

京都大学大学院
生命科学研究科
概要



**Graduate School of Biostudies,
Kyoto University**

2006

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	27
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 西 田 栄 介

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。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6年が経過しました。この間大山莞爾、柳田充弘、稲葉カヨの3人の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。このように研究教育活動の広がりや深さが実感されます。大学院学生と教職員は密に接触し、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2005年に建設されました。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になります。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發展により遺伝子、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の生命現象解明へ取り組むことが21世紀生命科学研究の必然の流れです。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) 教員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。

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

遺伝機構学

多細胞体構築学

細胞機能動態学

細胞全能性発現学

形態形成学

応用生物機構学

環境応答制御学

多細胞体の
しくみ

生態系の
しくみ

生き物

遺伝の
しくみ

高次生命科学専攻

生命文化学

認知情報学

体制統御学

高次応答制御学

高次生体統御学

高次生体機能学

コミュニ
ケーション
生命倫理

脳と体のしくみ
体の反応のしくみ
体のつくられ方

ヒト

遺伝子・細胞

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

京都大学大学院生命科学研究科の組織

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	遺伝情報伝達制御機構の解明
	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
	分子継承学	染色体の複製と娘細胞への分配の機構と制御に関する研究
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 ¹⁾	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 ²⁾	抗ウイルス自然免疫機構の解明
	信号伝達動態学 ²⁾	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		中世古幸信		加納 純子
	遺伝子動態学	井上 丹	白石 英秋		齊藤 博英
	細胞周期学	石川 冬木			鍋谷 彰
	分子継承学	(特任)柳田 充弘			
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 日下部杜央 (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		門間 敬子 (休)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		芦田 久
	分子代謝制御学	荒木 崇	畑 信吾		
環境応答制御学	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 ¹⁾	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 ²⁾	藤田 尚志	米山 光俊		
	信号伝達動態学 ²⁾	眞貝 洋一	立花 誠		

*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
生命文化学	生命文化学	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 ³⁾	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 ³⁾	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 ⁴⁾	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) 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	渡邊 大	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	斎藤 通紀		
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
生命文化学	生命文化学	(兼) ¹⁾ 稲葉 カヨ(兼) ²⁾ 加藤 和人			
高次生体機能学* (協力講座)	高次細胞制御学 ³⁾	杉田 昌彦	村上 洋太		松永 勇
	生体動態制御学 ³⁾	下遠野邦忠	土方 誠		渡士 幸一
	高次情報制御学 ⁴⁾	(併)清水 章			

*協力講座：3) ウイルス研究所、4) 医学研究科ゲノム医学センター

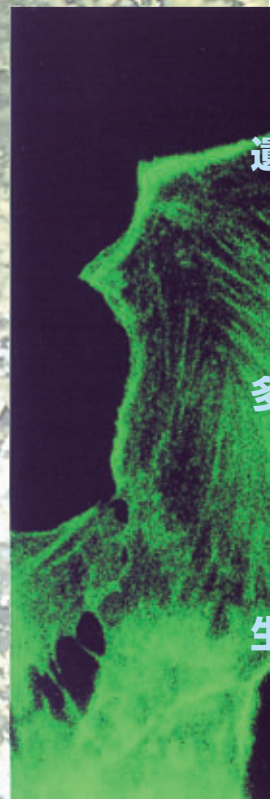
**連携講座：大阪バイオサイエンス研究所・（独）理化学研究所

(兼)：1) 科内 教授 兼任、2) 大学院授業担当

事務部

事務長：福本 穂	総務掛長：松村一矢	総 務 掛：(主任) 大平直子 (掛員) 橋本敦史
	学務掛長：(欠)	学 務 掛：(主任) 逢坂 薫 情 報 担 当：(技術職員) 澤田浩文
	経理掛長：廣瀬幸一	経 理 掛：(主任) 竹口仁美 (主任) 有井秀幸
	研究推進掛長：廣瀬幸一 (兼)	研究推進掛：(主任) 藪野 幸 (掛員) 神田隆志 (技術職員) 渡邊祐三

専攻・講座・分野 の 紹介



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

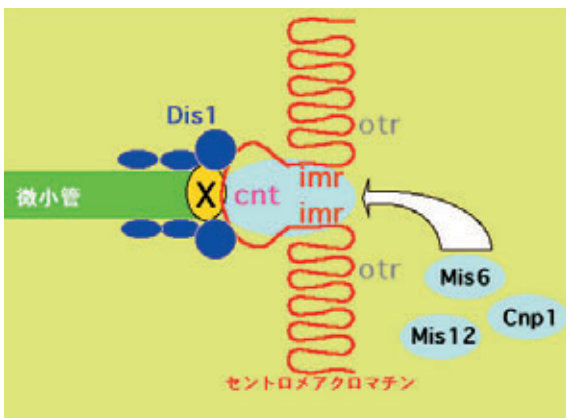
Laboratory of Chromosome Transmission

研究内容

遺伝情報の伝達を制御する遺伝子群の機能的連関を解析し、それらの遺伝子機能ネットワークの全体像を明らかにする。真核生物の細胞周期、とりわけ分裂期を制御する遺伝子群の解析に焦点を絞った解析を行なう。

主な研究項目

分裂酵母細胞周期遺伝子の分子遺伝学的解析
染色体分配を制御する装置と制御因子の解析
遺伝情報伝達制御因子群の機能ネットワーク解析



○遺伝子動態学分野

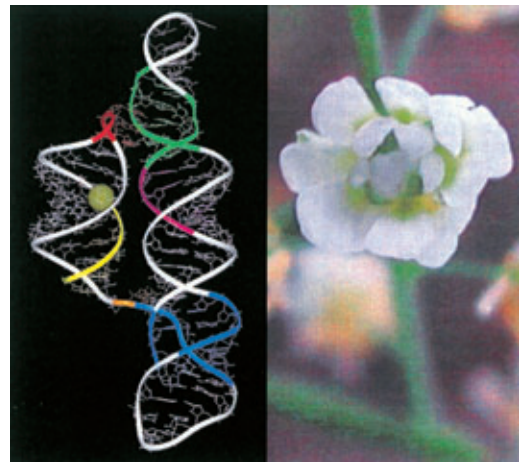
Laboratory of Gene Biodynamics

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与する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。

○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。

○分子継承学分野

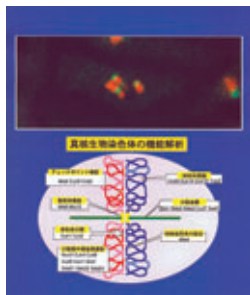
Laboratory of Molecular Inheritance

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その制御を、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
姉妹染色体分体結合因子
動原体等の染色体機能基本因子の構築
細胞周期特異的蛋白質分解
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



◎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

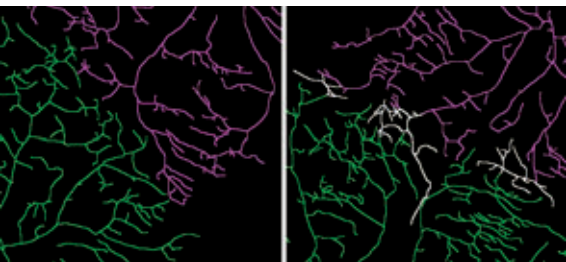
Laboratory of Cell Recognition and Pattern Formation

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使い、分子細胞生物学的アプローチを総合して研究する。

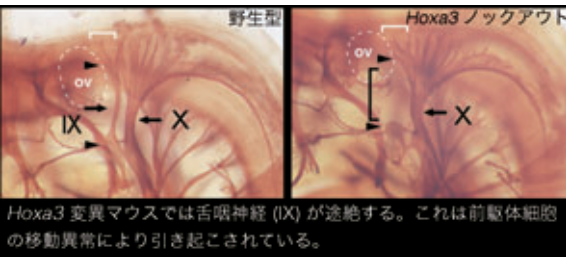
主な研究項目

- ・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(左上)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。

○シグナル伝達学分野

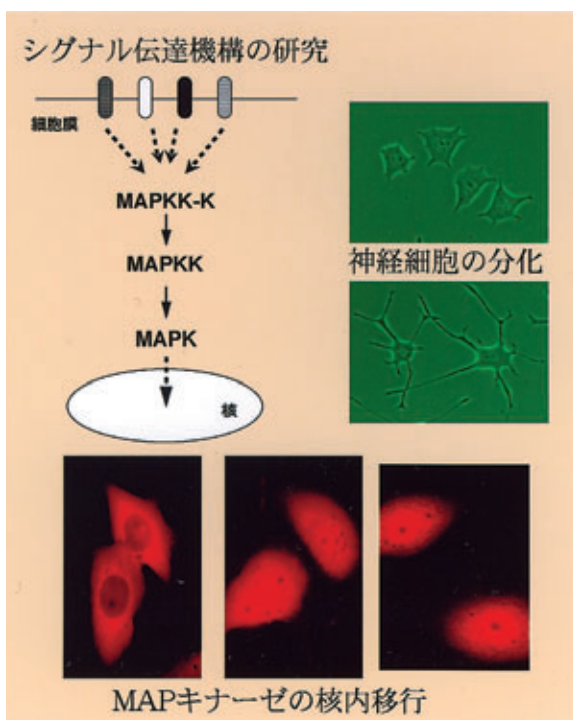
Laboratory of Signal Transduction

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



◎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

モデル光合成生物を用いて植物細胞の全能性の基本原理を解明する。光やCO₂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CO₂濃縮の分子機構
- ・光合成生物の比較ゲノム解析
- ・植物の生殖生長と性分化



<http://www.lif.kyoto-u.ac.jp/labs/plantmb/>

○全能性統御機構学分野

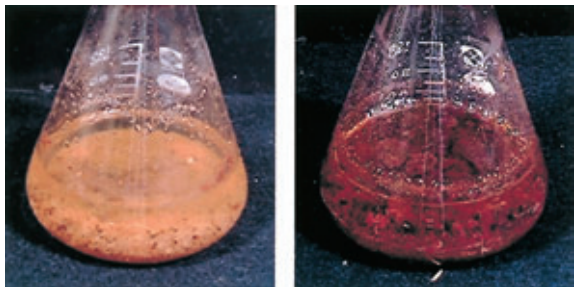
Laboratory of Molecular and Cellular Biology of Totipotency

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。

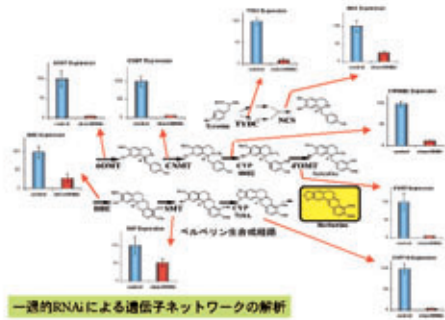
主な研究項目

- ・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、特に、酸素発生系について
- ・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
- ・RNAiを用いた遺伝子・代謝ネットワークの解析
- ・植物二次代謝系の多様性と進化の解析



ハナビシソウ野生株

GOMT導入形質転換細胞



オウレン培養細胞系におけるベルペリン生合成系遺伝子群をほぼ全て単離するとともに、その転写制御系を一過的RNAi法を用いて解析している。また、安定RNAiを用いた代謝系の遮断により代謝のダイナミズムが明らかになりつつある。

<http://www.lif.kyoto-u.ac.jp/labs/callus>

◎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

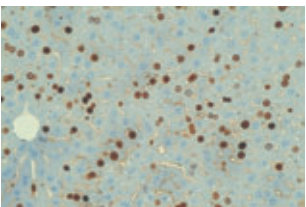
Laboratory of Biosignals and Response

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。

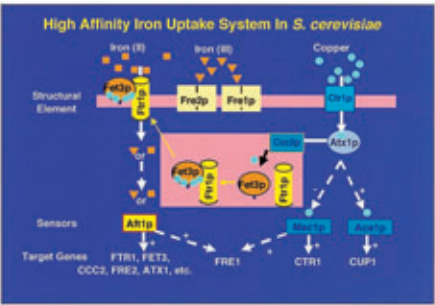
主な研究項目

- ・肝臓の再生、分化、障害からの修復に関する研究
- ・造血因子エリスロポエチンの多面的生理作用に関する研究
- ・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
- ・肝臓の再生、分化、障害からの修復に関する研究

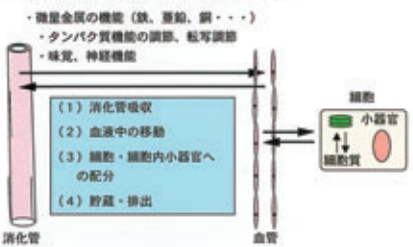


部分肝切除後に見られる肝細胞の増殖 (BrdU法による)

- ・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://www.lif.kyoto-u.ac.jp/labs/seitaijoho/>

○微生物細胞機構学分野

Laboratory of Applied Molecular Microbiology

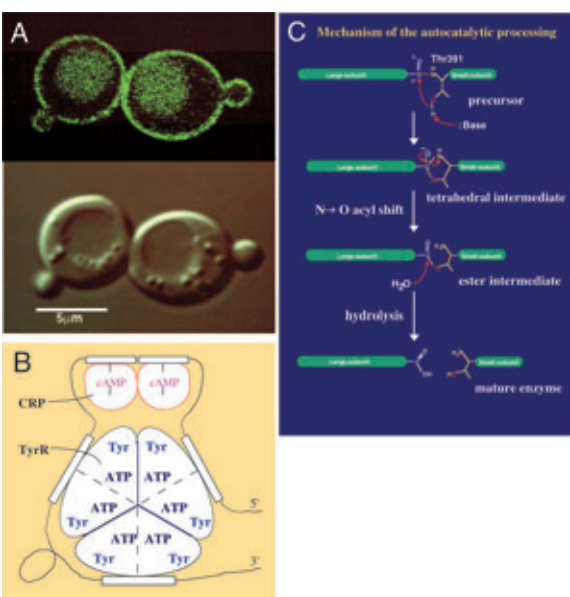
研究内容

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) 酵母の細胞表層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）、 γ -グルタミルトランスぺ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

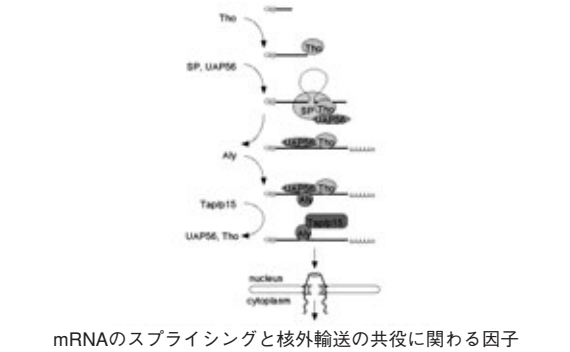
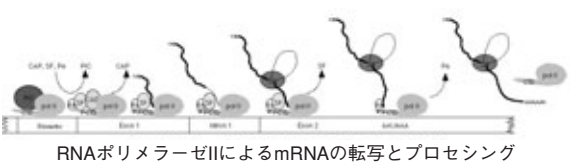
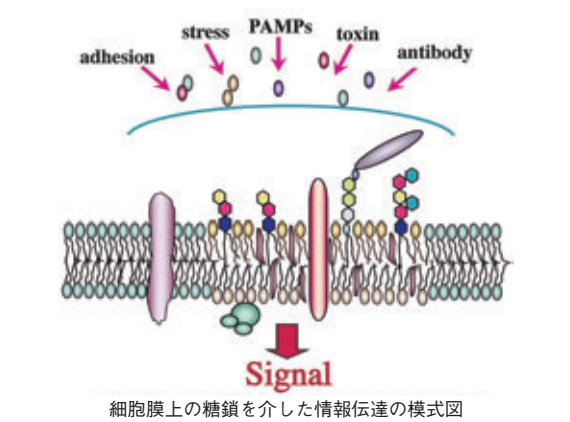
Laboratory of Molecular Biology of Bioresponse

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 Developmental Biology

研究内容

植物が示す内的・外的環境（非生物要因・生物要因）へのさまざまな応答現象を研究する。基盤をなす分子機構の解明と現象の解析を通して新たな調節様式の発見をめざす。

主な研究項目

- ・成長相の転換（特に花成）を調節する分子機構
- ・長距離作用性情報高分子の輸送と作用の分子機構
- ・頂端分裂組織の維持と細胞分化におけるエビジェネティックな調節機構
- ・窒素固定根粒形成と菌根形成の分子機構



<http://www.lif.kyoto-u.ac.jp/labs/plantdevbio/>

○分子情報解析学分野

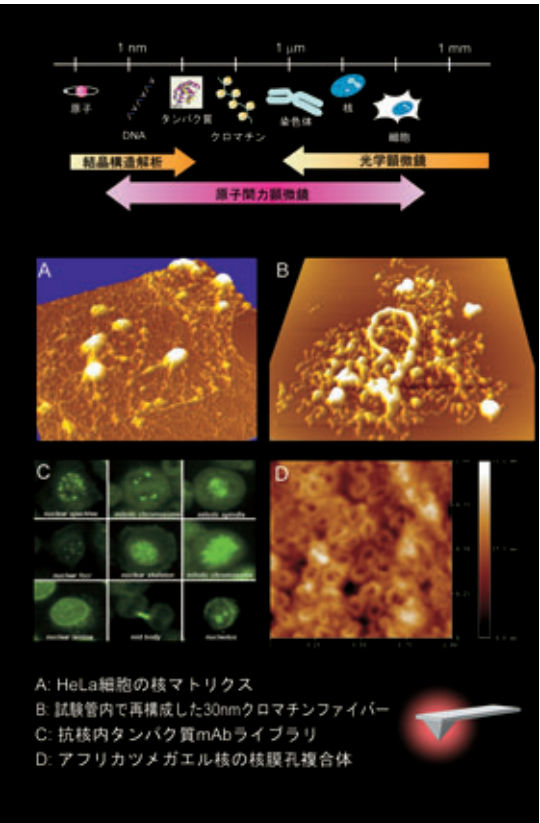
Laboratory of Membrane Proteins and Nuclear Signaling

研究内容

ナノテクノロジーと生化学・分子生物学的手法とを組み合わせ、細胞のナノバイオロジーの確立に挑む。

主な研究項目

- ・真核ゲノムの高次構造
- ・各種原核ゲノムの高次構造
- ・超高速AFMによる酵素反応観察
- ・核膜孔複合体を介した物質輸送機構
- ・抗核タンパク質mAbライブラリ
- ・核小体タンパク質の機能解析
- ・膜タンパク質のサブユニット会合様式



<http://www.lif.kyoto-u.ac.jp/labs/chrom/>

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

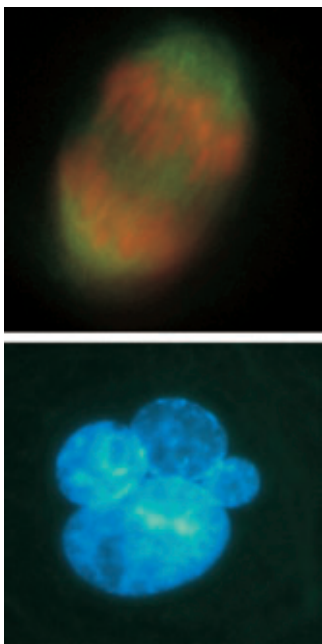
Laboratory of Genome Maintenance

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

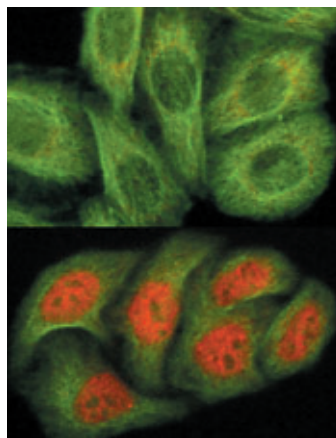
研究内容

ウイルスが細胞に感染し、複製を開始したことを感知し、転写因子IRF-3の核への移行等の抗ウイルス反応が開始する。このことは自然免疫機構として重要であり、その後に誘導される抗体産生などの獲得免疫の誘導に重要である。このウイルス感染によって誘導される一連の反応を解明することを目的に研究を進めている。最近の知見では二重鎖RNAなどのウイルス複製による産物が、RNAヘリカーゼを活性化してこの反応を誘導していることが明らかとなった。さらに宿主由来のRNAもこの制御に関与していることが示唆されてきている。進化的にはRNAiとの関連が見出されており、発生、分化との関連についても研究を進めている。

主な研究項目

RNAヘリカーゼRIG-Iファミリーの機能解析。ウイルス感染によるインターフェロン遺伝子の活性化機構。ウイルス蛋白質による自然免疫機構阻害の研究。C型肝炎ウイルスの複製と自然免疫機構。

非感染



感染後

○信号伝達動態学分野

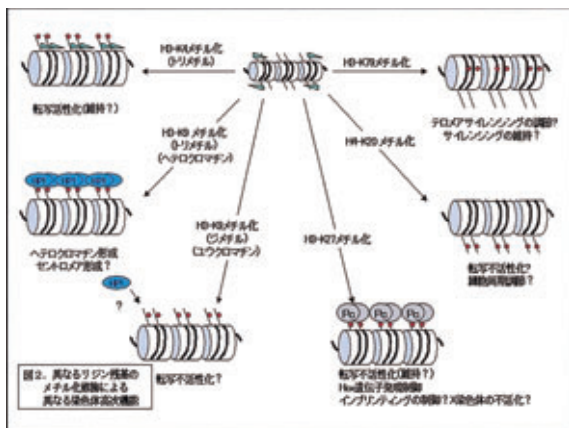
Laboratory of Mammalian Molecular Biology

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

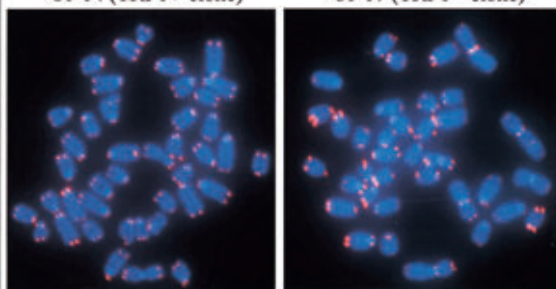
- ・発生や細胞の分化・増殖に關与する遺伝子のクローニング
- ・細胞の不死化、特にテロメア維持に關わる分子の解析
- ・新規遺伝子のノックアウトマウスの作成と解析
- ・蛋白質メチル化酵素の機能解析
- ・エピジュネティックな遺伝子発現制御の分子機構の解明



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

81-14 (TRF1+ clone)

81-17 (TRF1- clone)



統合生命科学専攻

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

(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。

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。

(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。

(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。

(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。

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。種々の植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) 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。

(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。

(荒木教授・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) 1. 分子細胞生物学や生化学の手法とナノテクノロジー、特に一分子イメージング、一分子操作の技法を駆使して、以下のような問題をナノスケールで明らかにする。・膜タンパク質ダイナミクス：膜受容体や輸送体タンパク質の構造・機能と細胞周期や細胞骨格との関連・細胞核ダイナミクス：クロマチンや染色体のダイナミクスと核膜や核内構造との関連 2. バイオインフォマティクスの手法を用いて、生物界全体に広く分布する以下のようなタンパク質の分子進化を研究し、遺伝子進化のメカニズムや真核生物誕生の初期過程を明らかにする。(1) P-型ATPase (2) SNARE-タンパク質 (3) Small G-protein

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

(藤田教授) ウイルスの感染とそれに対抗する防御反応、特に自然免疫機構について講義を行う。

(眞貝教授) エピジェネティックな遺伝子発現制御が、様々な高次生命機能をどのように制御しているか、その分子メカニズムに関して議論する。

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

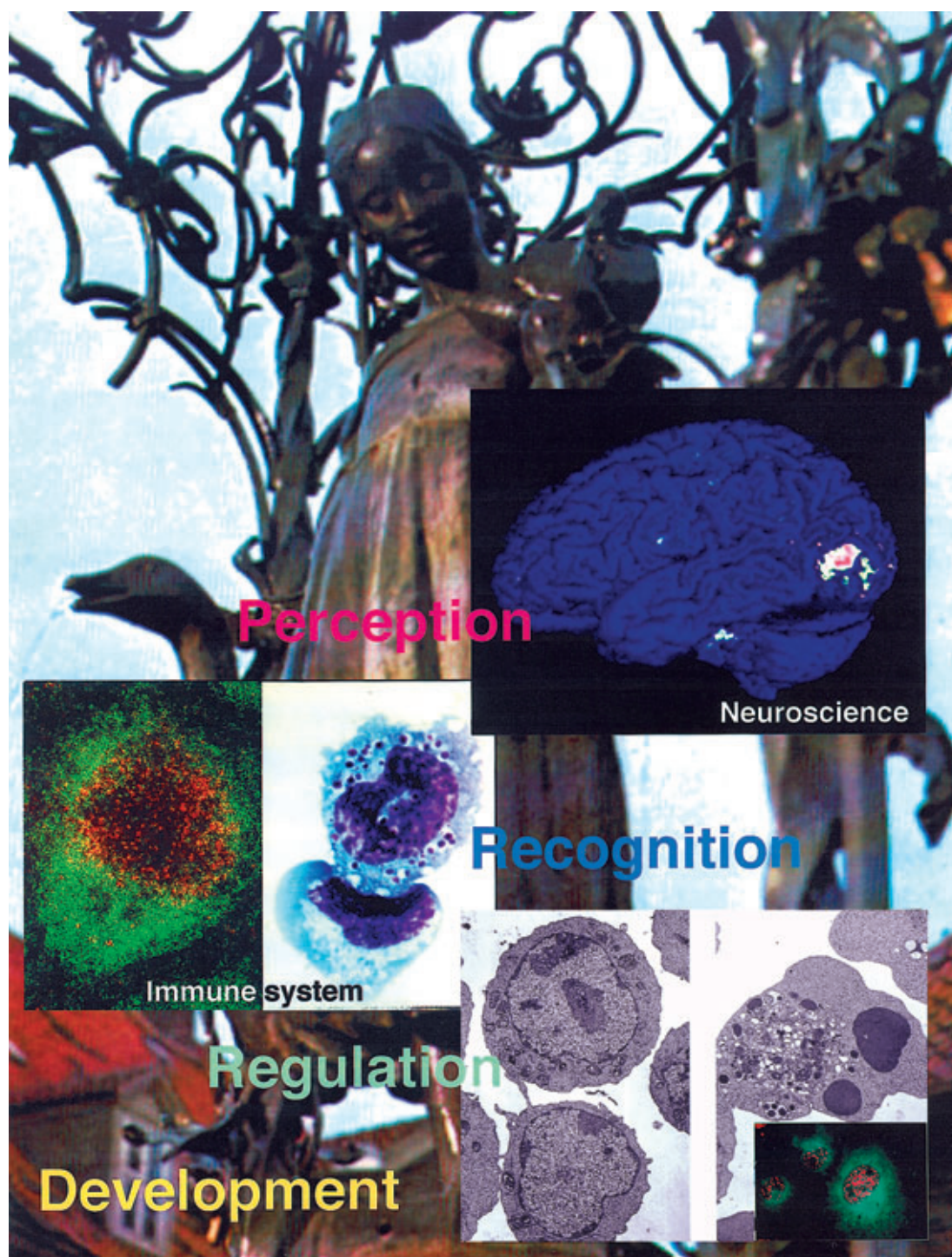
形態形成の諸問題をテーマにして、論文をもとに議論し理解を深める。同時に、各自の研究データを報告し、討論を通じて研究内容の向上をはかる。

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。

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

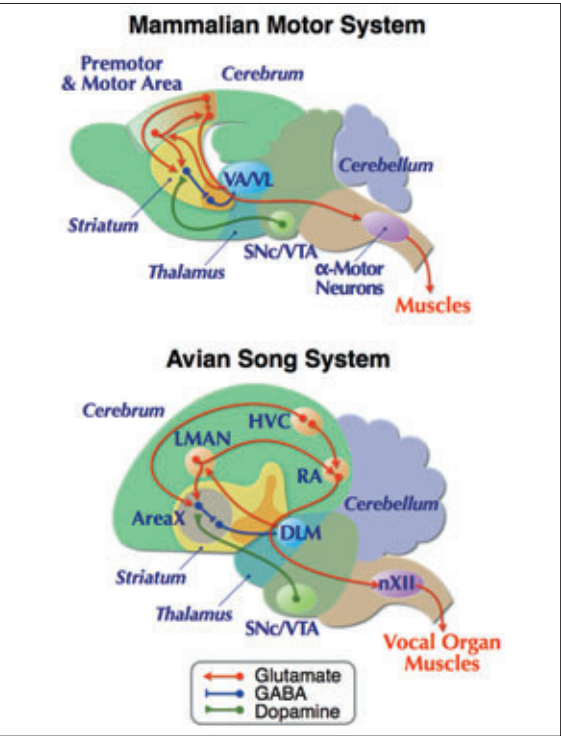
Laboratory of Neuroscience

研究内容

様々な高次脳機能の獲得・制御メカニズムを分子からシステムレベルで研究し、中枢神経系における情報処理プロセスを明らかにする。

主な研究項目

- ・神経伝達の制御・可塑性の分子機構
- ・機能的神経ネットワーク形成の分子機構
- ・感覚系における情報処理機構
- ・運動学習・制御の神経機構



哺乳類の運動系神経回路と鳥類の音声制御系神経回路
大脳―基底核―視床からなる相同な神経ネットワークにより構成されている。

○生体制御学分野

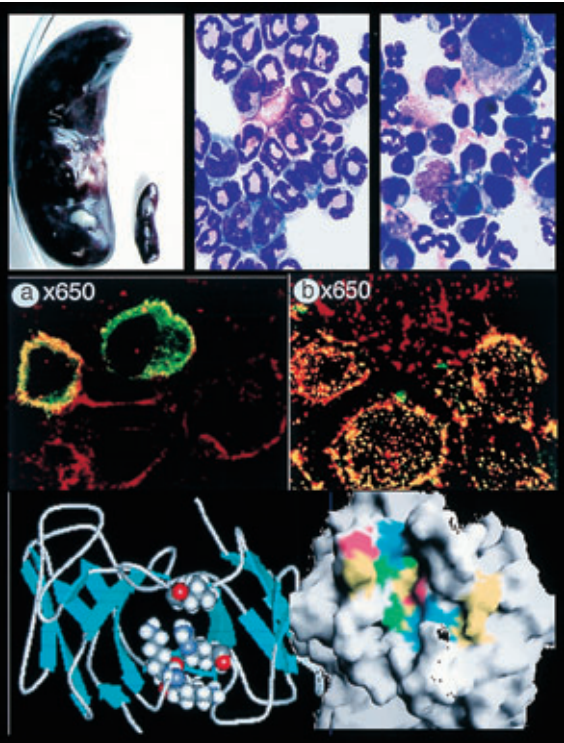
Laboratory of Immunology and Cell Biology

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



○分子病態学分野（連携講座）

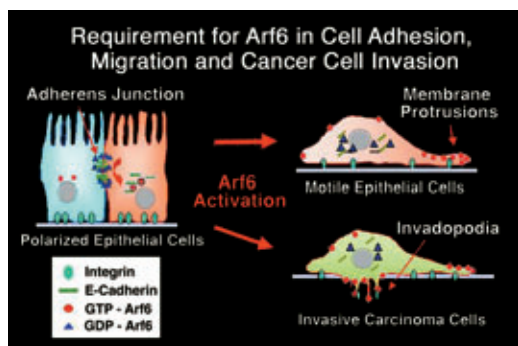
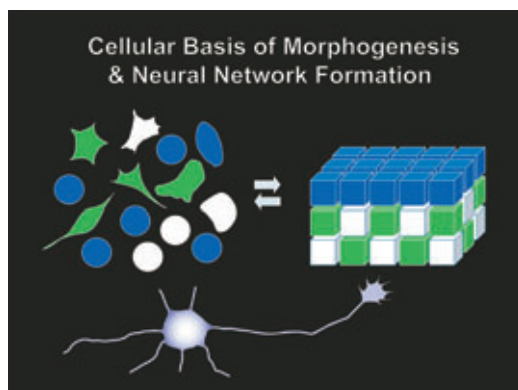
Laboratory of Molecular Cell Biology and Development

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

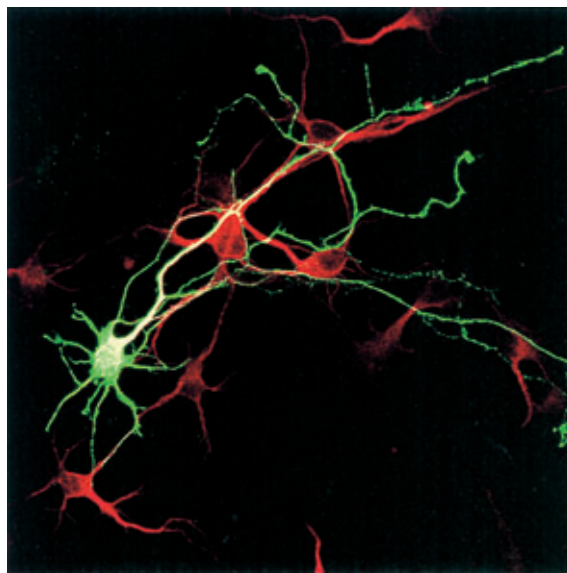
Laboratory of Molecular Neurobiology

研究内容

脳、神経系の形成にかかわる情報伝達の分子メカニズムの解明

主な研究項目

1. 神経回路形成におけるG蛋白質の機能
2. 神経軸索ガイダンス分子の情報伝達機構
3. シナプス形成におけるG蛋白質の機能



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>

○システム機能学分野

Laboratory of Membrane Biochemistry
and Biophysics

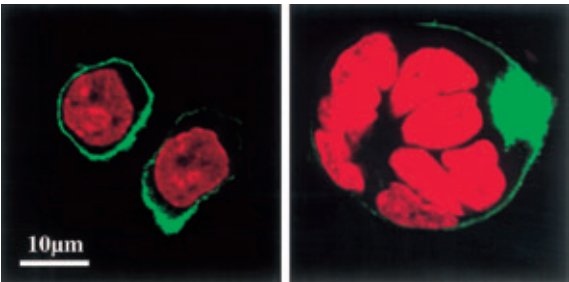
研究内容

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。



◎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

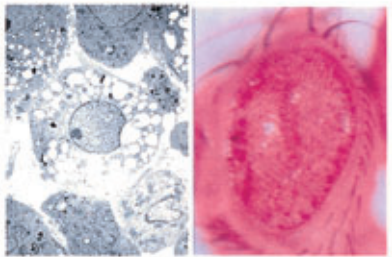
モデル動物を用いて神経変性疾患、発癌、肥満等の基本原理の研究と、それらの疾患の予防・治療を目指した基礎研究。

主な研究項目

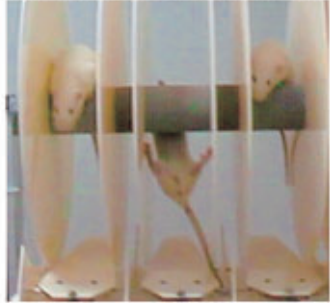
当分野は、生体における高次統御系の研究として以下の3つのヒトの疾患をとりあげ、これらの疾患で、どのように生体統御系が破綻しているかを研究している。

- 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

高次生命科学専攻

◎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し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) 一般市民の生活の中に生命科学由来の技術が広まり始めている

遺伝子組み換え作物、クローン牛、ヒトゲノム解析、遺伝子診断ほか

- 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、対応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/>

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

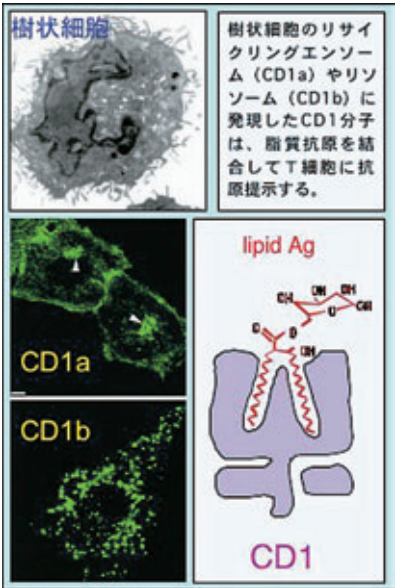
Laboratory of Cell Regulation and Molecular Network

研究内容

樹状細胞に発現したCD1分子は、微生物やがん細胞由来の脂質抗原をターゲットにした免疫応答を担う新しいタイプの抗原提示分子である。この生体防御システムの成立基盤を細胞レベル、生体レベルで解明するとともに、その制御法の確立を通して、脂質をベースにした新たなワクチン開発を目指す。

主な研究項目

- ・ CD1分子の細胞内トラフィッキングの分子機構
- ・ 病原体脂質に対する生体応答基盤の解明
- ・ がん細胞特異的脂質の解明



http://www.virus.kyoto-u.ac.jp/Lab/Sugita_top.htm

○生体動態制御学分野

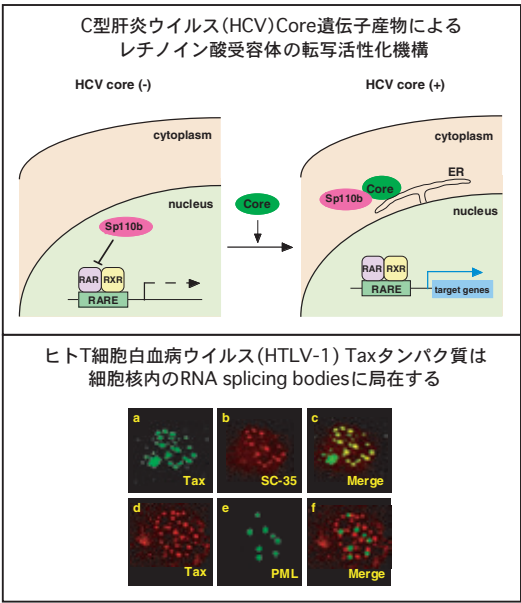
Laboratory of Viral Oncology

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

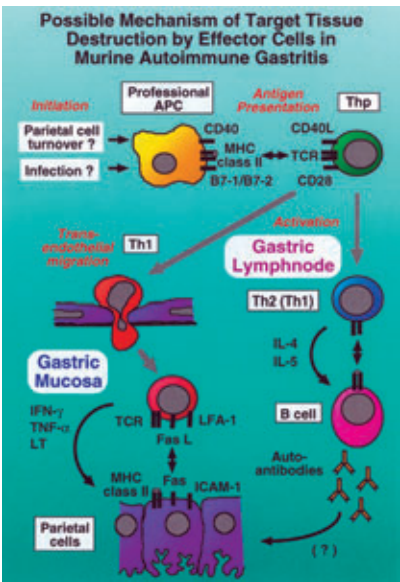
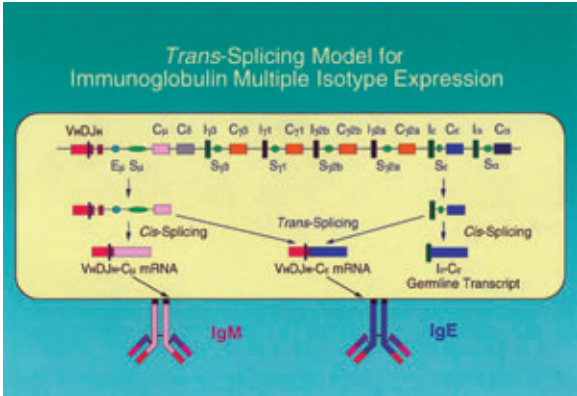
Laboratory of Genetic Information

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
- ・抗体遺伝子組換え機構の分子進化学的解析
- ・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
- ・シグナルシーケ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



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。

生命文化学特別実習及び演習第1 Practical Course and Seminar of Science Communication, Bioethics and History of Bioscience 1

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。

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。

生命文化学特別実習及び演習第2 Practical Course and Seminar of Science Communication, Bioethics and History of Bioscience 2

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。

(渡邊教授・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A Advanced Course in Animal Development and Physiology A

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) 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。

高次生命科学専攻

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

(竹市教授・斎藤助教授) 多細胞体制は単一の受精卵から分裂、誘導、細胞配列の再編成を繰り返し、時間軸の正確な制御のもとに構築・組織化される。この動的で複雑な過程を支配する基本原理を、進化、幹細胞、再生、エピジェネティクス、システム生物学を含む多角的な視野から、様々なモデル生物をとりあげて検証、講述する。なお本講義は、連携大学院レクチャーコースとして理化学研究所 発生・再生科学総合研究センターにて他の講師も加えて行われる。

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・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。

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) 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。文章による研究紹介、映像やインターネットによる情報発信などについて、講義を行う。また、生命科学の研究者で自ら科学コミュニケーションに積極的に取り組んで来た研究者を学外からの講師として招く予定。

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) 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。

(杉田教授・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】

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。

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。

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（実習）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（実習）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（実習）及び演習第1」「特別実験（実習）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。（平成14年度～平成18年度）

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おいた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、生命の基本原理解を構成する「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)生命の基本原理解を追求・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鳴し、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、「一般入試」、「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)を行っています。「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。生命文化学分野については、「社会人特別選抜」を選択することもできます。「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

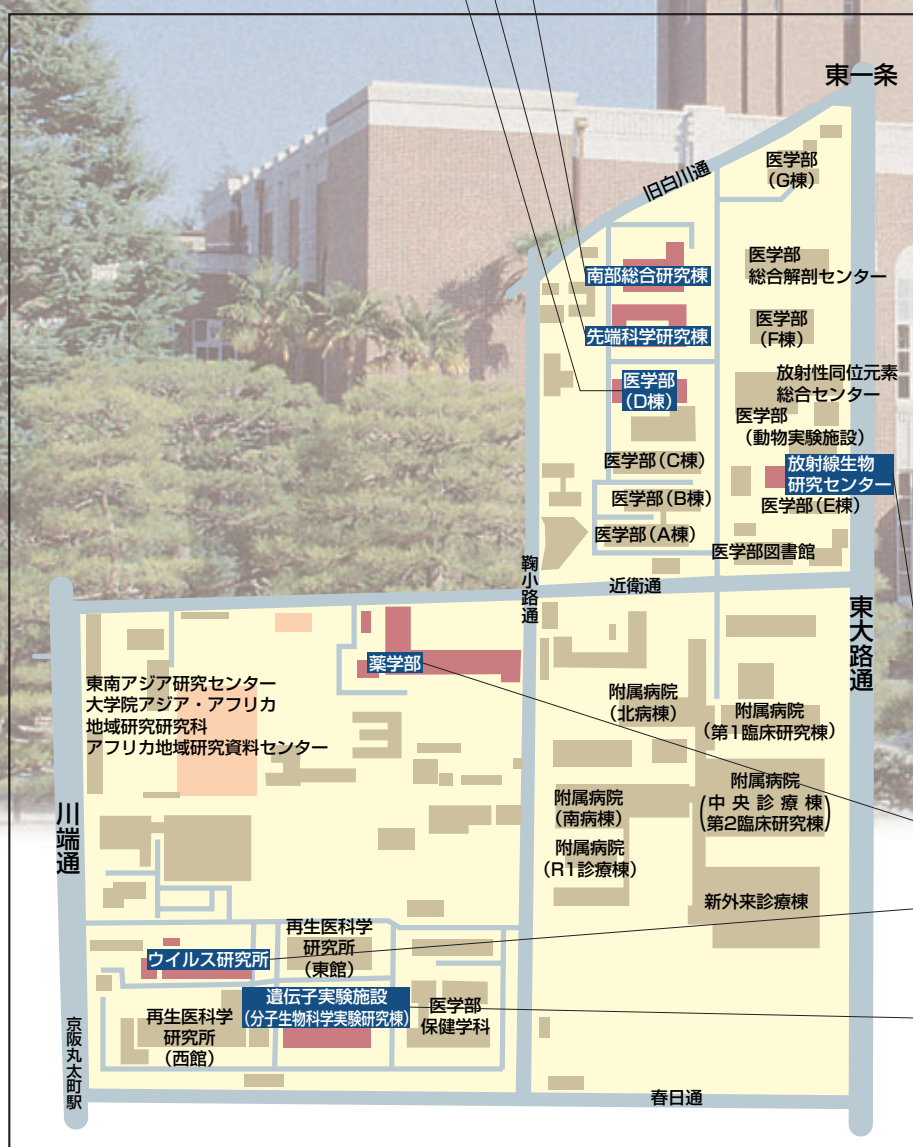
詳細は学生募集要項をご覧ください。

問い合わせ・資料請求先

〒606-8501
京都市左京区吉田本町
京都大学大学院生命科学研究科学務掛
電話：075-753-9222
FAX：075-753-9229
<http://www.lif.kyoto-u.ac.jp/j/>

京都大学アクセス図

- 医学・生命科学総合研究棟 □
 - (南部総合研究棟)
 - 遺伝子伝達学 ▼
 - 細胞周期学 ▼
 - 細胞認識学 ▼
 - 高次遺伝情報学 ▼
 - 生体システム学 ▼
 - 生体応答学 ▼
- 先端科学研究棟 □
 - 高次脳機能学 ▼
 - 高次生体統御学 ▼
- 医学部 (D棟) □
 - 生体制御学 ▼



- 放射線生物研究センター □
 - ゲノム維持機構学 ▼
- 薬学部 □
 - システム機能学 ▼
- ウイルス研究所 □
 - 高次細胞制御学 ▼
 - 細胞情報動態学 ▼
- 分子生物学実験研究棟 □
 - 信号伝達動態学 ▼
 - 生体動態制御学 ▼
 - 高次情報制御学 ▼



農学・生命科学研究棟
(北部総合研究棟)

- ▼ 生体情報応答学
- ▼ 分子応答機構学
- ▼ 分子代謝制御学
- ▼ 微生物細胞機構学
- ▼ 遺伝子特性学



農学部 (総合館)
▼ 全能性統御機構学

理学部 (1号館)
▼ 遺伝子動態学

理学部 (2号館)
▼ シグナル伝達学

工学部 (9号館)
▼ 分子継承学
▼ 生命文化学
▼ 生命科学研究科事務部



近衛館
▼ 分子情報解析学

