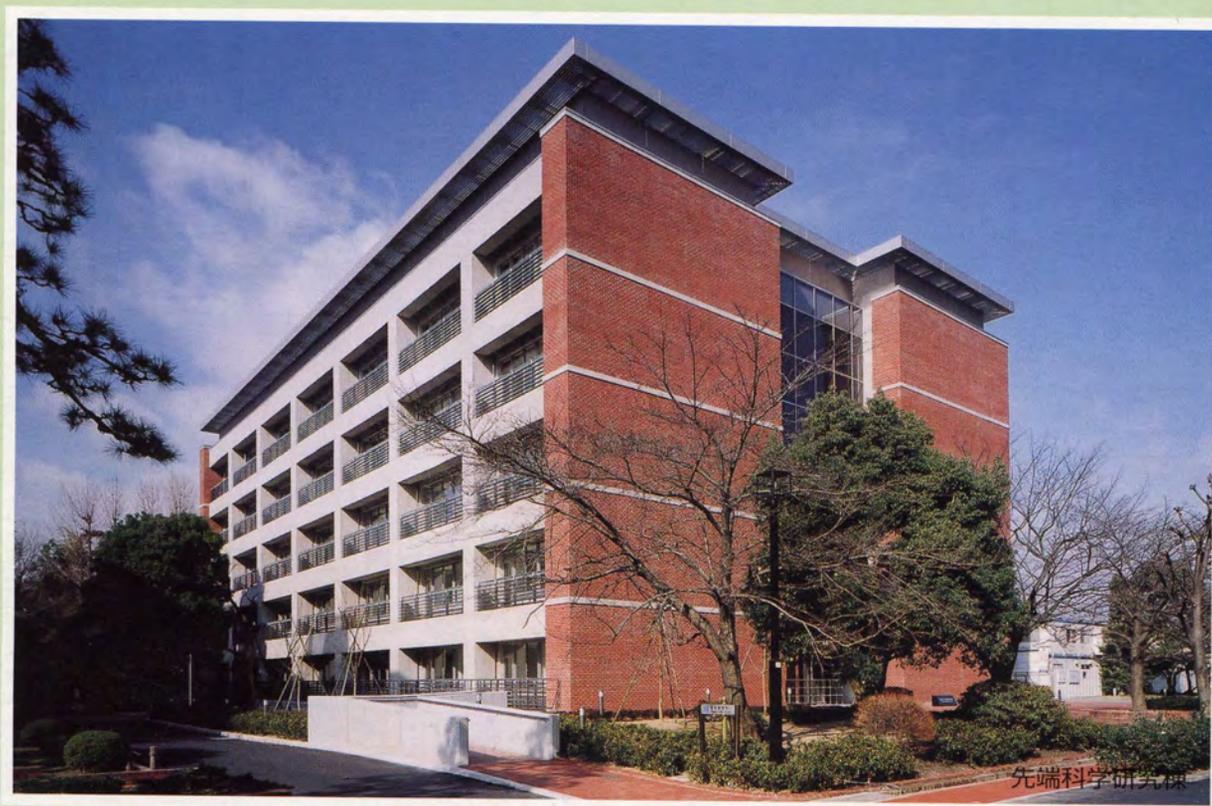


**京都大学大学院**  
**生命科学研究所**  
**概要**



**Graduate School of Biostudies,  
Kyoto University**

**2003-2004**

目次

生命科学研究の知によって豊かな未来を開く —21世紀の人類の福祉と幸福を目指して—	2
京都大学大学院生命科学研究科の組織	4
専攻・講座・分野の紹介	6
統合生命科学専攻	7
(i) 講座・分野の紹介	8
(ii) 講義科目の説明	16
高次生命科学専攻	19
(i) 講座・分野の紹介	20
(ii) 講義科目の説明	26
教育課程及び履修方法	28
学生募集	29
案内地図	30

表紙写真

先端科学研究棟

(生命科学・医学・エネルギー科学・情報学)



生命科学の知によって豊かな未来を開く  
—21世紀の人類の福祉と幸福を目指して—

研究科長 稲葉 力 三

生命科学研究科の設立と歩み

21世紀に入り生命現象を遺伝子・分子・細胞のレベルに加え個体のレベルにおいても実証する生命科学が新しい段階へと進みつつあります。京都大学ではこのような流れを見越して1999年に理学、農学、薬学、医学の研究グループを結集して内外の大きな期待の中で我が国において初めての生命科学研究科が発足しました。これは、従来の生命科学関連の研究領域では達成できなかった教育・研究体制を整えた画期的なものです。この中で、「生命（いのち）」の科学を総合的に、またより高い次元で理解することを目指しています。昨年度は修士課程修了者が77名生まれ、博士後期課程への入学者（進学者を含む）は定員31名を大きく上回る49名でした。今春には第5期修士課程入学者として80名を受け入れました。しかも、今年度末には第1期の博士学位取得者も多数出ることが期待されています。また、第1期修士課程修了者が出た2001年3月には生命科学研究科同窓会「いぶき」も発足しています。

生命科学研究科はスタート以来4年が経過しました。この間大山莞爾、柳田充弘両研究科長の先導の元に、予想に違わず研究活動は非常に活発で高い研究成果も得られており、2001年度には文部科学省のCOE（Center of Excellence）形成の拠点ともなっています。さらに2002年度には21世紀COEプログラムに採択され、これを基盤に院生の研究助成と共に先端的研究に直結した英語教育の充実をはかっています。一方、新任の教授も既に4名参加されており、今年度中には新たに2名の教授の参加が予定されています。このように研究教育活動の広がりと深さが実感されます。大学院学生と教官は密に接触し、多様性とフロンティア精神を重んじる若々しい気風に加え、互いに切磋琢磨する心強い雰囲気も生まれてきています。京都大学キャンパス内に散在した分野研究室をまとめていくことが現在の生命科学研究科にとって最大の課題ですが、南部キャンパスには医学部と協力を総合研究棟が、北部キャンパスには農学部との共同新館棟が建設されることが決定しており2005年には竣工予定となっています。このように、生命科学研究科の前途は洋々としたものです。

現在の研究成果とその発展が重要であることは言うまでもありませんが、研究科としての成果はさらに長い年月の後に問われることとなります。そのためにも、教育研究活動における未来に対する明確な目的意識をもつことが必要です。生命科学研究科発足時に掲げた「21世紀の人類の福祉と幸福を目指して」という目標の達成に向けて、これからも弛まぬ努力を続けたいと考えています。

21世紀の生命科学

1990年代における分子生物学の爆発的発展により遺伝子、分子、細胞を共通の言語として新しい切り口から生命科学の研究は展開されてきました。したがって今後は高次生命体を含めて統合的な解析を基盤としたより高次

な生命現象解明へ取り組むことが21世紀生命科学の必然の流れです。また得られる情報や知識を人類の知恵としてより豊かで安全な人間社会を築くための時代の要請でもあります。そのために生命科学研究科は統合と高次という2専攻から構成されています。新しい生命科学技術の成果が日常生活に浸透しつつある現在、技術開発だけではなく自然や環境との調和を考えた深い洞察力をもつことも大切です。そのためには、自らの専門分野に留まることなく、生命科学の多面的な進歩を理解し、人間社会を取り巻く環境の重要性を認識すると同時に、社会との関係を見極め且つ広い視野に立って考察する資質を持つ生命科学分野の研究者の育成も重要だと考えています。

生命科学研究科の使命

- (1) 世界最高レベルの新しい生命科学を推進できる人材を養成。  
新しい生命科学の知識と技術をマスターさせ、社会的自我をも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ます。
- (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します。
- (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ます。

これらの使命を達成するために2つの専攻は有機的に結びつき、独自の視点を持ちつつ独創的な研究と教育活動を行う所存です。

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の養成。  
次世代の人類が直面する様々な未知の課題に対応する独創的、創造的な能力を身につけた新しいタイプの人材を養成します。
- (2) 人材養成を通じた社会的自我の確立。  
研究科構成員の独自な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制を構築し、健全で公平な批判精神を養うことを目指します。
- (3) 教官人事の活性化と弾力化。  
各研究分野の活発な交流に基づき、新たな生命科学を展開するための独自の研究を推進・開拓します。
- (4) ポストドク制度の活用とその業績評価。  
国際的な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します。



日本語ホームページ <http://www.lif.kyoto-u.ac.jp/indexj.htm>  
English web site <http://www.lif.kyoto-u.ac.jp>

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	細胞周期、がん化、老化における染色体機能の研究
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	細胞膜、核レベルにおける環境応答現象の解析
形態形成学* (協力講座)	ゲノム維持機構学 <sup>1)</sup>	細胞周期チェックポイントの分子機構の解明
細胞機能動態学* (協力講座)	細胞情報動態学 <sup>2)</sup> 信号伝達動態学 <sup>2)</sup>	発生におけるニューロンや上皮細胞のパターン形成・細胞極性の研究 個体の発生、細胞の増殖・分化、老化についての分子機構

\*協力講座：1) 放射線生物研究センター、2) ウイルス研究所

教官名簿

講座名	分野名	教授	助教授	講師	助手
遺伝機構学	遺伝子伝達学	柳田 充弘	中世古幸信		加納 純子
	遺伝子動態学	井上 丹	白石 英秋		井川 善也
	細胞周期学	石川 冬木	小布施力史		鍋谷 彰
多細胞体構築学	細胞認識学		千坂 修		
	シグナル伝達学	西田 栄介			福田 真 宮田 愛彦
細胞全能性発現学	遺伝子特性学		福澤 秀哉		大和 勝幸
	全能性統御機構学	佐藤 文彦	遠藤 剛		伊福健太郎
応用生物機構学	生体情報応答学	永尾 雅哉	岩井 裕子		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		片山 高嶺
環境応答制御学	分子代謝制御学	泉井 桂	畑 信吾		古本 強
	分子情報解析学	竹安 邦夫	吉村 成弘		
形態形成学* (協力講座)	ゲノム維持機構学 <sup>1)</sup>	松本 智裕			土生 敏行
細胞機能動態学* (協力講座)	細胞情報動態学 <sup>2)</sup>	上村 匡			碓井 理夫
	信号伝達動態学 <sup>2)</sup>	眞貝 洋一			村上 昭

\*協力講座：1) 放射線生物研究センター、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	免疫系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	細胞及び高次生命体の発生・分化・死の基本原理
	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**	細胞運動性制御の基本的制御機構と多細胞体の構築と維持
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神経変性疾患、発癌、肥満等の基本原理
高次生体機能学* (協力講座)	高次細胞制御学 <sup>3)</sup>	発癌、分化、細胞周期等の細胞増殖の基本原理
	生体動態制御学 <sup>3)</sup>	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 <sup>4)</sup>	モデル動物などを用いた高次生命体の情報処理機構の原理

\*協力講座：3) ウイルス研究所、4) 遺伝子実験施設；\*\*連携講座：大阪バイオサイエンス研究所・理化学研究所

教官名簿

講座名	分野名	教授	助教授	講師	助手
認知情報学	高次脳機能学	中西 重忠	森吉 弘毅		
	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	米原 伸	酒巻 和弘		李 慶權
	生体応答学	稲葉 カヨ		高原 和彦	伊豫田智典
(連携講座)	分子病態学**	佐邊 壽孝			竹市 雅俊
高次応答制御学	生体システム学	根岸 学			加藤 裕教
	システム機能学	小堤 保則			竹松 弘
高次生体統御学	高次生体統御学	垣塚 彰		堀 清次	大泉 宏
高次生体機能学* (協力講座)	高次細胞制御学 <sup>3)</sup>		村上 洋太		伊藤 公成
	生体動態制御学 <sup>3)</sup>	下遠野邦忠	土方 誠		有海 康雄
	高次情報制御学 <sup>4)</sup>	(併)清水 章	田代 啓		

\*協力講座：3) ウイルス研究所、4) 遺伝子実験施設；\*\*連携講座：大阪バイオサイエンス研究所・理化学研究所

# 専攻・講座・分野 の 紹介

## 統合生命科学専攻

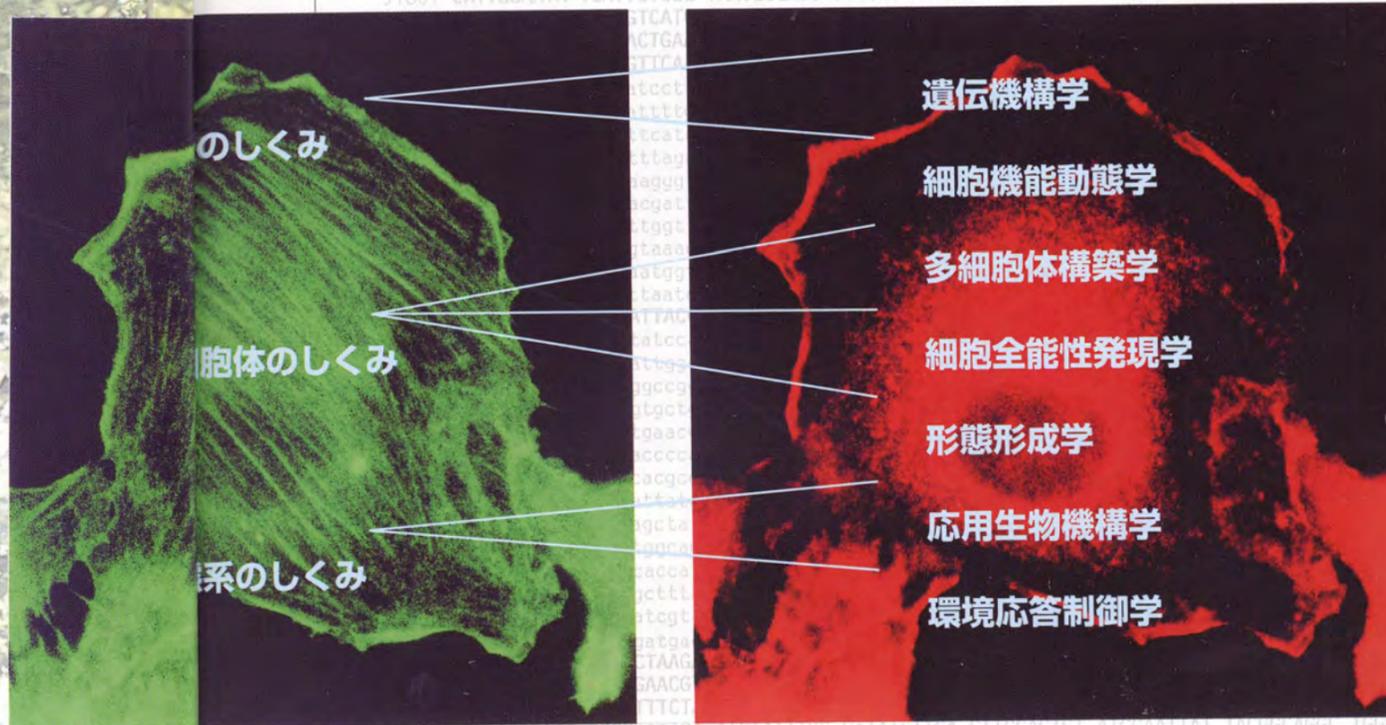
Division of Integrated Life Science

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 TGCTCTCTCT TGGAGTTATA CCATTACTA ATATCACTCA GIATTECTAA TCCGGGTTA TTGCTTCGC
90501 GTTAATCCCC CCGCCCAATC AGTAATAGAT TGGGAGTGT GAAGTGCTTT ATTAATCATC CATGCACCCA TTGGAGCCTI
90601 AACTGTATT ACTAAGCACA AAGTATGGCC AACCGAGTAC GCCGTAAGTC GTTTTATGA ACAATTAAG GATATTCGA
90701 CTCCACCGG TTGAGCTCT TCAAGAGTCC TTCAATTCG TACGCTCGT CGACCAACTT ACCAATGAAA TTTTCJAAAG
90801 GAACGTGAGT CTATGTTTG ATGAGTTTGA TTGTTTCTAT AGAAATATCC TCCGTCTTCA ACTATTGCTT TFAACCAATC
90901 TATCTTTATT CCAACTCACC GCACAANGTA GTTAAAGATT GATtaatyey spataktctt gpcaggttgc accttkcll
91001 aataaataag caaLalqta KLnzTtby nnttaggky wqytatay gsklgtgltl gatyctctga gogtkkctt
91101 ttabtaatlz wclgtgagf wclaaactta clataaolga jclnttyggy wgggagcgu cyctctctga caggyyactt
91201 aacjaaaana tagtocyark naactttngt waltgcect jgacacrcgc catctgttcc aacnaatga arctogttcl
91301 lnaatgaaac tgggtttggt hgaactctgt waltggllyg taaccscala gaaatataa talttaagtg cygttccata
91401 tngyctaaa ctttaaccgac taltggcggg gcaatlaat gttacatcln cgcrcctgaa ccaagcccar waltgclae
orf196 aagagtlle wicccgltt ggtlactgt tcyaaatlit asltlayc IT ACAAGATGA ATGAGTAAT TTATCTTGT
91601 TCTGACATTG CTGACACAA ATCTGAACA GTTTTGAET TTTGAATGCT GTGGTTATAA CATTTCGAT AAAATGATA
91701 AACACCCAA ATTECTCATG GCAAAATCGA TTACCCTT ATTGGACCCT TGACTGTAAA TCCATTTCC CAAGTAAGI
91801 CATTGGAATA TCATTCTCGG TAATGCGATC TCTATIGGA ATCCAATCA CTTCACTCG ACCCCGACGC ACCAGATTCA
  
```



```

95001 TTTAAATATT GGGGTTTTG ATCTATTTC GATATCTCA CTTGGGCTG ATGCAATTA TGGGCAAT TAAACAAGT
95101 GGAGCATTAC GATCTGCCGC TCAAATGGT TCCTACGAG TTCCATAGE AITGCTTCB ATATCCGTC TACTATCGI
95201 AGATTGCTCT AGCCAAAACA CCGATATGGT TTGTTTTCG CTGTTCCTT GTGTTTCFA TGTTTTTAT TTCTGTTTT
95301 TTTTGATCTA CCAGAGGCCG AGCCAGAACT CGTAGCCGGC TACAATGTAB AATATTCGT CATGGGTTT BCCTTTTTT
95401 ATGATCTTAA TGAGTAGTCT AGTACATTG CTTTCTAG GAGGTTGGCT GCCATCCCT GATATCTCA TTTCCAGG
95501 TTAGTATAAA GGTTCTTTTG TTTCGTFTG TATATATAG GGCCCGCCA GCATTTCCAC GATATCGTTA TGATCAATT
95601 CTTCTGTCTT TATCAIATG CATGGGTAGT CTTTGTICT GGTTCTAG TAGCCCTTGA ATGGCTTCT TAAELTTL
95701 aatataat atllaggycc gaagggcaw agcycaaaa acgcaagcg aaaaaata tageltttt tclttagct
95801 agccogaaac cggcggggg caactttgl Lqtagyate cltagagatt taatgtgag cltaggata tctgtata
95901 gtagaaca aaatagaga tagaantga wqataagtl cgcgatit atataaac wacttggcc aacgawglt
96001 ggggagggc lgeccggaca gccttllgcy ctatctnggy cctttcaag aagcagc ctagagggc aaaaatati
96101 caacttctt cggctggcy agagctgaa agaacclaa ctggttggg gggggggal ayjgcayac tgcacacat
96201 cctcgttga cctagtcgc gclgtatnt cswagattal cgtagaagct tttctcag aktaactcaa tttagcatt
96301 ggtactctc stctcaaca tttatlatl wnananag cttcagttg tttctcttl tttttatt acgcccatt
96401 agatgaagg atctcgyga tttctctca atlaallga attpggtaa ggcactgcl ggttttca taagcaatcl
96501 tttgtttt gtttaglyt tttatgpc tttctctca qcccccga ctgtatgag gtaggggt ctccgaaa
  
```

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須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

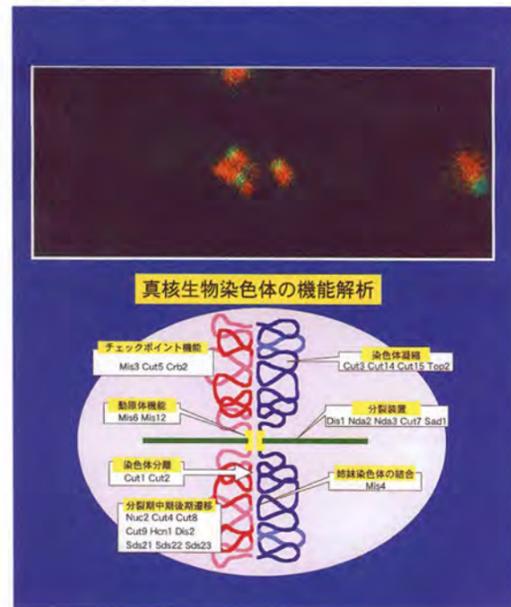
Laboratory of Chromosome Transmission

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
- 動物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
- ポストゲノム、質量分析による染色体制御因子の探索



<http://koso.biophys.kyoto-u.ac.jp>

○遺伝子動態学分野

Laboratory of Gene Biodynamics

研究内容

RNAのNMRや結晶構造に基づく機能性RNAの分子設計法である「NanobioRNA architecture」と名付けたナノバイオサイエンス分野の研究と、「microRNA」など noncoding RNAと呼ばれる遺伝情報の伝達に直接関与しないRNAの分子生物学的研究をおこなう。また、シロイヌナズナ等のモデル生物を使って、植物の生殖の遺伝的制御機構の研究をおこなう。

主な研究項目

- 機能性RNAの、分子モデリングとin vitro selectionの組み合わせによる創製
- 機能性RNP (RNA-protein complex) の分子モデリングと創製
- 新規microRNAの探索とそれらの機能の同定
- 高等植物の生殖に関するRNA結合タンパク質およびMADSボックス・タンパク質の解析



左：分子設計とin vitroセレクション法で構築した新規リボザイムの骨格。  
右：シロイヌナズナの八重咲きの花。生殖器官の形成に関与するMADSボックス遺伝子に突然変異をもつ。

◎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

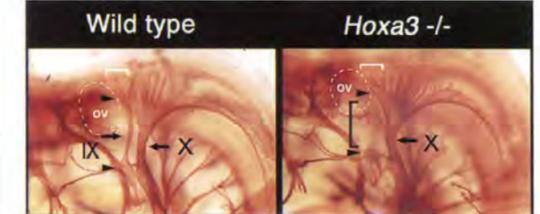
Laboratory of Cell Recognition and Pattern Formation

研究内容

動物の発生過程における器官形成機構を研究する。特に後脳、咽頭部に生じる器官について、細胞の移動、増殖を制御する分子機構を探る。マウスとニワトリ胚、培養細胞などを用いている。

主な研究項目

- 前後軸に沿ったパターンニング
- 転写因子(Hox)の下流遺伝子群探索
- 細胞間シグナリング
- 血管、鰓弓神経などの器官形成機構



Hoxa3 変異マウスでは舌咽神経 (IX) が途絶する。これは前駆体細胞の移動異常により引き起こされる。

○細胞周期学分野

Laboratory of Cell Cycle Regulation

研究内容

染色体機能ドメインが細胞周期、個体生活誌、あるいは細胞の老化やがん化などの病的状態において、どのように機能し維持されるかを遺伝学的、細胞生物学的、分子生物学的に研究する。

主な研究項目

- 分裂酵母、アフリカツメガエル、ほ乳類におけるテロメア構造と機能の解明
- テロメア機能の異常が細胞の老化、がん化に果たす役割の研究
- ヘテロクロマチン構造の細胞周期にわたる維持機構
- 生殖細胞系列、未分化細胞における染色体維持機構



テロメア機能を失った分裂酵母は、三本の染色体を自己環状化することで生き残ることができる。しかし、このような酵母は、減数分裂を行うことができない。図は、ひとつの細胞に含まれる3個の凝縮した環状染色体。

○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
- ・寿命と老化の制御機構

シグナル伝達機構の研究

MAPKK-K  
↓  
MAPKK  
↓  
MAPK  
↓  
核

神経細胞の分化

MAPキナーゼの核内移行

○細胞全能性発現学講座

Department of Plant Gene and Totipotency

植物細胞の全能性の基本原理の解明と応用分野への展開を目指し、種々の植物ゲノム解析を通して、その普遍性ならびに多様性を研究するとともに、植物細胞の全能性を分子レベル、細胞レベル、個体レベルで研究し、植物の多様な機能発現の基本システムに関して理解を深める。

○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ゲノムレベルで解明する。このため光合成生物における、環境ストレス順化、シグナル伝達、CO<sub>2</sub>輸送濃縮、生殖・性分化などの分子機構を、分子細胞生物学的手法を用いて研究する。

主な研究項目

- ・CO<sub>2</sub>濃縮機構関連遺伝子の転写調節機構とシグナル伝達
- ・無機炭素輸送体の機能と利用
- ・植物性染色体のゲノム解析と性特異的遺伝子の機能
- ・高度不飽和脂肪酸などの有用物質合成遺伝子を用いた代謝工学
- ・光合成生物のポストゲノム解析

光合成の順化機構をゲノムから見る

◇強光やCO<sub>2</sub>欠乏ストレスに対する細胞応答 (トランスクリプトーム、転写調節因子)

◇無機炭素輸送体の機能

◇ゲノム機能のストレス応答

◇分子シャペロンによる光合成の機能強化

光合成と生殖研究のモデル生物： 葉緑体の祖先生物：シアノバクテリア 緑藻クラミドモナス

性と生殖の分子機構をゲノムから見る

雌雄異株植物 一ゼニゴケ

◇性染色体の塩基配列解読

◇性分化・性決定遺伝子の単離

性染色体の構造解析

性制御遺伝子の機能解析

◇遺伝子導入による遺伝子機能の解析

www.lif.kyoto-u.ac.jp/labs/plantmb/

○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、細胞および分子のレベルで解明し、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

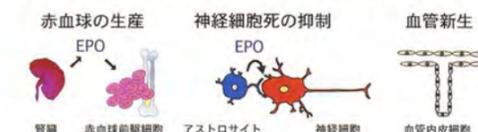
研究内容

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。微量金属の吸収・排泄・代謝に関する研究を行う。

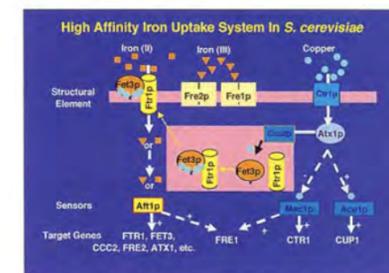
主な研究項目

- ・造血因子（エリスロポエチン）の多面的生理機能
- ・血管形成制御
- ・神経細胞死
- ・金属輸送体
- ・金属代謝に関わる転写因子
- ・金属イオンと神経機能

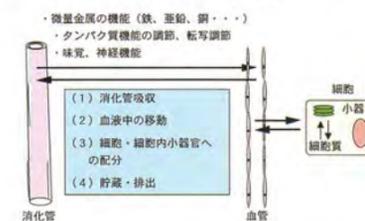
・エリスロポエチンの多面的生理作用の解析



・細胞の金属濃度・酸化ストレスなどの環境応答機構の解析



・金属輸送の機構とその制御機構の解析



http://nucleus.lif.kyoto-u.ac.jp/labs/seitaijoho/

○全能性統御機構学分野

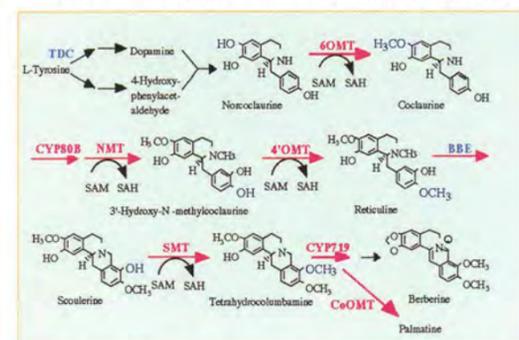
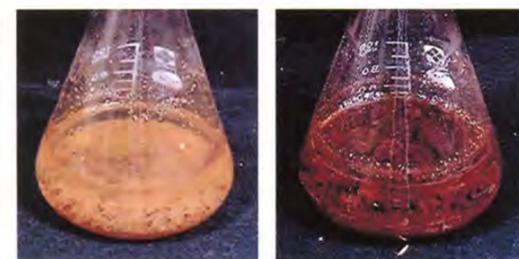
Laboratory of Molecular and Cellular Biology of Totipotency

研究内容

植物細胞が示す高い分化全能性機能を分子・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生物学的に解析するとともにその応用に関する研究を行う。

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細胞応答と耐性機構
- ・二次代謝機能発現と有用物質の生産



オウレン細胞におけるイソキノリンアルカロイド合成系と単離同定した遺伝子（赤字で示した遺伝子はすべて異種発現系で活性を確認している）

http://www.lif.kyoto-u.ac.jp/Labs/callus

○微生物細胞機構学分野

Laboratory of Applied Molecular Microbiology

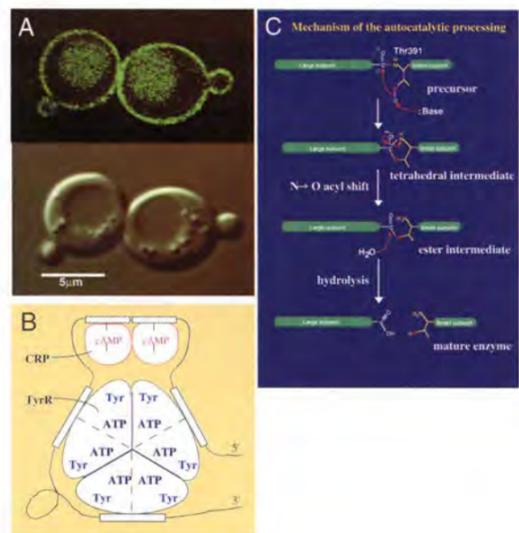
研究内容

かび、酵母、バクテリア、放線菌などの微生物の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。

出芽酵母のグルコース受容体の細胞内局在性 (A)、Tpi遺伝子上流域におけるTyrRとCRPを介した転写活性化メカニズム (B)、 $\gamma$ -グルタミルトランスペプチダーゼの自己触媒的プロセッシング機構 (C)



○分子応答機構学分野

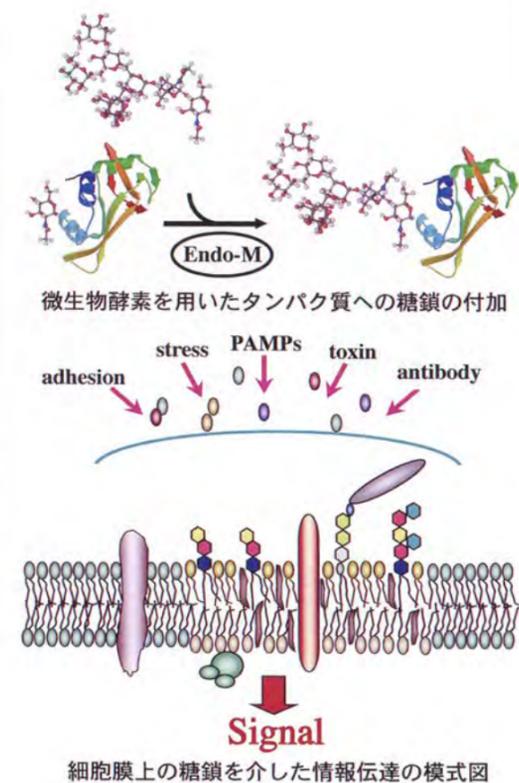
Laboratory of Molecular Biology of Bioresponse

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
- ・mRNAの転写伸長、スプライシング、核外輸送の解析
- ・mRNAの分解系の制御機構



◎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

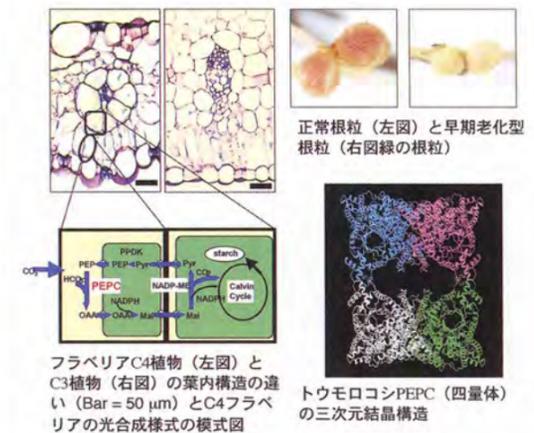
Laboratory of Plant Physiology

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



<http://www.plantp.kais.kyoto-u.ac.jp>

○分子情報解析学分野

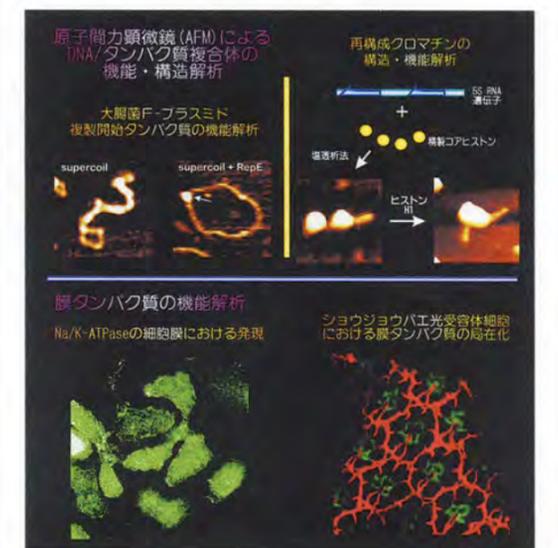
Laboratory of Membrane Proteins and Nuclear Signaling

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



<http://atp3.gaia.h.kyoto-u.ac.jp>

協力講座

◎形態形成学講座

Department of Molecular and Developmental Biology

ゲノムDNAを忠実に複製、分配し次世代に継承することは、生物の必須機能である。内外の環境変化、放射線、ストレスにより引き起こされるゲノムDNAの損傷を修復する種々のメカニズムの分子レベルでの解明をめざす。

○ゲノム維持機構学分野

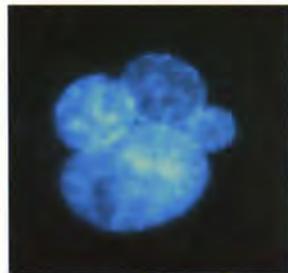
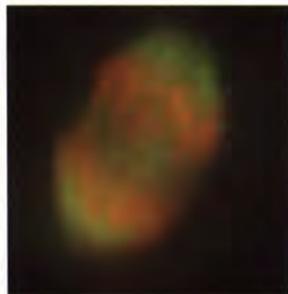
Laboratory of Genome Maintenance

研究内容

ゲノムDNAの損傷にตอบสนองして、細胞周期の進行を調節するメカニズム、いわゆるチェックポイントについて、その分子機構を研究する。

主な研究項目

- ・有糸分裂期のチェックポイントのメカニズムの解明
- ・染色体分配にかかわる因子の機能解析
- ・チェックポイント欠損による癌化経路の解明



スピンドルチェックポイントが正常に機能した場合にみられる有糸分裂期の染色体分離（上図）と、このチェックポイントを強制解除した場合に見られる多核形成（下図）。

◎細胞機能動態学講座

Department of Molecular and Cellular Biology

動物発生のコンテキストの中での細胞のパターン形成・分化・増殖・老化について、分子遺伝学的手法および発生工学的手法を用いて、分子・細胞・個体レベルでの研究を展開する。

○細胞情報動態学分野

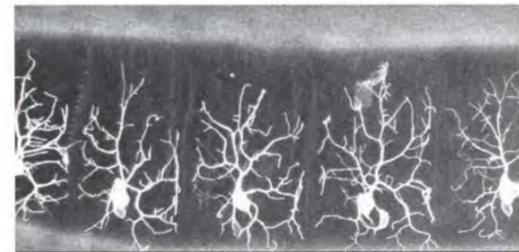
Laboratory of Molecular Cell Biology

研究内容

動物発生の様々な局面を細胞レベルの視点でまず捉え、ニューロンおよび上皮細胞の形態調節を介して、高次生命活動を支える分子機構を明らかにする。ショウジョウバエを用いた遺伝学的手法を基礎とし、哺乳類の細胞・器官培養も用い、細胞生物学や分子生物学的アプローチを総合して研究する。

主な研究項目

- ・ニューロンの樹状突起のパターン形成：伸長・分岐とその多様性を生む機構
- ・上皮における平面内細胞極性の調節
- ・細胞骨格系の制御因子の役割とその活性調節



ショウジョウバエ胚の感覚細胞のサブセット (GFPを発現するトランスジェニックフライ)



ラット脳の錐体細胞 (スライス培養し GFPを発現させた例)

○信号伝達動態学分野

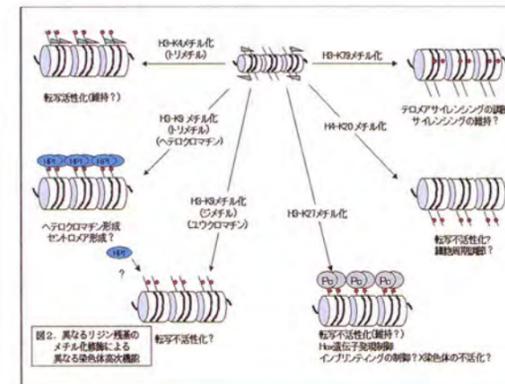
Laboratory of Mammalian Molecular Biology

研究内容

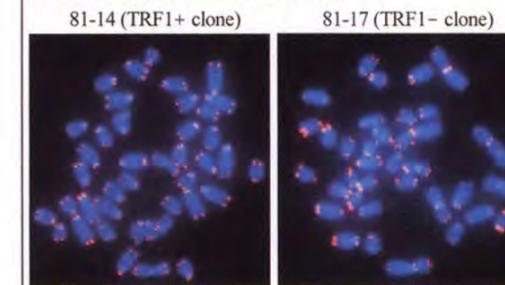
ほ乳類の発生、細胞の分化・増殖、不死化の分子機構を明らかにするために、特に、発生工学的手法を用いて作成するモデル動物を活用することによって、これらの生命現象をコントロールしているシステムを分子レベルで解析して行く。

主な研究項目

- ・発生や細胞の分化・増殖に関与する遺伝子のクローニング
- ・細胞の不死化、特にテロメア維持に関わる分子の解析
- ・新規遺伝子のノックアウトマウスの作成と解析
- ・蛋白質メチル化酵素の機能解析
- ・エピジェネティックな遺伝子発現制御の分子機構の解明



Abnormal Telomere Signals and End-to-End Fusions in mTRF1-Deficient ES Cell Clone



## 講義科目の説明

### 【修士課程】

#### 統合生命科学特別実験及び演習第1 Experimental Course of Integrated Life Sciences and Seminar 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、実験およ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 and Seminar 2

細胞周期制御、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

(柳田教授・垣塚教授)

1. 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し、その理解を深める。
2. 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し、その理解を深める。
3. 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し、その理解を深める。

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

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。

#### 遺伝機構学特論 Advanced Course in Gene Mechanisms

真核細胞の生存にとって必須な細胞周期制御のメカニズム、遺伝子の複製、分配、維持修復およ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ための研究方法と研究成果を講述する。

(石川教授) 細胞周期学分野からトピックスを選び、細胞周期を制御する因子の機能と構造などについて、代表的な論文を選び、講述する。

(井上教授・白石助教授) 遺伝子転写産物であるRNAの動的機能を研究分野の論文を選び、講述する。

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

多様な生命体の多細胞体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。

(千坂助教授) 細胞が相互作用しながら互いを認識し、秩序ある細胞集団を形成する過程について、その分子機構を解明するための研究を指導する。

(西田教授) 細胞増殖・細胞分化・発生ならびに高次生命機能のシグナル伝達。

#### 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と応用分野への展開について概説する。種々の生物ゲノム解析を通して明らかとなってきた普遍性並びに多様性を講述するとともに、分子・細胞・個体レベルで解析し明らかとなってきた生物の多様な機能の基本システム並びにその応用分野への展開について講述する。

(福澤助教授) 植物細胞を含む光合成生物のゲノム構造解析、ポストゲノム解析、さらに植物細胞に特徴的な遺伝子の機能特性に関して、分子細胞生物学的研究方法と研究成果を講述する。

(佐藤教授・遠藤講師) 分子・細胞・個体レベルで解明されてきた植物細胞の全能性の基本原理について概説する。特に、特性ある細胞の機能分化についての分子細胞生物学とその応用について講述する。

#### 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。

(永尾教授・岩井助教授) シグナル応答の分子機構とその応用。

(熊谷教授・鈴木助教授) 微生物細胞の環境応答の基本原理とその応用。

(山本教授・増田助教授) 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。

#### 環境応答制御学特論 Advanced Course in Molecular Mechanisms of 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、およ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) 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。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。

(竹安教授) 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。

#### 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ついて論ずる。

動物の形態形成過程における諸問題について、その分子機構を解明するための研究を指導する。

#### 細胞機能動態学特論 Advanced Course in Mammalian Molecular and Cellular Biology

(上村教授) 発生における、細胞の極性化・パターン形成について分子遺伝学的手法を含めた研究・教育を行う。

(眞貝教授) 個体の発生、細胞の分化、老化について分子、細胞形態レベルの研究・教育を行う。

## 統合生命科学専攻

### [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 Cell and 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、問題点を整理し、新たな研究の展開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

動物あるいは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。

#### 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

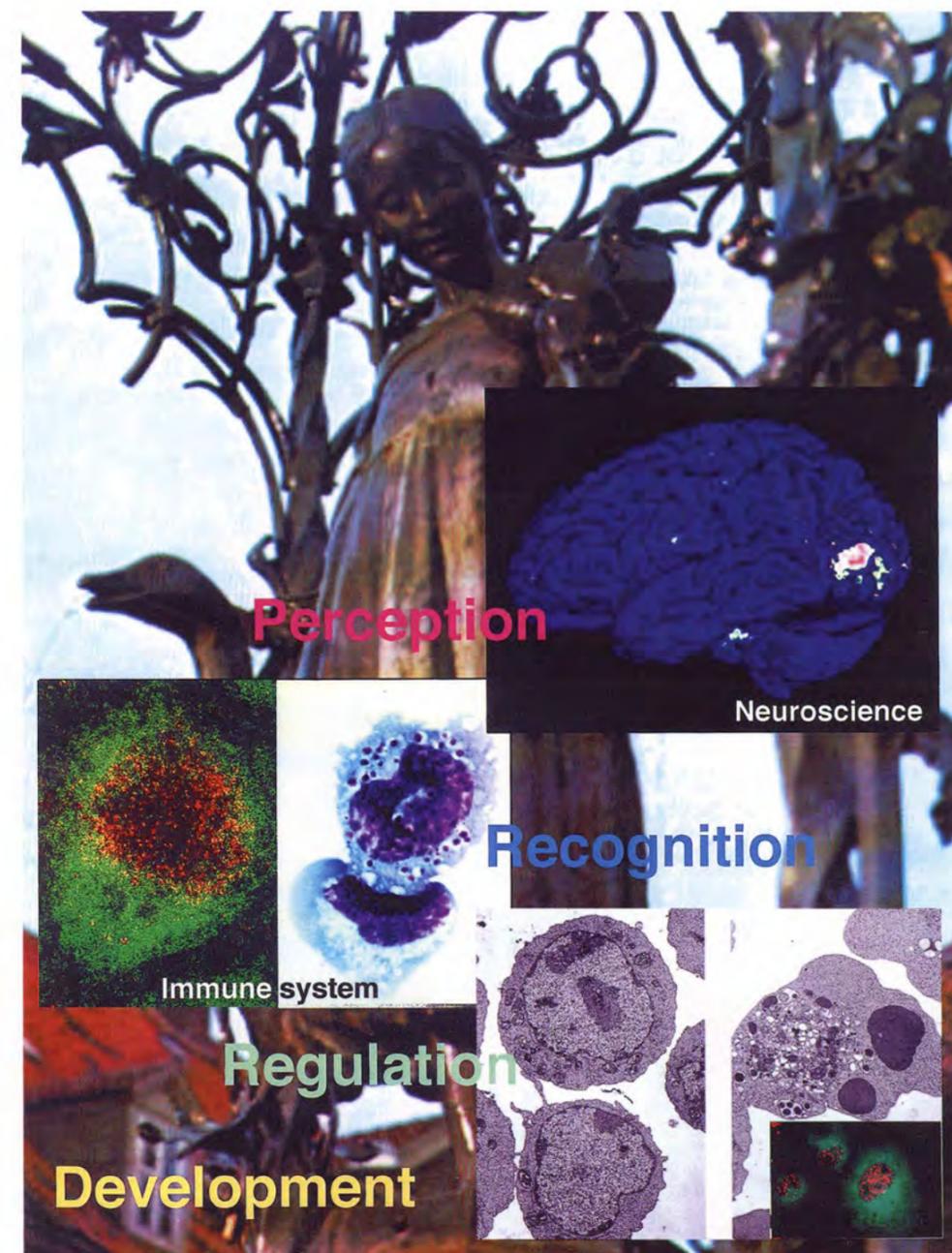
発生・分化・発癌等に関わる細胞の挙動の制御機構を分子・細胞・個体の各レベルで論議する。

## 高次生命科学専攻

Division of Systemic Life Science

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則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、細胞内情報伝達因子の解析



○生体制御学分野

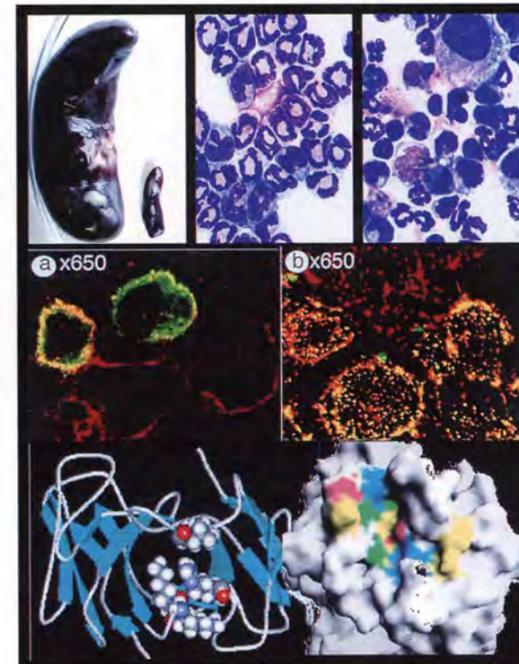
Laboratory of Immunology and Cell Biology

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、特に殺細胞機能の分子機構
- ・癌免疫応答の機構とその制御
- ・免疫記憶成立の分子機構



◎体制統御学講座

Department of Animal Development and Physiology

生体は、細胞、組織、器官、個体という異なった階層から構成され、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、細胞の分化や死、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分子・細胞・個体レベルで追求する。

○高次遺伝情報学分野

Laboratory of Developmental Cell Biology

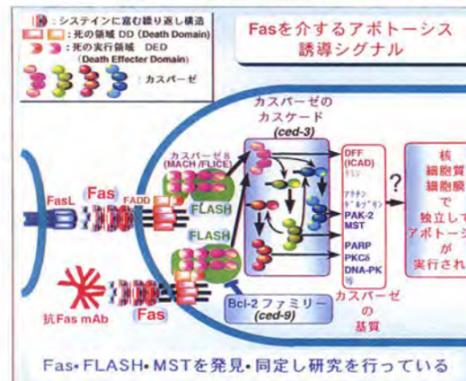
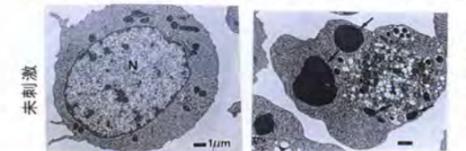
研究内容

アポトーシスという細胞死（プログラムされた細胞死）を中心に、免疫・発生・発がん等の問題を分子・細胞・生体レベルで研究する。アポトーシス誘導シグナルを伝達する細胞表面レセプター分子Fasからのシグナル伝達の分子機構と生理機能の解明を目指して研究を行う。また、これらの課題と関連して、免疫系や細胞のがん化また個体発生時などで機能する分子の探索を行う。

主な研究項目

- ・Fasからのシグナル伝達機構
- ・新たなシグナル伝達分子FLASH
- ・新たなアポトーシス誘導因子の探索
- ・アポトーシスを阻止する生存シグナルの解析
- ・遺伝子破壊マウスの作成と解析
- ・細胞のがん化とアポトーシス
- ・免疫とアポトーシス
- ・個体発生とアポトーシス
- ・免疫系のT細胞トレランス

Fasを刺激して誘導される細胞死はアポトーシスである



○生体応答学分野

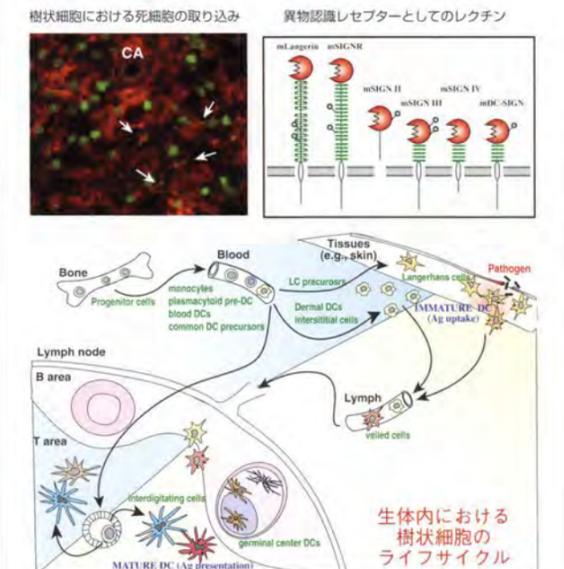
Laboratory of Immunobiology

研究内容

生体の恒常性維持の視点から、高次生命体の非自己認識機構を分子・細胞・個体レベルで解析すると共に、誘導される応答の制御機構を明らかにするための研究を行う。

主な研究項目

- ・抗原提示細胞  
生体内における樹状細胞の動態と機能変化に関する研究 樹状細胞の抗原提示機構/T細胞活性化機構の解明 樹状細胞における死細胞の取り込み機序とその後の免疫応答の解析 腫瘍免疫における樹状細胞の作用の解析
- ・免疫寛容の誘導とその成立機序の解析
- ・レクチン分子による異物認識機構と捕捉機序の解明



○分子病態学分野 (連携講座)

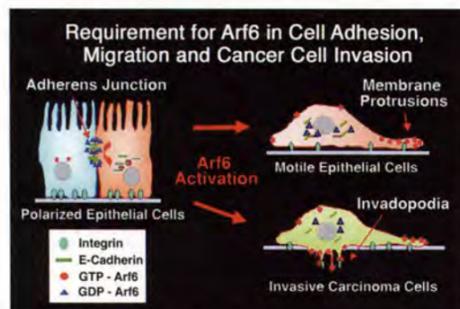
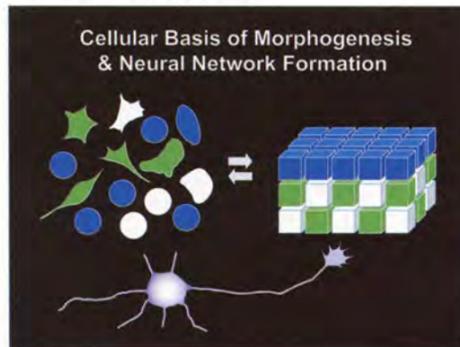
Laboratory of Molecular Cell Biology and Development

研究内容

細胞接着と運動を介した多細胞体構築と維持の基本原則

主な研究項目

- ・細胞間の接着と認識の制御
- ・組織特異的な細胞配列の機構
- ・形態形成運動の制御
- ・シナプスと神経回路の形成機構
- ・細胞運動性制御機構
- ・細胞骨格/細胞膜再構成の統御機構
- ・接触阻止能の基本的分子機序



<http://www.cdb.riken.go.jp/english/index.html>  
<http://www.obl.or.jp>

◎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

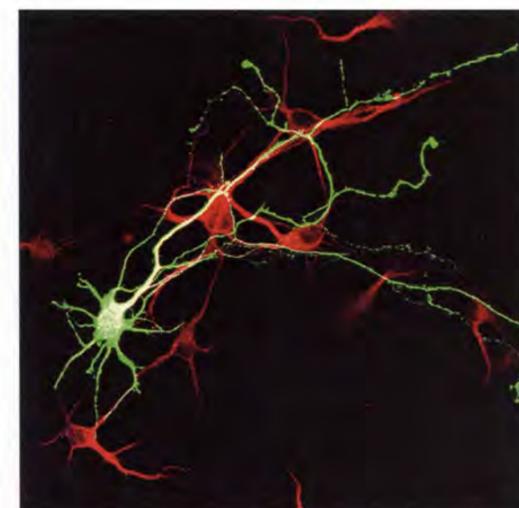
Laboratory of Molecular Neurobiology

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. G蛋白質による神経突起形成の制御機構
2. シナプスでの神経伝達の制御機構
3. 神経可塑性の分子メカニズム
4. プロスタグランジンの中樞神経機能
5. ストレス遺伝子の発現機構



GFPを発現させたラット海馬の神経細胞の初代培養 (Green: GFP; Red: MAP2)  
 RhoファミリーG蛋白質は神経突起形成の重要な調節分子である。

<http://www.users.kupdc.kyoto-u.ac.jp/~p51907/index-e.html>

◎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

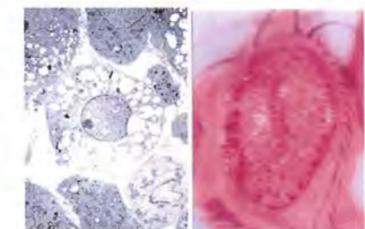
モデル動物を用いて神経変性疾患、発癌、肥満等の基本原理の研究と、それらの疾患の予防・治療を目指した基礎研究。

主な研究項目

当分野は、生体における高次統御系の研究として以下の3つのヒトの疾患をとりあげ、これらの疾患で、どのように生体統御系が破綻しているかを研究している。

1. アルツハイマー病、パーキンソン病、ハンチントン舞踏病などの神経変性疾患で、神経細胞の生存や機能の維持が破綻する分子メカニズムの解明とその予防・治療を目指した研究。
2. がん細胞で破綻している細胞死のメカニズムを解明し、その破綻を修復することによって、がん細胞特異的に細胞死を引き起こす新しい治療戦略を樹立することを目指した研究。
3. 肥満・糖尿病で破綻している生体内でのエネルギー・脂質代謝の調節機構を核内受容体の作用という視点から解明することを目指した研究。

モデル動物を用いた神経変性疾患の研究



培養神経細胞モデル ショウジョウバエモデル



ラット・マウス モデル

○システム機能学分野

Laboratory of Membrane Biochemistry and Biophysics

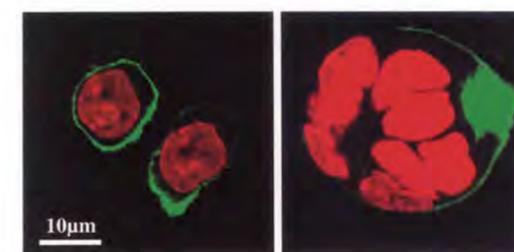
研究内容

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

スフィンゴ脂質の変化によって生じた多核細胞 (右)。左はコントロール。図の赤は核、緑はアクチンを染めたもの。



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

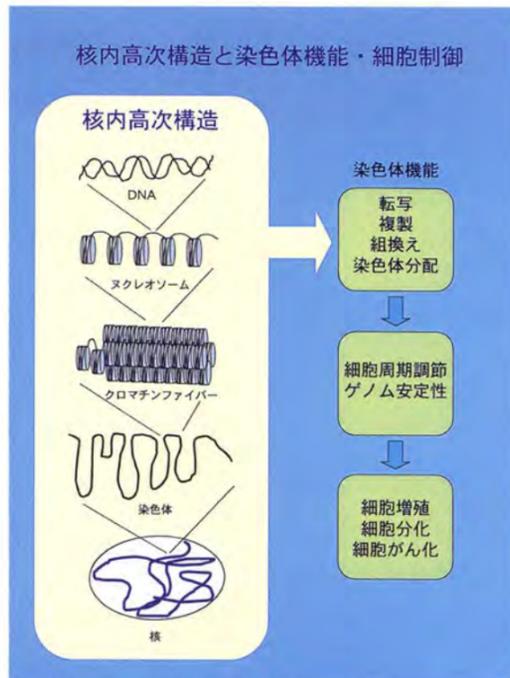
Laboratory of Cell Regulation and Molecular Network

研究内容

クロマチンや核の高次構造は、遺伝子発現制御や染色体の複製・分配などの染色体機能においてきわめて重要な役割を果たし、細胞の分化や増殖調節、さらにはがん化において決定的に重要である。モデル生物を用いて、この核内高次構造の構築・制御のメカニズムを理解し、染色体機能制御との関連を解明する。

主な研究項目

- ・クロマチン高次構造形成の分子機構
- ・細胞内外の刺激による核内高次構造のダイナミックな変化とその機能
- ・染色体複製におけるクロマチン高次構造の役割



○生体動態制御学分野

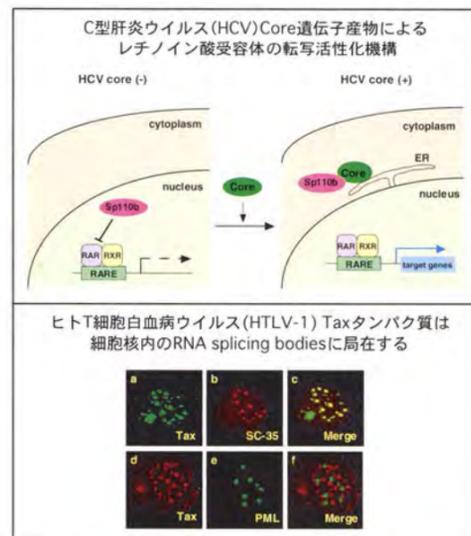
Laboratory of Viral Oncology

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

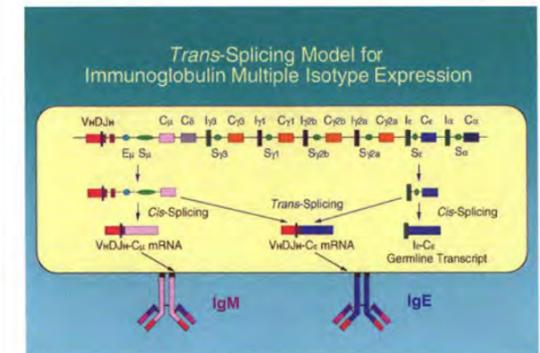
Laboratory of Genetic Information

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・処理機構の基本原則を、モデル動物などを用いて解明する。

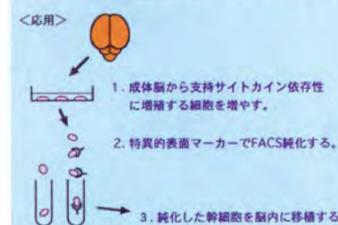
主な研究項目

- ・抗体遺伝子の発現・組換えとその制御の分子機構
- ・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

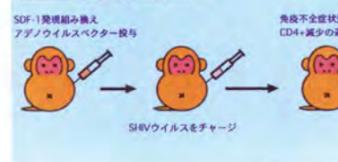


神経系幹細胞移植にむけた分子生物学的課題

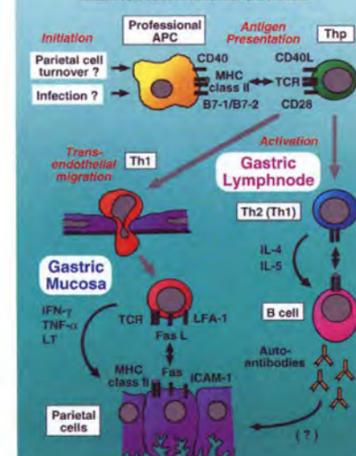
1. bFGFとEGF以外の支持因子を単離する。
2. 神経系幹細胞特異的表面マーカー群を同定する。



SDF-1によるAIDS発症遅延



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



講義科目の説明

【修士課程】

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

(柳田教授・垣塚教授)

1. 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し、その理解を深める。
2. 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し、その理解を深める。
3. 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し、その理解を深める。

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

生命体の認知情報制御、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。

**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、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、その基本原理を提示していく。さらに、脳・神経系と協調して生体を制御している内分泌系、免疫系の機能と作用機序の基本原理を講述する。

(中西教授・森吉助教授) 生命体の認知と情報制御の基本原理。

(湊教授・服部助教授) 免疫系の認知と情報制御の基本原理。

**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る。これらの統御機構、細胞の分化と死、細胞間の相互作用、組織・器官の形成を時間軸をもとに個体が構築されるメカニズムとその原理を講述する。

(米原教授・酒巻助教授) 細胞増殖・分化・死について、分子・細胞・個体の各レベルで論ずる。

(稲葉教授・高原講師) 細胞および高次生命体の非自己認識機構を論ずる。

(佐邊教授・竹市教授) 癌、遺伝病、成人病などの基本原理、及び細胞接着制御機構を論ずる。

**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、遺伝情報およ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理を講述する。

(根岸教授・森助教授) 生命体の高次の統合システムにおける細胞内情報伝達機構の基本原理。

(小堤教授) 生命体の高次の統合システムにおける細胞内情報伝達機構の基本原理。

**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。(垣塚教授・堀講師) モデル動物を用いた神経変性疾患、発癌・肥満等の基本原理。

**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生体制御・遺伝子応答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、高次生体機構の基本原理を論述する。

(村上助教授) 免疫疾患、神経疾患、発癌等の生体防御の基本原理。

(下遠野教授・土方助教授) 細胞および高次生命体のウイルス発癌機構の基本原理。

(清水教授・田代助教授) モデル動物を用いた高次生命体の情報処理機構の基本原理。

【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、及び癌、免疫疾患、遺伝病、成人病等の生体の異常機構を解説し討論を行う。

**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、実習を大切にしつつ、個々の学生の従事する具体的な研究プロジェクトの遂行も重要視します。一方、本人および他研究者の内容を深く理解するために必要不可欠な討論能力を修得させる目的で、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の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学年で修得でき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指導します。

### 修士課程の修了要件

「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単位以上を超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単位以上を超えた単位は増加単位）

同課程に2年以上在学し、上記30単位以上を修得、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。

### 博士後期課程の修了要件

同課程に3年以上在学して研究指導を受け、所定の科目につき8単位以上を修得し、博士論文の審査及び試験に合格すること。

### 21世紀COEプログラムと英会話

京都大学大学院生命科学研究所は、先端的学問として驚異的なスピードで発展しつつある生命科学領域において、世界最高レベルの研究成果と優れた人材を生み出す教育体制をつくりあげるための拠点（COE：center of excellence）としての役割を担っています。一方、我が国の科学技術政策においてもその様な研究・教育拠点を形成・発展させることの必要性から、平成14年度より「21世紀COEプログラム」が発足し、当生命科学研究所は京都大学ウイルス研究所と合同で、21世紀の生命科学領域における我が国の新しい研究・教育体制の世界最高クラスの拠点として「21世紀COEプログラム」に採択されました。

当生命科学研究所が掲げる「21世紀COEプログラム」の中での教育に関する項目では、真に国際的に競争力を有する研究者の育成を念頭に数々の教育プログラムを立案しています。中でも、特に最先端の英語教育として、native speakerによる少人数を対象としたグループ英会話教室を週一回程度開催し、院生の英語能力を向上させる機会を提供しています。このプログラム（英会話プログラム）を通して、院生は、外国人を身近に感じ、英語で話すことに対する照れや恐怖心を払拭する機会を得るだけでなく、自分の考えや意見を簡潔に伝えることの難しさを知ると同時にその達成に伴う喜びを経験し、さらに、英語の言語としての論理性になじみ、また、理解することで、院生の論理的な思考力が飛躍的に向上することを期待しています。

## 学生募集

### アドミッションポリシー

今日、生命科学は、人類の未来を切り開く先端科学として大きく変貌・発展しつつあります。本研究科は、このような世界的状況に対応して、世界最高水準の研究拠点の形成と次世代の生命科学をリードする人材養成を目的とし、平成11年にわが国最初の独立した大学院生命科学研究所として発足しました。本研究科は、既存の諸分野における先端領域を真に融合しながら、生命の基本原則を構成する「細胞・分子・遺伝子」を共通言語として、多様な生命体とそれらによって形成される環境を統合的に理解し、生命の将来や尊厳に関わる新しい価値観を作り出す独創的研究と教育を展開しております。

本研究科は、ますます高度化・複雑化する生命科学に対する社会からの多様な要請に応えるべく、以下のような人材の養成を目指します。(1)生命の基本原則を追求・発見し、世界最高水準の新しい生命科学を推進する研究者。(2)地球環境保全と人類の健康・福祉・幸福を目指し、民間を含む多様な研究機関で社会に貢献する研究者。(3)多彩な生命現象全般を広く理解し、教育や行政を通じて社会に貢献する教育・研究者。

本研究科は、このような研究科の理念に共感し、本研究科で研鑽を積むことを希望する学生を広く求めています。特に、生命の尊厳を十分に理解しながら、既存の枠組みにとらわれない総合的・先端的な生命科学を築き上げる開拓者精神に富む学生を歓迎します。

修士課程学生入学試験は、一次試験と二次試験によって実施します。一次試験は、国際的な情報収集能力・論理的思考・発表能力の基礎となる英語の読解力と記述力、および、生命科学の素養を判定する試験です。二次試験は、専門知識・研究能力・発想力・表現力等を評価する筆記試験と知的好奇心・論理的思考能力・発表能力などをみるための面接試験です。一次試験では、生命科学に関連する多様な教育課程を経た学生ができるだけ同等な機会が得られるよう、必須問題に加え、複数の選択問題から選択できるように配慮されております。

博士後期課程への編入学試験は、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となります。編入学試験は、修士課程入学試験と同様な、英語の読解力と記述力を判定する試験に加え、研究能力、研究成果を重視した試験をセミナーの形式で行います。入学試験の時期は、修士課程については

夏休み期間中、博士後期課程の入学試験は2月とし、入学時期はいずれも4月とします。

### 修了後の就業分野

本研究科を修了した者は、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ます。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つくことが期待されます。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でしょう。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でしょうが、引き続き研究を行う場合は、博士号を論文博士などの方法で得ることができます。

学生募集人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	48名	17名
高次生命科学専攻	40名	14名
合計	88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所

京都大学理学部等第一教務掛

電話：075-753-3613

FAX：075-753-3624

<http://www.lif.kyoto-u.ac.jp/indexj.htm>



本概要中、下記項目にかかる変更等により、16年度版を作成いたしましたので、ご活用くださいませ。

- ・ 京都大学大学院生命科学研究科の組織（4、5 ページ）
- ・ 統合生命科学専攻 分野の紹介：細胞認識学分野（9 ページ）  
遺伝子特性学分野（10 ページ）  
講義科目の説明（16、17 ページ）
- ・ 高次生命科学専攻 分野の紹介：生命文化学分野（今年度設置）  
講義科目の説明（26、27 ページ）
- ・ 教育課程及び履修方法、学生募集（28、29 ページ）

### 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	細胞周期、がん化、老化における染色体機能の研究
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	細胞膜、核レベルにおける環境応答現象の解析
形態形成学* (協力講座)	ゲノム維持機構学 <sup>1)</sup>	細胞周期チェックポイントの分子機構の解明
細胞機能動態学* (協力講座)	細胞情報動態学 <sup>2)</sup>	
	信号伝達動態学 <sup>2)</sup>	個体の発生、細胞の増殖・分化、老化についての分子機構

\*協力講座：1) 放射線生物研究センター、2) ウイルス研究所

### 教員名簿

講座名	分野名	教授	助教授	講師	助手
遺伝機構学	遺伝子伝達学	柳田 充弘	中世古幸信		加納 純子
	遺伝子動態学	井上 丹	白石 英秋		井川 善也
	細胞周期学	石川 冬木	小布施力史		鍋谷 彰
多細胞体構築学	細胞認識学	上村 匡	千坂 修		碓井 理夫
	シグナル伝達学	西田 栄介			宮田 愛彦 豊島 文子 (休)福田 真
細胞全能性発現学	遺伝子特性学	河内 孝之	福澤 秀哉		大和 勝幸
	全能性統御機構学	佐藤 文彦		遠藤 剛	伊福健太郎
応用生物機構学	生体情報応答学	永尾 雅哉	岩井 裕子		神戸 大朋
	微生物細胞機構学		鈴木 秀之		玉置 尚徳
	分子応答機構学	山本 憲二	増田 誠司		片山 高嶺
環境応答制御学	分子代謝制御学	泉井 桂	畑 信吾		古本 強
	分子情報解析学	竹安 邦夫	吉村 成弘		
形態形成学* (協力講座)	ゲノム維持機構学 <sup>1)</sup>	松本 智裕			土生 敏行
細胞機能動態学* (協力講座)	細胞情報動態学 <sup>2)</sup>				
	信号伝達動態学 <sup>2)</sup>	眞貝 洋一			村上 昭

\*協力講座：1) 放射線生物研究センター、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則
	生体制御学	免疫系の認知と情報制御の基本原則
体制統御学	高次遺伝情報学	細胞及び高次生命体の発生・分化・死の基本原則
	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**	細胞運動性制御の基本的制御機構と多細胞体の構築と維持
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神経変性疾患、発癌、肥満等の基本原則
生命文化学	生命文化学 <sup>3)</sup>	科学コミュニケーション、生命倫理および現代科学史
高次生体機能学* (協力講座)	高次細胞制御学 <sup>4)</sup>	発癌、分化、細胞周期等の細胞増殖の基本原則
	生体動態制御学 <sup>4)</sup>	細胞および高次生命体のウイルス発がん機構の基本原則
	高次情報制御学 <sup>5)</sup>	モデル動物などを用いた高次生命体の情報処理機構の原理

3) 工学部9号館  
\*協力講座：4) ウイルス研究所、5) 医学研究科ゲノム医学センター；  
\*\*連携講座：大阪バイオサイエンス研究所・(独)理化学研究所

教員名簿

講座名	分野名	教授	助教授	講師	助手
認知情報学	高次脳機能学	中西 重忠	森吉 弘毅	(休)北野 潤	
	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	米原 伸	酒巻 和弘		李 慶權
	生体応答学	稲葉 カヨ		高原 和彦	伊豫田智典
(連携講座)	分子病態学**	佐邊 壽孝			
高次応答制御学	生体システム学	竹市 雅俊	齊藤 通紀		
	システム機能学	根岸 学	加藤 裕教		
高次生体統御学	高次生体統御学	小堤 保則			竹松 弘
生命文化学	生命文化学 <sup>3)</sup>	(兼)稲葉 カヨ(併)加藤 和人			
高次生体機能学* (協力講座)	高次細胞制御学 <sup>4)</sup>		村上 洋太		伊藤 公成
	生体動態制御学 <sup>4)</sup>	下遠野邦忠	土方 誠		渡士 幸一
	高次情報制御学 <sup>5)</sup>	(併)清水 章			

3) 工学部9号館  
\*協力講座：4) ウイルス研究所、5) 医学研究科ゲノム医学センター；  
\*\*連携講座：大阪バイオサイエンス研究所・(独)理化学研究所

統合生命科学専攻

◎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原則と原理を、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

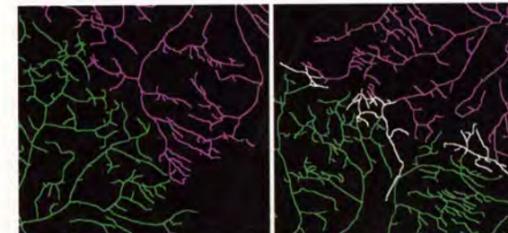
Laboratory of Cell Recognition and Pattern Formation

研究内容

動物発生における器官形成、特に神経回路や上皮の形成と、それぞれの機能発現を調節する細胞間相互作用に注目する。ショウジョウバエを用いた遺伝学的手法に加えて、哺乳類の細胞・器官培養やノックアウトマウスも用い、分子細胞生物学的アプローチを総合して研究する。

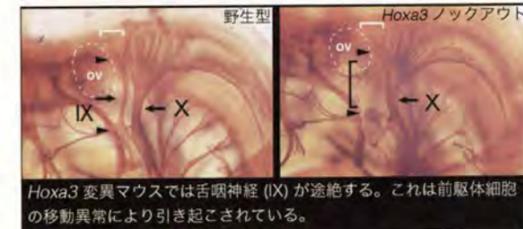
主な研究項目

- ・神経突起の伸長・分岐パターンとその多様性を生む機構
- ・上皮の極性を調節するシグナル伝達機構
- ・マウス胚での細胞移動を制御する分子機構



野生株(上左)では、隣り合うニューロンの中で、樹状突起が展開する領域の境界が明瞭に形成される。一方、7回膜貫通型カドヘリン Flamingoの改変分子を発現させると、突起が混じりあってしまう(上右、白い線)。

ジーンガンによってGFP遺伝子を導入し、ラット大脳皮質の錐体細胞を標識した例(左)。



Hoxa3 変異マウスでは舌咽神経 (IX) が途絶する。これは前駆体細胞の移動異常により引き起こされている。

◎細胞全能性発現学講座

Department of Plant Gene and Totipotency

植物細胞の全能性の基本原則の解明と応用分野への展開を目指し、種々の植物ゲノム解析を通して、その普遍性ならびに多様性を研究するとともに、植物細胞の全能性を分子レベル、細胞レベル、個体レベルで研究し、植物の多様な機能発現の基本システムに関して理解を深める。

○遺伝子特性学分野

Laboratory of Plant Molecular Biology

研究内容

モデル光合成生物を用いて植物細胞の全能性の基本原則を解明する。光やCO<sub>2</sub>などの環境因子の認識やシグナル伝達、頂端分裂組織の維持と分化、生殖細胞の決定と分化の分子機構を分子遺伝学的に研究する。

主な研究項目

- ・光受容とシグナル伝達
- ・植物光生理応答の遺伝制御
- ・植物細胞におけるCO<sub>2</sub>濃縮の分子機構
- ・光合成生物のポストゲノム解析
- ・植物の生殖生長と性分化

**植物の発生と環境応答**

光センシング  
CO<sub>2</sub>センシング  
ストレス応答

**光形態形成**  
分裂組織の維持・分化  
植物の性決定・性分化

**モデル光合成生物の積極的な利用**

ゼニゴケ  
シロイヌナズナ  
緑藻クラミドモナス

**実験生物学のアプローチ**

ゲノム解析      分子細胞生物学  
分子遺伝学  
トランスクリプトーム  
トランスジェニック植物

講義科目の説明

【修士課程】

- \* 内容又は担当教員が一部変わった科目
- 新しく追加された科目

\* **生命倫理学** Bioethics

(加藤(和)助教授)

1. 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し、その理解を深める。
2. 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し、その理解を深める。
3. 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し、その理解を深める。

\* **遺伝機構学特論** Advanced Course in Gene Mechanisms

真核細胞の生存にとって必須な細胞周期制御のメカニズム、遺伝子の複製、分配、維持修復およ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・小布施助教授) 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ための研究方法と研究成果を講述する。

(石川教授) 細胞周期学分野からトピックスを選び、細胞周期を制御する因子の機能と構造などについて、代表的な論文を選び、講述する。

(井上教授・白石助教授) 遺伝子転写産物であるRNAの動的機能を研究分野の論文を選び、講述する。

\* **多細胞体構築学特論** Advanced Course in Cell and Developmental Biology

多様な生命体の多細胞体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。

(上村教授・千坂助教授) 細胞が相互作用しながら互いを認識し、秩序ある細胞集団を形成する過程について、その分子機構を解明するための研究を指導する。

(西田教授) 細胞増殖・細胞分化・発生ならびに高次生命機能のシグナル伝達。

\* **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と応用分野への展開について概説する。種々の生物ゲノム解析を通して明らかとなってきた普遍性並びに多様性を講述するとともに、分子・細胞・個体レベルで解析し明らかとなってきた生物の多様な機能の基本システム並びにその応用分野への展開について講述する。

(河内教授・福澤助教授) 植物細胞の分化全能性、生長統御、光やCO<sub>2</sub>など環境への適応の遺伝制御機構に関する研究手法と研究成果を講述する。

(佐藤教授・遠藤講師) 分子・細胞・個体レベルで解明されてきた植物細胞の全能性の基本原理について概説する。特に、特性ある細胞の機能分化についての分子細胞生物学とその応用について講述する。

\* **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。

(永尾教授・岩井助教授) シグナル応答の分子機構とその応用。

(鈴木助教授) 微生物細胞の環境応答の基本原理とその応用。

(山本教授・増田助教授) 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。

\* **環境応答制御学特論** Advanced Course in Molecular Mechanisms of 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、およ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) 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。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。

(竹安教授・吉村助教授) 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。

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

(松本教授) 真核生物の染色体の形態を特徴づける構造である動原体、テロメア等についてその形成過程と機能について論ずる。また、染色体の複製と分配にかかわる分子メカニズムについて考察し、さらに内外のストレスによる染色体の損傷がいかに修復されゲノム構造が維持されるかについて論ずる。

\* **細胞機能動態学特論** Advanced Course in Mammalian Molecular and Cellular Biology

(眞貝教授) 個体の発生、細胞の分化、老化について分子、細胞形態レベルの研究・教育を行う。

◎生命文化学講座

Department of Biostudies and Society

生命科学の飛躍的發展に伴い内在する種々の問題を倫理的な視点も含めて理解することを目的に、生命科学の基礎的研究の歴史と動向を把握し問題点を明らかにする。

○生命文化学分野

Laboratory of Science Communication and Bioethics

研究内容

1. 研究から得られる知識（情報）と知恵を社会と共有するための科学コミュニケーションの実践と研究を行う。
2. 生命科学研究の実践と理解を基礎に置き、かつ、人文科学的ならびに社会科学的視点を取り入れ生命倫理学ならびに現代科学史を研究する。

主な研究項目

- ・ 研究情報の専門外への発信・伝達の方法の研究と開発
- ・ 研究現場での取材を通じた現代科学史の研究
- ・ 生命倫理問題の分析と対応方法についての研究

現代の生物学・生命科学

- (1) 学問としての発展と総合化
  - 分子レベルの理解の深まり
  - 「分子－細胞－組織－個体－生態系」という生物世界のすべての階層を対象とする研究の進展
  - 多くの有用な知識や知恵が生まれる一方、高度化・専門化が進行
- (2) 基礎研究と応用技術の距離が近くなった  
生命現象のメカニズムの研究→ダイレクトに応用技術につながる
- (3) ヒトを対象とする研究・操作技術の発展  
ヒトゲノム研究の進展やヒトクローン技術に関する社会的議論

→ 生命科学の「知識と知恵」を広く共有すること  
(科学コミュニケーション)  
倫理的問題を把握し、対処の方法を考えること  
(生命倫理・現代科学史)

<http://www.zinbun.kyoto-u.ac.jp/~kato/>

講義科目の説明

\* 内容又は担当教員が一部変わった科目  
○ 新しく追加された科目

【修士課程】

○生命文化学特別実験及び演習第1 Practical Course and Seminar of Science Communication, Bioethics and History of Bioscience I

(生命文化学講座教員) 科学コミュニケーションの実践及び結果の分析の手法、さらには生命倫理と現代科学史に関する資料収集、分析方法などに関する指導を通して、研究の進め方を身につける。

○生命文化学特別実験及び演習第2 Practical Course and Seminar of Science Communication, Bioethics and History of Bioscience II

(生命文化学講座教員) 特別実習及び演習第1で学んだ内容をさらに深める指導を行い、実践と研究への応用力を養う。

\*生命倫理学 Bioethics

(加藤(和) 助教授)

1. 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し、その理解を深める。
2. 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し、その理解を深める。
3. 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し、その理解を深める。

\*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、遺伝情報およ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・加藤(裕) 助教授) 生命体の高次の統合システムにおける細胞内情報伝達機構の基本原則。

(小堤教授) 生命体の高次の統合システムにおける細胞内情報伝達機構の基本原則。

○生命文化学特論A Advanced Course in Cultural and Social Aspects of Life Sciences A

(加藤(和) 助教授) 科学コミュニケーション特論1：生命科学研究に関する情報を非専門家に発信・紹介するために用いられるコミュニケーションの手法について講義を行う。文章による研究紹介、展示制作や催し物の企画など、個別の手法に関する講義に加えて、国内外の研究機関・組織等による科学コミュニケーション活動の現状についても紹介する。現役のジャーナリストなど、学外からの講師も招く予定。

○生命文化学特論B Advanced Course in Cultural and Social Aspects of Life Sciences B

(加藤(和) 助教授) 生命倫理学特論：現代生命科学の発展に伴う倫理的・法的・社会的問題について、問題の現状とそれに対する取り組みについて講義を行う。具体的にはヒトゲノム研究・ヒトES細胞研究・遺伝子組み換え作物などを取り上げる予定。別に開講される「生命倫理学」の内容を深めるための講義を予定している。

○生命文化学特論C Advanced Course in Cultural and Social Aspects of Life Sciences C

(加藤(和) 助教授) 科学コミュニケーション特論2：生命科学研究に関する情報を非専門家に発信・紹介するために用いられるコミュニケーションの手法について講義を行う。主として映像やインターネットによる情報発信について講義を行う予定。

## ○生命文化学特論D Advanced Course in Cultural and Social Aspects of Life Sciences D

（加藤（和）助教授）生物学・生命科学特論：生物学・生命科学研究に長年携わってきた研究者が、各自の分野における研究の現状を俯瞰して紹介すると同時に、研究の歴史や背後にある哲学、社会との関わりなどについて語る。生命科学研究科内外の多様な研究分野から講師を招く予定。

## ○生命文化学特論E Advanced Course in Cultural and Social Aspects of Life Sciences E

（加藤（和）助教授）人文科学・社会科学特論：生命科学と社会の関わりを考える際に必要な社会学、歴史学、人文学、経済学、法学などの講義を行う。一例として、古代中国や江戸期の日本など、現代科学とは異なる視点を持っていた社会の生命観や人間観について専門家が講義を行い、現代生命科学に基づく生命観と比較し議論する。

## \* 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生体制御・遺伝子応答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、高次生体機構の基本原則を論述する。

（村上助教授）免疫疾患、神経疾患、発癌等の生体防御の基本原則。

（下遠野教授・土方助教授）細胞および高次生命体のウイルス発癌機構の基本原則。

（清水教授）モデル動物を用いた高次生命体の情報処理機構の基本原則。

## 【博士後期課程】

## ○生命文化学特別セミナー Seminars for Cultural and Social Aspects of Life Sciences

生命科学と社会のコミュニケーションの実践のための方法論や理論的研究、生命倫理、現代科学史等について論ずる。

## 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、実習を大切にしつつ、個々の学生の従事する具体的な研究プロジェクトの遂行も重要視します。一方、本人および他研究者の内容を深く理解するために必要不可欠な討論能力を修得させる目的で、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対応を各学生の個性に対応して十分な指導を行います。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の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、指導教員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指導します。

## 修士課程の修了要件

「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（ただし生命文化学講座は自講座科目）：（6単位以上、但し6単位以上を超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単位以上を超えた単位は増加単位）

同課程に2年以上在学し、上記30単位以上を修得、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。

## 博士後期課程の修了要件

同課程に3年以上在学して研究指導を受け、所定の科目につき8単位以上を修得し、博士論文の審査及び試験に合格すること。

## 21世紀COEプログラムと英会話

京都大学大学院生命科学研究科は、先端的学問として驚異的なスピードで発展しつつある生命科学領域において、世界最高レベルの研究成果と優れた人材を生み出す教育体制をつくりあげるための拠点（COE：center of excellence）としての役割を担っています。一方、我が国の科学技術政策においてもそのような研究・教育拠点を形成・発展させることの必要性から、平成14年度より「21世紀COEプログラム」が発足し、当生命科学研究科は京都大学ウイルス研究所と合同で、21世紀の生命科学領域における我が国の新しい研究・教育体制の世界最高クラスの拠点として「21世紀COEプログラム」に採択されました。

当生命科学研究科が掲げる「21世紀COEプログラム」の中での教育に関する項目では、真に国際的に競争力を有する研究者の育成を念頭に数々の教育プログラムを立案しています。中でも、特に最先端の英語教育として、native speakerによる少人数を対象としたグループ英会話教室を週一回程度開催し、院生の英語能力を向上させる機会を提供しています。このプログラム(英会話プログラム)を通して、院生は、外国人を身近に感じ、英語で話すことに対する照れや恐怖心を払拭する機会を得るだけでなく、自分の考えや意見を簡潔に伝えることの難しさを知ると同時にその達成に伴う喜びを経験し、さらに、英語の言語としての論理性になじみ、また、理解することで、院生の論理的な思考力が飛躍的に向上することを期待しています。

## 学生募集（平成16年度）

### アドミッションポリシー

今日、生命科学は、人類の未来を切り開く先端科学として大きく変貌・発展しつつあります。本研究科は、このような世界的状況に対応して、世界最高水準の研究拠点の形成と次世代の生命科学をリードする人材養成を目的とし、平成11年にわが国最初の独立した大学院生命科学研究科として発足しました。本研究科は、既存の諸分野における先端領域を真に融合しながら、生命の基本原則を構成する「細胞・分子・遺伝子」を共通言語として、多様な生命体とそれらによって形成される環境を統合的に理解し、生命の将来や尊厳に関わる新しい価値観を作り出す独創的研究と教育を展開しております。

本研究科は、ますます高度化・複雑化する生命科学に対する社会からの多様な要請に応えるべく、以下のような人材の養成を目指します。(1)生命の基本原則を追求・発見し、世界最高水準の新しい生命科学を推進する研究者。(2)地球環境保全と人類の健康・福祉・幸福を目指し、民間を含む多様な研究機関で社会に貢献する研究者。(3)多彩な生命現象全般を広く理解し、教育や行政を通じて社会に貢献する教育・研究者。

本研究科は、このような研究科の理念に共感し、本研究科で研鑽を積むことを希望する学生を広く求めています。特に、生命の尊厳を十分に理解しながら、既存の枠組みにとらわれない総合的・先端的な生命科学を築き上げる開拓者精神に富む学生を歓迎します。

本研究科は、このような意欲的な学生を各方面から受け入れるため、修士課程入学試験として、従来の入試選抜方法（「一般入試」）の他に、「論文入試」（募集人数：若干名）、及び「社会人特別選抜」（募集人数：若干名）を導入します。「論文入試」では、生命科学とは異なる専門領域、例えば、数学、物理、化学、工学などの理系領域だけでなく、文系領域を学んだ学生をも対象としています。「社会人特別選抜」は、平成16年度から新たに設けられた生命文化学講座を対象としたものです。「論文入試」と「社会人特別選抜」の入学者は、「一般入試」の入学者と同一のカリキュラムと同一の修了要件による教育が行われます。

博士後期課程への編入学試験は、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者が受験資格となります。編入学試験は、国際的な情報収集能力・論理的思考・発表能力の基礎となる英語の読解力と記述力

を判定する試験に加え、研究能力、研究成果を重視した試験をセミナーの形式によって行います。入学試験の時期は、修士課程については夏休み期間中、博士後期課程の入学試験は、2月とし、入学時期はいずれも4月とします。

### 修了後の就業分野

本研究科を修了した者は、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ます。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つくことが期待されます。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でしょう。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でしょうが、引き続き研究を行う場合は、博士号を論文博士などの方法で得ることができます。

学生募集人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	44名	17名
高次生命科学専攻	44名	16名
合計	88名	33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

京都大学理学研究科等第一教務掛

電話：075-753-3613

FAX：075-753-3624

<http://www.lif.kyoto-u.ac.jp/indexj.htm>