

第2章 バイオサイエンス研究科

〔2001年10月～2011年3月〕

〈細胞生物学専攻〉

〈教育連携講座〉

〈分子生物学専攻〉

〈寄附講座〉

〈教育連携講座〉

〈COE関連特別研究グループ〉

〈植物グローバル教育プロジェクト〉

〔2011年4月～〕

〈バイオサイエンス専攻〉

〈植物科学領域〉

〈メディカル生物学領域〉

〈統合システム生物学領域〉

〈教育連携講座〉

〈COE関連特別研究グループ〉

〈植物グローバル教育プロジェクト〉

バイオサイエンス研究科の沿革

【大学院教育改革への取組】

この10年間を振り返って、バイオサイエンス研究科でもっとも大きく変化したのは大学院教育の取組と言えるだろう。元来、本研究科は我が国に本格的な大学院教育を導入・定着させることを重要な目的の一つとして開設された。しかし、2000年前後の大学院重点化によるバイオ系大学院の大幅定員増、複数の大規模大学でのバイオ系独立大学院の開設などと、少子化の進行による22歳人口の減少が重なり、2003年の入学試験受験者数の大幅減少や入学生の質の変化など、目に見える形で本研究科の教育に危機的な状況が現れてきた。そこで、本研究科の大学院教育における優位性や特異性をあらためて確保することを目的に、教育プログラムの大幅な見直しに着手し、2004年度から新しい教育システムを導入するに至った。

新教育システムでは就学目的により5年一貫制のフロンティアバイオコースと2年間のバイオエキスパートコースに区分し、さらに習熟度により複数の少人数クラスを編成することが最大の特色である。また、カリキュラムを見直して、少人数クラスでのコースワークを充実させるとともに、英語教育にも一層の改善を行った。

時あたかも中教審での大学院教育改革が重要施策となったことと重なり、本研究科では大学院教育の実質化を先取りすることとなった。大学院教育改革の最初の施策であった「21世紀COEプログラム」に採択され、さらに2005年度から始まった大学院GP「魅力ある大学院教育イニシアティブ」にも新教育システムを中心とした提案が採択され、これらの外部資金を活用して2コース制の教育プログラムの開発と実践に研究科をあげて取り組んだ。これにより、研究科が組織として大学院教育に取り組む体制や素地が確立でき、後継の「グローバルCOEプログラム」や「組織的な大学院教育改革支援プログラム」への採択に実を結ぶことになった。全国のバイオ系大学院でこれら4つの大型教育改革プログラムに採択されたのは本研究科以外にない。また、それぞれの間評価、事後評価でも最高の評価を得ている。

【国際化の推進】

世界のグローバル化にともない、2006年ぐらいからは大学の国際化が重要な教育施策となってきたが、これについても本研究科は時代を先取りしてきた。2004年から米国カリフォルニア大学デービス校生

物科学部との教育研究交流を本格化し、双方の学生、教員の相互訪問からスタートして、共同でFD研修を行うなど、数年の間に協同教育の体制を確立することができた。2007年からは交流協定を締結している東南アジアのトップ大学バイオ系学部からの優秀で意欲のある留学生を組織的に受け入れる仕組みを導入して、フロンティアバイオコースを日常的に国際的な環境の中で教育研究を行えるように変革を進めてきた。現在は博士後期課程学生の30%がこのような留学生となっている。2011年度からは、国際水準のカリキュラムを英語で実施する博士前期課程の国際コースを開設したが、博士後期課程についてはすでにほとんど全てを英語で履修できる形になっている。

【研究活動と研究支援】

本研究科の特色の一つは、研究科全体で将来へ向けての研究の方向を検討しつつ、それを実現するための人事や設備、実験機器の整備を組織的にかつ迅速に進めてきたことである。これにより、オリジナルな新しい研究成果を生みだし続けることができ、21世紀COEやグローバルCOEに連続して採択されることにつながった。

研究の方向としては、膨大なゲノム情報をもとに様々な生物機能を明らかにすることの重要性にいち早く気づき、2002年には情報科学研究科とともに改組を行い、我が国で最初の情報生命科学専攻を開設した。この新専攻は、本研究科でのバイオインフォマティクスの教育と研究の中心として新しい研究方法を研究科に導入する上で大きな役割を果たした。

また、ユニークな取組として、全国の植物分子生物学・細胞生物学の研究者や学生にマス解析やイメージングの新しい研究方法を導入・拡充することを目的としたバーチャルな教育研究組織、植物科学研究教育推進ユニットを開設したことがあげられる。この取組は高く評価され、後継の植物グローバル教育プロジェクトに発展している。

遺伝子教育研究センターを中心に研究科の設備・機器の新規導入を積極的に進め、技術職員の尽力により、極めて円滑な運用・保守を実現している。

【運営体制と組織再編】

法人化以降、研究科長を中心とした研究科内委員会による教育研究の組織的な運営体制を整備してきた。その中で、研究活動を柔軟に展開することを目的に、2011年からは、従来の講座制をあらため、複数の研究室から構成される領域制を取ることにした。

(文責 真木壽治)

細胞構造学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 塩坂貞夫 准教授 駒井章治
 助教 石川保幸 助教 田村英紀 研究員 1名
 学生 博士後期課程 5名 博士前期課程 8名

【細胞構造学講座(2011年4月から神経機能科学研究室)の沿革】

塩坂は大阪大学医学部助教授から1993年4月1日に新設されたバイオサイエンス研究科教授に就任した。1994年には、助手として加藤啓子(現京都産業大学教授)が、また1995年より助教授として吉田成孝(現旭川医科大学教授)が加わり、また助手として藤井和敏(現在医院開業)、陳祖林(現ロックフェラー大学講師)が各1年間および1996年より松本宮井和政(現秋田大学准教授)が加わった。ここで講座としての体制が整った。その後、2000年に兵庫医大助教授に異動した吉田の後任として、田辺製薬(株)研究員の今泉和則(現広島大学教授)を助教授として迎えた。今泉は2005年に宮崎大学教授として異動したが、その後任として当講座卒業生の駒井章治が選出されて現在に至っている。また加藤の後任として石川保幸が、松本の後任として田村英紀がそれぞれ助教となり現在に至る。

【研究内容】

動物個体の経験とその経験に依存した神経活動に伴う神経可塑性現象の解明を目指し、主として2つの多角的な研究を行っている。

1)海馬・扁桃体・前頭前野での神経回路の強化、すなわちシナプス強化のメカニズムを追求しており、とりわけ神経プロテアーゼ、マトリクス分子、細胞接着分子と細胞内シグナル分子の神経可塑性への関与を解析している。初期長期増強現象と後期長期増強現象に関係する分子の解析を通じて記憶がどのような分子変換を生じて、獲得固定されるのかを探っている。これら分子のリアルタイムイメージングを行うことにより、記憶獲得の際におこる生物現象を開発中のCMOSセンサーデバイスによって明らかにすることを目指す。

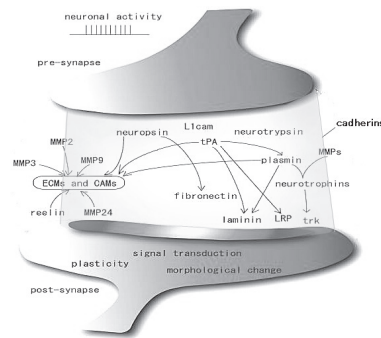
このプロジェクトは2007年度からCREST「新機能創成に向けた光・光量子科学技術」領域研究に採択された(塩坂教授)。

2)駒井准教授は情報処理システムとしての「脳」を総合的に見ることを目指す。個体の行動を司る「脳」の構成単位としての「神経」と情報処理の最小単位と考えられる「局所回路」がどのように成り立ち、いかなる事象をコードしているのか。このような問題に対して分子から行動、情報理論にいたる縦断的な観点から脳や心に関する諸問題を明らかにする。このプロジェクトは2009年度から「さきがけ:脳情報の解読と制御」領域研究に採択されている(駒井准教授)。

【研究成果】

シナプス間隙にはこれまで注目されてこなかった様々なプロテアーゼ分子、インヒビター、受容体、接着分子、マトリクス分子が存在し、シナプス機能を制御している。きわめて堅い構造であるシナプスを柔軟にし、これを調節するプロ

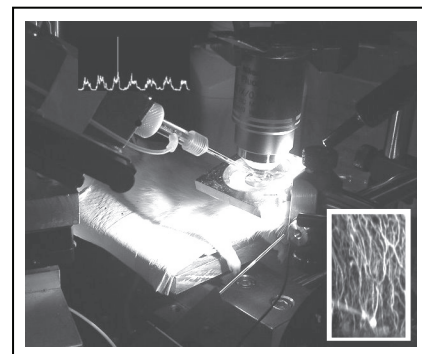
テアーゼとして、海馬におけるニューロプシンを見いだした。さらにこれが神経活動によって活性化され、それによる可塑性タンパク質が切断される新しい可塑性調節メカニズムを明



らかにした。この成果は、学習の基盤とされるシナプス接着機構を精緻にコントロールすることによる学習メカニズムとして注目されている。(左図)

また自由行動動物での *in vivo* リアルタイムイメージングのための技術を開発した。これにより動物が学習行動の際に、分子がどのように変化するかを観察が可能となった。得られた基礎データは脳機能解明のためだけでなく、将来的には医療技術にも応用される。

遺伝子操作を施した細胞から選択的個体脳記録を行い、2光子レーザー走査顕微鏡を使用して脳内を観察し、電気的応答の記録解析を行っている(下図)。



主な業績は次の通りである。

- Ishikawa Y., Horii Y., Tamura H., Shiosaka S., 2008, *J Neurosci* 28, 843-849.
- Komai S., Licznernski P., Cetin A., Waters J., Denk W., Brecht M., Osten P., 2006, *Nat Neurosci* 9, 1125-1133.
- 新・行動と脳、俣野彰三、遠山正彌、塩坂貞夫編、大阪大学出版会、2006年。
- 動くシナプスと神経ネットワーク、塩坂貞夫編、金芳堂、2003年。

【教育活動】

当講座は研究と同様に、教育も重要視してきた。当講座の出身者は様々な分野で活躍している。修士課程、博士課程の修了者の現在の職業を列挙すると大学教員、弁理士など特許関係の職業、市役所などでの行政職、ポスドク、企業研究職、営業職、医師、獣医師、薬剤師、教師、リエゾン機関職員などとなり多彩である。

(文責 塩坂貞夫)

細胞機能学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 高木博史
 准教授 桂樹 徹
 助教 小野寺慶子、吉田信行、大津徹生
 博士研究員 2名
 研究技術員 1名
 技術補佐員 1名
 学生 博士後期課程 8名(うち留学生2名)
 博士前期課程 11名

【講座の沿革】

本講座は、開学の翌年(1992年度)に谷 吉樹教授が就任後、桂樹 徹助教授、小野寺慶子助手、吉田信行助手をスタッフに加え、応用微生物学に関する教育研究を始めた。2006年度には谷教授の定年退職に伴い、高木博史教授が福井県立大学生物資源学部より赴任し、酵母を中心に微生物の分子レベルでの解析を志向する講座として新たなスタートを切った。翌年度には島津製作所から大津徹生助教が着任した。

【研究内容および研究成果】

本講座では、微生物細胞のバイオサイエンスを基盤に、新たなバイオインダストリーへの展開を目的とした教育・研究を行っており、本研究科では数少ない応用研究にも積極的に取り組んでいる。

◆谷 吉樹教授(2001年10月-2006年3月)

1. バイオコンバージョン

微生物機能を探索し、新規なバイオプロセスの構築を試みた(光学活性物質の生産、パーム油の有効利用、アマドリ化合物分解酵素の利用など)。

(発表論文) Yamada-Onodera *et al.*, *J. Biosci. Bioeng.*, 102, 545-551, 2006; Yoshida *et al.*, *FEMS Microbiol. Lett.*, 248, 141-145, 2005 など19報

2. バイオレメディエーション

難分解性化学物質(ポリエチレン、ポリアクリル酸ソーダなど)の微生物分解の可能性を検討した。

(発表論文) Yamada-Onodera *et al.*, *J. Biosci. Bioeng.*, 91, 91-93, 2001 など3報

3. 微生物スクリーニングシステムの構築と応用

フローサイトメーター・セルソーターを用い、培養困難な微生物の解析やアスタキサンチンなど有用物質を生産する菌株の探索と改良を試みた。

(発表論文) Ukibe *et al.*, *FEMS Microbiol. Lett.*, 286, 241-248, 2008 など3報

◆高木博史教授(2006年4月-2011年3月)

1. 酵母のストレス耐性機構の解明とその応用

高等生物のモデルであり、発酵食品・バイオエタノールの製造に重要な酵母を用い、細胞の新しいストレス耐性機構の解明と実用酵母の育種への応用に取り組んでいる(農研機構・生研センターの基礎研究推進事業およびイノベーション創出事業に採択)。

① プロリン： γ -グルタミルキナーゼの高機能化によるプロリンの過剰合成機構を明らかにし、実用酵母でのプロリン蓄積とストレス耐性向上に成功した。

(発表論文) Kaino *et al.*, *Appl. Environ. Microbiol.*, 74, 5845-5849, 2008 など6報

② *N*-アセチル化酵素 Mpr1：酸化ストレス下でアルギニン合成を亢進し、一酸化窒素の生成を介して、酸化ストレス耐性に寄与することを見出した。

(発表論文) Nishimura *et al.*, *FEMS Yeast Res.*, 10, 687-698, 2010 など8報

③ ユビキチンシステム：ユビキチンリガーゼ Rsp5 がストレスで生じる異常タンパク質の修復・分解に関与することを見出し、Rsp5 の分子機構を解析した。

(発表論文) Hiraishi *et al.*, *FEBS J.*, 276, 5287-5297, 2009 など7報、ほか酵母関連論文17報

2. 大腸菌システインの生理機能の解明とその応用

大腸菌を用い、システインの新たな生理的役割(レドックス制御)と代謝調節機構(合成系・排出系)を見出し、発酵生産に応用する研究を進めている。

(発表論文) Ohtsu *et al.*, *J. Biol. Chem.*, 285, 17479-17487, 2010 など6報

3. 低栄養性細菌の炭酸固定経路の解明とその応用

自然界から単離した超低栄養性 *Rhodococcus* 属細菌について、ホルムアルデヒド代謝とリンクした炭酸固定経路を見出し、応用への可能性を探っている。

(発表論文) Ohhata *et al.*, *J. Bacteriol.*, 189, 6824-6831, 2007 など4報

【修了学生のおもな就職先】

(博士後期) 長瀬産業、長岡高専、雪印メグミルク
 (博士前期) アサヒビール、サッポロ飲料、月桂冠、菊正宗、大関、天野エンザイム、四国化成工業、シスメックス、サントリー、森永製菓、雪印乳業、高梨乳業、日本製紙、栄研化学、ヒガシマル醤油、横浜ゴム、ベネシスなど



(文責 高木博史)

細胞内情報学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 伊東 広
 准教授 稲垣直之
 助教 水野憲一
 助教 多胡憲治
 研究員 1名
 学生 博士後期課程 8名
 博士前期課程 12名
 技術補佐員、事務補佐員 各1名

【研究内容】

本講座は、生命活動を支える細胞のシグナル伝達の仕組みの解明を中心とした研究を行ってきた。貝淵弘三初代教授が2000年に名古屋大学医学部に転出後、2001年9月に伊東が二代目教授として着任し現在に至っている。1998年着任の稲垣助教(後に准教授)の他に、2001年より山内淳司助手(2005年国立成育医療センター研究所室長として転出)、2002年から水野助手(後に助教)、2006年より多胡助教が山内助手の後任のスタッフとして加わった。

伊東グループは主にGタンパク質シグナルを制御する新規分子の同定と機能の解明をテーマに研究を進め、①Gタンパク質を阻害する低分子化合物YM-254890の立体構造と作用機構、②Gタンパク質のユビキチン化とRic-8Bによるユビキチン化の阻害作用、③オーファンGタンパク質共役受容体GPR56によるG12/13-Rho経路を介した神経前駆細胞の遊走阻害、④ダイオキシン作用のGタンパク質シグナルによる阻害などを明らかにした。

稲垣グループは巨大2次元電気泳動装置と質量分析計を用いたプロテオーム解析から神経細胞の極性形成に関与するShootin1とSinger1という2種類の分子を同定し、その作用機構の解析を進めた。

両グループのいくつかの発表論文の内容は新聞などに取り上げられ、招待講演も行っている。稲垣准教授は2007年にNAISTバイオ学術賞を受賞した。

(1)科学研究費補助金:2005-2009 特定領域研究(計画研究)「Gタンパク質シグナル」、基盤研究(B)7件、基盤研究(C)3件、若手研究(B)4件、特定領域研究(公募)12件、新学術領域研究2件、萌芽研究1件、学振特別研究員奨励費3件

(2)財団等研究助成金:2001-2003JST さきがけ研究、上原記念生命科学財団、持田記念医学薬学振興財団、病態代謝研究会、細胞科学研究財団、小野医学研究財団、大阪難病研究財団

【研究成果】(代表的な発表論文)

A. Nishimura, *et al.* Structural basis for the specific inhibition of heterotrimeric Gq protein by a small molecule. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 107: 13666-13671 (2010)

K. Tago, *et al.* κ B-Ras is a nuclear-cytoplasmic small GTPase that inhibits the NF- κ B activation through the suppression of transcriptional activation of p65/RelA. *J. Biol. Chem.* 285: 30622-30633 (2010)

Y. Nagai, *et al.* Ric-8B stabilizes the α subunit of stimulatory G protein by inhibiting its ubiquitination. *J. Biol. Chem.* 285: 11114-11120 (2010)

A. Nakata, *et al.* G-protein signaling negatively regulates the stability of aryl hydrocarbon receptor. *EMBO reports* 10: 622-628 (2009)

T. Iguchi, *et al.* Orphan G protein-coupled receptor GPR56 regulates neural progenitor cell migration via a G α 12/13 and Rho pathway. *J. Biol. Chem.* 283: 14469-14478 (2008)

N. Mizuno, *et al.* G protein-coupled receptor signaling through Gq and JNK negatively regulates neural progenitor cell migration. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 102: 12365-12370 (2005)

M. Toriyama, *et al.* A diffusion-based neurite length sensing mechanism involved in neuronal symmetry-breaking. *Mol. Syst. Biol.* 6: 394 (2010)

T. Shimada, *et al.* Shootin1 interacts with actin retrograde flow and L1-CAM to promote axon outgrowth. *J. Cell Biol.* 181: 817-829 (2008)

T. Mori *et al.* Singer1, a novel RUN domain-containing protein, suppresses formation of surplus axons for neuronal polarity. *J. Biol. Chem.* 282: 19884-19893 (2007)

M. Toriyama, *et al.* Shootin1: a protein involved in the organization of an asymmetric signal for neuronal polarization. *J. Cell Biol.* 175: 147-157 (2006)

特許出願4件: 特許出願2004-235708、特許出願2004-339219、国際出願PCT/JP2006/321364、特許出願2007-284829



2011年4月の研究科組織改編に伴い細胞内情報学講座は伊東教授主宰の分子情報薬理学研究室と稲垣独立准教授主宰の神経形態形成学研究室の2つの研究室へ発展的に継承された。新体制でのさらなる発展に向けスタッフと学生が一体となって研究が行われている。

(文責 伊東 広)

細胞間情報学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 高山誠司
 助教 岩野恵
 助教 柴博史
 助教 和田七夕子
 研究員 5名
 学生 博士後期課程 3名
 博士前期課程 11名

【沿革】

当講座は、1994年4月の新設時から担当してきた磯貝彰教授(現本学学長)が、2005年3月に本学副学長への就任に伴い退任した(第1期)。1995年4月に着任した高山誠司助教授が、2006年1月に教授へ昇任し、引き続き担当した(第2期)。この間、1994年4月に着任した蔡晃植助手が2005年3月に長浜バイオ大学へ転出、1996年4月に着任した岩野恵教務職員が2004年5月に助手に昇任、1997年4月に柴博史助手が着任、2004年4月から2007年3月まで円谷徹之助手が着任、2007年4月に和田七夕子助教が植物細胞工学講座より加わった。

【研究内容】

当講座では、植物を主な対象として、細胞間コミュニケーションに関わる情報分子の実体解明、その受容と情報伝達機構の解明を主なテーマとして以下の研究に取り組んできた。

- 1) 有性生殖過程における細胞間認識機構
 アブラナ科やナス科植物の自家不和合性における自己識別機構、および種間認識機構の解明
- 2) 植物の自然免疫機構
 イネ科植物における病原細菌の認識機構、および抵抗性反応機構の解明
- 3) エピジェネティックな遺伝子発現制御機構
 アブラナ科植物の対立遺伝子間の優劣性制御などエピジェネティックな遺伝子発現制御機構の解明

【主な発表論文】

K. Kubo *et al.*, *Science* 330, 796-799 (2010)
 Y. Tarutani *et al.*, *Nature* 466, 983-986 (2010)
 T. Tsuchimatsu *et al.*, *Nature* 464, 1342-1346 (2010)
 T. Kaneda *et al.*, *EMBO J.* 28, 926-936 (2009)
 M. Iwano *et al.*, *Plant Physiol.* 150, 1322-1334 (2009)
 M. Kakita *et al.*, *Plant Cell* 19, 3961-3973 (2007)
 H. Shimosato *et al.*, *Plant Cell* 19, 107-117 (2007)
 M. Iwano *et al.*, *Plant Physiol.* 144, 72-81 (2007)
 H. Shiba *et al.*, *Nature Genet.* 38, 297-299 (2006)

S. Takayama & A. Isogai, *Ann. Rev. Plant Biol.* 56, 467-489 (2005)

K. Murase *et al.*, *Science* 303, 1516-1519 (2004)

M. Iwano *et al.*, *Plant Physiol.* 136, 3562-3571 (2004)

M. Mishima *et al.*, *J. Biol. Chem.* 278, 36389-36395 (2003)

T. Entani *et al.*, *Genes Cells* 8, 203-213 (2003)

H. Shiba *et al.*, *Plant Cell* 14, 491-504 (2002)

S. Takayama & Y. Sakagami, *Curr. Opin. Plant Biol.* 5, 382-387 (2002)

N. Watanabe *et al.*, *J. Biol. Chem.* 276, 20474-20481 (2001)

H. Shiba *et al.*, *Plant Physiol.* 125, 22095-2103 (2001)

S. Takayama *et al.*, *Nature* 413, 534-538 (2001)

【受賞等】

2004, 高山誠司, NAIST バイオ学術賞; 2006, 柴博史, 日本農芸化学会奨励賞; 2007, 岩野恵, 医学生物学電子顕微鏡学会賞; 2008, 磯貝彰, 文化功労者顕彰; 2009, 柴博史, 文部科学大臣表彰 若手科学者賞

【研究費受領状況】

科学研究費補助金: 特定領域研究(5件), 学術創成領域研究(2件), 新学術領域研究, 基盤研究(A)(2件), 基盤研究(B)(6件), 基盤研究(C)(4件), 萌芽的研究, 若手研究(A), 若手研究(B)(4件); 未来開拓学術研究(2件); イノベーション創出基礎的研究推進事業; 地域結集事業; 三菱財団自然科学研究助成; 海外先進教育研究実践支援プログラム; 最先端・次世代研究開発支援プログラム(2001-2010年度)

【教育活動】

課程博士: 下里裕子(2002.3); 田中則子(2004.3); 村瀬浩司(2004.3); 金田隆志(2007.3); 藤原沙都姫(2007.3); 垣田満(2007.3); 田嶋紘美(植物細胞工学講座より移籍, 2008.3)

前期課程: 47名(2002.3-2011.3修了者)



(文責 高山誠司)

植物組織形成学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 梅田 正明

助教 植田 美那子

助教 奥島 葉子

研究員 3名

学生 博士後期課程 1名

博士前期課程 9名

【研究内容】

我々の研究グループは、植物の細胞周期制御に焦点を当てて研究活動を行ってきた。植物細胞は固い細胞壁に囲まれているため、様々な環境下で成長を自在に変化させる上で細胞分裂の時空間的制御は非常に重要である。そのため、細胞分裂を支える細胞周期の制御機構について分子レベルの研究を展開してきた。細胞周期の中心的な制御因子であるサイクリン依存性キナーゼ(CDK)の活性制御に関わる因子について、特にCDK活性化キナーゼの機能解析を中心に取り組んできた。また、植物特異的なB型CDKの機能解析も世界に先駆けて開始し、現在でも環境応答の観点から研究を続けている。

植物は分化全能性(あらゆる組織に分化し個体発生し得る能力)を有することから、植物細胞の分裂と分化の研究は生物種を問わず大きなインパクトを与える。我々の研究グループでも、細胞周期制御因子を利用して様々な実験系を組むことにより、この課題に果敢にアプローチしてきた。今後も最も大きな研究課題の一つとして、継続的に分化全能性の問題に取り組んでいくつもりである。

現在は根の成長制御の仕組みについて、細胞周期の観点から解析を進めている(図1)。またこのテーマと連動する形で、DNA損傷応答における植物独自のシグナル伝達経路についても研究を行っている。

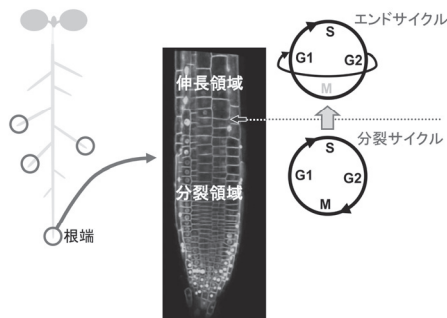


図1 根の成長を左右する細胞分裂の制御機構

根端で細胞周期が分裂サイクルからエンドサイクルへと変換する機構について解明しようとしている。

これらの解析を行う上で、細胞分裂の様子を組織レベルで可視化する技術は必要不可欠である。そこで、細胞周期のイメージング技術の開発にも精力的に取り組んでいる。

【研究成果】

- Adachi, S. *et al.* (2011) Programmed induction of endoreduplication by DNA double-strand breaks in *Arabidopsis*. *Proc. Natl. Acad. Sci., USA*, 108: 10004-10009.
- Takatsuka, H., Ohno, R. and Umeda, M. (2009) The *Arabidopsis* cyclin-dependent kinase-activating kinase CDKF;1 is a major regulator of cell proliferation and cell expansion but is dispensable for CDKA activation. *Plant J.* 59: 475-487.
- Kono, A., Umeda-Hara, C., Adachi, S., Nagata, N., Konomi, M., Nakagawa, T., Uchimiya, H. and Umeda, M. (2007) The *Arabidopsis* D-type cyclin CYCD4 controls cell division in the stomatal lineage of the hypocotyl epidermis. *Plant Cell*, 19: 1265-1277.
- Shimotohno, A. and Umeda, M. (2007) in *Cell cycle control and plant development*: CDK phosphorylation (D. Inzé, ed.), Blackwell Publishing, Oxford, pp. 114-137.
- Shimotohno, A., Ohno, R., Bisova, K., Sakaguchi, N., Huang, J., Koncz, C., Uchimiya, H. and Umeda, M. (2006) Diverse phosphoregulatory mechanisms controlling cyclin-dependent kinase-activating kinases in *Arabidopsis*. *Plant J.* 47: 701-710.
- Shimotohno, A., Umeda-Hara, C., Bisova, K., Uchimiya, H. and Umeda, M. (2004) The plant-specific kinase CDKF;1 is involved in activating phosphorylation of cyclin-dependent kinase-activating kinases in *Arabidopsis*. *Plant Cell* 16: 2954-2966.
- Yamaguchi, M., Kato, H., Yoshida, S., Yamamura, S., Uchimiya, H. and Umeda, M. (2003) Control of *in vitro* organogenesis by cyclin-dependent kinase activities in plants. *Proc. Natl. Acad. Sci., USA* 100: 8019-8023.
- Umeda, M., Umeda-Hara, C. and Uchimiya, H. (2000) A cyclin-dependent kinase-activating kinase regulates differentiation of root initial cells in *Arabidopsis*. *Proc. Natl. Acad. Sci., USA* 97: 13396-13400.

(文責 梅田正明)

植物代謝調節学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 出村 拓

助教 加藤 晃

助教 山口 雅利

研究員 4名

技術/事務補佐員 2名

学生 博士後期課程 5名

博士前期課程 10名

研究生 1名

本講座のスタッフは、2001年10月時点で、新名惇彦教授、吉田和哉准教授、関根政実助教、加藤晃助教で構成されていた。2004年7月に仲山英樹助教が加わり、2005年3月に関根助教が石川県立大学に准教授として転出した(現教授)。2008年3月に新名教授が定年退職後、講座は吉田准教授が担当したが、同年5月に病気のため逝去された(享年47歳)(第1期)。

その後、2009年5月に赴任した出村拓教授が講座を担当しており、同年6月には仲山助教が神戸大学へ転出(現長崎大学准教授)、同年7月には山口雅利助教が加わった(第2期)。

【研究内容】

第1期(2001年10月~2009年4月)は、21世紀の人類が抱える難題である食糧・環境・エネルギー問題を解決するために必要な植物バイオテクノロジーに関する研究と教育を行ってきた。

- 1) 耐塩性植物の分子育種に必要な遺伝子の機能解析;好塩性細菌ハロモナスの適合溶質を利用して植物細胞の高浸透圧耐性を向上させられること、出芽酵母のNa⁺排出ポンプを導入して植物細胞のNa⁺耐性を向上させられることを示した。また、イネのNa⁺、K⁺輸送体遺伝子群の機能を詳細に解析し、Na⁺、K⁺輸送機構モデルを提唱した。特にイネのNa⁺輸送体の1つをタンパク質工学的に改変しK⁺に対する親和性が極めて高い耐塩性型輸送体の作製に成功した。
- 2) 植物細胞周期制御遺伝子群の機能解析;植物細胞の増殖速度を高めることを目的に、タバコ、シロイヌナズナの細胞周期制御に関するプロテインキナーゼ、および制御因子群の全貌をほぼ明らかにし、植物基礎科学の発展に寄与した。特に、G1期からS期への移行に重要なE2FとRb遺伝子をタバコから単離し、植物で初めてRbタンパク質のリン酸化による不活性化を証明した。
- 3) 植物での導入遺伝子高効率発現システムの構築;

シロイヌナズナ染色体の種々位置に導入したGUS遺伝子の発現を詳細に解析した結果、多コピーの場合には転写後のサイレンシングが起るが、完全長の単一コピーでは導入位置に関わらず安定に高発現することを見出した。

第2期(2009年5月~)は、持続可能な社会の構築に向けて、エネルギー生産・環境再生・食糧増産に役立つ植物の創出と活用に関する研究と教育を以下の課題について行なっている。1) 二次細胞壁形成を伴う道管細胞分化の制御機構の解明、2) 有用樹木作製および育種技術の開発、3) 導入遺伝子を高発現させるための基盤技術の開発。また、これら課題は、文部科学省、経済産業省、日本学術振興会、神奈川県、奈良県、各種財団、民間企業等からの資金を活用して行われている。

【研究成果】

これまでに得られた成果に関して数多くの発表を行っており、その独自性・新規性・有用性から高く内容が評価されるとともに、以下の賞を受賞した。

第1期 学術論文 61報

国際会議等での発表 55件

著書等 42件

第2期 学術論文 26報

国際会議等での発表 32件

著書等 3件

2001年度日本生物工学会斉藤賞(吉田和哉)、2002年度有馬啓記念バイオインダストリー協会賞(新名惇彦)、2006年度日本生物工学会生物工学賞(新名惇彦)、2009年度日本植物細胞分子生物学会技術賞(加藤晃)

【教育活動】

この10年間に62人の学生が本講座に在籍し教育を受け、内15名が学位(博士)を取得した。これらの修了者の多くは、企業・大学・公的研究所等に就職しており、その能力について高い評価を受けている。また、この間に14名の研究員と18名の技術/事務補佐員が研究に従事した。



(文責 出村 拓)

遺伝子発現制御学講座

(旧 動物代謝調節学講座)

【構成員】(2011年3月現在)

教授 別所康全

助教 松井貴輝

助教 中畑泰和

研究員 1名

学生 博士後期課程 5名

博士前期課程 9名

【沿革】

本講座は、2004年7月京都大学ウイルス研究所から着任した別所が動物代謝調節学講座(高橋直樹教授)を引き継ぎ、2005年に遺伝子発現制御学講座と改称して発足した。当初、最初に配属された修士学生1名とのスタートであった。2005年7月に松井が米国ソーク研究所から着任した。2009年6月には中畑が米国カリフォルニア大学から着任した。別所と同時に着任した中島欽一教授の研究室(2005年から分子神経分化制御学講座)と講座発足当時からスペースをシェアし、研究室を共同で運営して苦楽をともにしてきた。

【研究内容】

近年のゲノム情報の解析により、遺伝子・生体分子の相互作用は複雑なネットワークを作っていることが明らかとなっている。複雑なネットワークは、振動や波などの分子や細胞の“動的なふるまい”を引き起こす可能性が示唆されており、それが発生やパターン形成などの高次生命現象の分子的な基盤になっていることが予測されている。本講座では遺伝子、生体分子、細胞などの“動的なふるまい”に着目し、生物の形づくりを中心とした生命現象の動作原理を明らかにすることを目的に研究をおこなっている。特に、生体における物理量の定量的測定や、それに基づくモデリングとコンピューターシミュレーションなど、新たな手法を取り入れた異分野との融合研究を目指している。

1) 脊椎動物の体節は、遺伝子発現の振動による時間情報と拡散因子の濃度勾配の位置情報を利用して、等間隔パターンとして形成される。これまでに遺伝子発現の振動が転写因子のネガティブフィードバックループを利用して作り出されることを明らかにし、さらに振動周期の調節されるメカニズムを、マウスモデル系として明らかにした。

2) ゼブラフィッシュの左右軸を決める器官であるクッパー小胞は前駆細胞が集合して適切な大きさに

形成される。この細胞集合にFGFシグナルのポジティブフィードバックループが利用されていることを明らかにした。

(主な研究費)

2005-2009 特定領域研究

2005-2008 2009- 基盤研究(B)

2006-2008 バイオインフォマティクス推進事業

【研究成果】

Hayashi, S., Shimoda, T., Nakajima, M., Tsukada, Y., Sakumura, Y., Dale, J.K., Maroto, M., Kohno, K., Matsui, T., Bessho, Y.: *Sprouty4*, an FGF inhibitor, displays cyclic gene expression under the control of the Notch segmentation clock in the mouse PSM, *PLoS ONE*, 4, e5603 (2009).

Ferjentsik, Z., Hayashi, S., Dale, J.K., Bessho, Y., Herreman, A., De Strooper, B., del Monte, G., de la Pompa, J.L., Maroto, M.: Notch is a critical component of the mouse somitogenesis oscillator and is essential for the formation of the somites, *PLoS Genet.*, 5, e1000662 (2009)

2005年文部科学大臣表彰 若手科学者賞受賞「発生生物学分野における体節形成を制御する分子時計の研究」(別所)

【修了生】

2007年(修士)佐々木章裕、新良朋宏

2008年(修士)岡本浩志、増田美和

2009年(修士)樋上絢、赤澤尚子、中島正人
(博士)佐二木健一

2010年(修士)杉本奈穂、倉橋宏尚、北川裕規
(博士)林真一



(文責 別所康全)

分子神経分化制御学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 中島欽一

助教 滝沢琢己

助教 波平昌一

研究員 3名

学生 博士後期課程 5名

博士前期課程 9名

研究生 1名

【スタッフの動向】

本講座は2004年7月に中島欽一教授就任に伴い発足した。発足当時のスタッフは、中島欽一教授、波平昌一助教の2名であった。2006年度より、発足当時は慶応大学大学院博士後期課程の学生であった神山淳氏が助教として新たに着任し、2010年3月まで本学に従事し、その年の4月から日本学術振興会海外特別研究員として海外で研究を行っている。2008年4月から2010年5月まで、波平助教が海外研修で休職となったが、同年6月から本講座に復職している。2008年9月から2011年3月まで、滝沢琢己氏が助教として赴任した。滝沢助教は、2011年4月、群馬大学医学部小児科に准教授として栄転した。また、博士研究員として武藤哲史氏が2009年4月から2011年3月まで研究活動に参加した。

【研究内容】

脳・神経系を構成する主要な細胞種であるニューロンやグリア細胞は共通の神経幹細胞から産生される。また、長らく再生しないと考えられていた成体の脳にも神経幹細胞は存在し、その神経幹細胞から新しく産生されたニューロンの高次機能における関与が示唆されている。神経幹細胞の分化は、細胞外因子等のクロストークのみならず、DNAのメチル化を含むエピジェネティクス等の細胞内在性プログラムにより時空間的に巧妙に制御されている。本講座では発足以来、神経幹細胞の分化制御機構の解明に挑むとともに、そこで得られた知見をもととした、損傷神経機能の修復や再生への応用を目指している。具体的な研究テーマは以下の通りである。

- 1) エピジェネティクスによる神経幹細胞分化制御機構の解明
- 2) 多能性幹細胞を用いた神経幹細胞系譜制御機構の解明
- 3) 神経幹細胞移植による損傷神経の修復

【研究成果】(原著論文)

1. Abematsu et al., *J Clin Invest.*, **120**, 3255-3266, 2010.
2. Juliandi et al., *Curr Opin Neurobiol.*, **20**, 408-415, 2010.
3. Kohyama et al., *J Cell Biol.*, **189**, 159-170, 2010.
4. Asano et al., *Stem Cells*, **27**, 2744-2752, 2009.
5. Tsujimura et al., *Exp Neurol*, **219**, 104-111, 2009.
6. Namihira et al., *Dev Cell*, **16**, 245-255, 2009.
7. Kohyama et al., *Proc Natl Acad Sci USA*, **105**, 18012-18017, 2008.
8. Sanosaka, T., et al. *Neuroscience*. **155**, 3, 780-788, 2008.

(その他 16 報)

【受賞など】

- 中島欽一：2005 文部科学大臣表彰若手科学者賞、
2008 日本分子生物学会三菱化学奨励賞
滝沢琢己：2010 文部科学大臣表彰若手科学者賞
波平昌一：2010 第7回梅園賞、2010 抱括脳ネットワーク優秀若手賞
佐野坂司(研究員)：2008 矢野賞、2010 内藤記念特定研究助成金
蟬克憲(D2)：2009 内藤記念特定研究助成金
日本学術振興会特別研究員採用：
蟬克憲(DC2), Berry Juliandi(DC2)

【修了生】

- 博士前期課程修了生
2005年度：青沼真、瀬戸口廣貴、黒見靖
2006年度：浅野弘嗣、佐野坂司、高塚絵里子、
辻村啓太
2008年度：植島崇文、阪峰基広、蟬克憲、
堀由貴奈
2009年度：犬伏浩規、笹岡寛敏、野口東美
2010年度：伊藤謙治、鈴木暁也、高木美智、
好岡美津子
博士後期課程修了生
2009年度：浅野弘嗣、佐野坂司、辻村啓太



(文責 中島欽一)

形質発現植物学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 田坂昌生
 准教授 森田(寺尾)美代
 助教 古谷将彦
 助教 打田直行
 研究員 3名
 学生 博士後期課程 3名
 博士前期課程 10名
 技術補佐員 6名

【研究内容】

種子植物は胚発生で、体の上下端に分裂組織を作り、発芽後上端の分裂組織は葉・茎・枝・花などの地上部の器官を、下端の分裂組織は地下の根系を作る。植物の体作りは、分裂組織中の幹細胞が活動を継続しながら、個体として様々な外環境に適応して行く過程である。この植物特有の体作りの分子メカニズムを明らかにすることを目的に、シロイヌナズナを主な材料に分子遺伝学的手法、細胞生物学的手法を用いて研究を行っている。この10年間に行った主たる研究を紹介する。

1) 茎頂分裂組織の形成・維持機構の解明；胚発生期に生じる茎頂分裂組織や葉の付け根に生じ側枝分裂組織の形成、器官の分離に関わる転写因子 *CUC (CUP SHAPED COTYLEDON) 1, 2, 3* の機能解析を行った。

2) 細胞間相互作用と形態形成；細胞は相互作用しながら巧みに体づくりを行う。受容体キナーゼの1つである *ERECTA* が、茎頂分裂組織や形成層等の幹細胞の維持や活性化に関与する事を明らかにした。

3) オーキシンの極性輸送の制御；地上部の器官の位置や境界部の決定に関わる植物ホルモン、オーキシンの極性輸送に関わる新奇遺伝子 *MAB (MMACCHI-BOU) 4* と *MEL (MACCHI-BOU LIKE)* 遺伝子群の機能を明らかにした。

4) 包葉形成の制御；生殖成長期になると側枝が花に変わり、その根元の葉(包葉)がシロイヌナズナで消失する。側枝の機能転換と包葉の消失に関わる転写因子 *PUCHI, BOP (BLADE-ON-PETIOLE) 1/2, MAB2* 等の解析を行った。

5) 側根形成の分子メカニズム；植物の根系は主根と多くの側根からなる。この過程におけるオーキシンが関連した転写ネットワークの構成因子、*SLR (SOLITARY ROOT) / IAA14, ARF (AUXIN RESPONSE FACTOR) 7/19, LBD (LATERAL ORGAN BOUNDARIES DOMAIN) 16, 29, PUCHI* 等の機能を明らかにした。

6) 病害抵抗性と形態形成の関連；植物はRタンパク質で病原微生物の感染を認識し、抵抗性反応を誘導する。Rタンパク質の1つである *UNI* が恒常活性化型になると茎頂分裂組織の活性に異常が生じ形態異常になる事を明らかにした。

7) 重力屈性反応の分子メカニズム

植物の茎は重力に応じて茎は上向いて伸びる。この重力屈性に関与する *SGR (SHOOT GRAVITROPISM) 1-9* 遺伝子を解析する事で、①茎の内皮細胞が重力感受細胞である事、②内皮細胞中のアミロプラストの沈降が重力感受に関与し、この沈降が液胞やアクチン繊維によって制御されていることを明らかにした。

8) 光合成反応の光応答機構

光合成過程で、光を過剰に受けると有害な活性酸素が生じる。植物が光量を感じ過剰な光エネルギーの吸収を避ける機構の1つであるサイクリック電子伝達に関与する *PGR (PROTON GRADIENT REGULATION) 5* と *NDH (NAD(P)H DEHYDROGENASE)* の生理機能を明らかにした。

(外部資金獲得状況の一部)

田坂；特定領域、ミレニアム未来開拓、未来開拓、科学研究費(基盤A, B, 挑戦的萌芽)、宇宙フォーラム、宇宙基地、農水省シーズ研究、
 森田；特定領域、科学研究費(奨励研究、基盤B, C)、理研(バイオアーキテクト研究)、さきがけ、最先端・次世代研究開発支援プログラム

【研究成果】

(論文)

原著論文(全て査読有り、2001-2010 印刷済み)；52編 (Cell 1編, Nature 2編, Current Biology 1編, PNAS USA 3編, Plant Cell 12編, Development 6編, The Plant Journal 12編等 Impact factor 5以上の論文38編を含む)

総説と書籍；海外出版14編、国内出版15編

(受賞)

博士後期課程 NAIST 賞受賞者；宗景ゆり(2002)、檜原健一郎(2003)、新濱充(2004)、猪狩和成(2007)

博士前期課程 NAIST 賞・矢野賞受賞者；古谷将彦(2001)、橋本美保子(2002)、小寺栄見(2004)、猪狩和成(2004)、安藤鮎美(2006)、池山芳史(2006 矢野賞)、橋口泰子(2007)、阪本展仁(2010)

日本植物生理学会奨励賞；森田美代(2006)

日本植物学会奨励賞；相田光宏(2006)

日本植物学会 学会賞学術賞；田坂昌生(2010)



(文責 田坂昌生)

動物細胞工学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 河野憲二
 准教授 木俣行雄
 助教 都留秋雄
 助教 斉藤美知子
 研究員 3名
 技術員 3名
 学生 博士後期課程 11名
 博士前期課程 13名

【研究内容】

本講座は1993年5月に河野憲二が教授として就任、遺伝子教育研究センター動物細胞工学部門として発足した。2001年10月時点のスタッフは、助手として木俣行雄、都留秋雄の両君で、小胞体ストレス応答に関する研究を進めた。小胞体ストレスセンサー Ire1 の構造異常蛋白質の蓄積を感知する機構に関しては、木俣助手を中心に酵母を用いて精力的に進め、動物細胞のストレスセンサーIRE1 に関しては都留助手を中心に研究を進めた。また、生体内の狙った細胞のみを任意の時期に除去することができる TRECK 法を開発(2001年)、2002年から5年間「生物毒素素材を利用した疾患モデル動物作製とその応用に関する先導的研究」で生研機構から競争的資金を獲得、斉藤美知子研究員を中心に TRECK 法の改良と応用研究をさらに進めた。2005年4月に動物細胞工学部門はバイオサイエンス研究科に移行し、同年7月に斉藤は本講座の助手に就任した。2002年4月から2011年4月までの10年間で、修士課程56名、博士課程19名を受け入れ共に研究を行った。

以下、在籍者学生リスト(下線は博士課程進学者、Dr は博士課程から在籍)

2002 今川佑介、及川大輔、木村泰子、柳瀬匡宏、山田誠子; 2003 河原真弓、澤岨智子、千葉美里、柳谷耕太、山本真義; 2004 澤田陽子、神芽衣子、鈴木知秀、中村大祐、高樋真希、西村美玲; 2005 池上憲太郎、伊藤達彦、井上倫宏、今井安隆、甕千明; 2006 新井布美子、小林寛、新谷紗代子、福中茂人、藤本直子、古川賀絵; 2007 神園栄夫、紫藤昌宏、竹内あすみ、中村優作、山下幸志、山本洋平; 2008 土屋雄一、堤智明、新田菜樹、松崎永英、宗像丈夫、横田有希子、倉島宏明(Dr)、加藤雅智(Dr)、Pattarawut Sopha(Dr)、Thanyarat Promlek(Dr); 2009 江崎悠太、杉村瞳、高島千絵、滝沢健、平岡雄一郎、藤岡洋美、木俣有紀(Dr); 2010 牛田博、門井浩二、河野未来、櫻本充、羽田麻衣、桃原淑、

Thanh Nguyen(Dr); 2011 曾川愛守栄、高橋砂予、堂道京子、松本美香、安田裕貴



【研究成果】

小胞体ストレスセンサーIRE1 の異常蛋白質感知ドメインとBiP結合領域の同定、IRE1のクラスターリングの発見、IRE1と異常蛋白質との直接結合の重要性の証明など、ストレス感知機構に関して先駆的な成果をあげた。さらに、XBP1 mRNAの小胞体膜へのリクルートに重要なXBP1蛋白質領域の同定や一時的翻訳停止機構の発見など、IRE1-XBP1経路の特殊スプライシング機構に新しい概念を導入した。これらの研究は、小胞体ストレス応答分野で世界的にも高い評価を受けている。またTRECK法は新しい細胞機能解析や再生移植の研究に世界中で利用されており、疾患モデルマウス作製(糖尿病、肝炎、腎糸球体硬化症など)、細胞の生理機能の解析(骨細胞、免疫細胞、脳神経細胞など)、再生移植研究に関し大きな成果をあげている。

【代表的な論文】

1. Promlek, *Mol Biol Cell*, 22, 3250 (2011)
2. Shinya, *Nucleic Acids Res*, 39, 5245 (2011)
3. Yanagitani, *Science*, 331, 586 (2011)
4. Yamamoto, *Cell Struct Funct*, 35, 107 (2010)
5. Yanagitani, *Mol Cell*, 34, 191 (2009)
6. Iwawaki, *PNAS USA*, 106, 16657 (2009)
7. Kimata, *J Cell Biol*, 179, 75 (2007)
8. Oikawa, *J Cell Sci*, 120, 1681 (2007)
9. Furukawa, *J Biochem*, 140, 831 (2006)
10. Kimata, *J Cell Biol*, 167, 445 (2004)
11. Iwawaki, *Nature Med*, 10, 98 (2004)
12. Saito, *Nature Biotechnol*, 19, 746 (2001)



(文責 河野憲二)

生体情報学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 森 浩禎
 助教 中屋敷 徹
 研究員 1名
 学生 博士後期課程 4名
 博士前期課程 4名

【研究内容】

学生受入の前年の1993年5月に京都大学より遺伝子教育研究センターに移り、奈良先端大での研究活動を開始した。日本でもゲノム研究が始まり、大腸菌ゲノムプロジェクトの最初のまとめを出した翌年である。当初は、ストレス応答機構の分子機構解明を中心に研究を進めていたが、ゲノム研究の進展と共に、研究の中心をゲノム研究に移行しつつあった時期である。当時の博士学生がゲノム解析より発見した新規 Hsp70 ファミリーの機能解析(1)を最後に、研究をゲノム研究、ポストゲノム研究へと完全に移行した。ゲノム研究には情報解析基盤が必須であり、開学当初より、バイオサイエンス研究科における情報機器整備を行い、現在のバイオインフォマティクスの前身であったと言える。当時はバイオと物質のWEB サーバーの立ち上げも行い、同時に長年構築している大腸菌ゲノムデータベースのWWW データベース化を行い、本学より発信し出した(<http://ecoli.naist.jp/GB8>)。大学でゲノムプロジェクトに挑戦し続け、学生と共に大腸菌ゲノム解明に大きな貢献をした(2)。その後、当時の助手の北川氏(現タカラバイオ)、研究員の中道氏らと共に、後にポストゲノム研究の世界標準となる全予測遺伝子クローンの開発を行った(3)。このクローンを用い、大腸菌マイクロアレイを開発し、当時の助手の大島氏と日本の大腸菌トランスクリプトーム解析を開始でき(4)、タカラバイオからの日本の研究グループへの供給も開始した。本リソースを活用したタンパク質相互作用解析も、当時の学生と共に進め、大腸菌 omics 研究での成果を上げてきた(5)。その後、全予測遺伝子の欠失株作製を Purdue 大学、慶應義塾大学と共に始め、2004年からは世界の研究コミュニティに対して分譲も開始、ポストゲノム研究、システム生物学における標準リソースとなり、国内外への大きな貢献であると考えている(6, 7)。その後は、システム解析に集中し、網羅的実験解析によるデータ蓄積、その情報解析の方向で研究を進めている。一つは、欠失株コレクションを用いた網羅的な機能スクリーニング情報からの情報科学的解析を進めている(8, 9)。現在は、もう1種類の欠失株コレクションを作製し、全遺伝子組合せ2重欠失株作製の方法を学生と共に開発し、大腸菌の遺伝的相互作用ネットワーク解明に力を注いでいる(10, 11)。また最近、博士課程の学生がほぼ一人で深海微生物のゲノム構造解明を行い、配列解析から、その深海における生態に迫る成果を上げた(12)。

【研究成果】

References

1. M. Arifuzzaman et al., Characterization of HscC (Hsc62), homologue of Hsp70 in Escherichia coli: over-expression of HscC modulates the activity of house keeping sigma factor sigma70. *Genes Cells* 7, 553 (2002).
2. T. Itoh et al., A 460-kb DNA sequence of the Escherichia coli K-12 genome corresponding to the 40.1-50.0 min region on the linkage map. *DNA Res* 3, 379 (1996).
3. M. Kitagawa et al., Complete set of ORF clones of Escherichia coli ASKA library (a complete set of E. coli K-12 ORF archive): unique resources for biological research. *DNA Res* 12, 291 (2005).
4. T. Oshima et al., Genome-wide analysis of deoxyadenosine methyltransferase-mediated control of gene expression in Escherichia coli. *Mol Microbiol* 45, 673 (2002).
5. M. Arifuzzaman et al., Large-scale identification of protein-protein interaction of Escherichia coli K-12. *Genome Res* 16, 686 (2006).
6. T. Baba et al., Construction of Escherichia coli K-12 in-frame, single-gene knockout mutants: the Keio collection. *Mol Syst Biol* 2, 2006 0008 (2006).
7. N. Yamamoto et al., Update on the Keio collection of Escherichia coli single-gene deletion mutants. *Mol Syst Biol* 5, 335 (2009).
8. Y. Tohsato et al., Environmental dependency of gene knockouts on phenotype microarray analysis in Escherichia coli. *J Bioinform Comput Biol* 8 Suppl 1, 83 (2010).
9. Y. Tohsato et al., Phenotype profiling of single gene deletion mutants of E. coli using Biolog technology. *Genome Inform* 21, 42 (2008).
10. G. Butland et al., eSGA: E. coli synthetic genetic array analysis. *Nat Methods* 5, 789 (2008).
11. A. Typas et al., High-throughput, quantitative analyses of genetic interactions in E. coli. *Nat Methods* 5, 781 (2008).
12. E. Aono et al., Complete genome sequence and comparative analysis of *Shewanella violacea*, a psychrophilic and piezophilic bacterium from deep sea floor sediments. *Mol Biosyst* 6, 1216 (2010).

Awards

2009. 1. 10 アメリカ微生物科学アカデミー会員
 2010. 3. 18 イギリス Royal Society of Chemistry フェロー



(文責 森 浩禎)

メディカル生物学講座（客員講座）

（旧 応用微生物学講座（客員講座））

【構成員】（2011年3月現在）

教授 貝淵 弘三

准教授 西頭 英起

【研究内容】

神経系や血管系などのヒトの恒常性を保つための生体内ネットワークの形成・維持に関与する分子およびその機能について解明し、診断・治療などの臨床応用へ展開するための研究・教育を行う。

（文責 河野憲二）

微生物分子機能学講座(教育連携講座)

(提携先: (公財)地球環境産業技術研究機構 RITE)

【構成員】(2011年3月現在)

教授 湯川 英明

学生 博士前期課程 1名

【研究内容】

バイオリファイナリーは、米国エネルギー省により作られた新規造語であり、バイオマスを原料とした化学品・エネルギー製造に関する技術や新規産業を意味している。バイオマスは植物由来資源のため、燃焼させるとCO₂が発生するが、ライフサイクル全体で見ると大気中のCO₂濃度には影響を与えないとされている(カーボンニュートラル)。最近では、食料との競合や環境への負荷を低減するため、セルロース系等の非可食バイオマスを原料とした技術開発が急速に進展している。世界のエネルギー消費は新興国の需要により拡大を続けており、化石資源を代替可能なバイオリファイナリーは、脱化石資源や循環型社会の構築に向けて大きな期待が寄せられている。本講座ではこれらの認識を踏まえ、「非可食バイオマス」を原料とし、「微生物」の優れた物質変換機能を利用した高効率なバイオプロセスの確立を目指した研究開発に取り組んでいる(図)。

1. バイオ燃料

コーンストーバやスイッチグラス等のセルロース類を原料とするバイオ燃料製造は、LCA(Life Cycle Assessment)評価からもCO₂排出量が少ないクリーンな燃料として期待されている。本講座では、非可食バイオマスを原料とするエタノール生産に加えて、燃料特性がより優れた次世代バイオ燃料であるブタノールのバイオプロセスによる生産技術の研究開発を進めている。

2. グリーン化学品

バイオ燃料と同じく注目されているのがバイオプロセスによる化学品(グリーン化学品)生産の分野である。近年の糖化コストの低下で、安価な混合糖(C6とC5糖類)が利用できる見込みが立ったことも追い風となっている。本講座では、バイオ燃料と同様に、非可食バイオマスを原料とした生産技術開発に取り組んでいる。ターゲットとしては、C2~C4化学品、さらに各種カルボン酸、アミン類、芳香族類のバイオプロセスでの生産を目指している。

【研究成果】

本講座では、これまでに新規技術コンセプトに基

づく革新バイオプロセス「RITE バイオプロセス(増殖非依存型バイオプロセス)」を確立し、バイオ燃料や有機酸を始めとしたグリーン燃料・化学品の生産に大きな成果を上げてきた。本プロセスでは、ターゲット物質を効率的に生産できるように代謝設計した微生物(RITE菌;コリネ型細菌)を大量に培養し、細胞を反応槽に高密度に充填後、細胞の分裂を停止させた状態で物質生産を行う。微生物の増殖を抑制した状態で化合物を生産させるため、増殖に必要な栄養やエネルギーが不要である。これにより通常の化学プロセスと同等以上の単位反応容積の時間あたりの生産量を備えたバイオプロセスが実現した。

本プロセスは、非可食バイオマス由来の混合糖の同時利用や発酵阻害物への耐性をはじめとする世界初の成果を有しており、バイオ燃料生産に応用した「セルロースからの混合糖同時変換によるエタノール製造技術」は、第18回(2008年)日経地球環境技術賞の大賞を受賞するなど高い評価を得ている。また、海外でも本プロセスは注目されており、特にドイツの研究グループがコリネ型細菌を用いて追試を行い、本プロセスの有効性を追認している。今後とも「増殖非依存型バイオプロセス」を中心に、さらなる効率化と、多様な生産物の拡大を目指した研究開発に取り組む予定である。本講座では、ここに紹介した研究以外に、バイオ水素や深度地下微生物によるCO₂固定等の研究を行ったが、紙面の都合でこれらの紹介は割愛した。

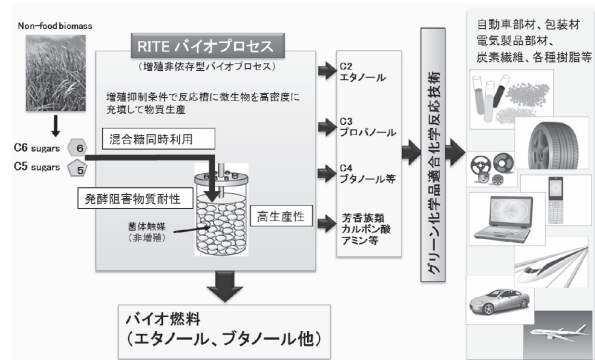


図 バイオリファイナリー: 非可食バイオマスを原料としたバイオ燃料やグリーン化学品の生産

最近の論文

- J. Bacteriol.* **193**: 1327-1333, 2011
Appl. Microbiol. Biotechnol. **89**: 1905-1916, 2011
J. Bacteriol. **193**: 349-357, 2011
Microbiology **157**: 21-28, 2011
J. Microbiol. Methods. **85**: 155-163, 2011, 他多数
 (文責 湯川英明)

神経ネットワーク形成学講座(教育連携講座)

(提携先：大阪バイオサイエンス研究所)

【構成員】(2011年3月現在)

教授 榎本和生

研究員 5名

学生 博士後期課程 1名

博士前期課程 2名

【研究内容】

脳機能を支える構造基盤は、約1000億個と言われる脳内のニューロンが神経突起を介して作り上げる神経ネットワークである。我々は、マウスおよびショウジョウバエの分子遺伝学と *In vivo* イメージングを用いて、神経ネットワークの成り立ちと作動原理の理解を目指し、以下の研究を行ってきた。

1. 神経ネットワークの形成と再編を制御する分子細胞機構

脳神経ネットワークの大枠は胎生後期までに出来る上がる。しかし、このときの脳は機能的に未熟であり、生後さまざまな外部刺激を受けて神経ネットワークが再編されることにより、はじめて機能的に成熟する。我々は、外部環境がどのような仕組みにより神経ネットワークを組み替えるのかについて独自の実験系をもちいて研究を行い、細胞外マトリックス分解機構、カルシウムシグナリング、エピジェネティック制御機構の関与を明らかにしてきた。

2. 成体脳における神経新生の制御と生理的意義

最近、成人の脳内に神経幹細胞が存在し、継続的にニューロンが生み出されていることが分かってきた。これらの新生ニューロンは、記憶や学習に重要であったり、傷害により失われたニューロンを補ったりすることが少しずつ報告されてきたが、詳細な制御機構や生理的意義はまだ良く分かっていない。我々は、成人期に生み出された新生ニューロンを特異的に操作する手法を開発し、新生ニューロンがどのような神経回路に組み込まれ、どのような機能を果たすのかという問題に取り組んでいる。

3. 意思決定のメカニズム

生物は、光やにおいなど、外界から入ってくる複数の情報に基づいて価値判断を行い、それを適切な行動へと繋げることができる。我々は、感覚ニューロンから入ってきた情報を脳神経ネットワークが如何にして処理し、それを行動に反映させているのかを決定するメカニズムの解明を行っている。

<学会活動>

日本生化学会、日本分子生物学会、日本神経科学会、北米神経科学会

<外部資金>

科学研究費若手研究 A、科学研究費基盤研究 B、科学技術振興機構さきがけ研究費、新学術領域研究

【研究成果】

<代表的な論文発表>

- [1] Yasunaga et al. *Dev. Cell* **18**, 621-632, 2010
- [2] Koike-Kumagai et al, *EMBO J.* **28**, 3879-3892, 2009
- [3] Soba et al. *Neuron* **54**, 403-416, 2007
- [4] Parrish et al, *Genes & Dev.* **21**, 956-972, 2007
- [5] Emoto et al. *Nature* **443**, 210-213, 2006
- [6] Koizumi et al. *Nature Neurosci.* **9**, 779-786, 2006.
- [7] Kanai et al. *Dev. Cell* **8**, 203-213, 2005
- [8] Emoto et al. *Cell* **119**, 245-256, 2004

<受賞>

2006年度 日本生化学会奨励賞 (榎本和生)

2008年度 文部科学省若手科学者賞 (榎本和生)



(文責 榎本和生)

旧 葉緑体工学講座（教育連携講座）

（提携先：（公財）地球環境産業技術研究機構 RITE）

【構成員】

教授 富澤 健一

【研究内容】

低濃度で地球全体に拡散した大気中の CO₂ の捕集や固定には、植物の利用が低コストで実現可能な方法として大きく期待されている。このため、植物の光合成能の改良や高成長樹木の開発、砂漠や塩害地などの不良耕作地でも植栽可能な植物の創製など、CO₂ 固定促進に向けた研究開発が進んでいる。一方、植物は、穀物や油等の食糧原料、繊維、紙、建材など、多方面で利用されているが、最近話題になっているのが、高付加価値タンパク質や生理活性物質などの生産機能、いわゆる、植物工場としての利用である。我々は、これらの植物の実用的な改良へ向け、光合成や生合成など植物細胞代謝の中心である葉緑体に着目した。「葉緑体工学」とは、葉緑体ゲノムに直接遺伝子を導入して改良することにより、植物の機能改良を行う技術である。本講座は、この技術を植物改良の基幹技術として位置づけ、その開発に取り組んできた。

植物の生長は、環境によって大きな影響を受ける。乾燥、強光、塩などの環境要因は、まず、葉緑体での光合成反応過程に影響することが知られている。その結果として、葉の部分的枯死や全体的な枯死が起り、生育や生産性が減じる原因になっている。そこで、これらの環境ストレス耐性遺伝子群を直接葉緑体ゲノムに導入して、乾燥、強光、塩害などの複合環境ストレスを駆逐する方法の開発を行った。

また、有用遺伝子を葉緑体ゲノムへ直接導入する葉緑体工学を実施する上で必須である葉緑体形質転換手法は、これまで限られた植物種でしか成功していなかった。この葉緑体形質転換手法の確立のため、葉緑体ゲノムへの外来遺伝子導入用ベクターを開発した。さらに、葉緑体における代謝系を詳細に解明するため、葉緑体で機能するタンパク質を網羅的に解析するプロテオーム解析技術、ならびに、植物が生産する代謝物質を網羅的に解析するメタボローム解析技術を大学等と連携して開発した。

【研究成果】

乾燥や強光に耐性の植物の創製を目指して、活性酸素除去機能を有する酵素、*Galdieria* APX（紅藻、アスコルビン酸パーオキシダーゼ）遺伝子等をタバコ葉緑体へ導入した結果、野生株に比較して、高い

活性をもつ形質転換体が得られた。形質転換タバコ葉緑体での活性酸素消去能の向上が認められ、これらの形質転換体が酸素ストレスに高い抵抗性を持つことを確認した。

医薬用などの高付加価値タンパク質を植物に効率的に生産させる技術の開発を目指して、レタスの葉緑体形質転換を大学等と共同で取り組んだ。まず、レタス葉緑体のゲノム情報解析や形質転換用ベクター系を開発し、形質転換体の作製を行った。その結果、蛍光タンパク等の発現をレタスで確認した。

植物の物質生産プロセスの解析と制御技術開発を目的として、シロイヌナズナ葉緑体遺伝子発現に関与する転写因子を新たに同定し、さらに葉緑体の一次代謝化合物や発現タンパク質を網羅的に解析した。また、高付加価値物質としてニーズが高い、アスタキサンチンの生合成遺伝子をタバコ葉緑体に導入し、高蓄積を実現した（図）。この他、ユーカリ精英樹選抜法、樹木形質転換法、光障害緩和法、ユーカリ植林などの研究開発を行ったが、紙面の都合で詳細は割愛した。



アスタキサンチン
形質転換体

野生株

【発表論文】

Plant Mol. Biol. 2011 Feb 3. [Epub ahead of print]

Plant J. **55**:857-868, 2008

Plant Cell Physiol. **47**:1355-1371, 2006

Transgenic Res. **15**:637-646, 2006

Transgenic Res. **15**:205-217, 2006

Plant Cell Physiol. **47**:200-210, 2006

（文責 横田明穂）

原核生物分子遺伝学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 真木壽治

准教授 秋山昌広

助教 真木智子

助教 古郡麻子

研究員 1名

学生 博士後期課程 6名

博士前期課程 11名

【研究内容】

この10年間、一貫して自然突然変異の発生と抑制の分子機構を中心に研究を進めてきた。これに加えて、DNA複製の分子機構をDNAポリメラーゼの機能解析の観点で研究も継続している。

1. 自然突然変異の発生と抑制の分子機構

自然突然変異の起源を明らかにするために、DNA複製のエラーと酸素ラジカルによるDNA損傷を主要な研究対象にして、分子遺伝学的手法で研究を進めている。自然突然変異の内、ホットスポット型塩基置換の発生原因が未同定でまれなタイプの酸化DNA損傷であることを見いだした。非ホットスポット型の塩基置換の約半分はヌクレオチド除去修復の損傷に依存しない反応によることを発見した。

2. 染色体およびゲノムの維持と再編の分子機構

二倍体出芽酵母を用いて、染色体異常の検出と詳細な解析を容易に行える実験系を開発し、染色体異常の発生には相同組換えが深く関与することを示した。また、複製開始制御に乱れが生じると、染色体異常が誘導されることを明らかにした。複製開始制御異常はチェックポイント制御を発動して、細胞周期をG2/Mで停止させ、乱れの程度が強い場合にはアポトーシスを引き起こすことも発見した。さらに、このS期進行異常は150コピーの繰り返し構造を持つrDNA領域においてまず最初に感知されることを見だし、細胞のDNA損傷応答にもrDNA領域が関与することを明らかにした。

3. 複製フォークの進行阻害と回復の分子機構

大腸菌の複製開始領域を持つ*oriC*プラスミドDNAと精製した複製装置の酵素群を用いて、試験管内で複製フォークを再構成して、損傷を持つDNA上での複製フォークの動態を生化学的に研究している。複製フォークが鋳型DNA上の損傷部位に来たとき、どのような挙動を取るかを世界で初めて明らかにした。

4. 損傷乗り越えDNAポリメラーゼの生物学的役割

鋳型上の損傷部位で複製型DNAポリメラーゼが

DNA鎖伸長を停止した場合、損傷乗り越え型DNAポリメラーゼがDNA鎖伸長をバイパスすることにより、複製を回復・再開させることが知られている。アフリカツメガエルの卵抽出液を用いて、真核細胞に複数存在する損傷乗り越えDNAポリメラーゼを分離・同定して、それらの役割分担や損傷特異性を明らかにした。また、生化学的な解析から、大腸菌の損傷乗り越え型DNAポリメラーゼDinBが複製型DNAポリメラーゼを阻害して、DNA鎖伸長反応をDinBが行うようにスイッチすることを発見した。遺伝学的な解析から、このDinBの働きは大腸菌でのS期チェックポイントのような役割をしていることを見いだした。

5. 真核生物におけるDNA複製装置の構造と機能

出芽酵母のDNAポリメラーゼεの構造と機能の解明に焦点をあて、Polεホロ酵素の精製やサブユニットからの再構成を通じて、特異的なDNA結合やDNAとの相互作用を見いだした。ヒストンやクロマチンとの相互作用、遺伝子サイレンシングにおける役割についても研究を進めた。

【研究成果】

この10年間に20報の原著論文を発表した。その中の代表的な論文を以下に示す。

1. Ide S., *et al.* (2010) Abundance of ribosomal RNA gene copies maintains genome integrity. *Science* 327: 693-696
2. Furukohri A., *et al.* (2008) A dynamic polymerase exchange with *Escherichia coli* pol IV replacing pol III on the sliding clamp. *J Biol Chem* 283, 11260-11269
3. Hasegawa K., *et al.* (2008) Spontaneous mutagenesis associated with nucleotide excision repair in *Escherichia coli*. *Genes to Cells* 13, 459-469
4. Tsubota, T., *et al.* (2006) Double-stranded DNA binding, an unusual property of DNA polymerase epsilon, promotes epigenetic silencing in *Saccharomyces cerevisiae*. *J Biol Chem* 281, 32898-32908.
5. Higuchi, K., *et al.* (2003) Fate of DNA replication fork encountering a single DNA lesion during *oriC* plasmid DNA replication *in vitro*. *Genes to Cells* 8, 437-449.

(文責 真木壽治)

植物分子遺伝学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 島本功

助教 辻寛之

助教 河野洋治

助教 田岡健一郎

研究員 5名

学生 博士後期課程 8名

博士前期課程 11名

【講座の沿革】

植物分子遺伝学講座は、1994年島本功教授と井澤毅助手(現、農業生物資源研究所上級研究員)および第1期生9人でスタートした。1995年に経塚淳子助教授(現、東京大学准教授)、1996年に川崎努助手(現、近畿大学教授)が加わり4人のスタッフが揃った。その後、准教授、助教の幾度かの異動を経て現在の体制に至った。講座発足以来一貫して、世界的にも最重要作物とされるイネを実験対象とし、分子遺伝学の手法を土台に、バイオイメージングやプロテオーム解析の手法も取り入れ、花成制御や植物免疫の分子機構の解明に取り組んできた。

【研究内容】

- ・フロリゲンによる花成制御の分子機構
70年以上の間謎であった仮想の花成ホルモン、フロリゲンの分子実体がイネ Hd3a タンパク質であることを明らかにした。さらに、Hd3a が 14-3-3 や OsFD1 と複合体を形成して花成を促進することを明らかにした。
- ・短日植物と長日植物の違い
長日・短日植物の花成シグナル伝達機構の逆転が、フロリゲンの発現を制御している Hd1 タンパク質の日長依存的な機能転換によって実行されていることを明らかにした。
- ・イネ開花期多様性の分子機構
栽培イネの多様な開花時期をもたらす主要な原因が、フロリゲンの発現を制御している *Hd1* 遺伝子の多様性にあることを明らかにした。
- ・OsRac1 による活性酸素生成制御機構
OsRac1 が、イネの NADPH oxidase である OsRbohB と直接相互作用して、活性酸素生成を制御していることを明らかにした。
- ・抵抗性(R)タンパク質による OsRac1 の活性制御
イネいもち病菌の R タンパク質 Pit が直接結合することによって活性化された OsRac1 が、活性酸素生成や過敏感細胞死を制御して、いもち病抵抗性を制御していることを明らかにした。

- ・イネの免疫反応を制御する Defensome の発見
OsRac1 は細胞内で巨大な複合体 (Defensome と命名) を形成していることを明らかにした。さらに、Defensome を構成する少なくとも4種類の因子を同定し、それらのタンパク質が耐病性において重要な役割を果たすことを明らかにした。

【主な論文】

- ・E. Ono *et al.*, (2001) Essential role of the small GTPase Rac in disease resistance of rice. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 98: 759-764.
- ・T. Izawa *et al.*, (2002) Phytochrome mediates the external light signal to repress FT orthologs in photoperiodic flowering of rice. *Genes Dev.* 16: 2006-2020.
- ・R. Hayama *et al.*, (2003) Adaptation of photoperiodic control pathways produces short-day flowering in rice. *Nature* 422: 719-722.
- ・R. Ishikawa *et al.*, (2005) Suppression of the floral activator Hd3a is the principal cause of the night break effect in rice. *Plant Cell* 17: 3326-3336.
- ・S. Tamaki *et al.*, (2007) Hd3a protein is a mobile flowering signal in rice. *Science* 316: 1033-1036.
- ・L. Chen *et al.*, (2010) The Hop/Sti1-Hsp90 chaperone complex facilitates the maturation and transport of a PAMP receptor in rice innate immunity. *Cell Host Microbe* 7:185-96.
- ・Y. Kawano *et al.*, (2010) Activation of a Rac GTPase by the NLR family disease resistance protein Pit plays a critical role in rice innate immunity. *Cell Host Microbe* 20: 362-375.
- ・K. Taoka *et al.*, (2011) 14-3-3 proteins act as intracellular receptors for rice Hd3a florigen. *Nature* in press.

【受賞】

2011年度文部科学大臣表彰「科学技術賞」(島本)

【研究費取得状況】

特定領域研究、基盤研究(S)、若手研究(B)、農水省重要形質、新農業展開ゲノムプロジェクト、ターゲットタンパク、BRAIN、NAIST 先端研究

(文責 島本功)

動物分子遺伝学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 加藤順也

助教 加藤規子

研究員 2名

学生 博士後期課程 3名

博士前期課程 7名

【講座の沿革と研究内容】

本講座(動物分子遺伝学講座)は、1993年4月1日に吉川寛初代教授のもと、釣本敏樹助教授、白髭克彦助手、小布施力史助手のメンバーで発足した。吉川教授の“真核生物の核内では、染色体が足場となって様々な生物の機能が営まれているため、この染色体の構造を調べ、そこで起きている現象の分子機構を明らかにできれば、細胞の増殖、分化、機能発現等、表に現れる現象の奥にある最も基本的な仕組みを知ることができる”との考えの基に、真核生物の染色体複製の解明を研究目的の主題とし、(a) 真核生物の染色体複製開始の制御と細胞周期の連携、(b) 複製開始領域DNAの分子ダイナミクス、(c) ヒト細胞の複製蛋白質の機能解析に関する研究が行われた。その後、2001年4月1日には吉川教授が定年退官となり(現奈良先端大名誉教授)、また、白髭克彦助手が理化学研究所ゲノム科学総合研究センター研究員に就任となり講座をはなれた。

2001年5月1日に加藤順也二代目教授が、7月1日には加藤規子助手が就任し、動物分子遺伝学講座の第二期の幕開けとなり、ヒト細胞の複製蛋白質の機能解析に加えて、細胞周期のG1期における制御と発ガンとの関係に着目したプロジェクトが開始された。2003年4月に釣本敏樹助教授が九州大学へ、そして、2003年7月に小布施力史助手が京都大学へ転出した。その後、2003年4月から2007年6月まで友田紀一郎助手が本講座に就任した。その後、助手は助教と呼称を変えた。2011年4月1日から、腫瘍細胞生物学研究室と改名された。

2003年以降は、主として哺乳類細胞(マウスとヒト)を材料に、(1) 細胞周期制御の破綻と細胞癌化の関係と(2) 白血病発症の分子メカニズムに焦点を当てた研究が主体となった。また、本研究室で単離同定されたJab1がCOP9シグナロソーム(CSN)複合体の第5サブユニット(CSN5)と同一であることが示されたことをきっかけに、COP9シグナロソーム、Cullin-RINGユビキチンリガーゼ、細胞周期制御因子を基軸とした細胞内シグナリング経路を明らかに

するプロジェクトも精力的に行われた。

【研究成果】

(1) CSN5/Jab1を介した細胞周期制御
哺乳類細胞の増殖制御に重要な働きをするCdkインヒビターp27の上流で働く因子としてCSN5/Jab1を見つけ、その機能を哺乳類(マウス)の培養細胞を用いて解析した結果、CSN5/Jab1がCOP9シグナロソーム複合体の構成要素以外にも小複合体として存在すること、CSN5/Jab1が哺乳類細胞の増殖に必須であることなどを見つけた(JBCなどに発表)。

(2) ヒトがんにおけるJab1/CSN5の過剰発現
Jab1/CSN5がヒトの様々ながんで高発現していること、この高発現が、がん細胞の増殖に必須であることを見いだした(Bloodなどに発表)。

(3) マウスモデルを用いたJab1/CSN5の機能解析
Jab1/CSN5のノックアウトマウスを作製して解析したところ、早期の胎生致死であること、その細胞では、Cdkインヒビターp27、癌抑制遺伝子産物p53、サイクリンEの制御異常と、細胞増殖の抑制・細胞死の促進が起こっていたことを見つけた。

また、逆に、Jab1/CSN5を安定に発現させたトランスジェニックマウスを作製し解析した結果、Jab1トランスジェニックマウスは骨髄増殖症候群を発症し、未分化な造血性幹細胞・前駆細胞が増えていること、このような細胞では癌抑制因子p16INK4aの発現が低下していること、新たに同定したJab1の新規相互作用因子SMYD3がJab1と協調してp16INK4aプロモーターを抑制することなどを見いだした(JBCなどに発表)。

(4) MDS/AMLの原因因子NPM-MLF1, MLF1の機能解析
MDS, AMLの原因である3, 5染色体転座で生じた融合タンパク質NPM-MLF1とその正常型MLF1の機能を解析し、MLF1-CSN3-COP1シグナリング経路の存在、標的候補としてのp53、核細胞質間シャトリングバランスの異常と発がんの関係、COP1の新規標的因子などを明らかにした(EMBO J, MCB, などに発表)。

(3) サイクリンD1の新制御

G1期の細胞周期制御に中心的役割を果たすサイクリンD1の制御機構に翻訳後制御が有ることを見つけた(FEBS Letなどに発表)。

COP9シグナロソームに関する研究成果が評価を受け、ZOMES国際会議にたびたび招待され講演を行った。また、第5回ZOMES国際会議を日本に誘致し開催企画の中心となった(詳細はEMBO Rep.にMeeting Reportを掲載)。(文責 加藤順也)

植物遺伝子機能学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 橋本 隆
 准教授 中島 敬二
 助教 加藤 壮英
 助教 庄司 翼
 研究員 4名
 学生 博士後期課程 5名
 博士前期課程 13名

【研究内容】

1) 根や茎はなぜまっすぐにのびるか? 植物細胞の形はどのように決まるか?

表層微小管束の配向に沿って形成されるセルロース微繊維が膨圧に対して「たが」として働くことにより、一定方向の細胞伸長が可能になることにより特徴的な植物細胞の形が決定される。間期植物細胞の細胞膜上で微小管がどのような分子機構で一定の配向をとるかはほとんどわかっていない。シロイヌナズナのねじれ変異株は伸長する細胞の伸長軸が右または左方向に傾き、これら変異株の原因遺伝子は表層微小管の機能を制御しているらしい。微小管関連変異株や微小管動態観察などを通じて、微小管の配向制御や細胞の形を決定する分子機構を研究する。

2) 高等植物のパターン形成メカニズム

植物の断面を顕微鏡で観察すると、いろいろな形や大きさの細胞が美しいパターンを形成しているのが見える。このようなパターンは様々な細胞が特定の配置をとることで植物の生命活動を支えるという重要な意味を持っている。植物のパターン形成には、細胞の分裂方向と分化の調節が重要だが、それらは細胞自身にプログラムされているのではなく、周囲の細胞とのコミュニケーションに応じて決められる。本研究ではシロイヌナズナの根を用いて、植物のパターン形成のしくみを分子レベルで解明する。

3) 防虫性化合物による防御応答反応機構

植物は害虫から身を守る為に、防虫作用をもつ種特異的な天然物を合成している。タバコでは虫害により傷害ホルモン「ジャスモン酸」のシグナル伝達系が活性化され、ニコチン合成が根で誘導される。ニコチンは根から葉に運ばれて、化学防御に働く。ニコチンの生合成・輸送機構とジャスモン酸シグナルによるニコチン合成遺伝子の活性化機構を解明し、有用化合物の代謝工学への応用を目指す。

【講座の沿革】

開学から1999年3月までは堀田康雄教授、平塚和之助教授を中心に、テッポウユリなどを材料とした減数分裂関連遺伝子の機能解析が行われた。2000年より橋本隆教授、2003年より中島敬二准教授が赴任し、現在の体制となった。2011年より植物細胞機能研究室に改称。

【研究成果】

1. Kajikawa et al., *Plant Physiol.*, 155, 2010–2022, 2011
2. Shoji et al., *Plant Cell*, 22, 3390–3409, 2010
3. Nakamura et al., *Nature Cell Biol.*, 12, 1064–1070, 2010
4. Komaki et al., *J. Cell Sci.*, 123, 451–459, 2010
5. Nakamura and Hashimoto, *J. Cell Sci.*, 122, 2208–2217, 2009
6. Shoji et al., *Plant Physiol.*, 149, 708–718, 2009
7. Yao et al., *J. Cell Sci.*, 121, 2372–2381, 2008
8. Ishida et al., *Proc.Natl.Acad.Sci.USA*, 104, 8544–8549, 2007
9. Nakajima et al., *Plant Cell*, 16, 1178–1190, 2004
10. Naoi and Hashimoto, *Plant Cell*, 16, 1841–1853, 2004
11. Thitamadee et al., *Nature*, 417, 193–196, 2002
12. Miyashima et al., *Development*, 11, 2303–2313, 2011
13. Waki et al., *Curr. Biol.*, 21, 1277–1281, 2011
14. Miyashima et al., *Plant Cell Physiol.*, 50, 626–634, 2009
15. Sarkar et al., *Nature*, 446, 811–814, 2007



(文責 橋本 隆)

動物遺伝子機能学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授	川市正史	
准教授	石田靖雅	
助教	岡 千緒	
助教	松田永照	
技術員	3名	
学生	博士後期課程	6名
	博士前期課程	13名
	研究生	1名

【研究内容】

本講座は1993年4月に川市正史が教授として就任し発足した。翌94年4月には最初の学生9名を受け入れるとともに、岡千緒が京都大学から助手として赴任し、Notch シグナル伝達系の解析を中心に研究をスタートさせた。95年4月には助教授として古久保哲郎が、翌96年4月には三宅剛司が助手として赴任し、両名は酵母の遺伝学を活用した基本転写因子の研究を進めた。三宅は98年4月にバージニア大学に留学し、後任には笠原浩司が就任した。2001年3月には、古久保、笠原両名は横浜市立大学大学院に転出し、後任の助教授には京都大学から石田靖雅が、助手として松田永照が赴任した。石田と松田はレトロウイルスによるマウス ES 細胞のランダムな変異導入を利用した遺伝子トラップによる遺伝子機能解析法の開発を中心に研究を開始した。

川市と岡は、2000年ごろより Notch シグナル伝達系の研究から発展させて、神経細胞の分化に関わる遺伝子を cDNA のサブトラクションにより単離し、個々の遺伝子を解析する研究を開始した。このスクリーニングにより単離された遺伝子の一つ HtrA1 は細胞外に分泌されるセリンプロテアーゼをコードしており、繊維性コラーゲンの C-プロペプチドに結合して活性化され、細胞外マトリックスのプロテオグリカンを分解し、また TGF- β のシグナルを阻害することを明らかにした。HtrA1 はのちに関節炎や網膜の加齢黄斑変性と密接な関連があり、また、脳梗塞を伴う遺伝病の CARASIL の原因となることが報告され、本研究室の先導的な研究がこれらの病気の発症機構の解明に大きく貢献した。

また、サブトラクションにより得られたもう一つの遺伝子 Atcay は、神経細胞に特異的に発現し遺伝的小脳性運動失調症の原因となる。川市と岡はこの遺伝子が、キネシンモーター蛋白質にその貨物となる小胞やミトコンドリアをつなぎとめるアダプター分子として機能することを始めて明らかにし、運動

失調症の病因の解明に大きく貢献した。その後、Atcay 遺伝子のファミリー遺伝子である BNIP-2 の機能解明へ研究を展開させている。

石田と松田はレトロウイルスを利用した遺伝子トラップ法を次々に改良し、これまで原因不明であった、Poly(A) トラップベクターの挿入が最後のイントロンに偏る原因が、Nonsense Mediated mRNA Decay (NMD) によるものであることを明らかにし、NMD を回避して遺伝子全長にわたり偏りなくウイルスベクターを挿入できる UPATrap ベクターを開発した。石田らが開発した遺伝子トラップ法は、全世界的な「ノックアウトマウスプロジェクト」に採用され、遺伝子トラップ ES 細胞のライブラリーの構築に大きな役割を果たしている。石田自身も、本研究室で独自の遺伝子トラッププロジェクト、NAISTrap プロジェクトを立ち上げ、2007 年からは文部科学省の国家プロジェクト「ナショナルバイオリソース・プロジェクト」の支援を受けて ES 細胞のライブラリーの構築に貢献している。また、挿入時に欠損の多いレトロウイルスに替えて、トランスポゾンを用いたトラップベクター、条件的遺伝子破壊を可能にするトラップベクター、ES 細胞内で不活性な遺伝子もトラップできるベクターなど、新規な多機能ベクターの開発を行っている。

松田は遺伝子トラッププロジェクトで単離された Zn フィンガーと BTB ドメインを持つ CIBZ に注目し、CIBZ がメチル化 DNA に結合する転写調節因子であることを明らかにした。また、CIBZ が筋肉細胞の分化時にアポトーシスを抑制すること、またメチル化 DNA に依存してマイオジェニンの発現を抑制して筋肉分化を負に制御することを発見した。さらに、CIBZ が ES 細胞における細胞増殖調節や分化多能性にどのような機能を持つか解析している。

【研究成果】

1. Oikawa Y, et al. *Cell Res.* 21, 1578 (2011)
 2. Aoyama T, et al. *J Cell Sci.* 122, 4177 (2009).
 3. Shiroshima T, et al. *FEBS Lett.* 583, 43 (2009)
 4. Oikawa Y, et al. *J Biol Chem.* 283, 14242 (2008)
 5. Sasai N, et al. *Genes Cells,* 10, 871 (2005)
 6. Tsuchiya A, et al. *Bone,* 37, 323- (2005)
 7. Shigeoka T, et al. *Nucleic Acids Res.* 33, e20 (2005).
 8. Murwantoko, et al. *Biochem J.* 381, 895 (2004)
 9. Matsuda E, et al. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 101, 4170 (2004)
 10. Oka C, et al. *Development.* 131, 1041 (2004)
- (文責 川市正史)

細胞増殖学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 竹家達夫

助教 北川教弘

助教 小川拓哉

研究員 2名

学生 博士後期課程 5名

博士前期課程 5名

【研究内容】

当講座では、骨代謝において中心的な役割を担うとともに、その活性・形成異常が様々な骨疾患の要因となっている破骨細胞を対象として研究を進めてきた。

- 1) 破骨細胞分化のキーレギュレータとしての NFAT2/c1 の同定:

in vitro 分化誘導系を確立し、マイクロアレイ法などを応用することにより、分化誘導因子 RANKL により発現誘導される転写因子 NFAT2 が破骨細胞分化に必須の役割をすることを見出した。

- 2) 破骨細胞分化における L-セリンの役割:

NFAT2 の発現誘導には細胞外非必須アミノ酸 L-セリンの存在が必須であることを見出した。その知見に基づき、破骨細胞における L-セリンの作用機序に関する解析を進めた。

- 3) 破骨細胞分化抑制分子 (#290) の同定と骨代謝疾患治療技術への展開:

以上の知見をもとに、L-セリンの機能抑制による破骨細胞分化抑制技術の可能性を見出し、該当する分子の探索を行うことにより、L-セリンアナログ #290 を見出した。#290 は、*in vitro* 分化誘導系で分化抑制活性を示すのみならず、マウスに投与することにより骨密度・骨量の上昇を誘発する。さらに、骨粗鬆症ならびに関節リウマチモデルマウスへの投与実験により、それら疾患の発症の抑制ならびに症状の回復効果を有することを見出した。これらの結果は、#290 の骨代謝疾患に対する新しい治療技術としての可能性を示すものであり、(下記事業活動の一環として) その実用化を目指している。

〈社会的活動〉

- ・関西広域バイオメディカルクラスター事業としての活動
- ・助教による科研費若手 (B) の恒常的獲得
- ・製薬ならびに食品会社との継続的な共同研究

【研究成果】

"Identification and functional analysis

of a new phosphorylation site (Y398) in the SH3 domain of Abi-1

M. Sato et al., *FEBS Lett*, in press (2011)

"Photodynamic activity of liposomal photosensitizers via energy transfer from antenna molecules to [60]fullerene" A. Ikeda et al., *ACS Med Chem Lett*, 1:115-119 (2010)

"Identification of a novel L-serine analog that suppresses osteoclastogenesis *in vitro* and bone turnover *in vivo*" A. Bahtiar et al., *J Biol Chem*, 284: 34157-34166 (2009)

"Identification of angiogenin as the osteoclastic bone resorption inhibitory factor in bovine milk" Y. Morita et al., *Bone*, 42:380-387 (2008)

"A novel role of L-Ser for the expression of NFAT2 in RANKL-induced osteoclastogenesis *in vitro*" T. Ogawa et al., *J Bone Miner Metab*, 24:373-379 (2006)

"SH2-containing 5'-inositol phosphatase (SHIP) localizes to podosomes and the SH2 domain is implicated in the attenuation of bone resorption in osteoclasts" K. Yogo et al., *Endocrinology*, 147:3307-3317 (2006)

"CCR1 acts downstream of NFAT2 in osteoclastogenesis and enhances cell migration" N. Ishida et al., *J Bone Miner Res*, 21:48-57 (2006)

"Physical and functional association of c-Src and adhesion and degranulation-promoting adaptor protein (ADAP) in osteoclastogenesis *in vitro*" S. Koga et al., *J Biol Chem*, 280:31564-31571 (2005)

"Large scale gene expression analysis of osteoclastogenesis *in vitro* and elucidation of NFAT2 as a key regulator" N. Ishida et al., *J Biol Chem*, 277:41147-41156 (2002)

"Identification and functional analysis of novel phosphorylation sites in Cx43 in rat primary granulosa cells" K. Yogo et al., *FEBS Lett*, 531:132-136 (2002)

- ・「審査員特別賞」受賞、於：第10回バイオビジネスコンペ Japan (2010年2月)



(文責 竹家達夫)

分子発生生物学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 高橋淑子
 准教授 片岡浩介
 助教 斉藤大介
 助教 田所竜介
 研究員 1名
 学生 博士後期課程 10名
 博士前期課程 12名

【研究内容】

概要

発生生物学における諸問題を見だし、器官形成、細胞分化、遺伝子発現制御などの観点から分子レベルで解明することを目指している。ニワトリ・ウズラ胚の他、マウス、ゼブラフィッシュ、ショウジョウバエなどのモデル動物の利点を活用し、シグナル分子や転写調節因子などを対象に、体節形成、血管・神経形成、生殖細胞形成などの研究を進めてきた。

外部資金(抜粋)

- ・ 特定領域研究「分子時計が刻む脊椎動物の分節パターン」高橋淑子(領域代表)(2000-2004)
- ・ 特定領域研究:「RNA情報網」井上邦夫(2002-2006)、「RNA情報網」影山裕二(2002-2006)、「遺伝情報デコード」片岡浩介(2005-2009)他
- ・ さきがけ「RNAと生体機能」影山裕二(2006-2009)
- ・ CREST「神経堤細胞をモデルとした生体内での細胞リプログラミング法の開発」高橋淑子(2009-)
- ・ 新学術領域研究「配偶子幹細胞制御機構」斉藤大介(2009-)、「血管-神経ワイヤリングにおける相互依存性の成立機構」高橋淑子(領域代表)(2010-)

【研究成果】

主な発表論文

- 1: Jin Y, Suzuki H, Maegawa S, Endo H, Sugano S, Hashimoto K, Yasuda K, Inoue K. A vertebrate RNA-binding protein Fox-1 regulates tissue-specific splicing via the pentanucleotide GCAUG. *EMBO J.* 22:905-12 (2003).
- 2: Tadokoro R, Sugio M, Kutsuna J, Tochinali S, Takahashi Y. Early segregation of germ and somatic lineages during gonadal regeneration in the annelid *Enchytraeus japonensis*. *Current Biol.* 16:1012-17 (2006).
- 3: Kondo T, Hashimoto Y, Kato K, Inagaki S, Hayashi S, Kageyama Y. Small peptide regulators of actin-based cell morphogenesis encoded by a

polycistronic mRNA. *Nat Cell Biol.* 9:660-65 (2007).

4: Han S-i, Aramata S, Yasuda K, Kataoka K. MafA stability in pancreatic β -cells is controlled by glucose depending on constitutive phosphorylation at multiple sites by glycogen synthase kinase 3. *Mol Cell Biol.* 27:6593-6605 (2007).

5: Sato Y, Watanabe T, Saito D, Takahashi T, Yoshida S, Kohyama J, Ohata E, Okano H, Takahashi Y. Notch mediates the segmental specification of angioblasts in somites and their directed migration toward the dorsal aorta in avian embryos. *Dev Cell.* 14:890-901 (2008).

6: Watanabe T, Sato Y, Saito D, Tadokoro R, Takahashi Y. EphrinB2 coordinates the formation of a morphological boundary and cell epithelialization during somite segmentation. *Proc Natl Acad Sci U S A.* (2009).

受賞など(抜粋)

第30回猿橋賞:高橋淑子(2010)、米国学術雑誌 *Science* の Reviewing Editor (高橋淑子)。

また、学生の国内外の学会での発表を積極的に支援しており、国際分化学会、日本発生生物学会、日本生化学会などでポスター賞受賞多数。学内でも、第1回梅園賞(橋本祥子)をはじめ、NAIST賞(後期課程4名、前期課程1名)、矢野賞(2名)を受賞。

【その他】

学内のスポーツ大会には必勝の気概で望み、吉川杯駅伝大会(最高3位)やバイオ・バレー大会(最高2位)など常に上位を狙う。



(文責 片岡浩介)

分化・形態形成学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授 横田明穂

助教 明石欣也

助教 蘆田弘樹

助教 宗景ゆり

研究員 8名

学生 博士後期課程 2名

博士前期課程 12名

【研究内容】

私達は光合成メカニズムを解明し、植物生産性向上に応用しようとしている。RuBisCOはCO₂固定を触媒する光合成で最も重要な酵素ですが、その酵素能力は低く光合成にとって非常に不都合である。その結果、強光・乾燥ストレス下では活性酸素が大量に生じ細胞を傷つけ、やがて植物体を枯死させる。高機能RuBisCOとストレス耐性を植物に獲得させることにより、植物生産性の飛躍的な向上が可能となる。

1) CO₂固定酵素 RuBisCOの研究

RuBisCOの機能発現最適化による植物光合成能強化を目指して研究を行っている。最適化に必要なRuBisCO機能発現メカニズムの理解のため、反応機構、生合成機構、分子進化、優良RuBisCOの探索を分子生物学・生化学的解析により進めている。また、RuBisCO研究に欠かせない植物葉緑体形質転換研究も行っている。

2) 乾燥・強光ストレス耐性を示す野生種スイカ

カラハリ砂漠に自生する野生スイカは乾燥・強光ストレスに高い耐性を示す。このスイカをモデルとして、乾燥・強光耐性機構の解明を目指している。マイクロアレー、プロテオーム解析から得られた情報から、ストレス耐性機構を解析している。

3) 光合成反応の最適化システムの研究

植物は変動する光環境の中で光傷害を防ぎ、光合成反応を最適化するために、個体レベルでは陽葉または陰葉を形成し、葉緑体レベルではタンパク質構成を変化させ電子伝達活性を調節している。光合成を最適化する環状電子伝達機構や、光環境を認識する光感受システム、それを伝える長距離シグナル伝達機構の研究を行っている。

【研究成果】

1) CO₂固定酵素 RuBisCOの研究

地球上でもっとも優れたCO₂固定能力を持つ紅藻 *Galdieria* のRuBisCOの構造活性相関から、その

原因を解明した。また、RuBisCOの原始祖先タンパク質群を光合成生物が出現する以前の古細菌や原始細菌類に見出し、原始タンパク質から光合成RuBisCOへの分子進化研究を世界に先駆けて開始した。これに関連する研究は、独立行政法人科学技術振興機構(JST)の戦略的創造研究推進事業「さきがけ」の研究課題として採用された。

2) 乾燥・強光ストレス耐性を示す野生種スイカ

土壌乾燥下で急速に根を発達させる野生種スイカの根のプロテオーム解析から、主根および側根を発達させるDRIP-49を見出した。また、葉において強光下で発生するヒドロキシルラジカルを分解するアミノ酸(シトルリン)が高蓄積する機構を解明した。

3) 光合成反応の最適化システムの研究

奈良先端大の研究で世界で初めてその存在が分子レベルで解明された光合成循環型電子伝達系がC4型光合成において多量に必要とされるATPの合成に関与することが見出された。この研究は、2010年度に開始された国の最先端・次世代研究開発支援プログラムのプロジェクトのとして採用された。

4) 有用遺伝子の応用利用研究

1)の光合成CO₂固定研究と2)の野生種スイカ研究から見出された遺伝子を使い、植物の生産性が飛躍的に向上することを見出した。この成果を基に、2010年度から開始のJSTの先端的低炭素化技術開発(ALCA)事業のプロジェクトとして採用された。



(文責 横田明穂)

生体高分子構造学講座

【構成員】(2011年3月現在)

准教授(兼任) 児嶋長次郎
 助教 大木 出
 学生 博士後期課程 2名
 博士前期課程 3名

【講座の沿革】

生体高分子構造学講座は、情報生命科学専攻の新設によって改組され、2002年に児嶋長次郎助教授が箱嶋敏雄教授から講座運営を引き継いだ。

歴代教員は、児嶋長次郎助教授(2001-2010、大阪大学准教授)(2010-2012、奈良先端大学兼任准教授)、三島正規助手(2001-2005、首都大学東京准教授)、Jee JunGoo 助手(2006-2007、首都大学東京准教授)、大木出助教(2008-)の4名。博士研究員としては、加藤秀典(2005-2006、NIH 博士研究員)、小林俊達(2006-2007、大塚製薬)、林ころ(2008-2009、富士フィルム)の3名が、技術員としては安場朗子(2004-2009)、木下紘子(2004-2010)、米山桃子(2004-2006、2008-2010)の3名が在籍した。

【学生】

博士前期課程：

- 2001 小林俊達、野村誠
- 2002 奥田秀泰、加藤健一、田畑亮、山中佐和子、米山桃子
- 2003 石崎逸子、林ころ、福崎優太、矢吹一人
- 2004 河原郁美、西ヶ谷有輝、磯貝信(特別研究学生)
- 2005 古板恭子、星加博光
- 2006 氏原淳志、白根春
- 2007 岡本美奈、福井陽子
- 2008 薄衣砂弥香、小佐見謙一、平田晃一、毛利雄大
- 2009 大橋将彦、片岡沙織、服部良一

博士後期課程：

- 2002 須藤雄気(特別研究学生)
- 2003 小林俊達、野村誠、佐藤麻希(特別研究学生)
- 2005 林ころ
- 2006 河原郁美、西ヶ谷有輝
- 2007 古板恭子

【研究内容】

NMR を主な解析手段とした生化学・構造生物学研究や手法開発研究を行ってきた。学内での共同研究

を積極的に推進し、島本功教授らとともに花成ホルモン受容体を発見するなど、優れた成果をあげた。

【研究成果(代表的な発表論文)】

1. K. Taoka, I. Ohki, H. Tsuji, K. Furuita, K. Hayashi, T. Yanase, M. Yamaguchi, C. Nakashima, Y.A. Purwestri, S. Tamaki, Y. Ogaki, C. Shimada, A. Nakagawa, C. Kojima and K. Shimamoto. 14-3-3 proteins act as intracellular receptors for rice Hd3a florigen. *Nature*, in press (2011). (島本研との共同研究)
2. K. Furuita, S. Murata, J.G. Jee, S. Ichikawa, A. Matsuda and C. Kojima. Structural feature of bent DNA recognized by HMGB1. *J Am Chem Soc*, 133, 5788-5790 (2011).
3. K. Furuita, J.G. Jee, H. Fukada, M. Mishima and C. Kojima. Electrostatic interaction between oxysterol binding protein and VAMP-associated protein-A revealed by NMR and mutagenesis studies. *J Biol Chem*, 285, 12961-12970 (2010).
4. M. Mishima, S. Wakabayashi and C. Kojima. Solution structure of the cytoplasmic region of Na⁺/H⁺ exchanger 1 complexed with essential cofactor calcineurin B homologous protein 1. *J Biol Chem*, 282, 2741-2751 (2007).
5. K. Nakatani, S. Hagihara, Y. Goto, A. Kobori, M. Hagihara, G. Hayashi, M. Kyo, M. Nomura, M. Mishima and C. Kojima. Small molecule ligand induces nucleotide flipping in (CAG)_n trinucleotide repeats. *Nature Chem Biol*, 1, 39-43 (2005).
6. H. Ashida, Y. Saito, C. Kojima, K. Kobayashi, N. Ogasawara and A. Yokota. A functional link between RuBisCO-like protein of *Bacillus* and photosynthetic RuBisCO. *Science*, 302, 286-290 (2003). (横田研との共同研究)
7. M. Mishima, S. Takayama, K. Sasaki, J.G. Jee, C. Kojima, A. Isogai and M. Shirakawa. Structure of the male determinant factor for *Brassica* self-incompatibility. *J Biol Chem*, 278, 36389-36395 (2003). (磯貝研との共同研究)

(文責 児嶋長次郎)

生体機能制御学講座

【構成員】(2011年3月現在)

教授	佐藤匠徳
助教	赤沼啓志
特任助教	高田智夫
研究員	1名
学生	博士後期課程 3名
	博士前期課程 8名
	研究生 1名

【研究内容】

私たちの研究室では、大きく三つの研究の柱がある。

1) ヒト疾患の分子メカニズムの解明

我々は、心臓病、血管疾患、生活習慣病（主に糖尿病）、ガン、老化などの分子メカニズムの解明を目指して、それぞれの疾患を様々な側面から解析している。現在は、疾患組織における、組織細胞の再生、炎症、組織と血管の相互作用、疾患組織細胞の代謝、といった四つの側面を分子・細胞レベル、またマウスやゼブラフィッシュといった動物モデルを使って個体レベルでの解析も行っている。

2) 組織再生医療への応用を目指した次世代組織工学の技術開発

NAISTの次世代融合領域研究の一環として、バイオ・物質・情報の三つの分野が有機的に結びついて、再生医療への応用を念頭に、組織工学における次世代技術の開発・研究を行っている。

3) Stochasticity (ゆらぎ、偶発性) とその緩衝・制御機構の解明とヒト疾患への関係

我々の生体をつくっているそれぞれの部品の挙動は非常にノイジーな挙動(つまり stochasticity の高い状態)を示すが、これらが通常は緩衝・制御されて、正常な状態を維持している。しかし、この緩衝・制御機構が崩壊すると、生体・細胞システムがバランスを保てなくなり、疾患や老化につながる。そこで、我々は、細胞・遺伝子発現レベルでの stochasticity とその緩衝・制御機構を明らかにし、それらが疾患・老化にどのように関わっているかを明らかにする研究を展開している。また、将来的には、この崩壊した stochasticity の緩衝・制御機構を再生することにより、疾患・老化を治療することができるかという可能性も検証している。

【研究成果】

私たちの研究室は2009年4月に創設された研究室である。教授の佐藤は1983年に渡米し博士号を取得後、2009年に帰国するまで、世界トップレベルの研究（佐藤匠徳： Thomas N. Sato は Molecular

Biology/Genetics の分野で論文引用数、世界上位1%以内にランクされている）・学生の教育に力を注いできた。

2009年4月にNAIST着任後、過去2年間で以下の二つの代表論文がある。

(2009年4月～2011年3月：代表論文)

1. B. Ding, et.al, *Nature*, 468: 310-315 (2010) .
2. A.T. Hooper, et.al., *Cell Stem Cell*, 4:263-274 (2009).

(文責 佐藤匠徳)

旧 植物細胞工学講座

【構成員】(2007年3月)

教授 佐野 浩
 准教授 小泉 望
 助教 和田 七夕子
 助教 依田 寛
 研究員 3名
 学生 博士後期課程 6名
 博士前期課程 8名

【沿革】

1993年、バイオサイエンス研究科と前後して、遺伝子教育研究センターが設立された。当初、研究体制としては3部門が設けられた(動物細胞工学部門、植物細胞工学部門、生体情報学部門)。1996年、さらに動物分子工学部門が加えられ、4部門となった。バイオサイエンス研究科の補助機能が求められ、放射線実験施設、動物実験施設、植物育成施設、ITなどの管理運営を担当、かなりの労力を割いた。特に、遺伝子組換え生物の作製や管理などには多大の責任を負い、担当部門は苦勞したことと思う。学生教育や独自の研究にも従事し、少ないスタッフながら研究科の講座に劣らない業績をあげてきた。

植物細胞工学研究室の実質活動期間は1995年から2007年までの12年間であった。温室や人工光育成施設の管理を一手に引き受けながらも、学生教育、研究にも従事した。研究テーマは広い意味での植物バイオテクノロジーであり、研究室の英名もLaboratory of Plant Molecular Breedingとした。担当スタッフの興味に従って、エピジェネティクス、環境ストレス応答、ストレス耐性遺伝子組換え植物の作製と評価、細胞内物質輸送などが主要な課題であった。

大学院学生の教育方針としては、各人の興味を最大限、生かせるように配慮した。そのため、外部から見ると、研究室のテーマが散漫で、何を狙っているのか分らないところがあったらしい。今ではそれでよかったと思う。配属された学生諸氏が満足して巣立っていくことが最も大切だから。研究室は2007年3月に閉鎖したが、それまで在籍した諸氏は現在、社会の中核として活躍している。

【研究成果】

Nishiyama, R., Itoh, M., Yamaguchi, Y., Koizumi, N. and Sano, H. (2002) A chloroplast-resident DNA methyltransferase is responsible for hypermethylation of chloroplast genes in *Chlamydomonas* maternal gametes. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 99: 5925-5930.

Uefuji, H., Ogita, S., Yamaguchi, Y., Koizumi, N., and Sano, H. (2003) Molecular cloning and functional characterization of three distinct N-methyltransferases involved in caffeine biosynthetic pathway in

coffee plants. *Plant Physiol.* 132: 372-380.

Ogita, S., Uefuji, H., Yamaguchi, Y., Koizumi, N. and Sano, H. (2003) Production of decaffeinated coffee plants. *Nature* 324:824.

Wada, Y., Ohya, H., Yamaguchi, Y., Koizumi, N. and Sano, H. (2003) Preferential *de novo* methylation of cytosine residues in non-CpG sequences by a domains rearranged DNA methyltransferase from tobacco plants. *J. Biol. Chem.* 278, 42386-42393.

Uefuji, H., Tatsumi, Y., Morimoto, M., Kaothien-Nakayama, P., Ogita, S. and Sano, H. (2005) Caffeine production in tobacco plants by simultaneous expression of three coffee N-methyltransferases and its potential as a pest repellent. *Plant Mol. Biol.* 59: 221-227.

Iwata, Y. and Koizumi, N. (2005) An Arabidopsis transcription factor, AtbZIP60, regulates the endoplasmic reticulum stress response in a manner unique to plants. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 102, 5280-5285.

Yamamoto, Y., Sano, C.M., Tatsumi, Y. and Sano, H. (2006) Field analyses of horizontal gene flow among *Vigna angularis* complex. *Plant Breeding* 125: 156-160.

Yoda, H., Hiroi, Y. and Sano, H. (2006) Polyamine oxidase is one of key elements for oxidative burst to induce programmed cell death in tobacco cultured cells. *Plant Physiol.* 142: 193-206.

Kodama, Y. and Sano H. (2006) Evolution of a basic helix-loop-helix protein from the transcriptional repressor to a plastid-resident regulatory factor - Involvement in hypersensitive cell death in tobacco plants. *J. Biol. Chem.* 281: 35369-35380.

Akimoto, K., Katakami, H., Kim, H.-J., Ogawa, E., Sano, C.M., Wada, Y. and Sano, H. (2007) Epigenetic inheritance in rice plants. *Annals Botany* 100: 205-217.

Kim, Y.-S. and Sano, H. (2008) Pathogen resistance of transgenic tobacco plants producing caffeine. *Phytochemistry* 69: 882-888.

Sano, H. (2010) Inheritance of acquired traits in plants - reinstatement of Lamarck. *Plant Signaling & Behavior* 5: 346-348.

【受賞等】

2003年度日本植物細胞分子生物学会学術賞：佐野浩；2004年度日本植物細胞分子生物学会論文賞：小泉望；2004年度日本植物細胞分子生物学会奨励賞：小泉望；2004年度日本植物細胞分子生物学会学生奨励賞：和田七夕子；2007年度日本植物細胞分子生物学会学生奨励賞：児玉豊

【教育活動】

博士後期課程：23名（1996.3～2008.3修了者）

博士前期課程：54名（1996.3～2008.3修了者）



(文責 佐野 浩)

システムズ生物学講座（客員講座）

（旧 生体高分子設計学講座（客員講座））

【構成員】（2011年3月現在）

教授 河内 孝之

准教授 小布施 力史

【研究内容】

植物の環境応答と生存戦力を対象に、植物の陸上化後の進化的変遷に注目し、モデル植物のゲノム比較と分子遺伝子解析を駆使した研究・教育を行う。

（文責 河野憲二）

ゲノム機能学講座（客員講座）

（旧 生体有機化学講座（客員講座））

【構成員】（2011年3月現在）

教授 渡辺政隆

【研究内容】

科学コミュニケーション論、科学史に関する研究、教育を行う。

科学技術の急速な進展に伴い、先端科学技術が一般社会に理解され、受け入れられることの重要性、必要性がこれまで以上に高まっている。また、それと同時に科学が内包する諸問題について科学者自身が向き合う必要性も生じている。そうした動きの中で登場したのが科学コミュニケーションの理念である。

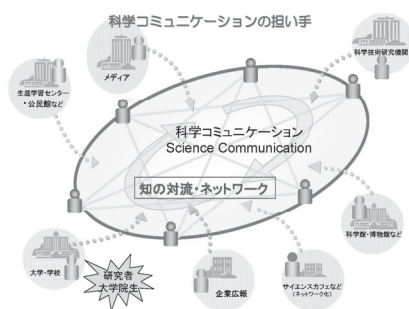
本講座では、科学から社会への情報発信の意義と技法を考えると同時に、社会の関心も高いバイオサイエンスの研究を中心に、科学が内包する諸問題について、科学コミュニケーションの観点から研究と教育を行っている。

学外活動

日本科学教育学会 理事

一般社団法人サイエンス・メディア・センター 理事

独立行政法人科学技術振興機構 エキスパート
（科学コミュニケーション推進担当）



【研究成果】

日本進化学会 第4回日本進化学会教育啓蒙賞受賞
2004年

1. 渡辺政隆, サイエンスアゴラという仕掛け, 日本機械学会誌 114(1107) 30-31 2011年.
2. 渡辺政隆・永山國昭, 科学コミュニケーションの核としてのサイエンスアゴラ, CICSJ Bulletin 29(1) 7-9 2011年.

3. 美馬のゆり・渡辺政隆, 科学リテラシー共有の場の創出—教室から街へ, 科学教育研究 32(4) 312-320 2008年.
4. 渡辺政隆, 科学理解増進からサイエンスコミュニケーションへの流れ, 科学技術社会論研究 (5) 10-20 2008年.
5. 渡辺政隆, メンデルの畑をめぐる伝説, 生物学史研究誌 (76) 41-45 2006年.
6. 渡辺政隆, 生命科学と不可知性, あるいは新たな闇の出現, 神奈川大学評論 (54) 47-55 2006年.
7. 渡辺政隆, ダーウィンの夢, 光文社 2010年.
8. 渡辺政隆, 一粒の柿の種—サイエンスコミュニケーションの広がり, 岩波書店 2008年.



（文責 渡辺政隆）

旧 大正製薬ゲノム機能解析講座（寄附講座）

【構成員】（2005年3月現在）

助教授 川本祥子

助 教 齋藤さかえ

学 生 博士前期課程 4名

【研究内容】

本研究室では遺伝子発現プロファイル（多数できれば全部の遺伝子について発現データを測定するゲノム科学の一アプローチ）の方法論確立に尽力した。所属研究者が独自に開発した digital expression profiling (EST による頻度情報の取得) (松原謙一〜2002年まで在籍〜による) とアダプター付加競合 PCR 法 (加藤菊也〜2004年まで在籍〜による) を中核にしていくつかの異なる実験系について解析を行った。2000年以降は主になんがん組織の遺伝子発現プロファイル解析を行った。それぞれのがん種の遺伝子発現データと患者の臨床情報との相関を統計学的に明らかにし、可能であれば遺伝子発現データから臨床情報を予測する診断システムを構築するのが目的である。乳がん、肺がん、大腸がん、胃がん、神経膠腫、甲状腺がん、肝がん、食道がんの8種類のがんで計1500症例をこえる腫瘍組織の解析を行った。ほぼすべてのがん種で悪性度と相関する遺伝子発現パターンを同定できた。本研究室の活動で特記すべきことは、情報科学研究科の石井信研究室との共同研究である。日本は異分野統合研究は非常に困難な風土であるが、石井・大羽両先生の協力により重要な成果を遂げることができた。

【研究成果】

1. Shirahata, M., Iwao-Koizumi, K., Saito, S., et al. A gene expression-based molecular diagnostic system for malignant gliomas displays clinical utility, prognostic ability and reproducibility superior to histological diagnosis. *Clin. Cancer Res.* 13 (2007) 7341-7356.
2. Kato, K., Yamashita, R., Matoba, R., et al. Cancer Gene Expression Database (CGED): a database for gene expression profiling and accompanying clinical information of human cancer tissues. *Nucleic Acids Res.* 33 (2005) D533-D536.
3. Iwao-Koizumi, K., Matoba, R., Ueno, N., et al. Prediction of docetaxel response in human breast cancer by gene expression profiling. *J. Clin. Oncol.* 23 (2005) 422-431.

（文責 加藤菊也）

疾患分子遺伝学講座（教育連携講座）

（旧 自然免疫学講座）

（提携先：大阪府立成人病センター研究所）

【構成員】（2011年3月現在）

教授 加藤菊也

学生 博士前期課程 3名

【研究内容】

1) 遺伝子発現プロファイルによる癌診断法の開発。
大正製薬ゲノム機能解析講座で行った大規模遺伝子発現プロファイル解析の結果をもとに実地臨床に役立つ診断法の開発を試みている。特に神経膠腫の悪性度診断システムは、標準的な診断法より遙かに腫瘍の悪性度と高い相関を示している。現在、多施設前向き臨床試験で検証中である。

2) 超並列型シーケンサーによるがん研究。
最近登場したバイオサイエンス上の最も大きな技術的革新は超並列型シーケンサーで、従来法とくらべて塩基配列決定コストが約10万分の1以下になり、これまでゲノムセンターでしか入手できなかった大量のデータが一研究室でも入手可能になった。とくに各個人のゲノムが解読できるようになるため、疾患の遺伝素因の研究が飛躍的に進歩すると思われる。

成人病センターでは次世代シーケンサーを活用できるように2009年度に院内体制(倫理関連)を整備、2010年度に個人ゲノム情報解析を専門に行う部署を設置した。現在、乳がん、肺がん、大腸がんについて、遺伝的な特徴のあるものを対象に研究を行っている。

【研究成果】

1. Goranova, T. E., Ohue M., Shimoharu, Y. and Kato, K. Dynamics of cancer cell subpopulations in primary and metastatic colorectal tumors. *Clinical and Experimental Metastasis*. (2011) DOI 10.1007/s10585-011-9381-0.

3. Shirahata, M., Oba, S., Iwao-koizumi, K. et al. Using gene expression profiling to identify a prognostic molecular spectrum in gliomas. *Cancer Science* 100 (2009) 165-172.

4. Homma, K., Iwao-Koizumi, K., Takeshita, F. et al. RPN2 gene confers docetaxel resistance in breast cancer. *Nature Medicine* 14 (2008) 939-948.

5. Taniguchi, K., Okami, J., Kodama, K. et al. Intratumor heterogeneity of EGFR mutations in lung cancer and its correlation to the response to gefitinib. *Cancer Science* 99 (2008) 929-935.

(文責 加藤菊也)

脳形成学講座（教育連携講座）

（提携先：独立行政法人理化学研究所）

【構成員】（2009年3月現在）

教授 相沢 慎一

【研究内容】

脊椎動物における前後軸形成・頭部誘導から脳領域化、終脳皮質形成の機序を、個体発生のみならず系統発生（進化）の観点から研究・教育する。

(文責 相沢慎一)

旧 器官誘導発生学講座

(提携先：理化学研究所)

【構成員】(2001年～2006年)

教授 高橋淑子

研究員 3名

学生 博士後期課程 4名

博士前期課程 3名

技術員 5名

【研究内容】

概要

理化学研究所の発生再生科学総合研究センターは、2000年に神戸ポートアイランド内に創設された新たな研究所である(センター長：竹市雅俊)。器官誘導発生学講座では、脊椎動物の初期発生にみられるさまざまな誘導現象に注目し、それらの器官形成における役割と分子メカニズムを解明することを目的として研究が行われた。主に、体節の分節化を引き起こす細胞間情報や、上皮-間充織転換の分子機構に関する解析が進められた。これら一連の研究は、ガン転移におけるEMTや脳発生における形態形成の理解に向けた基盤づくりとして位置づけることができる。

外部資金(抜粋)

特定領域研究「分子時計が刻む脊椎動物の分節パターン」高橋淑子(領域代表)(2000-2004)

【研究成果】(抜粋)

1: Sato Y, Yasuda K, *Takahashi Y. Morphological boundary forms by a novel inductive event mediated by Lunatic fringe and Notch during somitic segmentation. *Development* 129:3633-44 (2002).

2: Nakaya, Y., Kuroda, S., Katagiri, Y., Kaibuchi, K. and *Takahashi, Y. Mesenchymal-epithelial transition during somitic segmentation is regulated by differential roles of Cdc42 and Rac1. *Dev. Cell* 7: 425-438. (2004)

3: Tadokoro R, Sugio M, Kutsuna J, Tochinai S, *Takahashi Y. Early segregation of germ and somatic lineages during gonadal regeneration in the annelid *Enchytraeus japonensis*. *Current Biol.* 16:1012-17 (2006).

【講座の沿革】

高橋は、奈良先端大学バイオサイエンス研究科分

子発生生物学講座の助教授を辞して、2001年に理化学研究所 CDB チームリーダーとして着任した(CDB「パターン形成チーム」のPI)。その際、奈良先端大学においてすでに指導を担当していた大学院生と共にCDBに移り、研究指導を継続した。2005年の奈良先端大学教授就任に伴い(分子発生生物学講座)、器官誘導発生学講座は2006年に終了した。



図1 当講座で主に用いられるニワトリ受精卵
(文責 高橋淑子)

COE 関連特別研究グループ 形態統御機構研究グループ

【構成員】(2011年3月現在)

特任准教授 相田光宏
特任助教 武田征士
技術補佐員 新留真紀

【講座の沿革】

当講座は2007年10月よりグローバルCOE「フロンティア生命科学グローバルプログラム」の特別研究グループの1つとして発足した。まず発足当初に相田光宏が着任し、続いて同年12月より武田征士が加わることで、本格的な活動が始まった。

【研究内容】

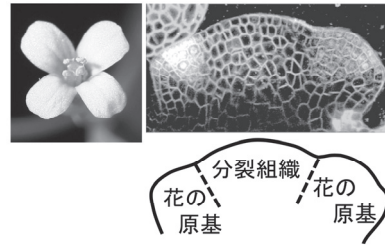
植物体の地上部の成長は、茎の先端部にある未分化な組織(分裂組織)が、常に新しい細胞を作り続けることで進む。そこでは、未分化のまま増殖する幹細胞を保持しながら、葉や茎、花といった多様な器官を形成するための巧妙なしくみが働いているのである。本講座は、植物の成長の原動力である分裂組織に焦点を当て、主に以下の2つの点について研究している。

①分裂組織形成のメカニズム

茎頂の分裂組織は、胚発生の時期に形成される。シロイヌナズナでは、3つの遺伝子CUC1、CUC2、CUC3が胚発生における分裂組織の形成に必須であることが知られている。これらはいずれも転写因子をコードしており、分裂組織が働くために必要な他の遺伝子の発現を制御していると考えられる。そこで、実際にCUCがどのような遺伝子の発現を制御しており、それが茎頂分裂組織の形成にどのような意義を持つのかについて、研究を進めている。

②花の形成メカニズム

種数で言えば陸上植物全体の9割は被子植物、つまり花を咲かせる植物である。被子植物がここまで繁栄できた理由の1つは、複雑な構造をした花にある。花はがく片、花弁、雄しべ、雌しべの4種類の器官からなり、いずれも次世代の植物(種子)を残すという目的のために特殊化した器官である。我々は、植物の体作りの集大成ともいえる花に着目し、花をつくる元となる部分(花の原基)の性質がどのような仕組みで決定されるのかを研究している。また、花器官のうち、特に次世代の種子形成に重要な生殖器官である雌しべの形成メカニズムに関する研究も行っている。



図：シロイヌナズナの花(左)と花形成に関与するPUCHIタンパク質の発現(右図の明るい部分)

【研究成果】

主な発表論文(2007年以降)

1. Takeda S, Hanano K, Kariya A, Shimizu S, Zhao L, Matsui M, Tasaka M, Aida M (2011). CUP-SHAPED COTYLEDON1 transcription factor activates the expression of *LSH4* and *LSH3*, two members of the *ALOG* gene family, in shoot organ boundary cells. *Plant J* 66, 1066-1077.
 2. Takeda S, Aida M (2011). Establishment of the embryonic shoot apical meristem in *Arabidopsis thaliana*. *J Plant Res* 124, 211-219. (review)
 3. Takano S, Niihama M, Smith HMS, Tasaka M, Aida M (2010). *gorgon*, a novel missense mutation in the *SHOOT MERISTEMLESS* gene, impairs shoot meristem homeostasis in *Arabidopsis*. *Plant Cell Physiol* 51, 621-634.
 4. Karim MR, Hirota A, Kwiatkowska D, Tasaka M, Aida M (2009). A role for *Arabidopsis PUCHI* in floral meristem identity and bract suppression. *Plant Cell* 21, 1360-1372.
- 他9報

受賞

相田光宏：2006年度日本植物学会奨励賞



(文責 相田光宏)

**COE関連特別研究グループ
植物生殖遺伝学研究グループ**

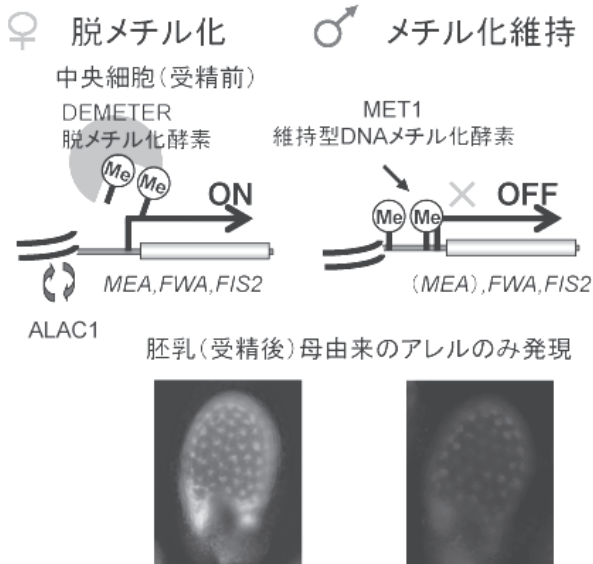
【構成員】 (2011年3月現在)

特任准教授 木下 哲
 特任助教 石川 亮(2009年6月神戸大へ異動)
 特任助教 池田 陽子(2009年10月より)
 研究員 3名
 学生 博士後期課程 1名
 (受託学生)
 技術補佐員 5名

【研究内容】

本グループは2007年10月よりGCOE特任グループとして研究をスタートした。シロイヌナズナやイネを用いて、植物の生殖過程においてダイナミックに変動するエピジェネティック情報の制御機構を中心にして、次ぎのような研究を行ってきた。特に雌性配偶体中央細胞と受精後の胚乳組織でのイベントに着目して解析を進めている。

- (1) DNA 脱メチル化により制御される植物ゲノムインプリンティングの制御機構の解明
- (2) 胚乳で引き起こされる生殖隔離機構のエピジェネティックな分子基盤の解明



学会活動

分子生物学会、遺伝学会、植物生理学会、植物学会、
 エピジェネティクス研究会等

外部資金

特定領域研究 h18-22 「植物の生殖過程におけるゲノム障壁」、多様性ゲノム研究 h17-19, 新農業ゲノムプロジェクト h20-24, 生研センター h20-24 「エピゲノム情報制御を基軸とする新たな植物育種技術の創

出」(分担)、基盤研究 (B) h23-h25,
 笹川記念財団 (池田陽子)

【研究成果】

2007年以降

Ishikawa, R., Ohnishi, T., Kinoshita, Y., Eiguchi, M., Kurata, N., and Kinoshita, T. (2011) Rice interspecies hybrids show precocious or delayed developmental transitions in the endosperm without change to the rate of syncytial nuclear division. *Plant J.* 65:798-806.

Ishikawa R. & Kinoshita T. (2009) Epigenetic reprogramming; challenge to species hybridization. *Molecular Plant* 2: 589-599.

Ikeda Y., Kinoshita T. (2009) DNA demethylation: a lesson from the garden. *Chromosoma* 118: 37-41.

Tiwari S., Schulz R., Ikeda Y., Dytham L., Bravo J., Mathers L., Spielman M., Guzmán P., Oakey R.J., Kinoshita T., and Scott R.J. (2008) *MATERNALLY EXPRESSED PAB C-TERMINAL*, a Novel Imprinted Gene in *Arabidopsis*, Encodes the Conserved C-Terminal Domain of Polyadenylate Binding Proteins *Plant Cell* 20: 2387-2398.

Kinoshita T, Ikeda Y, Ishikawa R (2008) Genomic imprinting: A balance between antagonistic roles of parental chromosomes. *Seminars in Cell and Developmental Biology* 19: 574-579.

Fujimoto, R., Kinoshita, Y., Kawabe, A., Kinoshita, T., Takashima, K., Nordborg, M., Nasrallah, M.E., Shimizu, K.K., Kudoh, H., and Kakutani, T. (2008) Evolution and control of imprinted *FWA* genes in the genus *Arabidopsis*. *PLoS Genetics* 4, (4) e1000048

Kinoshita Y., Saze H., Kinoshita T., Miura A., Soppe W., Koornneef M., Kakutani, T., (2007) Control of *FWA* gene silencing in *Arabidopsis thaliana* by SINE-related direct repeats. *Plant J.* 49: 38-45.

Kinoshita T. (2007) Reproductive Barrier and Genomic Imprinting in the Endosperm of Flowering Plants. *Genes & Genetic System* 82: 177-186

受賞

大西孝幸 日本育種学会優秀発表賞(2010)

池田陽子 第3回日本エピジェネティック研究会年
 会長賞(2009)

その他

特許出願 植物の栽培法 特願 2011-054313

(文責 木下 哲)

COE関連特別研究グループ 発生ゲノミクス研究グループ

【構成員】(2011年3月現在)

本研究グループは2008年1月に発足した。

特任准教授 荻野 肇 (2008. 1 - 現在)
 特任助教 越智陽城 (2008. 1 - 現在)
 研究員 須藤則広 (2010. 4 - 現在)
 研究員 内山千尋 (2010. 4 -2011. 3)
 技術補佐員 内山朱美 (2008. 1 - 現在)

【研究内容】

近年のゲノムプロジェクトの爆発的な進展は、21世紀の生物学に全く新たな展開をもたらしつつある。今やゲノム配列の解読対象はヒトからカエル、ナメクジウオ、ホヤ、ウニなど生物種全般に広がった。これらゲノム情報にもとづいて、種を通じて保存されている遺伝子調節の機構や、それぞれの種に特異性を与える機構を探る研究が、ポストゲノム時代の中心課題となることに疑いの余地はない。本研究グループは動物のゲノム配列を種間比較したときに見出される保存あるいは非保存配列のシス調節配列としての機能を、ツメガエルやサカナ、マウスを用いて調べ、ゲノム配列の変化と形態進化の関係について、エピジェネティック制御をも視野に入れて研究をおこなっている。

進行中のプロジェクト

- (1) ネットアイツメガエル (*Xenopus tropicalis*)を用いた順方向遺伝学研究 (遺伝子トラップスクリーニング)
- (2) ゲノム重複にともなうパラログ遺伝子群の形成とそれらのシス調節配列の進化の研究
- (3) 尾索動物、頭索動物、脊椎動物の間でのシス制御コードの比較解析
- (4) 眼の発生及び再生におけるエピジェネティック制御因子 (ヒストンメチル化因子と脱メチル化因子)の機能の解析

【学会活動など】

本研究グループの構成メンバーは、日本発生物学会、日本分子生物学会、日本動物学会等に所属している。これらの学会が主催する年次大会においては、シンポジウムやワークショップのオーガナイザーや座長をしばしばつとめ、また招待講演者として頻繁に研究発表を行っている。また、2010年11月には本学の他のGCOE特別研究グループと共に、外国から著名な研究者を多数招待して国際シンポジウムを主催した。

【これまでに取得した外部資金(抜粋)】

文部科学省新学術領域研究研究課題提案型 1件
 (2009年度 - 2011年度: 研究代表者 荻野 肇)
 文部科学省科研費補助金 基盤 (C) 1件
 (2008年度 - 2010年度: 研究代表者 荻野 肇)
 科学技術振興機構 CREST 1件

(2009年度 - 2014年度: 研究分担者 荻野 肇)
 文部科学省科研費補助金 若手 (B) 1件
 (2009年度 - 2011年度: 研究代表者 越智陽城)
 科学技術振興機構 シーズ発掘試験 1件
 (2009年度: 研究代表者 越智陽城)

【代表的な発表論文】

1. Sato, S., Ikeda, K., Shioi, G., **Ochi, H.**, **Ogino, H.**, Yajima, H., Kawakami, K. (2010) Conserved expression of mouse *Six1* in the pre-placodal region (PPR) and identification of an enhancer for the rostral PPR. *Dev. Biol.* 344: 158-171.
2. Hellsten, U., Harland, R. M., Gilchrist, M. J. et al. (2010) The genome of the western clawed frog *Xenopus tropicalis*. *Science* 328: 633-636.
3. Kurokawa, D., Ohmura, T., **Ogino, H.** et al. (2010) Evolutionary origin of the *Otx2* enhancer for its expression in visceral endoderm. *Dev. Biol.* 342: 110-120.
4. **Ogino, H.** and **Ochi, H.** (2009) Resources and transgenesis techniques for functional genomics in *Xenopus*. *Dev. Growth Differ.* 51: 387-401.
5. **Ochi, H.**, and Westerfield, M. (2009) *Lbx2* regulates formation of myofibrils. *BMC Dev. Biol.* 9:13.
6. **Ogino, H.**, Fisher, M. and Grainger, R. M. (2008) Convergence of a head-field selector *Otx2* and Notch signaling: a mechanism for lens specification. *Development* 135: 249-258.
7. **Ochi, H.**, Hans, S. and Westerfield, M. (2008) *Smarcd3* reuglates zebrafish myogenesis onset. *J. Biol. Chem.* 283: 3539-3536.



(文責 荻野 肇)

植物グローバル教育プロジェクト 植物機能解析学講座

【構成員】(2011年3月現在)

併任教授 田坂昌生
 特任准教授 稲田のりこ、倉田哲也、深尾陽一朗
 特任助教 藤原正幸
 研究員 坂本智昭
 事務補佐員 前田順子
 技術補佐員 高橋明苗、中川志都美、中本詠子、
 前田昭代、吉田雅美

本研究室(略称植物グローバル)は、2005年度から2009年度に本学バイオサイエンス研究科に設置された研究室「植物科学研究教育推進ユニット(略称植物ユニット)の後を受け、2010年度に設置された。

【事業内容と成果】

* 植物ユニット(2005年度～2009年度)

植物ユニットは、2005年度から2009年度に施行された文部科学省支援による教育支援事業「植物科学研究教育推進事業」の推進のために設置された。この事業の目的は、研究室や大学、研究機関といった枠を超えて新たな教育体系を確立し、若手研究者間のネットワークを築き上げることにより、日本の植物科学の飛躍的推進をはかることである。このため、毎年全国の植物科学系大学院生を対象とした公募を行い、選抜された優秀な20から30のプロジェクトに対して合宿形式の技術講習会や個別指導などの最先端技術教育支援を行った。

事業の運営は、事業代表者であるバイオサイエンス研究科長、プロジェクトリーダーのバイオサイエンス研究科島本功教授、および植物ユニット教員(田坂昌生併任教授、稲田のりこ特任助教、深尾陽一朗特任助教、柳川由紀特任助教)と植物ユニットスタッフ(事務補佐員:赤羽容子、永井みゆき、博士研究員:藤原正幸、井川智子、森山陽介、技術補佐員:西森由佳、岡南怜子、中川志都美)のメンバーで行った。最先端技術として、タンパク質ネットワーク解析に焦点をあて、タンパク質複合体解析、タンパク質量分析、バイオイメージングの三つの技術をそれぞれの特任教員が担当し、新技術開発と技術教育にあたった。また、参加学生だけでなく、全国の若手研究者に対しても最先端技術教育を推進するため、バイオインフォマティクスやオミックス解析をテーマとした集中講義形式のワークショップ、バイオイメージングをテーマとしたシンポジウム「視る

生物学」をそれぞれ毎年開催した。

本事業に参加した学生は延べ118名(28大学40研究科)にのぼり、参加学生が本教育支援を受けて出した成果を基に発表された論文数は91報に達した。これら参加学生や指導教官を中心として、全国から本事業の継続を強く望む声上がり、植物グローバルの発足へとつながった。



* 植物グローバル(2010年度～)

文科省支援による教育支援事業「植物科学グローバルトップ教育推進プログラム」(2010年度～2014年度)推進のために2010年4月より本学バイオサイエンス研究科に設置された。植物科学研究教育推進事業をさらに発展させた本プログラムでは、東京大学・京都大学・名古屋大学と共同事業契約を結び、より効果的な最先端教育支援の推進と若手研究者間のネットワーク形成を目指している。学内運営委員は、事業代表者のバイオサイエンス研究科長、島本功プロジェクトリーダー、梅田正明バイオサイエンス研究科教授とともに、植物グローバルの教員で構成され、教育対象分野として、これまでのタンパク質ネットワーク解析技術に次世代シーケンサーを用いたゲノム・トランスクリプトーム解析を加え、基礎から技術応用までの教育を進めている。2011年3月現在、延べ37名の学生が全国から本プログラムに参加している。また、全国の若手植物科学研究者を対象としたワークショップとシンポジウムを引き続き開催している(ワークショップ「高速シーケンスが拓く次世代研究の世界」2010年7月14、15日、シンポジウム「視る生物学5-植物を視る光の新技術-」2010年11月25、26日)。



(文責 稲田のりこ)

バイオサイエンス研究科(2011年4月以降)

植物科学領域

植物の発生、細胞周期制御、細胞分化、器官形成、遺伝子発現制御、生殖、光合成、情報伝達、ストレス応答、環境応答など植物細胞・個体が有する様々な生命機能の解明を目指す基礎研究から植物生産性増強、環境耐性増強など環境・資源・エネルギー・食糧問題等の解決に向けた応用研究まで、持続的発展が可能な社会の実現を目指した先端的な研究を推進できる研究人材を育成する。

研究室名及び構成員(2011年6月1日現在)	教 育 研 究 分 野
<p>■ 植物分子遺伝学</p> <p>教授 島 本 功 助 教 辻 寛 之 助 教 河 野 洋 治 助 教 田 岡 健 一 郎 研 究 員 4名 学 生 博士後期課程 8名 博士前期課程 14名 研 究 生 1名</p>	<p>分子生物学の研究材料として適したイネを研究材料として、植物免疫や開花制御などの現象を分子レベルで解明するための研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 植物免疫の分子機構、開花の制御、フロリゲン、RNAi、トランスジェニック植物、イネの分子育種、プロテオーム解析、イメージング
<p>■ 細胞間情報学</p> <p>教授 高 山 誠 司 助 教 柴 博 史 助 教 岩 野 恵 助 教 和 田 七 夕 子 助 教 村 瀬 浩 司 研 究 員 4名 学 生 博士後期課程 6名 博士前期課程 10名</p>	<p>植物細胞間で機能する情報伝達分子、情報の細胞内伝達機構、情報分子の発現調節機構の解明を通じ、植物の根幹的な仕組みを理解するための研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 植物の細胞間クロストーク、シグナル伝達、受粉受精機構、自他識別機構、自然免疫機構、プロテオミクス、バイオイメージング、エピゲノム解析、優劣性発現調節
<p>■ 植物細胞機能</p> <p>教授 橋 本 隆 准 教授 中 島 敬 二 助 教 加 藤 壮 英 助 教 庄 司 翼 研 究 員 1名 学 生 博士後期課程 5名 博士前期課程 11名</p>	<p>植物の形態形成、細胞骨格、細胞分化、二次代謝を制御する遺伝子の機能について、変異株、形質転換体、培養細胞、細胞内動態観察などを用いて研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 細胞伸長、微小管、左右性、細胞分化、根、パターン形成、シグナル伝達、二次代謝、有用化合物の代謝工学、傷害応答、シロイヌナズナ、細胞分裂、転写因子
<p>■ 植物代謝制御</p> <p>教授 出 村 拓 助 教 加 藤 晃 助 教 山 口 雅 利 研 究 員 1名 学 生 博士後期課程 6名 博士前期課程 12名 研 究 生 1名</p>	<p>環境・エネルギー問題の解決に向けて、植物細胞の分化制御機構、植物の機能と代謝の調節機構、有用GM植物・樹木の作出、に関する研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 木質バイオマス、細胞分化、細胞壁、遺伝子発現制御、樹木バイオテクノロジー、分子育種、植物による有用物質生産
<p>■ 植物成長制御</p> <p>教授 梅 田 正 明 助 教 植 田 美 那 子 助 教 奥 島 葉 子 研 究 員 2名 学 生 博士後期課程 3名 博士前期課程 12名</p>	<p>植物の細胞周期制御に焦点を当てて、環境ストレスや植物ホルモンのシグナル伝達とのクロストークを解析し、環境に適応した器官成長の分子メカニズムを解明するための研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 細胞周期制御、植物の器官形成、ゲノム倍加、環境ストレス、DNA損傷、シグナル伝達、植物ホルモン、極長鎖脂肪酸

<p>■ 植物形態ダイナミクス</p> <p>教授 田坂昌生 准教授 森田美代 助教 古谷将彦 助教 打田直行 研究員 4名 学生 博士後期課程 5名 博士前期課程 11名</p>	<p>シロイヌナズナを材料に植物の体作りと環境応答の分子機構の解明を目指し、分子遺伝学的な研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 植物の体作りの分子生物学、重力屈性の分子機構、オーキシンを介した形態形成、細胞内小胞輸送、植物の病気に対する新奇抵抗性
<p>■ 分化・形態形成学</p> <p>教授 横田明穂 助教 明石欣也 助教 蘆田弘樹 助教 宗景ゆり 研究員 1名 学生 博士後期課程 4名 博士前期課程 12名</p>	<p>植物の光合成、環境応答を対象として、これらを遺伝子発現およびタンパク質の機能発現によるネットワークとして捉え、植物の分子生理学的解析を駆使した研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 光合成、CO₂固定酵素RuBisCO、乾燥・強光ストレス応答、光合成電子伝達、トランスジェニック植物、葉緑体工学、野生種スイカ

メディカル生物学領域

動物の発生、細胞増殖制御、細胞分化、器官形成、遺伝子発現制御、情報伝達、恒常性維持、ストレス応答など動物細胞・個体が有する様々な生命機能の基礎研究から神経疾患、代謝疾患、ガンなど様々な疾患原因の解明による出口を見据えた応用研究まで、健康社会の実現を目的とした先端的な研究を幅広く推進できる研究人材を育成する。

研究室名及び構成員(2011年6月1日現在)	教 育 研 究 分 野
<p>■ 分子発生生物学</p> <p>教授 高橋淑子 准教授 片岡浩介 助教 齋藤大介 助教 田所竜介 研究員 3名 学生 博士後期課程 6名 博士前期課程 13名</p>	<p>動物の初期発生のメカニズムを、器官形成、細胞分化、遺伝子発現制御などの観点から分子レベルで明らかにするための研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 器官形成、血管発生、神経発生、神経冠細胞、細胞の極性と移動、上皮-間充織転換、ガン転移と細胞移動、細胞分化、ニワトリ胚、遺伝子発現、RNAi、生体内リプログラミング、iPS技術
<p>■ 分子情報薬理学</p> <p>教授 伊東広一 助教 水野憲一 助教 多胡憲治 学生 博士後期課程 4名 博士前期課程 9名</p>	<p>ヒトの身体の恒常性維持や個体形成を司るホルモン・神経伝達物質および細胞増殖・分化因子等による細胞応答の仕組みを解明し、がん・神経疾患・生活習慣病などの診断・治療への展開を目指した研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● シグナル伝達機構、Gタンパク質、がん細胞の接着・遊走、分子標的薬、機能性抗体、新規受容体リガンド、神経幹細胞の増殖・分化・遊走
<p>■ 分子神経分化制御</p> <p>教授 中島欽一 助教 波平昌一 研究員 2名 学生 博士後期課程 5名 博士前期課程 13名</p>	<p>神経幹細胞やそこから派生する神経系細胞の分化・可塑性制御の分子基盤解明とその応用を目指した研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 神経幹細胞、ES細胞、エピジェネティクス、シグナル伝達、クロストーク、損傷脊髄機能修復
<p>■ 神経形態形成学</p> <p>准教授 稲垣直之 研究員 1名 学生 博士後期課程 5名 博士前期課程 4名</p>	<p>神経細胞の形づくりの分子機構をシグナル伝達、細胞骨格、細胞内輸送、力の発生といった観点から、コンピュータモデリングの手法も交えて細胞レベル・個体レベルで解明し、神経疾患の治療の基盤づくりを目指す研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 神経回路、軸索、極性、対称性の破れ、細胞移動、細胞骨格、細胞内分子輸送、牽引力、シグナル伝達、ライブイメージング、ノックアウトマウス、システムバイオロジー、再生医学

<p>■ 神経機能科学</p> <p>教授 塩坂 貞夫 准教授 駒井 章治 助教 石川 保幸 助教 田村 英紀 研究員 2名 学生 博士後期課程 5名 博士前期課程 13名</p>	<p>学習・記憶の分子機構、海馬・大脳皮質の機能を研究・教育する。神経系での分子・細胞のイメージング、行動生理学的解析とその技術の開発を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 学習、記憶、認知機能の分子・生理・動物行動生物学、神経系での分子・細胞のイメージングとその技術開発
<p>■ 動物遺伝子機能</p> <p>教授 川市 正史 准教授 石田 靖雅 助教 岡 千緒 助教 松田 永照 学生 博士後期課程 7名 博士前期課程 14名 研究生 1名</p>	<p>動物の発生を制御する遺伝子の作用機構や転写の調節機構について、ヒトの病気と関連した遺伝子に注目し、ES細胞でのジーントラップなどの新技術も応用した研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ヒトの病気の原因遺伝子、骨・軟骨・脳・網膜・筋肉などの発生機構と疾患、ES細胞、ジーントラップ、mRNAサーベイランスと翻訳終結、転写調節機構、メチル化DNA結合転写因子
<p>■ 動物細胞工学</p> <p>教授 河野 憲二 准教授 木俣 行雄 助教 都留 秋雄 助教 斉藤 美知子 特任助教 柳谷 耕太 研究員 1名 学生 博士後期課程 7名 博士前期課程 11名</p>	<p>細胞(酵母、動物細胞)や動物個体(マウス)のストレス応答に関して、シグナル伝達・遺伝子発現制御の観点からその分子基盤を明らかにする研究・教育を、また遺伝子改変マウスを用いた幹細胞探索や再生医学への研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ストレス応答、分子シャペロン、タンパク質の品質管理、シグナル伝達、遺伝子発現制御、細胞質スプライシング機構、ノックアウトマウス、ヒト疾患モデルマウス、糖尿病、幹細胞、再生医学
<p>■ 腫瘍細胞生物学</p> <p>教授 加藤 順也 助教 加藤 規子 研究員 2名 学生 博士後期課程 1名 博士前期課程 5名</p>	<p>哺乳類細胞の細胞周期・分化・死を制御する分子メカニズムに興味を持ち、腫瘍細胞の増殖制御と細胞癌化、造血幹細胞と血液細胞の分化・増殖・癌化に関する研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 細胞周期制御、腫瘍細胞の増殖制御、チェックポイントコントロール、細胞がん化、がん遺伝子、がん抑制遺伝子、血液幹細胞の増殖と分化、骨髄性幹細胞、トランスジェニックマウス、ノックアウトマウス
<p>■ 細胞増殖学</p> <p>★教授 川市 正史 助教 小川 拓哉 助教 北川 教弘 (石田) 学生 博士後期課程 1名</p>	<p>おもに骨代謝系を対象にして、哺乳類細胞の増殖・分化の制御機構を細胞並びに分子レベルで理解するための研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 骨代謝、破骨細胞分化、骨芽細胞分化／増殖、原がん遺伝子、骨代謝治療薬の開発

注) ★印:兼務教員

統合システム生物学領域

生物の遺伝現象、進化、細胞増殖、環境応答、組織・器官形成、発生プロセス、神経ネットワーク形成などを対象に生命現象をシステムとしてとらえ、細胞生物学および分子生物学を基盤とする実験的アプローチと数理解析・数理モデル的アプローチの両面から追求する先端的な研究を推進できる研究人材を育成する。また、従来のバイオサイエンス研究に、情報技術やナノ技術などの新しい手法・視点を導入して、革新的な新たな科学・技術を創造する意欲と能力を持つ人材を育成する。

研究室名及び構成員(2011年6月1日現在)	教 育 研 究 分 野
<p>■ 原核生物分子遺伝学</p> <p>教授 真木 壽 治 准教授 秋山 昌 広 助教 真木 智 子 助教 古 郡 麻 子 研究員 1名 学生 博士後期課程 7名 博士前期課程 12名 研究生 1名</p>	<p>遺伝情報の正確な伝達がどのような仕組みに支えられているのか、あるいはこれとは逆に、不正確な遺伝情報の伝達により引き起こされる突然変異や染色体再編・異常はどのようなプロセスを経て発生するのかについて研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● DNA複製、DNA修復、DNA組換え、突然変異、染色体の再編、進化、細胞増殖、細胞周期制御、酸素ラジカルによるDNA損傷、DNA損傷応答
<p>■ システム微生物学</p> <p>教授 森 浩 禎 助教 中屋敷 徹 学生 博士後期課程 5名 博士前期課程 7名</p>	<p>細胞内機能ネットワークの完全な解明を目指したシステムズバイオロジーの教育・研究を行う。生物学を大きく発展させた大腸菌を使い、全遺伝子の相互関係解明を目指したネットワーク生物学を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ネットワークバイオロジー、システムズバイオロジー、ゲノム情報解析、interactome、transcriptome、proteome、metabolome
<p>■ 細胞機能システム</p> <p>教授 小笠原 直 毅 助教 小林 和 夫 助教 大 島 拓 助教 石 川 周 研究員 2名 学生 博士後期課程 2名 博士前期課程 7名</p>	<p>生物の基本単位である細胞を、ゲノムに書き込まれた遺伝子のネットワークとして捉え、そのダイナミックな動態を解明するための研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 細菌ゲノムの構造と機能、細菌の情報伝達・転写制御ネットワーク、細菌の必須遺伝子の機能ネットワーク、細菌の細胞周期の制御機構
<p>■ 細胞シグナル</p> <p>教授 塩 崎 一 裕 助教 建 部 恒 学生 博士後期課程 2名 博士前期課程 4名</p>	<p>酵母からヒトまで進化的に保存された細胞内シグナル伝達ネットワークの構造とメカニズムの解明を通して、疾患における細胞機能不全の分子機構の理解を目指した研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● リン酸化によるタンパク質機能制御、タンパク質相互作用ネットワーク、酵母分子遺伝学、ゲノム改変技術、細胞イメージング、糖尿病・がん増殖
<p>■ ストレス微生物科学</p> <p>教授 高 木 博 史 助教 吉 田 信 行 助教 大 津 巖 生 研究員 2名 学生 博士後期課程 10名 博士前期課程 12名 研究生 1名</p>	<p>微生物の様々な細胞機能システムについて、特に環境ストレスへの新しい適応機構を中心に、分子・代謝・細胞レベルで解析を行い、微生物育種、物質生産などの技術開発を通して、食糧、エネルギー、環境、生命に関連するバイオ産業への応用を目指した研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 応用分子微生物学、分子育種、物質生産、酵素機能改変、ゲノム情報、代謝制御、環境ストレス応答・耐性、シグナル伝達、アミノ酸の生理機能、レドックス制御、タンパク質活性制御、炭酸固定
<p>■ 構造生物学</p> <p>教授 箱 嶋 敏 雄 助教 北 野 健 憲 助教 平 野 良 憲 研究員 5名 学生 博士後期課程 1名 博士前期課程 9名</p>	<p>生物学上重要なタンパク質や核酸の形成する複合体の三次元構造をX線結晶構造解析法等で決定して、機能とその制御メカニズムを原子レベルで記述する構造生物学に関する研究・教育を行う。(i) 細胞内シグナル伝達タンパク質の構造研究、(ii) 疾病誘因・薬物標的タンパク質の構造研究、(iii) 植物ホルモンのシグナル伝達の構造生物学。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 構造細胞生物学、構造分子医学・構造分子薬理学、分子植物学、細胞接着、細胞骨格、細胞極性、癌転移・浸潤、薬物受容体、薬物設計、植物ホルモン受容体、分子認識、機能変換、蛋白質核酸相互作用、蛋白質結晶学、構造化学、生物化学、構造活性相関

<p>■ 生体機能制御学</p> <p>教 授 佐 藤 匠 徳 (Thomas N.Sato)</p> <p>助 教 赤 沼 啓 志</p> <p>特任助教 高 田 智 夫</p> <p>研 究 員 2名</p> <p>学 生 博士後期課程 7名 博士前期課程 10名</p>	<p>動物の臓器形成、機能、疾患の根本にあるダイナミックな時空間制御機構を定量的に解明し、あらゆる生命活動を包括的に説明できる定量的一般原理の創造を目的とする研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ノイズ、臓器・形態形成、ES細胞、生体・組織工学、人工細胞合成、ヒトの疾患(ガン、心臓病、糖尿病などの生活習慣病)、理論生物学、イメージング、コンピューターシミュレーション
<p>■ 遺伝子発現制御</p> <p>教 授 別 所 康 全</p> <p>助 教 松 井 貴 輝</p> <p>助 教 中 畑 泰 和</p> <p>学 生 博士後期課程 9名 博士前期課程 9名</p>	<p>脊椎動物発生メカニズムを、分子レベルで解明することを目的とした研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 脊椎動物の体節形成、遺伝子発現の調節、発生過程の時間的制御、転写因子
<p>■ 細胞機能学</p> <p>★ 教 授 真 木 壽 治</p> <p>准 教 授 桂 樹 徹</p> <p>助 教 小 野 寺 慶 子</p>	<p>有用な微生物機能の分子・細胞レベルでの探索、解析、改良による微生物育種(酵母、大腸菌、放線菌など)、物質生産(アミノ酸、酵素、カロテノイド、キラルアルコールなど)、技術開発(食品、エネルギー、環境関連など)に関する基盤的研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 応用分子微生物学、探索・機能解析、分子育種、有用物質生産、酵素機能改変、ゲノム情報、代謝制御機構、ストレス耐性機構、レドックス制御、タンパク質分解、サイトメトリー、代謝工学、タンパク質工学
<p>■ 生体高分子構造学</p> <p>◇ 准 教 授 児 嶋 長 次 郎</p> <p>助 教 大 木 出</p> <p>学 生 博士後期課程 2名</p>	<p>生命現象を蛋白質など生体高分子間の特異的な相互作用として記述し、立体構造や物理化学的な性質で説明するための研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 構造生物学、分子生物物理学、蛋白質・核酸及び複合体の三次元構造、分子認識、分子機能メカニズム、核磁気共鳴法

注) ★印:兼務教員、◇印:兼任教員

教育連携研究室

バイオサイエンス専攻の3領域に含まれる研究室での研究内容に関連し、活発で質の高い研究活動を行っている近畿圏の研究機関と教育研究の連携協定を締結している。これらの研究機関に所属し、学生指導の意欲と能力を持つ研究者に、専攻の客員教授として博士前期および後期課程の学生の研究教育を担当してもらっている。バイオサイエンス専攻の学生は教育連携研究室を配属先として選択することができ、3領域の研究室と同様に学位論文研究を行うことが可能である。

研究室名及び構成員(2011年6月1日現在)	教 育 研 究 分 野
<p>■ (連) 疾患分子遺伝学</p> <p>☆ 教 授 加 藤 菊 也</p> <p>学 生 博士後期課程 1名 博士前期課程 2名</p>	<p>ヒトの癌組織の分子生物学、特にゲノム科学の手法を用いた解析により、あたらしい診断治療法開発を目指した研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 癌の分子診断、分子標的薬、免疫療法、トランスクリプトーム、遺伝子発現制御 <p>(連携機関名: 大阪府立成人病センター研究所)</p>
<p>■ (連) 神経ネットワーク形成学</p> <p>☆ 教 授 榎 本 和 生</p> <p>学 生 博士後期課程 1名 博士前期課程 1名</p>	<p>マウスおよびショウジョウバエを個体モデルとして、脳が外部情報を正確に受容し、その価値判断を行うための脳神経ネットワークの構築原理と作動原理の解明を目指した研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 神経科学、分子遺伝学、行動生物学、ライブイメージング、数理モデリング、精神疾患の原因解明 <p>(連携機関名: 財団法人大阪バイオサイエンス研究所)</p>
<p>■ (連) 組織形成ダイナミクス</p> <p>☆ 准 教 授 倉 永 英 里 奈</p>	<p>組織形成が発生の時間軸に沿ってどのように制御されているのか、ライブイメージングや遺伝学を用いて、個体・細胞・分子レベルで明らかにすることを目的とした研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 組織形成、細胞死、細胞移動、細胞分裂、細胞分化、ライブイメージング、ショウジョウバエ、スクリーニング、組織再編成、組織形成の定量解析 <p>(連携機関名: 独立行政法人理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター)</p>

<p>■ (連)細胞成長学 ☆准教授 西村 隆史</p>	<p>個体成長と発生タイミングの調節制御に関わる、組織間および細胞内シグナル伝達の分子基盤解明を目指した基礎研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 細胞成長・増殖、シグナル伝達、ショウジョウバエ、個体サイズ、発生タイミング、代謝制御 <p>(連携機関名: 独立行政法人理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター)</p>
<p>■ (連)微生物分子機能学 ☆教授 湯川 英明 学 生 博士前期課程 2名</p>	<p>ゲノム工学的解析と代謝改変により創製した微生物機能により、バイオリファイナリー、バイオ燃料、バイオマス有効利用、CO₂固定に関する基礎研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 微生物学、分子生物学、ゲノム工学、培養工学、メタボローム解析、メタボリックエンジニアリング、システムバイオロジー、高効率バイオプロセス <p>(連携機関名: 財団法人地球環境産業技術研究機構)</p>

注) (連):教育連携研究室、☆印:客員教員

COE関連特別研究グループ

グローバルCOEプログラム「フロンティア生命科学グローバルプログラム」では、世界を先導する先端的な生命科学研究を推進する中で、国際社会で活躍できる研究者を養成する国際的に卓越した拠点を形成することを目的としている。この中で、「生物の環境適応と生存の戦略」の解析と統合に係わる高度な教育研究の推進するため、3つの領域を設定して教育研究を行い、領域間で共通の原理や概念を生み出すことで、「環境と生存」に対しての理解を深め、よりよい人類のための改善策を見出すために貢献している。

研究グループ名及び構成員(2011年6月1日現在)	niti
<p>■ 形態統御機構 特任准教授 相 田 光 宏 特任助教 武 田 征 士 研究員 1名</p>	<p>植物の可塑的な発生・成長過程を担う分子メカニズムを、遺伝子発現制御および細胞形態制御の観点から明らかにする研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 発生、形態形成、分裂組織、幹細胞、胚、生殖器官、シロイヌナズナ
<p>■ 植物生殖遺伝学 特任准教授 木 下 哲 特任助教 池 田 陽 子 研究員 2名</p>	<p>イネ・シロイヌナズナを研究材料として、オス・メスのゲノムのエピジェネティックな違いが引き起こす生命現象を明らかにすることを旨とした研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● エピジェネティクス、ゲノムインプリンティング、DNA脱メチル化、オスメスゲノムのエピジェネティックな非対象性、雑種形成機構、イネ分子育種
<p>■ 発生ゲノミクス 特任准教授 荻 野 肇 特任助教 越 智 陽 城 研究員 1名</p>	<p>脊椎動物の発生・再生の制御について、ゲノムワイドな遺伝子発現調節機構から捉え、さらにその進化のメカニズムを解明することを旨とした研究・教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 眼形成、神経発生、腎形成、組織・器官再生、遺伝子発現調節、転写制御因子、エピジェネティック制御、遺伝子重複、ゲノム進化、ツメガエル、ゼブラフィッシュ、ナメクジウオ

植物グローバル教育プロジェクト

本研究室は、文部科学省特別経費による教育支援事業「植物科学グローバルトップ教育推進プログラム」を推進、運営するためにバイオサイエンス研究科に設立された。本プログラムは、国内の植物科学研究の革新的レベルアップを目的としており、そのため、東大・京大・名大との共同運営のもと、個々の大学・学部・研究室の枠を超えた教育体系を確立し、博士後期課程学生を中心とした最先端研究教育を進めるとともに、国内外のジュニア研究者ネットワークの構築を図る。

研究室名及び構成員(2011年6月1日現在)	教 育 研 究 分 野
<p>■ 植物機能解析学 ★教授 田 坂 昌 生 特任准教授 稲 田 のりこ 特任准教授 倉 田 哲 也 特任准教授 深 尾 陽一朗 特任助教 藤 原 正 幸 研究員 4名</p>	<p>植物における環境ストレスや発生過程の様々な現象について、高速シーケンサーを用いたゲノム・トランスクリプトーム解析、最新の質量分析計を使ったプロテオーム解析、高性能顕微鏡を使ったバイオイメージング解析などの最先端技術を駆使した研究を行うとともに、それら新技術についての教育を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ゲノム・トランスクリプトーム、プロテオーム、バイオイメージング

注) ★印:兼務教員

バイオサイエンス研究科 講座／研究室の教員在籍状況

細胞生物学専攻(～平成22年度まで)

講座	職名	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
細胞構造学	教授	塩坂 貞夫 (H5.4-)									
	准教授								駒井 章治 (H20.6-)		
	助教	加藤 啓子 (H6.4-H16.3)					駒井 章治 (H17.9-H20.5)				
		宮井 和政 (H8.4-H17.3)						田村 英紀 (H18.4-)			
		石川 保幸 (H15.4-)									
					奥村 雅代 (H16.5-H17.9)						
細胞機能学	教授	谷 吉樹 (H9.4-H18.3)									
	准教授	桂樹 徹 (H6.4-)									
	助教	小野寺 慶子 (H7.4-)									
		吉田 信行 (H7.4-)									
										大津 巖生 (H19.4-)	
細胞内情報学	教授	伊東 広 (H13.9-)									
	准教授	稲垣 直之 (H10.4-H23.3)									
	助教	門田 裕志 (H9.4-H14.8)					島田 忠之 (H17.5-H18.5)				
		黒田 真也 (H7.4-H13.12)			水野 憲一 (H14.11-)						
		山内 淳司 (H13.7-H17.4)						多胡 憲治 (H18.6-)			
細胞間情報学	教授	磯貝 彰 (H6.4-H17.3)					高山 誠司 (H18.1-)				
	准教授	高山 誠司 (H7.4-H17.12)									
	助教	蔡 晃植 (H6.4-H17.3)							和田七夕子 (H19.4-)		
		柴 博史 (H9.4-)									
						円谷 徹之 (H16.4-H19.3)					
					岩野 恵 (H16.5-)						
植物組織形成学	教授						梅田 正明 (H18.4-)				
	助教						奥島 葉子 (H18.4-)				植田 美那子 (H22.10-)

第4部 研究科等の沿革 第2章 バイオサイエンス研究科

講座	職名	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
植物代謝調節学	教授	新名 惇彦 (H6.4-H20.3)								出村 拓 (H21.5-)	
	准教授	吉田 和哉 (H7.4-H20.5)									
	助教	関根 政実 (H7.4-H17.3)									山口 雅利 (H21.7-)
		加藤 晃 (H8.4-)									
					仲山 英樹 (H16.7-H21.6)						
遺伝子発現制御学 ※動物代謝調節学 (-H17.3)	教授	高橋 直樹 (H6.4-H15.4)		高橋 直樹(併) (H15.5.1-H16.3.31)	別所 康全 (H16.7.1-)						
	准教授	小椋 利彦 (H9.2-H15.4)									
	助教	森光 俊晴 (H13.5-H14.7)				波平 昌一 (H16.8-H17.3)					中畑 泰和 (H21.6-)
		岡南 政宏 (H10.4-H14.3)				松井 貴輝 (H17.1-)					
					小島 拓哉 (H14.5-H17.3)						
分子神経分化制御学	教授					中島 欽一 (H17.4-)					
	助教					波平 昌一 (H17.4-)					
							神山 淳 (H18.4-H22.7)				
									滝沢 琢己 (H20.9-H23.3)		
形質発現植物学	教授	田坂 昌生 (H10.4-)									
	准教授		鹿内 利治 (H14.11-H16.2)			森田 美代 (H17.4-)					
	助教	鹿内 利治 (H7.4-H14.10)			相田 光宏 (H16.3-H19.9)						
		中島 敬二 (H7.4-H13.4)					古谷 将彦 (H18.4-)				
		森田 美代 (H11.5-H17.3)								打田 直行 (H20.9-)	
深城 英弘 (H12.5-H18.3)											
動物細胞工学 ※遺伝子教育研究センターから移行 (H17.4-)	教授	河野 憲二 (H5.5-)				河野 憲二 (H17.4-)					
	准教授								木俣 行雄 (H20.2-)		
	助教	木俣 行雄 (H6.4.1-)					木俣 行雄 (H17.4-H20.1)				
		都留 秋雄 (H7.4-)					都留 秋雄 (H17.4-)				
						斉藤 美知子 (H17.7-)					

第4部 研究科等の沿革 第2章 バイオサイエンス研究科

講座	職名	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
生体情報学 ※遺伝子教育研究センターから移行 (H17.4-)	教授	森 浩禎 (H8.4-H17.3)				森 浩禎 (H17.4-)					
	准教授	金谷 重彦 (H13.5-H14.3)									
	助教		大島 拓 (H14.7-H17.3)			馬場 知哉 (H17.5-H19.4)			中屋敷 徹 (H20.6-)		
メディカル生物学 ※応用微生物学 (-H18.3) (客員講座)	教授	平塚 和之(併) (H13.4-H14.3)	谷口 寿章(併) (H14.4-H15.3)	辻本 賀英(併) (H15.4-17.3)		山中 伸弥(兼) (H17.4-H19.3)		貝淵 弘三(兼) (H19.4-H20.3)	貝淵 弘三(客) (H20.4-)		
	准教授	三宅 親弘(併) (H13.4-H15.3)		中井 謙太(併) (H15.4-H16.3)						西頭 英起 (H21.4-)	
	助教	羽田 久一 (H10.10-H15.3)		河合 栄治 (H15.4-H17.6)		下崎 康治 (H17.4-H18.3)					
微生物分子機能学 (教育連携講座)	教授	湯川 英明 (H11.4-)									
葉緑体工学 (教育連携講座)	教授			富澤 健一 (H15.4-H19.3)							
神経ネットワーク形成学 (教育連携講座)	教授										榎本 和生 (H22.11-)

分子生物学専攻(～平成22年度まで)

講座	職名	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
原核生物分子遺伝学	教授	眞木 壽治 (H6.4-)									
	准教授	秋山 昌広 (H7.4-)									
	助教	梅津 桂子 (H7.4-H18.8)								古郡 麻子 (H21.1-)	
		眞木 智子 (H9.4-)				愿山 郁 (H16.5-H17.4)					
植物分子遺伝学	教授	島本 功 (H6.4-)									
	准教授	渡辺(経塚) 淳子 (H7.4-H14.1)	川崎 努 (H14.8-H22.3)								
	助教	井沢 毅 (H6.4-H13.9)	横井 修司 (H14.1-H18.3)				辻 寛之 (H18.6-)				
		川崎 努 (H8.4-H14.7)				Wong Hann Ling (H17.4-H22.3)				田岡 健一郎 (H22.6-)	
	一色 正之 (H13.11-H18.6)					河野 洋治 (H18.7-H19.3)			河野 洋治 (H22.4-)		
動物分子遺伝学	教授	加藤 順也 (H13.5-)									
	准教授	釣本 敏樹 (H6.4-H15.3)									
	助教	加藤 規子 (H13.7-)									
小布施 力史 (H7.4-H15.6)					友田 紀一郎 (H15.4-H19.6)						
植物遺伝子機能学	教授	橋本 隆 (H12.2-)									
	准教授			中島 敬二 (H15.10-)							
	助教	高瀬 尚文 (H6.4-H15.3)			加藤 彰 (H16.4-H18.3)						
		庄司 翼 (H13.10-)									
	中島 敬二 (H13.5-H15.10)			加藤 壮英 (H16.2-)							
動物遺伝子機能学	教授	川市 正史 (H5.4-)									
	准教授	石田 靖雅 (H13.4-)									
	助教	岡 千緒 (H6.4-)									
		松田 永照 (H13.4-)									

第4部 研究科等の沿革 第2章 バイオサイエンス研究科

講座	職名	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
細胞増殖学	教授	竹家 達夫 (H5.4-H23.3)									
	准教授	加藤 順也 (H7.4-H13.4)	宍戸 知行 (H14.9-H20.11)								
	助教	田中 利明 (H6.4-H14.4) 北川 教弘 (H9.4-)	與語 圭一郎 (H14.11-18.9)				小川 拓哉 (H18.10-)				
分子発生生物学	教授	安田 國雄 (H5.4-H13.4)	影山 龍一郎(併) (H14.4-H16.3)		安田 國雄(兼) (H16.4-H17.3)	高橋 淑子 (H17.5-)					
	准教授	高橋 淑子 (H10.4-H14.3)		片岡 浩介 (H15.4-)							
	助教	萩野 肇 (H7.4-H14.12) 井上 邦夫 (H8.4-H15.4) 影山 裕二 (H13.4-H19.3)		相田 光弘 (H15.9-H16.2)		齋藤 大介 (H17.5-)				田所 竜介 (H19.9-)	
					REZA HASAN MAHMUD (H16.4-H18.12)						
分化・形態形成学	教授	横田 明穂 (H8.4-)									
	准教授	河内 孝之 (H7.4-H16.2)									
	助教	明石 欣也 (H13.4-) 竹村 美保 (H7.4-H17.3)				蘆田 弘樹 (H17.4-)					
						宗景 ゆり (H17.10-)					
生体高分子構造学	教授	箱嶋 敏雄 (H6.4-H14.3)									
	准教授	児嶋 長次郎 (H13.4-H22.1)								児嶋 長次郎(兼) (H22.2-)	
	助教		三島 正規 (H13.12-H14.3)				Jee Jun Goo (H18.10-H19.12)				
		池上 貴久 (H9.4.1-H14.3)						大木 出 (H20.4-)			
生体機能制御学 ※植物細胞工学 (-H21.3) ※遺伝子教育研究センターより組入 (H17.4)	教授	佐野 浩 (H7.4-)				佐野 浩 (H17.4-H19.3)				佐藤 匠徳 (H21.4-)	
	准教授	小泉 望 (H13.4-)				小泉 望 (H17.4-H19.3)					
	助教				和田 七夕子 (H16.4-)	和田 七夕子 (H17.4-H19.3)				赤沼 啓志 (H21.8-)	
		山口 夕 (H13.4-)				山口 夕 (H17.4-H18.9)					
						依田 寛 (H17.4-H19.3)					

第4部 研究科等の沿革 第2章 バイオサイエンス研究科

講座	職名	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
ゲノム機能学 ※生体有機化学 (-H18.3) (客員講座)	教授			田畑 哲之 (H15.4-H19.3)				渡辺 政隆 (H19.4-)			
	准教授	渡辺 政隆 (H11.4-H14.3)	高橋 淑子 (H14.4-H15.3)	藤原 伸介(兼) (H15.4-H16.3)			深城 英弘(兼) (H18.4-H19.3)	小泉 望 (H19.4-H20.3)	Jee Jun Goo (H20.4-H21.3)		
	助教	相田 光宏 (H10.10-H15.9)					関根 正実(兼) (H17.4-H19.3)				
システム生物学 ※生体高分子設計学 (-H18.3) (客員講座)	教授	松原 謙一 (H11.4-H15.3)		陣山 繁紀(併) (H15.4-H16.3)	河内 孝之(兼) (H16.4-H17.3)	柳田 充弘 (H17.4-H21.3)				河内 孝之 (H21.4-)	
	准教授	谷口 寿章 (H12.4-H14.3)	楠木 正巳(兼) (H14.4-H16.3)			小布施 力史 (H17.4-H18.3)					
	助教	岡田 健吾 (H10.10-H14.3)	三島 正規 (H14.4-H18.3)								
疾患分子遺伝学 (旧自然免疫学 ~H16.3.31) (教育連携講座)	教授	瀬谷 司 (H10.4-H16.1)					加藤 菊也 (H17.4-)				
				松本 美佐子 (H16.4-H17.3)							
脳形成学 (教育連携講座)	教授			相澤 慎一 (H15.4-H21.3)							
器官誘導発生学 (教育連携講座)	教授			高橋 淑子 (H15.4-H17.4)							

バイオサイエンス専攻(平成23年度～)

植物科学領域

研究室	職名	H23年度
植物分子遺伝学	教授	島本 功
	助教	辻 寛之
		田岡 健一郎
		河野 洋治
細胞間情報学	教授	高山 誠司
	助教	和田 七夕子
		柴 博史
		村瀬 浩司 (H23.4-)
		岩野 恵
植物細胞機能	教授	橋本 隆
	准教授	中島 敬二
	助教	庄司 翼
		加藤 壮英
植物代謝制御	教授	出村 拓
	助教	山口 雅利 (H23.7)
		加藤 晃 米田 新 (H23.10-)
植物成長制御	教授	梅田 正明
	助教	奥島 葉子 植田 美那子
植物形態ダイナミクス	教授	田坂 昌生
	准教授	森田 美代
	助教	古谷 将彦
		打田 直行
分化・形態形成学	教授	横田 明穂
	助教	明石 欣也
		蘆田 弘樹
		宗景 ゆり

メディカル生物学領域

研究室	職名	H23年度
分子発生生物学	教授	高橋 淑子
	准教授	片岡 浩介
	助教	齋藤 大介
		田所 竜介
分子情報薬理学	教授	伊東 広
	助教	水野 憲一
		多胡 憲治
		中島 欽一
分子神経分化制御	助教	波平 昌一
	准教授	稲垣 直之
神経形態形成学	教授	塩坂 貞夫
	准教授	駒井 章治
	助教	田村 英紀
		石川 保幸
動物遺伝子機能	教授	川市 正史
	准教授	石田 靖雅
	助教	岡 千緒
		松田 永照
動物細胞工学	教授	河野 憲二
	准教授	木俣 行雄
	助教	都留 秋雄
		斉藤 美知子
腫瘍細胞生物学	教授	加藤 順也
	助教	加藤 規子
細胞増殖学	教授	川市 正史(兼) (H23.4-)
	助教	小川 拓哉 (H23.9)
		北川 教弘

統合システム生物学領域

研究室	職名	H23年度
原核生物分子遺伝学	教授	眞木 壽治
	准教授	秋山 昌広
	助教	古郡 麻子
		眞木 智子
システム微生物学	教授	森 浩禎
	助教	中屋敷 徹
細胞機能システム (旧情報科学研究科システム細胞学 ～H23.3.31)	教授	小笠原 直毅 (H23.4-)
	助教	石川 周 (H23.4-)
		小林 和夫 (H23.4-)
		大島 拓 (H23.4-)
細胞シグナル	教授	塩崎 一裕 (H23.4-)
	助教	建部 恒 (H23.4-)
ストレス微生物科学	教授	高木 博史
	助教	吉田 信行 大津 巖生
構造生物学 (旧情報科学研究科構造生物学 ～H23.3.31)	教授	箱嶋 敏雄 (H23.4-)
	助教	平野 良憲 (H23.4-)
		北野 健 (H23.4-)
		佐藤 匠徳
生体機能制御学	助教	赤沼 啓志
	教授	別所 康全
遺伝子発現制御	助教	中畑 泰和 松井 貴輝
	教授	眞木 壽治(兼) (H23.4-)
細胞機能学	准教授	桂樹 徹
	助教	小野寺 慶子
生体高分子構造学	准教授	梶嶋 長次郎(兼) -----
	助教	大木 出

教育連携研究室

研究室	職名	H23年度
疾患分子遺伝学	教授	加藤 菊也
神経ネットワーク形成学	教授	榎本 和生
組織形成ダイナミクス	准教授	倉永 英里奈
細胞成長学	准教授	西村 隆史
微生物分子機能学	教授	湯川 英明