成色素生合成の光による抑制及び光合成色素光分解の作用スペクトル
- (45) 和田正三（都立大・理）；シダ植物フィトクロムの精製と抗体の作製
- (46) 桜井英博・井上和仁・小島靖夫（早大・教育）；光化学系Ⅰ初発電子受容体の ESR による研究
- (47) 佐藤 忍（筑波大）；フィトクロムのプロセッシングに関与するプロテアーゼの検出と特性の解析
- (48) 横山清子（豊田工専）；計算機を用いたナマズの網膜細胞の形態解析
- (49) 高橋利忠・恵美宣彦（愛知県がんセンター研）；トランスフェクションによるヒト T 細胞表面抗原遺伝子の発現とそのクローニング
- (49) 廣川秀夫（上智大・理工）；蘇苔類葉緑体の核様体複製機構
- (50) 神谷宣郎（基生研）；遠心加速度下における細胞の行動解析Ⅲ
- (51) 目加田英輔・金 在萬・大村文彦・園部尚子（阪大・細胞工学セ）；EF-2 遺伝子の単離とその構造及び機能の解析

- (52) 田中亀代次・金田安士・米田悦啓・三輪谷博史（阪大・細胞工学セ）；肝細胞における遺伝子発現の調節機構に関する研究
- (53) 中村輝子・富田香織（日本女子大）；植物におけるホルモンとサイクリックヌクレオチドの働き
- (54) 黒田清子（阪大・理）；イワツダにおける微小管と相互作用する ATPase の検討
- (55) 瀬戸皖一・真木 徹（鶴見大・菌）；ハイドロキシアパタイト人工菌に対する口腔粘膜上皮細胞の接着性に関する細胞生物学的研究
- (56) 佐藤俊輔（阪大・基礎工）；網膜の受容野のモデルに関する研究
- (57) 前田ミネ子（阪大・教養）；粘菌細胞の孢子分化，柄細胞分化は位置情報に支配されているか
- (58) 辻 堯（三菱生命研）；黒潮海域における植物プランクトンの光合成色素の特性
- (59) 中村 将（帝京大・教養）；倍数体魚を用いた生殖細胞と体細胞の相互作用の解析
- (60) 安楽泰弘（東大・理）田仲昭子（東京都臨床研）；大腸菌末端酸化酵素チトクロム b558- α 複合体の解析
- (61) 石田秀司・角谷徹仁（京大・理）；細胞性粘菌移動体の再構成凝集塊における細胞選別の解析
- (62) 久保田洋（京大・理）；両生類卵の成熟分裂及び卵割に伴う細胞内カルシウムの変化
- (63) 岩松鷹司（愛教大）；メダカ卵の成熟及び発生開始時におけるカルシウムの動き
- (64) 大場義樹（金沢大・薬）・北川雅敏（東大・薬）；甲状腺ホルモンにより活性化される遺伝子のクローニング
- (65) 中村研三・服部東穂（名大・農）；合成変異型 mRNA の植物細胞への注入とその発現
- (66) 久田光彦（北大・理）；ノン・スパイキング・ニューロンの情報処理様式
- (67) 宮崎正澄（名大・理）；細胞性粘菌のタンパク質合成延長因子の研究
- (68) 川手昭平・福尾剛志・米倉壽人（関西大・工）；*Pseudomonas* sp. 158ORM 菌株の光合成反応の研究
- (69) 松尾友明（鹿大・農）；園芸生成物の低温障害の発生機構とその分子レベルでの防止方法の開発
- (70) 橋本有弘（発生生殖生物学研）；マウス卵成熟過程における卵成熟促進因子の調節機構
- (71) 三田雅敏（帝京大・医）；ヒトデ卵成熟の生化学的研究
- (72) 早野順一郎（名市大・医）；循環系情報の多次元時系列解析
- (73) 池一中裕（阪大・蛋白研）；脳神経系特異的蛋白質の遺伝子プロモーター領域のクローニングと構造解析
- (74) 岡野栄之（阪大・蛋白研）；脳特異蛋白質遺伝子の発現調節機構の解析
- (75) 石井直宏（名工大）；感覚情報処理過程の非線形シュミレーションと解析

〈研究会〉

- (1) フィトクロムと光形態形成 提案代表者：古谷雅樹（基生研）

- (2) 形態形成における細胞接着分子の機能 提案代表者：志田寿人（山梨医科大）
- (3) 植物分子生物学における遺伝子導入の意義 提案代表者：建部 到（名大・理）
- (4) 日本における Neuroethology の現状と将来 提案代表者：上田一夫（東大・理）
- (5) 発生における細胞間相互作用の分子的背景 提案代表者：岡田節人（基生研）
- (6) 植物の形の成り立ちに関する研究の展望 提案代表者：黒岩常祥（基生研）

〈大型スペクトログラフ共同利用実験〉

- (1) 和田清美（静大・理）；ツノゴケ類4種からの胞子の光発芽性の比較
- (2) 青木襄児（東京農工大・農）井上康則（東大・理）；*Paecilomyces fumosoroseus* の分生子形成に及ぼす光の影響
- (3) 佐藤 良・長野義久（住友化学工業宝塚総合研）；光要求性除草剤の活性発現に関与する光反応の作用スペクトルの測定
- (4) Elmar Hartmann（ヨハネスグーテンベルグ大）；Effects of blue light on the phototropic bending of moss protonemata
- (5) 高宮建一郎（九大・理）・佐藤一精（広大・教育）；好気性光合成細菌のクロロフィル形成に及ぼす前照射の影響
- (6) 二階堂修・松永 司・水野照美（金沢大・薬）；モノクローナル抗体による紫外線誘発 DNA 損傷の検出
- (7) 八巻敏雄（東大）；オオマツヨイグサの萼片開裂の光阻害の研究
- (8) 原島圭二（東大・農）；*Erythrobacter* sp. Och 114 の光合成色素生成による抑制及び光合成色素光分解の作用スペクトル
- (9) 上田哲男・伊関峰生・津布楽洋和（北大・薬）；真性粘菌 *Physarum polycephalum* における子実体形成と走光性の作用スペクトル
- (10) 和田俊司（東北大・理）；ハネモの葉緑体運動に及ぼす光照射効果の解析
- (11) 菅井道三（富山大・理）；シダ胞子の発芽を制御する紫外-青色光吸収色素系の探索
- (12) 古谷雅樹（基生研）・根本泰行（東大・理）；ラフィド藻 *Chattonella antuqua* における同調的細胞分裂の時期を決定している光の作用スペクトル
- (13) 古谷雅樹（基生研）・R. E. Cleland, E. V. Volkenburg（ワシントン大）；インゲン幼葉の成長を制御する光の作用スペクトルの測定
- (14) 道之前允直（甲南大・理）・中嶋英治（大阪府立大・総合）；Pyokori 行動 (jumping behaviour) を誘発する Action Spectrum の決定
- (15) J. W. Hastings, C. H. Johnson（ハーバード大学）；Action spectra for phase shifting and light-induced period effects in circadian systems.
- (16) 田端 守・田中重雄・山浦高夫（京大・薬）；タチジャコウソウの腺鱗形成と精油生成機構

に関する研究

- (17) 代谷次夫 (東大・理)・吉田治男 (千葉商大)・山口秀甫 (東京農大) ; ワニ卵, カイコ卵の初期発生に対する UV 効果と光回復
- (18) 佐藤忠文 (香川医大)・中村省吾 (富山大・理) ; *Chlamydomonas* 接合活性の光誘導の機構
- (19) 志賀 潔・二科安三・森元克士 (熊大・医) ; ミドリムシにおける光受容物質の同定——フラビンアナログ置換の光走性作用スペクトルに与える影響
- (20) 二科安三 (熊大・医) ; 共鳴ラマン分光法によるフラビン酵素 D-アミノ酸酸化酵素の反応中間体の構造研究
- (21) 飯野盛利 (都立大・理) ; 双子葉植物 alfalfa における光屈性の作用スペクトル
- (22) 塚原保夫・磯野邦夫・針山孝彦 (東北大・応用情報学研) ; 節足動物視物質生合成の光誘導と光受容膜代謝サイクルの光依存性
- (23) 門田明雄・和田正三 (都立大・理) ; 細胞部分照射によるシダ原糸体青色光反応の作用スペクトル測定
- (24) 蓮沼仰嗣 (基生研) ; アオウキクサ (*Lemna paucicostata*) 及びアカパンカビ (*Neurospora crassa*) の光受容機構
- (25) 辻本和雄 (電通大) ; 視物質の光作用と波長依存性
- (26) 鈴木 隆 (山形大・教育) ; パルス照射によるトウモロコシ第一次根の重力屈性を誘導する赤色光の解析
- (27) 井上弘一 (埼玉大・理) ; DNA 修復欠損株を用いての紫外, 近紫外線の致死, 突然変異生成に与える効果の解析
- (28) 吉川信也 (甲南大・理)・加藤 勝 (京大・理) ; チトクロム酸化酵素の光還元機構の解析
- (29) 渡辺正勝 (基生研)・三好泰博 (東大・理) ; 単細胞鞭毛藻の光受容部位の微光束照射法による研究
- (30) Edward Lipson, P. Galland (シュラキウス大)・大瀧 保 (山形大・教育) ; Action spectroscopy of phycomyces phototropism
- (31) Annette W. Coleman (ブラウン大) ; Wave length sensitivity of *Ochromonas* exocytosis
- (32) 鈴木曄之・古沢佳也・富田 悟 (東海大・医) ; 太陽光に含まれる長波長紫外線による DNA 損傷の検出
- (33) 竹田淳子 (京大・農) ; ニンジン培養細胞における光によるアントシアン合成の誘導
- (34) Dragoljub Grubisic (ストンコビック記念生物学研) ; Light controlled germination of *Paulownia tomentosa* seeds germination
- (35) Randy Wayne (テキサス大) ; Photomovement in *Dunaliella salina* ; Action Spectra
- (36) 橋本 徹・渡辺 仁 (神戸大・理) ; 短波長紫外光によるアントシアン形成の阻害

〈基生研セミナー〉

- (1) J. W. Hastings (ハーバード大学) ; Circadian control and ultrastructural localization of bioluminescence in dinoflagellates
- (2) A. W. Coleman (ブラウン大学) ; The use of DNA-fluorochrome staining of plastids and nuclei in studies of development and systematics
- (3) 大石道夫 (東大・応微研) ; 細胞分化に関する細胞内因子について
- (4) H. J. van Gorkom (ライデン大学) ; The antibiochemistry of photosynthesis : electron transfer in reaction centers
- (5) 高橋信孝 (東大・農) ; 植物生活環の調節機構
- (6) 大澤省三 (名大・理) ; 生物の系統と遺伝子進化の一面
- (7) Y. Masui (トロント大学) ; 細胞周期の調節系のモデルについて
- (8) C. Kedingner (レイ・パスツール 大学生化学研究所) ; Identification of promoter elements involved in the Ela-responsiveness of adenovirus early genes
- (9) R. G. Herrmann (ミュンヘン大学) ; Genes and their expressions of photosynthetic membrane proteins
- (10) H. Michel (マックスプランク研究所) ; X-ray diffraction analysis of the photochemical reaction center from photosynthetic bacteria
- (11) 飯野徹雄 (東大・理) ; 細胞べん毛の遺伝的制御系
- (12) 赤沢 堯 (名大・農) ; 植物生化学研究私見—植物栄養に関する研究の歴史をとおして見た植物生化学の一側面とその将来
- (13) R. A. Firtel (カリフォルニア大学, サンデューゴ) ; Cyclic AMP/cell-surface receptor interactions regulate gene expression during *Dictyostelium* development
- (14) 大島泰郎 (東工大・農) ; 古細菌の比較生化学

〈所長招へい〉

- (1) 志村令郎 (京大・理) ; 細胞の情報伝達機構
- (2) 岡田清孝 (東大・理) ; 細胞の情報伝達機構
- (3) 大石道夫 (東大・応微研) ; 細胞分化に関する細胞内因子について
- (4) 大澤省三 (名大・理) ; 生物の系統と遺伝子進化の一面
- (5) 青木 清 (上智大・生命研) ・ Marian Goldsmith (ロートアイランド大) ; 遺伝子発現の解析技術
- (6) 桑原万寿太郎 (基生研) ; 細胞生物学研究法の検討
- (7) 安楽泰弘 (東大・理) ; 大腸菌末端酸化酵素チトクロム b558 - α 複合体の解析

職員等名簿

所長 岡田 節人

名誉教授 神谷 宣郎

太田 行人

桑原 萬壽太郎

細胞生物学研究系

藤田 善彦 研究主幹 (併)

細胞機構研究部門

黒岩 常祥 教授

長田 敏行 助教授

小川 和男 助手

河野 重行 助手

近藤 勝弘 受託研究員

宮村 新一 大学院受託学生

佐藤 征弥 大学院受託学生

細胞内エネルギー変換機構研究部門

藤田 善彦 教授

伊藤 繁 助教授

大城 香 助手

三室 守 助手

細谷 浩史 特別協力研究員

萩原 直樹 特別協力研究員

細胞増殖研究部門 (客員研究部門)

安楽 泰宏 教授 (東大理)

細胞情報研究部門 (客員研究部門)

志村 令郎 教授 (京大理)

中村 研三 助教授 (名大農)

岡田 清孝 助手

平野 雅則 協力研究員

細胞融合研究部門 (客員研究部門)

内田 驍 教授 (阪大細胞工学センター)

山泉 克 助教授 (阪大細胞工学センター)

石浦 正寛 助手

河野 憲二 助手

小出 剛 大学院受託学生

酒井 則良 特別協力研究員

立花 和則 大学院受託学生

細谷 夏実 大学院受託学生

細胞分化研究部門

鈴木 義昭 教授

滝谷 重治 助手

鈴木 利治 助手

安達 卓 大学院受託学生

永田 俊文 大学院受託学生

太田 俊介 大学院受託学生

松野 健治 大学院受託学生

許 志 忠 大学院受託学生

形態形成研究部門

江口 吾朗 教授

渡辺 憲二 助教授

児玉 隆治 助手

阿形 清和 助手

山本 隆正 特別協力研究員

小野 信一 特別協力研究員

馬嶋 清如 特別協力研究員

餅井 真 大学院受託学生

小林 博 大学院受託学生

澤田佳一郎 大学院受託学生

発生生物学研究部門 (客員研究部門)

竹内 郁夫 教授 (京大理)

岩渕 雅樹 助教授 (北大理)

田坂 昌生 助手

戸田 勝巳 協力研究員

中尾 肇 特別協力研究員

長谷川美貴 特別協力研究員

尾崎 俊文 大学院受託学生

発生生物学研究系

江口 吾朗 研究主幹 (併)

生殖研究部門

長浜 嘉孝 教授

白井 浩子 助手

岸本 健雄 助手

金森 章 特別研究員

吉国 通庸 特別協力研究員

制御機構研究系

中 研一 研究主幹 (併)
感覚情報処理研究部門
中 研一 教 授
安井 湘三 助教授
酒井 廣子 助 手
樋田 栄揮 助 手
川口 尚久 大学院受託学生
吉根 勝美 大学院受託学生

計時機構研究部門

村田 紀夫 教 授
中島 秀明 助教授
近藤 孝男 助 手
宮尾 光恵 助 手
西田 生郎 助 手
和田 元 特別協力研究員
石崎 治 受託研究員

情報制御研究部門 (客員研究部門)

今関 英雅 教 授 (名大農)
山本興太郎 助 手
徳富 哲 助 手

行動制御研究部門 (客員研究部門)

御子柴克彦 教 授 (阪大たん白質研)
小川 正晴 助教授 (高知医大医)
田村 隆明 助 手
古市 貞一 協力研究員
青山 淳夫 大学院受託学生
中平 健祐 大学院受託学生
三浦 正幸 大学院受託学生
宮脇 敦史 大学院受託学生

培養育成研究施設

鈴木 義昭 施設長 (併)
細胞器官培養室
濱田 義雄 助 手
大型スペクトログラフ室
渡辺 正勝 助 手

アイソトープ実験施設

藤田 善彦 施設長 (併)
蓮沼 仰嗣 助教授

技 術 課

本多 八郎 課 長
研究施設技術班
服部 宏之 班 長
培養育成技術係
久保田 守 技 官
那須 昌啓 技 官
難波千営子 技 官
川口 正浩 技 官
アイソトープ実験技術係
古川 和彦 技 官
篠原 恭恵 技 官
船寺佳奈子 技 官
廃棄物処理技術係
大川 敏生 技 官
分析技術係
梶浦 弘子 技 官
小島 久 技 官
上村 寿哉 技 官
瀬戸 文恵 技 官

研究系技術班

細胞生物学研究系技術係

中村 宗一 技 官
村上 明男 技 官
岩城 雅代 技 官

発生生物学研究系技術係

足立 伸次 技 官
那須真由美 技 官
加藤 薫 技 官
小田美由紀 技 官
櫻井 敬子 技 官

制御機構研究系技術係

藤村 洋子 技 官
安藤祐一郎 技 官
日高 聡 技 官
東 正一 技 官

岡崎国立共同研究機構共通施設

情報図書館

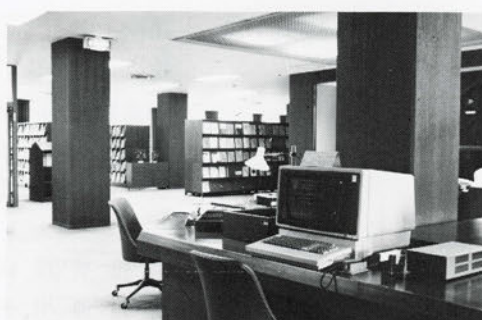
情報図書館は、機構の共通施設として、3研究所の図書、雑誌等を収集・整理・保存し、機構の職員、共同利用研究者等の利用に供している。

〈主な機能〉

1. ライブラリーカードによる24時間利用。
2. 情報図書館専用電子計算機 HITAC L-330 による図書の貸出・返却・予約・問い合わせ等の処理、及び電子計算機センターの HITAC M-680H との接続によるオンライン目録検索。
3. 学術文献検索システム (DIALOG, JOIS, TOOL-IR) によるオンライン情報検索サービス。



図書館建物



図書館内部

共同利用研究者宿泊施設

共同利用研究者等の宿泊に供するため、3研究所の共通施設として宿泊施設「三島ロッジ」〔個室51、特別個室13、家族室10戸〕及び「山手ロッジ」〔個室11、特別個室4、家族室2〕があり、共同利用研究者をはじめ外国人研究員等に利用されている。



三島ロッジ



山手ロッジ

管理局

[illegible]

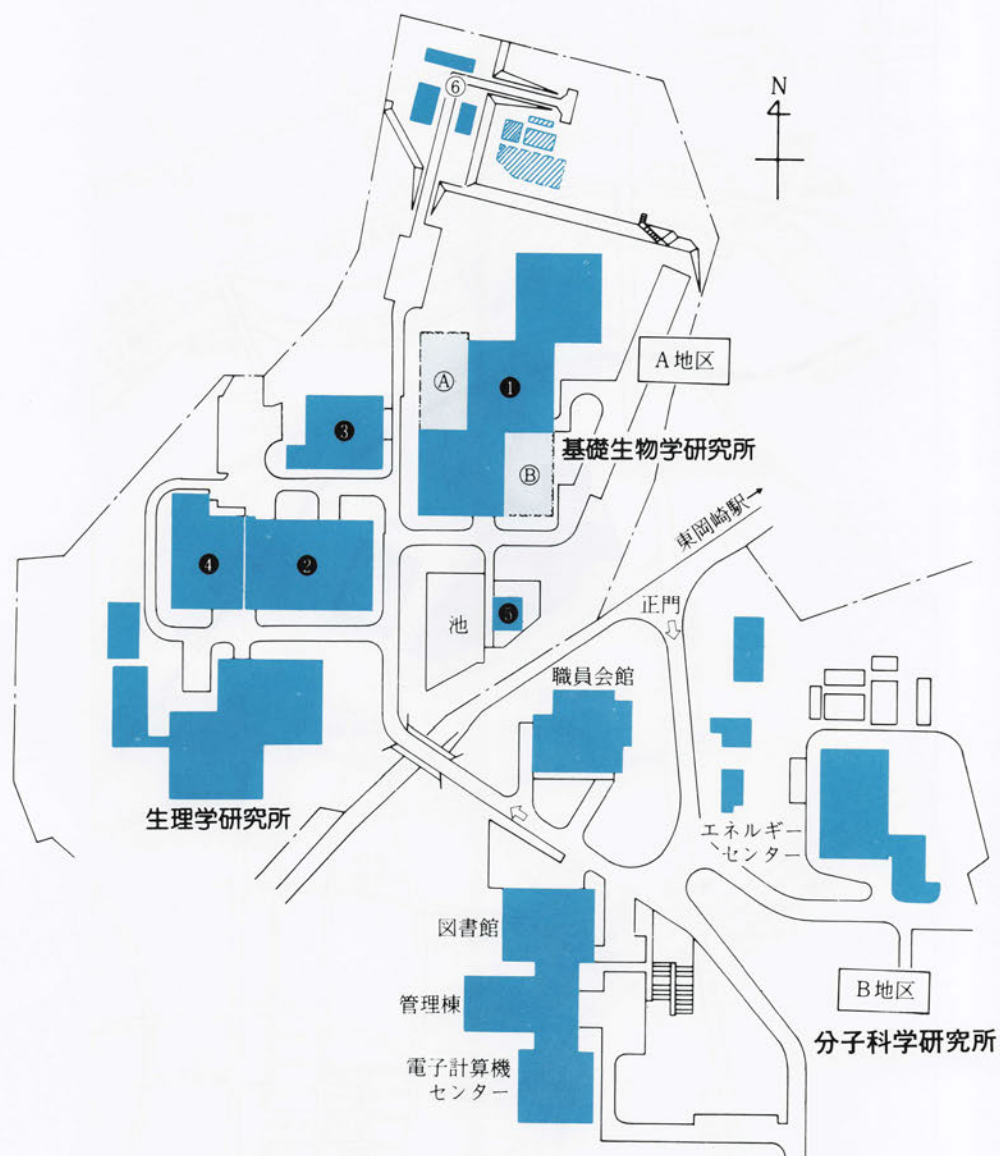
位置図



地区別	利 用 区 分	面 積		
		現有地㎡	予定地㎡	計 ㎡
A 地 区	生理学研究所, 基礎生物学研究所	31,508		31,508
B 地 区	分子科学研究所, 管理センター, 職員宿舎, 職員会議	62,343		62,343
C 地 区	宿泊施設, セミナーハウス (予定)	21,791		21,791
D 地 区	職員宿舎	21,790		21,790
E 地 区	宿泊施設	3,307	37,230	40,537
	生理学研究所 伊根実験室	(725)		(725)
	計	140,739	37,230	177,969

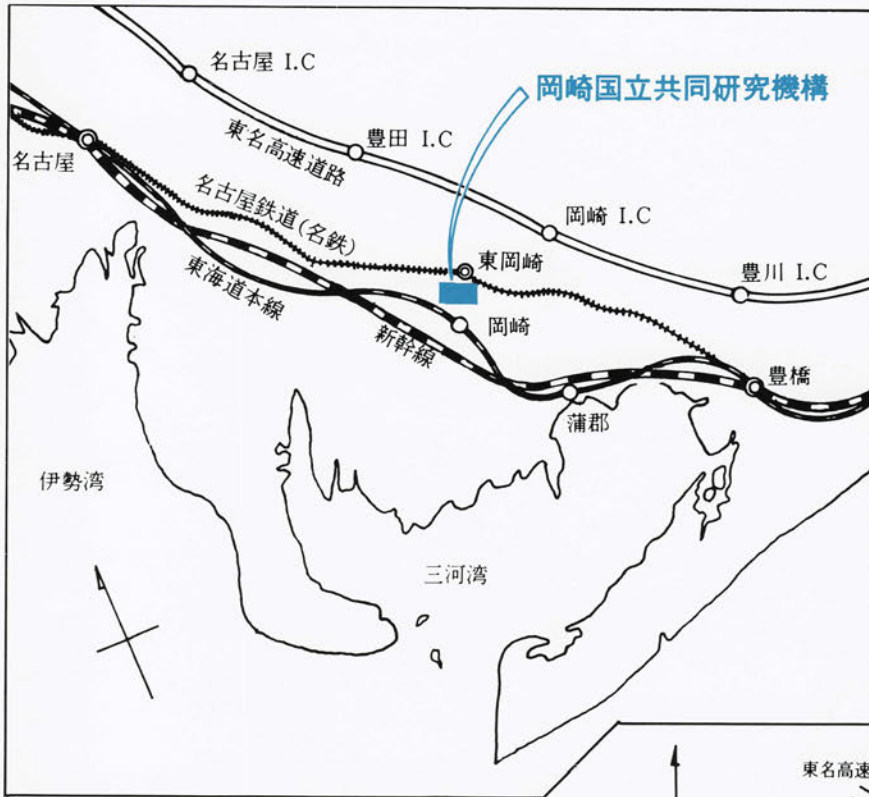
() 内は借上げで外数を示す。

配置図



施設	面積		
① 実験研究棟 (A)大型スペクトログラフ室 (B)動物実験施設 (水生動物室)	11,484m ²	③ 共通施設棟Ⅱ (洗滌室 機器研究試作室)	684m ²
② 共通施設棟Ⅰ (アイソトープ実験施設 分析室・電子顕微鏡室)	3,345m ²	④ 動物実験施設 (陸生動物室)	2,147m ²
		⑤ 廃棄物処理施設	80m ²
		⑥ 実験圃場 (管理棟・温室)	210m ²

交通案内



○東京方面から

豊橋駅下車，名古屋鉄道（名鉄）に乗り換えて東岡崎駅下車（豊橋－東岡崎間約25分），南へ徒歩で約7分。

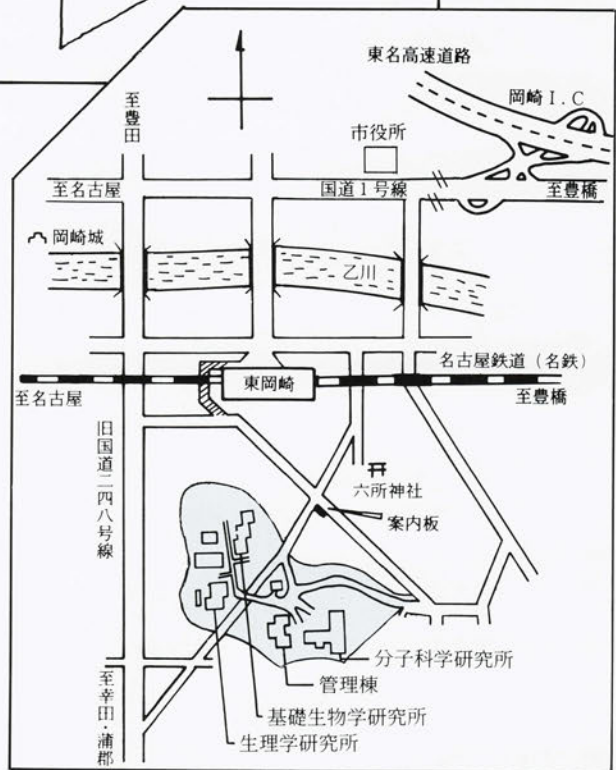
○大阪方面から

名古屋駅下車，名古屋鉄道（名鉄）に乗り換えて東岡崎駅下車（新名古屋－東岡崎間約35分），南へ徒歩で約7分。

○自動車利用の場合

東名高速道路の岡崎 I.C をおりて，国道一号線を西へ約10分。

注 東岡崎駅西側道路（個所）は車輛での通り抜けは出来ません。



岡崎国立共同研究機構

基礎生物學研究所

〒444 岡崎市明大寺町字西郷中38

電話：岡崎(0564)54-1111(代表)

TELEX 4537-475 KOKKEN J

昭和62年3月発行