

大学共同利用機関法人
自然科学研究機構

基礎生物学研究所

外部点検評価報告書



2012

目次

はじめに	1
1. 基礎生物学研究所 平成24年度実績の概要と将来計画	3
2. 基礎生物学研究所の概要	21
3. 基礎生物学研究所外部点検評価会議 議事録	41
4. 外部点検評価アンケート結果	105
5. 外部点検評価会議および外部点検評価アンケート関連資料	
資料1 基礎生物学研究所 平成24年度実績の概要と将来計画	113
資料2 アニュアルレポート2012	115
資料3 基礎生物学研究所の概要	117
資料4 基礎生物学研究所の研究成果の分析調査結果	119
資料5 大学連携バイオバックアッププロジェクト	125
6. 発表論文資料	
1) 2012-2010発表論文リスト	143
2) 2012-2010プレスリリースと新聞報道	170

はじめに

自然科学研究機構・基礎生物学研究所の平成 24 年度外部点検評価報告書をお送りします。

平成 23 年度に採択された補正予算「大学等における生物資源のバックアップ整備」によるバイオバックアップセンターが基礎生物学研究所山手地区に竣工し、北海道、東北、東京、名古屋、京都、大阪、九州大学という 7 つの大学サテライト拠点と連携したバイオバックアッププロジェクトが平成 24 年度より事業を開始しました。平成 25 年度には「大学連携バイオバックアッププロジェクト」の増額要求が認められ、新規凍結保存技術を開発する共同研究が立ちあがる予定です。日本全国の大学や研究所の研究者から委託された生物遺伝資源を冷凍保存または低温保存する「大学連携バイオバックアッププロジェクト」が推進され、既に 1 万件をこす生物遺伝資源の保存がすすめられています。

また、バイオバックアッププロジェクトに加えて、平成 25 年度より「大学間連携による新規モデル生物の開発拠点形成」が採択され、その事業が開始されます。この結果、平成 23 年度発足の「モデル生物を用いた環境適応戦略の解明を目指す次世代ゲノム研究」とあわせて、モデル生物の研究拠点形成を目指す 3 つの共同利用事業が推進されるとともに、その設備的基盤である「異分野融合による生物の適応能力の研究の創成に向けた多元的生物情報の統合解析システム」、「同システム用野外型精密環境制御装置」も平成 24 年度の補正予算により整備され、モデル生物の高価値化・保存を目指す総合的活動を平成 25 年度から開始しています。

更に、基礎生物学研究所は将来構想として日本学術会議の「学術の大型施設計画・大規模研究計画」として、環境変動下の生物適応に着目した「生物の環境適応戦略解明のための大学連携研究拠点ネットワークの形成」を目指す大規模プロジェクトを、大学共同利用機関、各大学関連研究科、大学附置研究所と連携して提案し、生物学領域における大規模研究の推進を目指しています。

本誌には、平成 24 年度の基礎生物学研究所の運営と活動をまとめました。
また、平成 25 年 3 月に評価会議を開き、研究所の運営会議所外委員 4 名と運営
会議委員以外の 3 名の研究者にお集りいただき、忌憚のないご意見を伺いまし
た。さらに、運営会議の所外委員に平成 24 年度の活動についてアンケート形式
で評価と提言をお願いしています。こうした評価会議やアンケートでいただいた
ご意見を今後の研究所の運営と活動に役立ててまいります。

平成 24 年度の外部点検評価報告書をご一読いただき、基礎生物学研究所の運
営と活動についてのご意見を頂くとともに、基礎生物学研究所にご支援を頂けれ
ば誠にありがたく存じます。

平成 25 年 6 月

基礎生物学研究所
所長事務取扱 西村幹夫

1. 基礎生物学研究所 平成 24 年度実績の 概要と将来計画

基礎生物学研究所
平成24年度実績の概要と将来計画

1. 平成24年度実績の概要	6
I. 学術研究の推進	6
II. 共同利用・共同研究の推進	8
III. 国際連携と広報活動の展開	11
IV. 新領域の開拓	14
V. 若手研究者の育成	16
2. 将来計画（大規模研究計画、概算要求）	18

1. 平成24年度実績の概要

I. 学術研究の推進

基礎生物学研究所^{資料3 P1-6*}では、生物現象の基本原理を明らかにすることを目指し、細胞生物学、発生生物学、神経生物学、進化多様性生物学、環境生物学等の基盤研究並びに共同利用研究を推進し、数多くの優れた研究成果を上げた。研究の質の高さは、機関別論文引用度指数、高インパクトファクター雑誌への論文発表数、競争的資金獲得状況等に示されている^{資料3 P7-10}。

平成24年度の主な研究成果として、以下のものが挙げられる**。()内に基生研ホームページのプレスリリースへのリンクを付した。①マウスAPC2 遺伝子が、大脳皮質、海馬、小脳などにおける正常な層構造の形成に必須であることを示した 2012.05.09 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2012/05/09.html>) ②メダカの抗ミューラー管ホルモン系が生殖細胞の増殖制御を通じて卵や精子の数を適正に保つ役割を持つことを示した 2012.05.28 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2012/05/28.html>) ③無染色で分子を可視化できるラマン顕微鏡と、低光毒性で深部観察ができる光シート型顕微鏡を組み合わせた光シート型ラマン顕微鏡を開発した 2012.08.02 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2012/08/02.html>) ④ヒメツリガネゴケにおいて茎葉体の形成に必須のAPB遺伝子を発見した 2012.08.20 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2012/08/20.html>) ⑤新しい高発現ウイルスベクター(逆行性TET-Offベクター)を用いて霊長類の脳の特定の部位に投射する神経細胞全体を可視化する方法を開発した 2012.10.06 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2012/10/121006.html>) ⑥マメ科植物の根粒の形成に必須な植物ホルモンオーキシンの作用機構を分子レベルで解明した 2012.10.10 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2012/10/10-2.html>) ⑦タンパク質チロシン脱リン酸化酵素Ptpzが、マウス中枢神経系における髄鞘の形成/再形成の制御に関与していることを明らかにした 2012.11.08 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2012/11/08.html>) ⑧アブラムシ体内で共生細菌ブフネラが共生する細胞で働く新しい遺伝子群BCRおよびSPを発見した 2012.11.22 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2012/11/22.html>) ⑨ショウジョウバエの卵巣においてJAK/STATシグナル伝達因子がモルフォゲン様の分布を示し、その分布が細胞外糖タンパク質グリピカンにより制御されていることを示した 2012.12.04

* 本冊子の P23 以降に掲載した資料をご参照下さい。

** 本冊子の P170 以降をご参照ください。

(<http://www.nibb.ac.jp/press/2012/12/04.html>) ⑩マメ科植物で根粒と茎頂分裂組織を共通して制御する新たな遺伝子TRICOTを発見した 2012.12.20

(<http://www.nibb.ac.jp/press/2012/12/20.html>) ⑪新世界ザルの目の中にモーシオン・ディテクターと考えられる視神経細胞を発見した 2013.01.16

(<http://www.nibb.ac.jp/press/2013/01/16.html>) ⑫道具を使った随意運動中のマウス大脳神経細胞の活動パターンを2光子カルシウムイメージング法によって解明した 2013.01.24 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2013/01/24.html>) ⑬栄養欠乏条件下で染色体異常をおこさずに細胞分裂を完了するためにオートファジー（自食作用）が重要であることを示した 2013.02.01 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2013/02/01.html>) ⑭マウス初期胚のノードと呼ばれる部位において、ダイナミックかつ左右非対称なカルシウムシグナルを発見した 2013.02.18 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2013/02/18.html>) ⑮コケ植物において、単相から複相への世代交代を制御する遺伝子KNOX2を発見した 2013.03.01 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2013/03/01.html>) ⑯光合成緑藻が二重の強光馴化によって光合成器官を保護していることを明らかにした 2013.03.15 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2013/03/15.html>)

⑰魚類のウロコやヒレが中胚葉細胞由来であることを示し、脊椎動物の骨の進化の過程を明確化した 2013.03.28 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2013/03/28.html>) ⑱体液Na濃度センサー Na_x の感度が、脳内のエンドセリン-3によって調節されていることを明らかにした 2013.03.29 (<http://www.nibb.ac.jp/press/2013/03/29.html>)

II. 共同利用・共同研究の推進^{資料3 P11}

1) 生物機能情報分析室（生物機能解析センター）^{資料3 P12}

基礎生物学研究所共同利用研究の一環として「次世代DNAシーケンサー共同利用実験」を特任准教授のサポートのもと、研究所内外の研究者とともに47件の共同研究を実施した。また、40種類70台にのぼる多数の共通機器を管理・運営するだけでなく、これらの機器を有効に利用するために分子生物学からバイオインフォマティクスに渡る幅広い助言を行った。ゲノムインフォマティクストレーニングコース^{資料3 P22}（2回開催）は実験生物学者がインフォマティクスの基礎を学べる他に例のないコースとして好評を博した。

2) 光学解析室（生物機能解析センター）^{資料3 P12}

大型スペクトログラフ共同利用実験課題9件に加え、22年度より設置した赤外レーザー遺伝子発現誘導顕微鏡（IR-LEGO）を用いた共同研究課題14件など共同利用研究を積極的に進めた。所内外の研究者への顕微鏡等の共用のサポートをはじめ、テクニカルセミナーの開催、シンガポール（TLLとの連携）で開催された国際実習コース^{資料3 P22}をオーガナイズし、研究者への最新顕微鏡技術の普及にも貢献した。

3) 光シート型顕微鏡（DSLIM）共同利用実験^{資料3 P19}

5件の共同利用研究を実施した。そのうちひとつ、所内で開発した高速の光シート顕微鏡によりアメーバ（*Amoeba proteus*）動態を観察した結果を論文化した。その後さらなる高速化を試み、1秒未満での立体像取得を達成した。また、理研で開発された特殊なレーザーを用い、光シート型顕微鏡による生物試料のラマンシグナルの観察に世界で初めて成功した。

4) メダカバイオリソース^{資料3 P13}

第3期ナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP）ではリソースの質の確保を図るため近交系、原因遺伝子の判明している突然変異体、遺伝子導入系統に関しては遺伝的モニタリングを実施し、質の確保されたメダカバイオリソースをより安定的に提供する体制を構築した。また逆遺伝学的手法による研究を推進するためHigh resolution melting（HRM）法による変異体スクリーニングシステムの提供（22年度より専任の研究員を配置）を継続し、約25件の共同研究を行った。昨年度岡崎において開催したThe 1st NIBB - TLL Joint International Practical

Course "Developmental Genetics of Medaka IV" を継続する形で本年度もシンガポールにおいて国外での初めての国際実習コースとしてThe NUS/TLL/ NIBB joint practical workshop on "Genetics, Genomics and Imaging in Medaka & Zebrafish" (平成24年7月22-31日) を開催した^{資料3 P 22}。

5) アサガオバイオリソース^{資料3 P14}

第3期NBRP (H24-H28年度) が始まり、引き続いて系統やDNAクローンの収集、保存、提供を行った。また、23,400クローンの塩基配列をデータベース化した。

6) 植物科学最先端研究拠点ネットワーク^{資料3 P15}

ネットワークの一拠点として、22年度に導入した画像データ配信型の植物環境制御システム、藻類の光合成機能解析装置、次世代DNAシーケンサーIllumina HiSeq 2000の共同利用研究を引き続き行った。利用者は日本国内だけでなくフランス・スイス在住の研究者もおり、単年度のみ申請だけでなく、継続した利用が多く行われている。平成24年度は植物環境制御システム4件、光合成機能解析装置3件、次世代DNAシーケンサー17件の計24件の共同研究を実施した。

7) 大学連携バイオバックアッププロジェクト (IBBP)^{資料3 P16、17}

平成23年3月21日に発生した東日本大震災では東北地方を中心に多くの大学・研究所が被災した。震災による直接的な被害とともに長期間の停電によって、恒温室やフリーザーの維持が不可能になり、実験研究に用いる変異体や遺伝子導入個体など長年の努力によって作成してきた貴重な系統、cDNA/ゲノムクローンのような研究になくてはならない実験材料など多くの生物遺伝資源が失われた。その結果、多くの研究者が研究の遅滞や研究方向の転換を余儀なくされた。規模の違いはあれ、そのような災害は今後もおこる可能性があると考えられる。このような事態を未然に防ぐことを目的として国内の7大学(北海道大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学)と協定を結び大学連携バイオバックアッププロジェクト (IBBP) を開始した。このプロジェクトでは中核的バックアップ保管施設としてIBBPセンターを基礎生物学研究所に設置するとともに7大学に大学サテライト拠点を設置し全国をカバーする生物遺伝資源のバックアップ体制を整備した。平成25年2月末にはIBBPセンターに凍結保存施設が完成し、本格的に大学連携バイオバックアップ

プロジェクトを推進する体制が完成した。さらに平成 25 年度からはまた新規凍結保存技術の開発を目的とした概算要求も認められたことから、さらに多様な生物遺伝資源を安定してバックアップできる方法の開発を共同利用研究として推進できる体制を整備することができた^{資料 3 P17}。

III. 国際連携と広報活動の展開

III-a. 国際連携^{資料3 P18}

1) NIBB コンファレンスの開催^{資料3 P21}

第58回および60回合同のNIBB コンファレンス "Germline-Specification, Sex, and Stem Cells-" を、平成24年7月17日～21日に岡崎コンファレンスセンターにて開催した。当初、第58回 "Gamete Stem Cells" を平成23年7月に開催する予定であったが、東日本大震災の影響によりやむなく延期となった。平成24年7月には、第60回コンファレンス "Germline Development" を開催予定であったため、異例の「第58回/第60回合同コンファレンス」として開催した。世界各国（アメリカ、オランダ、オーストラリア、イギリス、韓国、日本）からの27名の招待講演者をはじめ、本領域を牽引する研究者が130名超参加した。本コンファレンスでは、生殖細胞系列研究の中心的な3つの課題、生殖細胞の成立、生殖細胞の性、配偶子の幹細胞に焦点を絞り、ほ乳類（霊長類、マウス）、鳥類、魚類、ホヤ、ヒドラ、線虫、プラナリア、ショウジョウバエなど、広く動物種を超えてその普遍性と特殊性を議論した。

2) 欧州分子生物学研究所（EMBL・ドイツ・ハイデルベルグ）との国際共同研究

EMBL と共同開発している次世代顕微鏡 DSLM の開発については、動物胚等の画像取得と解析、技術的フィードバックを行うことにより、最適化を更に押し進めた^{資料3 P19}。平成25年3月17日～19日に、岡崎コンファレンスセンターにおいて、The 10th NIBB-EMBL Symposium 2013 "Quantitative Bioimaging" を開催した。基礎生物学研究所、EMBL の他にも、バイエルト大学等からの招待講演者をはじめ、国内外より約80名の参加者が集まった。基礎生物学分野において、高品質・ハイスループットの定量的データの取得、新規イメージング技術開発、実験と理論の相互連関といったテーマについて、次世代顕微鏡を用いたEMBLおよび基礎生物学研究所の研究活動を含む活発な議論を行った。

3) マックスプランク植物育種学研究所（MPIPZ・ドイツ・ケルン）ならびに、

4) テマセク生命科学研究所（TLL・シンガポール）との国際共同研究^{資料3 P20}

平成24年11月19日～21日の日程で、基礎生物学研究所、マックスプランク植物育種学研究所（MPIPZ）、テマセク生命科学研究所（TLL）の3機関合同のシンポジウム、4th NIBB-MPIPZ-TLL Joint Symposium "Arabidopsis and Emerging Model

Systems " を愛知県岡崎市・岡崎コンファレンスセンターにおいて開催した。上記の3機関の他、ドイツ、スイス、オーストリア、チェコ、オーストラリア、アメリカおよび日本の大学や研究所から38名の招待講演と67名のポスター発表があった。植物科学研究の近年の急速な発展を支えたシロイヌナズナ

(*Arabidopsis*) と、イネ、トマト、ミヤコグサ、ミント、多年草 *Arabis alpina*、タネツケバナ、ゼニゴケ、ヒメツリガネゴケ、クラミドモナス、ボルボックス、シアノバクテリア、ゼニゴケや藻類など新たに開発された様々なモデル植物と、それを用いた研究成果、イメージングや共生、エネルギー生産などの新しい研究の潮流についての情報交換とともに、活発な議論を行なった。更に、TLLとは国際プラクティカルコースを共催した（次項参照）。

5) 国際プラクティカルコースのテーマ生命科学研究所 (TLL・シンガポール) との共同開催^{資料3 P22}

平成24年7月22-31日の日程でシンガポールにおいて The NUS/TLL/NIBB joint practical workshop on "Genetics, Genomics and Imaging in Medaka & Zebrafish" を開催した。このコースは、昨年度基礎生物学研究所において開催した The 6th NIBB International Practical Course and The 1st NIBB - TLL Joint International Practical Course "Developmental Genetics of Medaka IV" を継続し、基礎生物学研究所、NUS (シンガポール国立大学)、TLL の3機関合同で開催した。40名余の応募者から16名11カ国 (イタリア、ドイツ、フランス、ノルウェー、オーストリア、オーストラリア、カナダ、米国、インド、中国、日本) の参加者を選抜し、TALEN法、BAC相同組換え法、IR-LEGO、精子凍結、人工授精など最新の技術を紹介した。生物環境応答研究の重要なツールであるメダカを用いた研究技術を広く国際的に共有し、国際共同研究コミュニティの充実へと繋がった。

III-b. 広報・アウトリーチ活動

1) 基礎生物学研究所ホームページやSNSを用いた広報活動

研究者向けの基礎生物学研究所ホームページ (<http://www.nibb.ac.jp/>) の他、一般に向けた情報発信サイト「基礎生物学研究所WEBマガジン (<http://www.nibb.ac.jp/webmag/>)」においてアウトリーチや学校教育向けのコンテンツの充実を図った。また、大学生・大学院生を主なターゲットとして基礎生物学研究所facebookページ (<http://www.facebook.com/nibb.jp>) および広報室Twitterアカウント (@nibb_public) を用いた情報発信を行った。

2) プレスリリースによる研究成果発信

平成 24 年度は、4 月～2 月現在、13 件の研究成果報告と、1 件の活動報告をプレスリリースとして報道機関に向けて発信した。

3) 印刷物の発行

基礎生物学研究所要覧 2012 および Annual Report 2011 を発行した。

4) 理科教育への協力

愛知県内の高校理科教諭を対象とした体験実習「細胞骨格、花形成遺伝子制御、オーキシンに関する実習」（長谷部光泰教授および生物進化研究部門のメンバーが対応）を開催した（2 月 25 日に実施予定）。愛知県立岡崎高校の SSH 活動への協力として、2 名の教授が出前授業を実施した。また、愛知県の高校生らによる研究発表イベント「科学三昧 in あいち」において、研究紹介ブース展示を行うと共に、英語での研究発表の指導を行った。岡崎市教育委員会からの要請により、若手教員による市内 7 カ所の中学校での出前授業および、小中学校理科教諭向けの「国研セミナー」1 件を実施した。その他、岡崎市内の小学校 1 件、および幸田町の中学校において出前授業 1 件を行った。国際植物の日の一環として一般向けサイエンストーク「切ったら増える植物の再生能力の謎に迫る」を、また、あいちサイエンスフェスティバルの一環としてサイエンストーク「植物とバクテリアが共生する仕組み」を、名古屋大学と共に開催した。また、夏期には、メダカの発生過程のインターネット生中継を実施した。

5) 大学生向けの広報イベント

「大学生のための夏の実習」を開催した。26 名の学部学生が参加した。

IV. 新領域の開拓

IV-a. 環境適応戦略^{資料3 P23}

基礎生物学研究所では、生物の基本的な遺伝子の働きや細胞の働きを探ること及び、生存環境に適応した生物が多様な形と能力を持つに至った仕組みを調べることを最も重要な研究目標としている。本プロジェクトでは、生物の環境応答機構をゲノム科学を基盤として解明する。そのために、多様なモデル動物を研究対象として、遺伝子やタンパク質の発現と機能を網羅的に解析し、生物や細胞を取り巻く環境変化がそれらに対してどのような影響を与えるのかを理論生物学の手法により明らかにする新たな研究分野「環境応答戦略」を創成する。本プロジェクトはH23年度特別経費（全国共同利用・共同実施分）「モデル生物を用いた環境応答戦略の解明を目指す次世代ゲノム研究」として採択され、以下に示す4つの「環境応答研究領域」を設定し、今後5年間にわたって研究を遂行する予定である。1）植物における生体外環境応答機構：光や温度等の生体外環境要因が光合成等の植物の能力に与える影響と効果を明らかにする研究。2）動物における生体外環境応答機構：光、温度、化学物質等が動物の生殖様式、性、行動等の高次機能に与える影響と効果を明らかにする研究。3）植物における生体内環境応答機構：植物と共生生物との相互作用等を明らかにする研究。4）動物における生体内環境応答機構：動物と共生生物との相互作用、内分泌かく乱物質の作用機序解明の基盤となるホルモンによる性や生殖様式の制御機構等を明らかにする研究。平成24年度は、前年度所内公募により採択した4課題〔1）1課題、2）1課題、4）2課題〕の研究を引き続き推進するとともに、共同利用研究の中核であるモデル生物研究センター、生物機能解析センターにNIBBフェローを配置し、共同利用研究体制の強化を図った。また、関連する客員部門を新設し、次年度から発足する準備を整えた。

IV-b. バイオイメーjing

光学解析室（亀井特任准教授）と時空間制御研究室（野中准教授）が中心となって、バイオイメーjingを先導する顕微鏡技術開発とコミュニティへの普及を進めた。次世代の顕微鏡システムとして、デジタルスキャン光シート顕微鏡（DSLMS）や赤外レーザー遺伝子局所発現顕微鏡（IR-LEGO）を中心に各種顕微鏡技術を用いた共同研究（21件）を推進しつつ、バイオイメーjingフォーラム（第7回目）を開催し、研究者間の情報交換の場を設けコミュニティ創成を図った。また、機構が推進する若手研究者による分野間連携研究課題（代表は玉

田助教)では天文台で開発された補償光学系の顕微鏡イメージングへの応用研究を技術的側面でサポートし、成果を挙げつつある。さらに、前年度より継続して、新分野創成センターイメージングサイエンス領域の数理研究者(木森特任助教)と共にイメージングによる定量化手法や解析手法の開発を進めている。

IV-c. 生物学国際高等コンファレンス(OBC)の開催^{資料3 P21, 24}

OBCは基礎生物学分野における新しい研究テーマの発掘と研究者コミュニティの形成を目指して毎年開催される合宿形式のユニークな国際会議である。その第9回会議は、"Marine Biology II"と題し、OBC6(Marine Biology)を発展させる形で、特にサンゴを中心とした刺胞動物およびその共生藻に焦点を当てた。前半の平成24年10月14日から16日を愛知県岡崎市岡崎コンファレンスセンターで、後半の17日から19日までは沖縄県沖縄科学技術大学院大学に場所を移して開催した。本研究領域の中で、発展の著しい7分野(生理、生態、ゲノミクス、概日リズム、光合成、発生進化、共生)の第一線で活躍する研究者が44名(うち海外参加者24名)を招き、現在の課題と今後の展開について、活発な研究発表・討論・情報交換が行われた。オーガナイザーは、皆川純 基生研教授、佐藤矩行 沖縄科学技術大学院大学教授、Thomas C. G. Bosch Kiel 大教授がつとめた。

刺胞動物やその共生藻を研究対象とする最先端研究者が一堂に集まった例はなく、それぞれの分野の目覚ましい発展と新しい切り口の交流を通じて各自の研究分野を捉え直す絶好の機会となった。会議の終盤には、ポストゲノム時代の1つの方向性として"Eco-Devo"が提唱されるに至り、今後の新しい生物学分野を切り開くというOBCの目的にかなった会議であった。

V. 若手研究者の育成

基礎生物学研究所では、総合研究大学院大学・基礎生物学専攻の基盤機関として大学院生の教育を行なってきた。また、特別共同利用研究員として他大学から大学院生を受け入れ、大学院生教育に協力・貢献している。これらの制度により基礎生物学研究所に在籍した学生から多くの人材が輩出している。

V-a. 総合研究大学院大学における大学院教育^{資料3 P25}

1) 平成 24 年度は、総合研究大学院大学との連携により、担当教員延べ 62 名で、37 人の大学院学生に対し、全学総合科目 4 講義・1 セミナーに加え、研究科共通専門科目 (e-learning 4 科目各 1 単位)、専攻間融合プログラム (脳科学専攻間融合プログラム [10 講義科目各 2 単位]、統合生命科学教育プログラム [8 講義科目各 2 単位: 注 1])、専攻専門科目 (基礎生物学概論 [全教員によるオムニバス形式講義 1 単位]、進化多様性ゲノム生物学 [2 単位]、生殖発生学 [2 単位]、生命科学セミナー [研究所内で行われるセミナーへの参加: 1 単位]、基礎生物学英語口語表現演習 [1 単位: 注 2]、基礎生物学英語筆記表現演習 [e-learning 1 単位]、アドバンスコンファレンス [NIBB コンファレンスへの参加: 1 単位]) の講義を開講した。また、生命科学プログレス演習 (日常的な研究指導: 4 単位、注 3)、生命科学実験演習 (日常的な実験指導: 4 単位)、生命科学論文演習 (日常的な論文購読、執筆指導: 4 単位) を行い適切に単位認定した。大学院国際化のため、外国人学生の参加する講義は英語で行った。これらの講義のシラバスについて、専攻ホームページを見やすく改良した。

(注 1) 総研大の特質を生かし、複数専攻による共通教育科目を遠隔講義システムを利用して開講した。

(注 2) 基礎生物学英語口語表現演習として、英会話、英語プレゼンテーション能力向上のため外国人講師を雇用し、通年、学生の教育を行った。

(注 3) 生命科学プログレス演習の一部として、複数指導教員制によって、年 2 回、学生 1 人あたり 4 人の教員との面談を行った。また、2 年次と 4 年次の学生によるポスター発表会を開催し、担当教員に加え、全教員による指導を行った。

2) 3 名に対し博士の学位を授与した。

3) 7 名の特別共同利用研究員を他大学から受け入れた。

4) 大学院生 (特別共同利用研究員を含む) にはリサーチアシスタント制度により、年間約 70 万円の収入が得られるようにした。また、入試成績優秀な学生に授業料免除 (5 年一貫制博士課程、博士後期課程各 1 名各半額) を行った。こ

これらの制度について受験生向けホームページに掲載した。

5) 1泊2日の合同セミナー(リトリート)を開催し、基礎生物学専攻だけでなく遺伝学専攻、生理科学専攻、生命共生体進化学専攻の教員、学生との交流を促進した。

6) 国内大学生・大学院生を対象とし、大学院説明会(東京2回、岡崎1回の合計で50名が参加)、体験入学(48名が参加)を開催した^{資料3 P26}。

7) NIBBインターンシップ制度(インドより5名、中国より1名、ドイツより1名を延べ約36週間受け入れ)を活用し、国外からの留学生確保に努めるとともに、在学生の国際化に役立てた^{資料3 P26}。また、国費留学生の大学推薦枠が10年に1名程度、過去5年間専攻当たり1名あった特別枠が今年度から無くなったことに伴い、留学生確保が難しくなることが予想される。これに対応して、研究所として成績が優秀な留学生を特別に援助する制度を作った。

8) 昨年に引き続き「大学生のための夏の実習」を開催した。26名の学部学生が参加した^{資料3 P26}。

V-b. 他大学との連携

1) 基礎生物学研究所が連携機関として参画する名古屋大学博士課程教育リーディング大学院プログラム「グリーン自然科学国際教育研究プログラム」(理学研究科・生命農学研究科・工学研究科)の活動の一環として、基礎生物学研究所の全ラボが参加した研究所公開および6名の研究者による講演会を2日間の日程で開催し、研究教育の連携および交流を図った。また、2名の研究者が名古屋大学に出向いて生命理学専攻の大学院生向けの集中講義を行ない、リーディング大学院教育に協力した。

2) 名古屋工業大学との間で平成25年1月24日に「発生・生体形成のバイオメカニクス」に関する連携研究セミナー(7講演)を行い、名古屋大学医学部も含めた今後の共同研究の可能性について議論した。

2. 将来計画（大規模研究計画、概算要求）

基礎生物学研究所は日本学術会議「学術の大型施設計画・大規模研究計画」として「生物の環境適応戦略解明のための大学連携研究拠点ネットワークの形成」を目指す大規模プロジェクトの申請を目指しており^{資料3 P27}、このプロジェクトを支える3つの柱とその基盤設備整備を目指した概算要求を進めている^{資料3 P28}。平成23年度より「モデル生物を用いた環境適応戦略の解明を目指す次世代ゲノム研究」^{資料3 P29}、同年度補正予算による「大学等における生物資源のバックアップ整備」が認められるとともに、平成24年度から大学連携バイオバックアッププロジェクト^{資料3 P30}が発足し、生物資源バックアップ体制の構築を進めている。平成25年度の概算要求では「モデル生物を用いた環境適応戦略の解明を目指す次世代ゲノム研究」の継続とともに、大学連携バイオバックアッププロジェクトの増額要求が認められた。この増額により、新規凍結保存技術を開発、研究する財政的基盤が確立した。また、残るプロジェクトである「大学連携による新規モデル生物の開発拠点形成」^{資料3 P31}が採択され、その基盤的設備整備「異分野融合による生物の適応能力の研究の創成に向けた多元的生物情報の統合解析システム」^{資料3 P32}及び「同システム用野外型精密環境制御装置」^{資料3 P33}も平成24年度の補正予算により採択された。個々の概算要求事業の概要は以下の通りである。

1) 「モデル生物を用いた環境適応戦略の解明を目指す次世代ゲノム研究」（平成23年度採択）^{資料3 P23, 29}

生物は環境の影響を受け生育している。このような環境応答における遺伝子発現の変化を、ゲノム情報を基盤として網羅的に解析することにより、生命の本質ともいえる生命と環境との相互作用、即ち生物の環境応答戦略を明らかにする新たな研究分野を創成する。

2) 「大学連携バイオバックアッププロジェクト」（平成23年度補正、平成24年度採択、平成25年度増額）^{資料3 P30}

東日本大震災により、多くの生物遺伝資源が毀損・消失している。そのため、途絶えると二度と復元ができない我が国の様々な分野の研究に必要な有用で良質な生物遺伝資源を安定的に供給するためのバックアップ拠点を構築して、生物遺伝資源の保存・管理体制を継続的に整備・強化する。加えて、高度の

品質管理を行うことにより、バックアップ保存する生物遺伝資源の付加価値を特段に向上させ、高度な研究に耐え得る高いクオリティを維持することで、各大学等の個別の研究によって創出された貴重な生物資源を組織的に発展させ、大学間連携による共同研究の基盤を強化する。さらに、多様な生物遺伝資源を安定してバックアップするため新規凍結保存技術を開発する。

3) 「大学間連携による新規モデル生物の開発拠点形成」(平成25年度採択) 資

料3 P31

大学間連携による生物学研究の発展のため、既存のモデル生物により研究されてきた生物の共通原理の枠に収まらない特徴ある生物を新規モデル化し、その多様な生物機能の解明を目指して多層的な研究を展開する求心力ある研究拠点を形成する。本事業が創出する有用な生物遺伝資源は、大学連携バイオバックアッププロジェクトによって保存・品質管理され、共同利用・共同研究に効果的に供せられる。

4) 「異分野融合による生物の適応能力の研究の創成に向けた多元的生物情報の統合解析システム」(平成24年度補正) 資料3 P32

本設備は、既存及び新規モデル生物の生育環境を精密に制御し、ライブイメージングや遺伝子/タンパク質の発現、さらに代謝物質のモニタリング等により、個体/組織/細胞における環境応答等を多元的かつ統合的に解析する集積設備(クラスターシステム)である。同様のシステムはこれまで構築されていない。このシステムを導入することにより、幅広い基礎生物学分野の研究を飛躍的に推進することが可能となり、大学間連携による生物機能解析の基盤強化を行うことができる。

5) 「同システム用野外型精密環境制御装置」(平成24年度補正) 資料3 P33

自然科学研究機構基礎生物学研究所では、生物の生育装置と解析装置を組み合わせることにより、生物の環境応答に関して多くの知見を蓄積してきた。植物の環境応答を研究する上で、長期にわたり精密に生育環境を制御して個体の応答をモニタリングすることが必須である。そこで、野外の光環境下で多様な生育環境を制御でき、かつ、ウェブカメラにより個体の応答を遠隔からモニタリングできる野外型精密環境制御装置を整備し、植物の環境適応戦略の飛躍的な推進を図る。

2. 基礎生物学研究所の概要

基礎生物学研究所の概要

平成25年 2月20日

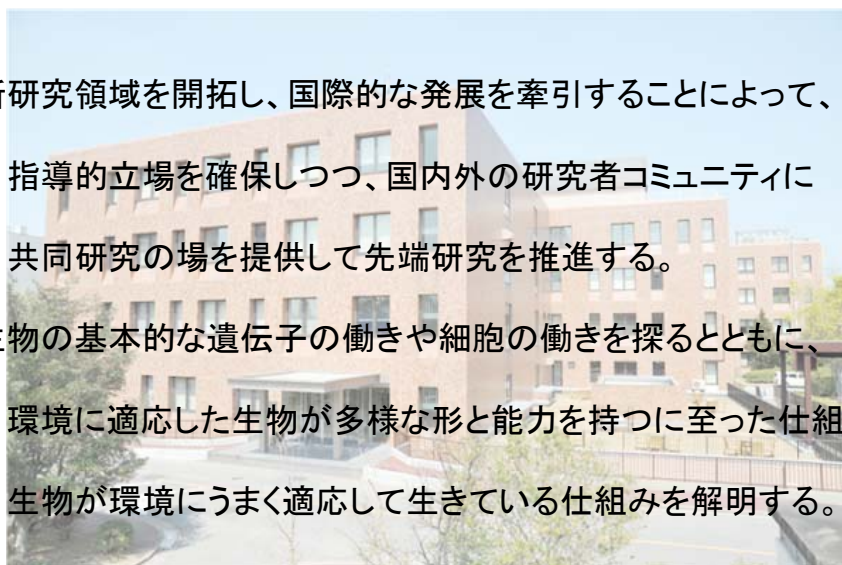
大学共同利用機関法人自然科学研究機構

基礎生物学研究所

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

基礎生物学研究所

- 新研究領域を開拓し、国際的な発展を牽引することによって、指導的立場を確保しつつ、国内外の研究者コミュニティに共同研究の場を提供して先端研究を推進する。
- 生物の基本的な遺伝子の働きや細胞の働きを探るとともに、環境に適応した生物が多様な形と能力を持つに至った仕組み、生物が環境にうまく適応して生きている仕組みを解明する。

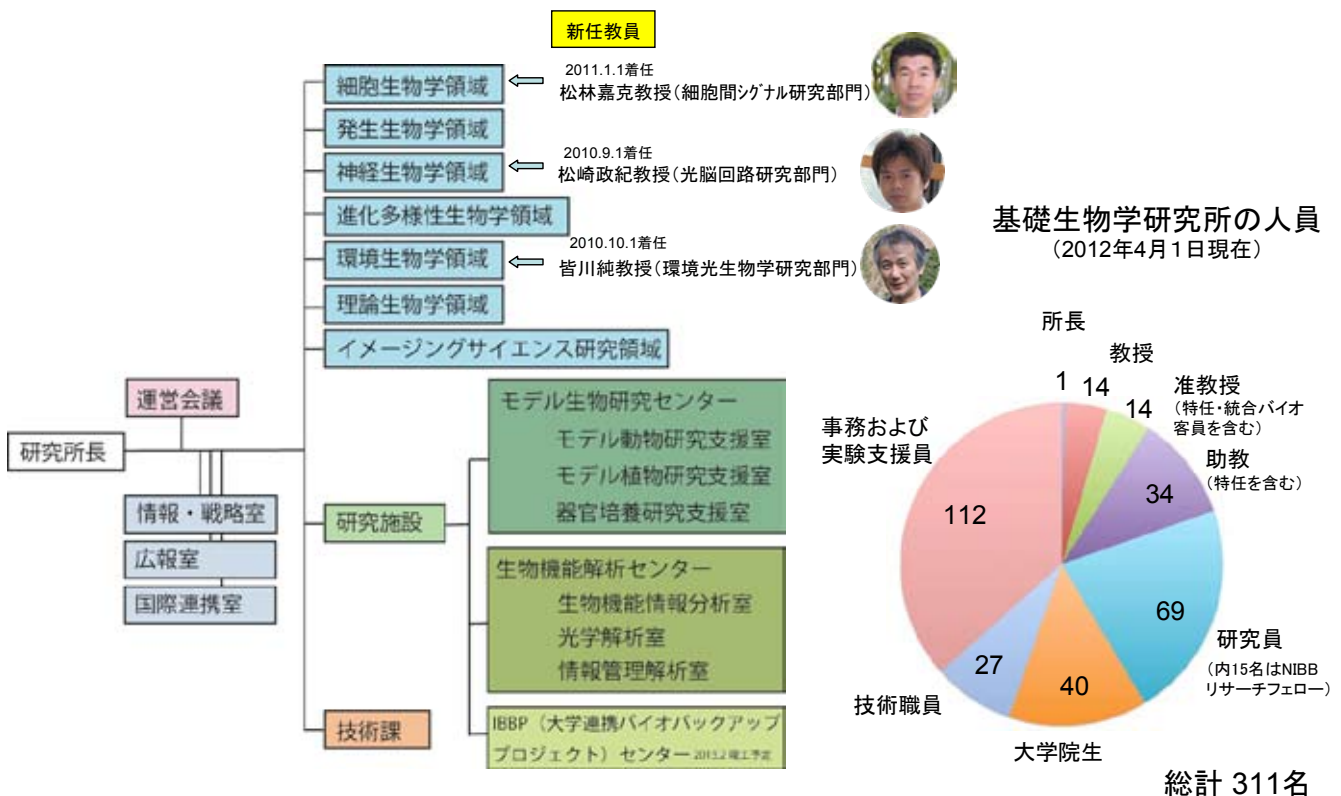


基礎生物学研究所の沿革

- 1962年頃から生物学研究者の間に研究所設立の要望が高まり、関連学会（日本動物学会、日本植物学会等）を中心に種々検討がなされた。
- 1966年 5月 日本学術会議は第46回総会において、生物研究所（仮称）並びに生物科学研究交流センター（仮称）の設立について内閣総理大臣に勧告した。
- 1973年10月 学術審議会は、分子科学研究所、基礎生物学研究所（仮称）及び生理学研究所（仮称）を緊急に設立すべき旨、文部大臣に報告した。
- 1977年 5月 **基礎生物学研究所 創設** 生理学研究所と共に生物科学総合研究機構を形成。桑原萬壽太郎 初代所長就任。3研究系（細胞生物学研究系・発生生物学研究系・制御機構研究系）、培養育成研究施設及び技術課が設置された。
- 1981年 4月 **岡崎国立共同研究機構 創設** 分子科学研究所及び生物科学総合研究機構（基礎生物学研究所、生理学研究所）は総合化され、3研究所は岡崎国立共同研究機構として一体的に運営されることとなった。
- 1988年10月 **総合研究大学院大学 創設** 基礎生物学研究所に同大生命科学学研究所分子生物機構論専攻（3年制の博士課程）が設置された。
- 1989年 5月 形質統御実験施設 設置
- 1998年 5月 形質転換生物研究施設 設置
- 1999年 4月 生命環境科学研究センター 設置
- 2000年 4月 アイソトープ実験施設、生命環境科学研究センター廃止。岡崎3研究所の共通研究施設として、統合バイオサイエンスセンター、計算科学研究センター、動物実験センター、アイソトープ実験センターを設置。
- 2001年 4月 情報生物学研究センター 設置
- 2004年 4月 **大学共同利用機関法人自然科学研究機構 創設** 国立大学法人法の施行により、国立天文台、核融合科学研究所、基礎生物学研究所、生理学研究所及び分子科学研究所が統合再編され、大学共同利用機関法人自然科学研究機構となった。統合バイオサイエンスセンターは岡崎統合バイオサイエンスセンターに名称変更。総合研究大学院大学は国立大学法人に移行。生命科学学研究所 分子生物機構論専攻に5年一貫制の博士課程が設置された。
- 2005年 4月 連携・広報企画運営戦略室を設置。総合研究大学院大学 分子生物機構論専攻は基礎生物学専攻に名称変更された。
- 2010年 4月 培養育成研究施設、形質転換生物研究施設、情報生物学研究センター、分析室を再編してモデル生物研究センターと生物機能解析センターを設置し、専任の特任准教授を配置。
- 2013年 3月 大学連携バイオバックアッププロジェクト開始式開催。

P2

基礎生物学研究所の組織・人員



P3



基礎生物学研究所の研究組織



細胞生物学領域 高次細胞機構研究部門（西村幹夫 教授）
細胞間シグナル研究部門（松林嘉克 教授）
神経細胞生物学研究室（椎名伸之 准教授）
細胞社会学研究室（濱田義雄 助教）○

発生生物学領域 形態形成研究部門（上野直人 教授）
発生遺伝学研究部門（小林悟 教授）
分子発生学研究部門（高田慎治 教授）
初期発生研究部門（藤森俊彦 教授）
生殖細胞研究部門（吉田松生 教授）
生殖遺伝学研究室（田中実 准教授）○
植物器官形成学研究室（岡田清孝 所長）

神経生物学領域 統合神経生物学研究部門（野田昌晴 教授）
脳生物学研究部門（山森哲雄 教授）
光脳回路研究部門（松崎政紀 教授）
神経生理学研究室（渡辺英治 准教授）○

進化多様性生物学領域 生物進化研究部門（長谷部光泰 教授）
共生システム研究部門（川口正代司 教授）
バイオリソース研究室（成瀬清 准教授）●
構造多様性研究室（児玉隆治 准教授）
多様性生物学研究室（大野薫、鎌田芳彰、
定塚勝樹、梅根一夫、星野敦○各助教）

環境生物学領域 分子環境生物学研究部門（井口泰泉 教授）
環境光生物学研究部門（皆川純 教授）

理論生物学領域 ゲノム情報研究室（内山郁夫 助教）□

イメージングサイエンス 時空間制御研究室（野中茂紀 准教授）□
研究領域

生物機能解析センター 生物機能情報分析室（重信秀治 特任准教授）
光学解析室（亀井保博 特任准教授）

- モデル生物研究センター担当を兼務
- IBBPセンター担当を兼務
- 生物機能解析センター担当を兼務

P4



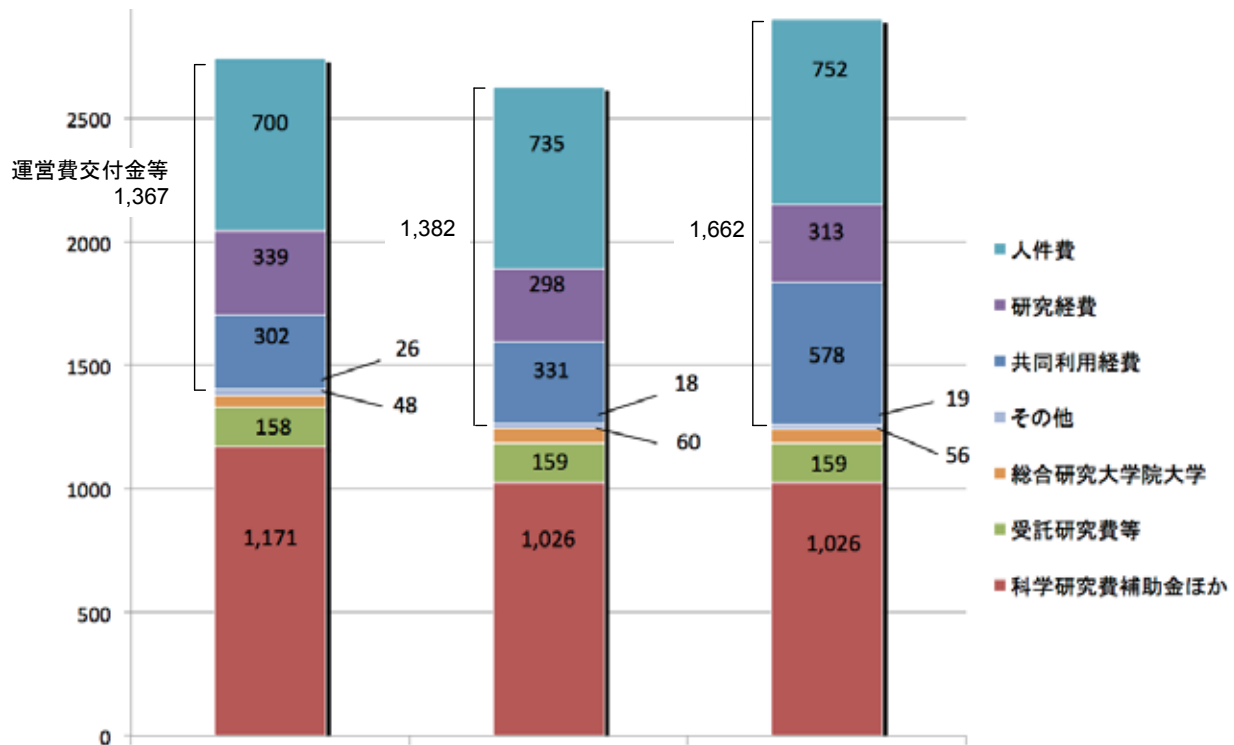
基礎生物学研究所の財政規模



平成22年度 決算額
総額 27億4400万円

平成23年度 決算額
総額 26億2700万円

平成24年度 予算額
総額 29億300万円



※平成24年度予算には留保額を含む。

グラフ中の数字は金額(単位:百万円)

P5

基礎生物学研究所の活動

③国際連携と広報活動の展開

- ・ NIBBコンファレンス(国際会議)の開催
- ・ 欧州分子生物学研究所 (EMBL)、マックスプランク植物育種学研究所(MPIPZ)、プリンストン大学、テマセク生命科学研究所(TLL)との国際共同研究
- ・ インターナショナルプラクティカルコースの開催
- ・ 国内外のメディアを通じて情報を発信
- ・ プレスリリース、WEBページ及び各種冊子による研究所活動と研究者の紹介や一般公開開催

②共同利用・共同研究の推進

- ・ 国内外の研究者から公募により共同研究提案を募集
- ・ 重点共同利用研究、モデル生物・技術開発共同利用研究、個別共同利用研究、研究会、大型スペクトログラフ・DSLIM・次世代DNAシーケンサー共同利用実験、実習室施設利用、など多様な形態の共同利用・共同研究制度を準備
- ・ ナショナルバイオリソース事業の展開
- ・ 先導的な研究創成、先進的機器設備による研究の完成を目指す。
- ・ 大学連携バイオバックアッププロジェクトの推進

④新領域の開拓

- ・ 生物の環境適応戦略研究の推進
- ・ 新規モデル生物の開発と普及
- ・ バイオイメージング新技術の開発と普及
- ・ 新領域形成を目的とした生物学国際高等コンファレンス(OBC)の開催
- ・ 研究の新展開の足場を提供
- ・ 重点共同利用研究から新しい領域研究が発足

①学術研究の推進

- ・ 国際的な発展と国内外研究者との共同研究を牽引する先端研究の推進

細胞生物学領域 発生生物学領域 神経生物学領域

進化多様性生物学領域 環境生物学領域 理論生物学領域 イメージングサイエンス研究領域

基礎生物学
研究所

⑤若手研究者の育成

- ・ 総合研究大学院大学(総研大)基礎生物学専攻の大学院生の教育を担当
- ・ 他大学の大学院生を受け入れ、総研大生と同等の教育研究環境を提供
- ・ NIBBリサーチフェロー制度の活用
- ・ 多くの人材を生物学コミュニティに送っている。

P6

参考資料1 論文業績(1)

先導的研究機関として、連続して影響力の高い論文業績を発信し続けている。

論文引用度指数(国内2006-2010)

総合	大学・機関	論文数	引用度指数
1	国立遺伝学研究所	620	144.2
2	基礎生物学研究所	524	135.8
3	高エネルギー加速器研究機構	2,514	133.2
4	生理学研究所	618	131.9
5	分子科学研究所	1,202	131.6
6	首都大学東京	2,759	131.3
7	京都薬科大	749	127.4
8	奈良先端科学技術大学院大	1,741	124.3
9	神奈川大	954	123.6
10	東京大	35,075	122.7
11	総合研究大学院大	1,987	122.1
12	京都大	25,918	120.8
13	順天堂大	2,705	120.7
14	立教大	651	120.4
15	星薬科大	715	118.7

分野別、論文引用度指数(国内2006-2010)

分子生物学、遺伝学	大学・機関	論文数	引用度指数
1	首都大学東京	115	333.1
2	基礎生物学研究所	210	137.5
3	総合研究大学院大	317	135.5
4	京都大	1,646	135.2
5	国立遺伝学研究所	367	132.0
6	長崎大	224	129.1
7	奈良先端科学技術大学院大	228	126.7
8	筑波大	516	125.3
9	信州大	199	124.8
10	順天堂大	206	124.1
11	大阪大	1,192	122.5
12	慶應義塾大	459	120.1
13	東京大	2,309	119.9
14	東京医科歯科大	463	118.7
15	東京工業大	283	117.7

動植物学	大学・機関	論文数	引用度指数
1	国立遺伝学研究所	37	171.4
2	奈良先端科学技術大学院大	168	158.7
3	明治大	47	152.0
4	名古屋大	440	136.5
5	基礎生物学研究所	152	135.2
6	大阪大	173	134.7
7	横浜市立大	83	125.8
8	宇都宮大	106	123.6
9	東京大	1,416	122.4
10	岡山大	369	122.2
11	首都大学東京	125	117.1
12	総合研究大学院大	90	113.6
13	千葉大	298	112.3
14	東北大	382	109.1
15	筑波大	372	108.5

根岸正光(国立情報学研究所・総研大名誉教授)によるISIデータベースの調査に基づくトムソン・ロイター論文引用度指数順位
出典:週刊朝日進学MOOK 大学ランキング(2012年4月発行)

総合引用度指数で7集計期間(年)にわたって常に2位以上

分野別(分子生物学、遺伝学)でも7集計期間(年)にわたって常に3位以上

P7

高い Impact Factor をもつ学術誌に掲載された論文数

学術誌名	Impact Factor (5-year)	発行年					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Nature	36.235	1		1	1	1	1
Cell	34.774	1					
Nature Genetics	33.096						
Science	32.452		1		3	3	1
Cell Stem Cell	27.494				1		
Nature Methods	20.454	1			1		
Nature Cell Biology	20.116	3			1		
Nature Neuroscience	16.289				1		
Nature Chemical Biology	16.052				1		
Neuron	15.710	1		1	1		
Journal of Clinical Investigation	15.430		1				
Molecular Cell	14.202			1			
Developmental Cell	14.202	1	1	1	1		
PLoS Biology	13.630				1		
Genes & Development	12.785			1			
American Journal of Human Genetics	11.716					1	
Current Biology	10.881	1		1			1
Proc. Natl. Acad. Sci. USA	10.472	6	1	5	6	1	2
Plant Cell	10.224	4	4	4	3	3	2
Journal of Cell Biology	9.947		1	1			
PLoS Genetics	9.173				1	1	



参考資料3

平成24年度科研費トップ300機関ランキング

合計金額による順位

順位	機関名	採択件数	配分額	間接経費	合計
1	東京大学	3,503	15,636,405	4,659,542	20,295,947
2	京都大学	2,780	9,982,900	2,958,720	12,941,620
3	大阪大学	2,561	8,413,068	2,495,570	10,908,638
4	東北大学	2,451	7,832,042	2,337,433	10,169,475
5	九州大学	1,812	5,109,888	1,514,307	6,624,195
6	名古屋大学	1,821	5,027,500	1,486,200	6,513,700
7	北海道大学	1,729	4,977,749	1,478,085	6,455,834
8	東京工業大学	833	3,283,586	983,276	4,266,862
9	理化学研究所	699	2,940,430	849,639	3,790,069
10	筑波大学	1,187	2,749,898	821,250	3,571,148
11	慶應義塾大学	864	2,548,900	764,670	3,313,570
12	休士頓大学	1,055	2,181,600	654,480	2,836,080
13	神戸大学	975	2,175,567	644,270	2,819,837
14	早稲田大学	793	1,877,989	559,467	2,437,456
15	岡山大学	839	1,744,049	522,255	2,266,304
16	千葉大学	809	1,649,600	494,880	2,144,480
17	熊本大学	615	1,482,670	442,896	1,925,566
18	東京医科歯科大学	558	1,434,500	429,780	1,864,280
19	金沢大学	698	1,348,700	402,750	1,751,450
20	産業技術総合研究所	475	1,226,799	368,040	1,594,839
21	新潟大学	672	1,161,800	348,540	1,510,340
22	長崎大学	543	1,095,400	301,620	1,397,020
23	徳島大学	514	992,200	297,660	1,289,860
24	東京農工大学	277	896,000	295,620	1,191,620
25	愛媛大学	437	885,000	295,500	1,180,500

(中略)

53	日本原子力研究開発機構	228	490,400	147,120	637,520
54	山梨大学	306	485,900	145,770	631,670
55	国立遺伝学研究所	90	488,100	141,360	629,460
56	一橋大学	173	483,300	144,990	628,290
57	近畿大学	323	471,800	140,610	612,410
58	兵庫県立大学	256	464,400	139,320	603,720
59	国立天文台	51	452,500	135,750	588,250
60	茨城大学	224	450,323	135,097	585,420
61	(財)東京都医学総合研究所	133	447,100	134,130	581,230
62	弘前大学	319	444,564	133,369	577,933
63	福井大学	273	443,100	132,930	576,030
64	宮崎大学	247	421,000	128,310	549,310
65	名古屋工業大学	200	413,900	124,170	538,070
66	高知大学	271	413,900	124,170	538,070
67	関西大学	256	412,100	123,630	535,730
68	琉球大学	255	405,700	122,910	528,610
69	同志社大学	225	409,000	122,700	531,700
70	秋田大学	245	396,800	118,710	515,510
71	山形大学	211	389,300	116,790	506,090
72	基礎生物学研究所	61	389,800	110,970	500,770
73	電気通信大学	186	385,200	115,590	500,790
74	香川大学	289	384,198	115,290	499,488
75	生理学研究所	87	383,700	115,110	498,810



1件あたりの金額(合計/採択件数)による順位

順位	機関名	合計/採択件数 (千円)
1	国立天文台	11,534
2	基礎生物学研究所	8,209
3	高エネルギー加速器研究機構	7,337
4	国立遺伝学研究所	6,994
5	東京大学	5,794
6	生理学研究所	5,733
7	理化学研究所	5,422
8	奈良先端科学技術大学院大学	5,339
9	海洋研究開発機構	5,162
10	東京工業大学	5,122
11	京都大学	4,648
12	分子科学研究所	4,506
13	国立環境研究所	4,492
14	東京都医学総合研究所	4,370
15	大阪大学	4,260

(以下略)

2012年7月27日付科学新聞
金額(単位 千円)



種別	種類	研究者	課題名(略称)	期間	金額(千円)	積算期間
科研費	特定領域研究	岡田清孝 所長	発生領域決定機構	平成19-24	81,000	全期間
	基盤研究(S)	野田昌晴 教授	体液恒常性	平成24-28	172,000	全期間(予定)
	基盤研究(A)	山森哲雄 教授	大脳皮質領野特異的発現	平成20-24	35,900	全期間
	基盤研究(A)	吉田松生 教授	潜在的幹細胞解析	平成24-26	35,300	全期間(予定)
	基盤研究(A)	小林 悟 教授	性決定機構	平成24-27	35,000	全期間(予定)
	新学術領域(代表者)	吉田松生 教授	配偶子制御	平成20-24	207,600	全期間
	新学術領域(代表者)	藤森俊彦 教授	細胞コミュニティー	平成21-25	218,400	全期間(予定)
	新学術領域(代表者)	長谷部光泰 教授	複合適応形質	平成22-26	450,800	全期間(予定)
	新学術領域(代表者)	山森哲雄 教授	大脳新皮質構築	平成22-26	167,000	全期間(予定)
	新学術領域	小林 悟 教授	ニッチ・システム	平成20-24	159,100	全期間
	新学術領域	川口正代司 教授	進化基盤解明	平成22-26	100,700	全期間(予定)
	新学術領域	上野直人 教授	器官形成ロジック	平成22-26	124,100	全期間(予定)
	新学術領域	高田慎治 教授	免疫四次元空間ダイナミクス	平成24-28	112,900	全期間(予定)
学振 先端研究助成基金助成金	最先端・次世代研究開発プログラム	松林嘉克 教授	植物ペプチド	平成22-25	142,000	全期間(予定)
	最先端・次世代研究開発プログラム	皆川純 教授	光合成	平成22-25	133,000	全期間(予定)
科技振	ERATO	長谷部光泰 教授	リプログラミング	平成23	51,910	全期間
	CREST	松崎政紀 教授	最先鋭技術	平成22-26	56,033	平成22-24

P10



種別	実施件数				
	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
重点共同利用研究	0	1	4	6	5
モデル生物・技術開発共同利用研究	3	3	2	2	3
個別共同利用研究	49	54	68	88	89
研究会	5	3	3	6	6
大型スケトログラフ 共同利用実験	11	10	8	9	14
DSLML 共同利用実験			7	8	5
次世代DNAシーケンサー 共同利用実験			11	45	47
施設利用(生物機能情報分析室) (トレーニング実習室)*	0	0	1*	0	2
計	68	71	104	164	171

年間約300万円を助成

年間約100万円を助成

旅費・日当・宿泊費を助成

旅費・日当・宿泊費を助成

旅費・日当・宿泊費を助成

旅費・日当・宿泊費を助成

旅費・日当・宿泊費を助成

- モデル生物・技術開発共同利用研究は、平成19年度より開始。
- 平成22年度より、新規顕微鏡DSLML並びに次世代DNAシーケンサーを用いた共同利用実験及び施設利用(トレーニングコース実習室)の募集を開始。

P11



遺伝子の新規機能の同定、新規性決定遺伝子の同定、突然変異体の原因遺伝子同定、ヒト疾患モデルの樹立とその応用、卵巣幹細胞の発見、椎骨のQTL解析、魚類の尾びれ形態の進化的考察、様々な化学物質・ナノ粒子の生体への影響研究等多数の研究成果(原著論文237編)につながった。平成24年度は生魚207系統、遺伝子308クローン等を提供し、全提供数の約8%が海外(米国、ドイツ、オーストリア、チェコ、カナダ、シンガポール、中国)への提供だった。

参考資料8 アサガオ・バイオリソース拠点



モデル生物研究センター アサガオバイオリソースユニットでは、ナショナルバイオリソースプロジェクト・アサガオ(代表機関:九州大学)のサブ機関として、アサガオの各種リソースの収集・保存・提供を行っている。

基生研で扱っているリソース

- ① ESTクローン 61,128クローン (93,693 EST)
- ② BACクローン 54,296クローン
- ③ アサガオと近縁種の系統(着色変異系統) 175系統
- ④ 形質転換系統 69系統

基生研の供給実績

年度	クローン	種子
平成21年度	7件(38クローン)	4件(7系統)
平成22年度	2件(30クローン)	1件(1系統)
平成23年度	1件(3クローン)	2件(9系統)
平成24年度	2件(16クローン)	0件(0系統)

第3期NBRP
(H24-28年度)
に事業継続中

研究者コミュニティ
運営委員会
・分子遺伝学
・植物生理学
・天然物化学
・進化生物学
・農学/園芸学 など
一般愛好家



(モデル生物研究センター モデル植物研究支援室 圃場)



P14

参考資料9 植物科学最先端研究拠点



植物科学最先端研究拠点ネットワーク

- 国内外の研究者がアクセスしやすい研究環境を提供
- 循環型社会に貢献しグリーンイノベーションに資する植物科学研究を推進

次世代DNAシーケンサーシステム

- ・ Illumina HiSeq2000Iによる
200Gb/weekの高速シーケンシング

平成24年度共同利用 17件



迅速な原因遺伝子の同定や網羅的遺伝子発現プロファイル、クロマチン修飾解析等が可能に

光合成機能解析装置(藻類)

- ・ 強光条件、嫌気条件などの限界環境下で生育させた微細藻類の光合成機能解析が可能

平成24年度共同利用 3件



光合成機能増大のための遺伝子同定や、バイオエネルギー生産へつながる植物代謝制御システムが明らかに

植物環境制御システム(画像データ配信)

- ・ 植物の環境応答や変異体の表現型を長期モニタリングができる人工気象装置。
- ・ 3室のうち1室はCO₂濃度の制御が可能。

平成24年度共同利用 4件



画像データ配信システムにより、遠隔地からの長期環境応答モニタリングが可能に

P15

参考資料10 大学連携バイオバックアッププロジェクト

大学等における生物遺伝資源のバックアップ拠点の構築

背景・課題

東日本大震災によって、現実には多くの生物遺伝資源が毀損・消失しており、これは我が国にとって多大な損失である。
そこで、今後大規模災害が生じた場合を想定し、大学等と連携して、良質な生物遺伝資源を保存・管理するためのバックアップ拠点を構築することが喫緊の課題である。

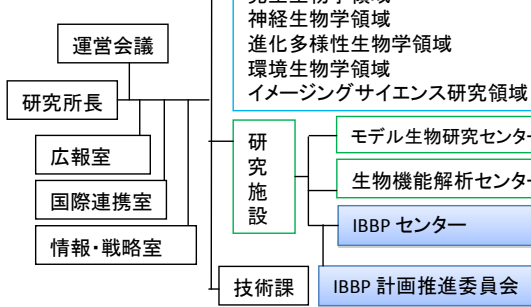
目的・ねらい

全国の大学等と連携して生物遺伝資源の収集・保存を行い、災害時における迅速な回復を可能とする体制を構築するとともに、高度の品質管理により各大学等の個別研究によって創出された生物遺伝資源の付加価値を向上させ、大学間連携による共同利用・共同研究の基盤を整備する。

生命科学の足腰を強くする。



基礎生物学研究所 組織体制



センター完成予想図(山手地区、約390平方メートル)

大学サテライト拠点

- ・北海道大学
- ・東北大学
- ・東京大学
- ・名古屋大学
- ・京都大学
- ・大阪大学
- ・九州大学

効果

国民の財産であり、生命科学研究にとって極めて重要な基盤である生物遺伝資源を毀損・消失のリスクから守ることにより、関連分野の研究の停滞、国際競争力の低下を防ぎ、将来にわたって安定した大学等の教育研究活動を保証する。

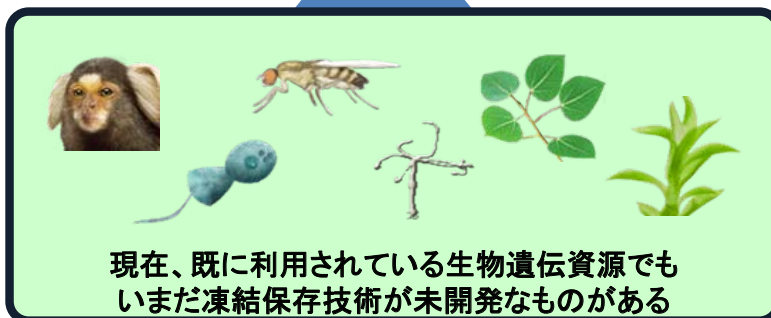
P16

参考資料11 大学連携バイオバックアッププロジェクト 「新規凍結保存技術の開発」共同利用研究

生命は突然変異により徐々に変化していく ➡ これを防ぐ唯一の方法は凍結保存による維持管理

完全で安定したバックアップ体制の整備には
新規凍結保存技術の開発が不可欠である

多くの利用者から凍結によるバックアップ保存の要望がある。



現在、既に利用されている生物遺伝資源でも
いまだ凍結保存技術が未開発なものがある

新規凍結保存技術の開発のコンセプト

動物一般: 生殖幹細胞の凍結保存と借り腹移植による系統の回復
植物・微生物・菌類等: 凍結保存技術の最適化による生存率の向上



凍結保存可能な
生物遺伝資源

凍結バックアップ保存が可能

平成25年度から共同利用研究を公募予定

P17

参考資料12 グローバルネットワーク形成

欧州分子生物学研究所 (EMBL)

情報交流(合同国際会議)



2005年から日本とドイツで9回開催
2013年3月に第10回開催予定

技術交流(新顕微鏡DSLMLの導入)



2009年から共同利用機器として提供開始

人材交流(若手研究者や学生の相互訪問)



2009年10月、2011年11月には、総研大学生および名古屋大学、京都大学の学生を派遣し、学生シンポジウムに参加

生物学国際高等コンファレンス



・新領域形成を目的として、2004年から9回開催
・国内外の数十人の研究者が約一週間徹底的に討論

基礎生物学研究所



プリンストン大学

バイオインフォマティクスやタンパク質化学を軸に共同研究、人材交流を目指して、2011年11月に第1回シンポジウムを開催

テマセック生命科学研究所 (TLL)



共同研究の推進、学生や研究者の交流を目指したシンポジウムを2011年11月に開催
実習コースを2011年11月、2012年7月に開催

NIBBコンファレンス

先端研究のテーマに関する研究交流を目的とした国際会議 基生研創設以来60回開催

インターナショナルプラクティカルコース



・2007年より「小型魚類研究」と「コケ植物研究」をテーマに7回開催
・コース専用の実験室と交流室を整備

ゲノムインフォマティクストレーニングコース

(バイオインフォマティクストレーニングコースから改称)

2011年度から年2回開催(通算6回)。最新機器解析から得られるデータ処理法を講習。

P18

マックスプランク植物育種学研究所 (MPIPZ)

Max Planck Institute for Plant Breeding Research

情報交流(合同国際会議)

国内の大学から参加者を公募し2009年8月に第1回会議、10年11月に第2回、11年11月に第3回、12年11月に第4回会議(TLLとも合同)を開催

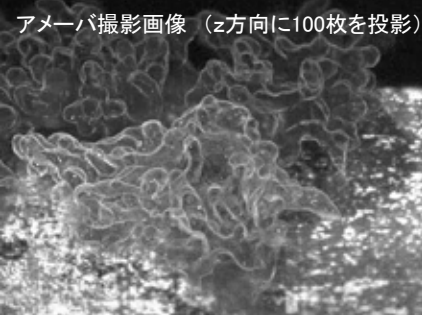
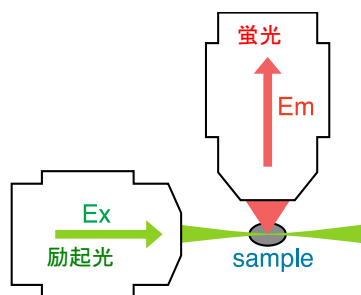


植物に関する共同研究

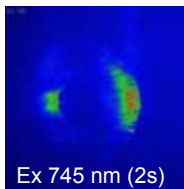
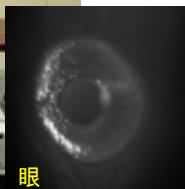
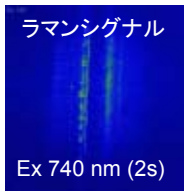
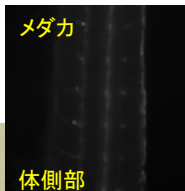
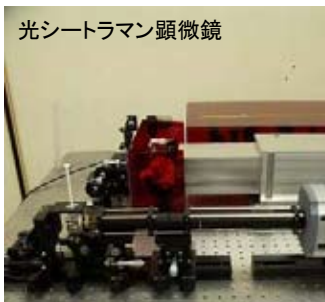
2009年度に共同研究打ち合わせのために若手研究者を全国公募し派遣
2010年から実際の共同研究を開始

参考資料13 DSLMの導入と改良

光シート型顕微鏡(DSLM)の活用と改良を進めている



- ◆ 励起光をシート状にすることで、励起光を観察平面のみに照射→光毒性、褪色の低減、高速画像取得
- ◆ 生きたままの生物試料を深部まで、迅速に、明るく、長時間観察できる。
- ◆ 共同利用としてマウス胚、ゼブラフィッシュ胚、毛根などの発生の追跡に応用した。
- ◆ 共焦点顕微鏡を利用した新しい光シート顕微鏡(ezDSLML)をさらに改良し、自由に動き回るアメーバを200 fps, ~0.5秒/stackの超高速で捉えることに成功した。
- ◆ 理研との共同研究により、ラマン分光と光シート顕微鏡法を組み合わせ、生きた個体でのラマンシグナル撮影に世界で初めて成功した。



P19

参考資料14

国際会議・実習コース等の開催状況(1)



EMBLとの合同シンポジウム		テーマ	日程・場所		参加人数 (国内・国外)	目的や成果
第1回	Developmental Biology		2005年7月	ハイデルベルグ (ドイツ)	(10・36)	基生研、EMBL双方の主要研究領域のひとつである発生生物学を最初のテーマとして選び、情報交換・交流を図った。
第2回	Frontiers in Bioimaging		2005年8月	岡崎市(日本)	(141・16)	本国際連携の中心テーマである「バイオイメージング」をテーマにしたもので、EMBLからの新型顕微鏡DLSM導入のきっかけとなった。
第3回	Monterotondo Mouse Biology Meeting		2006年2月	モンテロントド (イタリア)	(8・16)	欧州のマウス施設の中核となるEMBL(モンテロントド)の視察を兼ねたもので、後に現在立案中の自然科学研究機構の重長類研究センター将来計画の基礎となった。
第4回	Biology of Protein Conjugation: From Structure to Biology		2006年7月	岡崎市(日本)	(69・13)	EMBLの放射光施設(グルーブル)との共同研究を視野に入れた会議で、基生研の大隅教授がリードするタンパク質修飾とその構造解析をテーマに開催された。
第5回	Cell and Developmental Biology		2007年5月	岡崎市(日本)	(54・7)	比較的少人数で議論を深める形態で開催した。EMBLからの研究者は会議後、発生生物学学会・細胞生物学学会合同年會(福岡)にも出席し、日本の研究者との交流を深めた。
第6回	Evolution of Epigenetic Regulation		2008年3月	ハイデルベルグ (ドイツ)	(8・40)	さまざまな生物種における制御機構を比較し、その進化機構について議論を行った。本会議の参加者の一部はEMBLの会議に招へられるなどの分野内での交流も続いている。
第7回	Systems Biology and Functional Genomics Workshop		2008年4月	バルセロナ (スペイン)	(12・25)	「システム生物学」をテーマとして、EMBLのシステム生物学ユニットがあるバルセロナ研究施設で開催した。大量の生物情報から意味抽出などについて議論され、HFSPIによる共同研究にも結びついた。
第8回	Evolution: Genomes, Cell Types and Shapes		2008年11月	岡崎市(日本)	(85・14)	動物の進化機構について分子から細胞、個体という異なるレベルで、また生態、動物をとりまく環境も考慮した進化について深い議論がなされた。
第9回	Functional Imaging from Atoms to Organisms		2009年4月	岡崎市(日本)	(73・14)	第2回シンポ以降4年間の技術革新について紹介された。とくに画像データの定量解析の必要性が示され、今後の基生研におけるバイオイメージング推進に重要な示唆を与えた。

MPIPZ (TLL)との合同シンポジウム		テーマ	日程・場所		参加人数 (国内・外)	目的や成果
第1回	Japanese-German Symposium on Evolution and Development		2009年8月	ケルン (ドイツ)	(12・14)	2009年5月にMPIPZ(マックスプランク植物育種学研究所)との国際連携協定が締結されたのを受けて開催された。日本からは公募で選ばれた若手研究者も参加し、会議後に研究室訪問等の交流を実施し共同研究発足のシーズとした。
第2回	Plant Science Communications 2010 (NIBB-TLL-MPIPZ Joint)		2010年11月	岡崎市(日本)	(91・18)	MPIPZに加えて2010年8月に国際連携協定を締結したTLL(マサチューセッツ工科大学)の研究者も迎えて、植物科学の最新トピックについての発表や議論を行った。会議中に施設見学や研究室訪問を実施し国際交流を深めた。
第3回	Cell Cycle and Development (NIBB-TLL-MPIPZ Joint)		2011年11月	シンガポール (シンガポール)	(8・15)	動物、植物、および酵母の研究者が一堂に会し、細胞周期や発生をキーワードに最先端の研究成果や手法について分野を超えた深い議論を行った。
第4回	Arabidopsis and Emerging Model Systems (NIBB-TLL-MPIPZ Joint)		2012年11月	岡崎市(日本)	(168・18)	MPIPZ、TLLとの国際連携協定に基づきシンポジウム。総勢200人近い国内外の植物科学研究者が一堂に集い、シロイヌナズナを中心としたモデル植物研究の最先端の研究成果を紹介し、討論を行った。

Princeton大学との合同シンポジウム		テーマ	日程・場所		参加人数 (国内・外)	目的や成果
第1回	Proteomics, Metabolomics, and Beyond		2011年11月	岡崎市(日本)	(43・3)	Princeton大学で最先端の研究が行なわれているメタボロミクスやプロテオミクスを中心とした「オミックス」のアプローチによる新しい生物学の方向性について議論した。

P20

参考資料15

国際会議・実習コース等の開催状況(2)



NIBBコンファレンス(最近の5回)		テーマ	日程	参加者 (国内・国外)	目的や成果
第53回	Dynamic Organelles in Plants オルガネラの動態から見た植物の生存戦略		2006年6月	(189・13)	基礎生物学研究所がリードする酵母・高等植物のオルガネラ研究の最先端トピックについて情報交換が行われた。
第54回	New Frontiers for the Medaka Model -Genome, Bioresources and Biology モデル生物メダカの新たな発展		2008年2月	(77・10)	ナショナルバイオリソース「メダカ」の中核機関に選定されたことを受けて企画され、世界に基礎生物学研究所が国際的なメダカ研究の拠点であることが示された。
第55回	Frontiers of Plant Science in the 21st Century 21世紀の植物科学研究		2008年9月	(132・15)	岡田清孝所長、西村幹夫教授が中心となり企画され、植物研究の将来展望について議論された。基生研を中心とした植物研究の国際連携発展への礎となった会議。
第56回	Neocortical Organization 大脳皮質		2010年3月	(125・11)	山森哲雄教授が中心となって企画され、大脳皮質の構造と機能に関する最新研究成果を議論した会議。
第57回	The Dynamic Genome ダイナミックゲノム		2010年10月	(22・6)	堀内薫教授が中心となって企画され、ゲノムの動的振る舞いについて、遺伝子増幅、染色体構造の安定化などを中心に議論が行われた会議。
第58/60回	Germine-Speciation, Sex, and Stem Cells- 生殖細胞系一成立、性、幹細胞-		2012年7月	(112・20)	吉田松生教授、小林悟教授が中心となって企画され、生殖細胞系列の3つの課題、生殖細胞の成立、生殖細胞の性、配偶子の幹細胞について発表・討論が行われた会議。
第59回	Neocortical Organization 大脳皮質		2012年3月	(128・9)	山森哲雄教授が中心となって企画され、大脳皮質の構造と機能に関する最新研究成果を議論する会議の2回目。

生物学国際高等コンファレンス[Okazaki Biology Conference: OBC] (最近の7回)					参加人数 (国内・国外)	目的や成果
第2回	Terra Microbiology		2004年9月	志摩市(日本)	(28・22)	地球上のさまざまな環境における微生物の生態の多様性を分子機構にまで掘り下げ、「地球圏微生物学」として、地球の今日の姿を支えた微生物の役割や他生物との共生システムについて議論した。
第3回	The Biology of Extinction 2		2006年3月	岡崎市(日本)	(18・33)	「絶滅の生物学」の第2回目で、化石DNA解析など古生物学への分子生物学的アプローチの導入など、新しい研究方法についての発表があり、気候、人為的な環境変化が及ぼす影響など、新しい視点での議論がさらに深められた。
第4回	Terra Microbiology 2		2006年9月	岡崎市(日本)	(31・26)	第2回OBCに引き続き、微生物ゲノム解析に焦点を当てて、変異代謝といった研究を例に取りながら「メタゲノミクス」の現状と展望について議論した。ここで先の見詰議論は、その後の砂漠問題の解決や宇宙微生物学の発展に大きく寄与した。
第5回	Speciation and Adaptation -Ecological Genomics of Model Organisms and Beyond-		2007年3月	岡崎市・掛川市 (日本)	(35・35)	生物の多様性獲得の仕組みを理解するために、種分化に果たした適応における遺伝子、およびエピジェネティックな変異が集団に固定されたしくみを考察した会議で、非モデル生物の種分化についても議論された。
第6回	Marine Biology		2007年12月	岡崎市・伊勢市 (日本)	(21・13)	海洋国としての日本が、海洋生物学の発展を先導する役割を果たした会議で、海洋生物の生態、共生などについて発表があり、臨海実験所の整備の重要性や国際コンソーシアム形成などについても議論された。
第7回	The Evolution of Symbiotic Systems 共生システムの進化		2010年1月	岡崎市・掛川市 (日本)	(30・12)	所外の研究者からオーガナイザーを選ぶこれまでの方針を転換し、新任の川口教授をオーガナイザーの一人として、生物界に見られる多様な共生のしくみとその進化を議論した。
第8回	Speciation and Adaptation 2 -Environment and Epigenetics-		2012年3月	岡崎市(日本)	(34・22)	第5回OBCの第2回目として開催された。生物の多様性獲得の仕組みを理解するために、進化、適応、種分化といった現象をエピジェネティックな変異に注目して遺伝学的に考察するとともに、発生過程の進化を論じた。
第9回	Marine Biology 2		2012年10月	岡崎市・恩納村 (日本)	(26・26)	皆川純教授が中心となって企画され、沖縄科学技術大学院大学(OIST)との共催で行われた会議。サンゴとその共生藻類のゲノミクス、発生進化、光合成などの現象を議論した。

P21

国際プラクティカルコース

	コーステーマ	日程	参加者 (国内・国外)	目的や成果
第1回	Developmental Genetics of Zebrafish and Medaka	2007年1月	(2・8)	高田慎治教授を中心として、日本が世界をリードする小型魚類の遺伝子組み換え技術や、突然変異体の遺伝子マッピング、イメージングなどを指導。
第2回	Developmental Genetics of Zebrafish and Medaka II	2008年3月	(2・10)	前年に続いて、高田慎治教授および成瀬清准教授を中心として、小型魚類の遺伝子組み換え技術や、突然変異体の遺伝子マッピング、イメージングなどを指導。
第3回	The NIBB Laboratory Course and Workshops on <i>Physcomitrella patens</i> 2008	2008年7月	(5・6)	長谷部光泰教授が中心となって進めている原始植物としてのヒメツリガネゴケをモデル植物として普及し、遺伝子解析等の技術指導を行うためのコース。希望者が多く次年度も開催することとなった。
第4回	The NIBB Laboratory Course and Workshops on <i>Physcomitrella patens</i> 2009	2009年7月	(5・12)	前年に続いて、ヒメツリガネゴケのコースを実施。10カ国より受講生が集った。
第5回	Developmental Genetics of Zebrafish and Medaka III	2010年1月	(2・13)	田中実准教授、成瀬清准教授を中心として、モデル生物としてのメダカの普及と技術指導を行うためのコース。メダカバイオリソースプロジェクトと連動。
第6回	Developmental Genetics of Medaka IV (1st NIBB-TLL Joint Course)	2011年11月	(4・11)	成瀬清・亀井保博准教授及び国内外の講師陣13名の協力によりBACクローンによる遺伝子導入、精子凍結保存と人工授精、IR-LEGOによる遺伝子発現誘導、TLLING法による逆遺伝学的解析などメダカを用いた最新の実験技術の指導を行った。メダカバイオリソースプロジェクトの連携により実施。
第7回	The NUS/TLL/NIBB joint practical workshop on "Genetics, Genomics and Imaging in Medaka & Zebrafish"	2012年7月	(1・15)	成瀬清・亀井保博准教授が中心となってシンガポール大学、テマセク生命科学研究所と共同で開催したメダカ・ゼブラフィッシュのプラクティカルコース。シンガポール大学にて開催され、ゲノム編集、GFPコンストラクトの作成とトランスジェネシオン、赤外線レーザーによる遺伝子発現誘導、遺伝子発現解析実験手法の指導を行った。

ゲノムインフォマティクス・トレーニングコース(バイオインフォマティクス・トレーニングコースから改称)

	コーステーマ	日程	参加者 (国内・国外)	目的や成果
第1回/ 第2回	マイクロアレイを用いた遺伝子発現解析	2009年8月/9月	(16・0)8月 (18・0)9月	遺伝子発現解析の強力なツールとなっているマイクロアレイ解析で得られる大量のデータから生物学的な意味を抽出するために、マイクロアレイデータを正しく解析する手法について講義・演習を行う。
改称 第1回	次世代DNAシーケンサーデータ解析入門	2011年3月	(23・0)	次世代シーケンサーから得られるデータを解析し生物学的な情報を抽出するための、基礎的技術と考え方を講義。
第2回	次世代DNAシーケンサーデータ解析入門	2011年9月	(15・0)	次世代シーケンサーから得られるデータを解析し生物学的な情報を抽出するための、基礎的技術と考え方を講義。
第3回	トランスクリプトームデータ解析入門	2012年3月	(14・0)	次世代シーケンサーやマイクロアレイを用いたトランスクリプトームデータ解析に必要な統計学等の講義と、データ解析の実演演習を行う。
第4回	次世代DNAシーケンサーデータ解析入門	2012年9月	(16・0)	次世代シーケンサーから得られるデータを解析し生物学的な情報を抽出するための、基礎的技術と考え方を講義。

P22

参考資料17

「モデル生物を用いた環境適応戦略の解明を目指す次世代ゲノム研究」
平成24年度成果

動物における生体外環境応答機構

・環境依存性の性決定・性分化を中心にアリゲーターとオオミジンコを材料に生物環境応答戦略の研究を行った。アリゲーターでは、ゲノムプロジェクトを進め、温度感受性チャネルの各種TRPの機能解析を行うとともに、TRPV4アゴニスト、アンタゴニスト曝露による性分化への影響を解析した。オオミジンコでは、雄を誘導する幼若ホルモンに加えて、脱皮ホルモンの合成・分解酵素の遺伝子の同定により甲殻類の内分泌系の一端を明らかにするとともに、甲殻類の幼若ホルモン受容体の候補遺伝子を世界で初めて明らかにした。St. John, J.A. et al. (2012). Sequencing three crocodylian genomes to illuminate the evolution of archosaurs and amniotes. *Genome Biol.* 13, 415. 他17編

植物における生体外環境応答機構

・マメ科植物は根粒菌と共生することにより、窒素飢餓環境でも生存することができる。これまでにこの共生系の維持にはCLEペプチドを介した全身的な制御系が重要であることを明らかにしてきた。本年度は毛状根形質転換法を用いてミヤコグサCLE-RS2を発見させたダイズの茎から導管液を採取し、その精製・MS解析を行った。その結果、導管液中に活性型CLE-RS2ペプチドが検出された。この結果は活性型CLE-RS2ペプチドが根からシュートへ長距離移行し得ることを示している。また、松林教授、篠原助教との共同研究により、活性型CLE-RS2ペプチドがシュートで機能するHAR1受容体に直接結合することを明らかにした。さらに、シュートからのシグナルを受けて根粒形成を根で制御するTOO MUCH LOVEの原因遺伝子を明らかにした。

Suzaki, T., K. Yano, M. Ito, Y. Umehara, N. Sukanuma and M. Kawaguchi (2012). Positive and negative regulation of cortical cell division during root nodule development in *Lotus japonicus* is accompanied by auxin response. *Development* 139, 3997-4006. 他10編

動物における生体内環境応答機構

・脊椎動物の精子形成の生体内環境に対する応答機構を、特に生殖に注目して解明するために、マウス精巣の組織内環境の組織学的・分子生物学的解析を行なった。その結果、幹細胞に近接して存在する新たな細胞サブセットと、その細胞が分泌して幹細胞を維持するために必須な増殖因子を発見した。これにより、謎に包まれていた精子形成幹細胞を制御する微小環境(ニッチ)の実体の究明が進んだ。さらに、組織内の幹細胞の挙動をリアルタイムに単一細胞レベルで解析することに成功し、ニッチ環境に対する幹細胞の応答を詳細に解析することを可能とした。

Hara, K., T. Nakagawa, H. Enomoto, M. Suzuki, M. Yamamoto, B.D.Simons and S. Yoshida (2013). Extension and fragmentation of spermatogonial syncytia maintain the stem cell pool in mouse testis. (under submission) 他2編

・ Na_x は脳室周囲器官(SFO)のグリア細胞に発現する特異な Na チャンネルである。 Na_x は体液中の Na 濃度の上昇を検知するセンサーとして働き、そのシグナルは塩分摂取の抑制を担っている。脱水条件下では体液中の Na 濃度が上昇するが、この時SFOでエンドセリン(ET-3)の発現が上昇し、 Na_x の $[Na^+]$ 依存性をより低値にシフトさせていることを発見した。また Na_x がC末でPDZ蛋白の1つSAP97と結合することによって、細胞膜上で安定化されることを見出した。

Hiyama, T.Y., M. Yoshida, M. Matsumoto, R. Suzuki, T. Matsuda, E. Watanabe, M. Noda (2013). Endothelin-3 expression in the subfornical organ enhances the sensitivity of Na_x , the brain sodium-level sensor, to suppress salt intake. *Cell Metab.* in press. 他1編

P23

参考資料18 生物学国際高等コンファレンス(OBC)

—生物学の新領域研究の推進—

- 今後、生物学が進むべき新たな研究分野を開拓するための、先導的国際研究集会
- 1つのテーマについて、一週間の日程、合宿形式で集中的に議論
- 「絶滅の生物学」、「地球圏微生物学」、「種分化と適応」、「海洋生物学」、「共生システムの進化」をテーマに2004年～2012年に9回開催
- 2010年1月に開催した第7回OBC「共生システムの進化」開催後、同会議への参加者6名が中心となり「共生システムの進化」に関する特集号を編集し、国際総合学術誌Cellular and Molecular Life Sciencesに出版した。
- 2012年10月に第9回OBC “Marine Biology 2”を開催。サンゴを中心とした刺胞動物およびその共生藻に焦点を当てた。

第9回 OBC “Marine Biology 2”



10月14-16日
岡崎コンファレンスセンター



10月17-19日
沖縄科学技術大学院大学 (OIST)

P24

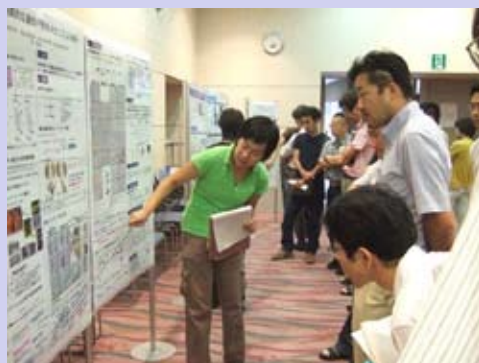
参考資料19 大学院生の教育

総合研究大学院大学 生命科学研究科
基礎生物学専攻

5年一貫制博士課程 (2004年発足、定員3名)
2012.4.1現在在籍者 22名

博士後期課程 (1988年発足、定員6名)
2012.4.1現在在籍者 12名

- 充実した研究環境。
- 教員数に対して少人数の学生数。
- RA制度により、年間約70万円の経済的支援。
- 実践的な英語教育(プレゼンテーション・英語論文の書き方など)。
- 国際コンファレンスなどへの参加を積極的に支援。
- 他の生命科学系大学院生(遺伝研・生理研・先導科学研究科(総研大葉山)・名大リーディング大学院・EMBLなど)との交流の機会を提供。



特別共同利用研究員
(他大学からの受託大学院生)

在籍者6名 (2012.4.1現在)
東大・京大・名大などから受け入れ。
総研大生と同じくRAに採用し、年間約70万円を支援。

国際的に活躍する
研究者の育成

P25

参考資料20 人材の養成のための努力

・ 大学院説明会・オープンキャンパス

東京および岡崎で土日に開催。岡崎開催時は希望する研究室を訪問できる。平日に開催し、研究室訪問を主眼とした形式をオープンキャンパスと呼んでいるが、これにも大学院説明の時間が設けられている。
(平成24年度は説明会を東京で2回、岡崎で1回開催し、のべ50名参加。)

・ 体験入学(国内)およびNIBBインターンシップ(国外)

国内外から希望者を募り、基生研の研究室に1-2週間滞在して研究生生活を体験。
(平成24年度国内48名、国外7名参加)

・ 大学生のための夏の実習

学部学生を対象に2泊3日の日程で数人ずつのグループごとに初歩的な生物学実習を実施。
(平成24年度26名参加)



P26

参考資料 21

日本学術会議提言の「学術の大型施設計画・大規模研究計画」
「生物の環境適応戦略解明のための大学連携研究拠点ネットワークの形成」



20世紀の生物学: 定常状態での生物学

「遺伝」の基本原理の発見

遺伝物質DNAの発見

ゲノム配列の決定

遺伝子発現の基本的機構の解明

環境適応機構? 細胞レベルでのオミクス?
50%以上の機能未知遺伝子?

21世紀生物学の最重要課題: 変動環境下での生物学

生物環境適応戦略研究

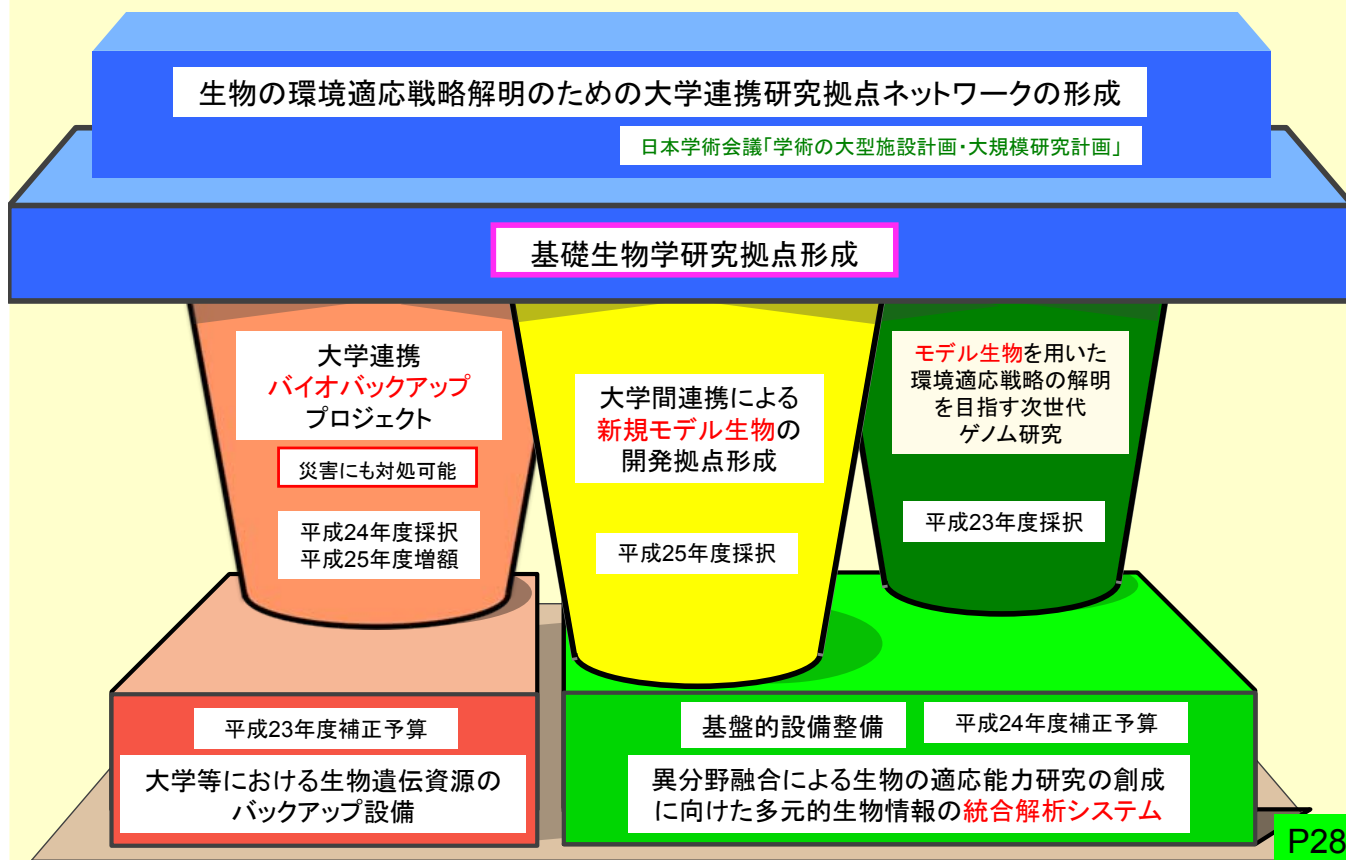
変動環境下で生物はなぜ恒常性を維持できるのか?

変動環境を作り出す生物育成施

単細胞オミクス、単細胞遺伝子制御技術革新により、組織、個体の頑強性・耐性を司る遺伝子ネットワークの解明

単細胞オミクスのイメージ?
環境適応戦略のイメージ?

P27



P28

目的

生命の本質ともいえる環境変化に対する生物の応答を、ゲノム科学を基盤とした網羅的遺伝子発現解析やバイオイメージングにより解明する新たな研究分野を創成する。これにより、生物の環境適応戦略を研究する中核拠点となる。

必要性・重要性

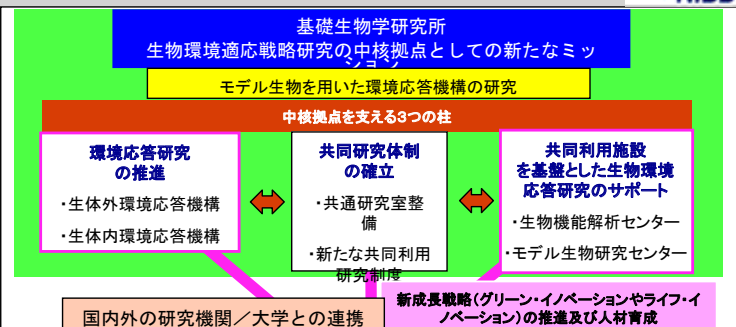
日本学術会議の提言「学術の大型施設計画・大規模研究計画」に明記されているように、ゲノム科学を基盤として、生物の環境応答を解析するための新たな共同研究拠点を形成し、国際的かつ先導的な研究の中核となることは、今後、我が国が生物学研究において国際的な優位性を維持する上でも必須かつ喫緊の課題である。

現在までの状況や成果

- これまで、基礎生物学研究所では、化学物質や温度などの環境要因がミジンコやワニなどの性や生殖に及ぼす影響の解析、魚類の性転換におけるホルモン受容体遺伝子機能解析、マウス脳における塩分代謝制御機構の解明、マメ科植物における根粒数の制御機構解明、細菌感染に対する植物の防御機構解明、葉形の遺伝子制御機構解明など、モデル生物を用いて優れた研究成果を挙げてきた。
- ゲノム科学に基づく解析のサポートを行う「生物機能解析センター」及びモデル生物の研究をサポートする「モデル生物研究センター」を設置し、それぞれ1名の特任准教授を配置した。
- 本事業の基盤となる4つの研究領域、1)植物における生体外環境応答機構、2)動物における生体外環境応答機構、3)植物における生体内環境応答機構、4)動物における生体内環境応答機構に関する所外研究者との共同研究を所内に公募し実施している。

実施体制

本事業では、4つの「環境応答研究領域」を設定し、特任教授、特任助教を配置する。共同利用研究、サバティカル制度、客員制度を活用し、それぞれの領域に関連する萌芽的かつ独創的なアイデアを持つ研究者を国内外から募り、特任教授を中心とした共同研究体制を構築する。また、大学院生のプロジェクトへの参画を通じて、実践的な育成を行い、持続的に研究開発を行う体制を構築する。さらに、既設の「生物機能解析センター」「モデル生物研究センター」を基盤とし、4つの研究領域にまたがる研究サポート体制を整える。このほか、動植物の飼育環境を精密に変化させ環境応答を解析するための基盤的設備(異分野融合による生物の適応能力研究の創成に向けた多元的生物情報の統合解析システム)を平成25年度要求している。



平成25年度の実施内容

本事業の基盤となる研究領域、1)植物における生体外環境応答機構、2)動物における生体外環境応答機構、3)植物における生体内環境応答機構、4)動物における生体内環境応答機構に関する所外研究者との共同研究プロジェクトを継続して実施する。また、客員制度を用いた研究の推進、共同研究コーディネーターの配置による共同研究の推進を行う。さらに、生物機能解析センターにおいて、環境変化による遺伝子発現変化等の膨大なデータを解析するための新たな方法論の確立や、環境に応じた生物や細胞の振る舞いを記載する新たなバイオイメージング技術により、研究のサポート体制を維持する。

新規性・特色

多様なモデル生物を研究対象として、ゲノム科学を基盤とした生物の環境応答研究を行う研究拠点は我が国には皆無であり本事業は新規性が高い。また、ゲノム科学に基づく網羅的遺伝子解析などの一連の研究を、立案から結果の解析に至るまでバックアップできる体制を整えている研究拠点は基礎生物学研究所のみであり、開かれた大学共同利用機関としての共同利用研究体制を利用し、生物の環境応答研究の研究拠点を形成する。

期待される成果と効果

遺伝子の発現と機能を網羅的に解析し、環境変化がそれらに対してどのような影響を与えるのかを理論生物学(システム生物学)の手法により明らかにする。このように生物の環境応答機構をゲノム科学で解明することは、生物の多様性を生み出すメカニズムや環境変動に対する生物の挙動を正確に理解するだけにとどまらず、環境耐性生物の作出などによる食料・環境問題の解決や生物多様性維持など多角的な分野での成果が期待される。この成果により、医学、薬学、農学、畜産学、水産学等の広い分野における環境問題を解決し、生物多様性を保全する基盤となる。さらに、この新たな研究分野の世界的優位性を維持するための強い人材の育成を行うことができる。

P29

要求事項名：大学連携バイオバックアッププロジェクト
(全国共同利用・共同実施分)

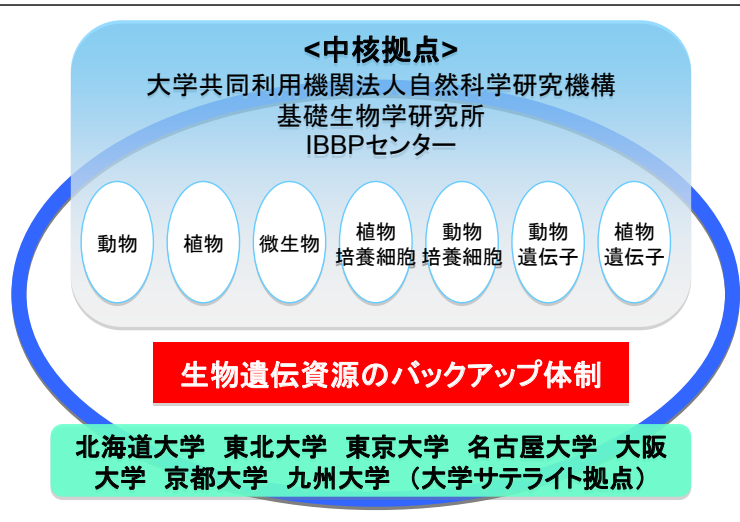


目的
生物遺伝資源の収集・保存を行い、災害時には迅速にそれが回復できる体制を構築する。また、高度な品質管理を行うことで、各大学等の個別の研究によって創出された貴重な生物遺伝資源を組織的に発展させ、大学間連携による共同研究の基盤を強化する。

必要性・緊急性
東日本大震災により、多くの生物遺伝資源が毀損・消失しており、これは我が国にとって多大な損失である。そこで、今後大規模災害に備えるため大学等と連携した良質な生物遺伝資源を保存・管理するためのバックアップ拠点を構築することが喫緊の課題である。

現在までの状況と成果
大学サテライト拠点となる7大学を決定し、委託する業務内容等の検討を進めるとともに、本プロジェクトを実施するためのIBBP運営委員会立ち上げに向け、準備委員会を開催した。
また、基礎生物学研究所においてバックアップを実施するIBBPセンターの設置準備を進めている。

平成25年度の実施内容
・基礎生物学研究所にIBBPセンターを設置し、生物遺伝資源のバックアップを開始する。
・ラボオートメーションを導入し、生物遺伝資源の質的管理と付加価値を向上させる。
・生物遺伝資源の安定保存のための新規凍結保存技術の開発を進める。



実施体制
基礎生物学研究所を中核拠点とし、さらに、全国に大学サテライト拠点として7拠点を設置し、担当地域での生物遺伝資源の収集とそれに付随する関連情報の整理及び中核拠点への生物遺伝資源の送付等を委託する。

期待される成果と効果
国民の財産であり、基礎生物学研究にとって極めて重要な基盤である生物遺伝資源を毀損・消失のリスクから守ることにより、関連分野の研究の停滞、国際競争力の低下を防ぎ、将来にわたって安定した大学等の教育研究活動を保証する。

P30

要求事項名：大学間連携による新規モデル生物の開発拠点形成
(全国共同利用・共同実施分)

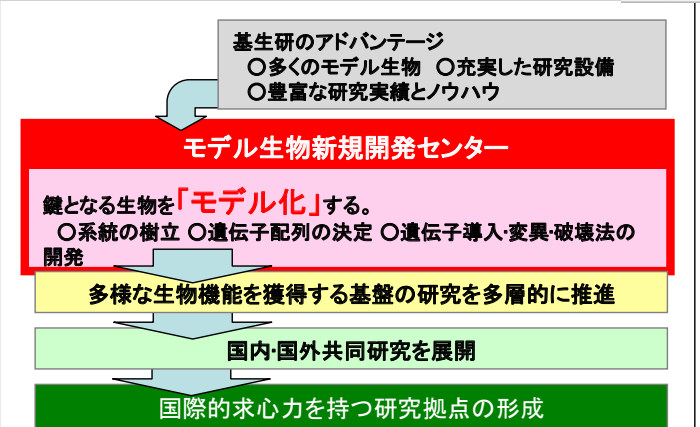


目的
大学間連携による生物学研究の発展のため、既存のモデル生物により研究されてきた生物の共通原理の枠に収まらない特徴ある生物を新規モデル化し、その多様な生物機能の解明を目指して多層的な研究を展開する求心力ある研究拠点を形成する。

必要性・重要性
生物が多様な生物機能を獲得する基盤原理を解明することは、基礎生物学上の根本的な問題であり、基生研の重要な目的の一つである。しかし、従来の生物学研究の多くは、既に確立した「モデル生物」を用いて生物共通機能の解明をめざすものであり、多様な生物機能を解析することは困難であった。これらの限界を補うため、国際競争に伍し、我が国発で新たな生物をモデル化(系統の確立、ゲノム配列の決定、遺伝子導入・変異・破壊法の開発)し、広く国内外の共同研究コミュニティで共有することが必要とされている。

現在までの状況や成果
現在までに基生研は、多くのモデル生物の飼育・系統維持とともに、これらを用いた多くの研究実績がある。また、生物系統や生存戦略の観点に基づいて、多くの「非モデル生物」を対象とした研究を展開し、これらのモデル化に向けて様々な取り組みを行っている。さらに、豊富な実績とノウハウ、基生研のもつ人的・物的な研究基盤を活用し、大学共同利用機関の使命として本プロジェクトを発信して大学間連携を強化する研究拠点を形成することは、非常に効果的である。

平成25年度の実施内容
「モデル生物新規開発センター」を設置し、新規モデル生物の開発拠点とする。具体的には、基生研基盤研究室において、生物のモデル化につながる研究や新規モデル生物を活用した研究を推進する。また、国内の大学間連携による新規モデル生物の開発と利用につながる共同研究を開始する。さらに、これを国際的連携へと発展させるための共同研究や交流を進める。



実施体制
「モデル生物新規開発センター」を設置し、特任教員を配置して、動植物の新規モデル化を推進する。その際、既存のモデル生物研究センター、生物機能解析センターを中心に、基生研の研究資源を最大限活用する。また、基生研基盤研究室では、これと連携して、生物の新規モデル化につながる研究や新規モデル生物を活用した研究を多層的に展開し、多様な生物機能が産み出されるメカニズムの解明を進める。なお、本センターで開発された新規モデル生物のリソース(標準系統・変異体・遺伝子クローン等)は、平成24年度に設置するIBBP(大学連携バイオバックアッププロジェクト)センターにおいて、安定的に保存・管理される。

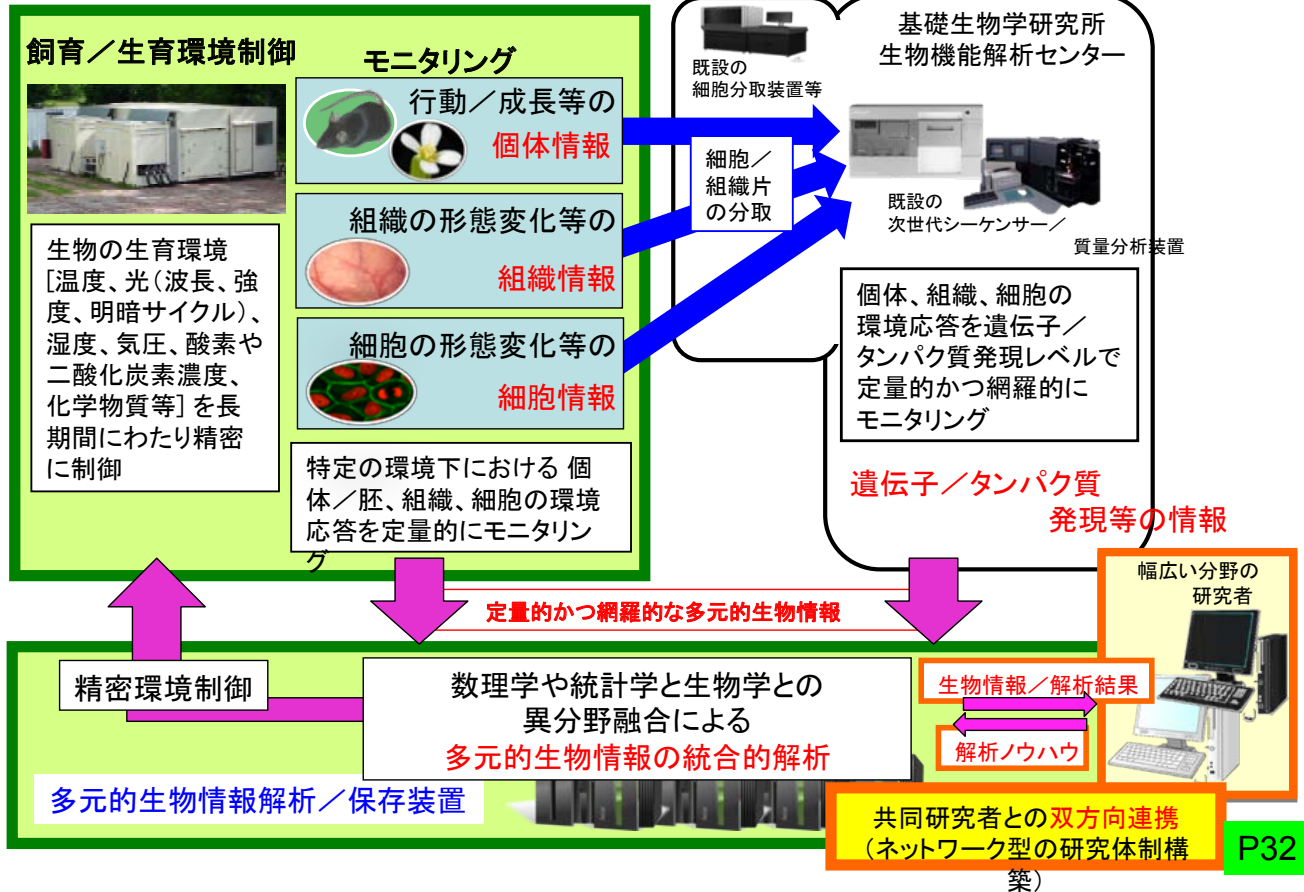
特色及び期待される成果と効果
従来の研究のインフラが整った既存のモデル生物を用いた研究の限界を超えるため、特徴ある生物の研究インフラを整備することによって、「新規モデル化」を集中的に推進することが特徴であり、これを発信することによって、国内の大学間連携を進めるとともに、国際的に求心力を持つ研究拠点を形成し、今までのモデル生物では困難であった新たな生物機能の解析を進めることにより基礎生物学の発展に大きく貢献することが期待される。

P31

要求事項名：異分野融合による生物の適応能力研究の創成に向けた多元的生物情報の統合解析システム（基盤的設備等整備分）（平成24年度補正）



生物情報モニタリング型環境制御装置



異分野融合による生物の適応能力研究の創成に向けた多元的生物情報の統合解析システム用野外型精密環境制御装置 (平成24年度補正)

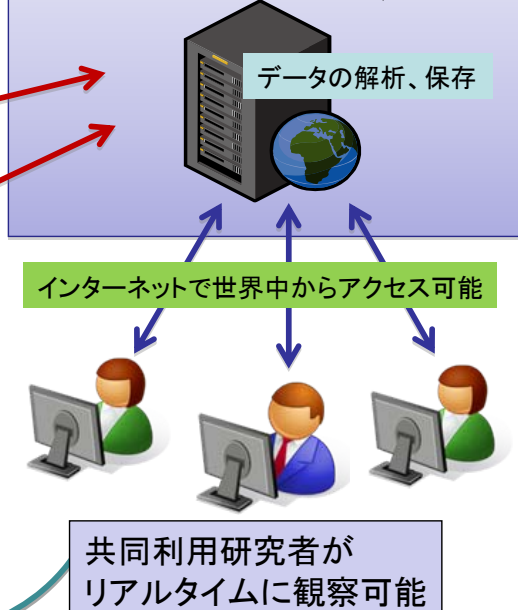


本設備は、植物の多様な生育環境を精密に制御する野外型精密環境制御装置である。各種カメラやセンサーにより植物をモニタリングして解析する。「インターネット経由で所内外に画像や生育環境データ配信」する特徴を備え、地域のネットワーク型研究拠点を形成する。植物の環境適応戦略研究と植物機能を活用したイノベーション創成に貢献する。



組織や細胞のサンプル
 遺伝子、タンパク質、代謝産物の解析

「異分野融合による生物の適応能力研究の創成に向けた多元的生物情報の統合解析システム」で整備予定の多元的生物情報解析／保存装置



3. 基礎生物学研究所外部点検評価会議 議事録

平成 24 年度基礎生物学研究所外部点検評価会議

日時 平成 25 年 3 月 6 日 (水) 11:30～16:00

場所 自然科学研究機構事務センター 3 階 第 1 会議室

参加者

近藤 孝男 名古屋大学大学院理学研究科教授
高林 純示 京都大学生態学研究センター教授
田中 歩 北海道大学低温科学研究所教授
東山 哲也 名古屋大学大学院理学研究科教授
長谷あきら 京都大学大学院理学研究科教授
永田 和宏 京都産業大学総合生命科学部教授
尾崎まみこ 神戸大学大学院理学研究科教授

(所内)

岡田 清孝 基礎生物学研究所長
山森 哲雄 基礎生物学研究所副所長
西村 幹夫 研究主幹
野田 昌晴 研究主幹
井口 泰泉 研究主幹
小林 悟 研究主幹

記録

児玉 隆治 基礎生物学研究所准教授

資料 (5. 外部点検評価会議および外部点検評価アンケート関連資料)

- 資料 1 基礎生物学研究所 平成 24 年度実績の概要と将来計画
- 資料 2 アニュアルレポート 2012
- 資料 3 基礎生物学研究所の概要
- 資料 4 基礎生物学研究所の研究成果の分析調査結果
- 資料 5 大学連携バイオバックアッププロジェクト

(西村) 平成24年度の評価会議を開催させていただきたいと思います。進行を務めさせていただきます基生研の西村です。まず、所長からご挨拶をいただいて、それから順次進めたいと思います。

(岡田) 所外からの先生方は、年度末の忙しいときに来ていただきましてありがとうございました。例年でしたら4月に入ってから開催していることが多いのですが、私の所長の任期がこの3月で終了いたしますので、その前に終わらせて、4月以降の新所長に引き継ぎたいと思ったものですから、日程の方を先に決めさせていただきました。皆さんにはご迷惑をおかけしましたけれども、今日はお出でいただきありがとうございました。

この評価会議は毎年行っておりまして、外部評価報告書としてまとめますけれども、単に書面にして文科省に出すことが目的ではなくて、ご意見を研究所の運営に反映させることが第一の目的です。評価会議でいただいたコメントや助言をまとめて、後にどのぐらい実際に反映したか評価しておりますし、実際にいろいろな形で実現させてまいりました。

例えば、概算要求として出すということもありますし、所内のいろいろな共同事業あるいは人事において反映させるということもあります。内部的な留保資金を使うときにこのような評価会議でのご意見をさまざまな形で反映させるようにしてきております。そういうこともございますので、今日はいろいろな忌憚のない意見を、むしろ辛口の意見をいろいろ言っただく方がわれわれにとっても役に立ちますので、是非そのようによろしく願いたいと思います。

(西村) どうもありがとうございました。それでは、最初に基生研の概要をお話しいたいてから、学術研究の推進というところをご説明いただきたいと思います。よろしく願います。

1 平成24年度実績の概要

I 学術研究の推進

(岡田) それでは、資料3(本誌 P21)の「基生研の概要」のはじめの部分について説明したいと思います。運営委員の先生方は何度も聞いておられる話の繰り返しにもなりますけれども、今日は初めてお聞きになる方が何人かおいでですので、その辺はご容赦ください。

資料3のP1が基生研のミッションということで、私がこちらに来ましてから書いた文章です。基生研としてずっとこういう形で進んできたと思います。二つありまして、一つは基礎

生物学の中での新たな研究領域の開拓を、国際的な研究を引っ張っていくような形でやっていきたいということです。また、それによって国内外の研究者コミュニティに共同研究の場を提供して一緒にやっていきたいと思いますということです。2番目のミッションは、具体的な内容としましては、基礎生物学ということで非常に多岐にわたっているのですが、基本的な遺伝子の働きや細胞の動きといったことと、環境適応を含めて多様性ということが生物の両面であるわけですが、そういった両面をうまく合わせて目配りをしながら解析していくということを考えています。

1枚めくっていただきまして、P2が沿革です。基生研は1977年に創設されておりますので、もはや35年ぐらいになります。できた当時は基生研と生理研、分子研という岡崎の3研究所が岡崎国立共同研究機構を形成していました。1988年に総研大が創設されまして、その中の基礎生物学専攻を担当するようになりました。最初は分子生物機構論専攻という名前だったのですが、途中から変わっております。

創設後共同研究を進めるためのさまざまな施設を作ってきました。その後、2004年に大学共同利用機関法人になりまして、東京の三鷹にある国立天文台、岐阜県の土岐市にある核融合科学研究所と岡崎の3機関の五つの旧国立研究所が、自然科学研究機構という法人を作りました。国立遺伝学研究所も生命系なのですが、遺伝研の方は情報システム研究機構という別の機構に入っております。しかし、総研大の中では同じ生命科学研究科に入っているというちょっと複雑な格好になっているのですが、教育の方はそれ、研究の方はこちらという格好の運営になっています。

2010年には、分析室などのさまざまな施設を、モデル生物研究センターと生物機能解析センターに統合・整理をいたしました。これは研究所内だけではなくて、所外の大学の研究者の先生方との共同利用・共同研究をさらに分かりやすく進める体制にするためにそういうふうになりました。

さらに2013年の3月から大学連携バイオバックアッププロジェクトという新たな活動を始めまして、明日7日に開始式を行うことになっております。それについても後でまた説明いたします。

P3は組織と人員を示しています。所長が全体の統括をしているのですが、その下に運営会議があります。運営会議は21名で構成されており、10名が所外の先生、11名が所内という形です。所長の下に情報・戦略室、広報室、国際連携室というのを作っています。それぞれの室長は教授が兼任しています。右側の領域というのは、研究室を細胞生物学、発生

生物学等々の分野ごとにまとめたものです。

具体的な研究室の名前はP4に書いてありまして、教授が主宰している研究部門、准教授や助教の人が主宰している研究室と呼び分けていまして、サイズも違うのですけれども、それぞれの分野での研究を進めています。

P3に戻りまして、下の方に研究施設というグリーンのところがあるのですけれども、先ほども言いましたが、モデル生物研究センター、生物機能解析センター、バイオバックアッププロジェクトセンターという三つのセンターが付属しています。

P3の横に人数を示していますが、全体で300名をちょっと超えるという程度で、比較的小振りな研究所になると思います。

P5は財政規模でありまして、ここ10年以上それほど大きく変化はしていないのですけれども、最近少し多めになってきています。といいますのは、平成24年度はバイオバックアッププロジェクトのためのお金が付きましたし、他の大学もそうだと思いますが、24年度は補正予算がかなり付いたということもありまして、少し膨れていますけれども、これは24年度だけのことで、25年度はまた通常レベルに戻ると思われます。

いずれにしても、財政規模で大事なことは、科学研究費等の補助金や受託研究などの外部資金が、全体のほぼ半分弱、4割以上になっているということです。研究所としては健全な姿だと思うのですが、他方では脆弱な面もあって、研究費が取れないと間接経費もその分に応じて減ってしまうので、研究所全体の運営が少し傾く恐れもあるということです。

次のP6ですが、これは研究所の活動を五角形の形で示したものです。左側の下が「学術研究の推進」、その上が「共同利用・共同研究の推進」、3番目が「国際連携と広報活動の展開」、4番目が「新領域の開拓」、5番目が「若手研究者の育成」となっています。お互いに関連しているのですけれども、それぞれ努力してきています。今日の評価会議でもこの五つの分け方によってそれぞれ議論して皆さんのご意見を伺いたいと思います。

P7はトムソン・ロイターの引用度指数ランキング、P8は高いインパクトファクターを持つ雑誌に掲載された論文数、P9は科研費のランキングです。

P10は競争的資金の表です。新学術領域の代表者が随分増えてきて喜んでいますが、先ほど言いましたように、競争的資金というのが常に基生研の財政規模のかなりの部分を占めているので、このレベルをさらに上げていってもらわないと危ないのではないかという気がします。

資料1(本誌 P3)の方に戻っていただいて、2ページ目に学術研究の推進に関する平成24年度の実績の概要として主な発表論文の内容を簡単に書いております。これは記者発表、プレスリリースを出したものを列挙したもので、それぞれの内容についてここでは紹介を控えます。

(西村) どうもありがとうございました。学術研究に関する活動なのですが、基生研は基本的に基礎生物学で世界をリードするような研究を創生・推進していくということをそのミッションとしております。先ほどの学術研究の推進に関連しまして今日皆様にお伺いしたのは、今後の生物学にブレークスルーをもたらすような研究を育て、展開していくということに対して、基生研はどのような仕組みを持ったらいいかということについて、アイデアやご意見をいただけましたら非常にありがたいと思います。また既にアンケートもさせていただいております。

それでは、まず質問事項もあるかもしれません。何でも結構ですので、ご発言いただけたらと思います。

(岡田) 女性研究者の比率を見ると、現在基生研に、女性の教授、准教授はいません。助教は3名、特任助教が1名です。

自然科学研究機構では男女共同参画のアクションプランを作って、人事の募集のときに「男女共同参画」をきっちり書くことからスタートしているのですが、なかなかそれ以上のところまでは進んできておりません。この件についてはいろいろな意見がありますし、女性だけの枠を作るということに関して所内の議論では、まだそれほど積極的ではないというのが実情です。

それから、もう一つ外国人の方です。実は外国人の教員は全然いないのですが、外国人の留学生はもちろんいます。国際化についての議論を進めており、自然科学研究機構の方では英語と日本語をいわゆる公用語として認めようということになっているのですが、外国人がいない教授会議を英語でおこなう必要があるのか、外国人が日本語を学んでくれる方がいいのではないかという意見も非常に強いです。何かご意見があればと思います。いかがでしょうか。

(近藤) 私は名大の方でテニユアトラックとか、あるいは女性や若手の支援などに関わっていた関係で最近思うことは、テニユアトラックは若手を早く独立させるために有効な方法だということです。若手の研究者も、女性の研究者も独立して研究をしたいという人が、特に生物の分野では非常に多くて、今はそういう人材をたくさん集めるのに非常にいいチャンスかなと思います。



ただ、大学では教育に絡んだ講座制とか、そういう縛りがあったりして、なかなか自由に独立してできる体制が組めない、あるいは組めてもほんのわずかだと

いう状況で、思うようには進んでいないのです。全国の大学でも、いわゆる旧帝大ではほとんど部分的にしか導入されていないのです。

私は高等研究院というところで大学全体のテニユアトラックの募集などをマネージしているのですが、とにかく気付くことは圧倒的に生命系の応募の件数とレベルが高いということです。他の分野に比べると、募集の件数が圧倒的に多いのです。例えば一つのテニユアトラックのポジションを公募しますと、30 から 50 ぐらいの応募があります。質も高く、上の方のいくつかはそのままパーマネントで取ってもいいようなレベルです。

多くの生命系の大学院生が学位を取って海外に出ていくのですが、帰る場所が見つからず、キャリアパスの問題が指摘されています。本当にいい人がたくさんいますので、基生研でそういう研究者にチャンスを与え、必ずしも定年まで基生研にいらなくても、また別に動いていくこともあると思いますので、5年か10年独立で研究できるような制度がちょうどいいのではないかなと思います。

それから、女性の方に関してはむしろ東山さんの方が詳しいかもしれませんが、女性限定の公募というのを名大は随分していて、名古屋大学の特に東山さんがいる生命理学では結構女性を採っているのです。5年ぐらい前にこの制度が始まったときにはなかなか応募がなく

て、研究の面でも、採りたいというところまでいかなかったのです。最近ではテニユアトラックでもそうですし、女性限定の募集もそうですが、非常にレベルが高くなってきています。そういった人たちが、最初の一番“活き”のいいときに岡崎で何年かやれるというような形ができると、詳しいことは何も検討せずに申し上げていますけれども、いいかなと思います。当然外国人も対象だと思います。ちょっと名古屋での経験で申し上げました。

(西村) ありがとうございます。今のテニユアトラックというのは文科省が行っているテニユアトラックシステムに応募されて、その資金ですすめているということですか。

(近藤) そうですね。結局、テニユアトラックを実行するときが一番困るのはスペースとセットアップの費用なのですね。5年間なら5年間、7年間なら7年間で審査しますので、彼らには独立したい条件を与えてあげないとフェアな審査になりません。今の文科省のプログラムでは手を挙げれば採用されるでしょう。多分基生研も対象だと思いますね。

(西村) そうですね。

(近藤) その前にはポストも5年間振興調整費で丸抱えで文科省で見てくれるという制度がありました。今の制度は、ポストは準備しなさいよ、その人たちのセットアップ費については措置しますという制度で、少しこちら側の準備が必要なのです。必ずしも教授のポストは必要なくて、テニユアトラックの方は講師で採って、准教授で採用するというふうです。

(西村) なるほどね。遺伝学研究所もテニユアトラックシステムを使って進めていると聞いています。

(近藤) そうですね。ぜひ検討されるといいと思います。

(西村) どうもありがとうございます。男女共同参画について、尾崎先生いかがですか。

(尾崎) 名古屋大学の例を聞いていて、名古屋大学には以前から私も注目していて、非常に優秀な女性の方が、そこをステップとして教授になられる道を邁進するという方向が出ているのではないかと考えています。神戸大学について言えば、ポストを用意しなさいということが前提条件になると、テニユアトラック制には、初めは慎重になって二の足を踏むところがあります。一方で、女性枠に限って公募をやってみましょうというのは、とにかくやってみて、いいかどうかというのを見てみましょうということで、私のごくごく近くでも女性

枠で教員を採用しました。結果的によかったという気がしています。

ただし、傾向として結婚しておられない女性の方がそういう職に就くという形になっていて、結婚して子育て中という方はやはりものすごく難しいです。そういう事情で100%の能力が発揮できない方が、大変な時期を乗り切るためには、支援員を付ける制度というのを大学が男女共同参画室というのが中心となってバックアップしています。ある研究員



は都合4名の支援員の協力を、同時ではないですけども、順番に得て次のステップに行きました。だから、本当に実り多い女性のキャリアアップを目指すのであれば、個人の裁量に丸々任せておくのではなくて、大学の側から相当のバックアップが要るなということを感じています。

(西村) どうも貴重なご意見をありがとうございました。

(岡田) 今おっしゃった支援員に関しては、この機構全体でそういうような制度ができています。基生研ではまだ活用している人はいないのでですけども、出産休暇、あるいは育児休暇のときに支援員が付けられますよということはもう既に連絡しています。それから、ここは0歳児からキャンパスの中に保育所があります。

(尾崎) 制度的にはもう既に準備されているということ、保育所のことも重々存じ上げています。それらを十分に活用して、本当に所内の女性の職員が研究の一線で活躍される日が来るようにと思っています。

(岡田) 女性枠として思い切って採った方がいいかどうかについてはいかがでしょうか。

(尾崎) 現在、所内で女性で教授、准教授クラスのポジションに就いている方が非常に少ないということでしたら、個人的には、女性枠として思い切って採った方がいいという思い

が強くありますが、一般的には非常に難しい面があって、女性に限ったそういう採用の仕方があちこちで始められていますが、そのときにやはり男性のポストクの候補の方から、ものすごく不満が吹き出るといっているのは感じています。

(岡田) 分かりました。それから、先ほど言い忘れたのですけれども、テニュアトラックではないのですが、若手の人を育てるという意味では、要覧の75ページのところにNIBBリサーチフェローという顔写真がずらっとあるのです。これはポストクではあるのですが、基生研の運営費交付金からこの方々の給与を出しています。

普通ポストクはそれぞれの研究者が外部資金を取ってきた中から採っているのですけれども、この人たちは研究所からのサポートという形で採っているものです。この方々はテニュアということではないのですけれども、3年間で次にポジションを取ることを目標にしてもらって、その分しっかり頑張ってくださいと言っています。

(近藤) この方々は独立したテーマで、一人で研究されているのですか、あるいはグループに属される形でしょうか。

(岡田) グループに属しています。

(近藤) テニュアトラックの募集では、独立したいという海外からの希望が非常に多いので、全員である必要はないですが、一部独立して研究出来るポストを導入されるのも一つの方法かなと思います。

(岡田) なるほど、そうですね。

(東山) 女性限定公募のことで名古屋大学の経験をちょっとお話しておく、女性限定公募を生命理学でやるときに、採用するときには女性枠でやるのですけれども、基準としては、生命理学の教授として、PIとしてふさわしい人だけを採用しようということで始めました。それだったら普通の公募と一緒にではないかという感じもありましたが取りあえずやってみたのです。でも、結果は全然違いました。

ひょっとしたら女性特有の考え方かもしれませんけれども、ライフイベントの中で自分がいろいろ子どもの面倒を見なければいけないというようなときに意外と遠慮しがちというか、「自分なんか名大の教授に出していいのか」と考えてしまう方もおられるようです。

「男女共同参画を積極的にやっています」というような程度の文言を出しただけでは、名大では教授人事だとほとんど男性の方しか応募してきません。それが女性限定公募になると、出してくる人が変わってきます。もちろん「ぜひ皆さん、積極的に出してください」と声掛けするのですが、そのときにも真剣に考えてくださる方が増える傾向があると思いますので、もし本当に女性を増やそうと思ったときにはそれなりの力があり、効果がある募集の仕方だなというような感じています。



実際に名大の生命理学の女性 PI が増えています。数年 1 人でやられてきたのが、PI が最近 2 名、テニュアトラックを入れると 3 名の女性 PI がいます。そうすると雰囲気も変わってきます。これから女性をどんどん参画させて、女子学生とかをもっと盛り立てていこうと思ったときには、ある時点で積極的に考えていった方がアクティビティというのは多分高まるのではないかなという感じを持っています。

(西村) かなり積極的にアクションを取らないと、効果はないということですね。

(東山) そもそも出してくれられないという感じがあります。サポート体制なんかももちろんあるとは思いますが、それよりも出す、出さないという決断のところで影響があるように思います。

(近藤) テニュアトラックもそうなのですが、男性、女性を問わず、海外にいる若い研究者は一人でも独立してやりたい、教授の下に行くのは嫌だと言う場合が多いと思います。それだけの気概のある人が応募するときに、デパートメントが若手の独立登用に実績を積んでくると、それをよく見ている、正當に評価してくれるかもしれないという期待で非常に応募する数が増えてきて、レベルが上がってくると思います。

そのときに大事なことは、各テニユアトラックの募集、女性教員の募集をしたときに、透明性のある人事をして、周りの人に「あそこに出せばフェアにやってくれる」という評判を取るとポジティブに回っていくという感じがします。

(西村) 正のスパイラルになっていくわけですね。

(近藤) もちろんまだ名大もそんなところまで行っていませんが、そういうふうに行くと非常にいいのではないかと、期待しています。私は高等研究院で全分野を見ているのですが、物理系、あるいは化学系、あるいは工学系や農学系はあまり応募がないのですよね。ところが、特に理学系の生命系は非常にレベルが高いので、テニユアトラック、あるいは若手、女性の募集というのは、今はタイミング的に非常にいい時期です。だから、その体制を早急に準備して、動かされるといいです。最初のときは応募の数が少ないかもしれないけど、すごく帰りがっている若い人が外国には多いですから、すぐに増えてくると思います。

(田中) 北大でも女性枠で募集するということを始めました。低温研もその例に漏れず女性限定の募集をして、その結果女性を1名採用したのです。応募人数は従来の募集とそんなに変わらず、たくさんの方が応募してくれて、これは非常に掘り起こしたというような感じがします。

しかし、北大全体で最近そういう女性の教員が増えているのですけれども、実は助教の方が増えていて、教授まで増えることにはつながっていないということです。これから女性の研究者を本当に育成しようとするならば、まだまだ越えなければならないところが幾つかあるなどという感じはしています。

(西村) そうですね。基生研も同じ状況です。



(岡田) 女性の人も、募集要項に「期待します」と書いているだけでは駄目だというのがすごくあるみたいなのです。その辺のところをどうしていくか。今年度は教授人事がなかったのですが、来年度以降にまた出てくると思いますので、そのときには十分考えて準備したいと思います。

(西村) この学術研究に関する活動についてのアンケートに答えられている中に、基生研の研究に関して他の組織と比較してはどうかというようなことが出されています。それに関連してはちょうど自然科学研究機構で解析したデータというのがあります。それを所長からご紹介いただきたいと思います。

(岡田) 資料4 (本誌 P119) をご覧ください。これはトムソン・ロイターに機構の方で調査を依頼したものです。分厚い結果が来たのですが、ここでは基生研に関わっているもの2枚だけしか出していないのですけれども、簡単に紹介させていただきます。

1枚めくっていただきまして、これは発表論文の数と平均被引用数の調査です。論文の内容に関しては具体的には何も調べていません。グラフの横軸が論文数、量ですね。それから、縦軸の方が質ということで、被引用数になります。

質のちょうど真ん中に点線があります。被引用度数の1.0よりも上か下かという簡単な評価しかないのですが、多数の発表論文をチェックしてデータにしてあります。

1枚めくっていただきますと、自然科学研究機構の論文全部をひとまとめにして、各研究分野の位置を調べたものがあります。Biological Scienceには基生研と生理研が主に関わっているのですけれども、これは、論文数はそれほど多くないのだけれども、引用度は1.06ということです。この数字がどこまで意味があるか分からないのですけれども、他の科学に比べるとかなりいいところに行っています。論文の数でいいますと、天文台が非常に多くなっています。

もう1枚めくっていただきますと、これは基生研と生理研に関するデータですが、生命科学の中でもう一段細かい分野で見たときにどうなっているかというものです。NIBBというのは基生研の略語で、NIPSが生理学研究所の方の略語、IMSは分子研の略語です。

基生研に関しては、Biophysicsが被引用度2という高い値になるし、それから、論文の数も質も多めのところにはPlant Scienceがあります。それから、上から行きますと、Zoology、Cell Biology、Biochemistry & Molecular Biology等々となっています。ですから、1というのが全世界的に見たときの標準ということだと聞いているのですが、それよりは上のもの

が多いという状況です。こういったデータはどこまで実質を反映しているのかという議論が別にありますが、そういうデータが出ています。

(西村) どうもありがとうございます。ここには載せていないのですが、例えばマックスプランク研究所とか、コールド・スプリング・ハーバーなどについても同じように数値を出して、各分野で比較したものも出してもらっています。私の記憶しているところでは、例えば植物ですと、コールド・スプリング・ハーバーは、非常に論文数は少ないけれども、この相対引用度はものすごく高いです。

(岡田) 3以上ということですか。

(西村) 3以上です。だから、論文数は少ないけど、個々の論文の引用度はいいのです。マックスプランクの植物育種学研究所は大体同じぐらいで、論文数は多かったですかね。それ以外のプリンストン大学とか、シンガポールのテマセクに比べるとかなり基生研は高いという結果が出ております。こういう比較をすることによってある程度客観的に見ていくという調査もしております。

(尾崎) 資料の見方なのですけれども、基本的に全体の論文を対象にしての評価だと思うのですね。例えば論文1報当たりの引用度というのは縦軸には表れていないのですか。

(岡田) 1報当たりではないと思います。

(尾崎) それを反映しているようなものではないとすると、この他に、いくなれば基生研はそんなに大規模な所帯ではないのだけれども、一報枚の論文の質は非常に高いというような分析ができるようなデータはお持ちではないのですか。

(西村) これは横軸が論文数ですね。縦軸は、それぞれの論文の引用数を全部足し合わせて論文数で割っているのですね。論文一報当たりの引用数がこの1、2、3の縦軸になっていると見ていただければいいと思います。

(尾崎) 分かりました。縦軸が非常に大事だなと思います。

(山森) 私自身は直接関わっているのではないのですけれども、レポートを聞いた限りでは今聞かれたような分析もあるのです。それもなかなか難しいところもあって、例えばトッ

プ1%に入っているのもあるのですが、それをどういう形で報告するか少し難しいので、ここでは出していません。

(尾崎) 分かりました。

(永田) 業績のこととも関わってくるのですが、基生研は教授が一つの研究室を持っている場合と、准教授・助教などの若い人にPIとして活躍していただくという場合があるというプリンシプルだと思うのです。まず募集のときに教授として募集したり、あるいは准教授・助教として募集しておられるのか。それとも部門として募集して、選んだ人の年齢とかで准教授としているのかという質問が一つです。



それから、准教授にPIとしてやってもらうケース以外に、この人数構成から見ると、教授の下に准教授・助教が付いているケースは多分いっぱいあると思うのです。その一研究単位をどんなふうなプリンシプルで考えておられるのかということをお聞きしたいと思います。

つまり、今は日本もアメリカ型の研究体制にしようということで、若いPIを増やそうとしています。これはいい面はもちろんあるのだけれども、非常に無理をしている部分が随分とあって、もちろんこれは例外がありますから一概には言えないことですが、私自身はとにかく若いのを全部PIとして独立させてしまおうということには必ずしも賛成ではないのです。科研費の問題とか、日本に独特の雑用、会議の多さとか、そういうことがあります。また、別の考え方をすると、大学と基生研とでは随分違うところがあって、例えば教育のデューティー、学生実習の面倒を見るというようなデューティーなんかは基生研は少ないだろうと思われるから、こういうところで若いPIを活躍させるというのはひょっとしたら他の大学よりははるかにいいことなのかもしれないという気もするのです。

現状では、准教授で独立している人、助教で独立している人、それから、教授の下にいる人というのはどういう形でやっておられるのでしょうか。

(岡田) そうですね。まず最初のご質問ですが、教員の採用のときには教授としての募集がほとんどですね。その前からポストが空いていたり、辞められたりした方の分があったので、私がこちらに来てから7人PIを募集したのです。その7人のうちの最初の3名のときは「教授を3名採ります」ということで募集しました。その次は3名の教授と独立准教授の1名のポジションがあって、そのときは教授、または准教授ということで募集しました。そういう募集の仕方です。基生研の中では教授をトップにしたいいわゆる昔の小講座制というのが中心です。准教授の人がトップというのはちょっと例外的で、そういうポジションは三つ、四つぐらいしかありません。

それから、要覧の方を見ていただくと助教の人がトップという研究室があるのですが、これは非常に例外で、むしろ教授が定年で辞められた後、助教の人が残っておられて、その人に後任の教授の部屋に加わってもらうというのではなくて、独立してやってもらう。もちろん一緒に研究されている場合もありますが例外的なことです。

そういう格好で採ってきているということで、小講座制というのは古いスタイルと言う意見もあるのですが、逆に永田さんがおっしゃったように、生命系だと道具がたくさんないと実験ができないということもあるので、若い人が急に独立しても、そこまで物が揃わず、必ずしも研究がしやすくないという状況もあります。

教授には、部門内の研究者がいろいろな新しいことをやるのをできるだけ認めるようにと行って、そういう格好になっているのですが、完全に独立するところまではやっていないです。

(山森) ただ今所長が説明されたように、私はそのときの人事委員長だったのですけれども、3名+3名で教授を募集して、独立した准教授も1名募集し、椎名さんについてはこのときに独立した准教授として採用しました。

少し補足したかったのは、部門以外の准教授がかなりいるわけなのですけれども、これは基本的には施設の教官として、施設業務とカップルした形で募集しました。最近、岡田所長になって募集したのは生物機能解析センターです。これは岡田所長が改組されたのですが、そこで重信さんと亀井さんを特任准教授として採用しました。ただし、これは特任ですから、基本的には5年任期ということで募集いたしました。その他の准教授についてもそれぞれの施設の業務とカップルして募集をしました。デューティーの割合は、以前の募集ではまだ割合は決まっていなかったのですけれども、機能解析センターの特任准教授の募集のときは業

務 50%、研究 50%ということをも明記して募集しています。大体そういう募集の仕方をしてい
ます。

(永田) 分かりました。もう一つそれに関係して、研究所の業績を見ると、パブリケー
ションだけではなくて、人がどれぐらい異動しているかというのが結構大きなファクターに
なってくると思うのです。僕なんかはずっと京大で最後まで来てしまったので、大きなこ
とは言えないですが、若い人はできるだけ次々と移って行って、教授になった方はそれでし
ようがないと言えましょうがないのでいいのですが、若い助教とか、准教授がどれぐらいの
サイクルで入れ替わっているかというのは、研究所としてはいつも心しておかないと、大学
の中でも研究所というのはとかく人事の吹きだまりになってしまっていて、古い人が残ってしま
うというようなことになっています。その辺の現状は基生研としてはどうなのでしょう。

(西村) 今日の資料には入っていませんけれども、かなり外に出ていわれています。准教
授で、教授として出ていかれている方、それから、助教から准教授という方をリストアップ
しております、それはかなりの数に上っております。ですから、比較的大学に比べれば流
動性が高いのではないかと思います。

ただ、先ほど近藤さんからの話と同じですが、最近ポジションが非常に少なくなってきて
いるという感じがあって、少し流動性が落ちてきているのです。そういう印象を受けている
のですが、どうでしょうね。

(岡田) そう思いますね。私もこの6年間で助教、准教授で移った人というのは3~4人
だと思います。そんなに多いとは思いませんが、これまでの経過を見ると、今日ここにおら
れる近藤さんや長谷さんもそうなのですから、基生研の助教や准教授から外部に教授と
して移動された方がおられます。

(田中) お考えをちょっと伺いたいのですが、基生研は全国共同利用機関ですけれども、
共同利用機関として流動性は必要だとお考えなのか、それとも流動性はそんなに必要ないと
お考えなのか。これは多分二つ考え方があると思うのです。共同利用機関ですから、いろい
ろな人が来て、出て行くという流動性を非常に高めるべきという考え方もあれば、もう一つ
は共同利用機関だから少し長い目を見て、いろいろなサービスをじっくりやっていくために
は、そんなに人が変わってはなかなか難しい面がある。だから、幾つかの考え方があり
ますけれども、共同利用機関としてはその流動性をどのようにお考えなのかというのを

ちょっと伺いたいのです。

(岡田) 基生研としては多分教授として来てもらった方は、少なくとも10年以上いてもらって、それぞれの人がユニークな新しい分野を作ってほしいと思うのです。共同利用・共同研究に関しても、そういう方がいて、その人が機器開発をして新しい装置を作るというようなことも含めて、新しい分野を開いていってくれるのがいいと思います。一方、准教授や助教の人はどんどん動いてほしいということです。研究グループを主宰する人については、定年で辞められるのはやむを得ないですけれども、新しく採ったPIは残ってほしい、独自の研究分野を確立してほしいと思います。

例えば生物機能解析センターの重信特任准教授がおられますけれども、彼の場合は次世代シーケンサーを使って、そこからいろいろなデータをシステムバイオロジーの方に持っていくということが非常に得意な人なのです。次世代シーケンサーのデータを出すだけでなく、論文を書くところまで一応世話しますよという形の共同研究になっています。そこで彼がぎりぎりできるぐらいの年間40数件の共同研究を常に動かしているというふうになっているのですが、そういう人は日本でもなかなか少ないので、そういうシステムや人材はしっかり守って育てていく必要があると思うのです。先ほどの田中さんへの答えに関してはそういうことなのですが、よろしいでしょうか。

(西村) それでは、ちょうど共同利用・共同研究の話が出てまいりましたので、そちらの方に話を進めさせていただきたいと思います。学術研究の推進等でももちろんご意見をいただいている方がいらっしゃいますが、他にご意見がありましたら、アンケートの形で出していただければありがたいと思います。

II 共同利用・共同研究の推進

(野田) それでは引き続きまして、基生研の共同利用・共同研究の推進という観点からご説明いたします。

資料3のP11(本誌P28)をご覧ください。基生研では、多くの共同利用研究を募集しておりまして、そこにあるように、重点共同利用研究、モデル生物・技術開発共同利用研究、個別共同利用研究、研究会、大型スペクトログラフ共同利用実験、DSLML共同利用実験、次世代DNAシーケンサー共同利用実験、それから施設利用という種別に分けて、全国の大学から重

点共同利用研究を除いて、随時に申し込みをいただいて審査をして、実施させていただいております。

そこに実施件数が平成 20 年度～24 年度にかけて載せてありますが、68 から 171 件というように、非常に順調と申しますか、急速に件数が伸びておりまして、基礎生物学研究所の存在感も増大しているのではないかと思います。

その件数の伸張の大きな原因は、先ほどから何度も出ておりますように、2010 年に研究支援施設を改組しまして、生物機能解析センターとモデル生物研究センターという形に整理して、特任の准教授を配置したことです。P12 をご覧ください。そこにそれぞれの支援室、あるいは解析室等で働いているスタッフが顔写真付きで出ておりますが、先ほどの数々の種別の共同利用研究のかなりのものは、この人たちとの共同利用研究という形で、件数が増大してきたものです。

一方、部門の教授の担当している共同利用研究は、主に重点共同利用研究と個別共同利用研究というものになるかと思います。基生研は、共同利用研究という形だけではなくて、幾つかのバイオリソースの拠点としての機能も併せ持っております、P13 あるいは P14 にあるように、メダカ・バイオリソース、あるいはアサガオのバイオリソース拠点としての働きもしております。

それから最近では、植物科学最先端研究拠点 (P15) として、これは理研を窓口にしておりますが、基生研をはじめとして、幾つかの大学がその中核施設ということで、新たな植物科学研究の共同利用研究を、募集・実施するという活動も進めております。

それから、DSLM につきましては、P19 にありますように、励起光をシート状にすることで、非常に短時間で、生きたままの試料を深部まで観察できるという原理に基づくものです。EMBL が開発したこの光シート型顕微鏡を、日本で最初に導入いたしました。この共同利用研究も順調に件数を増やしてきましたが、市販の装置がそろそろ出始めているということで、この将来性については議論の余地があると考えております。

それから、大学連携バイオバックアッププロジェクト (P16) があります。これは東日本大震災を受けて、各大学が保持していた貴重な系統あるいはクローン等が失われるということがありまして、バイオバックアップのための中核施設を作る必要があるということで、基生研がいわばトップダウンで選ばれた結果できたものです。資料 5 (本誌 P127) のパンフレットに説明がありますが、先ほど所長の方からもご紹介ありましたように、まもなく竣工する

施設であります。国内の7大学と共同で貴重な試料をここに保存するというだけではなくて、新しい凍結保存技術の開発を行う、研究の支援も行う施設として、平成25年度から新たな共同利用研究を募集する計画になっております。それがP17に載せてあります。

共同利用研究に関しましては、簡単に説明しますと以上になりますが、ご質問等ありましたら、おっしゃっていただきたいと思います。

(西村) 資料5(本誌P127)をご覧ください。山手地区に大学連携バイオバックアッププロジェクトセンターが竣工して明日発足式を行います。液体窒素の凍結保存システムを導入し、大きなタンクで、基本的に生物遺伝資源を液体窒素で保存します。屋外には液体窒素のタンクがありまして、自動的にコントロールして供給する。また、超低温のフリーザーも配置しています。植物の方は低温で種子を保存するという形です。

このセンターの場合は、バイオリソースとは違いまして、基本的には保存して、そして研究者に3年をめどにお返りする、そして必要なもの、重要なものは延長を認めるという形で、進めていくというシステムになっています。

それでは共同研究・共同利用に関する現状をご説明いただきましたが、これに関連してご意見ご質問をどうぞ。

(田中) ちょっと質問があるのですが、共同利用の件数が、最近比較的伸びている、その一つには、先ほど言われたように、いろいろな先端機能の強化が原因しているのだろうというご説明がありました。それは多分そうだろうと思うのですが、個別共同利用研究を見ましても、やはり最近かなり増えているのではないかと思うのですが、これもやはり先ほどのセンターの設置の関係で増えているのでしょうか。

それともう一つ、このように件数が増えたときに、共同研究の予算的な問題はないのでしょうかということ。僕らの低温科学研究所も共同利用なのですが、これ以上個別共同研究が増えたら、もはや予算的に対応できないというところまで来ているのですが、その辺は基生研の方はどうなのでしょう。

(野田) 最初の質問は、私の方からお答えできると思います。個別共同利用研究が増えたのは、一つには先ほど所長の方から説明がありました、6名の新任の教授が決まったということで、その先生方に対する共同利用研究の申し込みが、数年前から始まっているというのが、一番大きな原因だろうと思います。

予算については、西村予算委員長、お願いします。

(西村) 基生研だけ予算をたくさん使っているというわけではありませんで、もちろん共同研究の数が増えるに従って、実際には共同利用にかかる金額は増えてきます。

数年前に開始した、重点共同利用研究と、モデル生物・技術開発共同利用研究は、研究費を付けていますので、このようなものに関しては、やはりある程度無制限に増えていくと非常に厳しいということで、他の研究に関しては随時募集していますが、特に重点共同利用研究に関しては年に1回だけの募集で、それで審査をきちんとしていただいて、進める形で考えています。

それからお金に関しましても、例えば今度のP17(本誌P31)にある大学連携バイオバックアッププロジェクトで、25年度から共同利用研究を公募するということですが、これは、バイオバックアッププロジェクトにこのような新規凍結保存技術が必要であるということで、概算要求で増額要求をいたしまして、それが通って、そのお金をもってこの共同研究に充てることになっています。そのような形で、財源確保のための財政面の努力もしながら、共同研究を整備しているとお考えいただければいいと思います。

(岡田) 今まで要求が膨らんで、年度内に赤字になったということはないのではないですか。

(西村) そうですね。いつも赤字にはならないようにはしております。共同利用のある程度の枠の予算がありますが、きっちりと決めているわけではなくて、全体の状況を考えながら、ある程度は柔軟に対応させていただいています。

(田中) 年度途中で採用された、共同利用に関しても予算が配分されるのですか。

(西村) はい。年度途中のものでも、個別共同利用研究や、他のものもそうですが、普通の旅費だけですので、年度途中でもそのようなサポートをしています。

(岡田) 最初の予算のプールがかなり大きめに取ってはいるのですが、申請時に何度も来たいと多めの旅費予算を請求されても、実際にはそれほど来ない人もいるので、随時調整しながら対応していると思います。

(山森) ちょっと一つだけ補足させていただきますと、基生研の大学共同利用機関としてのストラクチャーに関わるのですが、例えば個別共同利用研究は、先ほど西村委員長から説明がありましたように、旅費だけなのですね。

重点共同利用研究というのは、新しい形で基生研がここ数年作ったシステムで、昔からのシステムは基本的に個別共同利用研究でして、その考え方というのは、各部門のある種トータルな、基盤的な研究の力量によっているのです。だから、競争的資金も含めた研究活動の上に個別共同利用研究が成り立っていて、それについては、旅費だけは研究所としてサポートしようという考え方なのです。

従って、先ほど野田先生の方から言われたように、新しく教授を6名採用して、その研究アクティビティとカップルして、個別共同利用研究が増加してきているということなので、単に研究所の予算だけで個別共同利用研究をバックアップしているのではなくて、共同利用機関としての基生研の個々の部門の役割を各教授が意識して、競争的資金を獲得することを含めて努力し維持しているというのが現状だと思います。

(岡田) 共著の論文を出すということになると、自分で獲得した資金を使ってでも、一緒にやりましょうということになるのです。

(長谷) 全国的にかなり一般的な支援をするということになると、実際の内容としても、比較的よく使われているモデル生物とか、それから次世代シーケンサーであるとか顕微鏡であるとかということで、それはそこにアクセスできる人とか必要な人にはすごく役に立っているし、私も使わせてもらっている部分はあるので、助かっているのですが、やはり全国的にやるとなると、その規模の問題とか、あるいはわれわれの分野で言うと、理研との関わりとか、いろいろどこまでやるのがいいのかみたいところはあると思うのですが、その辺は何かお考えはお持ちでしょうか。



(岡田) これまでは個別共同利用研究については、正直に言うと、既によく内容を知っている人というか、いわば身内の人 coming いるのが多かったという面もあったのですが、それ

は数年前に見直して審査を厳しくして、それまでは応募をほぼすべて認めていたのを、かなり厳しくして不採択にした場合もあります。そのように審査を厳しくしたというのが一つです。

それからもう一つは、全国 200 以上の大学や研究所に、共同利用の案内ポスターを送ったり、応募書類をホームページからダウンロード可能にするなど、かなり大がかりな案内とシステムの簡素化をおこなっています。

それでも周知が足りないということもあるのですが、共同利用を基にした共著の論文や学会発表を盛んにしていただくことで案内が広がっていくのが、一番まともなやり方だと思います。

(長谷) あと、サービスのな方はどうですか。理研とのオーバーラップをあえてするのかとか、分けるのかとか。例えば植物で言えばお互い、一応今のところは取りあえず無関係にやっているみたいですが。

(西村) そういう意味では、植物科学最先端研究拠点 P15 (本誌 P30) は、理研が全体をマネージしている中で、基生研がやっているのが、次世代シーケンサーシステムと、光合成機能解析装置と、植物環境制御システムとなっています。例えばこの次世代 DNA シーケンサーに関しては、基生研自体にもシーケンサー施設があって、それらをうまくミックスさせて進めるという相補的な形でやっています。

基生研の場合に、この共同利用研究に関して特にサポートされているというのは、技術職員のシステムが普通の大学と違って、かなりたくさんきちんと付いております。そういう技術職員の人たちをそれらの施設に配置して、メンテナンスや機器の操作というところをサポートできることが非常に重要だろうということで、そこは強化しています。センターに関しては、特任准教授を 2 人おいて、そこに 1 人ずつ NIBB リサーチフェローも付けておりますし、それから各施設に対して技術職員を配置しております。そのあたりはかなり普通の大学よりは恵まれた状況にあって、それを活用しています。

(東山) ちょっと参考までに聞きたいのですが、次世代シーケンサーのランニングコストはどうされているのですか。

(西村) それは基本的には使用者負担という形で、実際に解析されるときにかかる消耗品の費用を納めていただいて、それで進めていきます。ただ、もちろん人件費などは研究所が

負担します。それから、シーケンサーを試運転するとか、自分たちの技術を向上するために何回かテストランするためには、研究所から一定のお金を支援しているという状況です。

(東山) では解析内容によって、料金が決まっているわけですね。

(西村) そうですね、どれを動かすか、どういうやり方をするかということで変わってきます。そのあたりは、使っていらっしゃる尾崎さんがお詳しいかと思いますが。

(尾崎) 資料3のP11(本誌P28)の表を見ると、もう歴然としていて、DSLMの機械と、次世代シーケンサーが導入されたときから、桁が変わっているということで、本当にここではないと使えない機械があることが、共同利用させていただく方からも非常に助かるし、恐らく基生研の新しい領域、基生研ならではの領域を開く、すごく大事なファクターになってきているのだと思いますね。

でも、例えば次世代シーケンサーでしたら、本当にシーケンサー自体の普及とか進化が非常に早いので、私もここを利用させていただくかどうかというときに考えました。決定的なファクターは、重信さんがおられるということです。もちろん外注で一つやっていただいて、「60万円くらいでデータが返ってきますよ」と言われたときに、「ああ、そんな時代になりましたか」と思ったのですが、データが返ってくるだけなのです。データと言えは例外なく数字の羅列の表なので、それをどう読んでいいか全く分からない。でも、重信さんとディスカッションしながら、究極は一緒に論文を出しましょうねというところに向かって、お互いに歩み寄る過程自体がすごく楽しいし、研究室に帰って話をするとそれに巻き込まれる学生どもの目の輝きが非常に違ってくるので、すごく助かりました。

だから、正直に言えば、国立遺伝研とこちらと両方とも公募していましたから、どちらを利用しようかと思ったときにこちらに決めたのは、そういう決め手があったからです。だからこのようなやり方を維持していただけるようにサポートをしていただきたいと思います。

ただ、1人の人の力に依存しているのでは、どこかで破綻しそうな気がするので、次の人もその次の人も、育成できるような仕組みを工夫していただけるとありがたいと思います。

(西村) どうもありがとうございます。

(野田) ちょっと関連して付け加えさせていただきますと、次世代DNAシーケンサーも、ほとんど日進月歩で新しい機種ができてきているということもあって、それをいかに導入するか

ということと、先ほどから言われた重信准教授のマンパワーの限界ということがあります。昨年度 47 件受けておりますが、恐らくもうこれが限界だろうと思うのです。ですから、これ以上増えることは、彼が 1 人でやっている限りは、まずあり得ないと思っています。

それから、数が固定してくると、今度は利用者が固定化してくるという現象が出てくるのです。1 年で終わることはまれでして、やはり 3 年、4 年共同研究を続けられない限り、成果まで行けないことがあって、そうなった場合に、今度は外部から見たときに、決まった人に対して常にサービスを提供しているのではないかという批判が出てくる可能性もあるので、その辺をどうしていくのが、今後の課題になっていくだろうと思っています。

(近藤) 当初から横で見えていたものですから、少しスペクトログラフが気になるのですが、やはり件数はかなり減ってきておりますか。

(西村) そうですね。

(近藤) 基生研にとっては、非常に特徴的な装置なので引き続き使えるとありがたい。やはり作用スペクトルを取るというのは、生物学の基本の一つだと思いますので、岡崎にあるのは心強いことだとは思いますが、機械の更新とか、それからメンテナンスの方、その辺がちょっと気掛かりに感じています。研究所としてはどうお考えですか。あの機械自体はもう三十何年たっていますね。レーザーに更新するというのも、結局しなかったと思います。あの古い機械はまだそのままですね。

(西村) そのままです。ただ、大規模な補修を 10 年くらい前に行いましたし、もちろんランプは毎回取り替えております。大型スペクトロ共同利用実験に関しては、数という意味ではそんなに大きくは変わっていないですが、内容に関しては、野田先生いかがですか。

(野田) 最近は材料関係の方で、紫外線でどれだけ材料が劣化するかというような工学関係の人とか、それから発癌研究をやっている医学系の先生方など、新しい利用者が出てきていて、件数としてはほぼ一定数を維持しているのが現状です。

ただ、あの機械の維持に関しては、ランプを作っている会社が、もう製造をやめるという話もあって、永久にそれを維持するというのは難しいだろうと考えられます。

(近藤) 分かりました。

(高林) アンケートには活動内容は十分と書いたのですが、何か辛口のことを・・・というのであえてコメントします。大学に附置されている全国共同利用・共同研究拠点と、共同利用機関の違いがよく分かっていないので、変なことを言うかもしれませんが、P11(本誌 P28)の実施状況の 171 件をどう評価するかです。例えば生態学研究センターも共同研究やっているの



ですが、もっと数は多いとおもいます。もちろん数だけの問題ではないわけですが。生態学研究センターの場合は、基生研の一件あたり 300 万円というような高額な助成ではなく、1 桁少ない助成でやっています。これは予算規模の問題で、生態学研究センターでは共同利用に対する予算が 500 万円です。その予算でかなりの数の共同利用実績をあげています。先ほども言ったように、数の問題ではないと思います。ではどうやって評価するかというと、やはり内容ですね。基生研の外部評価者としては、少し前の共同利用研究の結果がどういう論文になっているかとか、どういうインパクトのある論文が世に出たかとか、何かそういう具体的な実績を出していただくと、客観的に評価ができるかなと思うのです。共同利用におけるいろいろな機能強化という面では素晴らしいと思うのですが、具体的な成果みたいな資料が、補足資料として提示されていた方が、評価する側としては、どのような共同利用が行われているかがよく分かるかなと思います。

(野田) ではちょっと補足させていただきます。重点共同利用研究につきましては、3 年間をめどに募集をしております、3 年が終わった時点で、成果発表会を公開でやっていただくことが義務付けられています。それから、それぞれの共同利用研究の結果ですが、これは 2 年に一度、成果の冊子を作っております、それを大学等にお配りしていますが、それに加えて、基生研のホームページで共同利用研究の成果が見えるような形にしていこうということを、今考えております。

他の共同利用研究所との違いというのは、私も明確には知らないのですが、ここに挙げて

いる共同利用研究というのは、純粹に外から応募されてきた研究提案でして、こちら側から向こうに働き掛けてというものではございません。それから、基生研というのは、評価を受ける場合に、研究所単体で発信した研究成果と、共同利用研究から出た成果の、2本立てで評価を受ける形になっておりますが、どちらも高い評価を得ております。

この共同利用研究を受けた場合に、全て基生研の人たちがいわゆる共著者になっているかというと、決してそのようなことはございません。重大な貢献をした場合のみ、共著者に入っているという形になっておりますので、発表された成果だけを見た場合は、アンダーエスティメーションになっているだろうと思います。

(高林) うちも大体同じなのですが、リストみたいなものがあって、別に基生研の人の名前が入ってなくても、この研究で、例えばこういうジャーナルに、こういうのが出ましたみたいながあると評価しやすいというのと、それからこれは関係ないのですが、予算はうちの場合は、今はちょっと名前が変わっているかもしれませんが、500万円というのは教育研究経費などという名前で、共同利用以外に使えないのです。だから、あってもすごく使いづらいお金としてありますので、こちらは割と弾力的に予算が執行できているようなので、ぜひとも効果的に使っていただきたいなと思います。以上です。

(山森) ただ今の高林先生のポイントで、ちょっと基本的な理念で違うところを一つだけ言っておきますと、大学の共同利用研究所も、例えば霊長研にしろ、ウイルス研にしろ、それはやはり基本的にあるミッションがあるので、霊長研であれば霊長類、ウイルス研であれば、今はどう変わっているか分かりませんが、もともとはウイルス学だったと思うし、低温研であれば低温研究だと思うのですが、基礎生物学研究所の場合は、そういう意味ではあまりこだわっていません。例えば一番いい例が、岡田所長の *Arabidopsis* (シロイヌナズナ) で、これをここで立ち上げて、10年くらいですかね、ここで共同利用機関としていろいろな研究会もワークショップも、共同利用のいろいろな枠組みを使ってやったのですが、けどもうそういうミッションは基本的には終わっているのもうあまりそういうことはやる必要はないのです。基礎生物学という枠組みの中で、新分野なり潮流をピックアップして、それを5年なり10年、日本の中で定着させれば、われわれの役割は終わっているのもう、だから数では全くないと思います。

もちろん一定の数は必要で、ゼロでは何を言っても仕方ないのですが、この171件が適正なサイズなのか、もう少し頑張ったらいいかという議論はあり得るとは思うのですが、

日本における基礎生物学分野で、将来発展すべきところを確立したら、われわれのミッションは終わっていて、また次のミッションを考えるというふうに進めているということです。

(高林) よく分かりました。ちなみに参考までに、生態学研究センターとしてはミッションがあるのですが、全国共同利用・共同拠点の申請書にはミッションを書く欄がないのです。ミッションとして何かするのではなくて、全国のコミュニティに対してサービスするというのがミッションというのかもしれませんが。われわれは、何かのミッションがあつて、それで全国共同利用させるという立場ではないのです。

(西村) なるほど、分かりました。高林さんのお話は、共同利用研究の数もそうだけど、どのような成果が出てきてというところを、やはりもっと示すべきだろうということですね。それに関連して非常に重要だと思うのは、それを訴えることによって、共同利用研究をする人も増えてくるだろうと思います。報告書等々いろいろな努力はしているのですが、まだいろいろ考えていく必要があると思います。

(永田) 一つだけ質問です。IBBPセンターが明日から発足するというのですが、これのフィロソフィーは3年間預かってお返ししますというのが基本的なのですか。

(岡田) ちょっと説明しますと、NBRP (ナショナルバイオリソースプロジェクト) というのがありますが、あちらは論文にして発表した生物資源に関して、今後世界中の人たちが使うために、大事なものをストックしておいて、必要となれば配布しますよということなのですが、IBBPの方は、文科省がもともとやってきたポリシーは、研究途中のもので、言ってみればその人しか持っていないものを、どこか他にバックアップとして置きたいということです。研究途中の生物資源ですから、他の研究者、例えばライバルに渡っては困るし、信用できるところでないと置けないということがありますね。ですから、これは現在の研究の基礎になっている資源で大事だから、是非とも置いておいて欲しいというのを受けたとしても、3年たてば研究がある程度まとまったり、論文になると思います。論文発表の後で必要なものはナショナルバイオリソースに送って、配布を可能にするという方法があるので、一応3年をめどにしているということです。

(永田) これはあくまで、研究者が預かってほしいというのが、ベースとしてあるということですね。

(岡田) そうです。

(永田) 多分、政府の復興資金の使い道ということになったのだと思いますが、そういうふうには、大切なものは何かという判断が全部研究者に任されていて、大切なものを持っていても、その人が申請しなければここに来ないということであると、有効利用はできないと思いますね。出す方だって、3年たったら返ってくるのなら、普通はまあいいやと思ってしまいうから、何十年かに1回の大災害というので、政府は何か対策を打ちたいのだと思うけれど、本当に利用する人があるのかなと、僕はすごく心配しますね。このようなことを言うといけないのかもしれませんが。

(西村) 既に、実際に動き出しております、液体窒素タンクが10個並ぶのですが、2台分くらい入ってしまう程度のものが集まっています。先ほどの話で、本当に重要なものを預からなければ、あまり意味がなくなるということですが、サテライト拠点等の方々を含めて14~15人の委員で審査をして、重要性を確かめて、そして預かるということを決めております。そのための書類もあります。3年で返すということについては、ずっと預けっぱなしになってしまうとキャパシティの点から問題ですので、3年たったところで必要なものは、また延長願を出していただいて、それを審査した上で延長するというのが基本的な考え方になっております。

実際には、こういうプロジェクトが動いていて預けられるのだということを研究者にまず知らせることが非常に重要であろうと思っておりますので、明日の発足式には、各生物科学関連学会の関係者の方に来ていただきまして、学会を通じていろいろ広報できるような体制を作りたいと考えております。

(永田) 本当に、国として大事なものを失いたくないというミッションであれば、積極的に探しに行く必要があると思います。だけど今、岡田先生がおっしゃったように、まだ発表されていない大切なものをターゲットにしているということなのだから、探しにいきようがないということで、ある種の自己撞着といったものを感じてしまうのです。それをどうして乗り越えて効果的に運用するのかというストラテジーを、ちょっとお聞きしたいなと思うのですがね。

(西村) その点は、サテライト拠点を含めた計画推進委員会がありまして、そこで議論しております。このプロジェクト自体を十分まず理解していただくのが重要だろうというこ

とで、学会を通じて広報していただくとともに、各地域について一つのサテライト拠点という形になっておりまして、また各大学の遺伝子実験施設が当初からこのプロジェクトに関わっておりますので、それぞれのサテライト拠点から各大学の遺伝子実験施設を通じてそれぞれの研究者に伝わるようにという形で進めようとしております。

既に保存が決まっているものの中には、例えばある全長の cDNA ライブラリーがあるのですが、それは非常によく使われるものですが、やはり違った所にもう一つ置いておきたいということで、申請されてきているもので、確かに非常に重要だろうということで、採択しました。

(永田) 本当にこのようなものができるのは、とてもいいことなので、せっかくできたのだから、それを研究者に周知して、内容も分かってもらうことが大切でしょう。おっしゃったように、これはもう周知しかないわけですね。預ける方の積極性に依存しているので、周知をきちんとやらないと、もったいないと思います。

(岡田) それともう 1 点は、先ほどちょっとお話があったので、繰り返しなのですが、生物材料とは言っても、本当に凍らせて置いておけるか、低温で置いておけるもの以外は預かりようがないのですが、そもそも凍らせて置いておけるかどうか分かっていないものが多いのです。そのようなものを扱っている研究者は、ずっと飼いつけているわけで、絶える心配もずっとしておられるので、低温保存なり凍結保存ができるかということについての研究も必要だということになり、新しい共同利用研究としてやりましょうということになっています。

(西村) それでは 3 番目の項目に移らせていただきます。国際連携および広報に関する活動について、山森さんお願いします。

Ⅲ 国際連携と広報活動の展開

(山森) それでは、国際連携と広報活動の展開で、このお手元に配布した資料 1 の P7-9 (本誌 P11-13) までと、それから資料 3 の P18 (本誌 P32) を基に、簡単に説明をさせていただきます。この項目は二つに分かれておりまして、一つは国際連携、もう一つは広報・アウトリーチ活動になっております。広報・アウトリーチ活動については、直接的な資料を今回のためには特に準備していませんので、口頭で説明することになると思います。

まず、国際連携ですが、第一に、NIBB コンファレンスという、これは基生研発足以来、最低でも1年1回、場合によっては1年に2回やる、基生研の国際コンファレンスをずっとやっております。これは国際連携としては最も歴史もあるし、基生研の国際連携の主要な課題です。具体的なところは、P21 に、NIBB コンファレンスで最近行った7回について、参加者、それから目的あるいはタイトル等について記載しております。全体としては、100~200名程度の参加者で、講演者が10~20名程度ということで、これは基生研の国際活動としては歴史もありますし、非常に定着をしてくれております。これの基本的な趣旨は、各PIが自分の責任で、国際的な研究者を集めて、基生研のプレゼンスを示すというのが、基本的な役割だと思えます。特に新任の教授にとっては一つの試金石という意味で、私どもとしても非常にサポートしているところです。

二つ目は、EMBL（欧州分子生物学研究所）との国際共同利用研究ですが、これは機構の特別経費で各研究所あたりに配分されているものがベースになっていまして、前の志村機構長のときに、EMBLのMattaj 所長との関係もありまして、特に基生研がこのEMBLとの活動については責任を持つということで、DSLM という、EMBL で開発した顕微鏡を野中准教授が中心になって受け入れて改良しながら使っているのが一つです。それがP19になります。これは先ほど言いましたように、共同利用研究としても募集をしているプロジェクトです。あとは、EMBL との学問的な交流ということで、国際研究会議もやりますし、公募した若い研究者をこちら側から派遣する事業も行っております。

3番目、4番目になるのですが、国際的な研究の一つのハブとして基生研が機能するというので、現在ヨーロッパではマックスプランク植物育種学研究所、これは岡田所長とのコネクションが多分大きいと思うのですが、それを一つの軸にして、お互いに行ったり来たりして、研究会や国際会議をやったりして交流を深めています。プリンストン大学については、前の機構長の志村機構長およびプリンストンの研究者とのつながりも含めて、バイオインフォマティクスを中心にした、シンポジウム等の人材交流を行っています。テマセック生命科学研究所でも、ここの共同研究の推進とか、学生や研究者の交流を行うためのシンポジウムを開催しております。また、共同の実習コースを2011年の11月、2012年の7月、毎年2回程度開催しております。

5番目の活動としましては、プラクティカルコースというのがあって、これは今言いましたように、テマセック生命科学研究所との共同研究の一環としても開催していますが、メダカなどの小型魚類であるとか、コケ植物とか、基生研のPIが非常に得意とする分野について、

国際的な若手研究者向けの実習コースをオーガナイズしております。これは非常に好評でして、40名余りの応募者から11カ国16名を選んで開催をしました。これは最近の例です。これは今後も続けていく予定です。

広報・アウトリーチ活動に関しては資料1のP8（本誌P12）に則して説明いたしますが、多分、広報活動の一番基本というのはホームページの充実ということで、これは前回か前々回の点検評価会議を行ったときに、実は外部委員から、理研などに比べたら全く貧弱なホームページあるというかなり手厳しい指摘がありまして、それ以降改善はしたつもりですが、またどうなっているのかという意見をいただければと思います。それからあと、ウェブマガジンとかフェイスブック、ツイッター等についても、活用を図ろうとしております。

それから、先ほど所長の方で説明がありましたが、プレスリリースというのは、広報室が中心になりまして、本年度は現時点で、13件の研究成果報告をやりました。今回IBBPセンターについてはテレビ局の取材を受けるということもありますが、このような形で基生研の活動を、学問的な成果および諸活動についても報道をしております。それから、印刷物としてお手元に配布されていると思いますが、基生研の要覧とアニュアルレポートを発行いたしました。

それから最後に、理科教育への協力ということで、例えば高校の教員を対象とした体験実習であるとか、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）として、特に岡崎高校はすぐ隣で、全国でも有数の進学校なのですが、ここに向けて毎年授業を行ったり、場合によってはこちらに来てもらって実験等を見せるという活動も行っております。

それ以外にもいろいろなセミナー活動、あるいは特に出前授業をやっております。中学校とかに研究所の若手の助教や准教授が行って講義をすると、生徒の方も非常に喜ぶし、行った若手の研究者も、何か元気になって帰ってくるということもありまして、そういうこともやっております。

あと、大学生向けの広報イベントとしては、大学生のための夏の実習を開催しております。26名の学部学生が参加をしました。あと、体験学習等ありますが、これは若手教育とも重複しますので、そちらの方で説明があると思います。

（岡田） 今のご説明にちょっと補足ですが、国際連携と広報活動に関しては、広報に関しては特任の助教を1人、派遣の支援員を2人雇用しています。それから、国際連携に関しては、派遣等の支援員を3名雇用しているので、それぞれ3名ずつの体制でやっています。

先ほどの山森さんからの話の中で、前々回くらいの評価会議で、基生研のホームページ、特に英語での外国向けのホームページが非常に貧弱であるという意見が出たこともありまして、英語を話す人を広報用に1人雇用しています。アメリカ人ですが、その人はウィキペディアのボランティアエディターとしての経験もあり、英語版ウィキペディアに基生研の項目を作ったりもしてくれています。まだまだ完全とは言えませんが、英語版のホームページもかなり充実してきたと思います。

(高林) 基生研の設備規模からしたら、愛知県だけではなく全国の高校・中学を対象に広報されてはと以前から思っています。理科教育への協力に関しては、前も運営委員会などで言ったかもしれませんが。私の知っている例では、彦根東という高校の理科の研究で、イモムシにセロハンでいろいろな色の光を当てると、いくつかの色をきちんと認識するという研究結果があり感心した事があります。イモムシにも色の好みがあるという面白い発見なわけですが、問題はセロハンを使っているので全然色がきちんと分かれていない点です。そういう研究結果を聞いていて、このスペクトログラフを使えたらさぞかしいだろうと思ったのですが、高校生には敷居が高いのかもしれませんが、またその装置の存在も知らないのかもしれませんが。気軽に相談できればよいという気がしました。「うちにこんな機械があります」、「では使わせてください」というようなアクセスの良い仕組みがあった方がいいのではないかと思いました。

(西村) 連携のところの経験から、いかがですか。

(小林) はい。私が中心になって、高校との連携をやらせていただいています。岡崎高校が愛知県の中のSSHのハブ校になっていまして、JSTからのお金によってそれを取りまとめるという機構が出来上がっているのですが、教育委員会が全然違う県だと、そういう機関を通しては連携がなかなか難しいということがあります。

あともう一つは、そういう高校というのは、関連する学会で発表したりするところでは、吸い上げることはできるとは思うのですが、それ以外では向こうからアプローチして来てもらえないと、やはりこちらは何も手を出せないという状況です。

また逆に、そういったご提案が全国から来ると、判断しながら選択してという事態も起こるとは思うので、今現在としたら愛知県内でそういう制度を利用して、優秀な学生なりの希望を吸い上げて、教育するなり連携するなりという形が、今は一番いいと思います。全国規

模でやるとしたら、1 研究所でやるよりは、やはり教育委員会なりを巻き込まないと、ちょっと難しいかなと思います。

(岡田) これは基生研として決めていることではないのですが、今高校とか中学校の指導要綱が改訂されて、生物系も随分変わっています。それに対する対応については、学術会議などの方でもずっと議論になっていて、学会等でもいろいろ対応し始めています。そういう対応策がもう少し組織化されたときに、基生研がそこに入って貢献できるかどうか。人数が少ないので、それほどたくさんはできないと思うのですが、そういうネットワークを作った方がいいのではないかと思います。

(東山) 今、ホームページを拝見しましたが、いや、素晴らしいホームページという感じがします。

(岡田) ああ、そうですか。

(東山) しばらく見ていなかったのです。

(西村) ムービーも入っていますし、だいぶバージョンアップさせています。

(東山) あと英語版のニュースも全部、新しいですね。

(西村) はい。河口コリンさんといって、バイリンガルの人で、外国語ができるけれども、日本語もぺらぺらにしゃべられる方が常勤しておりますので、かなり改良されております。

(高林) 京都大学に外国人客員教授ポジションというのがあって、最低3ヶ月というルールと、外国人であることというルールでお金が出ていて、うちは毎年3ヶ月ずつ4人来ていて、意外とそこから国際連携とかが進むことがあるのです。

(山森) それは参考にさせていただきたいと思います。高林先生にも参加いただいているのですが、現在人事委員会で客員の選考をやっておりますが、これは運営会議の先生方をお願いして、1人選ぶということをやっておりますが、その過程の中で、いろいろな議論があって、言われたように、外国からの客員というシステムなりを作るという意見も出てきたのですが、それが途中でどうやっていいのか分からないという議論が出て、止まっているのです。だから、それはぜひ参考にさせていただきたいと思います。年間幾らくらい出るのですか。

(高林) それは大学が決めます。だんだん下がってきたのですが、何歳からは教授クラスと認定されて月給がいくらとか、大学の決めた規定の給料が出ます。それから行き帰りのエコノミークラスと、期間が3ヶ月だったら有給休暇が5日付きます。研究費・旅費は少ししかありませんので、通常は受け入れ教官が持っている研究費で面倒を見ますという形ですね。

(西村) 給料が出るわけですか。

(高林) 給料は京大から出ます。

(西村) こちらで言っている客員というのは、本務校で給料をもらっていて、それでサバティカルなどでこちらに来られるという形ですかね。

(高林) そうですね。サバティカルでも何でも、とにかく3ヶ月空きが作れる先生が来られて、そのときに京大から給料が出るというシステムです。

(西村) そういう形なのですね。

(山森) アイデアとして今おっしゃられたようなことを非常に真面目に考えていて、ただちょっと現実的なところで挫折したので、また少しいろいろ聞いて実行に移せばいいと思います。

(永田) とてもいい制度で、僕も2回くらい利用しましたが、ただ問題は、その間帰ってはいけないということです。

(西村) 厳しい縛りがあるのですね。

(永田) そうすると、いい人を3ヶ月呼ぶのはなかなか難しい。本当にいい人を呼ぼうとなったら、そこは少し緩いルールにしておかれた方がいいと思います。来たことにして、向こうに帰っていたら何にもならないではないかという、その疑いなのですが、それはその研究者の信頼関係に任せるような形にして、運用された方がいいと思います。ただ、とてもいいシステムで、実りは多かったです。とにかく若い研究者や学生に対するエンカレッジはすごいですね。

(岡田) なるほど。それは授業をしてもらうというようなこともあるのですか。

(永田) 大学院生向けに5回ほど講義をしてもらいました。それはデューティーではないです。

(高林) うちの場合は、帰りたいというときには、5日間の有給休暇を取ってもらうのです。すると土日と土日ではさまると、9連休です。その間何をしても別に構わないので、どうしても自国で会議があるから行かなければならないときは、そうしてもらいました。

(西村) ああ、それなら大丈夫そうですね。

(高林) それは京大は許可していますね。有給でどこへ行こうが構わないと。

(岡田) 阪大の蛋白研の運営委員をこの何年間かやったのですが、蛋白研でも同じような3ヶ月までのシステムがあって、それは毎年募集しているのだけでも、3ヶ月だから4人取れるわけですね。だけどそれも、もう次の年の部分が予約で決まっているという話もあるので、使えると思います。是非、できるだけ取り入れるようにやりたいと思います。

(西村) 多分、外国人客員部門というポジションがあって、それを使われているのでしょうか。概算要求で支援されているということではないですか。

(高林) 概算要求かどうかは知らないのですが、京大として何人分という予算枠があるのだと理解しています。それで、うちはそのうちの一つをいただいているわけです。

(田中) 低温研も同じシステムがあって、それをきっかけに連携などを進めている感じですね。なかなかいいシステムです。北大としては、低温研がそれをやっています。

(岡田) 機構としては一応サバティカルで人を呼ぶ場合も送る場合も含めて、大卒の規則はこの間作ったのです。でも、機構としてお金をつけるのは難しいかもしれません。

(西村) それでは次の新領域の開拓に関しての活動ということで、小林先生から。

IV 新領域の開拓

(小林) では資料1のP10~11(本誌P14)をご覧ください。三つの項目がありますが、環境適応戦略とバイオイメージング、あとは生物学国際高等コンファレンス(OBC)ですが、最初の二つは私の方からご説明して、3番目のOBCは、所長の方から説明いたします。

新領域の開拓ということですが、資料3のP1（本誌P23）にこの研究所のミッションが書いてある中の2番目の四角ですが、「環境に適応した生物が、多様な形と能力を持つに至った仕組み、生物が環境にうまく適応して生きている仕組み」ということで、環境による生物の制御というか変化というか、その制御機構を明らかにするというのを、まずうたっています。それを基盤にしまして、環境適応戦略という新領域を開拓して、その方向の研究を伸ばしていこうという努力をしております。

同じく資料3のP29(本誌P37)をご覧ください。これは、われわれが要求し、23年度から採択された概算要求の内容を示したものです。環境によって生き物がいろいろな能力・機能を変化させるのは皆さんご存じなのですが、では、環境をきちんとコントロールしながら変化させていったとき、生物が一体どのような対応を取るのか。遺伝子レベルやタンパク質レベルで、どのように生物が挙動するのか。環境の変化がどのようにセンスされて、そのようなことが起こるのか。まずはそれをはっきり理解するのが大事だろうということで、この新領域の開拓として、「環境適応戦略」という項目を挙げました。そして、今見ましたように、資料3のP29のような概算要求を行って、平成23年度から予算措置がされています。

資料1のP10(本誌P14)の、環境適応戦略の中ほどにありますように、この概算要求を基にして、ここにある1～4という4つのプロジェクトが現在進行中で、ちょうど折り返し地点に当たるわけです。

さらにそのような環境適応戦略の研究をサポートするという位置付けで、先ほどから説明がありますような生物機能解析センター。これは次世代シーケンサーとかマスがここにあるものですが、それとともに、生き物をきちんと制御された環境で飼育するモデル生物研究センター。この二つがそれを支えるという形になっております。さらに、ここの環境適応戦略研究をさらに発展させるために、新たに来年度から客員部門を新設して、新たな研究プロジェクトを始めようとしているところです。

では、そのプロジェクトは、今現在どのようなものが走って、どのようなことが明らかになっているかというのは、資料3のP23をご覧ください。ここに三つの青字の表題の元に四つの項目がありますが、「モデル生物を用いた環境適応戦略の解明を目指す次世代ゲノム研究」の24年度までの成果をまとめたものでして、このように、四つの研究が現在走っておりまして、成果が得られております。ここで強調しておきたいのは、このプロジェクトは、概算要求をしてその資金を使って、単に所内の先生方の研究をサポートするというわけではあ

りませんで、ここに挙げているいずれの研究も、所外の研究者との共同研究をサポートする形の研究であるというのが重要なポイントです。

そのような仕組みによって、環境適応戦略研究を始めてきたのですが、さらに付け加えさせていただきますと、資料3のP32(本誌P39)をご覧ください。これは前年度概算要求をしていて、今年度補正予算で措置され、実際に使うのは来年度になりますが、今言いました環境適応戦略というものを新領域に位置付けて今までは基盤を築いたわけですが、さらにそれに必要な、生き物をさらに大規模できちんとした環境で飼育するようなシステムです。さらに、飼育したものを、個体レベル・組織レベル・細胞レベルできちんとモニタリングをして、さらに遺伝子レベル・タンパク質レベルで、それを定量的かつ網羅的にモニタリングします。そしてその情報をここでストレージの中に保存して、さらにそれを配信できるようなシステムを導入することを計画しているわけです。

新領域の開拓の2点目は、バイオイメーキングを位置付けております。生物機能解析センターの中に、生物機能情報分析室と並んで、光学解析室というものがあります。ここには、資料1のP10(本誌P14)に書いてありますように、亀井特任准教授と、時空間制御の野中准教授が中心となって、この室の中でバイオイメーキングを主導するという組織の構成になっております。

ここでは何がメインかと言いますと、今現在のところは、亀井准教授が開発したIR-LEGO。これは1細胞単位で遠赤外線を当てて、温度を上げて、局所的に遺伝子発現を亢進させる。あるいはノックダウンする方法なのですが、そういうものがあります。もう一つは、これも先ほどから出ていますが、DSLM。光をシート状に当てることによって、光毒性を非常に下げて、長期間生きたままライブイメーキングを可能にするような、そういう特殊な顕微鏡なのです。現在はツイイスから発売されようとしていますが、その二つをメインに共同利用研究を推進しています。

それで、今後どうするのかということですが、ここ独自のいろいろな顕微鏡を開発してそれを伸ばしていくのがいいのではないかということで、一つの例としては、資料1のP11の一番上にありますが、天文台で開発された、補償光学系顕微鏡イメーキングがあげられます。補償光学系というのは、なじみがない先生方が多いかもしれないですが、天体望遠鏡で遠くの星を見ると星がまたたくのは、大気の揺らぎのせいにして、それを補償するための望遠鏡を天文台では開発しています。どのようなものかということ、何十個と並んだ個々の小さなミ

ラーを動かすことができるのです。それで、1点に収束させるように、揺らぎを補正していくというもので、同じように生物の中もいろいろな屈折率の違うものが並んでいますので、そのようなところにこれを応用することによって、今まできちんと解像度よく見えなかったものをきれいに見ることができる。これはかなりユニークな試みではないかと思っています。

さらにそれに加えて、ただ単に見るだけではなくて、見たものを定量的にデータを取って処理をして、どのような定量的な構造の変化があるのか、形が変わったような気がするというよりは、どう形が変わったのか、それがどのように引き起こされるのかを明らかにする定量化手法、さらにはその解析手法の開発を進めようと考えているところです。

そのために、機構の新分野創成センター・イメージングサイエンス研究分野というのがありまして、そこで雇用されている研究者と共に、この定量化の方法とか解析方法を、25年度から実際に開発していこうと考えているところです。

(岡田) 補償光学系の件に関しては、今特許を申請してしまして、それが取れたら今度は論文に書こうということで、天文台の人と基生研の人が、これは若手の助教同士がやっているのですが、成果を上げつつあるということで、今非常に期待しているところです。

(西村) はい、どうもありがとうございます。それではOBCについてお願いします。

(岡田) 生物学国際高等コンファレンス (OBC) というのは、資料1のP11(本誌P15)のところにあるのですが、これは勝木前所長のときに、基礎生物学分野の新しい研究分野を発掘するための、泊まり込んで缶詰状態で議論する国際シンポジウムをやろうということが決まって始まりました。

これまで10年くらい経ちますが、その間の資料が、資料3のP21とP24(本誌P33とP35)です。



P21の下について先日開催した第9回までのタイトルが書いてあります。第1回は「Biology of Extinction 1」でして、これらの表題を見ていただくと、会議前に高林先生の言うておられた、マクロ生物学系のテーマが多いのです。これはもともと OBC 発足前に基生研と学会から関係者が集まって、こういうコンファレンスをやるためにはどういうテーマがいいかということをしていろいろ調べたことがありまして、そのときに提案されたテーマが、ずっと残っています。

その後、私が所長になってから、所外の人も含めた委員会を作っているいろいろな議論をしたのですが、あまり新しいテーマは出てきていません。田中先生もそのメンバーのお1人です。そういう経緯がありますが、こういう活動にウイングを広げていくことが、基礎生物学として大事なことだという合意は得られていると思います。

昨年の3月に開催した第8回については要覧に書いてあります。また、「Marine Biology 2」というテーマで昨年10月に開催した第9回については、資料3のP24（本誌P35）に出ているのですが、これは10月の1週間をかけてやりまして、14～16日までは岡崎でやって、その後17日に沖縄のOISTの方に移動して、2日半にわたってやりました。OISTの佐藤矩行先生がオーガナイザーのお1人です。

この会にはマリンバイオロジーの中でもめったにないような異なった分野の人たちが集まったということで、新たな研究グループができ、メールによるコミュニティネットワークもできたと聞いております。このように、海洋生物についての「Eco-Devo」研究という新しい切り口の研究分野が育ってきたと聞いています。

こういった活動を今後も続けていきたいとは思っているのですが、先ほども少し言いましたように、今後どういうテーマがいいかということも含めて、さらに新たなことを考えていく必要があると思っています。

（西村） 高林先生に入ってください、推進していただくというのはいい考えです。

それでは、新領域の開拓に関して、ご意見・ご質問はございますでしょうか。長谷先生は、IR-LEGOの講習会に出られたりしているとお聞きしていますが。

（長谷） IR-LEGOについては聞かせていただいているし、レーザー技術などいろいろな使い方があると思うので、そちらが得意な人とうまく組んでできるというのは、私としては非常に助かっていますし、いいところだと思います。

そういう意味で、ちょっと質問させていただくと、IR-LEGO については、亀井さんと特に知り合いではなかったのですが、実はたまたまある所で会ったことがきっかけで知り合い、IR-LEGO についても知るようになったのですが、一方、もう一つの DSLM 顕微鏡の方も、ここに書いてあることを読むと非常に興味はあるのですが、なかなかある意味敷居が高いというか、実際、それをやっている人と特に付き合いのない人間が、そのような話をちょっとだけ聞いたときに、どうアプローチできるのか、機械が例えばそもそも空いているようなものなのか、そういうところはどうか。

(野田) 審査へ移す前に、担当の准教授あるいは助教の人に、コンタクトを取っていただいて、対応教員として引き受けてよいという場合に、正式な申請書が上がっていき、それを所外委員の方を含めた委員会で審議するという形になっています。

ですから、最初は担当の教員に個人的にコンタクトを取っていただいて、マシンタイムの状況とか、あるいは専門とするモデル生物等々がそれにフィットするものかどうかということ、聞いていただくということから始まるということです。

(岡田) それを聞くときにも、まだ敷居が高いというふうにお感じですか。

(長谷) 心理的には高いですよ。ルールはあるでしょうし、今どきだから、ホームページにも書いてあるとは思いますが。

(岡田) もっと敷居の低い、例えば共通の問い合わせ窓口があった方がいいということはないですか。

(長谷) どうですかね。ちょっと分からないですが。

(岡田) そういう議論はちょっと前にもあったのです。それで広報室の方で、もしそういう問い合わせが来たら、担当者を紹介するとか、そちらに回しますよという対応をしていると思います。

(西村) あと、リサーチアドミニストレーターという形で、企画はしています。そのような窓口になって希望を聞いて、それで所内の共同利用の体制とネゴシエーションしてというポジションを考えています。

(小林) 一つはそういう機構も必要でしょうし、あとは今現在、DSLM とかを使っていらっしゃる研究者の方も、担当教員を個人的に全然知らなくてもコンタクトを取って来られてい

ます。どこかでこの顕微鏡のことを聞いて、それで、ちょっと障壁があったのかもしれないですが、コンタクトを取ってきた。

だから、もうこれが何年も今後続いて、そういう人たちが増えていけば、そういう話を聞いて、「ああ、コンタクトさえ取ればいいのだな」という広がり方も、一つはあるとは思いますが。まだ始まって数年で、論文等が出ていますが、これを使って成果を上げているという研究者はまだ少ない状況ですので、そういう評判を広げる工夫でも、改善されるかなとは思いますが。

(近藤) おそらく私の興味にも少し関係するのですが、これを今見ていたら、資料3のP27(本誌P36)に大型プロジェクトについて、「変動環境下での生物学」というプランが書いてありますが、これなどはやはり新領域につながっていく可能性を十分持ったプロジェクトだと思うので、大変面白いのではないかと思います。

(西村) またこれは将来構想のところ、説明させていただきたいと思います。

DSLMLについては、P19のところに出ているアメーバの撮影画像というのがありますが、これは兵庫県立大学の園田誠司先生が研究しておられるものです。基本的にここの共通施設は、共同利用を基本的に考えておりますので、気楽に声を掛けていただけると、忙しくて嫌だという対応をする人はいないと思いますので、自分の方から壁を作る必要はなくて、声を掛けていただくというのが、一番スムーズに行く道だと思っております。

(小林) ちょっと申し上げ忘れてたのですが、その障壁を取り払うためにも、ホームページをもう少し新しくして、このセンターの中の光学解析室の中で、DSLMLやIR-LEGOでこういうものをこう撮りましたというのを出していこうと考えています。次世代シーケンサーも、こういうことが分かりましたとか、こういうことができますというのを、論文と共に出していこうと今考えているところで、すぐには対応は難しいかもしれませんが、とにかく参考例を出していくことによって、障壁を下げると思いますか、「ああ、それだったらこれも見えそうだ」というのを、分かっていたかなとは考えています。

(田中) 障壁を低くするというのは、この共同利用としては、多分一番大事なことのひとつだと思うのです。例えば学会ブース等で、今言われたようなことを出すというのはどうでしょうか。例えば今年、北海道大学の植物学会では1件5万円でそういうためのブース等を募集したいと思っています。

(小林) お金を払ってブースを出すというのは、今まではこのセンターとしてはやったことがなかったのですが、出張とかでいろいろな所へ行って大学でアピールするなり、学会に行ったときに、フィットするようなセッションがあったらそこで話させてもらって、こういうことができますという紹介はしております。それは毎年十数件になっていると思います。次世代シーケンサーのある生物機能情報分析室という所の紹介と、この光学解析室の紹介は、それぞれの特任准教授の先生がやっていますので、10件くらいに上ると思います。そういう試みはしていますが、ブースというのは、お金がかかるという面もありますし、今のところは試みていないと思います。

(西村) そうですね。ただ、IBBP のバックアッププロジェクトに関しましては、今年度、広報という意味で、分子生物学会でブースを確か出すはずですね。

(岡田) 植物学会も考えています。

(小林) 動物学会も出しています。

(西村) そういう方向も含めて、既存の機器類の方の話も含めて考えていくというのは、非常にいいアイデアだと思います。どうもありがとうございます。

(永田) ちょっと OBC についてお伺いします。これはまず、予算措置がどうなっているかという点が一つと、これは新領域開拓なのですが、参加者の層はどういう層なのか。これは後の問題とも関わってくるのですが、こういう合同タイプのコンファレンスに、できるだけ大学院生を参加させるというのは、すごく大事なことだと思っているのです。泊まり込みで宿泊費も込みだから、外部から人を呼んで、そういう予算措置は当然必要なのですが、写真を見ていると結構 PI の方が多いようなので。

(西村) NIBB コンファレンスなどと比べますと、若手の大学院生クラスもかなり多くなっております。

(永田) 多いですか。これは基生研の大学院生に限っているのですか。

(岡田) いやいや。

(永田) 全国。誰でも参加できるのですか。

(西村) オーガナイザーによってなのですが、公募をしている場合の方が多いです。公募して、それで出ていただくということで、金額はやはり、1週間入りっぱなしですので、総額700~800万円くらいかかりますが、それは機構連携の共同研究拠点形成という特別経費から出ております。

(永田) 参加者は自前で払うのは幾らですか。

(岡田) ゼロです。

(永田) ゼロですか。それは素晴らしい。それで、どこの大学院生も、興味があれば参加を申し込んで、受理されれば参加できるのですか。

(岡田) ええ、そうですね。ホームページで公募をやっていると思います。

(永田) ああそうですか、それは素晴らしいと思います。

(西村) ただ、今の話ですと、やはりあまり知られていないということですね。ちょっとそういう意味では問題でしょうか。

(永田) ちょっと分野が僕と離れているから、僕が知らなかっただけかもしれません。

(東山) 新領域の開拓で、バイオイメージングにさらに力を入れられるということで、最近植物系の方で、イメージングの拠点が結構整備されてきて、拠点同士のネットワークがだんだんできてきて、自発的にそれぞれの研究機関を回ってみて、そこでどういうことができるのかとか、どういった機械があるのかというのを、実際現場で見て把握したりしているのです。それは今、植物の中だけのまとまりで、いずれはもう少し動物系の人たちを含めたネットワークの中に入れていけるといいねと話しています。この基生研のような場所は、動物、植物をつなげるところとしては、非常に良いのではないかという気がしますので、最初から大々的にやる必要はないかもしれないのですが、一応動物系、植物系のまたがったところに基生研を中心にネットワークを作っていくのがいいかなと。

もし、基生研が中心になっていって、さらに基生研オリジナルの技術があるとなると、特に先ほどの、例えば長谷先生は障壁を感じるというときに、訪ねていただくと、あそこに行けばこういうことができますよというのを、より身近なところでアドバイスができるかなという気がしますし、この新領域の開拓としていろいろと力を入れていかれるとしたら、そ

ういうことを考えていただけるとありがたいなと思います。

イメージングの会議は毎年やられているのですか。

(西村) そうですね。バイオイメージングフォーラムという形で、毎年開催しております。イメージングの亀井さんと野中さんが中心になってやっておられますので、今話を伝えま
す。植物は今まで、あまり入っていないかもしれませんね。

(東山) 一応、僕のラボから2人くらいこの間参加して、やはり先ほど天文系の方たちが
入ったような、補償光学ですか、その辺りが非常に面白かったという話ですし、ここならで
はの研究の話も聞けたそうです。

あと、メーカーの方々の出席もあったので非常に良かったということなのですが、何回か
やられているので、情報ネットワークをつなぐという明確な目的を持って、1回くらいやら
れてもいいかなと思います。

(西村) 小林さんが、今、施設長なので、そういう方向を考えていただいてはどうでしょ
うか。

(小林) 来年度のこのフォーラムの計画がまだですので、そこに入れるのと、あとは毎年
そうですが、企業の新しい製品などを企業と一緒に開発するというのも、やはりこれからや
っていかないと、ユニークさというのはどんどん失われていくと思いますので、そういう努
力は続けていこうと思います。

(東山) 例えば北大にこういう拠点的なものがあったりしても、イメージングをやっている
われわれにとっても敷居が高いとか、われわれの所からぐらいい行くのですが、多分他の
植物系の人たちはあまりそういう所まで探しにいったでもアクセスしないでしょうから、ネ
ットワークをつなげましょうという形でやっていただけると、すごく探しやすいと思います。

(西村) そうですね。取りまとめをするという意味では、基生研は大学共同利用機関です
から、非常に適切な位置にあると思います。

(岡田) まさにその辺は、最後にちょっと触れようかと思っていたのですが、今、学術会
議の方でまとめている大型プロジェクトがあります。その中で、やはりこういうイメージン
グも含めたネットワークを作っておかないと、これから日本の全体のレベルが下がるだろ

ということで用意を始めています。

(西村) はい。それでは、次の5番目の若手研究者の育成に関する活動についてというところに移りたいと思います。井口さん、お願いします。

V 若手研究者の育成

(井口) 若手研究者の育成については、資料1のP12-13(本誌P16-17)、それから資料3ではP25、P26(本誌P35、36)という2枚です。「若手研究者の育成」と書いてあるのですが、大学院生の教育ということが中心になっています。

基礎生物学研究所は、総合研究大学院大学の生命科学研究科の基礎生物学専攻という一翼を担っております。それから、特別共同利用研究員として他大学からの大学院生も受け入れています。

P25を見ていただければいいのですが、簡単にご説明いたしますと、大学院生にはリサーチアシスタント制度を利用しまして、年間70万円の経済的支援をしております。それから、P25の下のところの特別共同利用研究員は、他大学からの大学院生を預かっていますが、その方々にも差別なく同じように、リサーチアシスタントとして70万円の補助をしています。実践的な英語教育としては、英語でのプレゼンテーションとか英語論文の書き方というような講義もあります。また、遺伝学専攻、生理科学専攻、それから葉山にあります生命共生体進化学専攻という三つの専攻が年に1回1泊2日で集まって、合同セミナー(リトリート)を開催したりしております。

P26に行ってくださいと、ここは学部もありませんし、大学院生を他大学から募集するのですが、応募がそれほどあるわけではありませんので、これをいかにリクルートしてくるかというのが、非常に大きな課題になっています。それで、大学院説明会を、去年は東京で2回、岡崎で1回開催しまして、50名程度が参加しています。

各研究室が、興味を持った大学院生のために、体験入学という、1週間程度実際に研究に来てもらって、研究室の雰囲気とか簡単な実験を体験してもらうということを開催しています。これには48名が参加しています。また、NIBBインターンシップという言い方をしますが、国外の大学の学生、大学院生に基生研に来てもらって、これも1週間程度体験していただく制度があり、去年はインドから5名、中国から1名、ドイツから1名の受け入れがあり

ました。さらに、大学生のための夏の実習と称して、これは夏休みの期間を利用して、学部生に実験を体験してもらうということもしております。

もう一回 P25 に戻っていただきまして、他大学との連携なのですが、名古屋大学の博士課程の教育リーディング大学院プログラムに参加させていただいています。それで、名古屋大学の方からこちらに見学に来ていただいたり、基生研から2名の教員が名古屋大学の方に向いて集中講義をしたりもしています。名古屋工業大学との間では、「発生・生体形成のバイオメカニクス」という連携セミナーを行っています。こういった活動を通して、大学院生のリクルート、それから入ってきた大学院生に、少し経済的な援助を与えるようなことを行っています。

(西村) はい、どうもありがとうございました。大学院を中心とする教育、それから研究者養成ということですが、これに関しまして、ご意見等ございましたらお願いします。

リーディング大学院に関しては、名古屋大学の理学部との連携で、卒業研究の方が1名来られることになっていまして、着々と進んでいてありがたく思っています。何かその点で、近藤先生、いかがですか。

(近藤) 常々思っていることですが、とにかく基生研に一番近いのは名古屋大学ですので、名大としても、どうかよろしくをお願いします。地の利というのは、学生を引っ越しさせずにそちらに派遣できますので、学生にとっても非常に良いですし、われわれもポストが限られていますので、名古屋での研究と教育の守備範囲に限界がありますが、ここで一気に広がっていくのを期待しています。よろしく願いいたします。

(岡田) ありがとうございます。今回、1人4年生が卒研で来られることになったようです。

(近藤) はい、ありがとうございます。

(岡田) いえいえ、こちらこそ。

(近藤) それから一つお伺いしたいのですが、体験入学で来られた48名の方は、どの程度、大学院の可能性の道が開けますか。実績はどうですか。名古屋大学もそういうことをやろうかなと考えたこともあるのですが。

(小林) 今、ちょっとデータが手元にないのですが、体験入学を経験した方のうち、入学試験を受けたのは7～8割くらいだったと思います。ただそれは、体験入学が先で、そこでこの良さを知って受けたというよりは、いろいろなパターンがあって、このことを知って受けたいから、体験入学で見てみたとか、両方行ってみて考えようかなとか、いろいろなパターンがあると思うので、正確にはどういう経緯でというのまで突き詰めて考えないと、分からないとは思いますが、かなり高い割合だったと思います。

(近藤) ああ、それは結構なことです。受け入れは結構大変ですよ。

(小林) 大変です。

(井口) 事前に問い合わせがあった場合には、1回来てみなさいと。こちらも学生さんを見ることもできますし、ということも推奨してはいます。

(西村) それで実際には、大学の3年生、4年生、それから大学院生の人たちがこの体験入学で、もっと若い人たちは、大学生のための夏の実習の方に出させていただいてというふうに切り分けています。

(永田) もう一つ、経験から。うちはシステムとしてなかったのですが、修士の大学院生が入ってきたら、うちのラボで研究を始める前に、3ヶ月間、外国へ放り出していたのです。

(西村) 武者修行ですね。

(永田) それで、できるだけ日本人のいないラボを探して。

(西村) そのお金は全部、大学が負担して？

(永田) いえ、それはシステムとしてどこにもなくて、文科省にも言ったのだけど駄目だといわれて、結局自分の科研費から出しておりました。でも、初期投資としては、3ヶ月で旅費と月10万円くらいの生活費で、どっちみち日本に居たって食わないといけないのだから、それはいいだろうということで、そんなに大した初期投資ではありません。私たちのラボに来たいという大学院生も増えました。

それから、帰ってきたときのモチベーションが全然違っている。本当はどこか大学院の途中でもいいのですが、われわれのところは再生医科学研究所で、学部がなく、他から来る大

大学院生が多かったという事情もあって、京都で先に下宿を借りてしまうと二重払いをしなければいけない。だから、京都でまだ下宿を探す前に行ってこいというシステムでした。このようにして十数人送りだしましたが、とてもいい経験だったと思います。

ラボの中で、英語で話をするのにヘジテートしなくなったというのが非常に大きい。外人が来てもどんどん自分から質問をしにいくし、今、ラボのディスカッションは英語でやっていますが、その辺の下地はそのころできたと思っています。

(西村) 学部を出て、修士に入るところで送るわけですね。

(永田) はい。結構面白くて、いろいろなタイプがあるのですが、とにかく初めて外国に行くというのもそれなりに生きて帰ってきますし、女性を送るときはちょっと恐かったです。それでもやってきましたし、3ヶ月ほどお邪魔したラボとは帰って来てからもコンタクトを持っているということもあります。行くときに「気に入ったら帰ってこなくてもいいよ」と言って送り出しているのですが、本当に帰ってこないのが一人いました。修士の3ヶ月お金を出して、もう3ヶ月延長したいというので、もう3カ月資金援助をしました。そうしたら今度は向こうのプロフェッサーから、「金を出すからあと1年延長してほしい」と言ってきて、それで修士を1年半ほど行って、修士論文を書きに帰ってきました。修士論文を書き終わったら、また行ってきますと言って3年間ドクターの間向こうへ行って、ドクター論文を書きに帰ってきて、うちで1回も仕事をしなかったのだけれども、うちの大学院生としてドクターを取って、今もまだポストドクで、あれはもう多分、日本に帰ってこないだろうと思います。

そういう例もあって、非常に面白いシステムだと思うので、僕はこれを何とか文科省のシステムとして定着させたいと思うのですが、なかなか難しいですね。

(西村) そういう方は、やはり非常に伸びていますか。

(永田) 2~3失敗例はありますが、やはり非常にいいですね。もちろん、ドクターまで残りますし、アカデミアに残る者が多いですね。いろいろなリスクはあって、向こうで事故を起こしたらどうするのだとか言い出すと、なかなかできないのだけど、それを何とか個人レベルでなくて、例えば基生研という研究所レベルでそういう手当てが何とかできると、基生研に大学院生を呼ぶのにも非常に魅力的なポイントになりますし、ちょっとお考えになってみたらいかがかないと思います。

(野田) 先生は、その受け入れるラボはどうやって見つけたのですか。

(永田) それは、個人的に知っているラボです。世界的に見てもいい仕事をしているラボです。最初は、こんな、ほとんどまだ実験などしたことがない学生でしょう？

(野田) よく引き受けていただきましたね。

(永田) うん、それで絶対無理だろうと思ったのだけど、向こうもとても楽しんで引き受けてくださいました。やはり外国は、サマースチューデントというシステムがあつて、それに慣れているのですよ。だから、断られたのは全然なかったけれど、ちょうどラボを移らないといけないというので、1人だけちょっと待ってくれと言ったのはいましたが、ほぼ全員引き受けてくれましたし。

(野田) 基生研は、プリンストンをはじめいろいろな大学と連携しているから、可能なはずですよ。学生交換というのはもともと入っているわけだから。

(岡田) その点についてはプリンストン大にしても、そういうシステムがあるのだから、いくらかでも使ってくれと言っていたいています。

(近藤) 学部学生から一ヶ月か二ヶ月行きたいので、受け入れてくれと言って手紙が来ますよね。

(西村) NSFのサマープログラムとかですか？

(近藤) それはハーバードの学生で、ハーバードのライシャワーに関連したプログラムです。スカラシップがあるみたいですね。

(西村) そういういろいろなのがあるのですね。

(近藤) 向こうはもうその時点ですべて出してしまうと。本当に全く面識もないのに、紹介も何もしないで来るのですね。

(永田) うちもそれを結構引き受けますよ。それを引き受けるのは、学生のためにもいいですね。やはり友達同士で会話して、どこか飯を食いに行ったりするのは、とても学生の意識を高めるのでいいですね。

(岡田) いいシステムですね。

(西村) 大学院を受験する人もそれで増えてくるみたいですね。

(野田) 3ヶ月プリンストンに行けますというので。

(山森) 基生研でも EMBL に2週間送っている。

(西村) EMBL で学生シンポジウムというのが2年に1回ありまして、そこに基生研の総研大の学生と、他の大学からも何人かを派遣して、そのシンポジウムに参加させているのです。それは10月くらいで、もう研究がある程度進んだときに、1週間くらいです。

(岡田) 自分の研究の発表を兼ねているみたいなどころがあるので、永田先生のシステムとは全然違う。

(永田) 僕が送っている意味は、やはり一流のラボの研究者が、どういう雰囲気で行っているのかをまず見てきなさいと。それで、成果を出す必要はないけれど、必ず向こうで実験をさせるのが大事だと思うので、実験をしながらディスカッションをして、英語でディスカッションをすることのバリアをなくして帰ってくる。それはとても意味があると思っています。

(高林) それに関してなのですが、私のラボでは、JSPS の拠点形成という事業をしています。いま5年間ほどやっています。国際的な研究拠点を作るということですが、その予算の中には、若手を武者修行に出す考え方のお金も入っているということでした。

なので、いきなりは、ちょっと恐いので出していないのですが、大学院生とかを1ヶ月から3ヶ月とか、拠点を形成している海外機関に送ったりしていました。今年で終わったのですが、そういうお金を取られると、若手に武者修行をさせる資金を得る事ができます。

(西村) ああ、それはいいですね。

(岡田) 確か、武者修行という名前のプロジェクトがあるのです。

(永田) 実を言うと、今年からうちの京都産業大学も、グローバル人材育成事業ということで採用されています。あれなんか使えば、留学させる費用はそこから出せます。そういうのもお考えになったらいいかと思いますね。

(西村) 基生研に入ってくる大学院生は、年度当たり6~10名くらいなので、今のように3ヶ月送るといふのだと、そんなに難しくないですよ。

(岡田) 難しくないでしょう。

(西村) 新しく基生研の方としては、やはり留学生が重要だろうということで、留学生を国費でなくて、非常に能力があると認めた場合には、基生研で国費分くらいをサポートしてということを考えて、それを決めたのですが、まだ今のところ対応する人はいないのですが、そのことを考えれば、同じような金額で、そのことを行う武者修行といふのは、できないわけではないですよ。はい、どうもありがとうございました。

(井口) 総研大でも、人数は非常に少ないのですが、3ヶ月くらい行くといふのはありますね。学会のついでに2週間とか3週間滞在してきてもいいし、そのまま研究で3ヶ月いてもいいといふ。ただ、枠が少なすぎる。

(西村) そうですね。あれは、研究科に3人ですが、今のお話は、多分最初に行かせるといふのが非常にポイントですね。

(井口) 最初はないです。

(西村) そこがエフェクトが大きいかもしれませんね。だから、総研大にしても、今のEMBLの場合でも、みんなある程度研究した後で、発表に行くといふ形ですから・・・。

(永田) 僕は、成果は出てこなくてもいいといふているのです。しかし、結局それが共同研究になって、学生の論文になって結実したことも何例かあります。やはりそういう意味で、共同研究を進める上でも効果がありますね。

(岡田) 向こうで学生がやる研究のテーマは、向こうの人が出すのですか。先生が何かこういうのをやってこいといわれるのですか。

(永田) 僕は何も言わないで、向こうのボスとディスカッションして決めておいでといふことで、何をやってもいいといふています。

(井口) それはいつごろに行かせたわけですか。4月から？

(永田) ですから、うちのラボに入る前ですから、4月から6月末ぐらいまで。

(井口) ちょうど夏休み近くですね。

(永田) ユースホステルに3ヶ月泊まり込んだやつもいますし、さまざまですね。

(西村) まさに武者修行ですね。

(近藤) 先ほどの件について思い出したけれど、ハーバードはライシャワーインスティテュートというのがあって、そこでは、学部学生が夏あるいは春のブレイクのときに3週間とか一ヶ月、日本に行くことを支援しています。ネゴシエーションは全く学生の責任なのです。だから突然メールが来るわけですが、なかなかよく考えた提案が書いてある。僕も受け入れたいけれど定年だから、ちょっと困ったのですが、学部学生でもそこまでやる人が出てくるのには感心しました。

(西村) 確かに実際に来てみると、非常にアクティブなのですか。

(近藤) いやいや、今のところ残念ながらまだ受け入れてないので、もう一回メールが来たら受け入れようかなとは思っているのですが。

(井口) 推奨していますね。学部学生のうちに、何回か他大学へ行けど。国外でもいいし。

(近藤) 実際のネゴシエーションのメールを書くだけでも、結構勉強になりますからね。

(岡田) 永田先生のそのシステムは、当時の再生研の他の研究室でも広がっていたのですか。

(永田) 広がらなかったですね。結局うちしかやっていない。

(西村) それは惜しいです。でも自分の科研費でやらないといけないということですので大変ですね。

(近藤) 本当は大学がそういう奨学金を出すべきですよ。

(永田) 大学や文科省とも掛け合っただのですが、なかなか難しく、もう仕方ないと思って、認められないからやっていないといたら面白くないので、やってしまえと。

(西村) 基生研も科研費だったら、すぐにでもやりますが。

(小林) 来る方は結構多いのですが、なかなか送り出す勇気が。

(岡田) でもちょっと調べてみましょう。必要な金額は旅費と滞在費の他は保険とかその程度のことでしょうからね。

(西村) 場合によっては、研究所としてサポートすることもあるかもしれませんね。

(永田) もしそのようなシステムを作られたら、日本の研究所で初めて、そういうシステムを導入したことになり、それはやはり広がっていくと思います。

(岡田) 今日のお話がスタートになるかも知れません。

(永田) いいことだと僕は思っています。

2 将来計画（大規模研究計画、概算要求）

(西村) それでは、最後の将来計画というところで、説明をいただきたいと思います。先ほども少し説明しましたが、基生研が今考えている大規模研究計画、それから概算要求を毎年行っているわけですが、その辺りの結果と今後の方向ということで、所長からご説明していただきたいと思います。

(岡田) 将来計画について少し紹介したいと思います。資料1のP14とP15（本誌P18、P19）それから資料3の方はP27（本誌P36）以降です。

将来計画についてお話することは、大きく二つあります。一つは日本学術会議が、2010年に大型研究計画の提言を出しましたが、今マスタープラン2014というのをまとめようとしています。基生



研からもそこに出す計画を進めているわけです。資料3のP27になりますが、先ほど近藤先生が注目された「変動環境下での生物学」を中心に据えて、生物の環境適応戦略についての研究のネットワークを作ることが必要ではないかということで、提案しようとしています。

この資料に単細胞オミクスや単細胞遺伝子制御技術の革新などと書いてありますが、そういった技術革新のための人あるいは設備も必要だし、環境をいろいろコントロールするために、非常にしっかりした動物や植物の育成装置を用意する必要もあるし、マスやいろいろなイメージング技術を使った解析設備も必要である。さらに、いろいろな解析結果を定量的な情報としてためて、多様な手法の解析に供するといった大量データのストレージとプロセスのシステムなど、ハードウェアとしての設備機器と、ソフトウェア、さらにそれらを使いこなして共同研究を補助する人材を確保することが、今後の基礎生物学の発展のために必要だと思うわけです。大学共同利用機関である基生研と遺伝研をコアにして、大学間のネットワークとして、北海道大学の低温研や大阪大学の蛋白質研究所、OISTの佐藤先生のグループや九州大学のマスを中心にした大きなプロテオミクスのグループ、名古屋大学のイメージング施設等々、いろいろな得意分野を持っておられる大学の研究所等ともネットワークを作って、そこに日本全国の研究者が参加して、共同研究を進めていくという構想です。

日本の基礎生物学研究の地盤沈下を防ぐことを目指す大型研究計画として、総額で数十億円か100億円近いようなプロジェクトとして提案しようと思っています。皆さんにはそれぞれ、参加をお願いするなり、ご意見あるいはコメントをお願いすることにしたいと思っています。

学術会議の提案締め切りが3月31日で、あまり時間がないのですが、今週の9日(土)に、生物科学学会連合が主催して、東大の福田さんのお世話で、基礎生物学と統合生物学のグループから提案予定の大型プロジェクトに関する事前の報告会をやろうということになっています。そこでどのようなものが出てくるか、似た計画ならば擦り合わせる可能性もあります。それが一つです。

将来計画の二番目については、次のP28(本誌P37)に基生研がこの5~6年の間に、概算要求として文科省に提出した構想を示しています。上の屋根になっているところに、生物の環境適応戦略のためのネットワークがあるのですが、この大きな目標は、今お話しした学術会議の提言とほぼ同じものです。このプロジェクトは数十億円のもので、すぐに予算化できるとは思えないので、その下にある三つの柱が具体的な概算要求の項目になります。

右側に「モデル生物を用いた環境適応戦略の解明を目指す次世代ゲノム研究」と書いた緑色の柱がありますが、これは平成23年に採択されました。ほぼ1.2億円です。毎年少しずつ減ってはいるのですが、これは5年間続くということで、これまで説明してきた基生研の活動の主な原資になってきているわけです。

真ん中の黄色の柱が「大学間連携による新規モデル生物の開発拠点形成」ですが、これは、基礎生物学の新たな展開のために必要な新規のモデル生物を選んで、いろいろな技術開発や研究者コミュニティの育成をおこなうという計画です。平成25年度から5,000万円が措置されました。もともとは2～3億円を要求していたので26年度は増額要求したいと思っています。

左側の赤い柱は、バイオバックアップのプロジェクトで、昨年度から採択されています。今年度は1億円ですが、平成25年度からは1.4億円と増額されたので活動を広げることができます。具体的には、バイオバックアップのための低温凍結保存技術を、今までできなかった生物種にも広げていくための共同研究を始めることを予定しています。

一方、土台になっている四角の部分ですが、まず緑色の部分は、緑色の柱と黄色の柱で示したプロジェクトを推進するための基盤になる設備を整備するための概算要求で、先ほど小林さんの方から少し説明があったのですが、統合解析システムという、機器類をまとめた装置の要求です。これまでは認められなかったのですが、平成24年度の補正予算で、この部分に6億5,000万円が措置されました。左側の赤色の土台はバイオバックアップのための設備ということで、これは昨年度に約3.5億円が付いて、既にその部分は建物と、液体窒素のタンク施設等の整備に使われています。

残りページに概算要求項目の具体的な内容を示しました。P29は、緑色の柱の部分の内容です。これは先ほど、小林さんの方から既に説明されたとおりで、いろいろな形での活動として動いています。

P30（本誌P38）は、バイオバックアップのプロジェクトですが、これはP28の赤色の柱と赤色の土台に関わるものです。

P31の「新規モデル生物の開発拠点形成」は、黄色の柱に当たります。繰り返しですが、今既にモデル化しているような、動物、植物種、あるいは微生物だけではなくて、新たなモデル生物が必要だと考えています。例えば共生系の解析であるとか、さまざまな光合成の様式について解析するためにもっといいモデルがないとか、「変動環境下での生物学」プロジ

ェクトとも関わる課題なのですが、古くから言われている生物学の問題を新しい目できちんと解析しようとする、新たなモデル生物があれば飛躍的に発展できると思われる点がたくさんありますので、そういうものを作っていこうということです。

次のP32（本誌P39）が、P28の全体図の緑色の土台になっているところの内容です。これも少し繰り返しになりますが、左側の緑色の箱は、環境を精密に制御できるような、生物の育成装置です。育成中の生物について、様々なモニタリングができるように、テレビカメラなどを設置した育成システムを作りたい。右上の白い四角は、さまざまなイメージングやマスなどの解析装置、次世代や次々世代のシーケンサーなどの解析機器です。この部分で遺伝子とかタンパク質の発現等の大量の情報を集めます。それらの情報をデータとして置くところが、下にある緑の箱のところ、大型のコンピュータとデータストレージ装置が必要だろうし、解析ソフトウェアの開発等も含めて専門家も必要だと考えています。設備整備としてこのような総合的なシステムを作ることを要求して、今回補正予算から、5億ちょっと交付されました。プロジェクトの実現に向けて準備をしております。

P33は、植物用の環境制御育成装置の説明です。育成室内に設置したテレビカメラの画像を共同研究者のおられる大学にリアルタイムで送ったり、長期間のデータをまとめて早送りで送る装置を整備しようとしています。

既に、そのひな型として、屋内型の植物育成装置にカメラを設置したシステムを植物最先端研究プロジェクトで整備しました。P15に説明があります。今のところ利用数はそれほど多くないのですが、新たな共同利用施設として利用されています。これを野外型にして、今ある施設は炭酸ガスの濃度や光強度が調節できますが、より精密に制御可能で、かつ制御する環境因子を増やしたものを作ろうと考えているところです。

（西村） どうもありがとうございます。今、概算要求の経過を中心に、それから基生研の少し長期にわたる大型計画についてご説明いただきました。このような方向性というのは、皆さんのコミュニティや大学からの要望と合体していかなければ、力が強くないということもありますので、この点に関して何か委員からアドバイスをいただけましたら、非常にありがたく思います。

P28でお示しましたように、当初計画していたものは、ほぼ全て概算要求で認められるという状況になっています。ですから来年度、26年度に向けては、また新たな大型計画としての、「生物環境適応戦略解明のための大学連携研究拠点ネットワークの形成」を目指して、

新たな旗印を立てて要求していくことになっており、現在、計画を練っております。

やはり整備備品というのは、補正によって支援されることが多いですね。

(近藤) 名古屋にマスが入ってきたのは去年でしたかね。シーケンサーも入ってきて。

(西村) シーケンサーなどの設備が、やはりほとんどですね。概算要求の形で設備備品が入ってくるというのはあまりなくて、今回も23年度もそうですが、24年度も補正で認められたという形になっています。

(近藤) 補正で認められた施設について、実際に使って設計して開発してというのは、西村先生が中心になってされるのですか。

(西村) いえ、それは植物の方は植物支援室の研究者がいるので、その中で考えてもらっています。

(山森) 動物に関してはP32(本誌P39)にあるような動物としてフィットするような組織と設備を提案して、最終的には所長が決める形です。あと、水生動物も、地下の水生の施設を改装することになっています。コンペティションみたいなことをやって、それぞれの植物、動物、水生、施設からP32のポンチ絵に合った形で案を出して、最終的には、その各案の合計金額が倍ぐらいになってしまうので所長が整合性を取ると。

(岡田) 所内でいろいろな案を出している段階で、整備施設や機器はまだ決定していませんが、いずれにしても、先端的な研究を進めることと、共同利用・共同研究に使うということの両面から、きちんと役立つものを選びようとしています。

例えば、水生動物の育成については、基生研の地下に古い水槽があったのをだいぶ取り払って、メダカ用に小さな水槽を多数棚に並べた設備を導入したのですが、それでもまだ随分空いたスペースがあるので、使いやすく整備するなど、いろいろな案が出てきています。

(近藤) 他の大学にない、しかも次の世代に研究に不可欠な装置を、基生研が持っているというのは、共同利用の意味があるし、基生研の一番重要なポイントの一つですので、ぜひこの機会に、いいシステムをお作りいただけるといいと思います。

(岡田) 総額5億円ですが、提案は倍以上なので、選択が大変です。

(近藤) 変動環境というのは、新しいけど、次のステップで生物学が対応しなければいけない問題だと思います。それまでほとんど出てこなかったと思うのですが、そろそろ生体を使った研究が必要で、自然界での諸現象もリンクしてくると思います。

(長谷) 個人的な興味でお聞きするので申し訳ないのですが、このシステムの一番下のところの、情報がたくさん出てきたときに、それをイメージとしては、生物学と数理的な解析を組み合わせようとすると思うのですが、私自身もやっていて、いろいろ大量にデータが出てきたりするのですが、これは具体的には、どこか既にそういうことをやっているところと共同研究を予定しているとか、誰か人を雇うとか、そういうことは考えていらっしゃるのでしょうか。

(小林) 一番下の部分は、もちろんそういうソフトの部分で、どのような解析方法を開発して、どういう数理的な解析をするか。それも重要なポイントで、ゆくゆくは先ほど出てきた重信さんも含めて、きちんとした体制は組まないと駄目だなと思います。もうひとつ重要なのはストレージです。大量データを一時的にしても、共同利用も含めて、取っておかなければいけない。シーケンスデータと、あとは画像データもあります。

今、大体 300TB くらいのストレージを持っているのですが、もうそれもいっぱいになってきて、ここ 5 年くらいを見越すと 1 ペタくらい必要になってきます。それくらいのストレージを用意しつつ、シーケンスなり画像なりを解析するシステム、さらにそれを、インターネット等を通じて配信するシステムを、一番下で組んでいるのです。

(岡田) 所内でできるところは一生懸命やるのだけど、それも限界があるでしょう。遺伝研などはそういう面の専門家が多いので、できるところから協力していくのがいいかと思います。

また、自然科学機構に新分野創成センターがあり、その中に次世代のイメージングサイエンスについて考えているグループがあります。生命系のイメージング解析データから、重要な部分を取り出すソフトウェアについて、天文台の人などから見ると、まだ幼稚な段階だということで、しっかりしたソフトウェアを開発する必要があると言われていて、そういうプロジェクトに関わる人を、特任教員として 2 人雇用しています。うまくいくとよいのですが、そのような対応も考えています。

(山森) 今、小林さんはハード面の説明をされて、実際これは概算要求で補正なので、ハ

ードしかできないのでそういう説明なのですが、多分聞かれているのは、プラスソフトというか、それをハンドルできる研究者のことを言われていると思うので、そこは当然、今、日本の生物学で非常に必要とされ、かつ弱い部分だと思うのですが、ですからそれは、今度の大型のところでは少し問題になってくるので、遺伝研を含めて、少し議論を開始しているところです。だから、そこはどうかというご意見がもしあれば、ぜひ伺いたいと思います。

(長谷) そのようなものは、ぜひどんどん発展していくべきだと思います。こちらはよく分からないで、使わせてもらう方なので、よろしくをお願いします。

(西村) そうですね。遺伝研は今、情報システム研究機構に属していて、統計数理研究所と情報研究所がそこに加わっているのです。そうするとその2つの研究所には、生物系とジョイントできるような部分がかかなりあって、そこで新たな情報を考えていくようなグループを作りながら進めているということです。いろいろな連携が、共同利用機関でできると、かなり違ったフィールドや新たな領域が見えてくる可能性はあると思っております。

(尾崎) 所長が最初にいみじくも言われたように、「基礎生物学研究の地盤沈下を防ぐ」というのは、非常に身につまされた言葉で、地方の大学の理学部の生物系の研究室自体が、基礎的なものから、アウトプットを出せという言葉がある意味はき違えてというか、すぐ役に立つような研究をするような研究室になりつつある。代替わりするたびにそういう傾向が強まってきているような気がします。

だから、最後の牙城になってほしいなというくらいの期待をしているのですが、資料3のP31(本誌P38)の、新規モデル生物を開発しますというところで、「多様な生物機能を獲得する基盤の研究を多層的に推進」ということが書いてあって、「多い」という字が二つもあって、それだけ基生研に、期待がかかっているということだと思います。「多様な生物」というのはすぐに分かるのですが、こちらの「多層的に推進」という意味が、例えば資料3のP32の、いろいろなデータのモニタリングをするときに、マクロの個体行動、あるいは成長のデータから、組織、細胞、恐らくプロテインと遺伝子まで、データを全て網羅的に集めるということでしょうか。もちろんそのこと自体非常に画期的だと思うのですが、もうひとつ、基生研がそれらの生物学的階層を結び付けて考えられるような研究者の育成・教育の場に、ぜひなってほしいなと思っています。今は、私の世界は細胞です、私の世界は組織ですと、いうふうになっていて、それはそれでいいのですが、それぞれの研究者が、手を下してやると

ころはそれぞれだけれども、考え方として、それらを全部、総合的に考えられるような生物学者を、ぜひとも若いころから育ててあげてほしい。

ちょっと前に議論になったのですが、高校の教育指針が随分変わって、教科書も変わって、もうメンデルなんかいないのだと。遺伝子から突然、行動あるいは成長につなげるようなイメージがあって、高校の先生は非常に驚いたというか、どう教えていいかわからないというような嘆きが、高大連携の座談会などで会うと伝わってくるのです。その辺を上手に、今日的な研究をしながら、まさに遺伝子のデータベースを基礎としてマクロを見ようという方針が基生研のプランの中に見えているように思うので、基生研に少し余力があれば、そちらの方にも関心を持ってアウトリーチをしていただけないだろうかと思っています。

(西村) 小林さん、いかがですか。

(小林) まずは多層的というのは、先生の研究もそうだと思いますが、ゲノムをまず知って、発現を見て、タンパク質を調べてという階層的な研究が今既にあって、そしてさらにおっしゃるように、細胞レベルの揺らぎとか変動が、組織レベルでどう解消されて、それが例えば、個体にどのように統合されていくのかは、多分これからの生物学の重要な問題だと思います。

ただ、今はその階層、階層ごとに研究をしているので、そんなには問題にならないのですが、どうやってそれぞれの階層をつなげていくのか。恐らくそれには、また違った枠組みで生物学を考え直す必要があって、またテクニカルな問題も出てくると思います。まだそこに、実際にはアプローチできるような状況ではなくて、データをどう取ってどうまとめるかという状況だと思います。その段階にしても、やはり多くの大学院生はアクセスしづらい。大量のデータをどう扱って、それをどのように、自分の理解できるように変えて、さらに統計学的手法を使って、どう有意差を出していくのかで苦労している。

今はその段階なのですが、われわれの研究所では、トレーニングコースを年2回やっておりまして、どうやって自分でプログラムを書いて、そういう大量のデータを処理して、理解することができるのかを教えています。その延長線上で、今言った階層の問題を必ずしも解消できるとは思っておりませんが、まずはそういう、今あるデータをどう料理するのが課題になっています。さらにそれを踏まえた上で、その中には揺らぎとか、そういう遺伝子発現の問題も出てくると思いますので、そういうものが環境に対する適応能力とどう結び付いていくのか。大量のデータからそういう方向に行けたらいいなどは、個人的には思いますが、現状としてはトレーニングコースの段階で止まっております。

それも踏まえて、アウトリーチ活動を、例えば高校でそういう話ができる場を持てればなとは考えております。

(西村) あと、付け加えると、今分子研と基生研、それから生理研、遺伝研で統合生命科学というジョイントの教育プログラムを作っていて、その中で、大量データを扱うということについての講義を、25年度から始めます。テレビ会議システムを利用して、それぞれの研究所をつないで講義をしてもらって、それに大学院生が出るという形になっています。

(高林) 変動環境下の生物学で個体レベルまで扱うということなのですが、個体レベルの変化が群集構造に影響して、ローカルな進化・適応を起こすのか、あるいは逆に、群集構造のわずかな違いが、植物の形質に影響して下の階層に波及していくのか、その辺が実際生態学のホットなところなので、個体群とか群集レベルまで、生態学は一生懸命見えています。そうなる、いきなりモデル生物から乖離してしまうので、少し難しいのですが、そういう視点も希望としては入れていただきたいと思います。

(西村) はい、どうもありがとうございます。今後の計画に反映させていただきたいと思っています。それでは最後に。

(岡田) 今日は長い間ありがとうございました。今後とも、またよろしく願いいたします。私はこの3月で退職いたしますが、次期の所長から、また、新しい体制でしっかりやっていくことになると思いますので、ぜひご支援をよろしく願いいたします。どうもありがとうございました。



4. 外部点検評価アンケート結果

外部点検評価アンケート

1) 学術研究に関する活動について

基生研では、基礎生物学で世界を先導する研究を創成、推進することを目指しています。平成 24 年度の主な成果については資料 1、成果を公表した発表論文については資料 2（年度ではなく年区切りですので若干のずれがあります）を参照していただき、所内研究者の研究水準ならびに研究内容についてご意見をお聞かせ下さい。また、今後生物学にブレイクスルーをもたらす研究を育て、展開していくために、研究所がどのような仕組みを持つべきか、ご意見がございましたらお聞かせ下さい。

意見 1 国際的にも高い水準の研究成果が発表され、全ての領域で活発に研究活動が行われ、外部からの期待に十分応えていると思います。生物学にブレイクスルーをもたらす研究を行うことは大切ですが、高い水準の研究を進めていく中で、それらが生まれることを期待しています。また、新しい生物材料や手法、技術等を取り入れながら、コミュニティに影響のある研究の推進も期待します。

意見 2 学術研究の研究水準は、どの立場で見るとによって異なるでしょう。基生研の h-index, 年代別被引用数等に関連する海外機関（マックスプランク植物育種研等）と比較してみてもはどうでしょう。私の部局の場合、外部評価を受けると、たいていは全員から「研究は高い水準を維持している。」と評価されます。構成員もそういわれて納得している感があります。が、私自身は国際的に見てどうなのか疑問を感じています。昨年も述べましたが、生物現象を生物多様性の視点（分子から生態系まで）で扱う研究も今後、基礎生物学のマクロ部分としてご検討頂きたい。

意見 3 平成 24 年度の発表論文では、基生研が主体となった high-profile paper が例年より少ないように見受けられる。統計的な振れが当然あるので、直ちに一喜一憂すべき問題ではないが、一方、もう一つの傾向として PLoS One 誌に掲載された論文の多さが目立っている。PLoS One は IFこそ低くはないが、掲載する論文は実験手法が基本的に正しければ得られた結果の biological significance は問わないという方針のオープンアクセスジャーナルである。私の場合、あとひと頑張りすれば上位のジャーナルに出せそうだが、諸般の事情でやむなく同誌に投稿するというようなケースが多い。もしも基生研の若手 PI が、研究費獲得のために急いで論文数を増やす必要があるとか、設備やマンパワーの点でどうしても研究を詰め切れないという状況に置かれているがために、同誌への投稿が増加しているとすれば問題である。もうひと頑張りして分野にインパクトを与えるような論文を仕上げられる研究環境を構築することが喫緊の課題となる。この点についての検討が望まれる。

2) 共同利用・共同研究に関する活動について

平成 24 年度には、東日本大震災で貴重な生物遺伝資源が消失したことの反省にたち、大学間連携により生物遺伝資源のバックアップを行う「大学連携バイオバックアッププロジェクトセンター」の凍結保存施設が完成し本格的にプロジェクトを推進する体制が完成しました。生物機能解析センター所属の最先端機器の共同利用・共同研究を引き続き積極的に推進するとともに、研究者のための実習コース・セミナー開催を通じてサポートを実施しました。また、モデル生物研究センターでは、メダカ及びアサガオバイオリソースの提供を通じて研究者コミュニティにサービスを提供しています。資料 1 にまとめたこれらの活動についてご意見をお聞かせ下さい。また、今後、大学共同利用機関として基生研がどのような役割を果たすべきか、ご意見がございましたらお聞かせ下さい。

意見 1 大学の共同利用共同研究拠点は、多くの場合、予算や人員の関係から、共同利用される大型の設備を導入し、維持することが難しい状況です。そのため、大学の拠点は共同研究に重点を置いた運営になっています。そのような状況下で、基生研が凍結保存施設に取り組み、バイオリソースの提供を行い、また様々な装置をコミュニティに提供する取り組みは高く評価できます。担当の方には敬意を表します。

意見 2 active に運営されていると思います。現状の方向性で十分と思います。バックアップの具体的な数字があると分かりやすいと思います。

意見 3 貴重な活動であり、評価したい。ただし、研究サポート業務は年月を経ると形骸化し負担となるケースも多いので、常に研究活動とリンクさせて進めることが肝要であろう。

3) 国際連携及び広報に関する活動について

欧州分子生物学研究所(EMBL)、マックスプランク植物育種学研究所、テマセク生命科学研究所、プリンストン大学などの海外の主要研究機関と連携し国際共同研究を実施し、コンファレンスや実習コースを開催するとともに、NIBB コンファレンスを開催しました。また、ホームページに加えて、web マガジン、Facebook ページ等の新しい媒体による広報の強化を行いました。資料 1 にまとめたこれらの活動についてご意見をお聞かせ下さい。また、今後、基生研は国際連携及び社会との連携に関わる広報活動をどのように進めるべきか、ご意見がございましたらお聞かせ下さい。

意見 1 連携協定にとどまらず、継続的にシンポジウムや共同研究を推進しており、国際連携は十分であると思います。所員の負担なども考慮しながら、推進することが大切だと思います。

意見 2 国際連携、広報活動は十分と思います。希望としては、マクロ生物学の国際連携も行ってほしい。マックスプランク化学生態学研究所等があります。

昨年度も述べましたが、愛知県だけでなく、全国の高校、中学に対して積極的に広報活動をしたらどうでしょう。

意見3 国際活動の間口を広げることは重要であり、積極的に展開を図って来たこれまでの努力を評価したい。一方、真に有益な国際協力の成果を生み出すには、基生研と相手の海外研究機関の双方に実質的な共同研究を担うチームが存在し、人事交流等で日常的に交流を深めていることが背景として重要であろう。国際活動に形骸化している要素がないかを点検して、努力を傾注する標的を絞って行くことも必要かもしれない。広報については、時代の流れに合わせた媒体による活動の強化を評価したい。

4) 新領域の開拓に関する活動について

新しい研究領域の開拓を目指して、生物の環境適応戦略とバイオイメージングに注目して研究活動を行いました。また、基礎生物学分野で今後発展が期待される分野での研究者コミュニティ形成を目指して開催している生物学国際高等コンファレンス（OBC）については、第6回のテーマ「海洋生物学」の続編として第9回を開催し、特にサンゴを中心とした刺胞動物およびその共生藻に焦点を当てました。資料1にまとめたこれらの活動についてご意見をお聞かせ下さい。また今後、新領域の開拓に関して基生研がどのような役割を果たすべきか、ご意見がございましたらお聞かせ下さい。

意見1 コミュニティの形成を目指したOBCは、基生研独自の試みであり、今後も継続するよう望みます。研究分野の分析など、十分な準備が望まれる企画なので、真に重要な研究分野に絞って行うことも必要です。今までの頻度で十分と思います。

意見2 新領域の開拓は大変結構なことだと思います。Abioticな環境要因だけでなく、bioticな要因に対する植物の応答についても視野に入れてはどうでしょう（生態学的視点）。

意見3 「基生研らしさ」を世間にアピールできる重要な活動であると思われる。基礎生物学が今後目指すべき指針を与えうるような、さらなる活動の展開を期待したい。

5) 若手研究者の育成に関する活動について

総合研究大学院大学の基礎生物学専攻の基盤機関として大学院生教育を実施した他、名古屋大学のリーディング大学院プログラムとの連携活動や、名古屋工業大学と教育・研究に関する連携協定を締結するなど、多様な試みを実施しました。また、国内、国外からの大学院生確保に努めました。資料1にまとめたこれらの活動についてご意見をお聞かせ下さい。また今後、若手研究者の育成に関して基生研がどのような役割を果たすべきか、ご意見がございましたらお聞かせ下さい。

意見1 大学院教育において、NIBBコンファレンスを利用し、また英語教育に力を入れるな

ど、多くの努力がなされています。ただ、大学院教育には指導する教員の取り組みも大事ですが、院生同士の刺激や議論も不可欠です。そのためには、ある程度の院生数が必要ですが、残念ながらそのような環境にはなっていないと思います。極めて難しい課題と思いますが、基生研の取り組みを期待します。

意見 2 現在の体制の中で十分に活動されていると思います。

意見 3 若手人材育成について様々な試みに取り組まれていることに敬意を表したい。教育活動に王道は存在せず、常に問題意識をもって地道に活動して行く他はないと思われる。

6) 将来計画（平成 25 年度概算要求）について

基礎生物学研究所は、日本学術会議「学術の大型施設計画・大規模研究計画」として「生物の環境適応戦略解明のための大学連携研究拠点ネットワークの形成」を目指す大規模プロジェクトを申請しており、このプロジェクトを支える 3 つの柱とその基盤設備整備を目指した概算要求を進め、資料 1 にまとめたように概算要求や補正予算として実施が認められています。これらの計画についてご意見をお聞かせ下さい。また今後、基生研が研究拠点としてどのような役割を果たすべきか、ご意見がございましたらお聞かせ下さい。

意見 1 大規模プロジェクトが認められ、基生研が共同利用機関としての役割を担っていくことを期待します。また、新規モデル生物の開発やクラスターシステムの構築なども、共同利用機関として大切な取り組みと思います。これらが広く利用されるような制度を期待します。

意見 2 概算要求計画は基生研の趣旨に則ったものと思います。

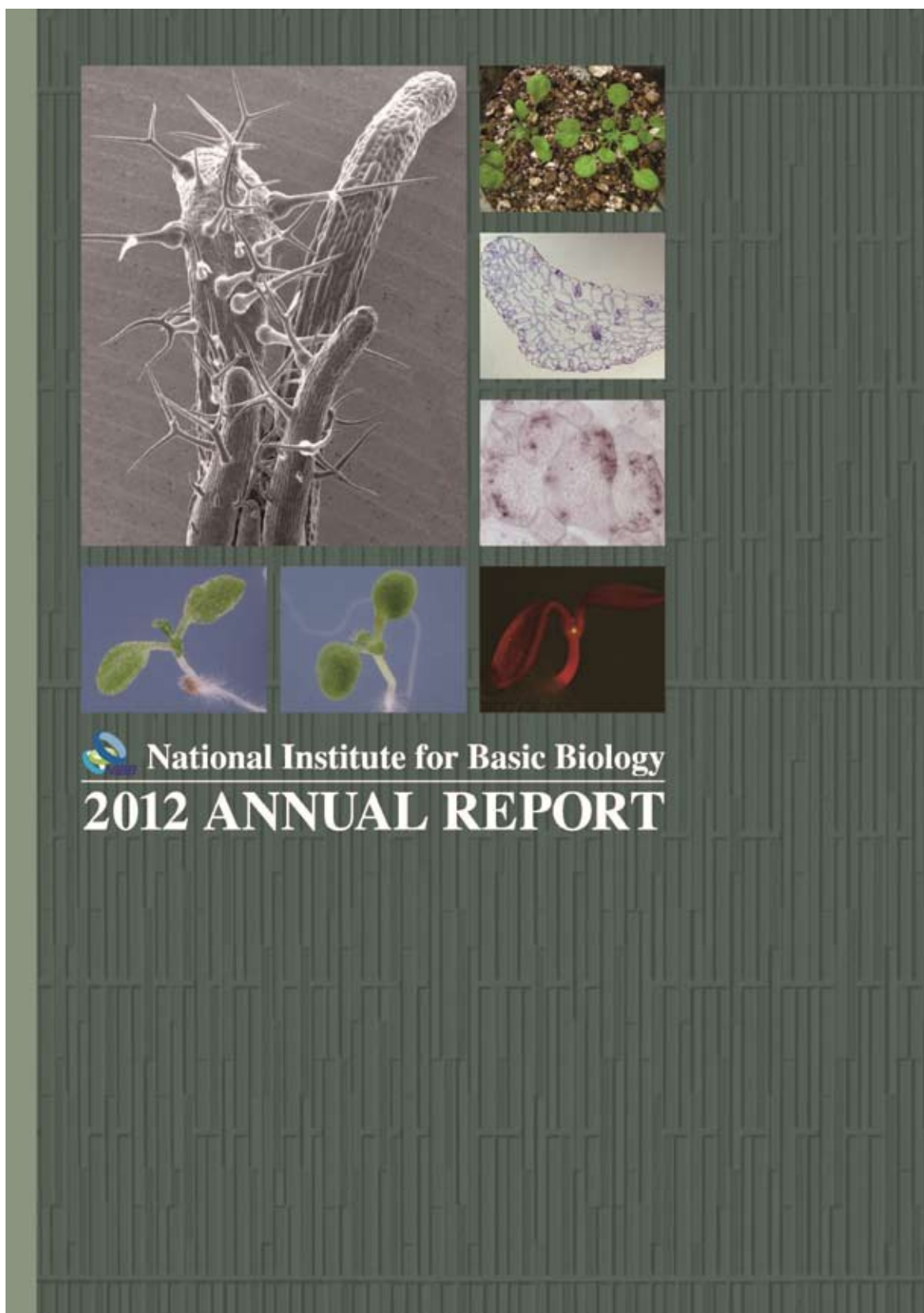
繰り返しになりますが、個体から個体群、群集の基礎生物学経の展開も望みたい。同じ大学共同利用機関の総合地球環境研究研究所は、基礎生物としての生態学を推進しているとは言い難く、この部分の大学共同利用期間としての推進が宙に浮いていると思います。

意見 3 基生研が取り組む大型研究として、基本的な考え方に賛成する。学術会議では、第 21 期に定められた「学術の大型施設計画・大規模研究計画マスタープラン 2011」の見直し版として、第 22 期学術の大型施設計画・大規模研究計画に関するマスタープラン「学術大型研究計画」の公募が始まっている。基生研の提案が引き続き採択され、かつ第 22 期に選抜が予定されている重点課題に選ばれるためには、当該課題に関係する研究者コミュニティがまとまって計画を支援していることが必要であり、提案の進め方について国立遺伝学研究所やネットワークの拠点となる大学等との十分な事前調整が必要と思われる。また「ネットワークの形成」という言葉自体にはやや具体性に欠ける嫌いがあるので、提案には、施設、装置、研究計画など、具体的に目に見えるものを盛り込んで、単なる分野への研究資金導入要求ではないことを明らかにしておくことも重要ではないだろうか。

5. 外部点検評価会議および 外部点検評価アンケート関連資料

- 資料 1 基礎生物学研究所 平成 24 年度実績の概要と将来計画
- 資料 2 Annual Report 2012
- 資料 3 基礎生物学研究所の概要
- 資料 4 基礎生物学研究所の研究成果の分析調査結果
- 資料 5 大学連携バイオバックアッププロジェクト

基礎生物学研究所 平成 24 年度実績の概要と将来計画
(本誌 P.3 に掲載)



2013年6月発行
pdfファイルは、下記URLでダウンロードできます。
<http://www.nibb.ac.jp/pressroom/publication.html>

基礎生物学研究所の概要
(本誌 P.21 に掲載)

基礎生物学研究所の研究成果の分析調査結果



REUTERS/Akhtar Soomro

自然科学研究機構 御中

貴機構の研究成果の分析調査

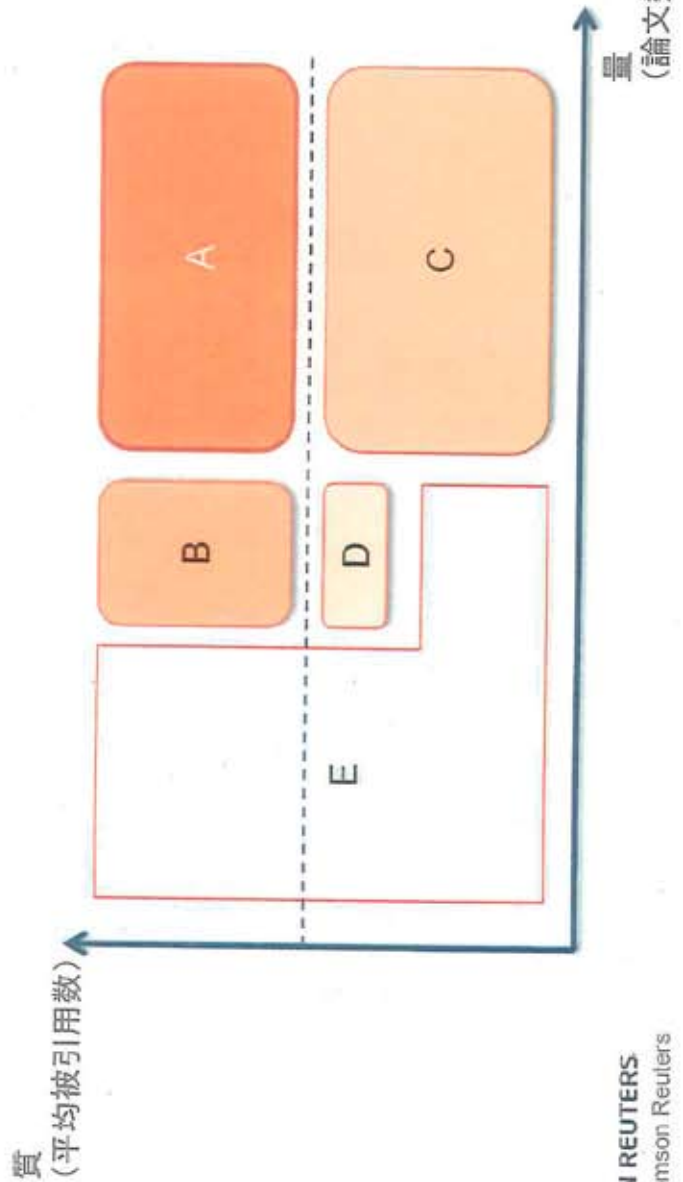
2012年11月
トムソン・ロイター
リサーチ&コンサルティング・サービス



THOMSON REUTERS

1. 調査の概要 分析アプローチ

- 分析に用いた指標
 - 特定分野における論文数(シェア)
 - 当該分野における論文数(シェア)を示し、当該分野における活動度合いが表されている。
 - 特定分野における相対的な平均被引用数
 - 同じ発表年の論文の平均被引用数の当該分野の平均値と比較した値であり、当該分野での論文の質の高さが表されている。



2-1. 貴機構のポートフォリオ分析

①論文数 × 相対被引用度(2006~2011年)

- 最も論文数が多い分野は Physical sciences and astronomy である。
- 次ので、Biological sciences、Chemical sciences、Basic medical research となっており、相対被引用度はいずれも高い水準である。

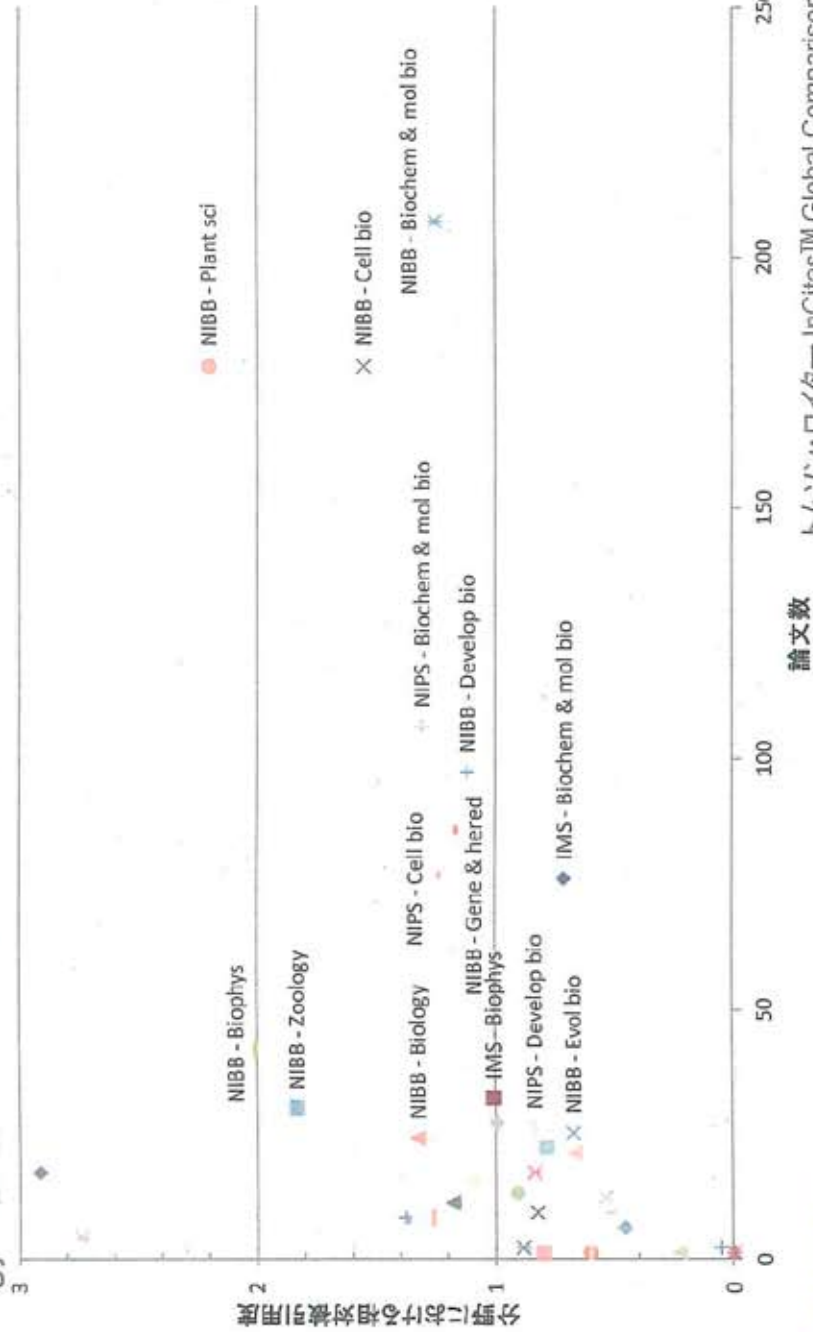


トムソン・ロイター InCites™ Global Comparisonsより作成

2-4. 詳細分野分析

1.06 Biological sciences (2006~2011年)

- 基生研が最も多く論文を発表しており、中でもBiochemistry & Molecular Biology、Cell Biology、Plant Sciencesが多く、相対被引用度はいずれも1を超えている。
- 生理研では、Biochemistry & Molecular BiologyやDevelopmental Biologyが多く相対被引用度は1を超えている一方で、分子研の中で最も論文数が多い分野であるBiochemistry & Molecular Biologyの相対被引用度は1を下回っている。



大学連携バイオバックアッププロジェクト

生物遺伝資源のバックアップ拠点

大学連携バイオバックアッププロジェクト

Interuniversity Bio-Backup Project for Basic Biology



動物

植物

微生物

培養細胞

遺伝子

<http://www.nibb.ac.jp/ibbp/>



基礎生物学研究所

INDEX

■ コンセプト	4
■ IBBPとは	5
■ 受け入れ要件と審査基準	6
■ バックアップの流れ	7
■ 保管申請の流れ	8
■ 施設の利用と各種申請書類について	9
■ 大学サテライト拠点	10
■ IBBPセンター概要	12
■ IBBPセンター設備	13
■ アンケート	14

コンセプト

■ 背景・課題

平成23年3月11日に発生した東日本大震災では東北地方の大学を中心に多くの生物遺伝資源が毀損・消失しました。震災による直接的な設備被害だけでなく、長期の停電等により長年の研究活動によって作製してきた遺伝子導入体や突然変異体など実験途上の貴重な生物遺伝資源が消失し、その結果多くの研究者がその研究計画の方向転換や中断を余儀なくされました。

生物遺伝資源は、我が国の生命科学分野をはじめ、様々な分野の研究に不可欠な研究資源です。一度途絶えると二度と復元できないものも多く、震災等によりこれらが毀損・消失すると、我が国の関連分野の研究の停滞、国際競争力の低下につながります。特に大学等で研究・開発されている生物遺伝資源は、関連分野の成長を支える重要な研究資源であり、これらの研究・開発は将来の関連分野の発展に直結します。不測の事態による生物遺伝資源の消失は今後也十分起こり得ることであり、そのために何らかの対策を講ずることが我が国の生命科学の安定した発展には不可欠です。

■ 必要性

このような状況を踏まえ、大学・研究機関での安定した研究教育活動を支えるため、生物遺伝資源の保管、災害時の生物遺伝資源の回復などの研究活動の支援を行うとともに、今後大規模な災害が起きた場合にも貴重な生物遺伝資源の毀損・消失を回避し、速やかに研究活動を再開するために、生物遺伝資源を確実にバックアップする体制の整備が不可欠です。

■ 対応

大学共同利用機関法人自然科学研究機構では、基礎生物学研究所に集中バックアップ保管施設としてIBBPセンターを設置し、生物遺伝資源のバックアップに必要な最新の機器を備えた、誰もが共同利用できる体制を整備します。また、大学サテライト拠点を北海道大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学及び九州大学に設置して、担当地域での広報を行うとともに、研究者が生物遺伝資源のバックアップを依頼する際の支援を行います。



大学共同利用機関法人
自然科学研究機構



基礎生物学研究所

研究活動の支援

IBBPセンターを利用した研究途上の生物遺伝資源の冷蔵・冷凍保存による一時保管と災害時の回復

バックアップ体制の構築

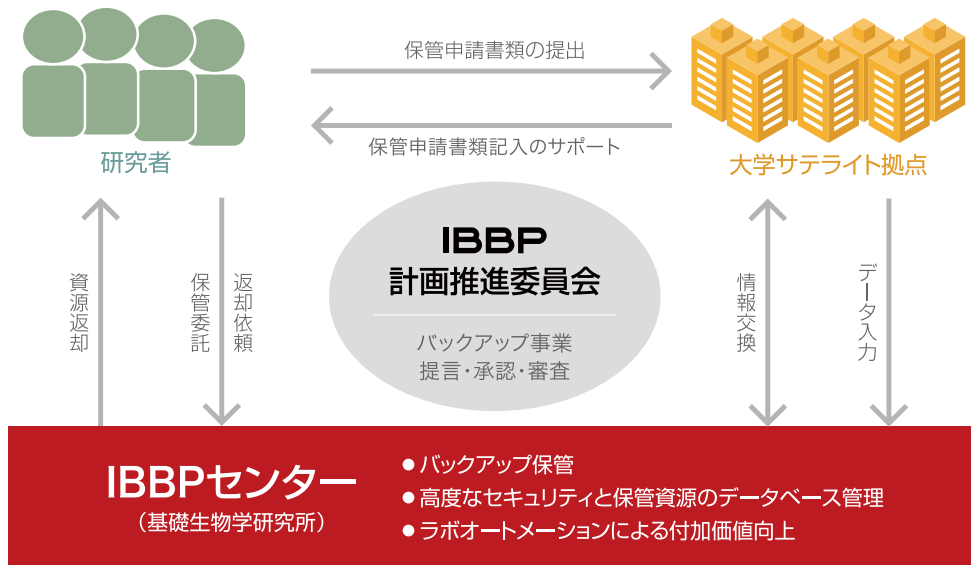
ボトムアップ型の研究支援体制と集中型の保管体制整備

IBBP とは

■ Interuniversity Bio-Backup Project for Basic Biology

研究者の皆さんが持っている生物遺伝資源をお預かりして、バックアップを行うプロジェクトです。これにより貴重な生物遺伝資源が自然災害等の不測の事態により失われることを防ぎ、安定した研究教育活動を支援します。

バックアップは**無料**で行われます。



■ ナショナルバイオリソースプロジェクトとは何が違うの？

IBBPは皆さまの研究中の生物遺伝資源をバックアップ保管するプロジェクトです。生物遺伝資源の他者への配布は行いません。また、生物遺伝資源に関する情報に関しても厳密に秘密を保持します。

■ 対象となる研究者および生物遺伝資源とは？

全国の大学・研究機関に所属する主任研究者であればどなたでも保管申請ができます。その他の研究機関に所属している方は担当地域の大学サテライト拠点 (P10-11) までお問い合わせください。

IBBPで保管可能な生物遺伝資源は増殖 (増幅) が可能で、凍結保存が可能なサンプルです (植物種子に関しては冷蔵及び冷凍保存の条件が明確なもの)。なおかつ、病原性を保有しないことが条件です (P6参照)。病原性など不明な点がありましたら、担当地域の大学サテライト拠点までお問い合わせください。

受け入れ要件と審査基準

■ 受け入れ可能な生物遺伝資源の要件

- 3年をめぐりに実験計画が次の段階に移行し、バックアップ保管している生物遺伝資源を利用者に返還可能なもの(返還期限以前にユーザーから保管期間延長の申請があり、IBBP計画推進委員会で承認された場合は延長が可能)。
- 液体窒素による凍結保存が可能なサンプルであること(種子については冷蔵及び冷凍保存の条件が明確なもの)。
- 生物遺伝資源に付随するデータが明らかで、そのデータにより返却時にその同一性の確認が可能なもの。
- 種子を除き、凍結状態でIBBPセンターまで輸送可能であるもの。
- 病原性を有しないことが明らかなサンプルであること。
- 遺伝子サンプルでは解凍後、ポリスチレン容器からポリプロピレン容器に移し替え可能なもの。
- IBBPセンターもしくはユーザーサイドでその増殖(増幅)が可能なサンプルであること。
- 組換え体の拡散防止措置区分でP1、P1A、P1P、P2、P2A、P2Pレベルであること。

■ 受け入れ審査基準

希少性

世界的に見てどれだけ希少な生物遺伝資源であるか。

復元難度

生物遺伝資源の再構築がどれくらい難しいか。

生物学的意義

生物遺伝資源の生物学的意義がどれくらいあるか。

引き取り責任者

3年経過後に生物遺伝資源の保管延長、引き取りまたは廃棄を行う責任者が明確であるか。

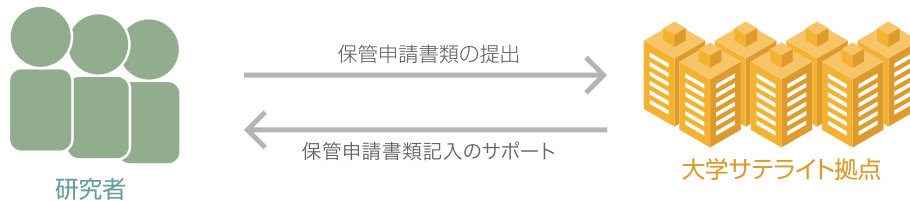
IBBP計画推進委員会は上記の4点を基準として、生物遺伝資源の保存審査を行いその可否を決定します。

バックアップの流れ

■ あなたの地域の大学サテライト拠点が窓口となります

生物遺伝資源の保管申請の受け付けは、各地の大学サテライト拠点が行います。

ユーザーが保管審査に必要な書類に記入後、大学サテライト拠点がIBBP計画推進委員会に保管申請を行います。



■ IBBP計画推進委員会によって受け入れを決定します

保管申請をされた生物遺伝資源について、IBBP計画推進委員会が希少性、復元難度、生物学的意義及び引き取り責任者について審議し、受け入れ可否を決定します。

IBBP 計画推進委員会

バックアップ事業
提言・承認・審査

■ 生物遺伝資源をIBBPセンターに送付します

受け入れ決定後はIBBPセンターと生物遺伝資源の送付時期に関して協議します。その後、ユーザーが直接IBBPセンターに生物遺伝資源を送付します。

IBBPセンター (基礎生物学研究所)

- バックアップ保管
- 高度なセキュリティと保管資源のデータベース管理
- ラボオートメーションによる付加価値向上

■ IBBPセンターにて、生物遺伝資源の保管を行います

IBBPセンターに生物遺伝資源が到着後、生物遺伝資源の種類に応じて冷凍・低温保存設備に保管します。

❗ 生物遺伝資源の返却について

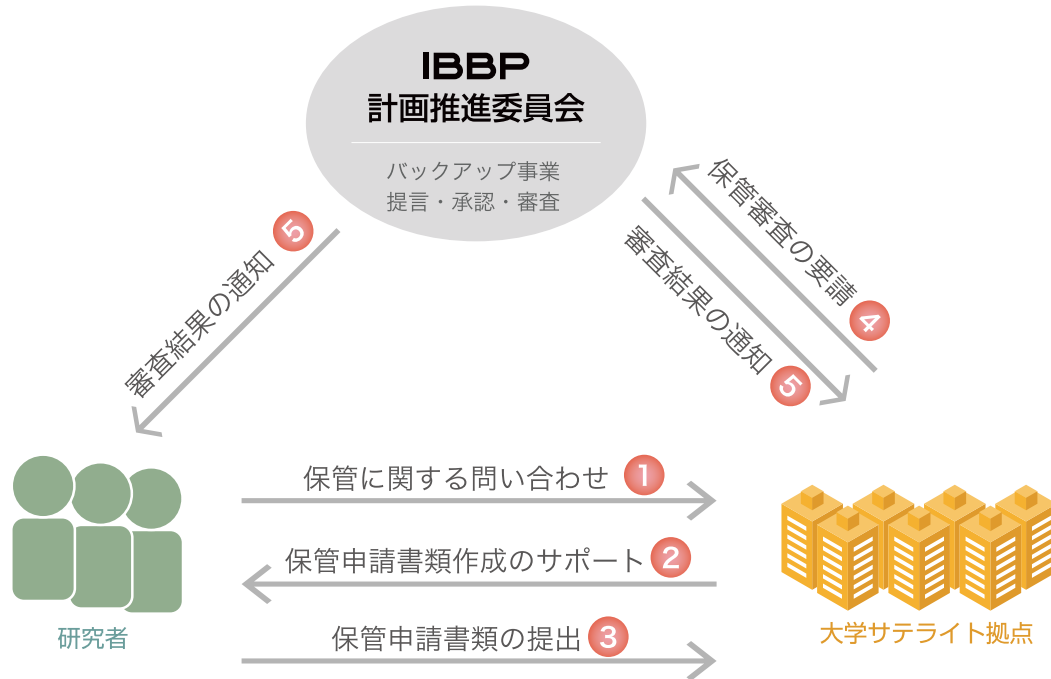
ユーザーはいつでも生物遺伝資源の返却を申請できます。返却依頼はIBBPセンターまでご連絡ください。

IBBPセンターでは、ご連絡いただいたユーザーと打ち合わせを行い速やかに生物遺伝資源を返却します。

【ご連絡先】 ibbp@nibb.ac.jp

保管申請の流れ

■ あなたの地域の大学サテライト拠点に連絡してください



- 1 あなたの地域の大学サテライト拠点に連絡をしてください(申請エリア区分と連絡先はP10-11参照)。
- 2 保管審査申請書・研究計画調査票・生物遺伝資源データシートを <http://www.nibb.ac.jp/ibbp/> よりダウンロードし、記入してください。何か分からないことがありましたら大学サテライト拠点に連絡してください。必要なサポートを行います。
- 3 記入した書類は遺伝子組換え生物情報提供書等、他の必要書類とともにe-mailで大学サテライト拠点に提出してください。
- 4 提出された書類に不備がないかを大学サテライト拠点がチェックします。大学サテライト拠点とやりとりをして書類を完成させてください。申請に必要な書類が全て揃った時点で、大学サテライト拠点がIBBP計画推進委員会に保管の申請を行います。
- 5 IBBP計画推進委員会からあなたに保管の可否が連絡されます。保管が決定された場合には、速やかにIBBPセンター(e-mail: ibbp@nibb.ac.jp)と連絡を取ってください。MTAの締結後、生物遺伝資源をIBBPセンターに送付してください。

施設の利用と各種申請書類について

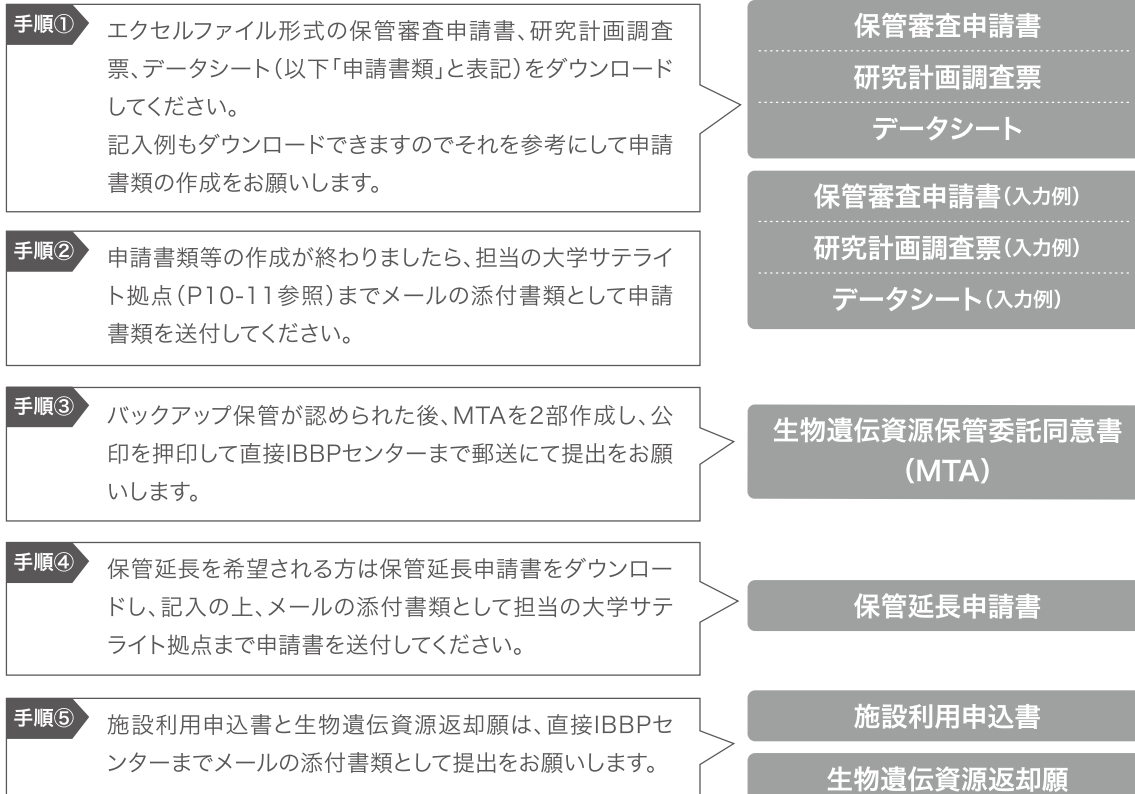
■ 施設の利用について

- IBBP計画推進委員会により生物遺伝資源のバックアップ保管が認められた研究者は、センター設備を利用することができます。これにより生物遺伝資源のコピーの作成、ライブラリーのスクリーニング系の構築等が可能です。
- 新規凍結保存技術の開発などを目的として、基礎生物学研究所が実施する個別共同利用による施設利用もできます。
- 学生による単独利用はできません。

■ 各種申請書類について

大学連携バイオバックアッププロジェクト (IBBP) ホームページにて各種申請書をダウンロードしてご提出ください。

URL <http://www.nibb.ac.jp/ibbp/>



大学サテライト拠点

■ 7つの大学サテライト拠点が、日本全国をカバー



北海道大学

〒060-0810 札幌市北区北10条西8丁目

- 申請エリア区分 北海道
- 担当者 瀧谷 重治 (計画推進委員) 加藤 徹 (受付担当者)
- 連絡先 e-mail : ibbp@mail.sci.hokudai.ac.jp ☎011-706-3590, 3581
理学研究院附属 ゲノムダイナミクス研究センター ☎011-706-3580



東北大学

〒980-8575 仙台市青葉区星陵町4-1

- 申請エリア区分 青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県
- 担当者 松居 靖久 (計画推進委員・受付担当者)
- 連絡先 e-mail : ibbp@idac.tohoku.ac.jp ☎022-717-8571



東京大学

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

- 申請エリア区分 茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県
- 担当者 岡 良隆 (計画推進委員) 望月 由子 (受付担当者)
- 連絡先 e-mail : ibbp@biol.s.u-tokyo.ac.jp ☎03-5841-1029



名古屋大学

〒464-8602 名古屋市千種区不老町

- 申請エリア区分 新潟県、長野県、山梨県、静岡県、富山県、石川県、福井県、岐阜県、三重県、愛知県
- 担当者 石浦 正寛 (計画推進委員・受付担当者)
- 連絡先 e-mail : ibbp@gene.nagoya-u.ac.jp ☎052-789-4527

大学サテライト拠点



京都大学

〒606-8501 京都市左京区吉田本町

- 申請エリア区分 京都府、滋賀県、奈良県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県

- 担当者 河内 孝之（計画推進委員・受付担当者）

- 連絡先 e-mail : ibbp-kyoto@lif.kyoto-u.ac.jp ☎ 075-753-6452



大阪大学

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-8

- 申請エリア区分 大阪府、兵庫県、和歌山県、鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県

- 担当者 藤堂 剛（計画推進委員） 富岡 周（受付担当者）

- 連絡先 e-mail : ibbp-rep@ml.office.osaka-u.ac.jp ☎ 06-6879-4202



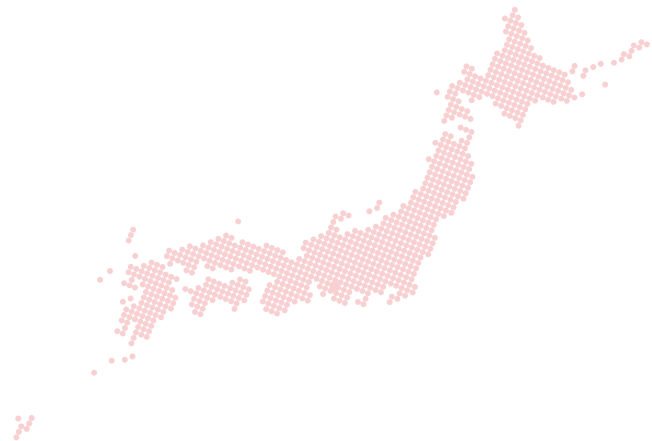
九州大学

〒812-8581 福岡市東区箱崎6丁目10-1

- 申請エリア区分 福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県

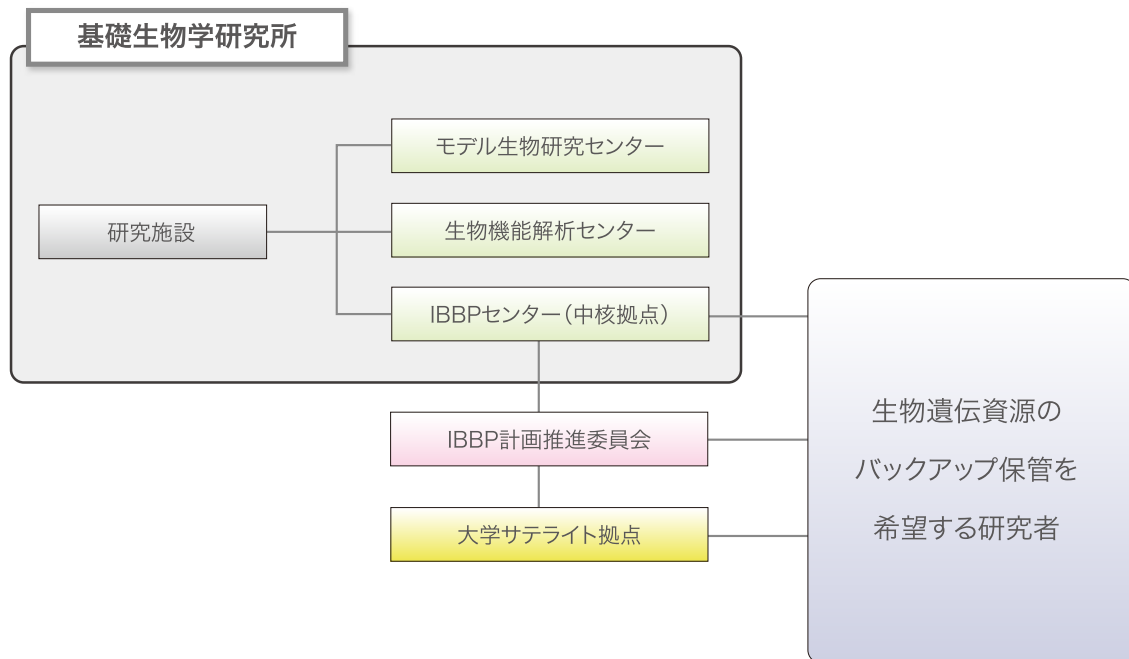
- 担当者 久原 哲（計画推進委員・受付担当者）

- 連絡先 e-mail : ibbp@mmc.kyushu-u.ac.jp ☎ 092-642-7317



IBBP センター概要

■ 組織体制



■ IBBPセンター担当者

IBBPセンター長	西村 幹夫	基礎生物学研究所・教授 Tel:0564-55-7500 e-mail: mikosome@nibb.ac.jp
IBBPセンター担当者	成瀬 清	基礎生物学研究所・准教授 Tel:0564-55-7554 e-mail: naruse@nibb.ac.jp
	木村 哲晃	基礎生物学研究所・研究員 Tel:0564-55-7554 e-mail: tekimura@nibb.ac.jp
IBBPセンター事務室	成瀬 清	基礎生物学研究所・准教授
	木村 哲晃	基礎生物学研究所・研究員
	坂本 有紀	基礎生物学研究所・技術支援員 Tel/Fax:0564-55-7554 e-mail: ibbp@nibb.ac.jp ホームページ: http://www.nibb.ac.jp/ibbp/

IBBP センター設備

■ 愛知県岡崎市の基礎生物学研究所に新たに建設

通常の約1.5倍の耐震性建築。

二段階の非常用電源を設置、ガスの供給が続く限り発電可能。

ガスの供給が途絶えた後も24時間の発電が可能。



■ 最先端の保管設備が揃っています

生物遺伝資源を安全に保管するために、液体窒素凍結保存システム始めとした数々の設備が揃っています。

設置予定の主な設備

1. 液体窒素凍結保存システム

- 凍結保存容器 (液相式及び気相式)
- 液体窒素供給システム

2. 検体管理システム

3. 機器監視システム

4. 超低温フリーザー

5. セキュリティシステム

6. 実験室設備

- ラボオートメーションシステム
 - 96/384ヘッド自動分注装置及び熱シールシステム
 - 8ヘッド自動ヒットピッキングシステム
- シークエンサー
 - 24キャピラリー塩基配列解析装置
- プログラムフリーザー
- バクテリア培養装置一式
 - バイオハザードキャビネット、大腸菌インキュベーター、384Wellマイクロプレートリーダー、プレート遠心機、マイクロプレート自動分注装置、PCR装置、オートクレーブ、コロニーピッカー、レプリカ作成装置
- 動物植物細胞培養装置一式
 - クリーンベンチ、CO₂インキュベーター、低温インキュベーター、パイオトロン、光照射型振盪培養器
- 顕微鏡
 - 落射型蛍光顕微鏡、蛍光実体顕微鏡、位相差顕微鏡
- 種子保存室
 - 薬用ショーケース、冷凍冷蔵庫
- その他
 - 超純水装置、製氷機



液体窒素凍結保存システム



ラボオートメーションシステム



シーケンサー

アンケート

■ IBBPに関するアンケート

- 今回の資料を読んであなたは大学連携バイオバックアッププロジェクトを利用したいと思いますか？
どちらかを○で囲んでください。

はい

いいえ

..... 以下の設問は“はい”を選んでいただいた方のみで結構です

- バックアップを依頼したいサンプル数について記入してください(例:96穴プレート20枚、2mlチューブ10本など)。

遺伝子・ライブラリーサンプル	
動物サンプル	
動物細胞サンプル	
植物サンプル(冷蔵・冷凍)※	
植物細胞サンプル	
微生物サンプル	

※植物サンプルに関しては、冷蔵か冷凍に○をしてください

- いつから利用を開始したいですか？ ひとつ選んで○で囲んでください。

平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	それ以降
--------	--------	--------	--------	------

- 連絡先をご記入ください。

所属機関名	
氏名	役職
住所	〒
電話番号	FAX
E-mail	

- その他ご希望がありましたらご記入ください。

ご協力ありがとうございました。

※同じ内容のアンケートがIBBPのホームページにもあります。これもあわせてご利用ください。

このアンケート用紙をご利用の場合には、担当の大学サテライト拠点またはIBBPセンターまでメールの添付書類として送付してください。
ファクスをご利用の際にはIBBPセンター(0564-55-7554)までお送りください。

■ この資料に関する問い合わせ先

〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38

基礎生物学研究所 IBBPセンター(中核拠点)

Tel/Fax:0564-55-7554

e-mail:ibbp@nibb.ac.jp

6. 発表論文資料

- 1) 2012-2010 発表論文リスト
- 2) 2012-2010 プレスリリースと新聞報道

1) 2012-2010 発表論文リスト

高次細胞機構 (西村研)

2012 年

Hayashi, M., Nanba, C., Saito M., Kondo, M., Takeda, A., Watanabe, Y., and Nishimura, M. (2012). Loss of XRN4 function can trigger cosuppression in a sequence-dependent manner. *Plant Cell Physiol.* 53, 1310-1321.

Nakano, R.T., Matsushima, R., Nagano, A.J., Fukao, Y., Fujiwara, M., Kondo, M., Nishimura, M., and Hara-Nishimura, I. (2012). ERMO3/MVP1/GOLD36 is involved in a cell type-specific mechanism for maintaining ER morphology in *Arabidopsis thaliana*. *PLoS ONE* 7, e49103.

Nakayama, M., Kaneko, Y., Miyazawa, Y., Fujii, N., Higashitani, N., Wada, S., Ishida, H., Yoshimoto, K., Yamada, K., Nishimura, M., and Takahashi, H. (2012). A possible involvement of autophagy in amyloplast degradation in columella cells during hydrotropic response of *Arabidopsis* roots. *Planta* 236, 999-1012.

Negishi, T., Oshima, K., Hattori, M., Kanai, M., Mano, S., Nishimura, M., and Yoshida, K. (2012). Tonoplast- and plasma membrane-localized aquaporin-family transporters in blue hydrangea sepals of aluminum hyperaccumulating plant. *PLoS ONE* 7, e43189.

Toyokura, K., Hayashi, M., Nishimura, M., and Okada, K. (2012). Adaxial-abaxial patterning: A novel function of the GABA shunt. *Plant Signal. Behav.* 7, 705-707.

2012 年 (印刷に先立って電子出版)

Kobayashi, K., Narise, T., Sonoike, K., Hashimoto, H., Sato, N., Kondo, M., Nishimura, M., Sato, M., Toyooka, K., Sugimoto, K., Wada, H., Masuda, T., and Ohta, H. Role of galactolipid biosynthesis in coordinated development of photosynthetic complexes and thylakoid membranes during chloroplast biogenesis in *Arabidopsis*. *Plant J.* 2012 Nov. 26.

Yamada, K., Nagano, A.J., Nishina, M., Hara-Nishimura, I., and Nishimura, M. Identification of two novel endoplasmic reticulum body-specific integral membrane proteins. *Plant Physiol.* 2012 Nov. 19.

2011 年

Goto, S., Mano, S., Nakamori C., and Nishimura, M. (2011). *Arabidopsis* ABERRANT PEROXISOME MORPHOLOGY 9 is a peroxin that recruits the PEX1-PEX6 complex to peroxisomes. *Plant Cell* 23, 1573-1587. (P. 195 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Hino, T., Tanaka, Y., Kawamukai, M., Nishimura, K., Mano, S., and Nakagawa, T. (2011). Two Sec13p homologs, AtSec13A and AtSec13B, redundantly contribute to formation of COPII transport vesicles in *Arabidopsis thaliana*. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 75, 1848-1852.

Mano, S., Miwa, T., Nishikawa, S., Mimura, T., and Nishimura, M. (2011). The Plant Organelles Database 2 (PODB2): An updated resource containing movie data of plant organelle dynamics. *Plant Cell Physiol.* 52, 244-253.

Mano, S., Nakamori, C., Fukao, Y., Araki, M., Matsuda, A., Konod, M., and Nishimura, M. (2011). A defect of peroxisomal membrane protein 38 causes enlargement of peroxisomes. *Plant Cell Physiol.* 52, 2157-2172.

Masuda, S., Harada, J., Yokono, M., Yuzawa, Y., Shimojima, M., Murofushi, K., Tanaka, H., Masuda, H., Murakawa, M., Haraguchi, T., Kondo, M., Nishimura, M., Yuasa, H., Noguchi, M., Oh-oka, H., Tanaka, A., Tamiaki, H., and Ohta, H. (2011). A monogalactosyldiacylglycerol synthase found in the green sulfur bacterium *Chlorobaculum tepidum* reveals important roles for galactolipids in photosynthesis. *Plant Cell* 23, 2644-2658.

2010 年

Kanai, M., Nishimura M., and Hayashi, M. (2010). A peroxisomal ABC transporter promotes seed germination by inducing pectin degradation under the control of *ABI5*. *Plant J.* 62, 936-947.

Nakamura, S., Mano, S., Tanaka, Y., Ohnishi, M., Nakamori, C., Araki, M., Niwa, T., Nishimura, M., Kaminaka, H., Nakagawa, T., Sato, Y., and Ishiguro, S. (2010). Gateway binary vectors with the bialaphos resistance gene, *bar*, as a selection marker for plant transformation. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* *74*, 1315-1319.

Shirakawa, M., Ueda, H., Shimada, T., Koumoto, Y., Shimada, T.L., Kondo, M., Takahashi, T., Okuyama, Y., Nishimura, M., and Hara-Nishimura, I. (2010). Arabidopsis Qa-SNARE SYP2 proteins localized to different subcellular regions function redundantly in vacuolar protein sorting and plant development. *Plant J.* *64*, 924-935.

Takahashi, K., Shimada, T., Kondo, M., Tamai, A., Mori, M., Nishimura, M., and Hara-Nishimura, I. (2010). Ectopic expression of an esterase, which is a candidate for the unidentified plant cutinase, causes cuticular defects in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol.* *51*, 123-131.

細胞間シグナル（松林研）

2012 年

Shinohara, H., Moriyama, Y., Ohyama, K., and Matsubayashi, Y. (2012). Biochemical mapping of a ligand-binding domain within *Arabidopsis* BAM1 reveals diversified ligand recognition mechanisms of plant LRR-RKs. *Plant J.* *70*, 845-854.

2012 年（印刷に先立って電子出版）

Shinohara, H., and Matsubayashi, Y. Chemical synthesis of Arabidopsis CLV3 glycopeptide reveals the impact of Hyp arabinosylation on peptide conformation and activity. *Plant Cell Physiol.* 2012 Dec 19.

神経細胞生物学（椎名）

2010 年

Shiina, N., and Tokunaga, M. (2010). RNA granule protein 140 (RNG140), a paralog of RNG105 localized to distinct RNA granules in neuronal dendrites in the adult vertebrate brain. *J. Biol. Chem.* *285*, 24260-24269.

Shiina, N., Yamaguchi, K., and Tokunaga, M. (2010). RNG105 deficiency impairs the dendritic localization of mRNAs for Na⁺/K⁺ ATPase subunit isoforms and leads to the degeneration of neuronal networks. *J. Neurosci.* *30*, 12816-12830. (P. 203 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

細胞構造（小川）

細胞社会学（濱田）

形態形成（上野研）

2012 年

Leblond, G.G., Sarazin, H., Li, R., Suzuki, M., Ueno, N., and Liu, X. J. (2012). Translation of incenp during oocyte maturation is required for embryonic development in *Xenopus laevis*. *Biol. Reprod.* *86*, 161, 1-8.

Morita, H., Kajiura-Kobayashi, H., Takagi, C., Yamamoto, T.S., Nonaka, S., and Ueno, N. (2012). Cell movements of the deep layer of non-neural ectoderm underlie complete neural tube closure in *Xenopus*. *Development* *139*, 1417-1426. (P. 189 にプレスリリース掲載)

Sakamaki, K., Takagi, C., Kitayama, A., Kurata, T., Yamamoto, T.S., Chiba, K., Kominami, K., Jung, S.K., Okawa, K., Nozaki, M., Kubota, H.Y., and Ueno, N. (2012). Multiple functions of FADD in apoptosis, NF- κ B-related signaling, and heart development in *Xenopus* embryos. *Genes Cells* *17*, 875-896.

Tao, H., Inoue, K., Kiyonari, H., Bassuk, A.G., Axelrod, J.D., Sasaki, H., Aizawa, S., and Ueno, N. (2012). Nuclear localization of Prickle2 is required to establish cell polarity during early mouse embryogenesis. *Dev. Biol.* 364, 138-148.

Tran, L.D., Hino, H., Quach, H., Lim, S., Shindo, A., Mimori-Kiyosue, Y., Mione, M., Ueno, N., Winkler, C., Hibi, M., and Sampath, K. (2012). Dynamic microtubules at the vegetal cortex predict the embryonic axis in zebrafish. *Development* 139, 3644-3652.

Uno, Y., Nishida, C., Tarui, H., Ishishita, S., Takagi, C., Nishimura, O., Ishijima, J., Ota, H., Kosaka, A., Matsubara, K., Murakami, Y., Kuratani, S., Ueno, N., Agata, K., and Matsuda, Y. (2012). Inference of the Protokaryotypes of Amniotes and Terapods and the Evolutionary Processes of Microchromosomes from Comparative Gene Mapping. *PLoS ONE* 7, e53027.

2011 年

Endo, T., Ueno, K., Yonezawa, K., Mineta, K., Hotta, K., Satou, Y., Yamada, L., Ogasawara, M., Takahashi, H., Nakajima, A., Nakachi, M., Nomura, M., Yaguchi, J., Sasakura, Y., Yamasaki, C., Sera, M., Yoshizawa, A., Imanishi, T., Taniguchi, H., and Inaba, K. (2011). CIPRO 2.5: *Ciona intestinalis* protein database, a unique integrated repository of large-scale omics data, bioinformatic analyses and curated annotation, with user rating and reviewing functionality. *Nucleic Acids Res.* 39, D807-D814.

Takebayashi-Suzuki, K., Kitayama, A., Terasaka-Iioka, C., Ueno, N., and Suzuki, A. (2011). The forkhead transcription factor FoxB1 regulates the dorsal-ventral and anterior-posterior patterning of the ectoderm during early *Xenopus* embryogenesis. *Dev Biol.* 360, 11-29.

Tao, H., Manak, J. R., Sowers, L., Mei, X., Kiyonari, H., Abe, T., Dahdaleh, N. S., Yang, T., Wu, S., Chen, S., Fox, M. H., Gurnett, C., Montine, T., Bird, T., Shaffer, L. G., Rosenfeld, J. A., McConnell, J., Madan-Khetarpal, S., Berry-Kravis, E., Griesbach, H., Saneto, R. P., Scott, M. P., Antic, D., Reed, J., Boland, R., Ehaideb, S. N., El-Shanti, H., Mahajan, V. B., Ferguson, P. J., Axelrod, J. D., Lehesjoki, A. E., Fritzsche, B., Slusarski, D. C., Wemmie, J., Ueno, N., and Bassuk, A. G. (2011). Mutations in prickle orthologs cause seizures in flies, mice, and humans. *Am. J. Hum. Genet.* 88:138-49.

(P. 198 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Yamada, S., Ueno, N., Satoh, N., and Takahashi, H. (2011). *Ciona intestinalis* Noto4 contains a phosphotyrosine interaction domain and is involved in the midline intercalation of notochord cells. *Int. J. Dev. Biol.* 55, 11-18.

2010 年

Morita, H., Nandadasa, S., Yamamoto, T.S., Terasaka-Iioka, C., Wylie, C., and Ueno, N. (2010). Nectin-2 and N-cadherin interact through extracellular domains and induce apical accumulation of F-actin in apical constriction of *Xenopus* neural tube morphogenesis. *Development* 137, 1315-1325.
(P. 210 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Nojima, J., Kanomata, K., Takada, Y., Fukuda, T., Kokabu, S., Ohte, S., Takada, T., Tsukui, T., Yamamoto, T.S., Sasanuma, H., Yoneyama, K., Ueno, N., Okazaki, Y., Kamijo, R., Yoda, T., and Katagiri, T. (2010). Dual roles of smad proteins in the conversion from myoblasts to osteoblastic cells by bone morphogenetic proteins. *J. Biol. Chem.* 285, 15577-15586.

Shindo, A., Hara, Y., Yamamoto, T.S., Ohkura, M., Nakai, J., and Ueno, N. (2010). Tissue-tissue interaction-triggered calcium elevation is required for cell polarization during *Xenopus* gastrulation. *PLoS ONE*, 5, e8897.

Suzuki, M., Hara, Y., Takagi, C., Yamamoto, T.S., and Ueno, N. (2010). *MIDI1* and *MIDI2* are required for *Xenopus* neural tube closure through the regulation of microtubule organization. *Development* 137, 2329-2339.

Takahashi, H., Hotta, K., Takagi, C., Ueno, N., Satoh, N., and Shoguchi, E. (2010). Regulation of notochord-specific expression of *Ci-Bra* downstream genes in *Ciona intestinalis* embryos. *Zool. Sci.* 27, 110-118.

Terakubo, H., Nakajima, Y., Sasakura, Y., Horie, T., Konno, A., Takahashi, H., Inaba, K., Hotta, K., and Oka, K. (2010). Network structure of projections extending from peripheral neurons in the tunic of ascidian larva. *Dev. Dyn.* 239, 2278-2287.

発生遺伝学（小林研）

2012 年

Hayashi, Y., Sexton, T.R., Dejima, K., Perry, D.W., Takemura, M., Kobayashi, S., Nakato, H., and Harrison, D.A. (2012). Glypicans regulate JAK/ STAT signaling and distribution of the Unpaired morphogen. *Development* 139, 4162-4171. (P. 179 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Nishimiya-Fujisawa, C., and Kobayashi, S. (2012). Germline stem cells and sex determination in Hydra. *Int. J. Dev. Biol.* 56, 499-508.

Ohhara, Y., Kayashima, Y., Hayashi, Y., Kobayashi, S., and Yamakawa-Kobayashi, K. (2012). Expression of beta-adrenergic-like octopamine receptors during *Drosophila* development. *Zool. Sci.*, 29, 83-89.

2011 年

Hashiyama, K., Hayashi, Y. and Kobayashi, S. (2011) *Drosophila Sex lethal* gene initiates female development in germline progenitors. *Science* 333, 885-888. (P. 194 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

This is highlighted in "This week in Science" (*Science* 333, 801), "Perspectives" (*Science* 333, 829-839), and "World of Reproductive Biology" (*Biology of Reproduction* 85, 427-428).

Mukai, M., Kato, K., Hira, S., Nakamura, K., Kita H. and Kobayashi S. (2011) Innexin2 gap junctions in somatic support cells are required for cyst formation and for egg chamber formation in *Drosophila*. *Mech. Dev.*, 128, 510-523.

2010 年

Kitadate, Y., and Kobayashi, S. (2010). Notch and Egfr signaling act antagonistically to regulate germline stem cell niche formation in *Drosophila* male embryonic gonads. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 107, 14241-14246. (P. 205 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Kondo, T., Plaza, S., Zanet, J., Benrabah, E., Valenti, P., Hashimoto, Y., Kobayashi, S., Payre, F., and Kageyama, Y. (2010). Small peptides switch the transcriptional activity of Shavenbaby during *Drosophila* embryogenesis. *Science* 329, 336-339. (P. 207 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Niwa, R., Ito, K., Namiki, T., Shimada-Niwa, Y., Kiuchi, M., Kawaoka, S., Kayukawa, T., Banno, Y., Fujimoto, Y., Shigenobu, S., Kobayashi, S., Shimada, T., Katsuma, S., and Shinoda, T. (2010). *Non-molting glossy/shroud* encodes a short-chain dehydrogenase/reductase that functions in the "Black Box" of the ecdysteroid biosynthesis pathway. *Development* 137, 1991-1999.

分子発生学（高田研）

2012 年

Chen, Q., Takada, R., and Takada, S. (2012). Loss of Porcupine impairs convergent extension during gastrulation in zebrafish. *J. Cell Sci.* 125, 2224-2234.

Chiu, C.H., Chou, C.W., Takada, S., and Liu, Y.W. (2012). Development and fibronectin signaling requirements of the zebrafish interrenal vessel. *PLoS ONE* 7, e43040.

Yabe, T., and Takada, S. (2012). Mesogenin causes embryonic mesoderm progenitors to differentiate during development of zebrafish tail somites. *Dev. Biol.* 370, 213-222.

2011 年

Okubo, T., Kawamura, A., Takahashi, J., Yagi, H., Morishima, M., Matsuoka, R., & Takada, S. (2011) Ripply3, a Tbx1 repressor, is required for development of the pharyngeal apparatus and its derivatives in mice. *Development* 138, 339-348. (P. 199 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

2010 年

Hashimoto, H., Shinohara, K., Wang, J., Ikeuchi, S., Yoshida, S., Meno, C., Nonaka, S., Takada, S., Hatta, K., Wynshaw-boris, A., and Hamada, H. (2010). Planar polarization of node cells determines the rotational axis of node cilia. *Nat. Cell Biol.* 12, 170-176.

Katayama, R., Ishioka, T., Takada, S., Takada, R., Fujita, N., Tsuruo, T., and Naito, M. (2010). Modulation of Wnt signaling by the nuclear localization of cellular FLIP-L. *J. Cell Sci.* 123, 23-28.

Miyaoka, Y., Tanaka, M., Imamura, T., Takada, S., and Miyajima, A. (2010). A novel regulatory mechanism for Fgf18 signaling involving cysteine-rich FGF receptor (Cfr) and delta-like protein (Dlk). *Development* 137, 159-167.

Nishita, M., Itsukushima, S., Nomachi, A., Endo, M., Wang, Z., Inaba, D., Qiao, S., Takada, S., Kikuchi, A., and Minami, Y. (2010). Ror2/Frizzled complex mediates Wnt5a-induced AP-1 activation by regulating dishevelled polymerization. *Mol. Cell. Biol.* 30, 3610-3619

Takahashi, J., Ohbayashi, A., Oginuma, M., Saito, D., Mochizuki, A., Saga, Y., and Takada, S. (2010). Analysis of Ripply1/2-deficient mouse embryos reveals a mechanism underlying the rostro-caudal patterning within a somite. *Dev. Biol.* 342, 134-145.

Yoshinaga, Y., Kagawa, T., Shimizu, T., Inoue, T., Takada, S., Kuratsu, J., and Taga, T. (2010). Wnt3a promotes hippocampal neurogenesis by shortening cell cycle duration of neural progenitor cells. *Cell. Mol. Neurobiol.* 30, 1049-1058.

初期発生 (藤森研)

2012 年

Bashar, K., Komatsu, K., Fujimori, T., and Kobayashi, T. J. (2012). Automatic extraction of nuclei centroids of mouse embryonic cells from fluorescence microscopy images. *PLoS ONE* 7, e35550.

Cao, L., Kobayakawa, S., Yoshiki, A., and Abe, K. (2012). High resolution intravital imaging of subcellular structures of mouse abdominal organs using a microstage device. *PLoS ONE* 7, e33876.

Koyama, H., Umeda, T., Nakamura, K., Higuchi, T., and Kimura, A. (2012). A high-resolution shape fitting and simulation demonstrated equatorial cell surface softening during cytokinesis and its promotive role in cytokinesis. *PLoS ONE* 7, e31607.

2011 年

Abe, T., Kiyonari, H., Shioi, G., Inoue, K., Nakao, K., Aizawa, S., Fujimori, T. (2011). Establishment of conditional reporter mouse lines at ROSA26 locus for live cell imaging. *Genesis* 49, 579-90.

Nakagawa, T., Izumino, K., Ishii, Y., Oya, T., Hamashima, T., Jie, S., Tomoda, F., Fujimori, T., Nabeshima, Y., Inoue, H., Sasahara, M. (2011). Roles of PDGF receptor-beta in the structure and function of postnatal kidney glomerulus. *Nephrol Dial. Transplant.* 26, 458-68.

Shi, D., Komatsu, K., Uemura, T., Fujimori, T. (2011). Analysis of ciliary beat frequency and ovum transport ability in the mouse oviduct. *Genes to Cells* 16, 282-90.

Shioi, G., Kiyonari, H., Abe, T., Nakao, K., Fujimori, T., Jang, C., Huang, C., Akiyama, H., Behringer, R., R., Aizawa, S. (2011). A mouse reporter line to conditionally mark nuclei and cell membranes for in vivo live-imaging. *Genesis* 49, 570-78.

2010 年

Tissir, F., Qu, Y., Montcouquiol, M., Zhou, L., Komatsu, K., Shi, D., Fujimori, T., Labeau, J., Tyteca, D., Courtoy, P., Poumay, Y., Uemura, T., and Goffinet, A.M. (2010). Lack of cadherins Celsr2 and Celsr3 impairs endymal cilliogenesis, leading to fatal hydrocephalus. *Nature Neurosci.* 13, 700-707.

Zheng, L., Ishii, Y., Tokunaga, A., Hamashima, T., Shen, J., Zhao, Q.L., Ishizawa, S., Fujimori, T., Nabeshima, Y., Mori, H., Kondo, T., and Sasahara, M. (2010). Neuroprotective effects of PDGF against oxidative stress and the signaling pathway involved. *J. Neurosci. Res.* 88, 1273-1284.

生殖細胞 (吉田研)

2012 年

Koyanagi, S., Hamasaki, H., Sekiguchi, S., Hara, K., Ishii, Y., Kyuwa, S., and Yoshikawa, Y. (2012). Effects of ubiquitin C-terminal hydrolase L1 deficiency on mouse ova. *Reproduction* 143, 271-279.

Nakamura, Y., Usui, F., Miyahara, D., Mori, T., Ono, T., Kagami, H., Takeda, K., Nirasawa, K., and Tagami, T. (2012). X-irradiation Removes Endogenous Primordial Germ Cells (PGCs) and Increases Germline Transmission of Donor PGCs in Chimeric Chickens. *J. Reprod. Dev.* 58, 432-437.

Sato, T., Yokonishi, T., Komeya, M., Katagiri, K., Kubota, Y., Matoba, S., Ogonuki, N., Ogura, A., Yoshida, S., and Ogawa, T. (2012). Testis tissue explantation cures spermatogenic failure in c-Kit ligand mutant mice. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 109, 16934-16938.

Sugimoto, R., Nabeshima, Y., and Yoshida, S. (2012). Retinoic acid metabolism links the periodical differentiation of germ cells with the cycle of Sertoli cells in mouse seminiferous epithelium. *Mech. Dev.* 128, 610-624.

2011 年

Sato, T., Aiyama, Y., Ishii-Inagaki, M., Hara, K., Tsunekawa, N., Harikae, K., Uemura-Kamata, M., Shinomura, M., Zhu, X. B., Maeda, S., Kuwahara-Otani, S., Kudo, A., Kawakami, H., Kanai-Azuma, M., Fujiwara, M., Miyamae, Y., Yoshida, S., Seki, M., Kurohmaru, M., and Kanai, Y. (2011) Cyclical and patch-like GDNF distribution along the basal surface of sertoli cells in mouse and hamster testes. *PLoS ONE* 6, e28367.

2010 年

Kitadate, Y., and Kobayashi, S. (2010). Notch and Egfr signaling act antagonistically to regulate germ-line stem cell niche formation in *Drosophila* male embryonic gonads. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 107, 14241-14246.

Klein, A.M., Nakagawa, T., Ichikawa, R., Yoshida, S., and Simons, B.D. (2010). Mouse germ line stem cells undergo rapid and stochastic turnover. *Cell Stem Cell* 7, 214-224.

(P. 204 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Matson, C.K., Murphy, M.W., Griswold, M.D., Yoshida, S., Bardwell, V.J., and Zarkower, D. (2010). The mammalian doublesex homolog DMRT1 is a transcriptional gatekeeper that controls the mitosis versus meiosis decision in male germ cells. *Dev. Cell* 19, 612-624.

Nakagawa, T., Sharma, M., Nabeshima, Y., Braun, R.E., and Yoshida, S. (2010). Functional hierarchy and reversibility within the murine spermatogenic stem cell compartment. *Science* 328, 62-67.

(P. 211 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Nakane, Y., Ikegami, K., Ono, H., Yamamoto, N., Yoshida, S., Hirunagi, K., Ebihara, S., Kubo, Y., and Yoshimura, T. (2010). A mammalian neural tissue opsin (Opsin 5) is a deep brain photoreceptor in birds. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 107, 15264-15268.

Uemura, M., Hara, K., Shitara, H., Ishii, R., Tsunekawa, N., Miura, Y., Kurohmaru, M., Taya, C., Yonekawa, H., Kanai-Azuma, M., and Kanai, Y. (2010). Expression and function of mouse Sox17 gene in the specification of gallbladder/bile-duct progenitors during early foregut morphogenesis. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 391, 357-363.

生殖生物学 (長濱研)

2011 年

Charkraborty, T., Shibata, Y., Zhou, L.Y., Katsu, Y., Iguchi, T. and Nagahama, Y. (2011). Differential expression of three estrogen receptor subtype mRNAs in gonads and liver from embryos to adults of the medaka, *Oryzias latipes*. *Mol. Cell. Endocrinol.* 333, 47-54.

Charkraborty, T., Katsu, Y., Zhou, L.Y., Miyagawa, S., Nagahama, Y. and Iguchi, T. (2011). Estrogen receptors in medaka (*Oryzias latipes*) and estrogenic environmental contaminants: An in vitro-in vivo correlation. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* 123, 115-121.

Fernandino, J.I., Popescu, J.T., Paul-Prasanth, B., Xiong, H., Hattori, R.S., Oura, M., Strussmann, C.A., Somoza, G.M., Matsuda, M., Nagahama, Y. and Trudeau, V.L. (2011). Analysis of sexually dimorphic expression of genes at early gonadogenesis of *Pejerrey Odontesthes bonariensis* using a heterologous microarray. *Sex. Dev.* 5, 89-101.

Mita, M., Yamamoto, K., Nakamura, M. and Nagahama, Y. (2011). Hormonal action of relaxin-like gonad-stimulating substance (GSS) on starfish ovaries in growing and fully grown states. *Gen. Comp. Endocrinol.* *172*, 85-89

Mita, M., Yamamoto, K. and Nagahama, Y. (2011). Interaction of relaxin-like gonad-stimulating substance with ovarian follicle cells of the starfish *Asterina pectinifera*. *Zool. Sci.* *28*, 764-769.

Ngamniyom, A., Magtoon, W., Nagahama, Y. and Sasayama, Y. (2011). Expression levels of bone morphogenetic protein 2b in fins of adult Japanese medaka (*Oryzias latipes*) exposed to sex steroid hormones. *J. Fish. Aquat. Sci.* *6*, 119-129.

Okubo, K., Takeuchi, A., Chaube, R., Paul-Prasanth, B., Kanda, S., Oka, Y. and Nagahama, Y. (2011). Sex differences in aromatase gene expression in the medaka brain. *J. Neuroendocrinology* *23*, 412-423.

Paul-Prasanth, B., Shibata, Y., Horiguchi, R. and Nagahama, Y. (2011). Exposure to diethylstilbesterol during embryonic and larval stages of medaka fish (*Oryzias latipes*) leads to sex reversal in genetic males and reduced gonad weight in genetic females. *Endocrinology* *152*, 707-717.

Raghuveer, K., Sudhakumari, C.C., Senthilkumaran, B., Kagawa, H., Dutta-Gupta, A. and Nagahama, Y. (2011). Gender differences in tryptophan hydroxylase-2 mRNA, serotonin, and 5-hydroxytryptophan levels in the brain of catfish, *Clarias gariepinus*, during sex differentiation. *Gen. Comp. Endocrinol.* *171*, 94-104.

2010 年

Nakamoto, M., Fukasawa, M., Orii, S., Shimamori, K., Maeda, T., Suzuki, A., Matsuda, M., Kobayashi, T., Nagahama, Y. and Shibata, N. (2010). Cloning and expression of medaka cholesterol side chain cleavage cytochrome P450 during gonadal development. *Develop. Growth Differ.* *52*, 385-395.

Otake, H., Masuyama, H., Mashima, Y., Shinomiya, A., Myosho, T., Nagahama, Y., Matsuda, M., Hamaguchi, S. and Sakaizumi, M. (2010). Heritable artificial sex chromosomes in the medaka, *Oryzias latipes*. *Heredity* *105*, 247-256.

Shibata, Y., Paul-Prasanth, B., Suzuki, A., Usami, T., Nakamoto, M., Matsuda, M. and Nagahama, Y. (2010). Expression of gonadal soma derived factor (GSDF) is spatially and temporally correlated with early testicular differentiation in medaka. *Gene Expr. Patterns* *10*, 283-289.

Sudhakumari, C.C., Senthilkumaran, B., Raghuveer, K., Wang, D.S., Kobayashi, T., Kagawa, H., Krishnaiah, C., Dutta-Gupta, A. and Nagahama, Y. (2010). Dimorphic expression of tryptophan hydroxylase in the brain of XX and XY Nile tilapia during early development. *Gen. Comp. Endocrinol.* *166*, 320-329.

Wang, D.S., Zhou, L.Y., Kobayashi, T., Matsuda, M., Shibata, Y., Sakai, F. and Nagahama, Y. (2010). Doublesex- and Mab-3-Related Transcription Factor-1 repression of aromatase transcription, a possible mechanism favoring the male pathway in tilapia. *Endocrinology* *151*, 1331-1340.

Zhang, W., Zhou, L., Senthilkumaran, B., Huang, B.F., Sudhakumari, C.C., Kobayashi, T., Nagahama, Y. and Wang, D.S. (2010). Molecular cloning of two isoforms of 11 β -hydroxylase and their expressions in the Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Gen. Comp. Endocrinol.* *165*, 34-41.

生殖遺伝学 (田中 G)

2012 年

Ichimura, K., Bubenshchikova, E., Powell, R., Fukuyo, Y., Nakamura, T., Tran, U., Oda, S., Tanaka, M., Wessely, O., Kurihara, H., Sakai, T., and Obara, T. (2012). A comparative analysis of glomerulus development in the pronephros of medaka and zebrafish. *PLoS ONE* *7*, e45286.

Nakamura, S., Watanabe, I., Nishimura, T., Picard, J-Y., Toyoda, A., Taniguchi, Y., di Clemente, N., and Tanaka, M. (2012). Hyperproliferation of mitotically active germ cells due to defective anti-Müllerian hormone signaling mediates sex reversal in medaka. *Development* *139*, 2283-2287.

(P. 186 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Nakamura, S., Watanabe, I., Nishimura, T., Toyoda, A., Taniguchi, Y., and Tanaka, M. (2012). Analysis of medaka *sox9* orthologue reveals a conserved role in germ cell maintenance. PLoS ONE 7, e29982. (P. 190 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

2012 年 (印刷に先立って電子出版)

Kobayashi, K., Kamei, K., Kinoshita, M., Czerny, T., and Tanaka, M. A heat-inducible cre/loxP gene induction system in medaka. Genesis 2012 Nov. 3.

2011 年

Hano, T., Oshima, Y., Kinoshita, M., Tanaka, M., Mishima, N., Wakamatsu, Y., Ozato, K., Shimasaki, Y. and Honjo, T. (2011). Evaluation of the effects of ethinylestradiol on sexual differentiation in the olvas-GFP/STII-YI medaka (transgenic *Oryzias latipes*) strain as estimated by proliferative activity of germ cells. Aquatic Toxicol. 104, 177-184.

2010 年

Herpin, A., Braasch, I., Kraeussling, M., Schmidt, C., Thoma, E.C., Nakamura, S., Tanaka, M., and Schartl, M. (2010). Transcriptional rewiring of the sex determining *dmrt1* gene duplicate by transposable elements. PLoS Genetics 6, e1000844.

Ishikawa, T., Kamei, Y., Otozai, S., Kim, J., Sato, A., Kuwahara, Y., Tanaka, M., Deguchi, T., Inohara, H., Tsujimura, T., and Todo, T. (2010). High-resolution melting curve analysis for rapid detection of mutations in a Medaka TILLING library. BMC Mol. Biol. 11, 70.

Nakamura, S., Kobayashi, K., Nishimura, T., Higashijima, S., and Tanaka, M. (2010). Identification of germline stem cells in the ovary of teleost medaka. Science 328, 1561-1563. (P. 209 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

植物器官形成学 (岡田所長研)

2012 年

Endo, A.*, Tatematsu, K.*, Hanada, K.*, Duermeyer, L., Okamoto, M., Yonekura-Sakakibara, K., Saito, K., Toyoda, T., Kawakami, N., Kamiya, Y., Seki, M., and Nambara, E. (2012). Tissue-specific transcriptome analysis reveals cell wall metabolism, flavonol biosynthesis, and defense responses are activated in the endosperm of germinating Arabidopsis thaliana seeds. Plant Cell Physiol. 53, 16-27. (*: Equally contributed)

Nakata, M., Matsumoto, N., Tsugeki, R., Rikirsch, E. Laux, T., and Okada, K. (2012). Roles of the middle domain-specific *WUSCHEL-RELATED-HOMEODOMAIN* genes in early development of leaves in Arabidopsis. Plant Cell 24, 519-535. (P. 188 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Nakata, M., and Okada, K. (2012). The three-domain model: A new model for the early development of leaves in *Arabidopsis thaliana*. Plant Signal. Behav. 7, 1423-1427.

Sakai, T., Mochizuki, S., Haga, K., Uehara, Y., Suzuki, A., Harada, A., Wada, T., Ishiguro, S., and Okada, K. (2012). The WAVY GROWTH 3 E3 ligase family controls the gravitropic responses in Arabidopsis root. Plant J. 70, 303-314.

Toyokura, K., Hayashi, M., Nishimura, M., and Okada, K. (2012). Adaxial-abaxial patterning: A novel function of the GABA shunt. Plant Signal. Behav. 7, 705-707.

2011 年

Toyokura, K., Watanabe, K., Oikawa, A., Kusano, M., Tameshige, T., Tatematsu, K., Matsumoto, N., Tsugeki, R., Saito, K., and Okada, K. (2011) Succinic semialdehyde dehydrogenase is involved in the robust patterning of Arabidopsis leaves along the adaxial-abaxial axis. Plant Cell Physiol. 52, 1340-1353.

Ueda, M., Matsui, K., Ishiguro, S., Kato, T., Tabata, S., Kobayashi, M., Seki, M., Shinozaki, K., and Okada, K. (2011) Arabidopsis *RPT2a* encoding the 26S proteasome subunit is required for various aspects of root meristem maintenance, and regulates gametogenesis redundantly with its homolog, *RPT2b*. Plant Cell Physiol. 52, 1628-1640.

2010 年

Ishiguro, S., Nishimori, Y., Yamada, M., Saito, H., Suzuki, T., Nakagawa, T., Miyake, H., Okada, K., and Nakamura, K. (2010). The Arabidopsis *FLAKY POLLENI* gene encodes a 3-hydroxy-3-methylglutaryl-coenzyme A synthase required for development of tapetum-specific organelles and fertility of pollen grains. *Plant Cell Physiol.* *51*, 896-911.

Tsugeki, R., Ditengou, F.A., Palme, K., and Okada, K. (2010). *NO VEIN* facilitates auxin-mediated development in Arabidopsis. *Plant Signal. Behav.* *5*, 1249-1251.

Yuguchi, M., Yokouchi, T., Tominaga-Wada, R., Kuromori, T., Shinozaki, K., Okada, K., and Wada, T. (2010). Phenome analysis of root development in Arabidopsis. *Plant Biotech.* *27*, 345-347.

Preston, J.*, Tatematsu, K.*, Kanno, Y., Hobo, T., Kimura, M., Jikumaru, Y., Yano, R., Kamiya, Y., and Nambara, E. (2009†). Temporal expression patterns of hormone metabolism genes during imbibition of Arabidopsis thaliana Seeds: a comparative study on dormant and non-dormant accessions. *Plant Cell Physiol.* *50*, 1786-1800. (*: Equally contributed)

統合神経生物学 (野田研)

2012 年

Kuboyama, K., Fujikawa, A., Masumura, M., Suzuki, R., Matsumoto, M., and Noda, M. (2012). Protein tyrosine phosphatase receptor type Z negatively regulates oligodendrocyte differentiation and myelination. *PLoS ONE* *7*, e48797. (P. 181 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Matsumoto, M., Fujikawa, A., Suzuki, R., Shimizu, H., Kuboyama, K., Hiyama, T.Y., Hall, R.A., and Noda, M. (2012). SAP97 promotes the stability of Na_x channels at the plasma membrane. *FEBS Lett.* *586*, 3805-3812.

Shintani, T., Takeuchi, Y., Fujikawa, A., and Noda, M. (2012). Directional neuronal migration is impaired in mice lacking adenomatous polyposis coli 2. *J. Neurosci.* *32*, 6468-6484. (P. 187 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Sugitani, K., Ogai, K., Hitomi, K., Nakamura-Yonehara, K., Shintani, T., Noda, M., Koriyama, Y., Tanii, H., Matsukawa, T., and Kato, S. (2012). A distinct effect of transient and sustained upregulation of cellular factor XIII in the goldfish retina and optic nerve on optic nerve regeneration. *Neurochem. Int.* *61*, 423-432.

2011 年

Fujikawa, A., Fukada, M., Makioka, Y., Suzuki, R., Chow, J.P., Matsumoto, M. and Noda, M. (2011). Consensus substrate sequence for protein-tyrosine phosphatase receptor type Z. *J. Biol. Chem.* *286*, 37137-37146.

Nayak, G., Goodyear, R.J., Legan, P.K., Noda, M. and Richardson G.P. (2011). Evidence for multiple, developmentally regulated isoforms of PTPRQ on hair cells of the inner ear. *Dev. Neurobiol.* *71*, 129-141.

Nishihara, E., Hiyama, T.Y. and Noda, M. (2011). Osmosensitivity of transient receptor potential vanilloid 1 is synergistically enhanced by distinct activating stimuli such as temperature and protons. *PLoS ONE* *6*, e22246. (P. 193 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Sakamoto, K., Bu, G., Chen, S., Takei, Y., Hibi, K., Kodera, Y., McCormick, L.M., Nakao, A., Noda, M., Muramatsu, T., and Kadomatsu, K. (2011). The premature ligand-receptor interaction during biosynthesis limits the production of growth factor midkine and its receptor LDL receptor-related protein 1 (LRP1). *J. Biol. Chem.* *286*, 8405-8413.

Yonehara, K., Balint, K., Noda, M., Nagel, G., Bamberg, E., and Roska, B. (2011). Spatially asymmetric reorganization of inhibition establishes a motion-sensitive circuit. *Nature* *469*, 407-410.

2010 年

Chagnon, M.J., Wu, C.-L., Nakazawa, T., Yamamoto, T., Noda, M., Blanchetot, C., and Tremblay, M.L. (2010). Receptor tyrosine phosphatase sigma (RPTPσ) regulates, p250GAP, a novel substrate that attenuates Rac signaling. *Cell. Signal.* *22*, 1626-1633.

Hiyama, T.Y., Matsuda, S., Fujikawa, A., Matsumoto, M., Watanabe, E., Kajiwara, H., Niimura, F., and Noda, M. (2010). Autoimmunity to the sodium-level sensor in the brain causes essential hyponatremia. *Neuron* 66, 508-522. (P. 208 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Nagakura, A., Hiyama, T.Y., and Noda, M. (2010). Na_x -deficient mice show normal vasopressin response to dehydration. *Neurosci. Lett.* 472, 161-165.

脳生物学 (山森研)

2012 年

Kinoshita, M., Matsui, R., Kato, S., Hasegawa, T., Kasahara, H., Isa, K., Watakabe, A., Yamamori, T., Nishimura, Y., Alstermark, B., Watanabe, D., Kobayashi, K., and Isa, T. (2012). Genetic dissection of the circuit for hand dexterity in primates. *Nature* 487, 235-238.

Komine, Y., Takao, K., Miyakawa, T., and Yamamori, T. (2012). Behavioral abnormalities observed in *zfh2*-deficient mice. *PLoS ONE* 7, e53114.

Takahata, T., Shukla, R., Yamamori, T., and Kaas, J.H. (2012). Differential expression patterns of striate cortex-enriched genes among Old World, New World, and prosimian primates. *Cereb. Cortex* 22, 2313-2321.

Watakabe, A., Hirokawa, J., Ichinohe, N., Ohsawa, S., Kaneko, T., Rockland, K.S., and Yamamori, T. (2012). Area-specific substratification of deep layer neurons in the rat cortex. *J. Comp. Neurol.* 520, 3553-3573.

Watakabe, A., Kato, S., Kobayashi, K., Takaji, M., Nakagami, Y., Sadakane, O., Ohtsuka, M., Hioki, H., Kaneko, T., Okuno, H., Kawashima, T., Bito, H., Kitamura, Y., and Yamamori, T. (2012). Visualization of cortical projection neurons with retrograde TET-off lentiviral vector. *PLoS ONE* 7, e46157. (P. 183 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

2011 年

Hirokawa, J., Sadakane, O., Sakata, S., Bosch, M., Sakurai, Y., Yamamori, T. (2011) Multisensory information facilitates reaction speed by enlarging activity difference between superior colliculus hemispheres in rats. *PLoS ONE* 2011, 6, e25283.

Kitsukawa, T., Nagata, M., Yanagihara, D., Tomioka, R., Utsumi, H., Kubota, Y., Yagi, T., Graybiel, A.M., Yamamori, T. (2011) A novel instrumented multipeg running wheel system, Step-Wheel, for monitoring and controlling complex sequential stepping in mice. *J Neurophysiol.* 106, 479-487.

Rossini, L., Moroni, R.F., Tassi, L., Watakabe, A., Yamamori, T., Spreafico, R., and Garbelli, R. (2011). Altered layer-specific gene expression in cortical samples from patients with temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 52, 1928-1937.

2010 年

Watakabe, A., Komatsu, Y., Ohsawa, S., and Yamamori, T. (2010). Fluorescent in situ hybridization technique for cell type identification and characterization in the central nervous system. *Methods* 52, 367-374.

Takahata, T., Hashikawa, T., Tochitani, S., and Yamamori, T. (2010). Differential expression patterns of OCC1-related, extracellular matrix proteins in the lateral geniculate nucleus of macaque monkeys. *J Chem. Neuroanat.* 40, 112-122.

Puig, M.V., Watakabe, A., Ushimaru, M., Yamamori, T., and Kawaguchi, Y. (2010). Serotonin modulates fast-spiking interneuron and synchronous activity in the rat prefrontal cortex through 5-HT1A and 5-HT2A receptors. *J. Neurosci.* 30, 2211-2222.

Sasaki, T., Komatsu, Y., Watakabe, A., Sawada, K., and Yamamori, T. (2010). Prefrontal-enriched SLIT1 expression in Old World monkey cortex established during the postnatal development. *Cereb. Cortex* 20, 2496-2510.

光脳回路（松崎研）

2012 年

Kimura, R., Saiki, A., Fujiwara-Tsukamoto, Y., Ohkubo, F., Kitamura, K., Matsuzaki, M., Sakai, Y., and Isomura, Y. (2012). Reinforcing operandum: rapid and reliable learning of skilled forelimb movements by head-fixed rodents. *J. Neurophysiol.* *108*, 1781-1792.

2011 年

Ako, R., Wakimoto, M., Ebisu, H., Tanno, K., Hira, R., Kasai, H., Matsuzaki, M. and Kawasaki H. (2011). Simultaneous visualization of multiple neuronal properties with single-cell resolution in the living rodent brain. *Mol. Cell. Neurosci.* *48*, 246-257.

Kanemoto, Y., Matsuzaki, M., Morita, S., Hayama, T., Noguchi, J., Senda, N., Momotake, A., Arai, T., and Kasai, H. (2011). Spatial distributions of GABA receptors and local inhibition of Ca²⁺ transients studied with GABA uncaging in the dendrites of CA1 pyramidal neurons. *PLoS ONE* *6*, e22652.

Matsuzaki, M., Ellis-Davies, G.C.R., Kanemoto, Y. and Kasai, H. (2011). Simultaneous two-photon activation of presynaptic cells and calcium imaging in postsynaptic dendritic spines. *Neural Syst. Circuits* *1*: 2.

Matsuzaki M., and Kasai H. Two-Photon Uncaging Microscopy. (2011). Cold Spring Harbor Protocols, pdb.prot5620, 2011.

Noguchi, J., Nagaoka, A., Watanabe, S., Ellis-Davies, G.C.R., Kitamura, K., Kano, M., Matsuzaki, M., and Kasai, H. (2011). In vivo two-photon uncaging of glutamate revealing the structure-function relationships of dendritic spines in the neocortex of adult mice. *J. Physiol.* *589*, 2447-2457.

2010 年

Kantevari, S., Matsuzaki, M., Kanemoto, Y., Kasai, H., and Ellis-Davies, G.C.R. (2010). Two-color, two-photon uncaging of glutamate and GABA. *Nat. Methods* *7*, 123-125.

Matsuzaki, M., Hayama, T., Kasai, H., and Ellis-Davies, G.C.R. (2010). Two-photon uncaging of γ -aminobutyric acid in intact brain tissue. *Nat. Chem. Biol.* *6*, 255-257.

Obi, N., Momotake, A., Kanemoto, Y., Matsuzaki, M., Kasai, H., and Arai, T. (2010). 1-Acyl-5-methoxy-8-nitro-1,2-dihydroquinoline: A biologically useful photolabile precursor of carboxylic acids. *Tetrahedron Lett.* *51*, 1642-1647.

神経生理学（渡辺 G）

2012 年

Matsunaga, W., and Watanabe, E. (2012). Visual motion with pink noise induces predation behaviour, *Scientific Reports*, *2*, 219. (P. 191 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

2010 年

Hiyama, T.Y., Matsuda, S., Fujikawa, A., Matsumoto, M., Watanabe, E., Kajiwara, H., Niimura, F., and Noda, M. (2010). Autoimmunity to the sodium-level sensor in the brain causes essential hypernatremia, *Neuron* *66*, 508-522.

Matsunaga, W., and Watanabe, E. (2010). Habituation of medaka (*Oryzias latipes*) demonstrated by open-field testing. *Behav. Processes* *85*, 142-150.

Watanabe, E., Matsunaga, W., and Kitaoka, A. (2010). Motion signals deflect relative positions of moving objects. *Vision Res.* *50*, 2381-2390.

神経生化学（笹岡 G）

2010 年

Kusaka, M., Katoh-Fukui, Y., Ogawa, H., Miyabayashi, K., Baba, T., Shima, Y., Sugiyama, N.,

Sugimoto, Y., Okuno, Y., Kodama, R., Iizuka-Kogo, A., Senda, T., Sasaoka, T., Kitamura, K., Aizawa, S., and Morohashi, K.-I. (2010). Abnormal epithelial cell polarity and ectopic epidermal growth factor receptor (EGFR) expression induced in *Emx2* KO embryonic gonads. *Endocrinology* *151*, 5893-5904.

生物進化（長谷部研）

2012 年

Aoyama, T., Hiwatashi, Y., Shigyo, M., Kofuji, R., Kubo, M., Ito, M., and Hasebe, M. (2012). AP2-type transcription factors determine stem cell identity in the moss *Physcomitrella patens*. *Development* *139*, 3120-3129. (P. 184 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Nishimura, T., Matano, N., Morishima, T., Kakinuma, C., Hayashi, K.I., Komano, T., Kubo, M., Hasebe, M., Kasahara, H., Kamiya, Y., and Koshiba, T. (2012). Identification of indole-3-acetic acid transport inhibitors including compounds affecting cellular PIN trafficking by two chemical screening approaches using maize coleoptile systems. *Plant Cell Physiol.* *53*, 1671-1682.

Nishiyama, T., Miyawaki, K., Ohshima, M., Thompson, K., Nagashima, A., Hasebe, M., and Kurata, T. (2012). Digital gene expression profiling by 5'-end sequencing of cDNAs during reprogramming in the moss *Physcomitrella patens*. *PLOS ONE* *7*, e36471.

Suetsugu, N., Sato, Y., Tsuboi, H., Kasahara, M., Imaizumi, T., Kagawa, T., Hiwatashi, Y., Hasebe, M., and Wada, M. (2012). The KAC family of kinesin-like proteins is essential for the association of chloroplasts with the plasma membrane in land plants. *Plant Cell Physiol.* *53*, 1854-1865.

Zhao, N., Ferrer, J.L., Moon, H.S., Kapteyn, J., Zhuang, X., Hasebe, M., Stewart, C.N., Jr., Gang, D.R., and Chen, F. (2012). A SABATH Methyltransferase from the moss *Physcomitrella patens* catalyzes S-methylation of thiols and has a role in detoxification. *Phytochemistry* *81*, 31-41.

2011 年

Aya, K., Hiwatashi, Y., Kojima, M., Sakakibara, H., Ueguchi-Tanaka, M., Hasebe, M., and Matsuoka, M. (2011). The Gibberellin perception system evolved to regulate a pre-existing GAMYB-mediated system during land plant evolution. *Nature Communications* *2*, 544.
(P. 192 プレスリリースと新聞報道を掲載)

Banks, J.A., Nishiyama, T., Hasebe, M., Bowman, J.L., Gribskov, M., dePamphilis, C., Albert, V.A., Aono, N., Aoyama, T., Ambrose, B.A., *et al.* (2011). The Selaginella genome identifies genetic changes associated with the evolution of vascular plants. *Science* *332*, 960-963.
(P. 196 プレスリリースと新聞報道を掲載)

Ishikawa, M., Murata, T., Sato, Y., Nishiyama, T., Hiwatashi, Y., Imai, A., Kimura, M., Sugimoto, N., Akita, A., Oguri, Y., Friedman, W.E., Hasebe, M., and Kubo, M. (2011). *Physcomitrella* cyclin-dependent kinase A links cell cycle reactivation to other cellular changes during reprogramming of leaf cells. *Plant Cell* *23*, 2924-2938.

Motose, H., Hamada, T., Yoshimoto, K., Murata, T., Hasebe, M., Watanabe, Y., Hashimoto, T., Sakai, T., and Takahashi, T. (2011). NIMA-related kinases 6, 4, and 5 interact with each other to regulate microtubule organization during epidermal cell expansion in *Arabidopsis thaliana*. *Plant J.* *67*, 993-1005.

2010 年

Hayashi, K., Horie, K., Hiwatashi, Y., Kawaide, H., Yamaguchi, S., Hanada, A., Nakashima, T., Nakajima, M., Mander, L.N., Yamane, H., Hasebe, M., and Nozaki, H. (2010). Endogenous diterpenes derived from ent-kaurene, a common gibberellin precursor, regulate protonema differentiation of the moss *Physcomitrella patens*. *Plant Physiol.* *153*, 1085-1097.

Mikami, K., Saavedra, L., Hiwatashi, Y., Uji, T., Hasebe, M., and Sommarin, M. (2010). A dibasic amino acid pair conserved in the activation loop directs plasma membrane localization and is necessary for activity of plant type I/II phosphatidylinositol phosphate kinase. *Plant Physiol.* *153*, 1004-1015.

Ohshima, I., Tanikawa-Dodo, Y., Saigusa, T., Nishiyama, T., Kitani, M., Hasebe, M., and Mohri, H. (2010). Phylogeny, biogeography, and host-plant association in the subfamily Apaturinae (Insecta:

Lepidoptera: Nymphalidae) inferred from eight nuclear and seven mitochondrial genes. *Mol. Phylogenet. Evol.* *57*, 1026-1036. (P. 200 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Yokoyama, R., Uwagaki, Y., Sasaki, H., Harada, T., Hiwatashi, Y., Hasebe, M., and Nishitani, K. (2010). Biological implications of the occurrence of 32 members of the XTH (xyloglucan endotransglucosylase/hydrolase) family of proteins in the bryophyte *Physcomitrella patens*. *Plant J.* *64*, 645-656.

共生システム (川口研)

2012 年

Chen, J., Moreau, C., Liu, Y., Kawaguchi, M., Hofer, J., Ellis, N., and Chen, R. (2012). Conserved genetic determinant of motor organ identity in *Medicago truncatula* and related legumes. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* *109*, 11723-11728.

Hakoyama, T., Niimi, K., Yamamoto, T., Isobe, S., Sato, S., Nakamura, Y., Tabata, S., Kumagai, H., Umehara, Y., Brossuleit, K., Petersen, T.R., Sandal, N., Stougaard, J., Udvardi, M.K., Tamaoki, M., Kawaguchi, M., Kouchi, H., and Suganuma, N. (2012). The intergral membrane protein SEN1 is required for symbiotic nitrogen fixation in *Lotus japonicus* nodules. *Plant Cell Physiol.* *53*, 225-236.

Hakoyama, T., Oi, R., Hazuma, K., Suga, E., Adachi, Y., Kobayashi, M., Akai, R., Sato, S., Fukai, E., Tabata, S., Shibata, S., Wu, G.J., Hase, Y., Tanaka, A., Kouchi, H., Umehara, Y., and Suganuma, N. (2012). The SNARE Protein SYP71 expressed in vascular tissues is involved in symbiotic nitrogen fixation in *Lotus japonicus* nodules. *Plant Physiol.* *160*, 897-905.

Sandal, N., Jin, H., Rodriguez-Navarro, D.N., Temprano, F., Cvitanich, C., Brachmann, A., Sato, S., Kawaguchi, M., Tabata, S., Parniske, M., Ruiz-Sainz, J.E., Andersen, S.U., and Stougaard, J. (2012). A set of *Lotus japonicus* Gifu x *Lotus burtii* recombinant inbred lines facilitate map-based cloning and QTL mapping. *DNA Research* *19*, 317-323.

Suzaki, T., Yano, K., Ito, M., Umehara, Y., Suganuma, N., and Kawaguchi, M. (2012). Positive and negative regulation of cortical cell division during root nodule development in *Lotus japonicus* is accompanied by auxin response. *Development* *139*, 3997-4006.

(P. 182 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Takeda, N., Maekawa, T., and Hayashi, M. (2012). Nuclear localized and deregulated calcium and calmodulin-dependent protein kinase activates rhizobial and mycorrhizal responses. *Plant Cell* *24*, 810-822.

2012 年 (印刷に先立って電子出版)

Suzaki, T., Kim, C.S., Takeda, N., Szczyglowski, K., and Kawaguchi, M. *TRICOT* encodes an AMP1-related carboxypeptidase that regulates root nodule development and shoot apical meristem maintenance in *Lotus japonicus*. *Development* 2012 Dec 18. (P. 178 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

2011 年

Fujita, H., Toyokura, K., Okada, K., and Kawaguchi, M. (2011) Reaction-diffusion pattern in shoot apical meristem of plants. *PLoS ONE* *6*, e18243.

Funayama-Noguchi, S., Noguchi, K., Yoshida, C., and Kawaguchi, M. (2011). Two *CLE* genes are induced by phosphate in roots of *Lotus japonicus*. *J. Plant Res.* *124*, 155-163.

Krusell, L., Sato, N., Fukuhara, I., Koch, B., Grossmann, C., Okamoto, S., Oka-Kira, E., Otsubo, Y., Aubert, G., Nakagawa, T., Sato, S., Tabata, S., Duc, G., Parniske, M., Wang, T. L., Kawaguchi, M., and Stougaard, J. (2011). *Clavata2* genes of pea and *Lotus japonicus* affect autoregulation of nodulation. *Plant Journal* *65*, 861-871.

Okamoto, S., Nakagawa, T., and Kawaguchi, M. (2011). Expression and functional analysis of a CLV3-like gene in the model legume *Lotus japonicus*. *Plant Cell Physiol.* *52*, 1211-1221.

Takeda, N., Haage, K., Sato, S., Tabata, S., and Parniske, M. (2011). Activation of a *Lotus japonicus* subtilase gene during arbuscular mycorrhiza is dependent on the common symbiosis genes and two cis-active promoter regions. *Molecular Plant-Microbe Interactions* *24*, 662-670.

2010 年

Miyazawa, H., Oka-Kira, E., Sato, N., Takahashi, H., Wu, G. J., Sato, S., Hayashi, M., Betsuyaku, S., Nakazono, M., Tabata, S., Harada, K., Sawa, S., Fukuda, H., and Kawaguchi, M. (2010). A receptor-like kinase, KLAVER, mediates systemic regulation of nodulation and non-symbiotic shoot development in *Lotus japonicus*. *Development* *137*, 4317-4325.

(P. 201 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Yoshida, C., Funayama-Noguchi, S., and Kawaguchi, M. (2010). *plenty*, a novel hypernodulation mutant in *Lotus japonicus*. *Plant Cell Physiol.* *51*, 1425-1435.

Groth, M., Takeda, N., Perry, J., Uchida, H., Dräxl, S., Sato, S., Tabata, S., Kawaguchi, M., Wang, T. L., and Parniske, M. (2010). NENA a *Lotus japonicus* homolog of Sec13, is required for rhizodermal infection by arbuscular mycorrhiza fungi and rhizobia but dispensable for cortical endosymbiotic development. *Plant Cell* *22*, 2509-2526.

Ruzicka, K., Strader, L. C., Bailly, A., Yang, H., Blakeslee, J., Langowski, L., Nejedlá, E., Fujita, H., Itoh, H., Syono, K., Hejátko, J., Gray, W. M., Martinoia, E., Geisler, M., Bartel, B., Murphy, A. S., and Friml, J. (2010). Arabidopsis PIS1 encodes the ABCG37 transporter of auxinic compounds including the auxin precursor indole-3-butyric acid. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* *107*, 10749-10753.

構造多様性 (児玉 G)

2010 年

Kusaka, M., Katoh-Fukui, Y., Ogawa, H., Miyabayashi, K., Baba, T., Shima, Y., Sugiyama, N., Sugimoto, Y., Okuno, Y., Kodama, R., Iizuka-Kogo, A., Senda, T., Sasaoka, T., Kitamura, K., Aizawa, S., and Morohashi, K.-I. (2010). Abnormal epithelial cell polarity and ectopic epidermal growth factor receptor (EGFR) expression induced in Emx2 KO embryonic gonads. *Endocrinology* *151*, 5893-5904.

バイオリソース (成瀬 G)

2012 年

Chen, J., Zhang, X., Wang, T., Li, Z., Guan, G., and Hong, Y. (2012). Efficient detection, quantification and enrichment of subtle allelic alterations. *DNA Research* *19*, 423-433

Isoe, Y., Okuyama, T., Taniguchi, Y., Kubo, T., and Takeuchi, H. (2012), p53 Mutation suppresses adult neurogenesis in medaka fish (*Oryzias latipes*). *Biochem. Biophys. Res. Commun.* *423*, 627-631.

Kimura, T., and Naruse, K. (2012). Genetic analysis of vertebral regionalization and number in Medaka (*Oryzias latipes*) inbred lines. *G3* *2*, 1317-1323.

Li, J., Chen, W., Wang, D., Zhou, L., Sakai, F., Guan, G., and Nagahama, Y. (2012). GATA4 is involved in the gonadal development and maturation of the teleost fish tilapia, *Oreochromis niloticus*. *J. Reprod. Dev.* *58*, 237-242.

Moriyama, Y., Kawanishi, T., Nakamura, R., Tsukahara, T., Sumiyama, K., Suster, M.L., Kawakami, K., Toyoda, A., Fujiyama, A., Yasuoka, Y., Nagao, Y., Sawatari, E., Shimizu, A., Wakamatsu, Y., Hibi, M., Taira, M., Okabe, M., Naruse, K., Hashimoto, H., Shimada, A., and Takeda, H. (2012). The medaka *zic1/zic4* mutant provides molecular insights into teleost caudal fin evolution. *Curr. Biol.* *22*, 601-607.

Myosho, T., Otake, H., Masuyama, H., Matuda, M., Kuroki, Y., Fujiyama, A., Naruse, K., Hamaguchi, S., and Sakaizumi, M. (2012). Tracing the emergence of a novel sex-determining gene in medaka, *Oryzias luzonensis*. *Genetics* *191*, 163-170.

Myosho, T., Takehana, Y., Sato, T., Hamaguchi, S., and Sakaizumi, M. (2012). The origin of the large metacentric chromosome pair in Chinese medaka (*Oryzias sinensis*). *Ichthyol. Res.* *59*, 384-388.

Nakamoto, M., Fukasawa, M., Tanaka, S., Shimamori, K., Suzuki, A., Matsuda, M., Kobayashi, T., Nagahama, Y., Shibata, N. (2012). Expression of 3 β -hydroxysteroid dehydrogenase (*hsd3b*), star and *ad4bp/sf-1* during gonadal development in medaka (*Oryzias latipes*). *Gen. Comp. Endocrinol.* *176*, 222-230.

Oshima, Y., Sato, H., Kajiura-Kobayashi, H., Kimura, T., Naruse, K., and Nonaka, S. (2012). Light sheet-excited spontaneous Raman imaging of a living fish by optical sectioning in a wide field Raman microscope. *Optics Express* 20, 16195-16204. (P. 185 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Shibata, Y., Iwamatsu, T., Suzuki, N., Young, G., Naruse, K., Nagahama, Y., and Yoshikuni, M. (2012). An oocyte-specific astacin family protease, alveolin, is released from cortical granules to trigger egg envelope hardening during fertilization in medaka (*Oryzias latipes*). *Dev. Biol.* 372, 239-248.

Takehana, Y., Naruse, K., Asada, Y., Matsuda, Y., Shin-I, T., Kohara, Y., Fujiyama, A., Hamaguchi, S., and Sakaizumi, M. (2012). Molecular cloning and characterization of the repetitive DNA sequences that comprise the constitutive heterochromatin of the W chromosomes of medaka fishes. *Chromosome Res.* 20, 71-81.

Zhao, H., Li, M., Purwanti, Y.I., Liu, R., Chen, T., Li, Z., Hong, N., Guan, G., Yin, A., Xiao, L., Ge, R., Song, J., and Hong, Y. (2012). *Mitf* is a transcriptional activator of medaka germ genes in culture. *Biochimie* 94, 759-767.

2012 年 (印刷に先立って電子出版)

Li, M., Guan, G., Hong, N., and Hong, Y. Multiple regulatory regions control the transcription of medaka germ gene *vasa*. *Biochimie* 2012 Dec 8.

Zhao, H., Guan, G., Duan, J., Cheng, N., Wang, J., Matsuda, M., Paul-Prasanth, B., and Nagahama, Y. (2012). Ol4E-T, a eukaryotic translation initiation factor 4E-binding protein of medaka fish (*Oryzias latipes*), can interact with nanos3 and *vasa in vitro*. *J. Exp. Zool. B (Mol. Dev. Evol.)* 2012 Sep 5.

2011 年

Chakraborty, T., Shibata, Y., Zhou, L.Y., Katsu, Y., Iguchi, T., and Nagahama, Y. (2011). Differential expression of three estrogen receptor subtype mRNAs in gonads and liver from embryos to adults of the medaka, *Oryzias latipes*. *Molecular and Cellular Endocrinology* 333, 47-54.

Kai, W., Kikuchi, K., Tohari, S., Chew, A.K., Tay, A., Fujiwara, A., Hosoya, S., Suetake, H., Naruse, K., Brenner, S., *et al.* (2011). Integration of the Genetic Map and Genome Assembly of Fugu Facilitates Insights into Distinct Features of Genome Evolution in Teleosts and Mammals. *Genome Biology and Evolution* 3, 424-442

Kato, M., Takehana, Y., Fukuda, Y., Naruse, K., Sakaizumi, M., and Hamaguchi, S. (2011). An autosomal locus controls sex reversal in interspecific XY hybrids of the medaka fishes. *Heredity* 107, 523-529.

Kobayashi, H., Iwamatsu, T., Shibata, Y., Ishihara, M., and Kobayashi, Y. (2011). Effects of co-administration of estrogen and androgen on induction of sex reversal in the medaka *Oryzias latipes*. *Zoolog. Sci.* 28, 355-359.

Koga, A., Sasaki, S., Naruse, K., Shimada, A., and Sakaizumi, M. (2011). Occurrence of a short variant of the Tol2 transposable element in natural populations of the medaka fish. *Genetics Research* 93, 13-21.

Okuyama, T., Suehiro, Y., Imada, H., Shimada, A., Naruse, K., Takeda, H., Kubo, T., and Takeuchi, H. (2011). Induction of *c-fos* transcription in the medaka brain (*Oryzias latipes*) in response to mating stimuli. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 404, 453-457.

Paul-Prasanth, B., Shibata, Y., Horiguchi, R., and Nagahama, Y. (2011). Exposure to diethylstilbestrol during embryonic and larval stages of medaka fish (*Oryzias latipes*) leads to sex reversal in genetic males and reduced gonad weight in genetic females. *Endocrinology* 152, 707-717.

2010 年

Kato, M., Takehana, Y., Sakaizumi, M., and Hamaguchi, S. (2010). A sex-determining region on the Y chromosome controls the sex-reversal ratio in interspecific hybrids between *Oryzias curvinotus* females and *Oryzias latipes* males. *Heredity* 104, 191-195.

Kimura, T., and Naruse, K. (2010). M-marker 2009, a marker set for mapping medaka mutants using PCR length polymorphisms with an automated microchip gel electrophoresis system. *Biotechniques*. *49*, 582-583.

Kuroyanagi, Y., Okuyama, T., Suehiro, Y., Imada, H., Shimada, A., Naruse, K., Takeda, H., Kubo, T., and Takeuchi, H. (2010). Proliferation zones in adult medaka (*Oryzias latipes*) brain. *Brain Res.* *1323*, 33-40.

Miura, F., Tsukamoto, K., Mehta, R.B., Naruse, K., Magtoon, W., and Nonaka, M. (2010). Transspecies dimorphic allelic lineages of the proteasome subunit β -type 8 gene (*PSMB8*) in the teleost genus *Oryzias*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* *107*, 21599-21604.

Suehiro, Y., Kinoshita, M., Okuyama, T., Shimada, A., Naruse, K., Takeda, H., Kubo, T., Hashimoto, M., and Takeuchi, H. (2010). Transient and permanent gene transfer into the brain of the teleost fish medaka (*Oryzias latipes*) using human adenovirus and the Cre-loxP system. *FEBS Lett.* *584*, 3545-3549.

Tani, S., Kusakabe, R., Naruse, K., Sakamoto, H., and Inoue, K. (2010). Genomic organization and embryonic expression of miR-430 in medaka (*Oryzias latipes*): insights into the post-transcriptional gene regulation in early development. *Gene* *449*, 41-49.

Yamazaki, Y., Akashi, R., Banno, Y., Endo, T., Ezura, H., Fukami Kobayashi, K., Inaba, K., Isa, T., Kamei, K., Kasai, F., Kobayashi, M., Kurata, N., Kusaba, M., Matuzawa, T., Mitani, S., Nakamura, T., Nakamura, Y., Nakatsuji, N., Naruse, K., Niki, H., Nitasaka, E., Obata, Y., Okamoto, H., Okuma, M., Sato, K., Serikawa, T., Shiroishi, T., Sugawara, H., Urushibara, H., Yamamoto, M., Yaoita, Y., Yoshiki, A., and Kohara, Y. (2010). NBRP databases: databases of biological resources in Japan. *Nucleic Acids Res.* *38*, D26-D32.

多様性生物学 (鎌田 G)

2011 年

Yoshida, S., Imoto, J., Minato, T., Oouchi, R., Kamada, Y., Tomita, M., Soga, T., and Yoshimoto, H. (2011) A novel mechanism regulates H₂S and SO₂ production in *Saccharomyces cerevisiae*. *Yeast* *28*, 109-121.

2010 年

Kamada, Y., Yoshino, K., Kondo, C., Kawamata, T., Oshiro, N., Yonezawa, K., and Ohsumi, Y. (2010). Tor directly controls the Atg1 kinase complex to regulate autophagy. *Mol. Cell. Biol.* *30*, 1049-1058.
(P. 213 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

多様性生物学 (大野 G)

2010 年

Fujiwara, A., Unuma, T., Ohno, K., and Yamano, K. (2010). Molecular characterization of the major yolk protein of the Japanese common sea cucumber (*Apostichopus japonicus*) and its expression profile during ovarian development. *Comp. Biochem. Physiol. A Mol. Integr. Physiol.* *155*, 34-40.

多様性生物学 (寺田 G)

2010 年

Terada, R., Nagahara M., Furukawa K., Shimamoto, M., Yamaguchi, K., and Iida S. (2010). Cre-loxP mediated marker elimination and gene reactivation at the *waxy* locus created in rice genome based on strong positive-negative selection. *Plant Biotechnology* *27*, 29-37.

多様性生物学 (星野 G)

2012 年

Park, K.I., and Hoshino, A. (2012). A WD40-repeat protein controls proanthocyanidin and

phytomelanin pigmentation in the seed coats of the Japanese morning glory. *J. Plant Physiol.* *169*, 523-528.

Tong, L., Fukuoka, H., Otaka, A., Hoshino, A., Iida, S., Nitasaka, E., Watanabe, N., and Kumoyama, T. (2012). Development of EST-SRR markers of *Ipomoea nil*. *Breed. Sci.* *62*, 99-104.

2011 年

Higuchi, Y., Sage-Ono, K., Sasaki, R., Ohtsuki, N., Hoshino, A., Iida, S., Kamada H., and Ono, M. (2011) Constitutive expression of the *GIGANTEA* ortholog affects circadian rhythms and suppresses one-shot induction of flowering in *Pharbitis nil*, a typical short-day plant. *Plant Cell Physiol.* *52*, 638-650.

Ohno, S., Hosokawa, M., Hoshino, A., Kitamura, Y., Morita, Y., Park, K. I., Nakashima, A., Deguchi, A., Tatsuzawa, F., Doi, M., Iida, S., and Yazawa, S. (2011) A bHLH transcription factor, *DvIVS*, is involved in regulation of anthocyanin synthesis in dahlia (*Dahlia variabilis*). *J. Exp. Bot.* *62*, 5105-5116.

Ohno, S., Hosokawa, M., Kojima, M., Kitamura, Y., Hoshino, A., Tatsuzawa, F., Doi M., and Yazawa, S. (2011) Simultaneous post-transcriptional gene silencing of two different chalcone synthase genes resulting in pure white flowers in the octoploid dahlia. *Planta* *234*, 945-958.

Saito, N., Tatsuzawa, F., Hoshino, A., Abe, Y., Ichimura, M., Yokoi, M., Toki, K., Morita, Y., Iida, S., and Honda T. (2011) The anthocyanin pigmentation controlled by the *speckled* and *c-1* mutations of the Japanese morning glory. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* *80*, 452-460.

多様性生物学 (梶根 G)

2012 年

Eun, C.-H., Takagi, K., Park, K.I., Maekawa, M, Iida, S., and Tsugane, K. (2012). Activation and epigenetic regulation of DNA transposon *nDart1* in rice. *Plant Cell Physiol.* *53*, 857-868.

2011 年

Hayashi-Tsugane, M., Maekawa, M., Kobayashi H., Iida, S. and Tsugane, K. (2011) A rice mutant displaying a heterochronically elongated internode carries a 100 kb deletion. *J. Genet. Genomics*, *38*, 123-128

Hayashi-Tsugane, M., Maekawa, M., Qian, Q., Kobayashi H., Iida, S. and Tsugane, K. (2011) Examination of transpositional activity of nDart1 at different stages of rice development. *Genes Genet. Syst.* *86*, 215-219

2010 年

Takagi, K., Maekawa, M., Y., Tsugane, K., and Iida, S. (2010). Transposition and target preferences of an active nonautonomous DNA transposon *nDart1* and its relatives belonging to the *hAT* superfamily in rice. *Mol. Gen. Genomics* *284*, 343-355.

多様性生物学 (山口 G)

2011 年

Ikeuchi, M., Yamaguchi, T., Kazama, T., Ito, T., Horiguchi, G., and Tsukaya, H. (2011). *ROTUNDIFOLIA4* regulates cell proliferation along the body axis in Arabidopsis shoot. *Plant Cell Physiol.* *52*, 59-69.

2010 年

Nakayama, H., Yamaguchi, T., and Tsukaya, H. (2010). Expression patterns of *AaDL*, a *CRABS CLAW* ortholog in *Asparagus asparagoides* (Asparagaceae), demonstrate a stepwise evolution of *CRC/DL* subfamily *YABBY* genes. *Amer. J. Bot.* *97*, 591-600.

Nelissen, H., De Groeve, S., Fleury, D., Neyt, P., Bruno, L., Bitonti, M.B., Vandenbussche, F., Van Der Straeten, D., Yamaguchi, T., Tsukaya, H., Witters, E., De Jaeger, G., Houben, A., and Van Lijsebettens, M. (2010). Plant Elongator regulates auxin-related genes during RNA polymerase II transcription elongation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* *107*, 1678-1683.

Toriba, T., Suzaki, T., Yamaguchi, T., Ohmori, Y., Tsukaya, H., and Hirano, H.Y. (2010). Distinct regulation of adaxial-abaxial polarity in anther patterning in rice. *Plant Cell* 22, 1452–1462.

Yamaguchi, T., Yano, S., and Tsukaya, H. (2010). Genetic framework for flattened leaf blade formation in unifacial leaves of *Juncus prismatocarpus*. *Plant Cell* 22, 2141–2155.
(P. 206 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

多様性生物学 (定塚 G)

多様性生物学 (渡邊(考)G)

2011 年

Okamoto, H., Watanabe, T., and Horiuchi, T. (2011). Double rolling circle replication (DRCR) is recombinogenic. *Genes Cell* 16, 503-513.

Watanabe, T., Tanabe, H., and Horiuchi, T. (2011). Gene amplification system based on double rolling-circle replication as a model for oncogene-type amplification. *Nucleic Acids Res.* 39, e106.

分子環境生物学 (井口研)

2012 年

Brockmeier, E.K., Ogino, Y., Iguchi, T., Barber, D.S., and Denslow, N.D. (2012). Effects of 17 β -trenbolone on Eastern and Western mosquitofish (*Gambusia holbrooki* and *G. affinis*) and anal fin growth and gene expression patterns. *Aquat. Toxicol.* 128-129C, 163-170.

Goto, Y., Kajiwara, M., Yanagisawa, Y., Hirose, H., Yoshimi, T., Uemura, M., Nakano, H., Takahashi, S., Shida, Y., Iguchi, T., Takahashi, Y. and Miura, T. (2012). Detection of vertebrate-type steroid hormones and their converting activities in the neogastropod *Thais clavigera* (Kster, 1858). *J. Molluscan Studies*, 78, 197-204.

Haraguchi, R., Matsumaru, D., Nakagata, N., Miyagawa, S., Suzuki, K., Kitazawa, S., and Yamada, G. (2012). The hedgehog signal induced modulation of bone morphogenetic protein signaling: an essential signaling relay for urinary tract morphogenesis. *PLoS ONE* 7, e42245.

Hirakawa, I., Miyagawa, S., Katsu, Y., Kagami, Y., Tatarazako, N., Kobayashi, T., Kusano, T., Mizutani, T., Ogino, Y., Takeuchi, T., Ohta, Y., and Iguchi, T. (2012). Gene expression profiles in the testis associated with testis-ova in adult Japanese medaka (*Oryzias latipes*) exposed to 17 α -ethinylestradiol. *Chemosphere* 87, 668-674.

Kakuta, H., Tanaka, M., Chambon, P., Watanabe, H., Iguchi, T., and Sato, T. (2012). Involvement of gonadotropins in the induction of hypertrophy-hyperplasia in the interstitial tissues of ovaries in neonatally diethylstilbestrol-treated mice. *Reprod. Toxicol.* 33, 35-44.

Lange, A., Katsu, Y., Miyagawa, S., Ogino, Y., Urushitani, H., Kobayashi, T., Hirai, T., Shears, J.A., Nagae, M., Yamamoto, J., Ohnishi, Y., Oka, T., Tatarazako, N., Ohta, Y., Tyler, C.R., and Iguchi, T. (2012). Comparative responsiveness to natural and synthetic estrogens of fish species commonly used in the laboratory and field monitoring. *Aquat. Toxicol.* 109, 250-258.

Maekawa, T., Sakuma, A., Taniuchi, S., Ogo, Y., Iguchi, T., Takeuchi, S., and Takahashi, S. (2012). Transforming growth factor- α mRNA expression and its possible roles in mouse endometrial stromal cells. *Zool. Sci.* 29, 377-383.

Myburgh, J.G., Huchzermeyer, F.W., Soley, J.T., Booyse, D.G., Groenewald, H.B., Bekker, L.C., Iguchi, T., and Guillette, L.J.Jr. (2012). Technique for the collection of clean urine from the Nile crocodile (*Crocodylus niloticus*). *J. South African Vet. Assoc.*, 83, E1-6.

Nakajima, T., Iguchi, T., and Sato, T. (2012). Hedgehog signaling plays roles in epithelial cell proliferation in the neonatal mouse uterus and vagina. *Cell Tiss. Res.* 348, 239-247.

Nakamura, T., Miyagawa, S., Katsu, Y., Mizutani, T., Sato, T., Takeuchi, T., Iguchi, T., and Ohta, Y. (2012). P21 and Notch signalings in the persistently altered vagina induced by neonatal diethylstilbestrol exposure in mice. *J. Vet. Med. Sci.*, *74*, 1589–1595.

Nakamura, T., Miyagawa, S., Katsu, Y., Sato, T., Iguchi, T., and Ohta, Y. (2012). Sequential changes in expression of Wnt- and Notch-related genes in the vagina and uterus of ovariectomized mice after estrogen exposure. *In Vivo* *26*, 899-906.

Nakamura, T., Miyagawa, S., Katsu, Y., Watanabe, H., Mizutani, T., Sato, T., Morohashi, K.-I., Takeuchi, T., Iguchi, T., and Ohta, Y. (2012). WNT family genes and their modulation in the ovary-independent and persistent vaginal epithelial cell proliferation and keratinization induced by neonatal diethylstilbestrol exposure in mice. *Toxicology* *296*, 13-19.

Oka, K., Kohno, S., Uruchitani, H., Guillette, L.J.Jr., Ohta, Y., Iguchi, T., and Katsu, Y. (2012). Molecular cloning and characterization of the corticoid receptors from the American alligator. *Mol. Cell. Endocrinol.* *365*, 153-161.

St. John, J.A., Braun, E.L., Isberg, S.R., Miles, L.G., Chong, A.Y., Gongora, J., Dalzell, P., Moran, C., Bed'hom, B., Abzhanov, A., Burgess, S.C., Cooksey, A.M., Castoe, T.A., Crawford, N.G., Densmore, L.D., Drew, J.C., Edwards, S.V., Faircloth, B.C., Fujita, M.K., Greenwold, M.J., Hoffmann, F.G., Howard, J.M., Iguchi, T., Janes, D.E., Khan, S.Y., Kohno, S., de Koning, A.J., Lance, S.L., McCarthy, F.M., McCormack, J.E., Merchant, M.E., Peterson, D.G., Pollock, D.D., Pourmand, N., Raney, B.J., Roessler, K.A., Sanford, J.R., Sawyer, R.H., Schmidt, C.J., Triplett, E.W., Tuberville, T.D., Venegas-Anaya, M., Howard, J.T., Jarvis, E.D., Guillette, L.J.Jr., Glenn, T.C., Green, R.E., and Ray, D.A. (2012). Sequencing three crocodylian genomes to illuminate the evolution of archosaurs and amniotes. *Genome Biol.* *13*, 415.

Takase, M., Shinto, H., Takao, Y., and Iguchi, T. (2012). Accumulation and pharmacokinetics of estrogenic chemicals in the pre- and post-hatch embryos of the frog *Rana rugosa*. *In Vivo* *26*, 913-920.

Taylor, J.A., Richter, C.A., Suzuki, A., Watanabe, H., Iguchi, T., Coser, K.R., Shioda, T., and vom Saal, F.S. (2012). Dose-related estrogen effects on gene expression in fetal mouse prostate mesenchymal cells. *PLoS ONE* *7*, e48311.

2012 年（印刷に先立って電子出版）

Hirakawa, I., Miyagawa, S., Mitsui, N., Miyahara, M., Onishi, Y., Kagami, Y., Kusano, T., Takeuchi, T., Ohta, Y., and Iguchi, T. Developmental disorders and altered gene expression in the tropical clawed frog (*Silurana tropicalis*) exposed to 17 α -ethinylestradiol. *J. Appl. Toxicol.* 2012 Nov 6.

2011 年

Bermudez, D.S., Skotko, J.P., Ohta, Y., Boggs, A.S.P., Iguchi, T., and Guillette, L.J.Jr. (2011). Sex steroid and thyroid hormone receptor expressions in the thyroid of the American alligator (*Alligator mississippiensis*) during different life stages. *J. Morphol.* *272*, 698-703.

Chakraborty, T., Katsu, Y., Zhou, L.Y., Miyagawa, S., Nagahama, Y., and Iguchi, T. (2011). Estrogen receptors in medaka (*Oryzias latipes*) and estrogenic environmental contaminants: an *in vitro-in vivo* correlation. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* *123*, 115-121.

Chakraborty, T., Shibata, Y., Zhou, L.Y., Katsu, Y., Iguchi, T., and Nagahama, Y. (2011). Differential expression of three estrogen receptor subtype mRNAs in gonads and liver from embryos to adults of the medaka, *Oryzias latipes*. *Mol. Cell. Endocrinol.* *333*, 47-54.

Kato, Y., Kobayashi, K., Watanabe, H., and Iguchi, T. (2011). Environmental sex determination in the branchiopod crustacean *Daphnia magna*: Deep conservation of a *Doublesex* gene in the sex-determining pathway. *PLoS Genetics* *7*, e1001345.

(P. 197 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Kato, Y., Shiga, Y., Kobayashi, K., Tokishita, S., Yamagata, H., Iguchi, T., and Watanabe, H. (2011). Development of an RNA interference method in the cladoceran crustacean *Daphnia magna*. *Devel. Genes Evol.* *220*, 337-345.

Lange, A., Paull, G.C., Hamilton, P.B., Iguchi, T., and Tyler, C.R. (2011). Implications of persistent exposure to treated wastewater effluent for breeding in wild roach (*Rutilus rutilus*) populations. *Environ. Sci. Technol.* *45*, 1673-1679.

Matsumura, D., Haraguchi, R., Miyagawa, S., Motoyama, J., Nakagata, N., Meijlink, F., and Yamada G. (2011). Genetic analysis of hedgehog signaling in ventral body wall development and the onset of omphalocele formation. *PLoS ONE* *20*, e16260.

Miyagawa, S., Matsumaru, D., Murashima, A., Omori, A., Satoh, Y., Haraguchi, R., Motoyama, J., Iguchi, T., Nakagata, N., Hui, C.C., and Yamada, G. (2011). The role of sonic hedgehog-Gli2 pathway in the masculinization of external genitalia. *Endocrinology* *152*, 2894-2903.

Moore, B.C., Milnes, M.R., Kohno, S., Katsu, Y., Iguchi, T., Woodruff, T.K., and Guillette, L.J.Jr. (2011). Altered gonadal expression of TGF- β superfamily signaling factors in environmental contaminant-exposed juvenile alligators. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* *127*, 58-63.

Murashima, A., Miyagawa, S., Ogino, Y., Nishida-Fukuda, H., Araki, K., Matsumoto, T., Kaneko, T., Yoshinaga, K., Yamamura, K.I., Kurita, T., Kato, S., Moon, A.M., and Yamada, G. (2011). Essential roles of androgen signaling in Wolffian duct stabilization and epididymal cell differentiation. *Endocrinology* *152*, 1640-1651.

Nakajima, T., Hayashi, S., Iguchi, T., and Sato, T. (2011). The role of fibroblast growth factors on the differentiation of vaginal epithelium of neonatal mice. *Differentiation* *82*, 28-37.

Nakajima, T., Iguchi, T., and Sato, T. (2011). Involvement of activin signaling in abnormalities of the mouse vagina exposed neonatally to diethylstilbestrol. *Cell Tiss. Res.* *344*, 527-538.

Southam, A.D., Lange, A., Hines, A., Hill, E.M., Katsu, Y., Iguchi, T., Tyler, C.R., and Viant, M.R. (2011). Metabolomics reveals target and off-target toxicities of a model organophosphate pesticide to roach (*Rutilus rutilus*): Implications for biomonitoring. *Environ. Sci. Technol.* *45*, 3759-3767.

Urushitani, H., Katsu, Y., Miyagawa, S., Kohno, S., Ohta, Y., Guillette, L.J.Jr., and Iguchi, T. (2011). Molecular cloning of anti-Müllerian hormone from the American alligator, *Alligator mississippiensis*. *Mol. Cell. Endocrinol.* *333*, 190-199.

Urushitani, H., Katsu, Y., Ohta, Y., Shiraishi, H., Iguchi, T., and Horiguchi, T. (2011). Cloning and characterization of retinoid X receptor (RXR) isoforms in the rock shell, *Thais clavigera*. *Aquat. Toxicol.* *103*, 101-111.

2010年

Davis, L.K., Katsu, Y., Iguchi, T., Lerner, D.T., Hirano, T., and Grau, E.G. (2010). Transcriptional activity and biological effects of mammalian estrogen receptor ligands on three hepatic estrogen receptors in Mozambique tilapia. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* *122*, 272-278.

Hikake, T., Hayashi, S., Chambon, P., Watanabe, H., Iguchi, T., and Sato, T. (2010). Differential involvement of IGF-I and estrogen on prolactin cells in the mouse anterior pituitary. *Exp. Biol. Med.* *235*, 974-980.

Horiguchi, T., Urushitani, H., Ohta, Y., Iguchi, T., and Shiraishi, H. (2010). Establishment of a polyclonal antibody against the retinoid X receptor of the rock shell *Thais clavigera* and its application to rock shell tissues for imposex research. *Ecotoxicology* *19*, 571-576.

Kato, Y., Kobayashi, K., Oda, S., Tatarazako, N., Watanabe, H., and Iguchi, T. (2010). Sequence divergence and expression of a transformer gene in the branchiopod crustacean, *Daphnia magna*. *Genomics* *95*, 160-165.

Kato, Y., Kobayashi, K., Watanabe, H., and Iguchi, T. (2010). Introduction of foreign DNA into the water flea, *Daphnia magna*, by electroporation. *Ecotoxicology* *19*, 589-592.

Katsu, Y., Kohno, S., Narita, H., Urushitani, H., Yamane, K., Hara, A., Clauss, T.M., Walsh, M.T., Miyagawa, S., Guillette L.J.Jr., and Iguchi, T. (2010). Cloning and functional characterization of Chondrichthyes, cloudy catshark, *Scyliorhinus torazame* and whale shark, *Rhincodon typus* estrogen receptors. *Gen. Comp. Endocrinol.* *168*, 496-504.

Katsu, Y., Kubokawa, K., Urushitani, H., and Iguchi, T. (2010). Estrogen-dependent transactivation of amphioxus steroid hormone receptor via both estrogen- and androgen-response elements. *Endocrinology* *151*, 639-648.

Katsu, Y., Matsubara, K., Kohno, S., Matsuda, Y., Toriba, M., Oka, K., Guillet, L.J.Jr., Ohta, Y., and Iguchi, T. (2010). Molecular cloning, characterization and chromosome mapping of reptilian estrogen receptors. *Endocrinology* *151*, 5710-5720.

Katsu, Y., Taniguchi, E., Urushitani, H., Miyagawa, S., Takase, M., Kubokawa, K., Tooi, O., Oka, T., Santo, N., Myburgh, J., Matsuno, A., and Iguchi, T. (2010). Molecular cloning and characterization of ligand- and species-specificity of amphibian estrogen receptors. *Gen. Comp. Endocrinol.* *168*, 220-230.

Kohno, S., Katsu, Y., Urushitani, H., Ohta, Y., Iguchi, T., and Guillet, L.J.Jr. (2010). Potential contributions of heat shock proteins to temperature-dependent sex determination in the American alligator. *Sex. Devel.* *4*, 73-87.

Miyagawa, S., Katsu, Y., Ohta, Y., Sudo, T., Lubahn, D.B., and Iguchi, T. (2010). Estrogen receptor α is indispensable for the induction of persistent vaginal change by neonatal 5α -dihydrotestosterone exposure. *Biol. Reprod.* *82*, 497-503.

Moore, B.C., Milnes, M.R., Kohno, S., Katsu, Y., Iguchi, T., and Guillet, L.J. (2010). Influences of sex, incubation temperature, and environmental quality on gonadal estrogen and androgen receptor messenger RNA expression in juvenile American alligators (*Alligator mississippiensis*). *Biol. Reprod.* *82*, 194-201.

Oda, S., Kato, Y., Watanabe, H., Tatarazako, N., and Iguchi, T. (2010). Morphological changes in *Daphnia galeata* induced by a crustacean terpenoid hormone and its analog. *Environ. Toxicol. Chem.* *30*, 232-238.

Saitoh, Y., Hikake, T., Hayashi, S., Iguchi, T., and Sato, T. (2010). Involvement of insulin-like growth factor-I for the regulation of prolactin synthesis by estrogen and postnatal proliferation of lactotrophs in the mouse anterior pituitary. *Cell Tiss. Res.* *340*, 147-158.

環境光生物学 (皆川研)

2012 年

Tokutsu, R., Kato, N., Bui, K. H., Ishikawa, T., and Minagawa, J. (2012). Revisiting the supramolecular organization of photosystem II in *Chlamydomonas reinhardtii*. *J. Biol. Chem.* *287*, 31574-31581.

2010 年

Hohmann-Marriott, M.F., Takizawa, K., Eaton-Rye, J.J., Mets, L., and Minagawa, J. (2010). The redox state of the plastoquinone pool directly modulates minimum chlorophyll fluorescence yield in *Chlamydomonas reinhardtii*. *FEBS Lett.* *584*, 1021-1026.

Iwai, M., Takizawa, K., Tokutsu, R., Okamuro, A., Takahashi, Y., and Minagawa, J. (2010). Isolation of the elusive supercomplex that drives cyclic electron flow in photosynthesis. *Nature* *464*, 1210-1213.

Iwai, M., Yokono, M., Inada, N., and Minagawa, J. (2010). Live-cell imaging of photosystem II antenna dissociation during state transitions. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* *107*, 2337-2342.

Swingle, W.D., Iwai, M., Chen, Y., Ozawa, S.I., Takizawa, K., Takahashi, Y., and Minagawa, J. (2010). Characterization of photosystem I antenna proteins in the prasinophyte *Ostreococcus tauri*. *Biochim. Biophys. Acta* *1797*, 1458-1464.

植物発生遺伝学 (塚谷研) 客員

2010 年

Ichihashi, Y., Horiguchi, G., Gleissberg, S., and Tsukaya, H. (2010). The bHLH transcription factor SPATULA controls final leaf size in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol.* *51*, 252-261.

Kawade, K., Horiguchi, G., and Tsukaya, H. (2010). Non-cell-autonomously coordinated organ-size regulation in leaf development. *Development* 137, 4221-4227.

(P. 202 にプレスリリースを掲載)

Kawamura, E., Horiguchi, G., and Tsukaya, H. (2010). Mechanisms of leaf tooth formation in *Arabidopsis*. *Plant J.* 62, 429-441.

Kazama, T., Ichihashi, Y., Murata, S., and Tsukaya, H. (2010). The mechanism of cell cycle arrest front progression explained by a KLUH/CYP78A5-dependent mobile growth factor in developing leaves of *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol.* 51, 1046-1054.

Kozuka, T., Kobayashi, J., Horiguchi, G., Demura, T., Sakakibara, H., Tsukaya, H., and Nagatani, A. (2010). Involvement of auxin and brassinosteroid in the regulation of petiole elongation under the shade. *Plant Physiol.* 153, 1608-1618.

Nakayama, H., Yamaguchi, T., and Tsukaya, H. (2010). Expression patterns of *AaDL*, a *CRABS CLAW* ortholog in *Asparagus asparagoides* (Asparagaceae), demonstrate a stepwise evolution of *CRC/DL* subfamily of *YABBY* genes. *Amer. J. Bot.* 97, 591-600.

Nelissen, H., De Groeve, S., Fleury, D., Neyt, P., Bruno, L., Bitonti, M.B., Vandenbussche, F., Van Der Straeten, D., Yamaguchi, T., Tsukaya, H., Witters, E., De Jaeger, G., Houben, A., and Van Lijsebettens, M. (2010). Plant Elongator regulates auxin-related genes during RNA polymerase II transcription elongation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 107, 1678-1683.

Okada, H., and Tsukaya, H. (2010). A New species of *Piptospatha* (Araceae: Schismatoglottideae) from West Kalimantan, Indonesian Borneo. *Acta Phytotax. Geobot.* 61, 87-92.

Shirasu, M., Fujioka, K., Kakishima, S., Nagai, S., Tomizawa, Y., Tsukaya, H., Murata, J., Manome, Y., and Touhara, K. (2010). Chemical identity of a rotting animal-like odor emitted from the inflorescence of the Titan Arum (*Amorphophallus titanum*). *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 74, 2550-2554.

Toriba, T., Suzaki, T., Yamaguchi, T., Ohmori, Y., Tsukaya, H., and Hirano, H. (2010). Distinct regulation of adaxial-abaxial polarity in anther patterning in rice. *Plant Cell* 22, 1452-1462.

Tsukaya, H., Nakajima, M., and Wu, S.-G. (2010). A new species of *Phaius* (Orchidaceae) from Yunnan, China. *Curtis's Bot. Mag.* 27, 339-347

Yamaguchi, T., Yano, S., and Tsukaya, H. (2010). Genetic framework for flattened leaf blade formation in unifacial leaves of *Juncus prismatocarpus*. *Plant Cell* 22, 2141-2155.

(P. 206 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

光環境学（渡邊正勝研）客員

2010 年

Fujiyoshi, S., Furuya, Y., Iseki, M., Watanabe, M., and Matsushita, M. (2010). Vibrational microspectroscopy of single proteins. *J. Phys. Chem. Lett.* 1, 2541-2545.

Ito, S., Murakami, A., Iseki, M., Takahashi, T., Higashi, S., and Watanabe, M. (2010). Differentiation of photocycle characteristics of flavin-binding BLUF domains of α - and β -subunits of photoactivated adenylyl cyclase of *Euglena gracilis*. *Photochem. Photobiol. Sci.* 9, 1327-1335.

Kim, E., Park, J.S., Simpson, A.G., Matsunaga, S., Watanabe, M., Murakami, A., Sommerfeld, K., Onodera, N.T., and Archibald, J.M. (2010). Complex array of endobionts in *Petalomonas sphagnophila*, a large heterotrophic euglenid protist from *Sphagnum*-dominated peatlands. *ISME J.* 4, 1108-1120.

Matsunaga, S., Uchida, H., Iseki, M., Watanabe, M., and Murakami, A. (2010). Flagellar motions in phototactic steering in a brown algal swarmer. *Photochem. Photobiol.* 86, 374-381.

ゲノム情報（内山 G）

2012 年

Takami, H., Noguchi, H., Takaki, Y., Uchiyama, I., Toyoda, A., Nishi, S., Chee, G-J., Arai, W., Nunoura, T., Itoh, T., Hattori, M., and Takai, K. (2012). A deeply branching thermophilic bacterium with an ancient acetyl-CoA pathway dominates a subsurface ecosystem. *PLoS ONE* 7, e30559.

Yahara, K., Kawai, M., Furuta, Y., Takahashi, N., Handa, N., Tsuru, T., Oshima, K., Yoshida, M., Azuma, T., Hattori, M., Uchiyama, I., and Kobayashi, I. (2012). Genome-wide survey of mutual homologous recombination in highly sexual bacterial species, *Genome Biol. Evol.* 4, 628-640.

2012 年（印刷に先立って電子出版）

Uchiyama, I., Mihara, M., Nishide, H., and Chiba, H. MBGD update 2013: the microbial genome database for exploring the diversity of microbial world. *Nucleic Acids Res.* 2012 Oct 30.

2011 年

Furuta, Y., Kawai, M., Uchiyama, I., and Kobayashi, I. (2011). Domain movement within a gene: a novel evolutionary mechanism for protein diversification. *PLoS ONE*, 6, e18819.

Furuta, Y., Kawai, M., Yahara, K., Takahashi, N., Handa, N., Tsuru, T., Oshima, K., Yoshida, M., Azuma, T., Hattori, M., Uchiyama, I., and Kobayashi, I. (2011). Birth and death of genes linked to chromosomal inversion, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 108, 1501-1506.

Kawai, M., Furuta, Y., Yahara, K., Tsuru, T., Oshima, K., Handa, N., Takahashi, N., Yoshida, M., Azuma, T., Hattori, M., Uchiyama, I., and Kobayashi, I. (2011). Evolution in an oncogenic bacterial species with extreme genome plasticity: *Helicobacter pylori* East Asian genomes. *BMC Microbiology*, 11, 104.

Yamamoto, K., Tanaka, H., Nishitani, Y., Nishiumi, S., Miki, I., Takenaka, M., Nobutani, K., Mimura, T., Ben Suleiman, Y., Mizuno, S., Kawai, M., Uchiyama, I., Yoshida, M., and Azuma, T. (2011). *Helicobacter suis* KB1 derived from pig gastric lymphoid follicles induces the formation of gastric lymphoid follicles in mice through the activation of B cells and CD4 positive cells. *Microbes Infect*, 13, 697-708.

2010 年

Uchiyama, I., Higuchi, T., and Kawai, M. (2010). MBGD update 2010: toward a comprehensive resource for exploring microbial genome diversity. *Nucleic Acids Res.* 38, D361-D365.

時空間制御（野中 G）

2012 年

Morita, H., Kajiura-Kobayashi, H., Takagi, C., Yamamoto, T.S., Nonaka, S., and Ueno, N. (2012). Cell movements of the deep layer of non-neural ectoderm underlie complete neural tube closure in *Xenopus*. *Development* 139, 1417-1426. (P. 189 にプレスリリースを掲載)

Oshima, Y., Sato, H., Kajiura-Kobayashi, H., Kimura, T., Naruse, K., and Nonaka, S. (2012). Light sheet-excited spontaneous Raman imaging of a living fish by optical sectioning in a wide field Raman microscope. *Optics Express* 20, 16195-16204. (P. 185 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Takao, D., Taniguchi, A., Takeda, T., Sonobe, S., and Nonaka, S. (2012). High-speed imaging of amoeboid movements using light-sheet microscopy. *PLoS ONE* 7, e50846.

Yoshida, S., Shiratori, H., Kuo, I.Y., Kawasumi, A., Shinohara, K., Nonaka, S., Asai, Y., Sasaki, G., Belo, J.A., Sasaki, H., et al. (2012). Cilia at the node of mouse embryos sense fluid flow for left-right determination via Pkd2. *Science* 338, 226-231.

2011 年

Kishimoto, N., Alfaro-Cervello, C., Shimizu, K., Asakawa, K., Urasaki, A., Nonaka, S., Kawakami, K., Garcia-Verdugo, J.M., and Sawamoto, K. (2011). Migration of neuronal precursors from the telencephalic ventricular zone into the olfactory bulb in adult zebrafish. *Journal of Comparative Neurology* 519, 3549-3565.

2010 年

Hashimoto, M., Shinohara, K., Wang, J., Ikeuchi, S., Yoshida, S., Meno, C., Nonaka, S., Takada, S., Hatta, K., Wynshaw-Boris, A., and Hamada, H. (2010). Planar polarization of node cells determines the rotational axis of node cilia. *Nat. Cell Biol.* *12*, 170-176.

Hirota, Y., Meunier, A., Huang, S., Shimozawa, T., Yamada, O., Kida, Y.S., Inoue, M., Ito, T., Kato, H., Sakaguchi, M., Sunabori, T., Nakaya, M., Nonaka, S., Ogura, T., Higuchi, H., Okano, H., Spassky, N., and Sawamoto, K. (2010). Planar polarity of multiciliated ependymal cells involves the anterior migration of basal bodies regulated by non-muscle myosin II. *Development* *137*, 3037-3046.

生物機能情報分析（重信 G）

2012 年

Gallot, A., Shigenobu, S., Hashiyama, T., Jaubert-Possamai, S. and Tagu, D. (2012). Sexual and asexual oogenesis require the expression of unique and shared sets of genes in the insect *Acyrtosiphon pisum*. *BMC Genomics* *13*, 76

Hojo, M., Maekawa, K., Saitoh, S., Shigenobu, S., Miura, T., Hayashi, Y., Tokuda, G., and Maekawa, H. (2012). Exploration and characterization of genes involved in the synthesis of diterpene defence secretion in nasute termite soldiers. *Insect Mol. Biol.* *21*, 545-557.

2012 年（印刷に先立って電子出版）

Shigenobu, S., and Stern, D. Aphids evolved novel secreted proteins for symbiosis with bacterial endosymbiont. *Proc. Royal Soc. B: Biol. Sci.* 2012 Nov 21. (P. 180 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

2011 年

Price, D., Duncan, R., Shigenobu, S., and Wilson, A. (2011). Genome expansion and differential expression of amino acid transporters at the aphid/*Buchnera* symbiotic interface. *Mol. Biol. Evol.* *28*, 3113-3126.

2010 年

Huang, T. -Y, Cook, C.E., Davis, G.K., Shigenobu, S., Chen, R. P.-Y., and Chang, C. -C. (2010). Anterior development in the parthenogenetic and viviparous form of the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum*: hunchback and orthodenticle expression. *Insect Mol. Biol.* *19*, 75-85.

Legeai, F., Shigenobu, S., Gauthier, J., Colbourne, J., Rispe, C., Collin, O., Richards, R., Wilson, A., and Tagu, D. (2010). AphidBase: A centralized bioinformatic resource for annotation of the pea aphid genome. *Insect Mol. Biol.* *19*, 5-12.

Nakabachi, A., Shigenobu, S., and Miyagishima, S. (2010). Chitinase-like proteins encoded in the genome of the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum*. *Insect Mol. Biol.* *19*, 175-185.

Niwa, R., Namiki, T., Ito, K., Shimada-Niwa, Y., Kiuchi, M., Kawaoka, S., Kayukawa, T., Banno, Y., Fujimoto, Y., Shigenobu, S., Kobayashi, S., Shimada, T., Katsuma, S., and Shinoda, T. (2010). Non-molting glossy/shroud encodes a short-chain dehydrogenase/reductase that functions in the "Black Box" of the ecdysteroid biosynthesis pathway. *Development* *137*, 1991-1999.

Price, D.R.G., Tibbles, K., Shigenobu, S., Smertenko, A., Russel, C.W., Douglas, A.E., Fitches, E., Gatehouse, A.M.R., and Gatehouse, J.A. (2010). Sugar Transporters of the Major Facilitator Superfamily in Aphids; From Gene Prediction to Functional Characterization. *Insect Mol. Biol.* *19*, 97-112.

Shigenobu, S., Bickel, R.D., Brisson, J.A., Butts, T., Chang, C., Christiaens, O., Davis, G.K., Duncan, E.J., Ferrier, D.E.K., Iga, M., Janssen, R., Lin, G., Lu, H., McGregor, A.P., Miura, T., Smaghe, G. Smith, J.M., van der Zee, M., Velarde, R., Wilson, M. J., Dearden, P.K., and Stern, D.L. (2010). Comprehensive survey of developmental genes in the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum*: frequent lineage-specific duplications and losses of developmental genes. *Insect Mol. Biol.* *19*, 47-62.

Shigenobu, S., Richards, S., Cree, A.G., Morioka, M., Fukatsu, T., Kudo, T., Miyagishima, S., Gibbs, R.A., Stern, D.L., and Nakabachi, A. (2010). A full-length cDNA resource for the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum*. *Insect Mol. Biol.* *19*, 23-32.

The International Aphid Genomics Consortium. Genome Sequence of the Pea Aphid *Acyrtosiphon pisum*. PLoS Biol. 8, e1000313. (P. 212 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

光学解析 (亀井 G)

2012 年

Ansai, S., Ochiai, H., Kanie, Y., Kamei, Y., Gou, Y., Kitano, T., Yamamoto, T., and Kinoshita, M. (2012). Targeted disruption of exogenous EGFP gene in medaka using zinc-finger nucleases. *Dev. Growth Differ.* 54, 546-556.

Kitano, T., Hayashi, Y., Shiraishi, E., and Kamei, Y. (2012). Estrogen rescues masculinization of genetically female medaka by exposure to cortisol or high temperature. *Mol. Reprod. Dev.* 79, 719-726.

Masuyama, H., Yamada, M., Kamei, Y., Fujiwara-Ishikawa, T., Todo, T., Nagahama, Y., and Matsuda, M. (2012). Dmrt1 mutation causes a male-to-female sex reversal after the sex determination by Dmy in the medaka. *Chromosome Res.* 20, 163-176.

Yasuda, T., Oda, S., Li, Z., Kimori, Y., Kamei, Y., Ishikawa, T., Todo, T., and Mitani, H. (2012). Gamma-ray irradiation promotes premature meiosis of spontaneously differentiating testis-ova in the testis of p53-deficient medaka (*Oryzias latipes*). *Cell Death Dis.* 3, e395

2012 年 (印刷に先立って電子出版)

Kobayashi, K., Kamei, Y., Kinoshita, M., Czerny, T., and Tanaka, M. A Heat-Inducible cre/loxP Gene Induction System in Medaka. *Genesis* 2012 Nov 3.

2011 年

Shikata, T., Iseki, M., Matsunaga, S., Higashi, S., Kamei, Y., and Watanabe, M. (2011). Blue and red light-induced germination of resting spores in the red-tide diatom *Leptocylindrus danicus*. *Photochem. Photobiol.* 87, 590-597.

2010 年

Hayashi, Y., Kobira, H., Yamaguchi, T., Shiraishi, E., Yazawa, T., Hirai, T., Kamei, Y., and Kitano, T. (2010). High temperature causes masculinization of genetically female medaka by elevation of cortisol level. *Mol. Reprod. Dev.* 77, 679-686.

Ishikawa, T.#, Kamei Y.#, Otozai, S., Kim, J., Sato, A., Kuwahara, Y., Tanaka, M., Deguchi, T., Inohara, H., Tsujimura, T., and Todo, T. (2010). High-resolution melting curve analysis for rapid detection of mutations in a Medaka TILLING library. *BMC Mol. Biol.* 11, 70. (#: equally contribution)

Oda, S., Mikami, S., Urushihara, Y., Murata, Y., Kamei, Y., Deguchi, T., Kitano, T., Fujimori, K.E., Yuba, S., Todo, T., and Mitani, H. (2010). Identification of a functional Medaka heat shock promoter and characterization of its ability to induce in vitro and in vivo exogenous gene expression in Medaka. *Zool. Sci.* 27, 410-415.

光学解析室共同利用 (DSLML を含む)

2012 年

Moritoh, S., Eun, C-H., Ono, A., Asao, H., Okano, Y., Yamaguchi, K., Shimatani, Z., Koizumi, A., and Terada, R. (2012). Targeted disruption of an orthologue of DOMAINS REARRANGED METHYLASE 2, OsDRM2, impairs the growth of rice plants by abnormal DNA methylation. *Plant J.* 71, 85-98.

Satoh, C., Kimura, Y., and Higashijima, S. (2012). Generation of multiple classes of V0 neurons in zebrafish spinal cord: Progenitor heterogeneity and temporal control of neuronal diversity. *J. Neurosci.* 32, 1771-1783.

Suzaki, T., Yano, K., Ito, M., Umehara, Y., Suganuma, N., and Kawaguchi, M. (2012). Positive and negative regulation of cortical cell division during root nodule development in *Lotus japonicus* is accompanied by auxin response. *Development* 139, 3997-4006.

Takeda, N., Maekawa, T., and Hayashi, M. (2012). Nuclear-localized and deregulated calcium- and calmodulin-dependent protein kinase activates Rhizobial and Mycorrhizal responses in *Lotus japonicus*. *Plant Cell* 24, 810-822.

Watakabe, A., Kato, S., Kobayashi, K., Takaji, M., Nakagami, Y., Sadakane, O., Ohtsuka, M., Hioki, H., Kaneko, T., Okuno, H., Kawashima, T., Bito, H., Kitamura, Y., and Yamamori, T. (2012). Visualization of Cortical Projection Neurons with Retrograde TET-Off Lentiviral Vector. *PLoS ONE* 7, e46157.

Kitano, T., Hayashi, Y., Shiraishi, E. and Kamei, Y. (2012) Estrogen rescues masculinization of genetically female medaka by exposure to cortisol or high temperature. *Mol. Reprod. Dev.* 79, 719-26.

Shimizu, A. and Shimizu, N. (2012) Dual promoter expression system with insulator ensures a stringent tissue-specific regulation of two reporter genes in the transgenic fish. *Transgenic Res.* 22, 435-44.

Yasuda, T., Oda, S., Li, Z., Kimori, Y., Kamei, Y., Ishikawa, T., Todo, T. and Mitani, H. (2012) Gamma-ray irradiation promotes premature meiosis of spontaneously differentiating testis-ova in the testis of p53-deficient medaka (*Oryzias latipes*). *Cell Death Dis.* 3, e395.

Ansai, S., Ochiai, H., Kanie, Y., Kamei, Y., Gou, Y., Kitano, T., Yamamoto, T. and Kinoshita, M. (2012) Targeted disruption of exogenous EGFP gene in medaka using zinc-finger nucleases. *Develop. Growth. Differ.* 54, 546-556.

Takao, D., Taniguchi, A., Takeda, T., Sonobe, S., Nonaka, S. (2012) High-speed imaging of amoeboid movements using light-sheet microscopy. *PLoS One.* 7, e50846.

Oshima, Y., Sato, H., Kajiura-Kobayashi, H., Kimura, T., Naruse, K., Nonaka, S. (2012) "Light sheet-excited spontaneous Raman imaging of a living fish by optical sectioning in a wide field Raman microscope" *Optics Express* 20, 16195-16204.

Morita, H., Kajiura-Kobayashi, H., Takagi, C., Yamamoto, T.S., Nonaka, S., Ueno, N. (2012) Cell movements of the deep layer of non-neural ectoderm underlie complete neural tube closure in *Xenopus*. *Development*, 139, 1417-1426.

2012 年 (印刷に先立って電子出版)

Suzaki, T., Kim, C.S., Takeda, N., Szczyglowski, K., and Kawaguchi, M. TRICOT encodes an AMP1-related carboxypeptidase that regulates root nodule development and shoot apical meristem maintenance in *Lotus japonicus*. *Development* 2012 Dec. 18.

2011 年

Osada, H., Yoshitake, Y., Ikeda, T., Ishigaki, Y., Takata, T., Tomosugi, N., Sasaki, H., and Yonekura, H. (2011). Ultraviolet B-induced expression of amphiregulin and growth differentiation factor 15 in human lens epithelial cells. *Mol. Vis.* 17, 159-169.

Shikata, T., Iseki, M., Matsunaga, S., Higashi, S., Kamei, Y., and Watanabe, M. (2011). Blue and red light-induced germination of resting spores in the red-tide diatom *Leptocylindrus danicus*. *Photochem. Photobiol.* 87, 590-597.

Andrady, A.L., Hamid, H., and Torikai, A. (2011). Effects of solar UV and climate change on materials. *Photochem. Photobiol. Sci.* 10, 292-300.

Karahara, I., Takaya, E., Fujibayashi, S., Inoue, H., Weller, J. L., Reid, J.B., and Sugai, M. (2011). Development of the Casparian strip is delayed by blue light in pea stems. *Planta* 234, 1019-1030.

Hamasaka, G., Muto, T., and Uozumi, Y. (2011). Molecular-architecture-based administration of catalysis in water: self-assembly of an amphiphilic palladium pincer complex. *Angew. Chem.* 50, 4876-4878.

Okubo, T., Kawamura, A., Takahashi, J., Yagi, H., Morishima, M., Matsuoka, R., and Takada, S. (2011). Ripply3, a Tbx1 repressor, is required for development of the pharyngeal apparatus and its derivatives in mice. *Development* 138, 339-348.

Moritoh, S., Sato, K., Okada, Y., and Koizumi, A. (2011). Endogenous arginine vasopressin-positive retinal cells in arginine vasopressin-eGFP transgenic rats identified by immunohistochemistry and reverse transcriptase-polymerase chain reaction. *Mol. Vis.* 17, 3254-3261.

Inada, H., Watanabe, M., Uchida, T., Ishibashi, H., Wake, H., Nemoto, T., Yanagawa, Y., Fukuda, A., and Nabekura, J. (2011). GABA regulate the multidirectional tangential migration of GABAergic interneurons in living neonatal mice. *Plos One* 6, e277048.

Chisada, S., Okamoto, H., Taniguchi, Y., Kimori, Y., Toyoda, A., Sakaki, Y., Takeda, S. and Yoshiura, Y. (2011) Myostatin-deficient medaka exhibit a double-muscling phenotype with hyperplasia and hypertrophy, which occur sequentially during post-hatch development. *Dev Biol.* 359, 82-94.

2010 年

Andrady, A., Aucamp, P.J., Bais, A.F., Ballaré, C.L., Björn, L.O., Bornman, J.F., Caldwell, M., Cullen, A.P., Erickson, D.J., deGrujil, F.R., Häder, D.P., Ilyas, M., Kulandaivelu, G., Kumar, H.D., Longstreth, J., McKenzie, R.L., Norval, M., Paul, N., Redhwi, H.H., Smith, R.C., Solomon, K.R., Sulzberger, B., Takizawa, Y., Tang, X., Teramura, A.H., Torikai, A., van der Leun, J.C., Wilson, S.R., Worrest, R.C., Zepp, R.G., Environmental effects of ozone depletion and its interactions with climate change 2009 (2010). *Photochem. Photobiol. Sci.*, 9, 275-94.

Arimoto-Kobayashi, S., Sano, K., Machida, M., Kaji, K., and Yakushi, K. (2010). UVA activation of N-dialkylnitrosamines releasing nitric oxide, producing strand breaks as well as oxidative damages in DNA, and inducing mutations in the Ames test. *Mut. Res.* 691, 47-54.

Nakamura, S., Kobayashi, K., Nishimura, T., Higashijima, S. and Tanaka, M. (2010) Identification of germline stem cells in the ovary of the teleost medaka. *Science*, 328, 1561-1563.

Takahashi, J., Ohbayashi, A., Oginuma, M., Saito, D., Mochizuki, A., Saga, Y. and Takada, S. (2010) Analysis of Ripply1/2-deficient mouse embryos reveals a mechanism underlying the rostro-caudal patterning within a somite. *Dev Biol.* 342, 134-145

Hayashi, Y., Kobira, H., Yamaguchi, T., Shiraishi, E., Yazawa, T., Hirai, T., Kamei, Y., and Kitano, T. (2010). High temperature causes masculinization of genetically female medaka by elevation of cortisol level. *Mol. Reprod. Dev.* 77, 679-686.

2) 2012-2010 プレスリリースと新聞報道

2013年3月29日

体液Na濃度センサーの調節機構の解明 ～脳内エンドセリン-3の役割が明らかに～

Hiyama, T.Y., Yoshida, M., Matsumoto, M., Suzuki, R., Matsuda, T., Watanabe, E., and Noda, M. Endothelin-3 expression in the subfornical organ enhances the sensitivity of Na_x , the brain sodium-level sensor, to suppress salt intake. *Cell Metabolism* 2 April 2013.

研究グループのこれまでの研究から Na_x が中枢の Na^+ 濃度センサーであると推定されましたが、大きな謎が残っていました。それは Na_x が体外では Na^+ 濃度が約 150 mM を超えて初めて活性化するという性質を示したことでした。体液の Na^+ 濃度は通常、135～145 mM に厳密に維持されています。 Na_x が真に脳の Na^+ 濃度センサーであるとするならば生理的範囲の Na^+ 濃度変化を感知できるはずですが、今回、研究グループは、この残されていた課題を解決することに成功しました。 Na_x の活性化閾値は体内では生理的範囲の Na^+ 濃度の上昇に応答できるようになっていました。それは固定されたものではなく、脱水状態に応じて調節されることも判りました。この研究成果は、2013年4月2日に米国科学専門誌 *Cell Metabolism* に掲載されました。

新聞報道等： 4.19 科学新聞 4面

2013年3月28日

メダカのウロコが証す骨の起源

Shimada, A., Kawanishi, T., Kaneko, T., Yoshihara, H., Yano, T., Inohaya, K., Kinoshita, M., Kamei, Y., Tamura, K., and Takeda, H. Trunk exoskeleton in teleosts is mesodermal in origin. *Nature Communications* 28 Mar 2013.

魚のウロコやヒレが発生中の胚のどの細胞から作られるかは、脊椎動物の骨の起源や進化を解く鍵となる問題であるにもかかわらず、長年謎にまつまされたままだった。細胞の運命は胚発生初期にまず外胚葉、内胚葉、中胚葉に分かれ、その後それぞれ、神経系や内臓、骨などに順次分化して行く。さらに脊椎動物には第四の胚葉とも呼ばれる特別な細胞、神経堤がある。通常、これらの胚葉を超えて組織を分化させることは難しいため、細胞の由来（系譜）情報は非常に重要である。東京大学大学院理学系研究科島田敦子助教・武田洋幸教授らの研究グループは、基礎生物学研究所亀井保博特任准教授らと共同で、世界で初めて成魚まで骨の細胞系譜をたどる実験系の開発に成功し、ウロコやヒレが従来の説で考えられていた神経堤細胞由来ではなく、中胚葉細胞由来であることを明らかにした。これによって脊椎動物は予想外に「柔軟」な方法で骨を進化させてきたことがわかった。本研究は骨の発生機構や再生医療に関する今後の研究において道しるべともなる成果であり、分化誘導に関わる遺伝子の探索をより正確に行うための情報となると思われる。

2013年3月15日

緑藻は二重の強光馴化により光合成器官をまもっている

Allorent*, G., Tokutsu*, R., Roach, T., Peers, G., Cardol, P., Girard-Bascoui, J., Seigneurin-Berny, D., Petroustos, D., Kuntz, M., Breyton, C., Franck, F., Wollman, F., Niyogi, K.K., Krieger-Liszkay, A., Minagawa, J., and Finazzi, G. A dual strategy to cope with high light in *Chlamydomonas reinhardtii*. (*These authors contributed equally to this work.) *The Plant Cell* 19 Feb 2013

基礎生物学研究所 環境光生物学研究部門（得津隆太郎助教，皆川純教授）とフランス原子力庁生物科学技術研究所（ギヨーム・アロラン研究員，ジョバンニ・フィナッチ研究部長）などの研究グループは、光合成緑藻が強すぎる光によるストレス下で生き残るために、2つの異なる光適応反応を巧みに組み合わせて対応していることを見いだしました。本研究は、植物の強光適応の仕組みの実態を初めて明らかにしたものであり、これをもとに強光ストレスに弱い光合成生物の抵抗性を強化（最適化）し、砂漠などの過酷な場所でも育成可能な農作物やバイオ燃料藻類の創成への足がかりになることが期待されます。この研究成果は、植物科学専門誌 *The Plant Cell* に掲載されました。

新聞報道等：3.19 日経産業新聞 10面、4.12 科学新聞 4面

2013年3月1日

160年来の謎、陸上植物の世代交代を制御する因子の発見

Sakakibara, K., Ando, S., Yip, H.K., Tamada, Y., Hiwatashi, Y., Murata, Takashi, Deguchi, H., Hasebe, M., and Bowman, J.L. KNOX2 genes regulate the haploid to diploid morphological transition in land plants. *Science* 1 Mar 2013

生物には染色体のセットを1組持っている時期（単相）と2組持っている時期（複相）があります。わたしたち人間の体は複相にあたります。単相に相当するのは卵や精子といった単細胞で、いずれも単独では生活できません。一方、ドイツのホフマイスターは160年以上前に陸上植物は形も特徴も異なる多細胞の体を交互に作ることを発見し、それを世代交代と名付けました。その後、陸上植物は単相と複相のそれぞれ形態の異なる配偶体と孢子体を作り、それを交互に繰り返す世代交代として知られるようになりました。それぞれの形作りのプログラムは厳密に制御されており、切換えに働くスイッチが存在すると考えられてきました。今回、広島大学大学院理学研究科の榊原恵子特任助教、出口博則教授らはオーストラリア・モナシュ大学の John Bowman 教授、基礎生物学研究所の長谷部光泰教授らとの共同研究により、コケ植物ヒメツリガネゴケを使って単相から複相への切換えに働く遺伝子を発見しました。この遺伝子を欠失させると、複相の時期に間違っ て単相の体を作ってしまう。現在、地球上で最も繁栄している陸上植物は花を咲かせる被子植物ですが、その体の大半は複相ですので、このスイッチがうまく働くことは植物にとってとても大切です。この成果は、科学雑誌 *Science* に3月1日に発表されました。

新聞報道等：3.1 Web 中国新聞、3.5 日本経済新聞 16面、3.5 日経産業新聞 8面、3.25 朝日新聞 32面

2013年2月18日

マウス初期胚におけるダイナミックかつ左右非対称なカルシウムシグナルを発見 ～左右非対称決定のメカニズム解明への手がかりに～

Takao, D., Nemoto, T., Abe, T., Kiyonari, H., Kajiura-Kobayashi, H., Shiratori, H., and Nonaka, S. Asymmetric distribution of dynamic calcium signals in the node of mouse embryo during left-right axis formation. *Developmental Biology* 25 Jan 2013

基礎生物学研究所の野中茂紀准教授と高尾大輔研究員らは、北海道大学電子科学研究所、理化学研究所、大阪大学大学院との共同研究により、マウス発生期の左右非対称決定に関与することが示唆されるカルシウムシグナルを発見しました。

マウス発生において左右が最初に決まるのは、胚表面のノードと呼ばれる部位です。かつ、この部位における細胞内カルシウムが重要であることが分かっています。しかし、肝心のノード細胞のカルシウム動態は分かっていませんでした。

本研究では、ノードを構成する数百の細胞がダイナミックにカルシウム濃度の上昇・下降を繰り返すことを新たに発見しました。これを詳細に解析することにより、将来の左右が決定される時期に、最初は左右差のなかったカルシウム上昇の頻度が、左側でより高くなることを突きとめました。そしてこのカルシウムシグナルは体の左右性決定に関与していることが示唆されました。この知見は、私たちの体の左右非対称がどのように生み出されているのかを知るための重要な手がかりです。本研究は米発生生物学会誌「*Developmental Biology*」電子版に掲載されました。

新聞報道等：2.21 Web マイナビ

2013年2月1日

オートファジーが染色体を安定化するしくみの解明 ～栄養欠乏条件下での細胞分裂にはタンパク質の分解と再利用が重要～

Matsui, A., Kamada, Y., and Matsuura, A. The role of autophagy in genome stability through suppression of abnormal mitosis under starvation. *PLoS Genetics*, 9 (1): e1003245

千葉大学大学院融合科学研究科の松浦彰教授、松井愛子日本学術振興会特別研究員（博士後期課程）、自然科学研究機構基礎生物学研究所の鎌田芳彰助教の研究グループは、細胞のリサイクルシステムであるオートファジーが、栄養が欠乏した環境下で細胞分裂を完了するために重要であることを発見しました。オートファジーを行えない細胞では、栄養欠乏環境下で正常な分裂ができず、その結果染色体数の異常が生じやすくなることから、オートファジーには癌などの原因となる染色体異常を抑制する働きがあると考えられます。この研究成果は米国科学雑誌「*PLoS Genetics*」オンライン版に掲載されました。

新聞報道等：2.4 Web マイナビ

2013年1月24日

道具を使った随意運動中の大脳神経細胞の活動パターンが明らかに ～神経活動パターンからの行動予測にも成功～

Hira, R., Ohkubo, F., Ozawa, K., Isomura, Y., Kitamura, K., Kano, M., Kasai, H., and Matsuzaki, M. Spatiotemporal Dynamics of Functional Clusters of Neurons in the Mouse Motor Cortex during a Voluntary Movement. *The Journal of Neuroscience* 23 Jan 2013.

基礎生物学研究所の松崎政紀教授と平理一郎大学院生の研究グループは、東京大学大学院医学系研究科（河西春郎教授、狩野方伸教授、喜多村和郎准教授）、玉川大学脳科学研究所（礒村宜和教授）との共同研究により、マウスが道具を使う運動を行う際の、大脳皮質運動野の数十個の神経細胞の活動を同時に計測することに成功しました。その結果、行動に関わる平均8個の神経細胞から成る微小な神経ネットワークを見だし、この神経細胞集団の活動のパターンから、マウスが行動を起こすタイミングの予測にも成功しました。本研究は、練習を繰り返すとどうして私たちは運動がうまくなるのかという運動学習のメカニズムや、パーキンソン病などの神経・精神疾患での大脳神経細胞活動の異常機構を明らかにするための重要な一歩です。この成果は、北米神経科学会誌「The Journal of Neuroscience」2013年1月23日号に掲載されました。

新聞報道等：1.24 東奥日報 3面、1.24 Web マイナビ、1.24 Web 共同通信社、2.1 日経産業新聞 10面、2.1 科学新聞 1面

2013年1月16日

新世界ザルの目の中にモーション・ディテクターと考えられる視神経細胞を発見 — 霊長類網膜短期培養保存法の確立および遺伝子導入で —

Moritho, S., Komatsu, Y., Yamamori, T., and Koizumi, A. Diversity of Retinal Ganglion Cells Identified by Transient GFP Transfection in Organotypic Tissue Culture of Adult Marmoset Monkey Retina. PLoS ONE 15 Jan 2013.

自然科学研究機構 生理学研究所の小泉周准教授ならびに森藤暁博士と小松勇介特任助教（基礎生物学研究所・モデル生物研究センター・マーモセット研究施設・研究員）の共同研究グループは、新世界ザル（マーモセット）と呼ばれるサルの目の中の神経組織である網膜には、様々な形の視神経細胞（網膜神経節細胞）があり、中でも、形態学的にモーション・ディテクターの特徴を全てもつ視神経細胞を見つけました。こうしたモーション・ディテクターと考えられる細胞が、霊長類網膜で発見されたのははじめて。米国科学誌プロス・ワン（PLoS One、1月15日電子版）に掲載されました。研究グループは、世界に先駆けて、新世界ザルの網膜を、まるごと取り出し、短期培養保存する方法の確立に成功するとともに、保存した網膜への緑色蛍光タンパク質（GFP）の遺伝子導入によって、古くから知られている視神経細胞以外にも、多様な形態学的特徴をもつ視神経細胞が種々あることを発見しました。中でも、ウサギやネズミといった下等な哺乳類網膜で発見されているものと同様の形態学的な特徴を全てもつモーション・ディテクターと考えられる視神経細胞（方向選択性網膜神経節細胞）を見つけました。

新聞報道等： 1.16 Web マイナビ、 2.8 科学新聞 6面、 2.26 中日新聞 19面

2012年12月20日

根粒と茎頂分裂組織を共通して制御する新たな遺伝子の発見

Suzaki, T., Kim, C.S., Takeda, N., Szczyglowski, K., and Kawaguchi, M. *TRICOT* encodes an AMP1-related carboxypeptidase that regulates root nodule development and shoot apical meristem maintenance in *Lotus japonicus*. *Development* 2012 Dec 18.

基礎生物学研究所共生システム研究部門の寿崎拓哉助教と川口正代司教授らの研究グループは、マメ科植物と根粒菌の共生の場である「根粒」が、根から分化する過程を制御する新たな遺伝子を見つけた。研究グループが *TRICOT* (トリコ) と名付けたこの遺伝子は、根粒形成において重要な役割を担うだけでなく、葉や茎など地上部の器官の発生を司る「茎頂分裂組織」の活性維持にも関与することがわかり、根粒と他組織の形づくりの共通性や根粒共生の進化基盤の一端が明らかになりました。この研究成果は、生物学専門誌 *Development* の電子速報版に12月18日に掲載されました。

本研究によって特定された *TRICOT* 遺伝子は、根粒と茎頂分裂組織の形成を共通して制御する遺伝子です。私たちの研究グループはこれまでも *KLAVIER* (*KLV*) と名付けた遺伝子がこの共通した制御に関わることを報告しています。地球上には多種多様な植物が存在していますが、その中でも、どうして主にマメ科だけが根粒をつくることができるのか、その理由ははっきりわかっていません。しかし、私たちの研究成果から、植物の長い進化の歴史の中で、*TCO* や *KLV* のような茎頂分裂組織の制御に関わる遺伝子を根粒形成に流用したことが、マメ科植物が根粒をつくる能力を獲得するに至った1つの要因になった可能性が考えられます。今後の研究の進展により、根粒形成に関わる遺伝子の働きを調べることによって、植物の進化の過程で根粒共生がどのようにして誕生したのかが解明されることが期待されます。

新聞報道等：12.21 Web YAHOO!、12.29 Web jiji 通信、2013.1.11 科学新聞 1面

2012年12月4日

ショウジョウバエ卵巣の細胞に位置情報を伝えるメカニズムの解明

Hayashi, Y., Sexton, T.R., Dejima, K., Perry, D.W., Takemura, M., Kobayashi, S., Nakato, H., and Harrison, D.A. (2012). Glypicans regulate JAK/ STAT signaling and distribution of the Unpaired morphogen. *Development* 139, 4162-4171.

岡崎統合バイオセンター／基礎生物学研究所の林良樹助教、小林悟教授の研究グループは、ミネソタ大学（中藤博志准教授）、ケンタッキー大学（Douglass Harrison 准教授）との共同研究により、細胞から細胞へ情報を伝達する分子（シグナル伝達因子）の一つ、JAK/ STAT シグナル伝達因子が組織内で分布する仕組みを明らかにしました。

JAK/ STAT シグナル伝達因子は、細胞が組織中で自身の位置を把握する際に使う分子（モルフォゲン）として機能すると考えられてきましたが、組織中での分布やそれを制御する仕組みは不明でした。研究グループは、ショウジョウバエの卵巣をモデルとして用いることで、JAK/ STAT シグナル伝達因子の分布の観察すること、さらに分布を制御する分子を特定することに成功しました。研究の結果、JAK/ STAT シグナル伝達因子の分布は細胞外に存在する糖タンパク質の一種、グリピカンの働きにより制御されることを明らかになりました。本研究の成果は、組織内における細胞同士の的確な情報伝達や、それに伴う細胞の挙動や組織の形態形成などを理解する上で重要な基礎的知見です。この成果は生物医学系の研究者により選定される Faculty of 1000 に選ばれました。

新聞報道等：12.6 Web YAHOO!、12.6 Web マイナビ、12.25 日本経済新聞 9面

2012年11月22日

アブラムシと細菌が共生する細胞ではたらく新しい遺伝子ファミリーを発見

Shigenobu, S., and Stern, D. Aphids evolved novel secreted proteins for symbiosis with bacterial endosymbiont. *Proc. Royal Soc. B: Biol. Sci.* 2012 Nov 21.

昆虫のアブラムシ（アリマキ）の細胞内にはブフネラと呼ばれる共生細菌が棲んでおり、お互い相手無しでは生きていけないほど緊密な共生関係を築いています。多くの研究者がアブラムシとブフネラの共生を支える仕組みを研究してきましたが、どのような遺伝子が関わっているかについては、これまであまり分かっていませんでした。今回、基礎生物学研究所生物機能解析センターの重信秀治特任准教授と米国プリンストン大学の David Stern 教授は、アブラムシにおいてブフネラが共生する細胞で働く新しい遺伝子群を発見し、BCR および SP ファミリーと命名しました。この研究成果は、*Proceedings of the Royal Society B*（英国王立協会紀要）の電子版に発表されました。

BCR と SP 遺伝子群の発現はいずれも、アブラムシの胚にブフネラの感染した直後に開始し、以降アブラムシの一生を通して共生器官特異的な発現を維持します。これらの遺伝子のコードするタンパク質はすべて細胞外分泌シグナル配列を持ち、なかでも BCR はシステイン残基を多く含む短いペプチドであるなど特徴的な構造を持っていることが分かりました。この結果は、今回発見したアブラムシの新規遺伝子群がブフネラとの共生に重要な役割を果たしていることを示唆しています。近年、マメ科植物と根粒菌の共生においてもシステイン残基を含む短いペプチドが共生システムの維持と制御に重要な役割を果たしていることが報告されており、動植物を越えた共生システム進化の共通原理の存在を示唆するものとして、今後の研究展開が期待されます。

新聞報道等：11.22 Web YAHOO!、11.22 Web マイナビ、12.7 科学新聞 1面

2012年11月8日

髄鞘形成の制御機構の解明 ～脱髄疾患の治療薬開発に向けた新たな標的分子の発見～

Kuboyama, K., Fujikawa, A., Masumura, M., Suzuki, R., Matsumoto, M., and Noda, M. (2012). Protein tyrosine phosphatase receptor type Z negatively regulates oligodendrocyte differentiation and myelination. PLoS ONE 7, e48797.

基礎生物学研究所・統合神経生物学研究部門（野田昌晴教授）とアスビオファーマ株式会社の研究グループは、Ptpz というタンパク質チロシン脱リン酸化酵素が、中枢神経系における髄鞘（ミエリン鞘）の形成／再形成の制御に関わることを明らかにしました。研究グループは、Ptpz を欠失させたマウスでは、発生期の脳内において髄鞘の形成開始が早まっており、また成体においても、実験的な脱髄に対して抵抗性があり髄鞘の再形成能が亢進していることを見いだしました。分子・細胞レベルの解析から、髄鞘の形成に関わる細胞内シグナル伝達に対して Ptpz が抑制的に働く仕組みも明らかになりました。これらの成果は、神経軸索の髄鞘が形成される制御メカニズムの一端を解き明かすものであり、難病である多発性硬化症等の脱髄疾患に対して、髄鞘の再形成を促す新しいタイプの治療薬の開発においても大いに役立つ知見です。本研究成果は、日本時間 11 月 8 日に PLOS ONE に掲載されました。

新聞報道等：11.16 科学新聞 2面、11.10 Web マイナビ、11.10 Web YAHOO!

2012年10月10日

根粒の形づくりにおけるオーキシンの作用機構を解明

Suzaki, T., Yano, K., Ito, M., Umehara, Y., Suganuma, N., and Kawaguchi, M. (2012). Positive and negative regulation of cortical cell division during root nodule development in *Lotus japonicus* is accompanied by auxin response. *Development* 139, 3997-4006.

基礎生物学研究所共生システム研究部門の寿崎拓哉助教と川口正代司教授らの研究グループは、マメ科植物と土壌バクテリアの根粒菌が生物間相互作用（共生）を行う器官である根粒の発生において、植物ホルモンのオーキシンが作用する機構を明らかにしました。この研究成果は、生物学専門誌 *Development* に掲載されました。

研究グループは、植物の生長に重要なホルモンであるオーキシンに注目し、オーキシンが根粒形成の具体的にどの発生過程でどのような分子機構により根粒の発生を制御しているのかを調べました。ミヤコグサというマメ科のモデル植物を研究材料にして、オーキシンが存在している所で蛍光タンパク質が光る植物を作り出しました。この植物を使って、根粒の形成過程で根のどこにオーキシンが存在しているのかを調べたところ、オーキシンの蓄積パターンを詳細にとらえることに成功しました。その結果、将来根粒が分化する皮層と呼ばれる組織の細胞分裂に先立ってオーキシンが蓄積し、細胞分裂と同調的にオーキシンが蓄積することにより根粒の原基がつけられることがわかりました。

本研究によって、古くから根粒形成における関与の重要性が示唆されていたオーキシンと根粒の発生の関わりが初めて遺伝子レベルで詳細に明らかになり、根粒の発生を制御するメカニズムの理解が深まりました。さらに、本研究により、根粒を形成する際に起こる皮層の細胞分裂を、分裂の進行度合いによって厳密に制御する新たな機構の存在も明らかになりました。

新聞報道等：11.2 科学新聞 6面

2012年10月6日

霊長類の神経回路を可視化する新しいツールを開発

Watakabe, A., Kato, S., Kobayashi, K., Takaji, M., Nakagami, Y., Sadakane, O., Ohtsuka, M., Hioki, H., Kaneko, T., Okuno, H., Kawashima, T., Bito, H., Kitamura, Y., and Yamamori, T. (2012). Visualization of cortical projection neurons with retrograde TET-off lentiviral vector. PLoS ONE 7, e46157.

自然科学研究機構・基礎生物学研究所の山森哲雄教授・渡我部昭哉准教授らと福島県立医大の小林和人教授・加藤成樹講師、及び京都大学、東京大学、国際医療福祉大学の共同研究チームは、新しい高発現ウイルスベクター（逆行性 TET-Off ベクター）を用いることで、特定の部位に投射する神経細胞の全体像を可視化する新たな方法を開発しました。この手法では、抗体染色をすることなく、蛍光タンパク質を直接「見る」ことにより、樹状突起や軸索まで詳細に観察することができます。このウイルスベクターを、霊長類である新世界ザルのマーモセットの脳皮質に注入したところ、1cm（細胞体の大きさの約 1000 倍）の距離を超えて、反対側の脳皮質に投射する皮質神経細胞を可視化することに成功しました。本研究成果は、米国科学誌プロスワン（10月5日号電子版）(<http://www.plosone.org>) で公開されました。なお、本研究は、文部科学省脳科学研究戦略推進プログラムの一環として、また科学研究費補助金などの助成を受けて行われました。

<本成果のポイント>

- 脳のさまざまな神経細胞を自在に“可視化”する遺伝子導入法を開発しました。
- 効率の良い発現増幅法の採用により、樹状突起から軸索まで詳細な形態が可視化できました。
- この方法を使って、霊長類のモデル生物であるマーモセットの脳皮質対側投射神経細胞の形態を調べることに成功しました。

新聞報道等：10.6 Web jiji、10.6 Web YAHOO!、10.9 Web 日刊工業新聞、10.9 日刊工業新聞 15面、10.10 日経産業新聞 7面、10.10 Web マイナビ、10.12 科学新聞 1面

2012年8月20日

植物の茎葉の起源に迫る遺伝子の発見

Aoyama, T., Hiwatashi, Y., Shigyo, M., Kofuji, R., Kubo, M., Ito, M., and Hasebe, M. (2012). AP2-type transcription factors determine stem cell identity in the moss *Physcomitrella patens*. *Development* 139, 3120-3129.

基礎生物学研究所（総合研究大学院大学）の青山剛士博士課程大学院生と長谷部光泰教授を中心とする研究グループは、植物の茎葉の起源に迫る遺伝子 APB を見つけました。これにより、植物がどのように陸上で進化してきたのかについて研究が進展することが期待されます。本研究成果は、英国発生学専門誌 *Development* に掲載されました。

植物は光合成で栄養分を作ります。光を求めて、たくさんの葉をつけた茎を伸ばし、互いに競争することで、植物はどんどん大きくなりました。しかし、陸にあがってすぐの頃は、茎や葉を持っていなかったことが知られています。では、植物はどのように茎や葉を進化させたのでしょうか。コケ植物セン類はこの問題を解決するのに適した材料です。なぜなら、水の中に住む藻類に似た細胞分裂や成長様式を持つ糸状の体（原糸体）と地上に適応した茎葉を作る体（茎葉体）を環境によって作り分けているからです。

研究グループは、コケ植物ヒメツリガネゴケを用い、茎葉を作るのに必要な遺伝子 APB を発見しました。この遺伝子は多くの遺伝子を制御する遺伝子（転写因子）で、壊すと茎葉体ができず、原糸体だけしか作れなくなってしまいました。

新聞報道等：8.31 中日新聞 37面、8.31 Web 中日環境 net、8.31 Web YAHOO!、9.7 科学新聞 1面

2012年8月2日

標識せずに分子を見る光シート型のラマン顕微鏡を開発 ～メダカ稚魚の虹色素胞の分子イメージングに成功～

Oshima, Y., Sato, H., Kajiura-Kobayashi, H., Kimura, T., Naruse, K., and Nonaka, S. (2012). Light sheet-excited spontaneous Raman imaging of a living fish by optical sectioning in a wide field Raman microscope. *Optics Express* 20, 16195-16204.

基礎生物学研究所の野中茂紀准教授と大嶋佑介研究員（現 愛媛大学医学部 助教）らは、シート状に整形したレーザービームを試料に照射し、光の照射面に対して垂直な方向から画像を撮影する方式の顕微鏡（光シート型顕微鏡）と、無染色で分子を可視化できるラマン顕微鏡の原理を組み合わせた「光シート型ラマン顕微鏡」を開発し、生きたメダカ稚魚の虹色素胞に含まれるグアニン分子のラマンイメージングに成功しました。光シート型顕微鏡法による生体ラマンイメージングの報告は世界初です。

電子制御波長可変チタンサファイアレーザーという特殊なレーザー光源を用いて、生きたメダカの稚魚を観察したところ、眼球、胸鰭付近の虹色素胞からシグナルを捉えました。虹色素胞にはグアニンを含むことが知られており、ラマン分光法によるスペクトル解析の結果、グアニン分子のイメージであることが明らかになりました。このような無標識分子イメージングの技術は、将来的にはたとえばレチノイン酸や尿酸といった、生体内での分布が重要な意味を持つタンパク質以外の分子のイメージングに応用できる可能性があります。今後は、ビーム整形をより精密に制御し、高倍率かつ鮮明な画像を取得できるように顕微鏡を改良し、細胞レベルでの解析を行うことによって、組織の発生や細胞分化、形態形成にかかわる分子の機能やダイナミクスに迫る革新的な技術として期待できます。

新聞報道等：8.3 日経産業新聞 10面、8.4 Web マイナビ、8.24 科学新聞 1面

2012年5月28日

メダカの抗ミュラー管ホルモン（AMH）系は卵や精子の数を適切に保つ役割を持つ

Nakamura, S., Watanabe, I., Nishimura, T., Picard, J-Y., Toyoda, A., Taniguchi, Y., di Clemente, N., and Tanaka, M. (2012). Hyperproliferation of mitotically active germ cells dues to defective anti-Müllerian hormone signaling mediates sex reversal in medaka. *Development* 139, 2283-2287.

基礎生物学研究所 生殖遺伝学研究室の田中実准教授と中村修平研究員らの研究グループは、メダカを用いた研究により、抗ミュラー管ホルモン（AMH）系が卵や精子の数を適切に保つ機構を明らかにしました。この成果は、生物学専門誌 *Development* に掲載されました。

人間の男性胎児では、抗ミュラー管ホルモン（AMH）系と呼ばれる因子が分泌されて卵管や膣を作り出す組織が退縮するのに対し、女性胎児はこの因子が分泌されずそのまま卵管や膣が発達します。AMH 系遺伝子は、多くの動物にも共通して存在する基本的な遺伝子でありながら、ヒトのような女性生殖器官を持つ動物はごく一部であり、他に機能があるのか、他の動物ではどのような機能を担っているのか謎でした。今回メダカにおいて、AMH 系は、ごく一部の幹細胞様の生殖細胞を制御することで卵や精子の全体の数を制御している重要な因子であることが明らかとなりました。しかも AMH 系は、直接は生殖細胞には指令を送らずに、周りの体細胞が出す未だ正体の明らかでない増殖指令を介して、生殖細胞の数を制御していることが明らかとなり、性や生殖腺の大きさは、生殖細胞の増殖制御を通じて間接的に制御されているという仕組みが初めて明らかとなりました。

新聞報道等：5.30 Web マイナビ

2012年5月9日

脳の層構造を作る分子を発見

Shintani, T., Takeuchi, Y., Fujikawa, A., and Noda, M. (2012). Directional neuronal migration is impaired in mice lacking adenomatous polyposis coli 2. *J. Neurosci.* 32, 6468-6484.

基礎生物学研究所・統合神経生物学研究部門の新谷隆史准教授と野田昌晴教授らは、APC2 (Adenomatous polyposis coli 2) という脳神経系に発現する分子の機能を明らかにする研究を進めています。同グループでは、APC2 遺伝子を欠失させたマウス (APC2 を働かなくしたマウス) を作成し、その脳における異常を解析しました。その結果、APC2 を欠失したマウスの脳では、神経細胞の移動に異常があり、大脳皮質、海馬、小脳などの様々な領域で、神経細胞の正常な層構造が形成されないことを見出しました。さらに詳しい解析の結果、APC2 が細胞外の細胞移動を導く情報を、細胞運動に必須である細胞骨格 (アクチン骨格・微小管) のダイナミクス (形成・分解・安定化) に正しく反映させるという重要な役割を果たしていることが明らかになりました。このようなメカニズムで、脳の層形成に必須の役割をしている分子が明らかになったのは初めてのことです。APC2 を欠損したマウスは、運動機能の異常や、てんかん発作などの異常を示すことから、ヒトにおいて神経細胞の移動の異常によって生じる疾患が発症する仕組みや、それらの治療法の開発につながる可能性があります。この成果は、神経科学専門誌 *Journal of Neuroscience* に掲載されました。

新聞報道等 : 5.10 Web マイナビ、5.18 科学新聞 4面、5.21 中日新聞 3面

2012年3月6日

葉が平たい形に成長するメカニズムを解明

Nakata, M., Matsumoto, N., Tsugeki, R., Rikirsch, E. Laux, T., and Okada, K. (2012). Roles of the middle domain-specific *WUSCHEL-RELATED-HOMEBOX* genes in early development of leaves in Arabidopsis. *Plant Cell* 24, 519-535.

葉は光を受けてCO₂を吸収し、栄養分を作り出す光合成をおこなう場所です。葉は通常、平たい形で、表側と裏側に違いがありますが、これらは多くの光を集めて効率の良い光合成をおこなうために大事な特徴です。葉は、表裏方向へはあまり伸びず横方向への伸長がよく起こることで、平たい形に成長します。近年のシロイヌナズナなどのモデル植物を用いた分子遺伝学的な研究から、表側と裏側それぞれの性質を決める一連の遺伝子群が、表裏の違いを生み出すだけでなく、横方向への成長にも関わることがわかってきました。しかしながら、横方向への成長を引き起こす詳しいしくみはわかっていませんでした。基礎生物学研究所の岡田清孝所長と中田未友希研究員らを中心とする研究グループは、葉がつくられる初期の過程において、表側領域と裏側領域の間の領域で働く2つの遺伝子（PR5, WOX1）を見いだしました。そして、この表と裏の間の領域（中間領域）で働く2つの遺伝子が、葉の横方向への成長を引き起こしていることを明らかにしました。この成果は、米科学専門誌 *The Plant Cell* 誌に掲載されました。今後、植物の品種改良などに役立つ基礎データとなることが期待されます。

新聞報道等：3.14 日経産業新聞 9面

2012年3月5日

神経管をつくるには周囲の細胞の動きも重要

Morita, H., Kajiura-Kobayashi, H., Takagi, C., Yamamoto, T.S., Nonaka, S., and Ueno, N. (2012). Cell movements of the deep layer of non-neural ectoderm underlie complete neural tube closure in *Xenopus*. *Development* 139, 1417-1426.

脳や脊髄といった中枢神経系は、受精後、体の形が作られるごく初期の段階で「神経管」と呼ばれるチューブ状の構造から形成されます。この神経管の形成が上手くいかないと、脳や脊髄の形成異常の原因となります。基礎生物学研究所の上野直人教授、森田仁研究員らは、アフリカツメガエルを用いた研究により、神経管の形成には、神経にならない周囲の組織の細胞運動が必須であることを具体的に明らかにしました。この成果は、専門誌 *Development* にて発表されました。神経管閉鎖不全の細胞、組織レベルでの原因解明に寄与する成果です。

研究グループは、神経管のもとになる神経板の細胞について、管を形成するために必要な細胞変形のしくみをこれまでに明らかにしてきました。今回の研究では、神経管にはならない周囲の組織（非神経外胚葉）の細胞運動も、神経管形成に必須であることを明らかにしました。基礎生物学研究所が欧州分子生物学研究所（EMBL）から導入した新型顕微鏡「デジタルスキャン光シート顕微鏡（DSLIM）」を用いて同グループが神経管形成過程のアフリカツメガエル胚を観察したところ、神経管にならない領域（非神経外胚葉）の細胞が神経管の方向に向かって速いスピードで移動していることを見つけました。詳しく調べると、移動する非神経外胚葉の細胞層は2層あり、表層の細胞の下に存在する、深層の細胞層が、積極的に背側へと移動していることがわかりました。この深層細胞の動きを（細胞接着や移動に関わる分子インテグリンを機能阻害することによって）止めたところ、神経管の閉鎖は不完全なものとなりました。また、同グループは胚の非神経外胚葉を完全に除去すると神経管閉鎖が阻害されることも示しました。

この研究から、神経管ができるためには神経管をつくる細胞が自律的に形を変えることに加えて、神経管にならない非神経外胚葉の細胞群の移動が管を閉じる過程を積極的に手助けしていることが明らかになりました。

2012年1月13日

脊椎動物の性決定のシステムは動物によって異なる

Nakamura, S., Watanabe, I., Nishimura, T., Toyoda, A., Taniguchi, Y., and Tanaka, M. (2012). Analysis of medaka *sox9* orthologue reveals a conserved role in germ cell maintenance. PLoS ONE 7, e29982.

脊椎動物は必ず雌か雄のどちらかになります。しかしその雌や雄を作り出す性決定システムの進化については詳しく判っていません。これを知るためには、様々な生物の性決定の仕組みを調べる必要があります。今回、基礎生物学研究所 生殖遺伝学研究室の中村修平リサーチフェローと田中実准教授らは、哺乳類では雄の性決定に重要な働きを持つ遺伝子である *sox9* に注目し、魚類であるメダカにおいて機能解析を行いました。その結果メダカ *sox9* 遺伝子は、哺乳類とは異なり、雄の性決定に関与していないことを示しました。このことは、性を決めるシステムそのものが、進化の過程で新たに作り出されたことを示しています。以上の成果は、総合学術雑誌「PLoS ONE」にて発表されました。

メダカ *sox9* 遺伝子は精巣でのみ発現する哺乳類とは異なり、生殖幹細胞の存在するニッチ構造で卵巣や精巣ともに発現します。今回の結果により *sox9* はこのニッチ構造で生殖細胞を維持するのにきわめて重要な役割を持つことが明らかとなりました。同じ卵巣でも哺乳類の卵巣には、メダカと違って卵を作り続ける生殖幹細胞がありません。これは *Sox9* 遺伝子が雄化の性決定のシステムに使われることにより卵巣での発現が失われてしまい、このことが、生殖幹細胞が維持できない一因をなしていると考えられます。

新聞報道等：2.3 科学新聞 6面

2012年1月11日

メダカは生物学的 $1/f$ ゆらぎを利用してミジンコを捕らえる！ ～捕食者と被食者の関係性を数理モデルとして定式化することに成功～

Matsunaga, W., and, Watanabe, E. (2012). Visual motion with pink noise induces predation behaviour, *Scientific Reports*, 2, 219.

捕食性動物は、素早く動き回る獲物を正確に捕らえることができます。狩りを行うとき、捕食者は生きている被食者とその周囲のオブジェクトとの区別を、リアルタイムで行う必要がありますが、このとき捕食者は持てる感覚器を総動員して生きている獲物を認識しています。特に視覚系は多くの場合決定的な役割を果たしています。視覚を通じて、大きさ、形状、色、そして動きを識別して周囲の無関係なオブジェクトと、狩るべき獲物とをリアルタイムで区別します。例えば水棲環境において動物プランクトンを捕食している小型魚類は、水中を漂う多くの粒子や破片と区別する必要があります。しかしながら、どのようなパラメータによって区別しているのかは、これまで謎に包まれていました。今回、基礎生物学研究所の渡辺英治准教授と松永渉研究員は、捕食者である小型魚類（メダカ）が被食者である動物プランクトン（ミジンコ）を捕らえる際のメダカの視覚系の働きに着目して研究を行い、メダカはミジンコの運動パターンから生き物特有の動きを瞬時に抽出し、これをハンティングに利用していることを明らかにしました。ミジンコの運動パターンの数理モデル化と最新のバーチャルリアリティ技術により、この生き物特有の動きは生物学的 $1/f$ ゆらぎで特徴づけられることが分かりました。この成果は1月11日に英科学総合論文誌 *Scientific Reports* にて発表されました。より効果的な釣りの方法や漁法開発などに活用出来る可能性があります。

新聞報道等：1.11 Web 47NEWS、1.12 中日新聞 27面、1.12 毎日新聞 20面、1.12 日本経済新聞 38面、1.12 中部経済新聞、1.12 Web Yahoo!、1.20 日刊工業新聞 25面、1.27 科学新聞 1面

2011年11月23日

植物ホルモン、ジベレリンの出現の謎を世界で初めて解明 ―植物の生殖制御への応用に期待―

Aya, K., Hiwatashi, Y., Kojima, M., Sakakibara, H., Ueguchi-Tanaka, M., Hasebe, M., and Matsuoka, M. (2011). The Gibberellin perception system evolved to regulate a pre-existing GAMYB-mediated system during land plant evolution. *Nature Communications* 2, article number 544.

名古屋大学高等研究院の安益公一郎特任助教と基礎生物学研究所長谷部光泰教授を中心とする研究グループは植物ホルモンのジベレリンが植物進化の過程でどのように使われるに至ったかについて世界で初めて解明しました。これにより、今後植物の生長・生殖制御への応用も期待できます。

ジベレリンは植物の生長や生殖を制御すると知られているが、約4.5億年前に出現したコケ植物には存在せず、その後誕生したシダ植物で初めて使われるようになったと考えられていた。今回、研究チームはシダ、コケ、イネの孢子（イネでは花粉）が出来る生殖過程を詳細に調べたところ、この過程はこの3つの植物で非常に似ているが、イネとシダはこの過程のスイッチを入れるためにジベレリンが必要であるのに対し、コケ植物はジベレリンなしでスイッチが入ることが分かった。この結果は、本来ジベレリンはコケ植物に既に存在した孢子・花粉の生殖システムを促すスイッチとして、後のシダ植物グループの誕生に伴って登場したことを示しており、植物ホルモンが植物進化の過程でどのように出現し、つかわれるようになったかを具体的に明らかにした。

新聞報道: 11.23 日刊工業新聞 13面、11.23 中日新聞 3面、11.24 朝日新聞 32面、11.23 Web asahi.com、11.24 Web YAHOO!

2011年7月15日

TRPV1 チャンネルの浸透圧感受性が温度や酸などの異なる刺激によって相乗的に増強されることを発見

Nishihara, E., Hiyama, T., and Noda, M. (2011). Osmosensitivity of transient receptor potential vanilloid 1 is synergistically enhanced by distinct activating stimuli such as temperature and protons. PLoS One 6, e22246.

我々の体液（血液、脳脊髄液等の細胞外液）の浸透圧は常に約 300mOsm/kg に保たれています。この体液恒常性は生命維持のために必須であり、そのため我々の体は体液の浸透圧を監視する仕組みを備えています。脱水等により体液の浸透圧が上昇した場合には、口渇感を感じて飲水するとともに、脳下垂体から抗利尿ホルモン（バソプレッシン）が血中に放出され、腎臓において尿量を減少させる等の反応が出るようになります。TRPV1 は、トウガラシの辛味成分（カプサイシン）や熱、酸などの浸透刺激に反応して開口するチャンネル分子として有名ですが、TRPV1 遺伝子欠損マウスが体液浸透圧の制御において異常を示すことから、浸透圧センサー分子の候補であるとも言われていました。

今回、基礎生物学研究所・統合神経生物学研究部門の野田昌晴教授らは、TRPV1 チャンネルを発現する細胞株を用いて、TRPV1 が体温付近の温度で浸透圧感受性を示すことを確認すると共に、その応答がカプサイシンや酸によっても相乗的に増強されることを見出しました。今回の成果は、我々の体が体液恒常性を維持する仕組みを明らかにする上で重要な手掛かりとなるものです。また、後述のように、糖尿病患者の多飲行動や、痛みの感知機構の理解にも役立つものです。研究の詳細は米国の科学雑誌プロスワン (PLOS ONE) 誌に発表されました。

新聞報道：7.18 日刊工業新聞 10 面、7.29 科学新聞 2 面

2011年7月8日

生殖細胞の性別を決める遺伝子の発見

Hashiyama, K., Hayashi, Y. and Kobayashi, S. (2011) *Drosophila* Sex lethal gene initiates female development in germline progenitors. *Science* 333, 885-888.

自然科学研究機構 岡崎統合バイオサイエンスセンター（岡崎統合バイオ）・基礎生物学研究所の橋山一哉研究員、林良樹助教および小林悟教授は、ショウジョウバエを用いた研究により、生殖細胞のメス化の鍵を握る遺伝子を発見しました。生殖細胞（始原生殖細胞）は、生殖巣から離れた場所に形成され、生殖巣へと移動した後に、卵あるいは精子に分化します。始原生殖細胞が卵に分化するか、それとも精子に分化するかという性別は、体細胞で構成される生殖巣の性に依存すると考えられてきました。この考え方をもとにすると、生殖巣へと移動途中にある始原生殖細胞は、性の区別がないということになります。しかし、研究グループは、この移動中の始原生殖細胞に性差があることを発見しました。*Sxl*（エス・エックス・エル）と呼ばれる遺伝子が、メスの始原生殖細胞のみで活性化されていたのです。メスの始原生殖細胞において、この *Sxl* 遺伝子の働きを抑制すると、その始原生殖細胞からは卵が作られなくなりました。さらに、本来 *Sxl* 遺伝子を発現しないオス始原生殖細胞で *Sxl* 遺伝子を強制的に活性化し、メス個体の生殖巣に移植すると卵に分化することがわかり、他の実験結果と併せて *Sxl* 遺伝子が始原生殖細胞のメス化の鍵を握る遺伝子であると結論できました。

この成果は、米国科学雑誌「Science」の電子版にて7月8日（金）に発表されました。

新聞報道： 7.8 朝日新聞 37面、7.8 中日新聞 1面、7.8 毎日新聞 24面、7.8 日本経済新聞 34面、7.8 日刊工業新聞 21面、7.8 日経産業新聞 9面、7.8 東海愛知新聞 1面、7.8 読売新聞 25面、7.8 Web Science、7.22 科学新聞 1面

2011年6月18日

ペルオキシソームのタンパク質輸送に関わる植物特異的な新規因子を発見

Goto, S., Mano, S., Nakamori C., and Nishimura, M. (2011). Arabidopsis ABERRANT PEROXISOME MORPHOLOGY 9 is a peroxin that recruits the PEX1-PEX6 complex to peroxisomes. *Plant Cell* 23, 1573-1587.

植物細胞の中には、核や葉緑体など様々なオルガネラ（細胞内小器官）がありますが、これらのうち、ペルオキシソームは植物の発芽や光合成、種子形成に関わり、植物生長に必須なオルガネラです。しかし、植物細胞におけるペルオキシソーム形成の仕組みはあまり明らかにされていませんでした。今回、基礎生物学研究所・高次細胞機構研究部門の後藤志野大学院生（総合研究大学院大学）、真野昌二助教および西村幹夫教授らは、ペルオキシソームのタンパク質輸送に関わる植物特異的な新規因子を発見しました。

研究グループは、ペルオキシソームが緑色蛍光タンパク質（GFP）によって可視化された植物体を用いて、遺伝子をランダムに壊す実験を行い、タンパク質輸送メカニズムに関わる遺伝子、「APEM9」（APEMは aberrant peroxisome morphology の略でペルオキシソーム形成異常の意）を発見しました。APEM9が働かないと、ペルオキシソームへのタンパク質輸送が滞り、ペルオキシソーム機能を失います。さらに、エネルギー源であるショ糖を人為的に与えてやらないと発芽できなかつたり、発芽できても植物体が小さくなつたりと、植物の生育にも重大な影響がみられ、APEM9は植物の生命維持に重要な遺伝子であることがわかりました。

この成果は、国際植物学専門誌 *The Plant Cell* の電子版にて発表されました。

新聞報道：6.17 科学新聞 4面、6.17 日刊工業新聞 24面

2011年5月6日

シダゲノムの解読

～陸上植物遺伝子の予想外の多様性を発見：遺伝子資源として有用～

Banks, J.A., Nishiyama, T., Hasebe, M., Bowman, J.L., Gribskov, M., dePamphilis, C., Albert, V.A., Aono, N., Aoyama, T., Ambrose, B.A., et al. (2011). The Selaginella genome identifies genetic changes associated with the evolution of vascular plants. *Science* 332, 960-963.

大学共同利用機関である基礎生物学研究所の長谷部光泰 教授、金沢大学学際科学実験センター遺伝子研究施設の西山智明 助教らは、国内5大学および国外9ヵ国による国際共同研究チームと共同で、シダ植物の一種であるイヌカタヒバのゲノム解読に成功しました。

従来、陸上植物の中で最も複雑な形を持った被子植物と、最も単純な形を持ったコケ植物のゲノムは解読されていましたが、両者の中間に位置するシダ植物はゲノムの大きさが大きく、ゲノム解読が困難でした。今回、ゲノムの大きさが極めて小さいイヌカタヒバを用いることで、シダ植物のゲノム解読に初めて成功し、シダ植物とコケ植物、被子植物のゲノムを比較解析した結果、陸上植物が共通に持つ遺伝子が明らかになりました。また、花の咲く植物（被子植物）と花の咲かない植物（シダ植物）との間で、遺伝子の発現を制御する遺伝子（転写因子）の数が増えており、これが単純な形を持った植物から複雑な形を持った植物への進化を引き起こした可能性が高いことも分かりました。これまで、植物は動物と比べると互いに形が似ていることから、動物よりも遺伝子の進化の程度がずっと少ないだろうと思われてきましたが、今回の研究結果より、陸上植物のゲノムは動物よりも大きく変化していることが明らかになりました。さらに、病気や害虫に食べられないようにしたり花粉を運ぶ昆虫を引き寄せたりする働きを持つ二次代謝産物や、植物の生育に必要な植物ホルモンの合成酵素遺伝子などは、被子植物・シダ植物・コケ植物でそれぞれ独自に数を増やしたり減らしたりして多様性を産み出していることも分かりました。

本研究成果は、2011年5月5日（米国東部時間）に米国科学雑誌「*Science*」のオンライン速報版で公開されました。

新聞報道：5.6 中日新聞 14面、5.6 日本経済新聞 14面、5.13 日刊工業新聞 23面、5.7 毎日新聞（石川） 21面、5.6 Web 共同通信、5.7 Web 時事通信、5.7 Web YAHOO!ニュース、5.20 科学新聞 1面、6.30 朝日新聞 33面

2011年3月28日

オオミジンコの性決定遺伝子の発見

Kato, Y., Kobayashi, K., Watanabe, H., and Iguchi, T. (2011). Environmental sex determination in the branchiopod crustacean *Daphnia magna*: Deep conservation of a *doublesex* gene in the sex-determining pathway. *PLoS Genetics* 7, e1001345.

岡崎統合バイオサイエンスセンター・基礎生物学研究所 分子環境生物学研究部門の井口泰泉教授らと大阪大学の研究グループは、オオミジンコのオスを決定する仕組みを明らかにしました。

研究グループは、メスとオスで働いている遺伝子の違いを比較し、オスだけで強く働いている遺伝子、「doublesex1 (ダブルセックス1)」を発見しました。ミジンコの卵内で遺伝子の働きを止める手法 (ミジンコにおける RNA 干渉法) を新たに開発し、この方法を用いて、ダブルセックス1 遺伝子の働きを止めると、オスになるはずの卵から生まれたミジンコはメスの形態を示しました。また、この遺伝子をメスになる卵に注入するとオスの形態を示しました。これらの結果より、井口らは、ダブルセックス1 遺伝子の働き方の違いが、オオミジンコのオスとメスを決めていることを明らかにしました (ダブルセックス1 が働くとオスに、ダブルセックス1 が働かないとメスになる)。これは、環境性性決定において、具体的に性を決めている遺伝子が明らかになった世界で初めての例です。

以上の成果は、遺伝学専門誌 *PLoS Genetics* (プロスジェネティクス) 2011年3月号にて発表されました。

新聞報道： 4.8 科学新聞 4面、4.13 日刊工業新聞 17面

2011年2月9日

てんかん発作に関わる遺伝子の同定

Tao, H., Manak, J.R., Sowers, L., Mei, X., Kiyonari, H., Abe, T., Dahdaleh, N.S., Yang, T., Wu, S., Chen, S., Fox, M.H., Gurnett, C., Montine, T., Bird, T., Shaffer, L.G., Rosenfeld, J.A., McConnell, J., Madan-Khetarpal, S., Berry-Kravis, E., Giesbach, H., Saneto, R.P., Scott, M.P., Antic, D., Reed, J., Boland, R., Axelrod, J.D., Lehesjoki, A.-E., Fritzsche, B., Slusarski, D.C., Wemmie, J., Ueno, N., and Bassuk, A.G. (2011). Mutations in prickle orthologs cause seizures in flies, mice, and humans. *Am. J. Human Genetics* 88, 138-149.

基礎生物学研究所の上野直人教授、理化学研究所発生再生科学総合研究センター、およびアイオワ大学医学部の Bassuk 博士らの研究グループは、細胞の極性（形や機能的な非対称性）を決め個体の発生にも重要な役割を担う因子のひとつ Prickle（プリックル）遺伝子の変異が、てんかん発作のおこりやすさに関わることを示しました。研究グループは、Prickle 遺伝子の機能が低下したマウスでは、正常マウスに比べて発作を起こしやすいことを明らかにしました。また、本研究ではマウスだけでなく、魚やジョウジョウバエを用いた実験においても、Prickle 遺伝子の機能の低下が神経活動の異常を引き起こすことを示しました。これは、Prickle 遺伝子が、幅広い生物種において、中枢神経で主要な機能を持つことを示唆するものです。

この成果は、2月1日に米国人類遺伝学会誌 *The American Journal of Human Genetics* で発表されました。
新聞報道：2.15 日経産業新聞 9面、2.25 科学新聞 1面

2010年12月24日

心臓や動脈系、胸腺、副甲状腺などの形成に不可欠な遺伝子を新たに発見

Okubo, T., Kawamura, A., Takahashi, J., Yagi, H., Morishima, M., Matsuoka, R., and Takada, S. (2011). Ripply3, a Tbx1 repressor, is required for development of the pharyngeal apparatus and its derivatives in mice. *Development* 138, 339-348

岡崎統合バイオサイエンスセンター・基礎生物学研究所の大久保直助教および高田慎治教授らのグループは、東京女子医大との共同研究により、心臓や大動脈、胸腺、副甲状腺などの形成に不可欠な遺伝子を、マウスを用いた実験により新たに発見しました。ヒトやマウスなどの脊椎動物では、心臓の一部である流出路やそれに繋がる大動脈系、ならびに胸腺や副甲状腺などの咽頭部に形成される器官の一部は、胎児の時期に、咽頭弓と呼ばれる組織から発達します。咽頭弓やそこから発達する器官の形成には、Tbx1 と呼ばれる遺伝子が重要であり、この遺伝子の異常によりディジョージ症候群という先天性の多臓器疾患が引き起こされることがすでに知られています。今回、大久保助教らは、Ripply3（リプリー3）と呼ばれる遺伝子の解析を行い、咽頭弓ならびに心臓や動脈系、胸腺、副甲状腺などの器官が正常に形成されるためには、Ripply3 遺伝子が不可欠であることを、マウスを用いた実験により明らかにしました。さらに、Ripply3 が Tbx1 の機能を調節することも同時に示しました。この結果は、心臓血管系や胸腺、副甲状腺などが形成されるしくみや、ディジョージ症候群のような先天性の多臓器疾患の発症メカニズムの解明に大きく貢献するものと期待されます。この研究の成果は、12月22日に発生生物学専門誌 *Development*（電子版）において発表されました。

新聞報道：12.25 47News Web、12.25 中日新聞（夕） 3面、2011.1.6 日経産業新聞 11面

2010年12月7日

蝶類コムラサキ亜科はベーリング海峡を経由して、ユーラシアから新大陸へ繰り返し分布を拡大した

Ohshima, I., Tanikawa-Dodo, Y., Saigusa, T., Nishiyama, T., Kitani, M., Hasebe, M., and Mohri, H. (2010). Phylogeny, biogeography, and host-plant association in the subfamily Apaturinae (Insecta: Lepidoptera: Nymphalidae) inferred from eight nuclear and seven mitochondrial genes. *Mol. Phylogenet. Evol.* 57, 1026-1036.

基礎生物学研究所の毛利秀雄名誉教授（元所長）らの研究グループは、日本の国蝶であるオオムラサキを含むコムラサキ亜科（タテハチョウ科）の代表的な種を網羅して、核ゲノムにある8つの遺伝子、ミトコンドリアゲノムにある7つの遺伝子の塩基配列決定を行い、その情報を基に、亜科内の属の類縁関係を明らかにするとともに、コムラサキ亜科はユーラシアから新大陸へ二度分布を拡大したこと、および、食草を転換した時期を明らかにしました。この研究はこれまで形態によって分類されてきたコムラサキ亜科の分類を再検討することが必要であることを示し、今後、より詳細な形態観察によって、系統を反映した分類体系の見直しが期待されます。この成果は、分子進化学専門誌 *Molecular Phylogenetics and Evolution*（モレキュラー ファイロジェネティクス アンド エボリューション）電子版にて米国時間2010年11月9日に発表されました。

新聞報道：12.7 時事ドットコム Web その他多数、12.10 中日新聞 26面、2011.0117

しんぶん赤旗 14面

2010年11月20日

マメ科植物において、根粒の数と植物の形作りを同時に制御する遺伝子を発見

Miyazawa, H., Oka-Kira, E., Sato, N., Takahashi, H., Wu, G. J., Sato, S., Hayashi, M., Betsuyaku, S., Nakazono, M., Tabata, S., Harada, K., Sawa, S., Fukuda, H., and Kawaguchi, M. (2010). A receptor-like kinase, KLAVIER, mediates systemic regulation of nodulation and non-symbiotic shoot development in *Lotus japonicus*. *Development* 137, 4317-4325.

基礎生物学研究所の宮澤日子太大学院生および川口正代司教授らの研究グループは、マメ科植物において、根粒の数と植物の形の両方を制御する遺伝子を発見しました。マメ科植物が養分の少ない荒地でも生長できる秘訣は、根に根粒を形成し、内部に根粒菌と呼ばれる微生物を住まわせて共生し、その微生物の能力を上手く利用して空気中の窒素から栄養を作り出すことが出来るからです（この能力は、窒素固定能と呼ばれます）。根粒は、マメ科植物が進化の過程で獲得した特殊な共生器官です。今回の成果は、根粒の数の制御と植物の形づくりの機構を直接つなぐ重要な知見であり、将来的には荒地でも良く育つ植物の開発など、食料問題や環境問題の解決への貢献が期待されます。この成果は、発生物学専門誌 *Development* (デベロップメント) 電子版にて英国時間2010年11月19日に発表されました。

新聞報道：12.3 科学新聞 1面

2010年11月16日

葉の大きさは細胞間のコミュニケーションにより制御される

Kawade, K., Horiguchi, G., and Tsukaya, H. (2010). Non-cell-autonomously coordinated organ-size regulation in leaf development. *Development* 137, 4221-4227.

種（しゅ）が同じ生物の間では、器官の大きさは非常に均一です。これは、各々の種に特徴的な発生のプログラムが、器官に含まれる細胞の数と大きさを厳密に制御しているからだと考えられています。また近年、植物の器官サイズがどのようにして決まるかの理解は、バイオマス増産という観点からも、その重要性が広く認識されています。しかし、個々の細胞を組織化してできている器官が、いつも均一な大きさに発達するメカニズムは、未だによく分かっていません。東京大学大学院理学系研究科の塚谷裕一教授（基礎生物学研究所 兼任教授）、同研究科博士課程3年川出健介および立教大学の堀口吾朗准教授らの研究グループは、葉に含まれる細胞の数と大きさが細胞間のコミュニケーションを通じて統合されていることを、今回明らかにしました。これは葉の大きさが、個々の細胞を越えた多細胞レベルで制御されていることを実証した初めての成果であり、国際誌 *Development* 誌に掲載され、掲載号中の注目すべき論文として紹介されました。

2010年9月22日

神経細胞のネットワーク形成には、樹状突起での局所的なタンパク質合成が不可欠

Shiina, N., Yamaguchi, K., and Tokunaga, M. (2010). RNG105 deficiency impairs the dendritic localization of mRNAs for Na⁺/K⁺ ATPase subunit isoforms and leads to the degeneration of neuronal networks. *J. Neurosci.* 30, 12816-12830.

岡崎統合バイオサイエンスセンター・基礎生物学研究所(神経細胞生物学研究室)の椎名伸之准教授、東京工業大学大学院生命理工学研究科の徳永万喜洋教授らの研究グループは、マウスの脳神経細胞を用いて、神経細胞の樹状突起での局所的なタンパク質合成が、正常な神経ネットワークの構築に必要なであることを明らかにしました。

細胞の核の中のDNAに記録されている遺伝情報は、伝令RNAに写し取られ、その伝令RNAを鋳型にしてタンパク質合成が行われます。通常、タンパク質の合成は核の周辺の細胞質で行われるのが普通です。一方、神経細胞は「樹状突起」と呼ばれる長い突起がいくつも飛び出た特殊な形をしており、一部の遺伝情報については、核で写し取られた伝令RNAが核から遠く離れた突起内に輸送され、樹状突起内にて局所的にタンパク質合成が行われます。しかし、この樹状突起内での局所的なタンパク質合成の生理的な役割についての知見は限られていました。今回、椎名らは、「RNG105(アールエヌジー105)」と呼ばれる遺伝子に注目して研究を行い、樹状突起への伝令RNA輸送とそれに伴う局所的タンパク質合成が、正常な神経ネットワーク構築に必須であることを初めて示しました。

以上の成果は、米国神経科学会誌 *Journal of Neuroscience* (ジャーナルオブニューロサイエンス) 2010年9月22日号にて発表されました。

新聞報道：10.1 科学新聞 1面

2010年8月9日

幹細胞の寿命は意外にも短かった！

～マウスの精子幹細胞は次々と入れ替わる～

Klein, A.M., Nakagawa, T., Ichikawa, R., Yoshida, S., and Simons, B.D. (2010). Mouse germ line stem cells undergo rapid and stochastic turnover. *Cell Stem Cell* 7, 214-224.

精子は、次の世代を作るとても大切な使命を帯びた細胞です。精子を作るおもととなるのは「幹細胞」です。大切な遺伝情報の原本（オリジナル）を持つ「幹細胞」は精巣の中で一つ一つ大切に守られていると、当然のごとく信じられて来ました。ショウジョウバエなどの場合は確かにその通りなのです。

今回、基礎生物学研究所（生殖細胞研究部門）の吉田松生教授、英国ケンブリッジ大学（物理学科）の Benjamin D. Simons 教授らの研究グループは、マウスの精子幹細胞の運命を1年以上にわたって追跡した結果を数学的に解析しました。その結果は驚くべきものでした。個々の幹細胞は決して特別に守られている訳ではなく、平均してわずか1～2週間の寿命しか持たず、次々と消滅していたのです。そして、失われた幹細胞は、他の幹細胞から生まれた細胞によって補充されていたのです。更に、数学的解析の結果は、どの幹細胞が消えてどの幹細胞が生き残って増えていくかは、偶然に（確率論的に）決まることを示していました。

このことから、幹細胞のグループがお互いに入れ替わりながら自らの集団を維持すると同時に精子を作る細胞を供給していることが分かりました。一つ一つの幹細胞が厳格に非対称分裂をするという定説に代わる、新しい幹細胞の姿です。以上の成果は、米国科学雑誌 *Cell Stem Cell*（セル・ステムセル）2010年8月号にて発表されました。

新聞報道：8.20 日経産業新聞 11面、8.27 科学新聞 1面

2010年7月26日

不妊を回避するメカニズムを発見

Kitadate, Y., and Kobayashi, S. (2010). Notch and Egfr signaling act antagonistically to regulate germline stem cell niche formation in *Drosophila* male embryonic gonads. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 107, 14241-14246.

自然科学研究機構 岡崎統合バイオサイエンスセンター・基礎生物学研究所の北館祐 助教および小林悟 教授は、ショウジョウバエを用いた研究により、雄が不妊を回避するメカニズムを明らかにしました。

生涯を通じて精子をつくり続けるためには精子幹細胞と呼ばれる細胞が必要です。この細胞は、細胞分裂を繰り返すことにより精子を枯渇させることなくつくり続けることができます。精子幹細胞が失われると不妊が引き起こされてしまいます。精子幹細胞が失われる原因として、精子幹細胞を生み出す前駆細胞(始原生殖細胞と呼ばれる)の数が著しく減少することが考えられます。北館と小林は、始原生殖細胞の数が減少すると、少数の始原生殖細胞から効率よく精子幹細胞を作り出し不妊を回避する調節機構があることをショウジョウバエを用いて明らかにしました。これは、生物の最も重要な性質である「生殖機能」を確保するための巧妙な仕組みといえます。この成果は米国科学アカデミー紀要電子版で発表されました。

新聞報道：7.27 中部経済新聞 15面、8.4 日経産業新聞 11面、8.13 科学新聞 4面

2010年7月22日

アヤメやネギがもつ、裏しかない葉「単面葉」の形作りの仕組みを解明

Yamaguchi, T., Yano, S., and Tsukaya, H. (2010). Genetic framework for flattened leaf blade formation in unifacial leaves of *Juncus prismatocarpus*. *Plant Cell* 22, 2141–2155.

葉は光を受けて栄養分を作り出す光合成をおこなう場所です。多くの光を集めて効率の良い光合成をおこなうために、葉はふつう、表側と裏側の性質をもつ平たい形になるのが特徴で、このような葉を「両面葉」といいます。一方、アヤメやネギといった一部の植物は、「単面葉」という裏側の性質しか持たない葉をつくります。この単面葉の形作りの仕組みはこれまで不明でしたが、今回その基本的な仕組みが世界で初めて明らかになりました。基礎生物学研究所の山口貴大助教と東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻の塚谷裕一教授らの研究グループは、単面葉では、葉の裏側の性質を決める遺伝子が葉全体で働くことで、裏側の性質しかもたなくなることを発見しました。さらに単面葉では、両面葉とは異なる仕組みで平たい形の葉をつくることを明らかにし、DROOPING LEAF（ドゥルーピングリーフ、略号DL）という遺伝子が、単面葉を平たくする働きを持つことを発見しました。この成果は、米科学雑誌 *The Plant Cell*（プラントセル）誌に掲載されました。

新聞報道：8.4 日経産業新聞 11面、8.6 科学新聞 1面

2010年7月16日

極小ペプチドによる発生制御のしくみを発見

～最も小さな遺伝子の驚くべき役割～

Kondo, T., Plaza, S., Zanet, J., Benrabah, E., Valenti, P., Hashimoto, Y., Kobayashi, S., Payre, F., and Kageyama, Y. (2010). Small peptides switch the transcriptional activity of Shavenbaby during *Drosophila* embryogenesis. *Science* 329, 336-339.

イオサイエンスセンター 日本学術振興会特別研究員)、フランス国立科学研究センター トゥールーズ大学のフランソワ・ペール教授らの研究グループの協力を得て行われました。

本研究成果は、JST課題解決型基礎研究事業の一環として、自然科学研究機構 基礎生物学研究所 岡崎統合バイオサイエンスセンターの影山裕二 特任助教らは、真核生物で最も小さなペプチド遺伝子が、遺伝子発現のスイッチとしてはたらいていることを発見しました。

ヒトを含む動植物のゲノムには、普通たんぱく質よりも小さいペプチド(アミノ酸100個以下)をコードする遺伝子が多数存在していると言われていました。しかし、このようなペプチドが細胞内でどのようなはたらきをしているかについてはよく分かっていませんでした。影山特任助教らは今回、わずかアミノ酸11個からなるペプチドをコードするpri遺伝子が、ショウジョウバエの胚の発生過程を制御する一群の遺伝子の発現に必要であることを突き止めました。さらに、pri遺伝子にコードされるペプチドが、転写因子であるShavenbabyたんぱく質を転写抑制型から転写活性化型へと変換することにより、遺伝子発現制御のスイッチとしてはたらいていることを明らかにしました。

今回の発見によって、遺伝子発現という生命の根幹を制御するしくみに小さなペプチドが関わっていることが明らかになりました。この発見が起点となって、さまざまな研究分野で小さなペプチドの研究が促進され、ペプチドの新たな役割の解明や新規ペプチド医薬の開発へとつながるものと期待されます。

本研究は、理化学研究所の近藤武史 研究員(研究当時は、自然科学研究機構 基礎生物学研究所 岡崎統合バ2010年7月16日(米国東部時間)発行の米国科学雑誌「Science」に掲載されました。新聞報道:7.16 中日新聞 27面、7.16 日刊工業新聞 22面、7.22 日経産業新聞 12面、7.27 毎日新聞 15面

2010年5月27日

原因不明だった高ナトリウム血症の発症機構を解明

～脳の体液 Na レベルセンサーに対する抗体が産生される自己免疫疾患だった～

Hiyama, T.Y., Matsuda, S., Fujikawa, A., Matsumoto, M., Watanabe, E., Kajiwara, H., Niimura, F., and Noda, M. (2010). Autoimmunity to the sodium-level sensor in the brain causes essential hyponatremia. *Neuron* 66, 508-522.

通常、血中ナトリウム (Na) レベルは 145mM 付近に厳密に保たれています。例えば、絶水状態が長時間続くと体液中の Na レベルが上昇しますが、この状態で水と塩水を同時に提示されると、水を大量に摂取すると共に塩分摂取を回避します。また、抗利尿ホルモン (anti-diuretic hormone; ADH) であるバソプレッシンの脳下垂体後葉からの分泌量が増加し、排尿に伴う水分流出が抑えられます。こうした制御は脳内のセンサー分子群により体液の浸透圧や Na レベルが感知され、その情報が水分/塩分摂取行動の制御に関わる神経回路やバソプレッシン産生細胞へ送られることにより実現されています。この制御機構が何らかの理由で破綻すると体液 Na レベルに恒常的な異常が現れます。基礎生物学研究所の野田昌晴教授らは、これまでの研究で電位依存性 Na チャネルと相同性のある分子 Na_x が体液 Na レベルセンサーであることを明らかにしていました。血中 Na レベルが恒常的に高くなる疾患は本態性高 Na 血症 (essential hyponatremia) と呼ばれます。脳腫瘍形成や外傷によりバソプレッシン産生細胞のある脳内視床下部領域が損傷を受けてバソプレッシンの分泌能が低下したことが病因であることが多いことが知られています。しかし、核磁気共鳴画像法 (MRI) を用いて検査を行っても著明な脳の異常が見当たらない症例もあり、その場合は原因不明とされてきました。野田昌晴教授らは、そのような原因不明の本態性高 Na 血症の一症例を解析したところ、患者の体内で Na_x に対する自己抗体が産生されていたことを見出しました。この成果は、2010年5月27日に米国科学専門誌ニューロンにて発表されました。

新聞報道：5.27 日経産業新聞 13面

2010年5月21日

成体メダカの卵巢で卵を継続的に作り出す幹細胞のゆりかごを発見
～魚類の高い繁殖能力の基盤も明らかに～

Nakamura, S., Kobayashi, K., Nishimura, T., Higashijima, S., and Tanaka, M. (2010). Identification of germline stem cells in the ovary of teleost medaka. *Science* 328, 1561-1563.

生き物にとって、自分たちの子孫を残していく事は最も基本的で重要な事柄です。多くの動物のオスでは、幹細胞が沢山の精子を一生涯にわたって作り続けることが明らかとなっています。一方で、メスが卵を作り出すメカニズムについては、不明な点が多く残されています。基礎生物学研究所の中村修平研究員、田中実准教授らは、メダカを用いた研究により、メダカ成体のメスの卵巢内に、精巢と似た構造があり、その“ゆりかご”に卵を作り出す幹細胞が存在することを発見、幹細胞が卵を継続的に作り出していることを世界で初めて明らかにしました。ほ乳類では、卵の元になる細胞の増殖は出生前に止まる、という考え方が定説です。今回の成果は、脊椎動物で初めて、卵巢内に卵をつくる幹細胞が存在することを示したものです。また、魚類が沢山の卵を作り続けることができる仕組みの謎が明らかになりました。この成果は、2010年5月21日に米国科学雑誌サイエンス（電子版）にて発表されました。

新聞報道：5.21 毎日新聞 24面、5.21 中日新聞 3面、5.21 日刊工業新聞 23面、5.21 中部経済新聞 7面、5.21 日経産業新聞 9面、5.21 朝日新聞（夕） 6面、5.21 読売新聞 28面、6.4 科学新聞 1面、5.22 日本経済新聞（夕） 8面

2010年3月23日

神経管形成に必要な細胞内のアクチン集積を引き起こす仕組みを発見

Morita, H., Nandadasa, S., Yamamoto, T.S., Terasaka-Iioka, C., Wylie, C., and Ueno, N. (2010). Nectin-2 and N-cadherin interact through extracellular domains and induce apical accumulation of F-actin in apical constriction of *Xenopus* neural tube morphogenesis. *Development* 137, 1315-1325.

神経管形成は、脳や脊髄などの中枢神経系を作り出す重要な過程です。基礎生物学研究所の森田仁大学院生および上野直人教授は、シンシナティ小児病院医学センターのワイリー教授らとの共同研究で、細胞同士の接着を司るふたつの細胞接着分子の巧妙な働きによって、中枢神経系をつくる神経管が閉じるしくみの一端を明らかにしました。上野教授は「いままで、神経管閉鎖のメカニズムはアクチンなど細胞の中の細胞骨格の制御機構に注目が集まっていたが、今回の研究で細胞外での新たな調節機構が浮き彫りになった」と語っています。この成果は3月24日に発行予定の英科学専門誌 *Development*（電子版）にて発表されます。

新聞報道： 3.30 日経産業新聞 11面、4.9 科学新聞 6面

2010年3月19日

多く、長く、精子を作り続ける秘訣

～ほ乳類精子形成における新しい分化モデル～

Nakagawa, T., Sharma, M., Nabeshima, Y., Braun, R.E., and Yoshida, S. (2010). Functional hierarchy and reversibility within the murine spermatogenic stem cell compartment. *Science* 328, 62-67.

ヒト男性の精巣では、一日に1億にもおよぶ精子を約50年にわたって作り続けます。この、沢山の精子を長い期間作り続けるという、生命にとって極めて重要な営みは、どんな細胞が支えているのでしょうか？従来、精巣の中の、ごく少数の自己複製能力を持つ限られた特別の細胞（幹細胞）だけが、この役目を果たしていると信じられて来ました。今回、基礎生物学研究所の吉田松生教授、京都大学の中川俊徳研究員、鍋島陽一教授らの研究グループは、マウスを用いた研究によりこの問題に挑戦しました。その結果、精子へと変わり始めた細胞が、しばらくの間は自己複製できる潜在能力を保っていて、幹細胞に何かあった時にはいつでも幹細胞に取って代わることが分かりました。実際、精巣が障害を受けた時には、これらの細胞の潜在能力が発揮され、速やかに障害を修復して精子の数を保とうとする事が明らかになりました。このように、従来信じられて来たよりもはるかに多くの細胞のグループが、継続する精子形成を支えているのです。これは、40年近く信じられて来たモデルを修正するものでした。以上の結果は、2010年3月19日発行の米国科学雑誌サイエンス（電子版）に掲載されました。

新聞報道： 3.19 日刊工業新聞 28面、3.19 日経産業新聞 11面、4.2 科学新聞 1面

2010年2月23日

世界的な農業害虫「アブラムシ」のゲノム解読に成功

The International Aphid Genomics Consortium. Genome Sequence of the Pea Aphid *Acyrtosiphon pisum*. PLoS Biol. 8, e1000313.

理化学研究所、科学技術振興機構（JST）と基礎生物学研究所らは、世界的な農業害虫として知られるアブラムシのゲノム解読に成功しました。これは、理化学研究所の中鉢淳、宮城島進也および基礎生物学研究所の重信秀治らをはじめとする国際アブラムシゲノム解析コンソーシアム（The International Aphid Genomics Consortium）による国際共同研究の成果です。

アブラムシは、植物の篩管液を餌とする小型の昆虫で、集団で植物の栄養分を奪うばかりでなく、植物ウイルスを媒介するため、世界中の農作物に深刻な被害を与えています。またアブラムシは、篩管液に欠けている栄養分を合成する共生細菌**ブフネラ**を菌細胞に収納して、1億年以上にわたり親から子へと受継いでいるのをはじめ、さまざまな微生物と緊密な関係を持っています。さらにアブラムシは、環境条件の変化に応じて単為生殖と有性生殖を切換えたり、翅を生やさなかったり生やしたりと、さまざまな表現型の個体を産出します。こうしたきわめてユニークな生物学的特性を持つため、アブラムシは重要な農業害虫であると同時に、基礎生物学的に重要なモデル生物としても注目されています。

今回の国際共同研究による解析では、昆虫として最多となる約35,000個の遺伝子をアブラムシゲノムから検出し、①生殖、遺伝子発現調節、シグナル伝達、ウイルス媒介関連など約2,500グループ、総数約13,000の遺伝子がアブラムシ特異的に増幅している、②ほかの昆虫では保存されている免疫関連の遺伝子が大幅に減少している、③アブラムシの遺伝子セットは、**ブフネラ**と相補的な代謝系を構成する、④10種類以上の遺伝子が細菌からアブラムシゲノムに水平転移し、その多くが菌細胞で高発現している、といった事実を明らかにすることができました。

本研究成果は、米国のオンライン科学雑誌『*PLoS Biology*』（2月23日号）に掲載されます。

新聞報道：2.24 日刊工業新聞 23面、2.28 読売新聞 27面、3.2 朝日新聞 29面、3.4 日経産業新聞 12面、3.5 科学新聞 6面

2010年2月2日

栄養環境によるオートファジー制御の解明に成功

Kamada, Y., Yoshino, K., Kondo, C., Kawamata, T., Oshiro, N., Yonezawa, K., and Ohsumi, Y. (2010). Tor directly controls the Atg1 kinase complex to regulate autophagy. *Mol. Cell. Biol.* 30, 1049-1058.

基礎生物学研究所の鎌田芳彰助教、大隅良典教授（現東京工業大学）、神戸大の吉野健一助教、米澤一仁教授らの研究グループは、出芽酵母を用いて、細胞のリサイクルシステムであるオートファジーの「スイッチ」として機能するタンパク質の働きを明らかにしました。

オートファジーは、細胞内成分を分解・再利用するリサイクルシステムです。必要以上の細胞内成分の分解は細胞に大きなダメージを与えるので、オートファジーは厳密に制御されなければならない一方で、細胞が飢餓状態におちいると、オートファジーが誘導され細胞内の不要な構造物の分解物を再利用することにより、飢餓条件下でも生き延びることができます。

今回研究グループは、オートファジーを誘導するスイッチ役のタンパク質を探す目的で、栄養環境の変動に伴ってリン酸化状態が変化する Atg13 タンパク質に注目しました。Atg13 タンパク質のリン酸化部位を特定し、リン酸化が起こらない脱リン酸化型変異体 Atg13 タンパク質を作成しました。このタンパク質を酵母細胞内に作らせると、栄養環境にかかわらずオートファジーが誘導されました。この結果から、Atg13 タンパク質のリン酸化状態の変化が、オートファジー制御の「スイッチ」として機能していることが証明されました。また、今回の成果は、栄養豊富な環境下で酵母にオートファジーを誘導させることに成功した初めての成果です。

この成果は2010年1月27日発行の米国微生物学会誌 *Molecular and Cellular Biology* 誌に掲載されました。

新聞報道： 2.4日経産業新聞 12面、2.12科学新聞 2面

基礎生物学研究所 点検評価委員会

岡田清孝 委員長

山森哲雄

西村幹夫

野田昌晴

上野直人

井口泰泉

小林 悟

高田慎治

藤森俊彦

川口正代司

児玉隆治

古川和彦

外部点検評価会議 所内出席者

岡田清孝

山森哲雄

西村幹夫

野田昌晴

井口泰泉

小林 悟

児玉隆治

外部点検評価報告書 制作

児玉隆治

坂神真理

(敬称略)

大学共同利用機関法人
自然科学研究機構
基礎生物学研究所

外部点検評価報告書

発行日 平成25年6月
発行者 大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
基礎生物学研究所
点検評価委員会
〒444-8585
愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38番地