

京都大学大学院  
**生命科学研究所**  
概要



Graduate School of Biostudies,  
Kyoto University

2001-2002



目次

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 生命科学研究の輝かしい未来<br>—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)





## 生命科学研究の輝かしい未来 ー21世紀の人類の福祉と幸福を目指してー

研究科長 柳 田 充 弘

### 研究科発足後2年を経過して

京都大学の理学、農学、医学、薬学等の研究グループが新たに結集して成立した生命科学研究科は発足して2年を経過しました。平成13年3月には修士課程で初めての修了者が61名生まれ、博士後期課程への入学者（進学者を含む）も定員をオーバーするほどで41名でありました。初めての修了者も出たことであり、今年3月には生命科学研究科の同窓会「いぶき」も発足いたしました。生命科学研究科は京都大学の内外での大きな期待の中でスタートしました。予想にたがわず、研究活動は非常に活発で高い研究成果も既に上がり、本年度からは文部科学省のCOE（Center of excellence）形成の拠点となりました。新任の教授も4名新たに参加され、研究教育活動の広がりや深さが実感されるようになりました。また中西重忠教授は医学研究科長を併任されるようになりました。

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が生まれてきております。また研究科内でたがいに切磋琢磨する心強い雰囲気も生まれてきました。このように生命科学研究科の前途は洋々としておりますが、現在一番の課題は京都大学キャンパスに8カ所以上に散在した研究室が一緒になるための建物の設営であります。そのために大山莞爾前研究科長から引き継いで、早期に建物ができるべく努力を傾けております。今年度は南部と北部のキャンパスにそれぞれ医学部と協力する全学的な次世代基盤技術研究棟と農学部との共同新営棟の計画を提出しております。研究科の真の意味での成果は10年、20年後に問われるわけですが、そのためにも現在のわれわれの教育研究活動が未来に対して明確な目的意識をもっていなければなりません。われわれは生命科学研究科の発足にあたって、生命科学が人類の福祉と幸福に貢献できるように努力したいという目標を掲げました。そしてこの目標の達成に倦まずたゆまずの努力を続けたいと考えております。

### 21世紀の生命科学

生命科学の進展はこれまで、遺伝子、分子、細胞という生命体の3つの要素の詳細な解析を通じて著しく進展しました。このようなアプローチは還元的なものと言われていますが、21世紀においてはそれだけでなく、より統合的なアプローチが必要になってきております。そしてより高次の生命現象への取り組みが必然の流れであります。生命科学研究科の2つの専攻が「統合」と「高次」からなることはそのような観点に立っているからです。これからの生命科学は人間活動と自然との調和ということも考えに入れていかねばなりません。開発と進歩を旗印にした20世紀的な科学技術は、自然や環境と調和する

ことを第一義とする価値観に見合って変わる必要があります。そのような新しい価値を生み出すために生命科学は先頭に立たねばなりません。そして生命科学は人間も含めたすべての生物の将来に深い洞察を持たねばなりません。生命倫理や個々の生命の尊厳について、あらたな体系的思考を生み出すために生命科学は大きな役割を果たすでしょう。

### 生命科学研究科の使命

生命科学研究科は以下の3つを使命としています。

- (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します。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、独自の視点をもちつつ独創的な研究と教育活動をおこなう所存です。

### 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培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いたします。

### 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



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>



## 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                | 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*<br>(協力講座)   | 形態形成学 <sup>1)</sup>   | 動物の形態形成過程の分子機構の研究          |
| 細胞機能動態学*<br>(協力講座) | 細胞情報動態学 <sup>2)</sup> | 細胞の分化・死や個体の発生についての分子機構     |
|                    | 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) 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                 | (併)石川 冬木 |       |               |
| 多細胞体構築学            | 細胞認識学                 | 竹市 雅俊    | 千坂 修  | 中川 真一         |
|                    | シグナル伝達学               | 西田 栄介    |       | 福田 真<br>宮田 愛彦 |
| 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               | 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 |               |
| 環境応答制御学            | 分子代謝制御学               | 泉井 桂     | 畑 信吾  | 三原 等<br>古本 強  |
|                    | 分子情報解析学               | 竹安 邦夫    |       |               |
| 形態形成学*<br>(協力講座)   | 形態形成学 <sup>1)</sup>   | 高田 慎治    |       |               |
| 細胞機能動態学*<br>(協力講座) | 細胞情報動態学 <sup>2)</sup> | (併)米原 伸  | 酒巻 和弘 | 李 慶権          |
|                    | 信号伝達動態学 <sup>2)</sup> | (併)米原 伸  | 眞貝 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

## 専攻・講座・分野一覧

### 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               | 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* | 高次細胞制御学 <sup>2)</sup> | 発癌、免疫疾患、神経疾患等の生体防御の基本原理     |
| (協力講座)   | 生体動態制御学 <sup>2)</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>3)</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：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   | 講師   | 助手       |
|----------|-----------------------|-------|-------|------|----------|
| 認知情報学    | 高次脳機能学                | 中西 重忠 | 森吉 弘毅 |      | (休)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               | 米原 伸  |       |      | 橋本 主税    |
|          | 生体応答学                 | 稲葉 カヨ |       |      | 高原 和彦    |
| (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               | 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 |      | 竹松 弘     |
| 高次生体統御学  | 高次生体統御学               | 垣塚 彰  |       | 堀 清次 |          |
| 高次生体機能学* | 高次細胞制御学 <sup>2)</sup> | 伊藤 嘉明 | 村上 洋太 |      | 伊藤 公成    |
| (協力講座)   | 生体動態制御学 <sup>2)</sup> | 下遠野邦忠 | 土方 誠  |      | 有海 康雄    |
|          | 高次情報制御学 <sup>3)</sup> | 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



## 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*<br>(協力講座)    | 形態形成学 <sup>1)</sup>    | 動物の形態形成過程の分子機構の解明研究             |
| ゲノム維持機構学*<br>(協力講座) | ゲノム維持機構学 <sup>2)</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*<br>(協力講座)  | 細胞情報動態学 <sup>3)</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 |
|                     | 信号伝達動態学 <sup>3)</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) 分子発生生物学研究センター、2) 放射線生物研究センター、3) 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 |               |
|                     | 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    |       | 加納 純子         |
| 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<br>宮田 愛彦 |
| 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                | 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*<br>(協力講座)    | 形態形成学 <sup>1)</sup>    | (併)高田 慎治 |       |               |
| ゲノム維持機構学*<br>(協力講座) | ゲノム維持機構学 <sup>2)</sup> | 松本 智裕    |       | 土生 敏行         |
| 細胞機能動態学*<br>(協力講座)  | 細胞情報動態学 <sup>3)</sup>  | 上村 匡     |       | 碓井 理夫         |
|                     | 信号伝達動態学 <sup>3)</sup>  | 上村 匡     | 眞貝 洋一 | 村上 昭          |

\*協力講座：1) 分子発生生物学研究センター、2) 放射線生物研究センター、3) 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* | 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       |
| (協力講座)   | 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 |      | 北野 潤     |
|          |                       |         |       |      | (休)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               | 米原 伸    | 酒巻 和弘 |      | 李 慶權     |
|          | 生体応答学                 | 稲葉 カヨ   |       |      | 高原 和彦    |
| (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    | 森 和俊  |      | 加藤 裕教    |
|          | システム機能学               | 小堤 保則   | 松崎 勝巳 |      | 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* | 高次細胞制御学 <sup>3)</sup> |         | 村上 洋太 |      | 伊藤 公成    |
| (協力講座)   | 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

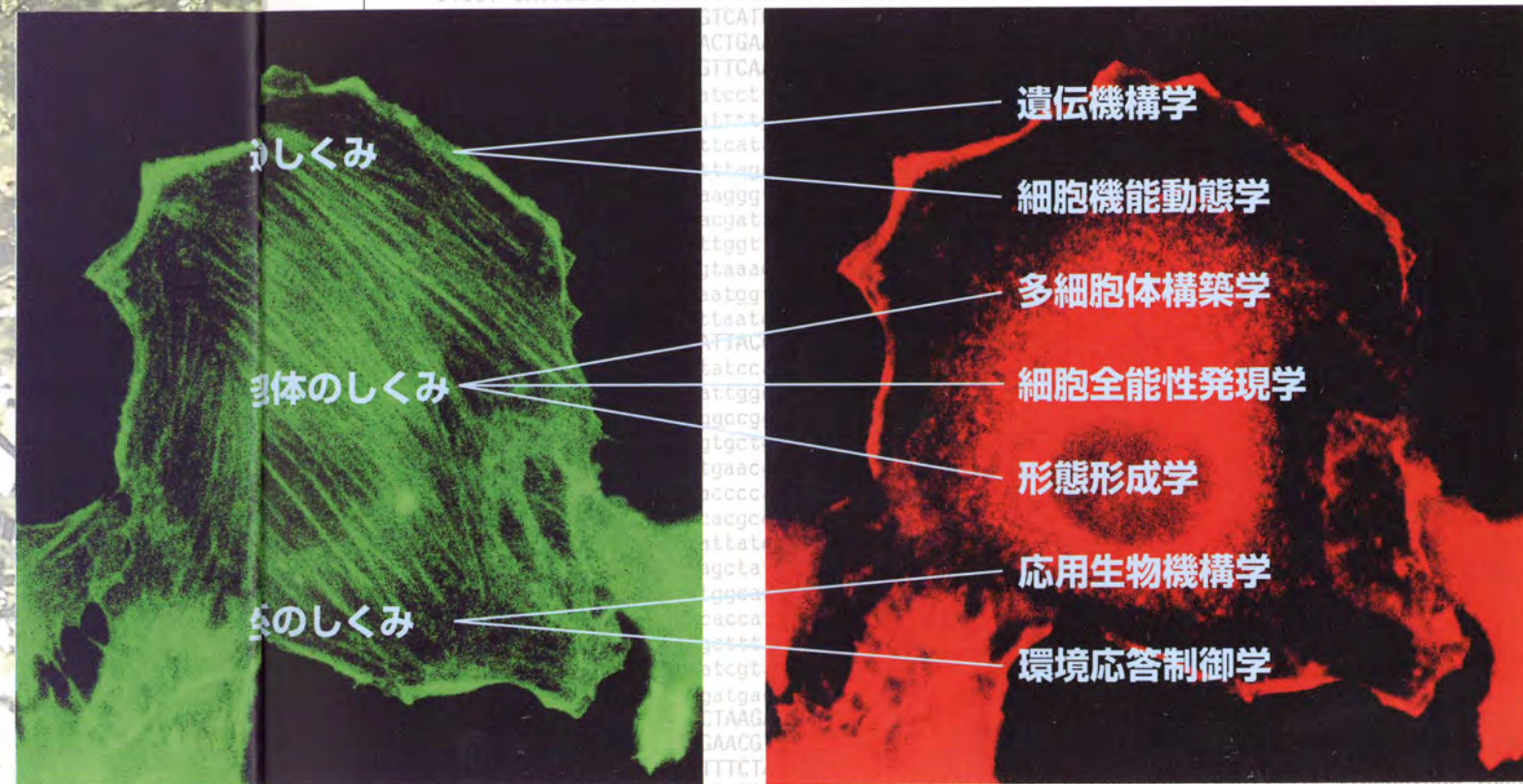
## 統合生命科学専攻

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 TGTCTCTCT TGGAGTTATA CCATTACTA ATATCACTCA GTATTCTTAA TCCGGGGTAA TTGCTTCGC  
90501 GTTAATCCCC CCCCCCATC AGTAATAGAT TGGCGAGTGT GAAGTGTCTT ATTAATCATC CATGCACCCA TTGGAGCCTT  
90601 AACTGTATT ACTAACCACA AAGTATGGCG AACCGAGTAC GCCGTAGTG GTGTITATGA ACAATTTAAG GATATTCTGA  
90701 CTCCAACGCG TTGACGTCTT TCAGGAGTCC TTCAATTCTG TTACGCTCGT CCACCAACTT ACCAATGAAA TTTTCTAAAG  
90801 GAACGTGAGT CTATGTTTGG ATGAGTTCTGA TTGTTTCTAT AGAAATATCC TCCGTCTTCA ACTATTGCCT TTAACCATTC  
90901 TATCTTTATT CCAACTCACC GCACAAAGTA GTTTAAGATT CATtaatgag tgatattctt ggcagggtgc aacttttctt  
91001 agtaataatg ccatlalgta ttctcltttg aagttaggag aagtgcgtag gaatgtgttt gaigtcttga acgttttctt  
91101 ttattaattt gtcgttgagt aactaactta ctataaatga gatcttgtag accggaacgg cgctglccga caggggactt  
91201 aacgaaaaaa cagtceggaca aaactltggt aaattgccc ttgacaaccgc catctgttgc aacaaattga attcgttttt  
91301 taaacgaaac ttggtttggt lgaaaactgt aaatggttgg taaccccata agaatataaa tatctaagtg cgtttccata  
91401 tcgctgcata ctllaccgaa tatlbgcggy gccattcatt gtacatctc ccgcccgtga ccaacgcage aaatgctga  
91501 TCTGACATTG CTGAACACAA ATCTGAAACA GTTTTGTATT TTTGAATGCT GTGGTTATAA CATTTTCGAT AAAATGCATA  
91601 AAACACCCAA ATTCTCATG GCAAAATCGA TTACCTTCTT ATTGGACCTT TGACTGTAAA TCCATTTTCC CAAAGTAAAT  
91701 CATTGGAATA TCATTCTCGG TAATGCGATC TTCTATTGGA ATTCCAATCA CTTCATTCTG AACCCGACGC ACCGATTCA  
91801



95001 TTTAAATATT GGGGTTTTG ATCTATTTC GATATCTTCA CTTCGAGTGT ATGCAATAT TACGGCAGGC TGGGCAAGT  
95101 GGAGCATTAC GATCTGCCGC TCAAAATGGT TCCTACGAAG TTTCATAGG ATTGCTTCTG ATATCCGTC TACTATGCG  
95201 AGATTGTCTT AGCGCAACCA CGGATATGGT TTGTTTTTCC CTGTTTTCTT GTGTTTCTTA TGTTTTTAT TTCTTGTTT  
95301 TTTTGATCTA CCAGAGGCCG AGGCAGAACT CGTAGCGGGC TACAATGTAG AATATTCTGC CATGGGGTTT GCTCTTTT  
95401 ATGATCTTAA TGAGTAGTCT ATGTACATTG CTTTTTCTAG GAGGTTGGCT GCCCATCCTG GATATTCCTA TTTTCCAGG  
95501 TTAGTATAAA GGTCTTTTTC TTTCTGTTTG TATATATATG GGTCGCGCA GCATTTCCAC GATATCGTGA TGATCAATT  
95601 CTTCTTGCCG TTATCATTAG CATGGGTAGT CTTGTTTCTT GGTGTTCTAG TAGCCTTTGA ATGGCTTCCT TAAATCATT  
95701 aaatclatat atttagggcc gaaggcgcaa agcgagaaa acgcaaatcta tagatttttt tctttcagcl  
95801 agcccgaaac cggcagggga caacttttgt tagtaggagc ctacagagatt taatgtgagg ctgcgcaact tctgtatag  
95901 gtgaacaaaa aatclagtga tagaaagiga tgcataagtt cgcgatttat aaataaaaac aacttcggcc aacgaagtc  
96001 ggggyagggc tgcgcggaaa ggcgtttgcy chttctcggg cctttcaaga aaagcaagc ttgagaggcc aaaaaatat  
96101 ctacttctcl cgcgtlccgc agcgctgaa cggactaat ctgttltggg gggggcgagc aggggcagac tgcataaac  
96201 cctcgttlyg acatagtcgc ggcgtatgac chaagallal cgtagaagcl tttttctcag attaatctaa tttagcctt  
96301 gylactacac tcttctcatg tgitatlatl ggaacaaatg cctcagltgg ttttctcttl tcttttlatl acgcccata  
96401 agatgaayga attatnggga tctctcttka ahtaatlga attgggtlaa ggtactgct gagttttcca tgcgcaat  
96501 tctgtgttcl uatbaglgtt tctatnggc tctactacac gtcggcgca ctgtatgag gacgcgggt ctcctgaay



## 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

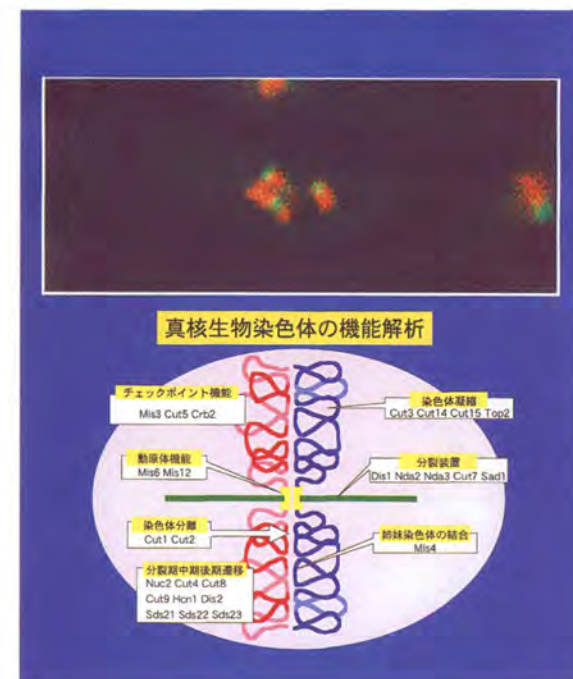
Laboratory of Chromosome Transmission

## 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


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

## ○遺伝子動態学分野

Laboratory of Gene Biodynamics

## 研究内容

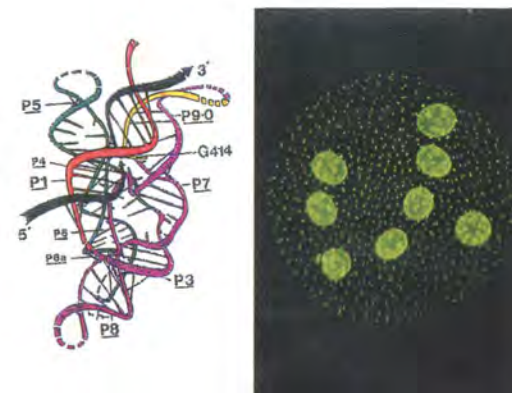
遺伝子転写産物であるRNAのpassiveな遺伝情報伝達以外の機能であるcatalytic RNA(ribozyme)に代表される動的機能を研究する。単細胞生物から多細胞生物への進化の解明を目的として、生殖細胞と体細胞の2種の細胞のみから構成される最も単純な多細胞生物であるVolvoxの遺伝子発現を研究する。

## 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

<http://kuchem.kyoto-u.ac.jp/seika/>

## ○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。

## ◎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、細胞接着と運動の制御、初期胚の形態形成、神経組織のパターン形成、シナプス・神経回路の形成、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
- ・ 細胞間シグナリング
- ・ 形態形成運動
- ・ 初期胚の組織パターン形成
- ・ 神経組織・神経回路の形成
- ・ シナプス構築の分子機構





## ○シグナル伝達学分野

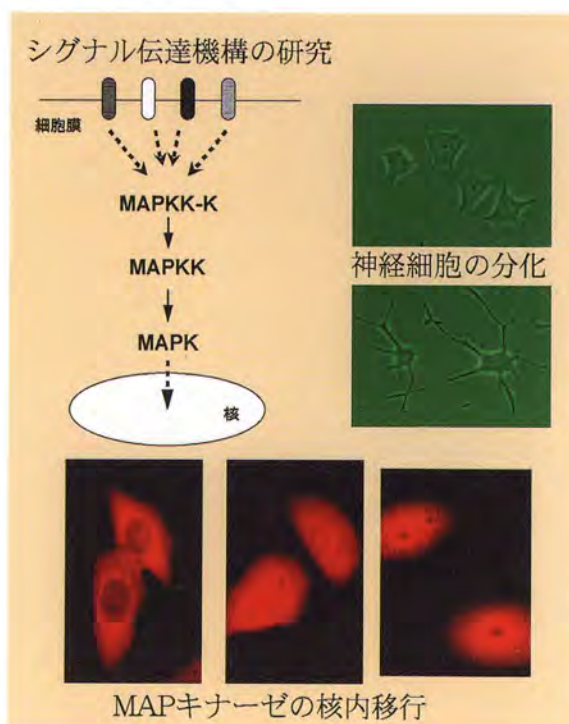
Laboratory of Signal Transduction

## 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



## ○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

植物細胞における全能性の基本原理を遺伝子・細胞・個体レベルで追求する。このために生殖、性分化、光合成ストレス順化、転写調節系の分子機構をゲノム情報解析を通して解明する。特に性染色体の構造と機能、CO<sub>2</sub>濃縮機構、順化シグナルの伝達機構を解明し、応用への展開を目指す。

## 主な研究項目

- ・植物性染色体の構造と機能
- ・性特異的遺伝子の機能
- ・CO<sub>2</sub>シグナル伝達機構と転写調節機構
- ・光合成生物のポストゲノム解析
- ・遺伝子ノックアウト系・サイレンシング系の開発
- ・脂肪酸合成酵素遺伝子の機能解析



## ○全能性統御機構学分野

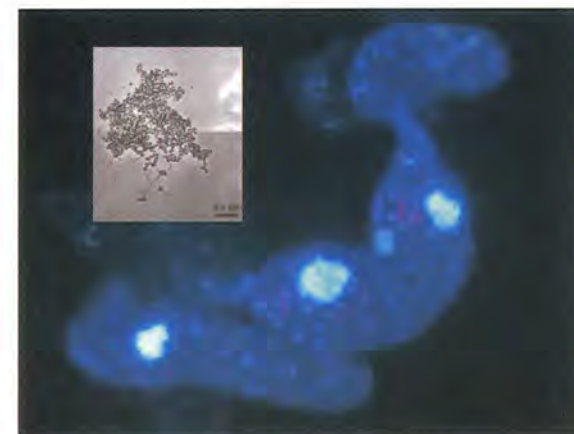
Laboratory of Molecular and Cellular Biology of Totipotency

## 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う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



植物細胞特有のオルガネラである葉緑体はその発達に伴い、DNAの存在様式（DAPIによる青色蛍光）が異なる。最近の研究により葉緑体核様体DNA結合タンパク質（挿入図）が葉緑体の機能分化、さらには個体の生長にも関わっていることが明らかとなりつつある。

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

## ○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

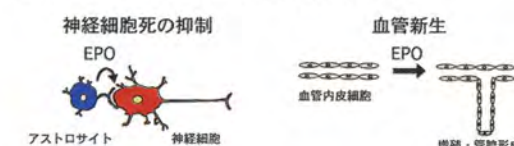
## 研究内容

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。

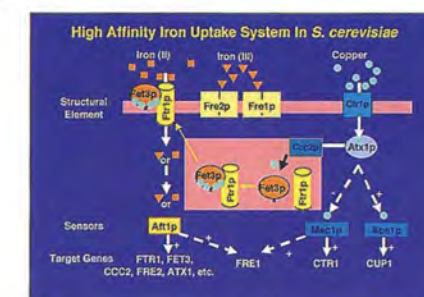
## 主な研究項目

- ・造血因子（エリスロポエチン）の新しい生理機能
- ・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新規生理作用の解析



## ・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/>



## ○微生物細胞機構学分野

Laboratory of Applied Molecular Microbiology

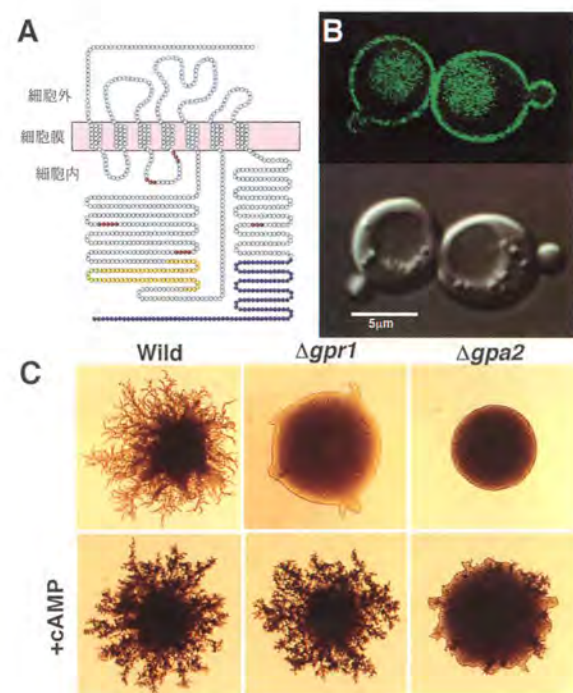
## 研究内容

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

- 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。
- 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。
- 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。

出芽酵母グルコース受容体の構造 (A)、と細胞内局在 (B) ならびに細胞形態変化 (偽菌糸形成) への関与 (C)



## ○分子応答機構学分野

Laboratory of Molecular Biology of Bioresponse

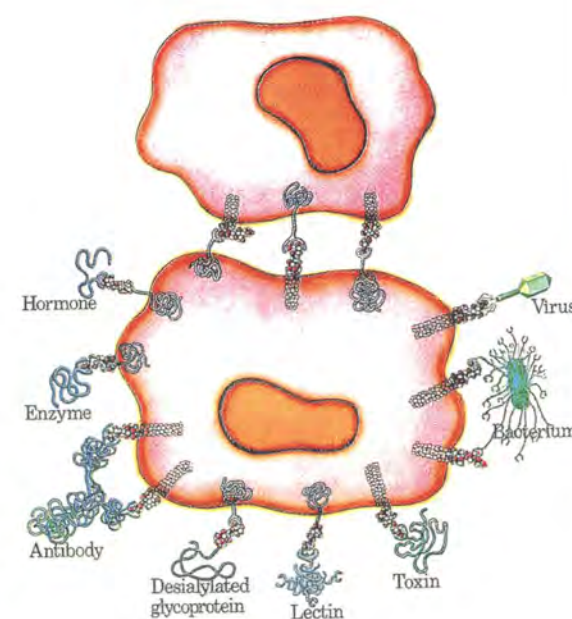
## 研究内容

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
- 情報伝達因子の組織特異的発現とシグナル伝達の解析
- 酸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

## 糖鎖の機能



## ◎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



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

## ○分子情報解析学分野

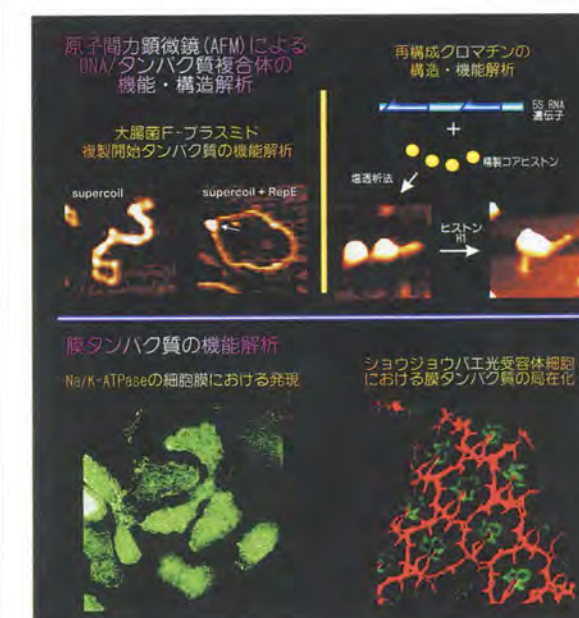
Laboratory of Membrane Proteins and Nuclear Signaling

## 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・崩壊過程に関与する因子の同定・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

脊椎動物の形態形成機構を追求する。

## ○形態形成学分野

Laboratory of Developmental Genetics

## 研究内容

発生、形態形成の機構の解明を目指して、遺伝子の機能を個体および細胞のレベルで研究する。特に、細胞間相互作用等に注目し、そこに関与する遺伝子を同定しその機能を研究する

## 主な研究項目

細胞間シグナル分子Wntの変異体マウスの作成とその表現型の解析  
 体節中胚葉形成におけるWntの機能の研究  
 神経管背側領域で発現するWntの機能の研究  
 Wntシグナルの標的遺伝子のクローニングとその機能解析  
 Wntシグナルの受容体の解析



## ◎細胞機能動態学講座

Department of 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・教育を行い、個体の発生、分化、老化について分子・細胞レベルで追求する。

## ○細胞情報動態学分野

Laboratory of Molecular Cell Biology

## 研究内容

個体の発生や分化・死などの諸問題を、遺伝学的方法を基礎とした個体レベルで解析すると同時に、細胞レベル・分子レベルの解析を行い、生命体の発生・増殖・分化・死の研究を行う。これに関連して、これらの現象に関与する遺伝子の同定や、その機能を研究する。

## 主な研究項目

- ・遺伝子破壊マウスの作成と解析
- ・トランスジェニックマウスの作成と解析
- ・個体の発生と細胞分化・細胞死
- ・神経系や免疫系の発生

caspase-8の遺伝子破壊マウスは胎生11.5日で死亡する  
 左図はワイルドタイプマウス、右図はcaspase-8KOマウス



## ○信号伝達動態学分野

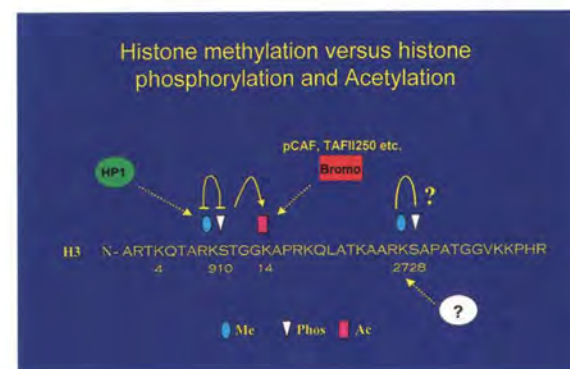
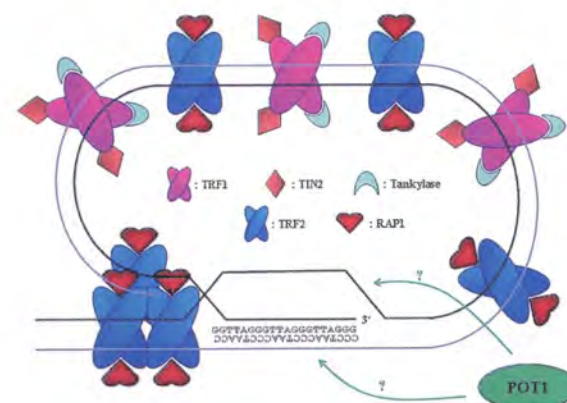
Laboratory of Mammalian Molecular Biology

## 研究内容

ほ乳類の発生、細胞の分化・増殖、老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
- ・細胞の老化、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





## 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 and Seminar 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 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。  
（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。  
（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 Mechanisms

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 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。  
（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）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生物が示す多様な環境応答の分子機構やシグナル伝達機構を、細胞、組織および個体レベルで解説し、その応用分野への展開を考察する。  
（永尾教授）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 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、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）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。  
（高田教授）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 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

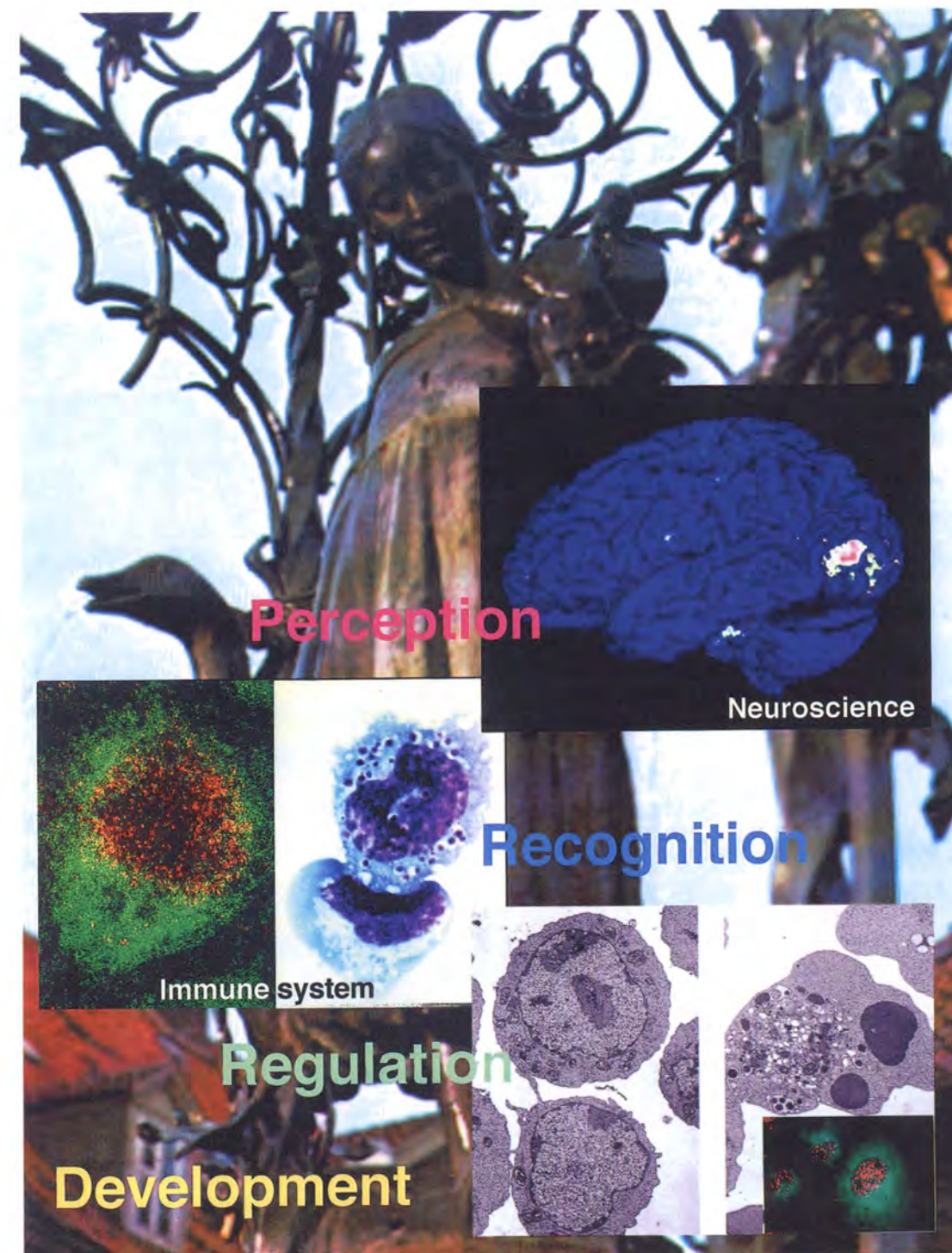
形態形成の諸問題をテーマにして、論文をもとに議論し理解を深める。同時に、各自の研究データを報告し、討論を通じて研究内容の向上をはかる。

**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・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

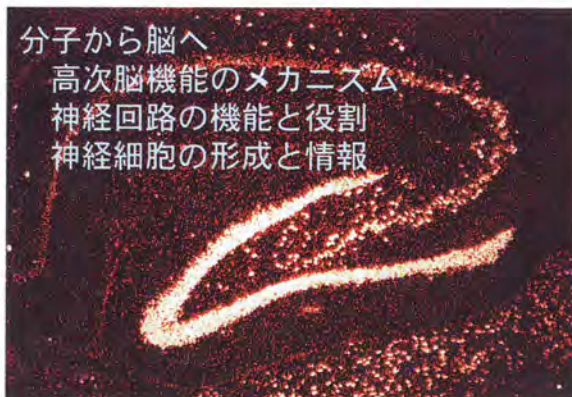
Laboratory of Neuroscience

#### 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

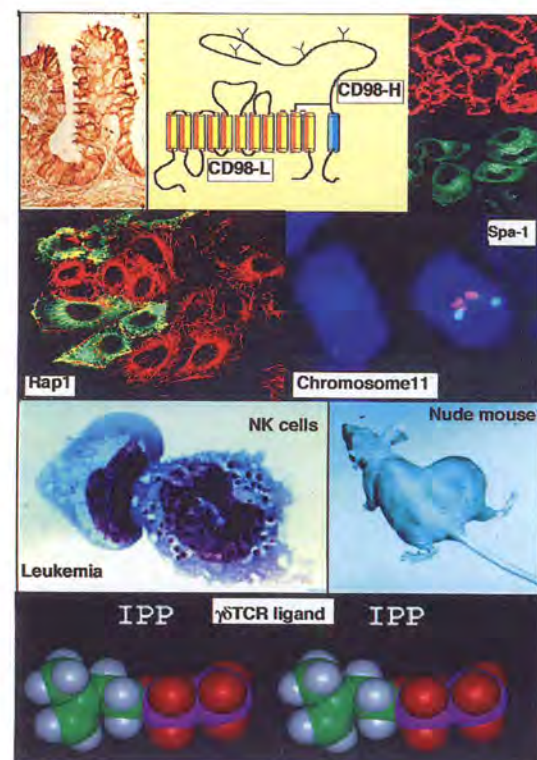
Laboratory of Immunology and Cell Biology

#### 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、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

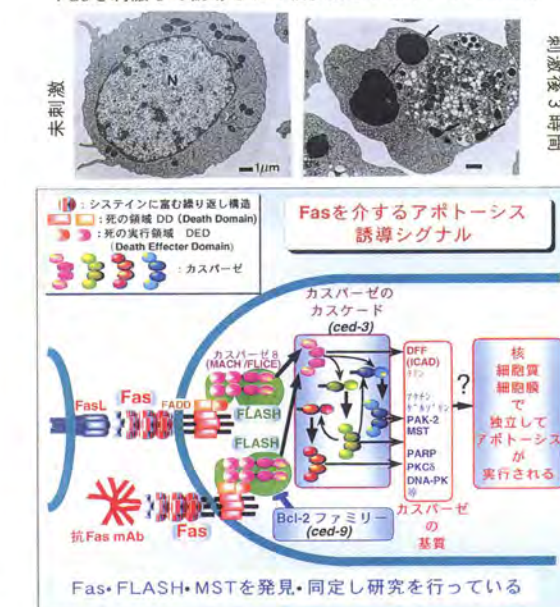
#### 研究内容

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、これらの課題に関連して、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

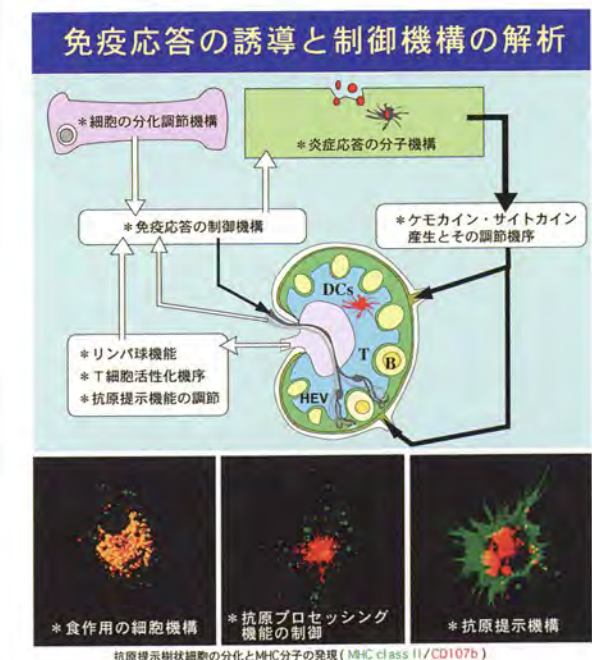
Laboratory of Immunobiology

#### 研究内容

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細胞レベルならびに個体の恒常性維持の観点から研究する。

#### 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
  - ・食作用の分子生理機構
  - ・抗原プロセッシング機能の制御
  - ・抗原提示機構／T細胞活性化機構
- ・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）

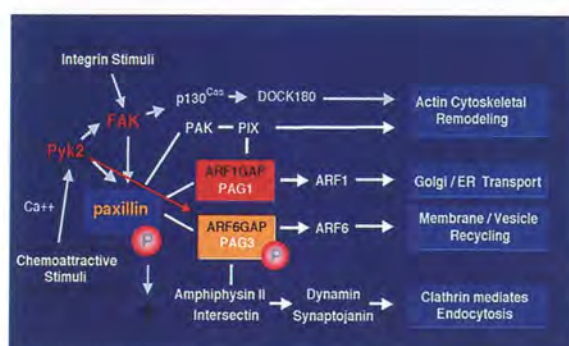
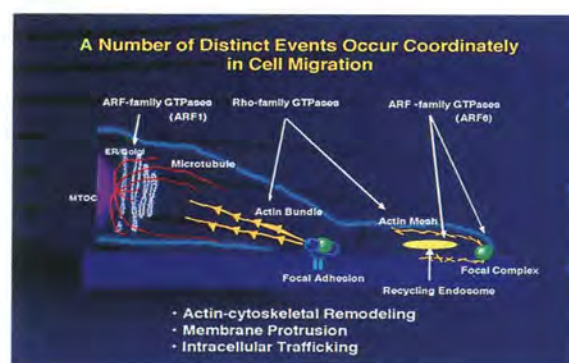
Laboratory of Molecular Cell Biology

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

- ・細胞運動性制御機構
- ・細胞骨格／細胞膜再構成の制御機構
- ・接触阻止能の基本的分子機序
- ・インテグリンを介する細胞生存性維持機構
- ・神経回路形成機序の偶然性と必然性



<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

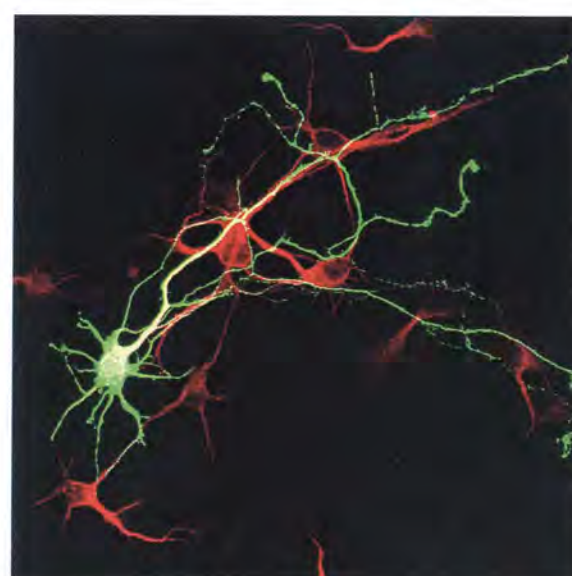
Laboratory of Molecular Neurobiology

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

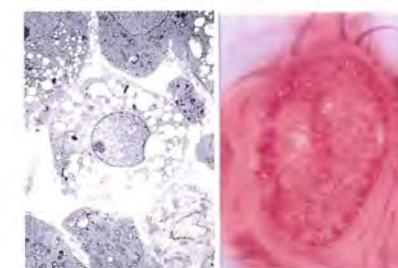
モデル動物を用いて神経変性疾患、発癌、肥満等の基本原理を研究する。

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

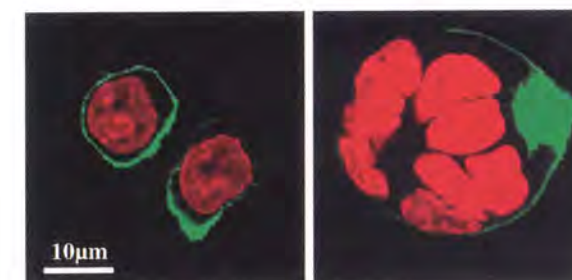
研究内容

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
- (4) 膜作動性生体防御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

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

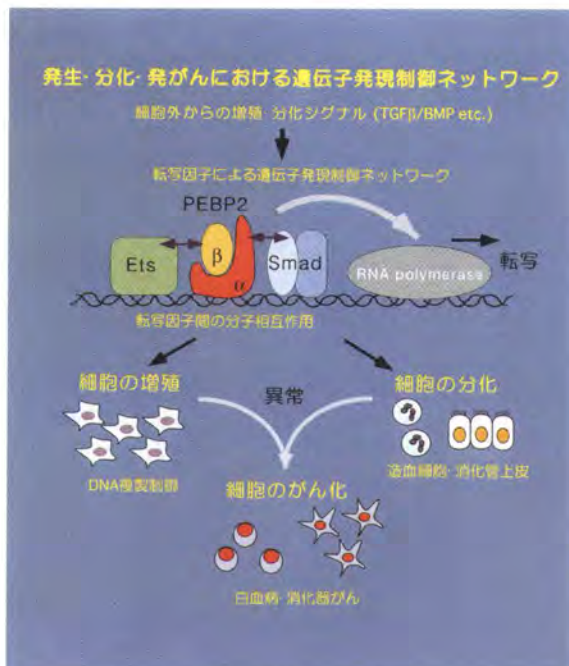
Laboratory of Cell Regulation and Molecular Network

#### 研究内容

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取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
- ・TGF $\beta$ /BMPによる細胞増殖制御、分化誘導機構
- ・染色体複製制御機構
- ・クロマチン構造と染色体機能



### ◎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

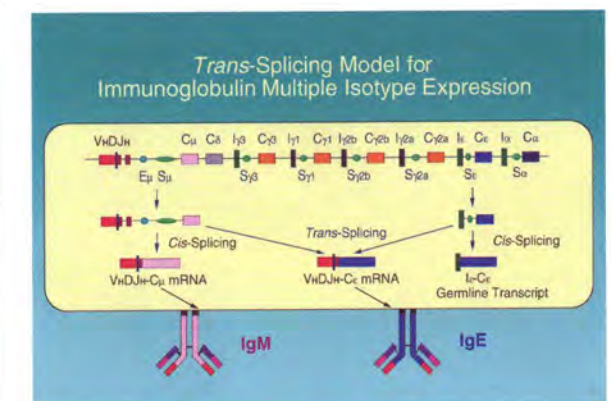
Laboratory of Genetic Information

#### 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。

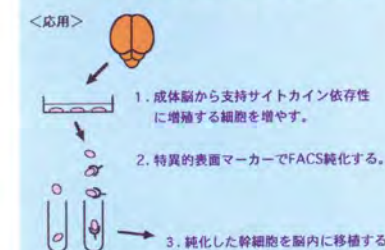
#### 主な研究項目

- ・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

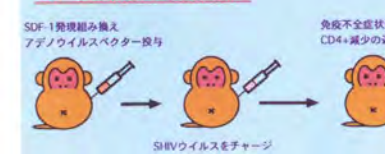


#### 神経系幹細胞移植にむけた分子生物学的課題

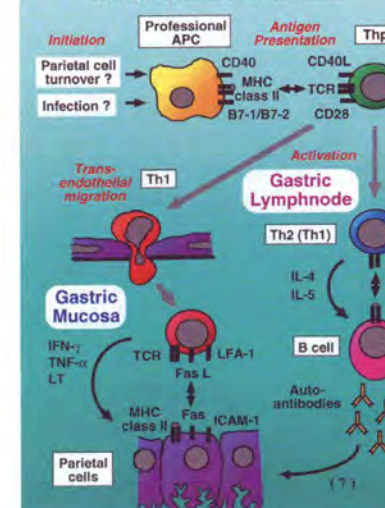
1. bFGFとEGF以外の支持因子を単離する。
2. 神経系幹細胞特異的の表面マーカー群を同定する。



#### 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、細胞死や生体の制御、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理を論じる。（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理を論じる。（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。（佐邊教授）細胞の運動における細胞骨格再構成や基本的シグナル伝達機序。また、それらの多様性やヒト疾患における破綻について概説する。（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理について概説する。（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理について概説する。（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。（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免疫系と内分泌系の機能と作用機序の基本原理を講述する。（中西教授）生命体の認知と情報制御のメカニズムの基本原理を講述する。（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理を講述する。

#### 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、細胞の増殖・分化・死、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。（稲葉教授）細胞及び高次生命体の非自己認識機構について論じる。（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理を講述する。（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。（垣塚教授）神経変性疾患、癌、肥満・糖尿病で想定される生体統御機構の破綻について論述する。

#### 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理を講述する。（伊藤教授、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理について論じる。（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がん機構および免疫疾患の原理について論じる。（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増殖・分化・死の異常による癌、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。

## 学生募集

### 学生の受入れ及び入学試験

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、受入れ対象となる。

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る。

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科  
京都大学理学部等第一教務掛  
電話：075-753-3613  
ファックス：075-753-3624  
<http://www.lif.kyoto-u.ac.jp/indexj.htm>



# 京都大学アクセス図

