

京都大学大学院
生命科学研究所
概要



**Graduate School of Biostudies,
Kyoto University**

1999

生命科学研究科発足にあたって …京都大学総長 長尾 眞 ……	1
21世紀のフロンティア、生命科学…京都大学前総長 井村 裕夫 ……	2
21世紀の生命科学 ……京都大学副学長 古澤 巖 ……	3
生命科学研究科への誘い ……	4
京都大学大学院生命科学研究科の組織 ……	6
専攻・講座・分野の紹介 ……	8
統合生命科学専攻 ……	9
(i) 講座・分野の紹介 ……	10
(ii) 講義科目の説明 ……	18
高次生命科学専攻 ……	21
(i) 講座・分野の紹介 ……	22
(ii) 講義科目の説明 ……	28
教育課程及び履修方法 ……	30
学生募集 ……	31
案内地図 ……	32



生命科学研究科発足にあたって

京都大学総長 長尾 眞

京都大学大学院に、この度生命科学研究科という新しい独立研究科が作られることになりました。これは生命に関する基本的性質を極めるとともに、生命体の成り立ちとその維持の機構、生物多様性の解明、人間を含んだ地球環境における生命等に関する総合的な教育・研究を行い、これからの人類の福祉と幸福に貢献してゆこうとするものであります。

生命科学は人間の本質的存在という哲学的概念にも深くかかわるものであり、これまで関連諸学問で確立されてきた科学的思考の枠組を基礎としながらも、生命科学独自の新たな思考・価値判断基準を作り出し、それに沿った学問体系を創造しながら、これからの地球環境と社会における「生命」というものに多角的にチャレンジしてゆく必要があります。環境破壊、食糧危機など、人類を取り巻く生態系の攪乱が明白な今日、従来のような生命の基本的性質の追求のみでなく、このような新しい視点からの学問研究を展開してゆかねばなりません。

京都大学生命科学研究科は、京都大学がこれまで、医学部、理学部、農学部、薬学部、その他で行って来た生命科学研究を、このような新しい概念のもとにひとつの研究科に統合して、総合的に教育・研究を強力に推進してゆくもので、全国的に見てもユニークなものであり、世界をリードする教官・研究者を擁する魅力にあふれた大学院研究科であります。

本研究科は、医学部、理学部、農学部、薬学部、その他の学部卒業生を幅広く受け入れて、将来の人類社会に貢献する人材を養成しようとしております。生命に関心のある多くの学生諸君の入学を期待しております。



21世紀のフロンティア、生命科学

京都大学前総長 井村 裕夫

1960年頃から「生命科学」という言葉が、生物学、医学、薬学、農学など生命体を対象とする幅広い学問分野に対し、次第に広く用いられるようになった。その理由の第一は、遺伝子の研究が進歩し、細菌から人間に至るまで、遺伝子の構造や機能の発現に共通性があることが明らかになったことによる。細菌、酵母、線虫、ショウジョウバエなどで見出された遺伝子の相同体が人間にも存在し、多くの場合機能にも類似性があることは、生命が共通の基盤に立っていることを示している。第二に、細胞の構造と機能にも、少なくとも真核生物の間では著しい共通性があり、種を越えた研究が活発に展開されるようになった。そして第三に生物進化への理解が深まり、生物多様性、種間の相互作用から人間の病気に至るまで、生命の進化の歴史から考察する必要性が生じてきた。こうした学問の流れと、研究手技の共通性から、従来の学問分野が、生命科学という大きい学際的領域へと統合されつつあると言えよう。

この度京都大学に、大学院独立研究科として生命科学研究科が創設されたことは、学問の趨勢から考えて誠に時宜を得たものである。とくにゲノム研究がめざましく発展し、様々な生物で全ゲノムの構造が明らかになりつつあり、生命科学が全く新しい世紀に入ろうとしている現在、この研究科が創設される意義は大変大きい。それは生命の本質への理解を一層深化させ、農学、医学、薬学などの実用面の応用をはかるなど、生命科学は無数の可能性を秘めた学問分野へと発展することが予測されるからである。

21世紀は、「生命の世紀」と言われる。それは生命の研究こそが、学問の最も大きいフロンティアになると期待されるからである。また次の世紀の世界が直面するであろう様々な困難な問題の解決は、生命への深い理解と畏敬なしには達成できないと考えられるからである。新しい研究科が人類の未来を拓くため、大きく発展されることを心から期待したい。



21世紀の生命科学

京都大学副学長 古澤 巖

地球上のすべての生物種は共通の祖先から生れたと考えられています。また、一方で生物の膨大な多様性をも生みだしています。この様な多様性は個々の生物の持っているメカニズムによるものでなく、生物の持っている共通した遺伝子と細胞の普遍的なメカニズムによって生み出されるものです。この普遍性と多様性のメカニズムを解明するとともに、生命体の持つ複雑性の基本原理を明らかにするために、生命科学という学問領域の存在があります。しかし、生命科学は単に生物体の持つ基本的な性質を解明するためだけのものではなく、今後人類が直面するであろう様々な困難な課題を解決しようとするものであります。

地球上における人類の大規模な活動によって、環境破壊、食糧危機等人類をとりまく生態系の攪乱が明白であります。生命科学はまさに分子・細胞レベルから生命・複合システムを統合的に理解し、さらには、健康、医療と福祉など現在人類の直面する諸問題の解決と持続的発展という未来の構築を目指すものであります。

生命科学研究科への誘い

新しい生命科学の誕生

従来の生命科学関連領域における重要な発見は、これまで研究者個人の努力によって、“偶発的・受動的”になされてきた。そして、教育・研究ならびに人材養成の過程においてもこれを方法的に体系化する試みはなされてこなかった。したがって、これら個人は目の前のニーズに対処すべく新分野を開拓してきたが、決して体系化された教育に沿ったものでなかった。すなわち、生命科学の萌芽を担った研究者は、従来と異なる学問体系のいずれにおいても自然発生的に現れたという事実である。とすれば、このような研究者が集まって新組織を作ることで、初めて偶発的であった教育・研究をより体系化することが可能となり、生命を巡る新たな学問体系を作ることが可能となる。従ってこれは既存の学部・研究科を否定するものでなく、優れて新しいものである。この考え方は、生命体の基本原理を“構成するモノ”として細胞・遺伝子を生命科学の共通の言葉として、人間・動物・植物・環境を建設的に統合して理解する試みを通じて、生命の将来や尊厳に関する価値観を生み出すことである。これは、おのずから、人間や環境に対してより深い尊厳の敬を払わせることになる。

生命科学研究科の使命

従来の生命科学関連の研究が展開してきた理学、農学、医学、薬学領域分野で養成してきた人材は、それぞれの領域で独立的に今日の社会の発展に大きく貢献してきた。しかしながら、本研究科がめざす新たな生命科学は、総合的に生命科学を理解し、21世紀の人間社会を支える人材の養成を目指す。以下の3つの特徴を本研究科の使命とする。

- (1) 世界最高レベルの新しい生命科学が推進できる人材の養成。
新しい生命科学の知識と技術をマスターさせ、社会的自我を持った人材の養成をはかり、企業・大学・研究所からの要望に応える。
- (2) 新しい生命科学を駆使し地球環境保全と人類の福祉と幸福を目指す人材の養成。
従来の理学、農学、医学、薬学分野の知識と技術を統合し、複雑な生物圏を理解し、21世紀の人間社会に貢献できる人材を養成する。

- (3) 生物が示す多彩な生命現象を高次機能として捉え、その高次機能を追求する人材の養成。
21世紀の人類の福祉と幸福を目指す社会において、人類と他の生命体との調和のとれた人間社会を営むための指導的立場に立つ人材の養成に応える。

このように、従来の生命科学関連の研究学問領域で対処できない21世紀の変動する社会の要請に応えるため、また、学術的には、世界レベルの生命科学の教育・研究を推進するため、従来の生命科学関連の研究領域では達成できなかった壁を打破する教育・研究体制を整える。このため、本研究科では(1)細胞構築、細胞増殖、細胞内情報、細胞周期を多細胞体制として取り扱う分野、ならびに、細胞の全能性の機構、ならびに細胞・生物・環境間の情報伝達機構の解明を取り扱う統合生命科学専攻、(2)高次脳機能機構、高次体制統御機構、高次体制応答機構等を取り扱う高次生命科学専攻の2専攻を設ける。

生命科学研究科の方針

- (1) 次世代への高度な生命科学を身につけた人材養成。
従来の個別の学部教育でなされてきた生命科学関連教育の枠組みを越えた高度な生命科学の知識や技術を修得させ、統合的に生命科学を理解させる。そして次世代の人類が直面する様々な未知の課題に対応できる独創的・創造的な能力を身につけた新しいタイプの人材を養成する。
- (2) 人材養成を通じた社会的自我の確立
本研究科においては、構成教官ごとの独自の学問的背景と未来への展望に基づき、従来とは異なる多角的な教育効果の評価体系を構築し、健全で公平な批判精神を培うことをめざす。
- (3) 教官人事の活性化と弾力化。
各研究分野は本研究科内における活発な交流に基づき、新たな生命科学を展開するために独自の研究を推進・開拓する。
- (4) ポストドク制度の活用とその業績評価。
真に新しい研究分野を開拓できる国際レベルの生命科学者を集中的に養成するために、現存の制度を最大限活用し、学生に対する指導者の数を従来の研究科以上に確保する。

本研究科の講座構成

明日の人類の福祉と幸福に貢献する



統合生命科学専攻

講座名	分野名	研究内容
遺伝機構学	遺伝子伝達学	細胞増殖に伴う染色体DNAの複製と、分配機構と制御
	遺伝子動態学	遺伝転写産物であるRNAの動的機能の研究分野
	細胞周期学	染色体、細胞骨格、細胞周期制御などの機構の研究
多細胞体構築学	細胞認識学	細胞の相互認識、秩序ある細胞集団の形成の分子機構
	シグナル伝達学	細胞増殖・細胞分化、発生及び高次機能のシグナル伝達
細胞全能性発現学	遺伝子特性学	植物細胞の全能性の基本原理を遺伝子で研究
	全能性統御機構学	植物細胞の全能性の原理を遺伝子、細胞レベルで解明
応用生物機構学	生体情報応答学	生物の環境応答の基本原理とその応用
	微生物細胞機構学	微生物細胞の環境応答の基本原理とその応用
	分子応答機構学	微生物および動物細胞の分子応答の基本原理とその応用
環境応答制御学	分子代謝制御学	植物の環境応答現象の解析とその分子機構
	分子情報解析学	生物の多様な環境への応答とその分子機構の解明
形態形成学* (協力講座)	形態形成学 ¹⁾	動物の形態形成過程の分子機構の解明研究
細胞機能動態学* (協力講座)	細胞情報動態学 ²⁾	細胞の増殖・分化・死についての分子機構の研究
	信号伝達動態学 ²⁾	個体の発生、細胞の分化、老化についての分子機構の研究

*協力講座：1) 発生生物学研究センター、2) ウイルス研究所

教官名簿

講座名	分野名	教授	助教授	助手
遺伝機構学	遺伝子伝達学	柳田 充弘	中世古幸信	高橋 考太
	遺伝子動態学	井上 丹	白石 英秋	井川 善也
	細胞周期学	柳田 充弘	中世古幸信	高橋 考太
多細胞体構築学	細胞認識学	竹市 雅俊	千坂 修	宮田 愛彦
	シグナル伝達学	西田 栄介	上村 匡	福田 真
細胞全能性発現学	遺伝子特性学	大山 莞爾	福澤 秀哉	大和 勝幸
	全能性統御機構学	佐藤 文彦	矢崎 一史	遠藤 剛
応用生物機構学	生体情報応答学	佐々木隆造	永尾 雅哉	神戸 大朋
	微生物細胞機構学	熊谷 英彦	鈴木 秀之	玉置 尚徳
	分子応答機構学	山本 憲二	増田 誠司	
環境応答制御学	分子代謝制御学	泉井 桂	畑 信吾	三原 等
	分子情報解析学	竹安 邦夫	水口 学	
形態形成学* (協力講座)	形態形成学 ¹⁾	竹市 雅俊(兼)	高田 慎治	
細胞機能動態学* (協力講座)	細胞情報動態学 ²⁾	米原 伸	酒巻 和弘	李 慶権
	信号伝達動態学 ²⁾	米原 伸(兼)	真貝 洋一	村上 昭

*協力講座：1) 発生生物学研究センター、2) ウイルス研究所

高次生命科学専攻

講座名	分野名	研究内容
認知情報学	高次脳機能学	生命体の認知と情報制御の基本原理
	生体制御学	生命体の認知と情報制御の基本原理
体制統御学	高次遺伝情報学	高次生命体構造とその維持における遺伝情報の制御機構
	生体応答学	細胞及び高次生命体の非自己認識機構
(連携講座)	分子病態学**	癌、免疫疾患、遺伝病、成人病などの基本原理
高次応答制御学	生体システム学	生命体の高次統合システムにおける細胞内情報伝達機構
	システム機能学	生命体の高次統合システムにおける細胞内情報伝達の原理
高次生体統御学	高次生体統御学	モデル動物を用いた免疫、神経、発癌等の基本原理
	高次生体機能学*	高次細胞制御学 ²⁾
(協力講座)	生体動態制御学 ²⁾	細胞および高次生命体のウイルス発がん機構の基本原理
	高次情報制御学 ³⁾	モデル動物を用いた高次生命体の情報処理機構の原理

*協力講座：2) ウイルス研究所、3) 遺伝子実験施設；**連携講座：大阪バイオサイエンス研究所

教官名簿

講座名	分野名	教授	助教授	助手
認知情報学	高次脳機能学	中西 重忠	岩井 一宏	田川 義晃
	生体制御学	湊 長博	服部 雅一	田中 義正
体制統御学	高次遺伝情報学	梅園 和彦		原 健二
	生体応答学	稲葉 カヨ		
(連携講座)	分子病態学**	垣塚 彰	田辺 康人	
高次応答制御学	生体システム学	根岸 学	森 和俊	加藤 裕教
	システム機能学	小堤 保則	松崎 勝巳	
高次生体統御学	高次生体統御学			
高次生体機能学* (*協力講座)	高次細胞制御学 ²⁾	伊藤 嘉明	村上 洋太	菅野 智彦
	生体動態制御学 ²⁾	下遠野邦忠	土方 誠	有海 康雄
	高次情報制御学 ³⁾	清水 章	田代 啓	

*協力講座：2) ウイルス研究所、3) 遺伝子実験施設；**連携講座：大阪バイオサイエンス研究所

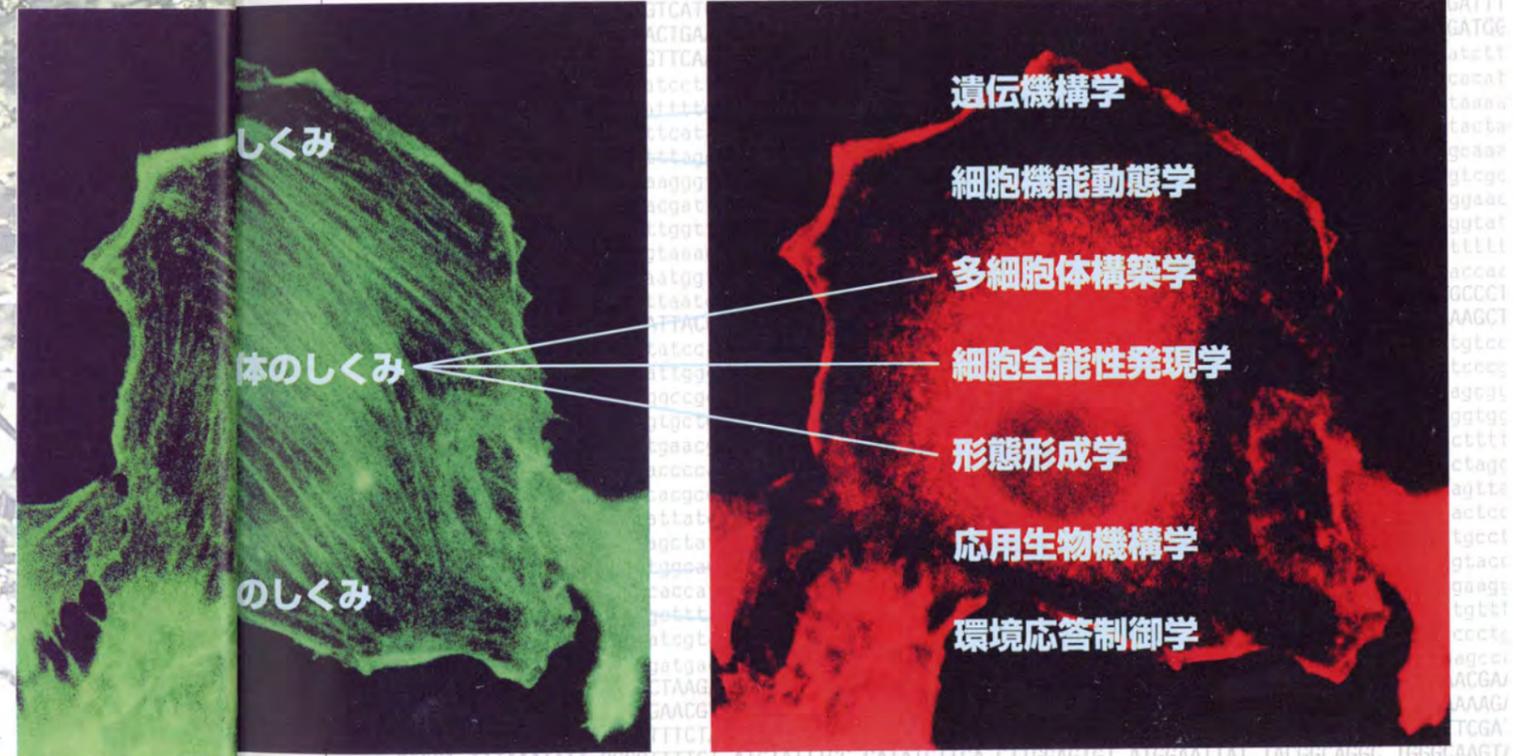
専攻・講座・分野 の 紹介

本専攻では、全ての生物に存在する普遍的な要素である遺伝子の継承性と細胞機能の特異性決定の基本機構、多細胞体構築の制御、一個の細胞からの完全なる個体を発生する細胞全能性、さらに発生した個体が多様な環境に適応する過

程で獲得した複合生物系構築ならびに生物の環境応答制御の分子機構の解明に関する教育と研究を行う。

```

90401 AGTTTGGTAA TGTCCTCTCT TGGAGTTATA CCATTTACTA ATATCACTCA GTATTCCTAA TCCGGGGTAA TTTGCTTCGC
90501 GTTAATCCCC CCCCCCATC AGTAATAGAT TGGCGAGTGT GAAGTGCIT FT AITAAICATC CATGCACCCA TTGGAGCCTT
90601 AAACTGTATT ACTAACCACA AAGTATGGCC AACCGAGTAC GCCGTAAAGT GTGTTTATGA ACAATTTAAG GATATTCTGA
90701 CTCCAACGCG TTGACGTCCT TCAGGAGTCC TTTCAATTCG TTACGGCTCGT GCACCAACTI AGCAATGAAA TTTTCTAAAG
90801 GAACGTGAGT CIATGTTTTG ATGAGTTCGA TTGTTTCTAT AGAAATATCC TCCGTCTTCA ACTATTGCCT TTAACCATTG
90901 TATCTTTATT CCAACTCACC GCACAAAGTA GTTTAAGATT CATTaalgcy Tgatattctt ggcgggttgc aacttttctt
91001 gbaacaaatg ccattatgta ttctctllcg aagtgagagc aogfegctay gaetgtgttt gatgtctctga aggttttctt
91101 ttattaaatl gtctgtgagt aacttaactia ctataaatga gatcttcttg acrggacggg cgtgtctcga caggggactt
91201 aatgaaaaaa cagbccgasa aaacttttgt aaattgctt gttacatctc cgcctctctc acaaattna attcgttttt
91301 taacgaaac ttggtlltgt tgaaaactgt aaatggttgg taaccocata agaaataaaa tctctaatg cgtttccate
91401 tgcgctcafa ctttaacgaa tattggcggg gccattcatt gtlacatctc ccgacctgaa ccaaccgcagc aaatgctgaa
<orf196 aaaaqatlbc acicautgrtt ggttaattgt tcgaaatttc aatttagcTT ACAAGAATGA ATGAAGTAAT TTATCTTTGI
91601 TCTGACATTG CTGAACACAA ATCTGAAACA GTTTTGTATT TTTGAATGCT GTGGTTATAA CATTTTTCAT AAAATGCAT
91701 AAACACCCAA ATTCTCATG GCAAAATCGA TTACCTTCTT AITGGACCTI TGACTGTAAA TCCATTTTCC CAAAGTAAGI
91801 CATTGGAATA TCATTCTCGG TAATGCGATC TTCTATTGGA ATTCCAATCA CTTCAATTCTG AACCCGACGC ACCAGATTCA
  
```



```

95001 TTTAAATATT GGGGTTTTGT ATCTATTTCG GATATCTTCA CTTGGAGTGT ATGGATTTAT TACGGCAGGC TGGGGAAGT/
95101 GGAGCATTAC GATCTGCCGC TCAATGGTT TCCTACGAAG TTTCCATAGG ATTGCTTCTG ATATCCGTCA TACTATGCG/
95201 AGATTGTCTC AGCGCAAACA CGGATATGGT TTETTTTTCC CTTGTTTCTT GTGTTTCTTA TGTTTTITAI TTCITGTTT/
95301 TTTTGATCTA CCAGAGGCCG AGGCAGAAGT CGTAGCCGGC TACAATGTAG AATATTGCTC CATGGGGTIT BCTCTTTTT/
95401 ATGATCTTAA TGAGTAGTCT ATGTACATTG CTITTTCTAG GAGGTTGGCT GCCCATCCTG GATATTCCTA TTTTCCAGG/
95501 TTAGTATAAA GGTCTTTTTC TTTCTGTTTG TATATATATG GGTCCGCGCA GCATTTCCAC GATATCGTTA TGATCAATT/
95601 CTTCTTGCCCT TTATCATTAG CATGGGTAGT CTTTGTITCT GGTGTTCTAG TAGCCTTTGA ATGGCTTCTT TAAItcatt/
95701 aaatatafat atttagggcc gaaggcgcaa agcgcagaaa asgcaaacba aaaaaabcta tagatttttt tctttcagc/
95801 agcccgaaac cggcagggga cactctttgt tagtaggata ctcagagatt taatgtgagg ctgcgcaact ttctgtata/
95901 gtgaacaaaa aatctagtag tagaaagtga tgcataagtt cgcgatttat aaataaacgc aacttcggcc aacgaaatc/
96001 gggggagggc tgcccggaca gcgctttgcg ctttctcggg cttttcaaga aaaagcaagc ttgagagggc aaaaaata/
96101 ctacttctct cgcgttcggc aagcgcgaaa agaacotaat ctggtgtggg gggggcggat aagggcgagc tgcataac/
96201 cctcgtttga cctagtcggc ccgctatgtc ctasagttat cyagaagct ttttctcgag attaactcaa tttagcctt/
96301 ggtactactc ttcttcacca tgbtattatt ggcacaatag cctcagttgg ttttctcttt tctgttatt acgcccctg/
96401 agatgaagga attctcggga ttctctotta attaatttga attggttaa ggctactgct gatttttcca tacgcaatc/
96501 tttggtgttt gattagtggt ttctatggcc ttctcaclac glccgcgca ctytatgcag gaccggggtt ctctgaaag/
  
```

基幹講座

◎遺伝機構学講座

Department of Gene Mechanisms

真核細胞の生存にとって必要な細胞周期制御のメカニズム、遺伝子の複製分配、維持、修復及び遺伝子転写産物であるRNAの動的機能の分子メカニズムの解明について理解を深める。そのために、複製分配機構を直接研究する遺伝子伝達学、細胞周期の必須因子を研究する細胞周期学、クロマチンや分子集合体レベルでの解析を取り入れた染色体動態学、さらにはこれらの発生過程における組織特異的な変化を追求する。

○遺伝子伝達学分野

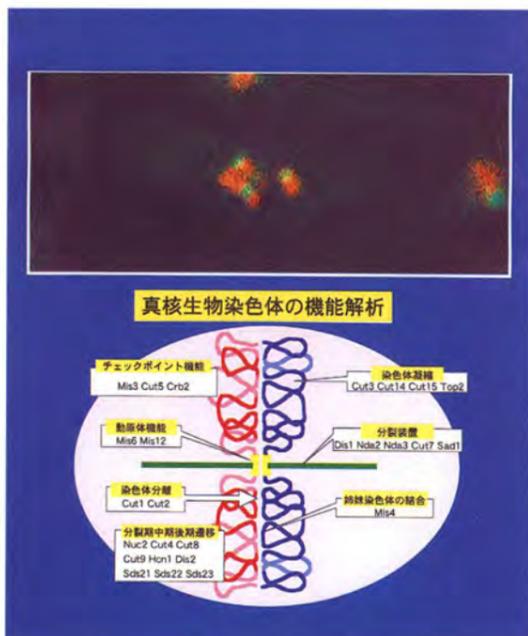
Laboratory of Chromosome Transmission

研究内容

細胞増殖に伴う染色体DNAの複製と娘細胞への分配機構と制御を、分子細胞生物学的に把握する研究を行う。

主な研究項目

- 分裂期染色体凝縮制御因子
- 分裂期染色体分離機構
- 姉妹染色分体結合因子
- 動原体等の染色体機能基本因子の構築
- 細胞周期特異的タンパク質分解
- 複製およびG2/Mチェックポイント制御因子



○遺伝子動態学分野

Laboratory of Gene Biodynamics

研究内容

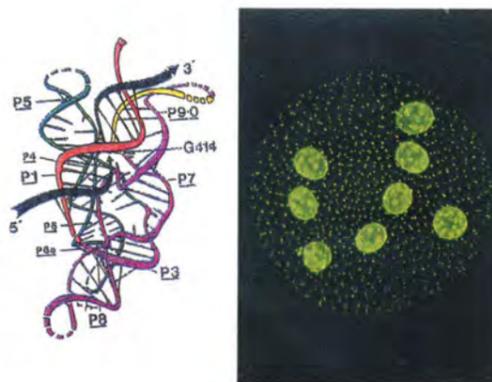
遺伝子転写産物であるRNAのpassiveな遺伝情報伝達以外の機能であるcatalytic RNA(ribozyme)に代表される動的機能を研究する。単細胞生物から多細胞生物への進化の解明を目的として、生殖細胞と体細胞の2種の細胞のみから構成される最も単純な多細胞生物であるVolvoxの遺伝子発現を研究する。

主な研究項目

- ・ *in vitro* selection
- ・ *in vivo* selection
- ・ 分子モデリングによるcatalytic RNAなどの構築
- ・ catalytic RNAとタンパク質の相互作用
- ・ Volvox体細胞の老化の分子機構
- ・ Volvoxミトコンドリアの遺伝子解析

RNAの動的機能と

Volvoxの遺伝子発現



Tetrahymena ribozyme

Volvox carteri

◎多細胞体構築学講座

Department of Cell and Developmental Biology

多様な生命体の多細胞体制構築の基本概念と原理をその多細胞体(組織・器官あるいは個体)の機能発現との関連について理解を深める。

○細胞認識学分野

Laboratory of Cell Recognition and Pattern Formation

研究内容

動物の発生において、細胞が相互作用しながら、秩序ある細胞集団を形成する過程の分子機構を探る。とくに、胚のパターン形成における制御機構、神経発生におけるシナプスおよび神経回路の形成機構、などの問題を研究する。

主な研究項目

- ・ 細胞間接着と認識の制御
- ・ シナプスの構築
- ・ 神経回路の形成
- ・ 胚のパターン形成
- ・ 細胞間シグナリング
- ・ 細胞極性の形成
- ・ 細胞運命決定機構

○細胞周期学分野

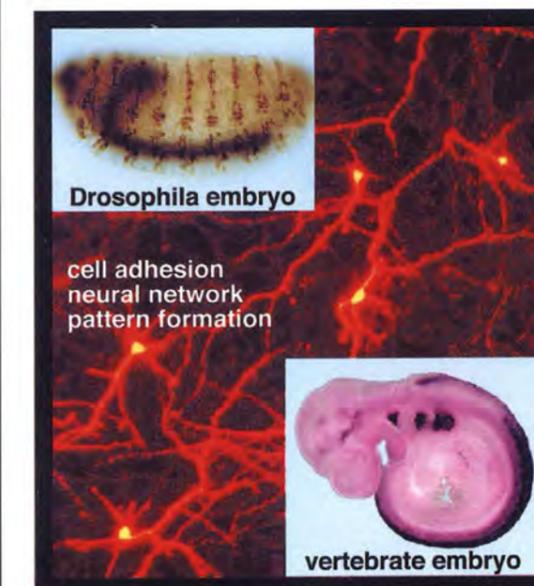
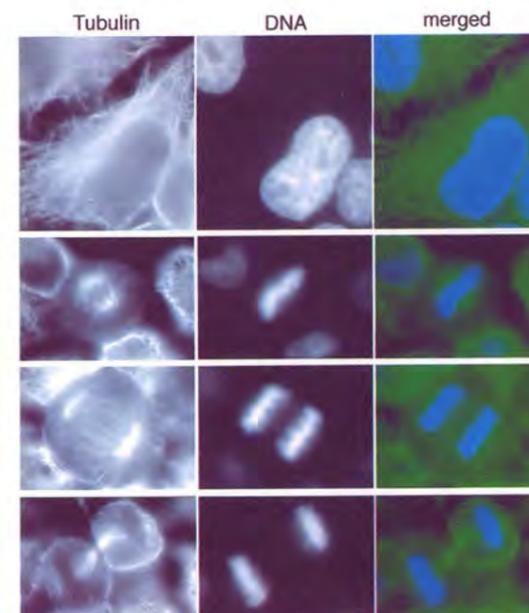
Laboratory of Cell Cycle Regulation

研究内容

細胞周期を制御する因子の機能と構造などの研究を行う。

主な研究項目

- 分裂期タンパク質のリン酸化および脱リン酸化による機能調節
- 分裂期染色体動態を制御する因子
- 細胞周期の共役制御機構



○シグナル伝達学分野

Laboratory of Signal Transduction

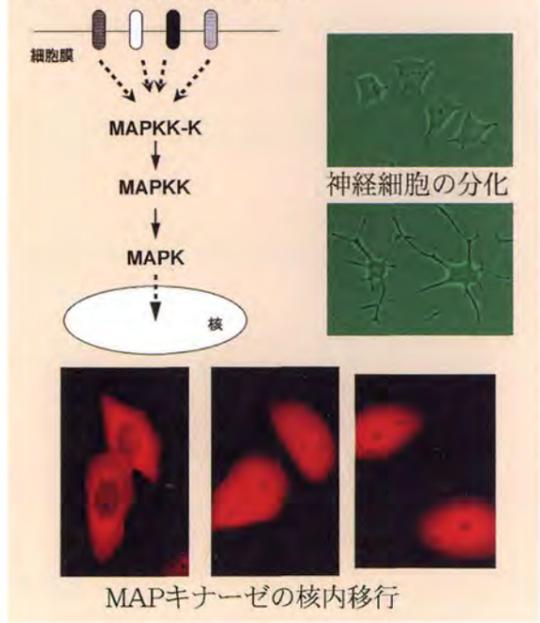
研究内容

細胞増殖・細胞分化、発生並びに高次生命機能のシグナル伝達の研究をする。

主な研究項目

- ・細胞内シグナル伝達の分子機構
- ・Xenopus胚発生の分子機構
- ・神経分化のシグナル伝達機構
- ・核・細胞質間輸送の分子機構
- ・細胞骨格関連分子の研究

シグナル伝達機構の研究



○細胞全能性発現学講座

Department of Plant Gene and Totipotency

生物細胞の全能性の基本原理の探求と応用分野への展開を目指し、種々の生物ゲノム解析を通して、その普遍性ならびに多様性を探索するとともに、細胞の全能性を分子レベル、細胞レベル、個体レベルで解析し、生物の多様な機能の基本システムに関して考察する。

○遺伝子特性学分野

Laboratory of Plant Molecular Biology

研究内容

植物細胞の全能性の基本原理を遺伝子及び細胞レベルで行う。このために植物細胞の発生・分化過程、特に栄養生殖、有性生殖による全能性の分子メカニズムをゲノム解析、ならびに光合成の環境応答に関わる遺伝子発現の柔軟性を通して、その普遍性ならびに多様性を追求し、その応用分野への展開を研究する。

主な研究項目

- ・ゲノムライブラリーの構築
- ・性特異的遺伝子のクローニング
- ・有性生殖、栄養生殖の分子機構
- ・アポトーシスの分子機構
- ・CO₂濃縮能の分子機構
- ・CO₂応答性遺伝子の転写調節
- ・細胞内シグナル伝達の機構

ゼノゴク性染色体のゲノム解析

Subtraction FISH Overexpression Anti-sense suppression Gene disruption

性染色体の構造解析、性分化・決定遺伝子の単離

生殖の分子機構

性制御遺伝子の機能解析

- * CO₂濃縮能の分子機構
- * CO₂応答性遺伝子の転写調節と細胞内シグナル伝達の機構
- * 環境ストレス耐性
- * 分子シャペロンによる光合成の機能強化

植物と動物の性質を持つ真核生物 クラミドモナス (緑株) 地球最初の酸素発生型光合成を行う微生物: ラン藻

○応用生物機構学講座

Department of Applied Molecular Biology

多様な自然環境の変化に対応して生物が獲得した情報応答機構を、個体、器官、組織、細胞および分子レベルで解明し、その応用に関する研究を行う。

○生体情報応答学分野

Laboratory of Biosignals and Response

研究内容

生体（主に動物）の情報応答の分子機構を、遺伝子発現調節及びタンパク質機能の発現調節を中心にして解明し、その応用に関する研究を行う。

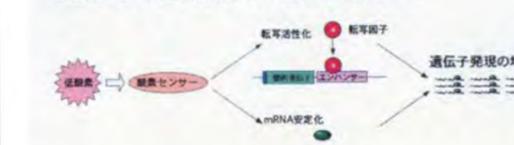
主な研究項目

- ・酸素による遺伝子発現調節
- ・血管形成制御
- ・神経細胞死
- ・金属イオンと神経機能
- ・金属輸送体遺伝子のクローニング
- ・造血因子（エリスロポエチン）の新しい生理機能

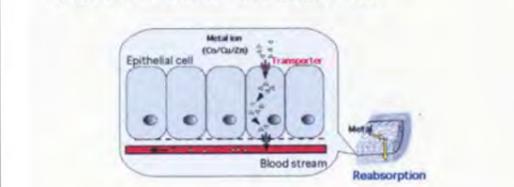
・エリスロポエチンの新規生理作用の解析



・酸素による遺伝子発現の制御機構の解析



・金属イオンの吸収・排出機構の解析



○全能性統御機構学分野

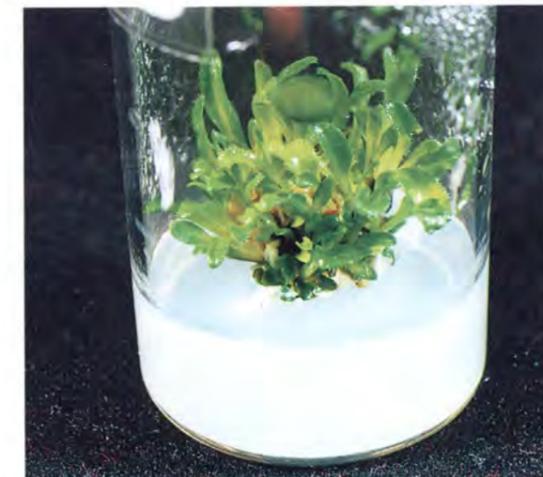
Laboratory of Molecular and Cellular Biology of Totipotency

研究内容

ある種の植物（細胞）は容易に再分化を行なうが、別の種では極めて難しい。この分化の能力（全能性）ならびにこの全能性統御機構を分子、細胞、個体レベルで解析する。このため種々の特性ある細胞の機能分化について分子細胞学的解析を行なうとともにその応用に関する研究を行なう。

主な研究項目

- ・植物細胞の組織分化全能性とその統御機構
- ・細胞小器官（特に葉緑体）の増殖・分化とその統御機構
- ・葉緑体機能発現とその応用
- ・ストレス環境における応答と耐性機構
- ・二次代謝機能発現と物質の生産及び輸送



極度の耐乾燥性を示す復活草植物Craterostigmaからの不定芽形成

○微生物細胞機構学分野

Laboratory of Applied Molecular Microbiology

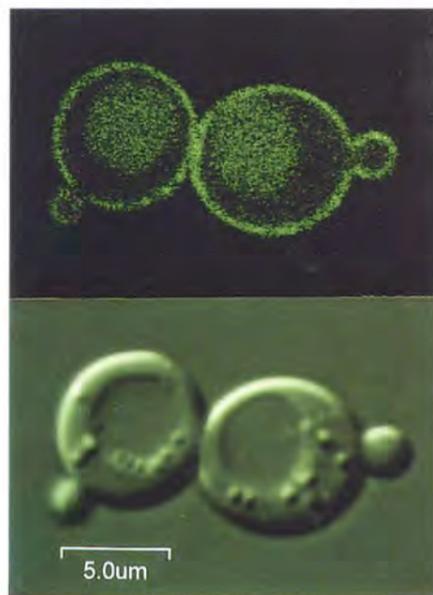
研究内容

かび、酵母、バクテリア、放線菌などの微生物がその生育環境の変化に対応して示す様々な生命現象を遺伝子、タンパク質などの分子のレベルで解析、解明する。これらの結果を環境、食品、医療分野へ応用する研究を行う。

主な研究項目

- a) アミン、アミノ酸、ペプチドの代謝に関連する微生物酵素の立体構造、触媒機構、発現調節機構、生理的機能等の解明および食品、医薬、環境などへの応用に関する研究。
- b) これらの酵素の発現を調節するタンパク質の解析とその利用研究。
- c) 酵母の細胞表面レセプターや血小板活性化因子について、その細胞機構や情報伝達機構を分子および細胞レベルで究明する。

酵母のグルコースレセプターとクラゲ由来の緑色蛍光タンパク質との融合タンパク質を共焦点レーザー顕微鏡を用いて観察した像。蛍光像（緑色）は融合タンパク質の細胞表面への局在性をあらわしている。



○分子応答機構学分野

Laboratory of Molecular Biology of Bioresponse

研究内容

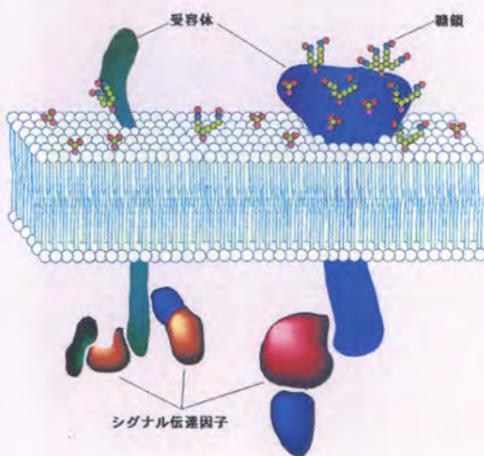
微生物および動物細胞の分子応答に関する基本原理の解析と分子応答機構を応用へと展開する研究を行う。特に糖鎖を介した分子応答機構の解析とその応用、細胞情報伝達因子による生体応答機構の解析について研究する。

主な研究項目

- ・微生物酵素による分子応答機構の解析
- ・糖鎖分子の機能解析とその応用
- ・糖鎖を介した微生物の接着機構
- ・微生物の接着による分子応答機構
- ・情報伝達因子の組織特異的発現とシグナル伝達の解析
- ・酵素による遺伝子発現の安定化とその分子機構
- ・効率的有用物質生産系の開発

・糖鎖を介した分子応答機構の解析とその応用

・細胞情報伝達因子による生体応答機構の解析



◎環境応答制御学講座

Department of Responses to Environmental Signals and Stresses

生物の、内的・外的環境への応答や代謝に関与する情報素子の構造・機能相関の解析、ならびに代謝系の統御機構の分子レベルの解析、及び応用面での展開を通じて、生物の多様な環境応答機構の基本システムを解明する。

○分子代謝制御学分野

Laboratory of Plant Physiology

研究内容

植物の個体・器官・細胞レベルにおける環境応答現象の解析とその分子機構の解明及び遺伝子発現・酵素やその他タンパク質の機能発現の調節機構の研究を行う。

主な研究項目

- ・C4光合成の環境応答の分子機構
- ・植物のタンパク質リン酸化酵素とその機能解析
- ・C4光合成の炭酸固定酵素（PEPC）の遺伝子操作による機能解析と改良
- ・マメ科植物における根粒形成の分子機構
- ・花芽誘導物質（フロリゲン）の探索
- ・ヒゲカビの胞子嚢柄の光屈性機構



○分子情報解析学分野

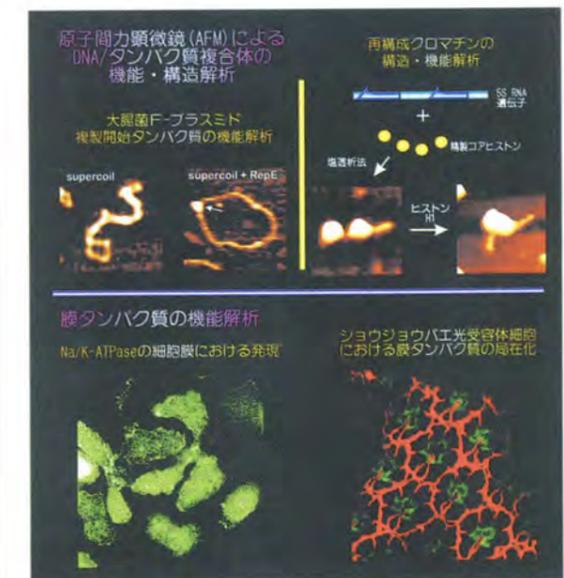
Laboratory of Membrane Proteins and Nuclear Signaling

研究内容

細胞膜、核レベルにおける環境応答現象の解析とその分子機構の解明の研究を行う。

主な研究項目

- 膜タンパク質の構造・機能協関
 - ・機能ドメインの同定
 - ・局在化機構の解明
 - ・動植物細胞の膜輸送機構の解析
 - ・合成・崩壊過程に関する因子の同定・解析
- クロマチンの構造・機能協関
 - ・クロマチン高次構造の解析
 - ・クロマチンを介した遺伝子発現機構の解明
 - ・染色体の複製機構の解明



講義科目の説明

統合生命科学特別実験及び演習第1. Experimental Course of Integrated Life Sciences 1

各研究分野における学生の研究テーマに関連した基礎知識を教育し、実験及び演習を行うことにより研究の基本を修得させる。

統合生命科学特別実験及び演習第2. Experimental Course of Integrated Life Sciences 2

細胞増殖に伴う染色体DNAの複製と、娘細胞への分配機構と制御・遺伝子伝達学、遺伝子動態学、神経系の発生における細胞の認識機構、多細胞体構築と高次生命機能のシグナル伝達、外来遺伝子導入と形質発現の解析、植物細胞の分化全能性、機能発現、動物・植物・微生物の環境応答機構、生物の示す多様な内的・外的環境への応答とその分子機構、細胞の増殖・分化・死に関して研究テーマをもって実験を行いつつ、最近の研究の動向を調査させ、研究の方向を総合的に理解する演習を行う。

生命倫理学 Bioethics

21世紀の人類の幸福と福祉を目指す生命科学の新展開の中で、生命倫理の重要性が認識されつつある。すなわち、生命の尊厳を生命科学の1分野として教育する必要性が問われている。生命科学の中で、生命（いのち）の倫理、医の倫理、生態系の倫理がその範疇に入り、それらの倫理的、社会的、哲学的側面だけでなく、経済的側面までを含めた生命倫理学領域を理解した研究者を教育し養成しなければならない。講義は適宜、個々のトピックについて専門家を招いて講演、ディスカッションを通じて生命倫理について多様な側面を理解させる。

(柳田教授) 生命（いのち）の倫理について、国の内外における生命倫理の現状を講述する。

(中西教授) 医の倫理について、国の内外における生命倫理の現状を講述する。

(大山教授) 生態系の倫理について、国の内外における生命倫理の現状を講述する。

統合生命科学概論 Introductory Course in Integrated Life Science

動物、植物、微生物における生命科学分野の基本的な事象を分子、細胞、個体レベルで講述する。

(柳田教授) 遺伝子伝達学に関連した分野からトピックスを選び、最新の論文をレビューする。

(井上教授) 遺伝子動態学に関連したトピックスを選び、最新の論文をレビューし討論を行う。

(竹市教授) 発生現象における細胞の挙動について概説する。

(西田教授) 遺伝子の継承性と細胞機能の特異性決定の基本機構などを論じる。

(大山教授) 種々の生物ゲノムの普遍性ならびに多様性、植物細胞の全能性の基本原理の概説。

(佐藤教授) 植物における細胞分化の問題について分子細胞生物学的視点から講述する。

(佐々木教授) 生体、組織及び細胞の環境応答機構を解説し、応答機構の応用への展開を教育する。

(熊谷教授) 主に微生物に焦点を当て、細胞内情報伝達、遺伝子発現調節機構について概説する。

(山本教授) 微生物および動物の細胞間認識機構や情報受容機構について概説する。

(泉井教授) 植物の環境応答、特に代謝系の統括的制御とその分子機構について論じる。

(竹安教授) 分子情報解析学に関連した分野から、最新の論文をレビューを行う。

(米原教授) 発生現象における細胞間相互作用について概説する。

遺伝機構学特論 Advanced Course in Gene Mechanism

真核細胞の生存にとって必須な遺伝子の複製、分配、維持、修復及び遺伝子転写産物であるRNAの動的機能の分子メカニズムの解明について理解を深める。そのために、複製分配機構を直接研究する遺伝子伝達学、クロマチンや分子集合体レベルでの解析を取り入れた染色体動態学、さらにはこれらの発生過程における組織特異的な変化について論じる。

(柳田教授・中世古助教授) 細胞から細胞、個体から個体への遺伝メカニズムの講述。

(井上教授・白石助教授) 遺伝子動態学研究の文献を抄読し、討論を行う。

多細胞体構築学特論 Advanced Course in Developmental Biology

多様な生命体の多細胞体制構築の基本概念と原理をその多細胞体（組織・器官あるいは個体）の機能発現との関連について理解を深める。

(竹市教授・千坂助教授) 個々の細胞が、どのように多細胞体を形成するかについての機構を論ずる。

(西田教授・上村助教授) 細胞増殖、分化及び細胞死におけるシグナル伝達経路と機能を論ずる。

細胞全能性発現学特論 Advanced Course in Plant Gene and Totipotency

生物細胞の全能性の基本原理の探求と応用分野への展開を目指し、種々の生物ゲノム解析、その普遍性ならびに多様性の探索、細胞の全能性の分子レベル、細胞レベル、個体レベルでの解析、また、その応用分野への展開、生物の多様な機能の基本システムに関して考察する。

(大山教授・福澤助教授) 高等植物の全能性を発現する分子機構を論じる。

(佐藤教授・矢崎助教授) 植物の細胞分化の問題と分化した細胞の機能・特性について論ずる。

応用生物機構学特論 Advanced Course in Applied Molecular Biology

多様な自然環境のもとでの生物の、生存過程における個体としての多様な環境応答機構の獲得、ならびに進化の過程で確立してきた複合的生物学システムに関して、細胞組織ならびに個体の環境応答の分子機構やシグナル伝達機構の基本原理を解明し、その応用分野への展開を考察する。

(佐々木教授・永尾助教授) 動物の生体、組織及び細胞の環境応答機構を解説する。

(熊谷教授・鈴木助教授) 微生物の組織及び細胞の環境応答機構を解説する。

(山本教授・増田助教授) 生体、組織及び細胞の環境応答機構の応用面について概説する。

環境応答制御学特論 Advanced Course in Molecular Mechanisms for Responses to Environmental Stimuli

生物の、内的・外的環境への応答や代謝に関与する情報素子の構造・機能相関の解析、ならびに代謝系の統御機構の分子レベルでの解析、及び応用面での展開を通じて、生物の多様な代謝応答機構の基本システムを考察する。

(泉井教授・畑助教授) 動植物における環境応答制御の基本システムについて概説する。

(竹安教授・水口助教授) 動植物における環境応答制御の基本システムについて概説する。

形態形成学特論 Advanced Course in Molecular and Developmental Biology

脊椎動物の形態形成過程における細胞間相互作用等を解説する。

(竹市教授・高田助教授) 脊椎動物の形態形成機構について論ずる。

細胞情報動態学特論 Advanced Course in Mammalian Molecular and Cellular Biology

細胞の増殖・分化・死について、分子・細胞・個体レベルの研究・教育を行ない、個体の発生、分化、老化について、分子・細胞レベルで論じる。

(米原教授・酒巻助教授) 細胞の増殖・分化・死について、分子・細胞・個体レベルの研究・教育を行う。

(米原教授・眞貝助教授) 個体の発生、分化、老化について、分子、細胞、形態レベルの研究・教育を行う。

[博士後期課程]

遺伝機構学特別セミナー Seminars for Gene Mechanism

遺伝子と細胞を結びつけるための主要な概念と研究方法について概説する。遺伝子動態学研究の現状を論じる。

多細胞体構築学特別セミナー Seminars for Developmental Biology

多細胞体構築学、細胞認識学、細胞シグナル学などのテーマについて、論文などをもとに議論し、関連分野の理解を深める。また、各自の研究データについて報告・討論し、研究内容の向上とプレゼンテーションの向上をはかる。

細胞全能性発現学特別セミナー Seminars for Plant Gene and Totipotency

最新の分子生物学（特にゲノム生物学）、分子細胞生物学の現状を論じ、細胞の全能性を分子レベル、細胞レベル、個体レベルで解析する研究を紹介するとともに、問題点を議論できるよう訓練する。

応用生物機構学特別セミナー Seminars for Applied Molecular Biology

生物の環境応答機構に関して、最先端の話題を取り上げ解説及び討論を行うとともに、この分野の研究発展の方向性及び将来の応用的局面について討論する。微生物の環境応答機構に関して、最先端の話題を取り上げ解説及び討論を行うとともに、この分野の研究の発展の方向性及び将来の応用的局面について討論する。微生物および動物の糖鎖を介した応答機構に関して、最先端の話題を取り上げ、解説及び討論を行うとともに、この分野の研究の発展の方向性及び将来の応用的局面について討論する。

環境応答制御学特別セミナー Seminars for Molecular Mechanisms of Responses to Environmental Stimuli

生物の示す多様な内的・外的環境への応答とその機構に関する分野において、最先端の話題をとりあげて、専門分野にとらわれない幅広い視点から解説・討論を行う。生物の示す多様な内的・外的環境への応答とその機構に関する分野において、最先端の話題をとりあげて、専門分野にとらわれない幅広い視点から解説・討論を行う。

形態形成学特別セミナー Seminars for Molecular and Developmental Biology

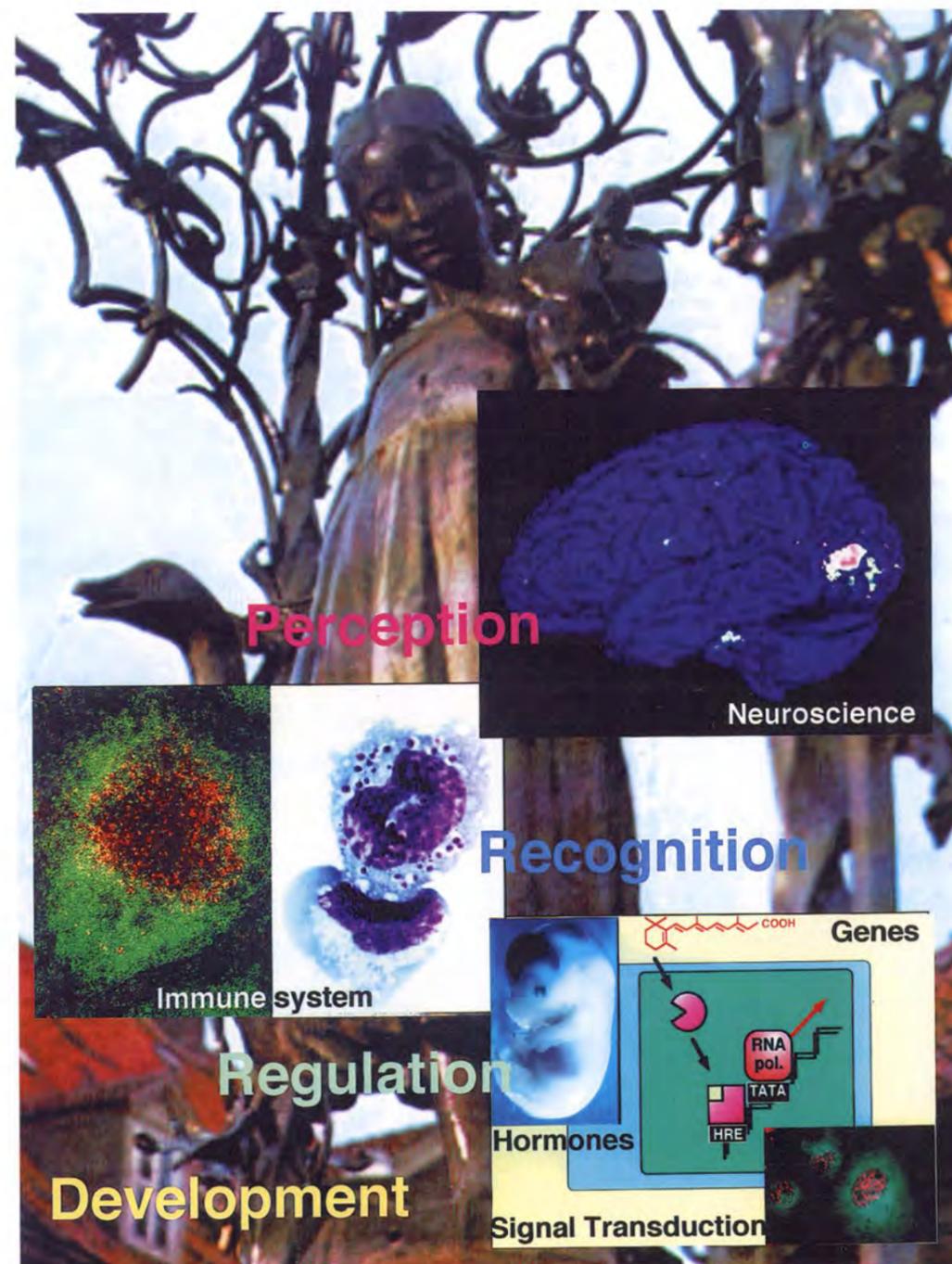
形態形成の諸問題をテーマにして、論文をもとに議論し理解を深める。同時に、各自の研究データを報告し、討論を通じて研究内容の向上をはかる。

細胞機能動態学特別セミナー Seminars for Mammalian Molecular and Cellular Biology

発生・分化・発癌・免疫現象等に関わる細胞生理の制御機構を分子・細胞・個体の各レベルで論議する。

本専攻は、生命体の認知と情報統御のメカニズム、高次生命体の構築機構のメカニズム、ならびに種々の因子による細胞の増殖機構、免疫系の自己・非自

己の認識機構等の生体の応答メカニズムの基本原理の解明に関する教育と研究を行う。



基幹講座

◎認知情報学講座

Department of Molecular and System Biology

生命体の認知と情報制御のメカニズムを明らかにするために、脳・神経系の認知、感覚、記憶、学習、情動、思考、運動などの高次脳機能の分子メカニズムを解明し、その基本原理を提示していく。外界との相互作用に関わる高次生体応答系としての免疫システムの成立と機能発現の基本的原理を追求する。

○高次脳機能学分野

Laboratory of Neuroscience

研究内容

1. 高次脳機能（記憶・学習・運動 情動・知覚等）の分子機構、
2. 神経ネットワークの伝達と形成機構、
3. 神経細胞の分化、発生の分子機構、細胞内情報伝達機構

主な研究項目

1. 脳機能分子のノックアウト、ノックインマウスの作製と脳機能の分子機構の解析
2. 神経伝達物質受容体の機能に関する分子生物学、電気生理学、形態学的解析
3. 神経ネットワークの機能と形成機構の解析
4. 神経細胞分化・増殖因子、転写因子、細胞内情報伝達分子の解析



○生体制御学分野

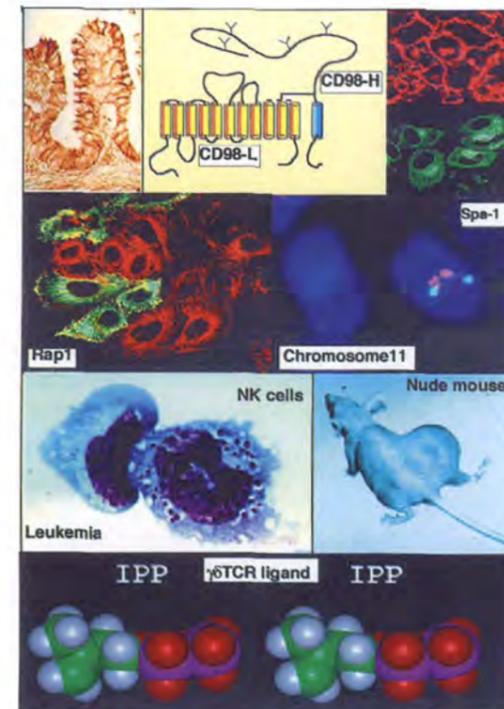
Laboratory of Immunology and Cell Biology

研究内容

高次生体制御システムとしての免疫系の成立と、その認識および機能発現機構の原理を遺伝子から細胞さらに個体レベルにわたって研究する。

主な研究項目

- ・免疫学的応答性と不応答性（寛容）の制御機構
- ・免疫系細胞の発生と分化の分子機構
- ・免疫系細胞のエフェクター機能とくに殺細胞機能の分子機構
- ・癌免疫応答の機構とその制御
- ・免疫系細胞の形態と動態の制御の分子機構



◎体制統御学講座

Department of Animal Development and Physiology

生体は、細胞、組織、器官、個体という異なる階層から構成され、これらの統御を通じて体制の構築と維持を図ることが可能となる。この機構を明らかにすることを目的とし、細胞の分化、細胞間の相互作用、組織、器官の形成について、時間軸を考慮しながら、個体構築と維持におけるメカニズムの基本原理を追求する。

○高次遺伝情報学分野

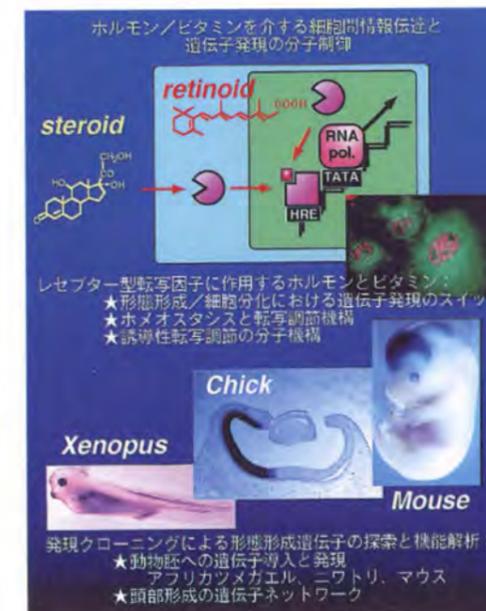
Laboratory of Developmental Gene Regulation

研究内容

高次生命体の構築と維持における遺伝子発現制御機構の解明を目指す。転写因子型レセプターに受容される低分子ホルモンやビタミンは、ホメオスタシスのみならず、胚発生・器官形成を司る制御遺伝子ネットワークの鍵を握る。体軸形成、頭部形成、神経分化過程に注目して、培養細胞や動物胚を用いた分子生物学・発生生物学的な研究を展開する。

主な研究項目

- ・転写因子型レセプターの機能構造
- ・クロマチン転写の分子機構
- ・新たなレセプター/ホルモンの分子探索
- ・体軸誘導遺伝子の発現クローニング
- ・頭部誘導の分子機構
- ・網膜神経分化の遺伝的制御



○生体応答学分野

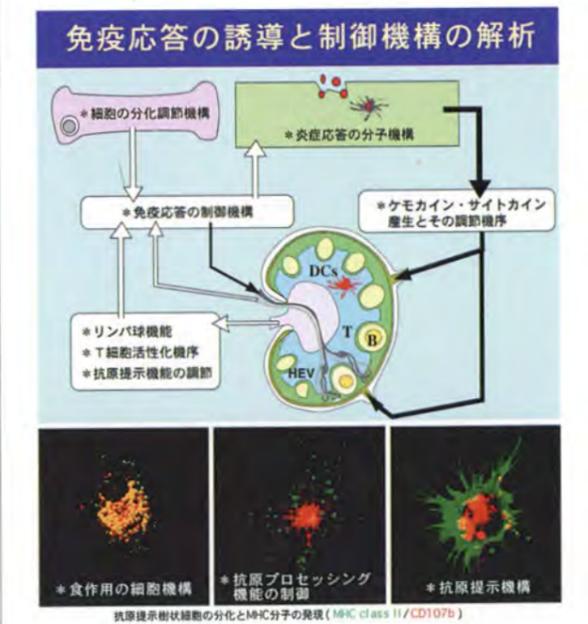
Laboratory of Immunobiology

研究内容

細胞及び高次生命体の非自己認識機構の解明とそれによって誘導される応答の制御機構を研究する。

主な研究項目

- ・細胞の分化調節機能
- ・炎症応答の分子機構
- ・抗原提示細胞機能
食作用の細胞機構
抗原プロセッシング機能の制御
抗原提示機構
- ・T細胞による非自己識別機能
- ・免疫応答の制御機構



○分子病態学分野 (連携講座)

Laboratory of Molecular Cell Biology and Medicine

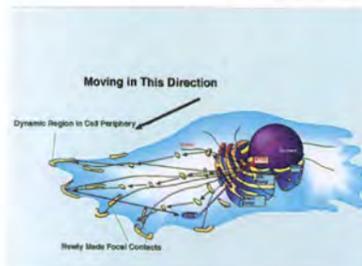
研究内容

癌、免疫疾患、遺伝病、成人病などの基本原理

主な研究項目

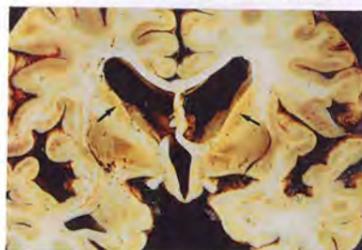
- ・細胞運動性制御機構
- ・細胞極性決定機構
- ・上皮間充織形質転換と細胞生存性維持機構
- ・細胞接着と神経ネットワーク形成機構
- ・細胞接着制御から見た個体構築の基本原則
- ・細胞分化と体の形成・維持を制御する遺伝子発現ネットワークの研究
- ・アポトーシスの分子解析とその応用による新しい癌治療法の開発
- ・神経変性疾患の発症機構の解析と新しい治療戦略の構築

細胞接着と運動性制御：多細胞体構築の基本機構の理解



後生動物において個々の細胞は単に制御された増殖を持っただけではなく、外部環境に反応し、生存性や細胞死の制御や、あるべき位置に移動する能力を有する。癌を初め多くの疾患は、これらの能力や制御機構の変異や破壊によって起こる。細胞接着にまつわる多細胞生物体の構築と維持に関する基本的機構を解析・解明し、生命現象のより深い理解を目指す。

癌と神経変性疾患の克服をめざして



ハンチントン舞踏病では、尾状核 (矢印) の神経細胞が特異的に変性・脱落する事によって特徴的な神経症状を引き起こす。最近の研究で、このような神経変性疾患では、障害を受ける領域に一致して神経細胞が細胞死を引き起こしていることが明らかになってきた。

細胞死を制御することを基本戦略として癌・神経変性疾患の新しい治療戦略の開発を試みる。

◎高次応答制御学講座

Department of Signal Transductions

高次生命体は、遺伝子の情報によって自律的に制御されると同時に外界に対して常に対応できる体制を整えている。この結果、遺伝情報及び応答機構の異常は、癌や自己免疫疾患、成人病を発症するに至る。種々の因子による細胞の増殖機構、免疫系の自己・非自己の識別機構等の生体の基本的な応答機構、一方、癌、免疫疾患、遺伝病、成人病等の生体の異常機構を解析し、生命体の応答制御の基本原則を追求する。

○生体システム学分野

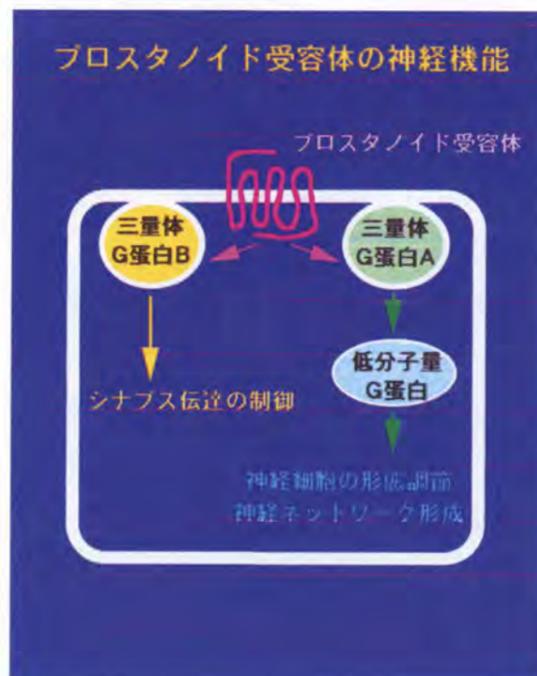
Laboratory of Molecular Neurobiology

研究内容

1. 神経機能、特にG蛋白質による神経細胞の形態調節の分子機構の研究を行う、
2. 細胞のストレス応答の作用メカニズムの研究を行う。

主な研究項目

1. プロスタノイドの中樞神経機能
2. プロスタノイド受容体の情報伝達機構
3. G蛋白質による神経細胞の形態調節機構
4. 神経可塑性の分子メカニズム
5. ストレス遺伝子の発現機構



◎高次生体統御学講座

Department of Functional Biology

生体は1つの統一された実体として存在する。このために、脳、神経系、免疫系、内分泌系、循環器系は相互に関連して生体を制御し機能している。生体の統一された機能発現のメカニズムと制御機構を追求する。

○高次生体統御学分野

Laboratory of Functional Biology

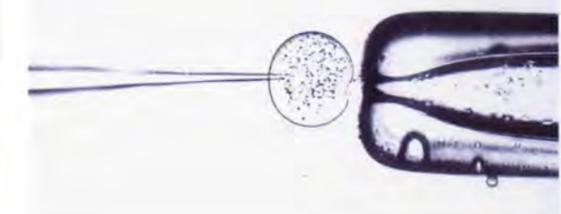
研究内容

モデル動物を用いた免疫、神経、発癌等の基本原理を研究する。

主な研究項目

1. 生体機能分子の遺伝子の単離と解析
2. 生体機能分子のノックアウト、トランスジェニックマウスの作製
3. 生体統御系の相互作用の解析
4. 生体統御系の機能発現の分子解析

生体統御のメカニズム
神経、内分泌、免疫系の相互作用
機能発現の制御とメカニズム



○システム機能学分野

Laboratory of Membrane Biochemistry and Biophysics

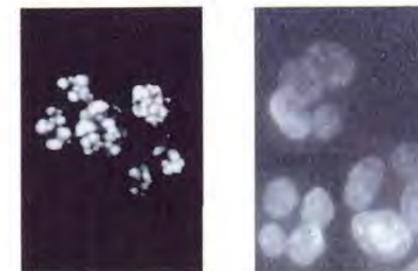
研究内容

細胞応答反応の中心の場として生体膜をとらえ、生体膜上で起こる脂質、糖鎖、タンパク質の相互作用をシステムとして理解することにより、細胞応答制御機構を研究する。

主な研究項目

- (1) スフィンゴ脂質が関与するシグナル伝達機構に関する研究
- (2) 細胞死誘導型免疫抑制剤の作用機構に関する研究
- (3) シアル酸分子種の生物学的役割に関する研究
- (4) 膜透性ペプチドの作用機構の解明
- (5) 膜透過性ペプチドをキャリアーとした細胞内薬物送達システムの開発
- (6) モデルペプチドを用いた膜蛋白質フォールディング機構の解明

細胞膜脂質成分の人為的に変化によって引き起こされるキラーT細胞 (マウス) のアポトーシス (左) と多核化 (右)



協力講座

◎高次生体機能学講座

Department of Mammalian Regulatory Network

複雑な高次生命現象における遺伝子応答・生体防御の分子メカニズムおよび疾患の発症機序を追求する。さらに、ウイルスやモデル動物を利用して高次生命体の形成・維持を担う遺伝子制御ネットワークを明らかにし、高次生体機能の基本原理を追求する。

○高次細胞制御学分野

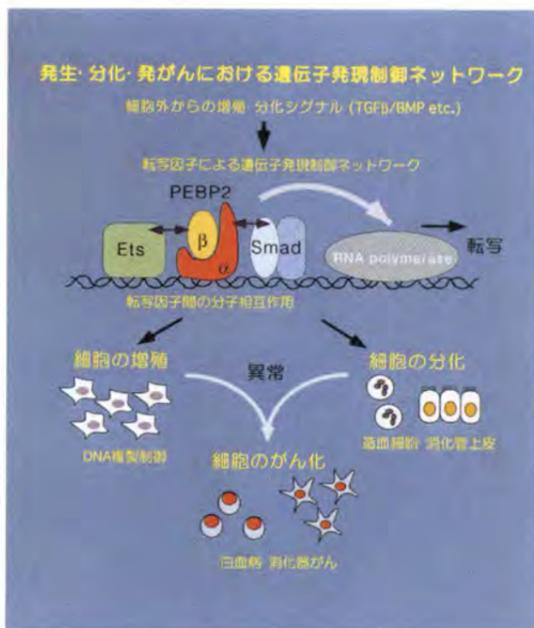
Laboratory of Cell Regulation and Molecular Network

研究内容

がん化の分子機構は発生・分化の異常としてとらえることもできる。発生・分化の過程では複数の転写制御因子の特異的組合せによって分化の方向性や分化のステージ特異的遺伝子発現が規定されると考えられる。これら転写制御因子及びそれらをとりまく分子間のネットワークを全体的に捉え、正常な発生・分化、およびそのネットワークに異常が生じてがん化を誘導するプロセスを研究する。

主な研究項目

- ・発生・分化・がん化における遺伝子発現制御ネットワーク
- ・転写因子間の分子相互作用
- ・造血細胞の発生・分化と白血病
- ・TGFβ/BMPによる細胞増殖制御、分化誘導機構
- ・DNA複製制御機構



○生体動態制御学分野

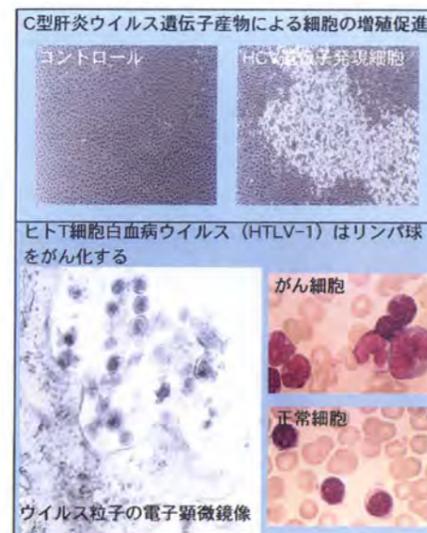
Laboratory of Viral Oncology

研究内容

高次生命体の維持及び細胞の増殖機構を分子レベルで明らかにすることを目的とする。ウイルス感染によって誘導される高次生命体あるいは細胞の増殖変化は、外からの刺激に対する応答、あるいはウイルス蛋白質による感染個体や細胞における増殖制御の結果として捉えることができるので、ウイルス感染系をモデルとしてこれらの現象の分子機構を特にがん化との関連で明らかにする。またウイルス増殖系を分子レベルで解析し、ウイルス感染防御及び感染個体からのウイルスの排除による疾患予防に関する研究も行う。

主な研究項目

- ・がんウイルス遺伝子による細胞増殖制御機構
- ・がんウイルス遺伝子による細胞の形質転換、がん化の分子機構
- ・ウイルス感染による細胞のアポトーシス制御
- ・ウイルス感染による転写、翻訳制御機構
- ・ウイルスの複製機構
- ・ウイルス増殖を抑制する細胞の機能解明



○高次情報制御学分野

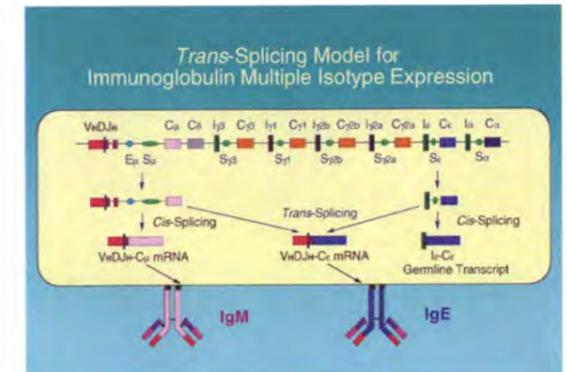
Laboratory of Genetic Information

研究内容

免疫系・神経系などの高次生命機能にかかわる遺伝子の構造・発現とその制御・処理機構の基本原理を、モデル動物などを用いて解明する。

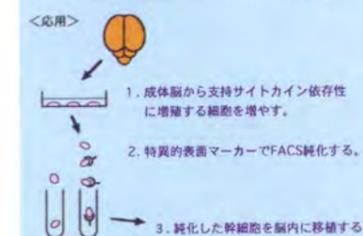
主な研究項目

- ・抗体遺伝子の発現・組換えとその制御の分子機構
- ・鳥類を用いた抗体遺伝子組換え機構の分子進化的解析
- ・自己免疫性胃炎発症機構の分子生物学的解析
- ・T細胞サブセットの選択的集積機構
- ・Krüppel-like 転写因子による転写抑制の分子機構
- ・シグナルシークエンストラップ法によるサイトカイン遺伝子の単離
- ・神経系幹細胞表面マーカー群同定と幹細胞移植
- ・中枢神経幹細胞増殖因子ノックアウトマウス作製
- ・SDF-1 によるエイズ発症遅延動物モデル作製
- ・エイズ発症遅延型 SDF-1 遺伝子の分子機構

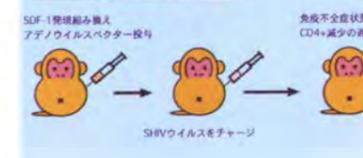


神経系幹細胞移植にむけた分子生物学的課題

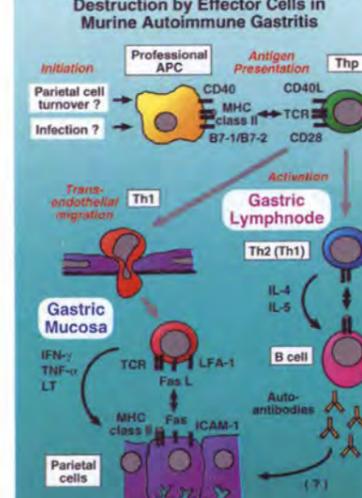
1. bFGFとEGF以外の支持因子を単離する。
2. 神経系幹細胞特異的表面マーカー群を同定する。



SDF-1によるエイズ発症遅延



Possible Mechanism of Target Tissue Destruction by Effector Cells in Murine Autoimmune Gastritis



講義科目の説明

[博士前期課程]

高次生命科学特別実験及び演習第1 Experimental Course of Systemic Life Sciences 1

各研究分野における学生の研究テーマに即した基本的な実験技術、実験結果の評価、研究の進め方などに関する指導を行い、研究への応用力を養わせる。

高次生命科学特別実験及び演習第2 Experimental Course of Systemic Life Sciences 2

生命体の認知と情報制御、高次生命体の構築と応答、細胞分化、増殖や生体の制御、癌、免疫疾患、遺伝病、成人病、外界の情報を認識し細胞内に伝達する分子装置である膜蛋白質の構造形成、細胞および高次生命体の情報物質からの伝達制御の各研究分野において、多様な研究手法、最新の研究成果に習熟させるとともに、研究の評価、批判の方法を学ばせる。

生命倫理学 Bioethics

21世紀の人類の幸福と福祉を目指す生命科学の新展開の中で、生命倫理の重要性が認識されつつある。すなわち、生命の尊厳を生命科学の1分野として教育する必要性が問われている。生命科学の中で、生命（いのち）の倫理、医の倫理、生態系の倫理がその範疇に入り、それらの倫理的、社会的、哲学的側面だけでなく、経済的側面までを含めた生命倫理学領域を理解した研究者を教育し養成しなければならない。講義は適宜、個々のトピックについて専門家を招いて講演、ディスカッションを通じて生命倫理について多様な側面を理解させる。

(柳田教授) 生命（いのち）の倫理について、国の内外における生命倫理の現状を講述する。

(中西教授) 医の倫理について、国の内外における生命倫理の現状を講述する。

(大山教授) 生態系の倫理について、国の内外における生命倫理の現状を講述する。

高次生命科学概論 Introductory Course in Systemic Life Sciences

生命体の認知と情報制御、高次生命体の構築と応答、高次生命体の細胞分化、免疫、病態等の基本的な事象を分子、細胞、個体レベルで講述する。

(中西教授) 生命体の認知と情報制御、生命体の構築と応答の基本原則を論じる。

(湊 教授) 生命体の認知と情報制御、免疫系の構築と応答の基本原則を論じる。

(梅園教授) 内分泌・栄養学的な観点から細胞間・細胞内情報伝達の分子機構を概説する。

(稲葉教授) 免疫応答機構における細胞増殖と制御に関し、高次生命体レベルで論じる。

(垣塚教授) 細胞分化、増殖や生体の制御、癌、免疫疾患、遺伝病、成人病について概説する。

(佐邊教授) 細胞分化、増殖や生体の制御、癌、免疫疾患、遺伝病、成人病について概説する。

(根岸教授) 生命体の高次の情報応答の統御メカニズムの基本原則について概説する。

(小堤教授) 生命体の高次の情報応答の統御メカニズムの基本原則について概説する。

(伊藤教授) 遺伝子変化および応答機構の変化による増殖制御を細胞、高次生命体レベルで概説する。

(下遠野教授) 生体の情報伝達機構の基本を概説する。

(清水教授) 生体の情報伝達機構の基本を概説する。

認知情報学特論 Advanced Course in Molecular and Systemic Biology

生命体の認知と情報制御のメカニズムを明らかにするために、脳・神経系の認知、感覚、記憶、学習、情動、思考、運動などの高次脳機能の分子メカニズムを講述し、その基本原則を提示していく。さらに、脳・神経系と協調して生体を制御している免疫系と内分泌系の機能と作用機序の基本原則を講述する。

(中西教授、岩井助教授) 生命体の認知と情報制御のメカニズムの基本原則を講述する。

(湊教授、服部助教授) 免疫系による生体制御の機構と作用機序の基本原則を講述する。

体制統御学特論 Advanced Course in Animal Development and Physiology

生体は細胞、組織、器官、個体と異なった階層からなり、これらの統御機構、細胞の分化、細胞間の相互作用、

組織、器官の形成と時間軸をもって個体が構築するメカニズムとその原理を講述する。

(梅園教授) 高次生命体の機能と維持およびその転写調節に関わる制御因子群について論じる。

(稲葉教授) 異物の体内への進入・環境要因の変動・心理的苦痛などのストレスについて論じる。

(垣塚教授、佐邊教授、田辺助教授) 細胞分化、増殖や生体の制御の分子機構について論じる。

高次応答制御学特論 Advanced Course in Molecular Mechanisms of Signal Transductions

高次生命体は、遺伝子の情報によって自律的に制御されると同時に外界に対して常に応答できる体制を備えている。この結果、遺伝情報及び応答機構の異常は、癌や自己免疫疾患、成人病を発症するに至る。種々の因子による細胞の増殖機構、免疫系の自己・非自己の識別機構等の生体の基本的な応答機構、一方、癌、免疫疾患、遺伝病、成人病等の生体の異常機構を解説し、生命体の応答制御の基本原則を講述する。

(根岸教授、森助教授) 高次生命体での種々の因子による細胞応答の制御について論じる

(小堤教授、松崎助教授) 細胞間の相互作用、更に細胞内での情報伝達機構について論じる。

高次生体統御学特論 Advanced Course in Functional Biology

生体は1つの統一された実体として存在する。このために、脳、神経系、免疫系、内分泌系、循環器系等は相互に関連して生体を制御し機能している。生体の統一された機能発現のメカニズムと制御機構について講述する。

高次生体機能学特論 Advanced Course in Mammalian Regulatory Network

複雑な高次生命現象における遺伝子応答・生体防御の分子メカニズムおよび疾患の発症機序について講述する。さらに、ウイルスやモデル動物を利用して高次生命体の形成・維持を担う遺伝子制御ネットワークを明らかにし、高次生体機能の基本原則を論述する。

(伊藤教授、村上助教授) 高次生命体における細胞制御、遺伝子応答、発癌の基本原則。

(下遠野邦忠教授、土方 誠助教授) 細胞および高次生命体のウイルス発がん機構および免疫疾患の原理。

(清水 章教授、田代 啓助教授) モデル動物を用いた高次生命体の情報処理機構の原理について論じる。

[博士後期課程]

認知情報学特別セミナー Seminars for Molecular and Systemic Biology

生命体の認知と情報制御の諸問題についてさまざまな視点から議論する。

体制統御学特別セミナー Seminars for Animal Development and Physiology

体制統御の遺伝的制御に関する最新の情報を取り上げ、幅広い視点から解説・討論を行う。高次生命体の構築機構から細胞分化・増殖異常による癌、免疫疾患、遺伝病、成人病などの病態を分子生物学的に把握する研究手法について概説する。

高次応答制御学特別セミナー Seminars for Molecular Mechanisms of Signal Transductions

高次生命体の遺伝情報及び応答機構の異常は、癌や自己免疫疾患、成人病を発症するに至る。種々の因子による細胞の増殖機構、免疫系の自己・非自己の識別機構等の生体の基本的な応答機構、一方、癌、免疫疾患、遺伝病、成人病等の生体の異常機構を解説討論を行う。

高次生体統御学特別セミナー Seminars for Functional Biology

生体の情報伝達制御に関して最新の情報を取り上げ、幅広い視点から解説討論を行う。

高次生体機能学特別セミナー Seminars for Mammalian Regulatory Network

高次生命体における細胞制御、遺伝子応答、ウイルス等による発がん機構、免疫応答等の原理、更にモデル動物を用いた情報処理機構の原理について論ずる。

教育課程及び履修方法

教育方針

生命科学の広い知識と高度な研究能力を有する人材を、世界最高レベルの研究環境と教育スタッフのもとにおいて養成します。講義、セミナー、実習も大切だが、個々の学生の従事する具体的な研究プロジェクトの提案も重要視します。さらに討論能力を重視し、本人および他研究者の内容を深く理解するために、活発に議論する経験を多く積めるように指導します。学生が将来において活躍する生命科学の分野が広範にして多彩なことを考慮し、柔軟な思考と開拓者精神をあわせ持てるようにトレーニングします。生命科学の基本的、原理的思考能力をもつように、さらに、大学院生の出身の学部が多様であるので、研究開始時点から個別的な対応を各学生の個性に対応して十分指導を行います。また、一人一人の学生が将来、各分野で世界的レベルでの指導者となりうるために、できるだけ早い時点で海外での研究体験を持てるように指導します。

このような教育理念に基づいて、以下のようなカリキュラムを用意しています。

研究科共通科目を用意し、さらに自専攻及び他専攻の科目を含めて講義科目をバランスよく履修するように指導します。

各専攻に、「特別実験及び演習第1」を開設し、多様な学部の出身者のために、必要とする基本的知識、技術を第1学年で修得するようにしています。さらに、「特別実験及び演習第2」を開設し、より高度な知識、先端技術をマスターするように指導します。

修士論文に至る各種研究会、セミナー、論文紹介などの研究活動を行います。また境界領域を研究する専攻において、指導教官の助言によって学生が所属分野外の研究室に滞在し、実習や調査を主とするプロジェクト研究（インターン）に参加し、その報告書を各専攻に提出させ、単位を修得できるように指導します。

博士後期課程の学生に対しても、各専攻で用意した特別セミナーを履修させ、生命科学に特有な幅広い知識を修得できるように指導します。

修士課程の終了要件

「特別実験及び演習第1」「特別実験及び演習第2」（各10単位）必修

自専攻開設科目：（6単位以上、但し6単位以上を越えた単位は増加単位）

他専攻開設科目及び他研究科開設科目：（4単位以上、但し4単位以上を越えた単位は増加単位）

上記30単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び試験に合格すること。

博士後期課程の終了要件

博士後期課程において特別セミナーを8単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、博士論文の審査及び試験に合格すること。

学生募集

学生の受け入れ及び入学試験

本学および本学以外の関連学部、理学部、農学部、医学部、薬学部、工学部、総合人間学部などの学生、ならびに、これらの学部教育を経た社会人、外国人留学生が、受け入れ対象となる。博士後期課程への編入試験は、関連研究分野を有する研究科の修士修了者もしくはそれに準ずるものが受験資格を有する。受験する学生が異なった学部教育を受けていることを充分考慮して入学試験問題を作成し、選抜試験には筆記試験（基礎学力、専門知識、外国語〔英語〕）の他に面接試験も行う。修士修了者に対しての試験は主に研究能力、研究成果を重視して行い、場合によってはセミナーの形式も取りうる。入学試験の時期は、修士課程については8月、入学時期は4月とする。博士後期課程の入学試験は2月とし、入学時期は4月とする。

修了後の就業分野

本研究科の修了者の多数は博士号（生命科学）を有し、大学などの公的研究機関、病院附置研究所、企業の研究所などでポストドクトラルフェローや自立した研究者として、研究に引き続き従事することが期待される。多くは一定年数後には大学の教授、助教授などの研究教育関係職にもつくであろう。一方で生命科学の先端的知識を必要とする政府や国際機関関係の研究管理職やバイオテクノロジー関連の企業の研究所のリーダーやジャーナリズムでの編集者としても活躍の場がある。一部の学生は2年後に修士号を取得して修了し、研究サポート職などに従事することが期待されるが、引き続き研究をおこなう場合は、博士号を論文博士などの方法で得ることができる。

学生募集定員は以下のとおりである。

専攻	修士課程	博士後期課程
統合生命科学専攻	37名	17名
高次生命科学専攻	31名	14名
合計	68名	31名

詳細は学生募集要項をご覧ください。

問い合わせ・資料請求先

〒606-8502

京都市左京区北白川追分町

京都大学大学院生命科学研究科

京都大学理学部事務室第一教務掛

電話：075-753-3613

ファックス：075-753-3624

京都大学アクセス図

