

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



2013

目次

はじめに	1
1. 基礎生物学研究所 平成25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	23
3. 基礎生物学研究所外部点検評価会議 議事録	43
4. 外部点検評価アンケート結果	103
5. 発表論文資料	
1) 2013-2011 発表論文リスト	131
2) 2013-2011 プレスリリースと新聞報道	157

はじめに

自然科学研究機構・基礎生物学研究所の平成25年度外部点検評価報告書をお送りします。

平成25年度は生命科学研究者にとって、研究不正問題に明け暮れた特異な年度となりました。東京大学における大量論文不正問題は、2年の調査を経て中間報告が出され、日本分子生物学会は年会でこの問題を中心に研究不正に関する長時間のシンポジウムを開きました。一方、臨床研究では、研究者と製薬会社の不適切な癒着を背景に、臨床試験におけるデータ改ざんが次々と明らかになっています。さらに平成26年1月に理化学研究所発生・再生科学総合研究センターからNature誌に発表された、いわゆるSTAP細胞についての2編の論文には、様々な不正の存在が強く疑われ、論文は取り下げられるところとなりました。STAP細胞事案は発表当初の華々しいマスコミ報道もあり、大きな社会問題と化しました。

こうした騒動が、一般の人々に、論文査読の仕組みなど、これまで無縁であった科学研究の世界の一端を知ってもらう契機を与えてくれたという皮肉な事実はありますが、連日のように報道される不正疑惑が、科学研究への信頼を大きく傷つけてしまったことは間違いありません。基生研でも全員が今まで以上に襟を正し、科学者としての行動規範を守って研究を発展させていかなければなりません。ネガティブな事象にも教訓は含まれています。例えば、Webで公開されている文章を自分の書き物にコピーペーストすることの可否について、大学院生の世代と研究指導する立場にある世代とでは感覚に大きな隔りがあることが見えてきました。この事実は今後の教育に活かされる必要があります。また、なかなか難しいことですが、研究費の獲得などの目的のために研究が前のめりになりすぎていないか、常に自制の心を保ち続けることも重要です。

そのような平成25年度に行われた私たちの活動を本冊子にまとめてご報告します。当該年度も、基礎生物学の先導的な研究を推進するとともに、大学共同利用機関として、共同利用研究・国際連携・新領域の開拓・若手研究者の育成の諸事業に力を尽くしてまいりました。特記すべきことがらとしては、自然

科学研究機構の研究大学強化促進事業の一環として、平成25年10月に基生研に研究力強化戦略室を発足させたことがあります。広報や国際連携などの活動を一つの組織に集約し、平成26年7月現在、上野副所長を室長、西村特任教授を副室長とし、5名のURA (University Research Administrator)を擁する体制ができあがっています。この組織を最大限活用し、研究所の研究力向上のための基盤整備を力強く推進していきたいと思えます。

平成25年度の基生研の活動を客観的な眼で評価して頂くため、平成26年4月に運営会議の所外委員2名、前所外委員1名、運営会議委員以外の学識経験者2名の方々にお集まり願ひ、外部点検評価会議を開いて忌憚のないご意見を伺いました。また、運営会議の所外委員に、平成25年度の研究所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ました。本冊子にはそれらの記録が含まれています。頂戴した個々のご意見に対しての対応を十分に検討し、目前に迫ってきた第三期中期計画の策定など、今後の研究所の運営方針に反映させていく所存です。

平成25年度外部点検評価報告書をご一読くださり、基礎生物学研究所の運営と活動についてご理解とご支援を頂ければまことにありがたく存じます。さらなるご意見も大いに歓迎いたします。

平成26年7月

基礎生物学研究所
所長 山本正幸

1. 基礎生物学研究所 平成 25 年度実績の 概要と将来計画

基礎生物学研究所
平成25年度実績の概要と将来計画

1. 平成25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	15
V. 若手研究者の育成	18
2. 将来計画（大規模研究計画、概算要求）	20
3. 研究力強化戦略室の新設	22

1. 平成25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 P1-4*}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、影響力の高い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25年度の主な研究成果として、以下のものが挙げられる**。()内に発表論文とプレスリリース日付を付した。①新世界ザルのマーモセットの脳皮質での眼優位性カラムの存在を確認した (Nakagami, Y., *et al.* *Front. Neural Circuits.* 7, 43. 2013.5.9)、②幼若ホルモン類似物質がミジンコの性を攪乱する仕組みを解明した (Miyakawa, H., *et al.* *Nature Commun.* 4, 1856. 2013.5.21)、③光合成において過剰な光エネルギーを消去する実体である光合成タンパク質超複合体を発見した (Tokutsu, R., and Minagawa, J. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 110, 10016-10021. 2013.5.28)、④血管内皮細胞での遺伝子発現を1細胞レベルでコントロールすることに成功した (Kimura, E., *et al.* *Thromb. Vasc. Biol.* 33, 1264-1270. 2013.5.31)、⑤植物細胞の細胞分裂において隔膜形成体が微小管に編まれて形作られる過程の観察に成功した (Murata, T., *et al.* *Nature Commun.* 4, 1967. 2013.6.17)、⑥受容体型タンパク質チロシン脱リン酸化酵素 (RPTP) の R3 サブファミリーが、多数の受容体型タンパク質リン酸化酵素 (RPTK) を基質分子とし、それらの活性を制御していることを発見した (Sakuraba, J., *et al.* *J. Biol. Chem.* 288, 23421-23431. 2013.7.8)、⑦マウス胚の原腸陥入運動をライトシート顕微鏡を用いて今までにない高時間解像度で長時間観察することに成功した (Ichikawa, T., *et al.* *PLoS ONE* 8, e64506. 2013.7.16)、⑧葉緑体ゲノムの働きが、葉緑体の発達だけでなく、葉の形を決める上でも重要な役割を担うことを明らかにした (Tameshige, T., *et al.* *PLoS Genetics* 9, e1003655. 2013.7.26)、⑨マメ科植物の根粒の数を制御するシグナル分子の構造を解明した (Okamoto, S., *et al.* *Nature Commun.* 4, 2191. 2013.8.12)、⑩植物の成長に必要なアラビノース付加糖タンパク質群をつくり出す酵素を発見した (Ogawa-Ohnishi, M., *et al.* *Nature Chem. Biol.* 9, 726-730. 2013.9.16)、⑪アフリカツメガエル胚の原腸陥入において先行中胚葉の及ぼす力を計測し、形作りにおける役割を示した (Hara, Y., *et al.* *Dev. Biol.* 382, 482-495. 2013.10.4) ⑫バーチャルリアリティ技術を活用した

* 本冊子の P25 以降に掲載した資料をご参照下さい。

** 本冊子の P157 以降をご参照下さい。

行動解析実験により、メダカは体の動きのパターンによって仲間を引き寄せていることを明らかにした (Nakayasu, T., and Watanabe, E. *Animal Cognition* 2013 Oct. 20. 2013.12.9)、⑬メダカのオス尻鰭においてアンドロゲンが二次性徴発現を制御する仕組みを解明した (Ogino, Y., *et al.* *Endocrinology* 2013 Nov. 18. 2013.12.12)、⑭霊長類大脳皮質における領野特異的な遺伝子発現が、遺伝子のプロモーター領域のメチル化とメチル化 DNA 結合タンパク質によって制御されていることを解明した (Hata, K., *et al.* *J. Neurosci.* 33, 19704-19714. 2013.12.19)、⑮酸化ダメージを受けたペルオキシソームがオートファジーによって選択的に分解されることを解明した (Shibata, M., *et al.* *Plant Cell* 25, 4967-4983. 2013.12.25)、⑯オジギソウの遺伝子操作に初めて成功し、植物の運動の仕組み解明への基礎技術を確立した (Mano, H., *et al.* *PLoS ONE* 9, e88611. 2014.2.12)、⑰網膜で領域特異的に発現する SPIG1 遺伝子がコードするタンパク質が、神経シナプス可塑性の調節に関わる脳由来神経栄養因子の活性化を制御していることを発見した (Suzuki, R., *et al.* *J. Neurosci.* 34, 3429-3442 2014.2.26)、⑱花の色素合成に関わり、花の色を濃くするタンパク質 EFP を発見した (Morita, Y., *et al.* *Plant J.* 2014 Mar. 14. 2014.3.14)、⑲光合成反応調節の仕組み“ステート遷移”の機構を解明した (Nagy, G., *et al.* *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2014 Mar. 17. 2014.3.18)

II. 共同利用・共同研究の推進 資料3 P12-19

1) 生物機能情報分析室（生物機能解析センター） 資料3 P13

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 41 件の共同研究を実施した。共同利用研究の成果として共著論文を 11 報発表した。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 P24（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 P13

大型スペクトログラフ共同利用実験課題15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18件など合計56件の共同利用研究を実施した。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、再生生物実験トレーニングコースを京都大学と合同で開催し、また、生物画像解析トレーニングコースを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合同で開催した。この様な活動を通じて研究者への最新顕微鏡技術と解析手法の普及に貢献した。

3) 光シート型顕微鏡（DSLM）共同利用実験 資料3 P21

メダカ透明化脳全体、ゼブラフィッシュ血管系および椎骨、アメーバ（*Amoeba proteus*）運動、魚類表皮細胞遊走など、この顕微鏡の深部観察能と高速観察能を生かした共同利用研究を 9 件実施した。これらとは別に、EMBLとの共同研究との成果としてマウス胚のライブイメージング法を論文発表した。また、新しい光源であるファイバーレーザーを用いることで今までにない広視野を達成した 2 光子 DSLMを開発し、メダカ稚魚内部のより鮮明なライブイメージングに成功した。

4) メダカバイオリソース 資料3 P14

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、遺伝子導入システム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

供を継続している。平成25年度のメダカライブラリソースの収集系統数は18系統、提供系統数は392系統であった。cDNA/BAC/Fosmidの提供では159クローンであった。孵化酵素は155本を提供した。また新たにメダカ近縁種BACクローンの3D-PCRによるスクリーニング系を構築し近縁種BACクローンの提供も開始した。さらにPacBioRSIIシーケンサーにより近交系Hd-rRIIを材料としてゲノム20倍相当のゲノム塩基配列決定も行った。国内シンポジウム「様々な動物をもちいたヒト疾患・病態モデル解析へのアプローチ」(第84回日本動物学会シンポジウム)を共催した。また国際シンポジウム「The 4th International Symposium of Oryzias Fish “Biodiversity and Environmental Science of Marine and Fresh Water Fishes” (University of Hasanuddin, Makassar, Indonesia 2013年10月9-10日)」を共催した。

5) アサガオバイオリソース 資料3 P15

第3期NBRP(H24-H28年度)において、およそ30,000のアサガオのBACクローンを収集し、100以上の各種DNAクローンを国内外の研究者に提供するなどした。また、植物科学最先端拠点ネットワークで導入された植物環境制御システムでアサガオを栽培し、そのライブイメージを所外の共同研究者に提供することで、新規突然変異体のスクリーニングも行った。

6) 植物科学最先端研究拠点ネットワーク 資料3 P16

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。次世代DNAシーケンサーは、Illumina HiSeq2000をHiSeq2500にアップグレードしシーケンス能力を高め、研究者コミュニティの大量かつ多様なニーズに応える基盤を整えた。平成25年度は植物環境制御システム4件、光合成機能解析装置1件、次世代DNAシーケンサー支援はこれまでの17課題に加えて、新規に9課題を受入れた。初年度に開始した研究は、論文発表につながる成果が出てきている。

7) 大学連携バイオバックアッププロジェクト (IBBP) 資料3 P17-19

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置き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年度には37件のバックアップ保管申請を採択した。現在の保管量は384穴プレートによる保管では4054枚（1,556,736サンプル）、チューブによる保管では2910本（2,910サンプル）に及んでいる。より多様な生物遺伝資源をバックアップ保管できる体制を樹立することを目指して、平成25年度から開始した生物遺伝資源新規保存技術開発共同利用研究では、11件の公募があった。IBBP計画推進委員会で審議を行った結果、9件の共同利用研究を採択した。資料3 P19。

III. 国際連携と広報活動の展開

III-a. 国際連携^{資料3 P20}

1) NIBB Conference の開催

2013年7月10-12日、岡崎コンフェレンスセンターにおいて、第61回NIBBコンファレンス“Cellular Community in Mammalian Embryogenesis”を開催した。国内以外にイギリス、スペイン、カナダ、中国、シンガポール、スイスからの招聘講演者を迎え、一般参加者を含めると100名弱の参加者が集い、子宮内という特殊な環境下で進行する「哺乳類初期発生」という非常にフォーカスされた課題について、日進月歩と言える当該分野の最新の知見と今後の研究の方向について議論した。マウスを中心とする哺乳類初期胚発生においては、日本国内の研究者コミュニティが世界をリードするものが多くあり、国外参加者にインパクトを与えた。マウス胚以外の哺乳類初期胚に関する研究や、着床後胚、胚発生に関連する数理的な研究などについての発表があり、奥行きと広がりを与えた。これだけフォーカスされた課題について、先端の研究者が集まって議論する機会は、世界的に他に類をみない希有な機会に印象的なものとなった。近い興味を持つ研究者が世界中から集まり、ポスターセッションやエクスカージョン、懇親会の時間なども使って研究の中での課題や研究の将来像までじっくりと議論することができ、NIBBコンファレンスの意義が再確認された。なお、今回のNIBBコンファレンスは科学研究費補助金・新学術領域研究「哺乳類初期発生の細胞コミュニティ」との共催であり、共同利用機関として国内の研究者コミュニティの発展に貢献している。

2) 欧州分子生物学研究所 (EMBL) との国際共同研究

2013年11月21日～23日にEMBL Heidelberg (独国) において行われたEMBL PhD 学生主宰のシンポジウム The 15th EMBL PhD Symposium “Competition in Biology: The Race for Survival, from Molecules to Systems”に3名の大学院生 (博士課程) を派遣し、基礎生物学研究所で展開している最新の研究成果の発表及び議論を行った。更にシンポジウムに前後して、関連研究分野のEMBL Heidelberg キャンパスおよび、Monterotondo アウトステーション (伊国) の研究室に滞在して研究成果についての講演とともに、詳細な研究成果の交換を行った。2013年12月にはEMBL Heidelberg に教員 (准教授) 1名を派遣し、基礎生物学研究所光学解析室などで行われている植物細胞の高解像度ライブイメージングのデータと、EMBL において開発が進んでいるイメージング、画像解析とコンピュータシュミレーショ

ン研究に関して、双方の最新の研究成果を交換した。更に、EMBL が主宰するシンポジウム（2013 年 6 月、2014 年 1 月）に教員（教授、助教）、ポストドク及び大学院生計 5 名を派遣し、生体内環境の作るモルフォゲン勾配や、生体外環境に顕著な応答を示すミジンコを用いた研究について、基礎生物学研究所における研究の成果を提供、最前線の情報を収集するとともに EMBL および欧州をはじめとする研究者と今後の研究に向けての議論を行った。また、教員 1 名（教授）が EMBL Monterotondo アウトステーションでマウス精子幹細胞研究についての招待講演を行い、将来の共同研究についての議論を行った。このように、複数のチャンネルでの研究交流を行った。

また、EMBL から基礎生物学研究所に技術移転した初期型次世代顕微鏡光シート顕微鏡 (DSLM) の最適化を進め、とくに生きたマウス胚における細胞移動の観察系及び細胞追跡プログラムの開発を行った。この手法の詳細と得られた発生学知見を、EMBL との国際連携による共同研究の成果として論文に公表した (Ichikawa et al. PLoS One 2013, Nature Protocols 2014)。また同顕微鏡を用いた共同利用研究は 9 件行われた。

3) テマセク生命科学研究所 (TLL) 及びマックスプランク植物育種学研究所 (MPIPZ) との国際共同研究

平成 24 年 11 月に開催した基礎生物学研究所、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、The 4th NIBB-MPIPZ-TLL Joint Symposium “Arabidopsis and Emerging Model Systems” に続く第 5 回シンポジウムを来年度開催する準備議論を行った。2010 年に MPIPZ に教員（助教）を派遣して共同実験を行った植物オルガネラの機能に関する共同研究を推進し、論文を学術雑誌 (Frontiers in Plant Science) に執筆した。刺胞動物の発生に関する TLL との国際共同研究の成果を学術雑誌 (Developmental Biology) に執筆した。

4) ボトムアップ型国際連携の立ち上げ

基礎生物学研究所では、10 年以上にわたり機関間連携に基づく共同研究を推進し、国際学術拠点として基礎生物学を牽引する努力を積み重ねてきた。年来の機関間連携に基づくシンポジウムや派遣事業などの成果として、研究所内および国内コミュニティの国際共同研究への指向や必要性についての意識が高まった。その結果、現在は必ずしも機関間連携に頼らない形での共同研究を模索したり、すでに共同研究として立ち上がり成果を挙げているものも少なくない。

この現状を鑑み、基礎生物学研究所の国際連携の次の展開の検討を行った。その結果、個々の研究室レベルでの国際共同研究を強く推進するとともに、それをコアとして国内の研究者コミュニティを繋ぐ本格的な国際連携活動に発展させて行くことを目的に「ボトムアップ型」国際連携のシステムを立ち上げた。26年度初めよりスタートするべく、所内公募を行った。

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.jpn>) 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) 研究所一般公開を開催

10月5日(土)に基礎生物学研究所一般公開「体感！最先端バイオの世界」を開催した。山手地区のラボの公開の他、ブース展示などで、各研究室で行われている研究活動について解説すると共に、講演会、サイエンストーク、体験実験、クイズスタンプラリー、生き物クラフトアートの展示など、子供から大人までが楽しめるように様々な企画を実施した。来場者は1349名であった。

3) プレスリリースによる研究成果発信

平成25年度は、22件の研究成果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。

4) 印刷物の発行

基礎生物学研究所要覧2013およびAnnual Report 2012を発行した。基礎生物学研究所パンフレット日本語版および英語版を発行した。また新たに6ページからなる広報誌「基礎生物学研究所マガジン」を刊行した。

5) 理科教育への協力

愛知県内のSSH指定校の生徒を対象とした体験実習「新課程教育の基礎となる植物の最先端研究」(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。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。また、岡崎市スーパーサイエンススクール事業（小中学校対象）の一環として、3件の出前実習を行った。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。一般向けサイエンストーク「ゲノムのゴミとされていたもの～イネの動く遺伝子～」を名古屋大学と共に開催した。中学生向けの夏休み体験実習「ヒドラの体を構成する細胞の種類を見分けよう」を開催した。

6) 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、39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 P25

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、研究を遂行している。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6課題〔1）3課題、2）2課題、3）3課題（重複あり）〕の研究を推進するとともに、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、本領域に関連する季節生物学研究部門を新設し、吉村崇・名古屋大学教授を客員教授として迎え、研究を開始した。

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ーへの普及を進めた。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（DSLM）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（30件）を推進した。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、それら成果を発表するシンポジウムを開催した。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研究分野の画像情報研究者（木森特任助教、加藤特任助教）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た。また、同研究分野と合同で、画像処理・解析の基礎知識の習得および画像情報研究者との共同研究の促進を目的とした「生物画像データ解析トレーニングコース」を開催し、さらにバイオイメージングフォーラム（第8回目）と、国内のイメージング関連施設間のネットワーク化を進めるための準備としての「全国大学等バイオイメージング連携体制の今後のあり方を考える会」をジョイントシンポジウムとして開催し、20施設の担当者と検討を行い、研究者間の情報交換の場を設けコミュニティー創成を目指す方針を確認した。

IV-c. 生物学国際高等コンファレンス（OBC）の開催 資料3 P23, 26

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ーの形成を目指して、2004年1月の第1回“The Biology of Extinction”より、2012年10月の第9回“Marine Biology II”まで年1回開催してきた（第8回が東日本大震災の影響で一年延期となった）。これは、20名程度の海外参加者を招待し、国内研究者を含めて40-50名程度が合宿して行うという、ユニークなクローズドの国際会議である。基生研内外、国内外のオーガナイザーが企画した毎回のOBCは十分な成果を挙げ、上記目的に貢献して来た。

その一方、基生研外の研究者が中心となってオーガナイズしていた当初の形態から、次第に基生研内の研究者の果たす比重が大きくなって来た。また、やむを得ない予算規模の縮小によって、岡崎地区で開催するケースが多くなっている。その結果、NIBBコンファレンスに性格が近づいて来たという指摘があった（NIBBコンファレンスは所内の研究者が中心となってオーガナイズして、比較的確立した研究テーマに関して国内外の研究者を集めるオープンな会議である。原則として岡崎で開催する。）。更に、複数の概算要求事業が走るなど、新しい研究テーマを開拓して研究者コミュニティーを形成・育成するという基生研のミッションに、新しい手段が加わって来た。

これらの状況を鑑み、平成25年度はOBC開催を見送り、NIBBコンファレンスやその他の国際会議や国際連携活動、更に他の事業をも含めた総合的観点からOBCの開催方針を再検討した。その結果、OBCを毎年開催することには執着せず、国際会議をオーガナイズする研究者（基本的に基生研内の研究者）が、NIBBコンファレンスあるいはOBCを、それぞれの会議の理念に合致するように開催すると

いう方針を立てた。具体的には、萌芽的なテーマについて野心的な議論を深めた
い時期には OBC を、確立した分野で最先端の情報を共有して分野を牽引する議論
を行うには NIBB コンファレンスをオーガナイズするのが適切である。これらの会
議を通して基生研の研究レベルが向上し、主導的役割を果たすことで国内外のコ
ミュニティーに貢献することを目指す。

IV-d. 新規モデル生物開発センター

従来のモデル生物では研究を行うことが困難な生命現象を解明するために必要
なモデル生物を国内外の研究機関と連携して新規に開発し、その遺伝子情報を整
備するとともに、遺伝子機能解明に必要な技術の開発・普及を行うことを目的と
して本センターを設置した。現在、担当教員の選考に向けて準備を進めている。
来年度から本格的に研究を始動するとともに、モデル生物の飼育・繁殖等の講習
会、情報提供のためのワークショップを開催する予定である。

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 P27

1) 平成25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69名で、37名の大学院生に対し、総合教育科目6講義（生命科学と社会、科学・技術と社会、科学における社会リテラシー、ミクロ・マクロ生物学IとII、総研大レクチャー）・1セミナー（学生セミナー）に加え、研究科共通専門科目（e-learning 4科目各1単位、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〕）、専攻間融合プログラム（脳科学専攻間融合プログラム〔11講義科目各1単位〕、統合生命科学教育プログラム〔4講義科目各2単位、7講義科目各1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4単位〕、細胞生物学〔1単位〕、発生生物学〔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の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名あたり4名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（内1名は論文博士）に対し博士の学位を授与した。

3) 9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）を遺伝学専攻、生理科学専攻、生命共生体進化学専攻と共同開催し、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 2 回の合計で 43 名が参加）、体験入学（33 名が参加）を開催した^{資料3 P29}。

7) NIBB インターンシップ制度（インドより 1 名、中国より 2 名、バングラデシュより 1 名、ハンガリーより 1 名を延べ約 23 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 P29}。

8) 昨年に引き続き「大学生のための夏の実習」を開催した。39 名の学部学生が参加した^{資料3 P29}。

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、2 名の研究者が名古屋大学に出向き、理学研究科生命理学専攻の大学院生向けの集中講義を行なった。また、各大学の学部学生が、卒業研究を基礎生物学研究所の任意の研究部門において行なうことができる制度（特別実習生受け入れ制度）を新たに設け、今年度は名古屋大学および東京理科大学からそれぞれ 1 名ずつの学生を受け入れた。

2) 名古屋工業大学との間で合同開催した「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をもとに開始された共同研究が順調に進み、その成果によって学位取得者（修士）も生まれた。

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を申請しており^{資料3 P31}、このプロジェクトを支える基盤事業とその設備整備を目指した概算要求を進めている^{資料3 P30}。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」、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・研究する共同利用研究を開始した。また、新規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」が採択され、新たに新規モデル生物開発センターが設立し、体制整備に着手した。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」及び「同システム用野外型精密環境制御装置」が平成24年度の補正予算により整備され、動物、植物、水生生物の環境適応能力の研究に資する生育施設、設備が導入された。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 P25}

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）

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)

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)

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)

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。

3. 研究力強化戦略室の新設

自然科学研究機構は国際共同研究を通じて、1) 世界最高水準の自然科学研究の推進と、2) 世界最先端の共同利用・共同研究環境を用いた我が国の大学等の研究力強化への寄与の2つの目標を達成するため、研究力強化推進事業を開始した。研究力強化の4つの柱として、1) 国際的先端研究の推進支援、2) 国内の共同利用・共同研究の推進支援、3) 国内外への情報発信・広報力強化、4) 研究者支援（若手・女性・外国人）と、自然科学系研究力強化ネットワークの構築からなる研究力強化事業を行い、自然科学研究機構の研究力の強化を図るとともに大学等の研究力強化にも貢献できるよう活動を進めている。

基礎生物学研究所では自然科学研究機構の研究力強化戦略本部と連携して、同事業を推進する研究力強化戦略室を設置し、従来の情報戦略室、広報室と国際連携室を評価・情報、広報及び国際連携グループとしてとり込むとともに、新たに共同利用研究、男女共同参画推進のグループを配置し、基生研の研究力強化の活動を行っている。

共同利用研究グループでは、生物機能解析センターに、高感度 EM-CCDP カメラシステム、質量分析用タンパク質同定ソフト、分光光度計等を導入して共同利用の利便性向上に供した。

男女共同参画推進グループは、女性研究教育職員の積極的な登用を図る目的で女性准教授を1名公募することになったことを受け、研究所や関連学会のホームページならびに雑誌等を通じて、本人事に関する積極的な広報活動を行った。また、出産や育児に係わる女性研究職員を支援するアカデミックアシスタント制度への申請が1件あったため、その手続きや運用等についての助言と支援を行った。さらに、男女共同参画の推進に関する啓蒙活動として、岡崎3機関の他研究所との共催で外部の専門家による講演会を行うとともに、自然科学研究機構の他研究所と協力して男女共同参画推進パンフレットを作製した。さらに、女性研究教育職員を積極的に登用するために、自然科学研究機構・機構長のリーダーシップのもと、機構の各研究所とともに、女性に限定した研究教育職員の公募を行った。基礎生物学研究所においては准教授を1名公募することとし、研究所や関連学会のホームページならびに雑誌等を通じて積極的な広報活動を行った結果、24名の応募があった。人事選考小委員会および選考会議における審議を経て、近く最終候補者が決定される予定である。

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26年4月7日

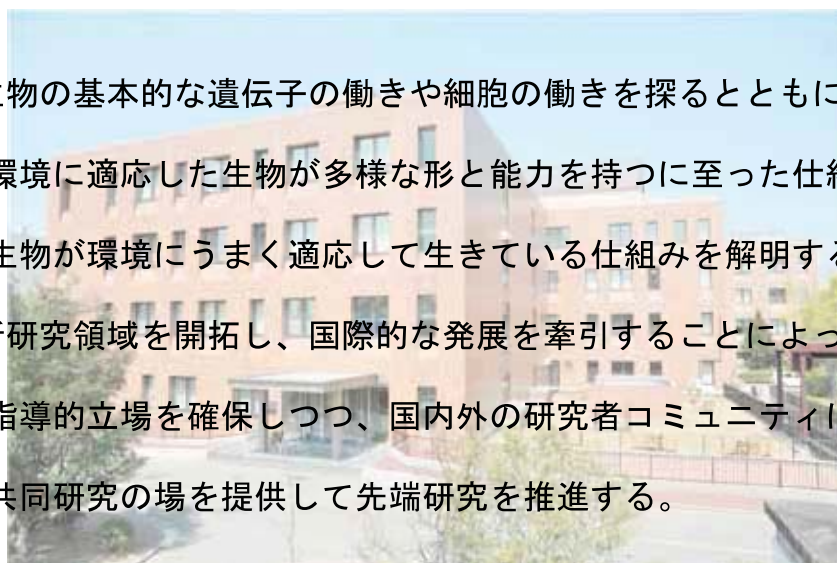
大学共同利用機関法人自然科学研究機構

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

- 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。
- 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。

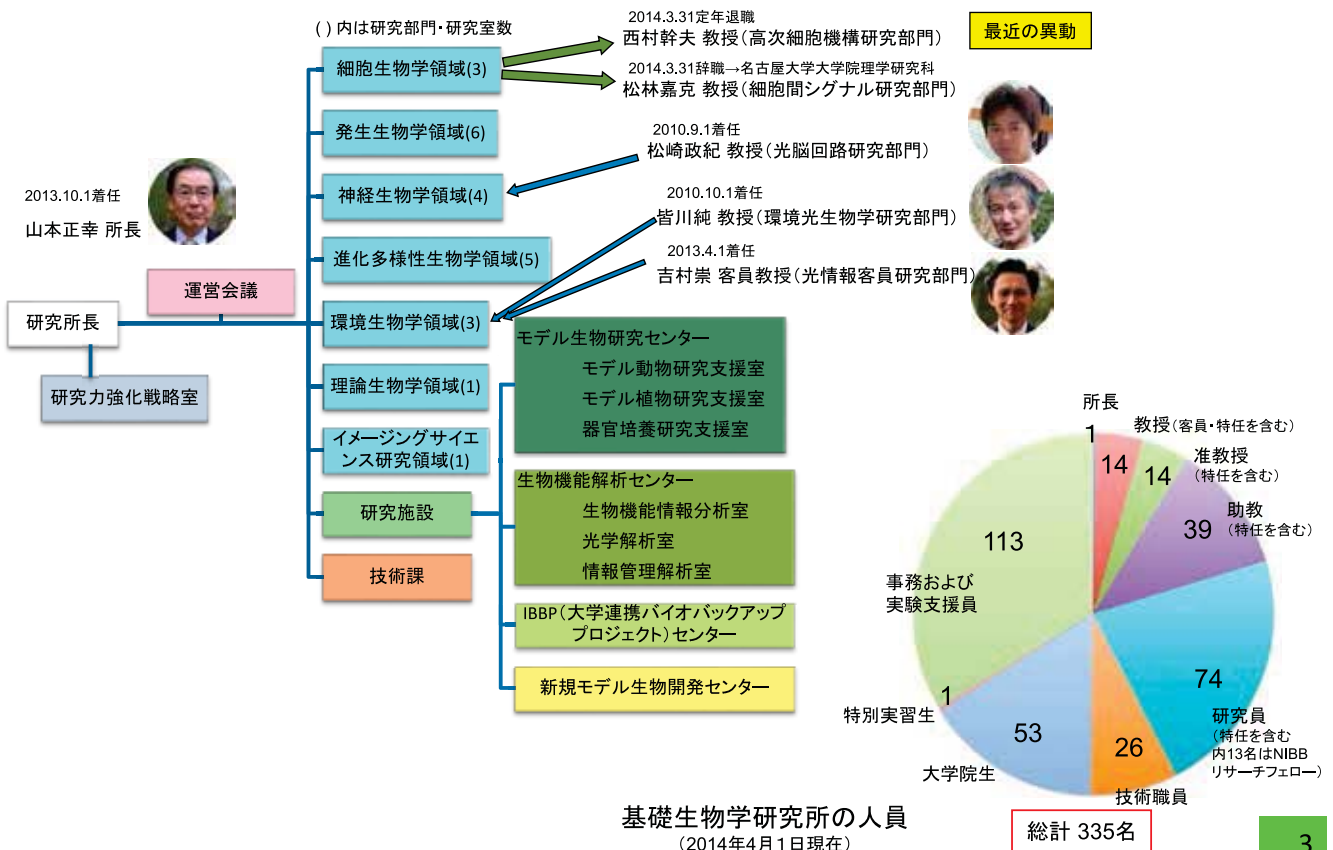


基礎生物学研究所の沿革

- 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学生命科学研究科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。生命科学研究科 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。
- 2013年 10月 研究力強化戦略室 設置
- 2014年 3月 新規モデル生物開発センター 設置

2

基礎生物学研究所の組織・人員



3

基礎生物学研究所の研究組織

細胞生物学領域 細胞応答研究室(山本正幸所長)
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) ○

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、桐根一夫、星野敦○各助教
加藤輝、木森義孝 各特任助教)

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)
光情報客員研究部門(吉村崇 客員教授)

理論生物学領域 ゲノム情報研究室(内山郁夫 助教) □

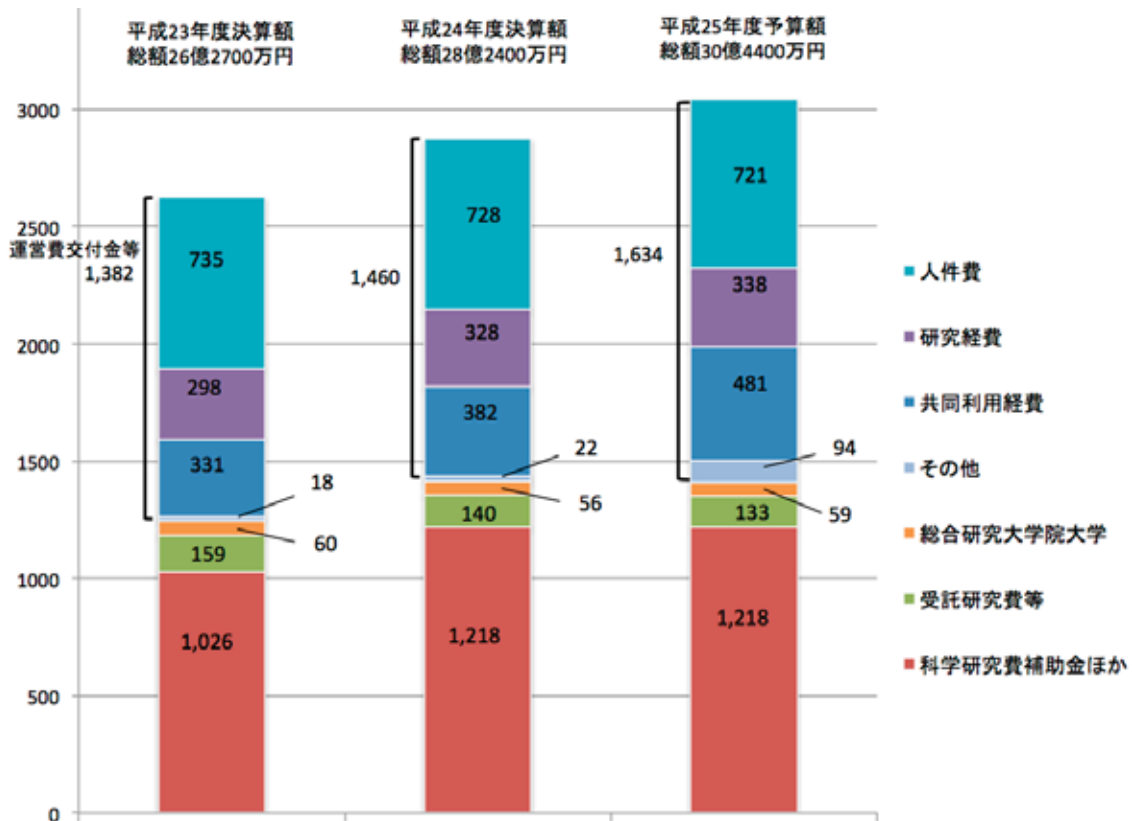
イメージングサイエンス 研究領域 時空間制御研究室(野中茂紀 准教授) □

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)

**新規モデル生物 人事選考中
開発センター**

- 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
- アイソトープ実験センター担当を兼務

基礎生物学研究所の財政規模



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)、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



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。

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

上記期間まで7集計期間にわたって2位以上

上記期間まで7集計期間にわたって3位以上

	総合			分子生物学、遺伝学			動植物学		
	順位	論文数	引用度指数	順位	論文数	引用度指数	順位	論文数	引用度指数
2007-2011	6位相当*	496	123.6	16	195	115.6	3	157	115.5

*: 発表論文数が500以下のためランキング対象にならなかった

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(2013年4月発行)

論文業績(2)

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					
		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nature	38.159		1	1	1	1	
Nature Genetics	34.520						
Cell	34.366						
Science	33.587	1		3	3	1	1
Cell Stem Cell	27.361			1			
Nature Methods	23.231			1			
Nature Cell Biology	20.691			1			
Cell Metabolism	17.551						1
Nature Neuroscience	16.412			1			2
Neuron	16.403		1	1			1
Nature Chemical Biology	15.600			1			1
Molecular Cell	14.902		1				
Journal of Clinical Investigation	14.689	1					
Developmental Cell	14.091	1	1	1			
PLoS Biology	13.447			1			
Genes & Development	12.741		1				
American Journal of Human Genetics	12.512				1		
Molecular Biology and Evolution	11.221						2
Proc. Natl. Acad. Sci. USA	10.583	1	5	6	1	2	2
Current Biology	10.445		1			1	2
Journal of Cell Biology	10.367	1	1				
Plant Cell	10.125	4	4	3	3	2	4
Nature Communications	10.020						5
PLoS Genetics	9.440			1	1		4



8

平成25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	直接経費	間接経費	合計
1	東京大学	3,519	15,292,593	4,587,778	19,880,371
2	京都大学	2,821	9,906,403	2,971,921	12,878,324
3	大阪大学	2,579	8,094,850	2,427,570	10,522,420
4	東北大学	2,519	7,369,450	2,210,835	9,580,285
5	九州大学	1,860	5,409,762	1,622,929	7,032,691
6	名古屋大学	1,642	5,217,800	1,564,440	6,782,240
7	北海道大学	1,735	4,615,600	1,384,680	6,000,280
8	東京工業大学	826	3,445,600	1,033,680	4,479,280
9	筑波大学	1,197	2,929,800	878,940	3,808,740
10	理化学研究所	684	2,712,700	813,810	3,526,510
11	慶應義塾大学	961	2,486,300	745,890	3,232,190
12	広島大学	1,136	2,355,010	706,503	3,061,513
13	神戸大学	1,047	2,312,961	693,888	3,006,849
14	早稲田大学	851	1,965,000	589,500	2,554,500
15	千葉大学	816	1,713,800	514,140	2,227,940
16	岡山大学	843	1,706,100	511,830	2,217,930
17	熊本大学	631	1,451,300	435,390	1,886,690
18	東京医科歯科大学	580	1,418,300	425,490	1,843,790
19	金沢大学	727	1,363,100	408,930	1,772,030
20	産業技術総合研究所	480	1,295,200	388,560	1,683,760
21	新潟大学	715	1,236,100	370,830	1,606,930
22	長崎大学	600	1,102,600	330,780	1,433,380
23	徳島大学	532	1,017,600	305,280	1,322,880
24	奈良先端科学技術大学院大学	213	914,700	274,410	1,189,110
25	立命館大学	480	888,300	266,490	1,154,790

(中略)

53	福井大学	305	506,000	151,800	657,800
54	埼玉大学	278	500,300	150,090	650,390
55	京都医科学総合研究所	147	495,600	148,680	644,280
56	一橋大学	183	491,600	147,480	639,080
57	北里大学	312	488,300	146,490	634,790
58	日本原子力研究開発機構	235	484,900	145,470	630,370
59	兵庫医科大学	261	464,100	139,230	603,330
60	宮崎大学	277	457,100	137,130	594,230
61	弘前大学	332	454,000	136,200	590,200
62	同志社大学	251	452,500	135,750	588,250
63	基礎生物学研究所	72	439,900	131,970	571,870
64	名古屋工業大学	213	436,500	130,950	567,450
65	明治大学	251	433,739	130,122	563,861
66	国立天文台	56	433,300	129,990	563,290
67	電気通信大学	185	425,300	127,590	552,890
68	国立遺伝学研究所	78	421,200	126,360	547,560
69	農業・食品産業技術総合研究機構	247	418,800	125,640	544,440
70	鳥取大学	265	411,400	123,420	534,820
71	関西大学	257	404,000	121,200	525,200
72	浜松医科大学	216	400,000	120,000	520,000
73	琉球大学	256	392,600	117,780	510,380
74	茨城大学	225	388,600	116,580	505,180
75	豊橋技術科学大学	146	388,600	116,580	505,180

1件あたりの金額(合計/採択件数)による順位
(合計金額200位以上を対象)

順位	機関名	合計/採択件数 (千円)
1	国立天文台	10,059
2	基礎生物学研究所	7,943
3	総合研究大学院大学	7,877
4	国立遺伝学研究所	7,020
5	高エネルギー加速器研究機構	6,938
6	気象庁気象研究所	6,673
7	東京大学	5,649
8	奈良先端科学技術大学院大学	5,583
9	自然科学研究機構(岡崎共通研究施設)	5,430
10	東京工業大学	5,423
11	国立極地研究所	5,359
12	理化学研究所	5,156
13	海上技術完全研究所	5,044
14	沖縄科学技術大学院大学	4,761
15	宇宙航空研究開発機構	4,719
16	生理学研究所	4,634

(以下略)

2013年7月26日付科学新聞
金額(単位 千円)

9

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	新学術領域(代表者)	藤森俊彦 教授	細胞コミュニティ	平成21-25	218,400	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(代表者)	長谷部光泰 教授	複合適応形質進化	平成22-26	450,800	全期間(予定)
	新学術領域(計画研究)	川口正代司 教授	共生系の進化基盤解明	平成22-26	100,700	全期間(予定)
	新学術領域(計画研究)	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(計画研究)	高田慎治 教授	リンパ器官形成の機構と制御	平成24-28	112,900	全期間(予定)
	新学術領域(代表者)	小林 悟 教授	配偶子産生制御	平成25-29	222,500	全期間(予定)
	新学術領域(計画研究)	吉田松生 教授	GSCの制御機構	平成25-29	166,900	全期間(予定)
	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)	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)
	基盤研究(S)	松林嘉克 教授*	翻訳後修飾ペプチド	平成25-29	161,400	全期間(予定)
	基盤研究(A)	田中 実 准教授	配偶子形成初期過程	平成25-27	35,700	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
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	CREST	松崎政紀 教授	運動皮質回路の光制御	平成22-26	72,033	平成22-25

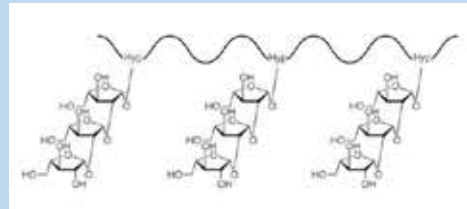
* 2014.3.31付けで転出

最近の研究成果(プレスリリースより)

2013年9月16日

植物の成長に必要な糖タンパク質をつくりだす酵素を発見

細胞間シグナル研究部門の松林嘉克教授、大西真理研究員らは、植物細胞の成長や細胞壁形成に重要な働きをするアラビノース付加糖タンパク質を作るを精製・同定することに世界で初めて成功しました。遺伝子操作によりこの酵素が働かないようにした植物体では、細胞壁が薄くやわらかくなったり、成長に様々な異常が生じることが分かりました。この成果は米国科学誌Nature Chemical Biologyに掲載されました。

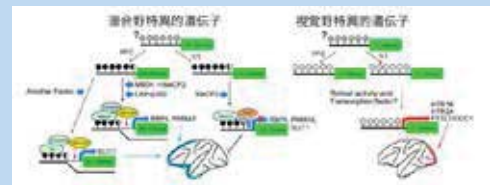


タンパク質に付加したアラビノース糖鎖

2013年12月19日

霊長類大脳皮質領野で特定の遺伝子のON/OFFが調節される仕組み

脳生物学研究部門の畑介研究員と山森哲雄教授らは、マカザルの脳の連合野ではONになり、視覚野ではOFFになる遺伝子の領野特異的な発現調節の仕組みの一端を明らかにしました。これは霊長類の脳において、領野特異的な遺伝子のON/OFFの調節機構が明らかとなった初めての例です。この成果は、米国神経科学学会誌Journal of Neuroscienceに掲載されました。

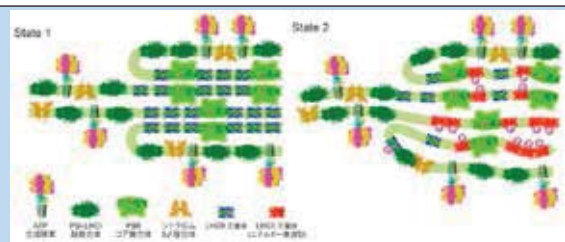


マカザル大脳皮質の連合野特異的な遺伝子発現制御のモデル図

2014年3月18日

光合成反応調節の仕組み "ステート遷移" の機構を解明

環境光生物学研究部門(皆川純教授、得津隆太郎助教)、スイス、ハンガリー、フランスなどの研究グループは、緑藻が光合成反応を調節するしくみ、ステート遷移の機構を明らかにしました。これにより光エネルギーの効率的変換へ向け大きな足がかりが得られたこととなります。この研究成果は、米国科学一般誌PNAS(米国科学アカデミー紀要)に掲載されました。



今回の研究から提唱されたステート遷移のモデル図

種別	実施件数				
	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
重点共同利用研究	1	4	6	5	2
モデル生物・技術開発共同利用研究	3	2	2	3	4
個別共同利用研究	54	68	88	89	89
研究会	3	3	6	6	4
大型スペクトログラフ 共同利用実験	10	8	9	14	15
DSLML 共同利用実験		7	8	5	9
次世代DNAシーケンサー 共同利用実験		11	45	47	41
トレーニングコース実施		1	0	2	1
生物遺伝資源新規保存技術開発 共同利用研究					9
計	71	104	164	171	174

年間約300万円を助成
(旅費、消耗品費等の合計)

年間約100万円を助成
(旅費、消耗品費等の合計)

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

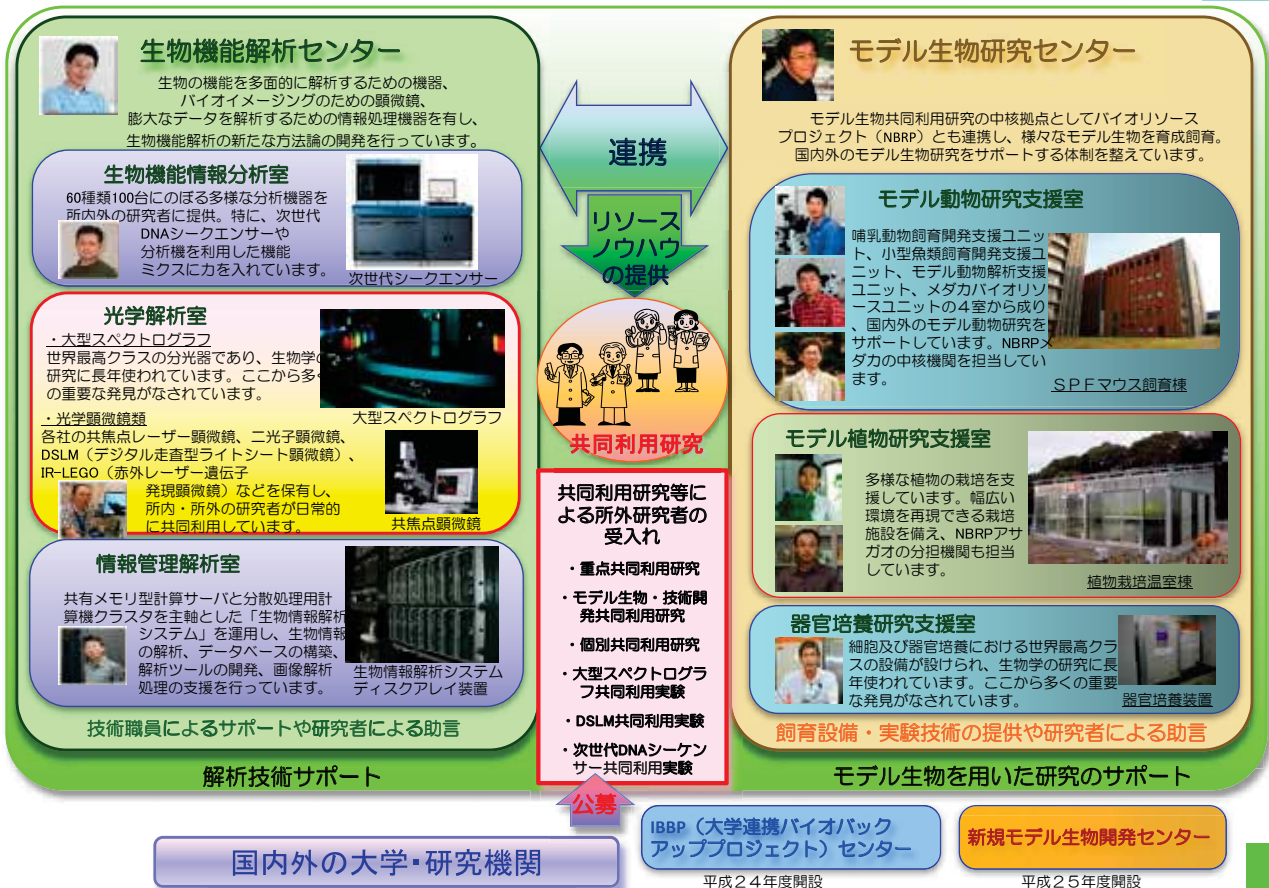
旅費・日当・宿泊費を助成

旅費・日当・宿泊費を助成

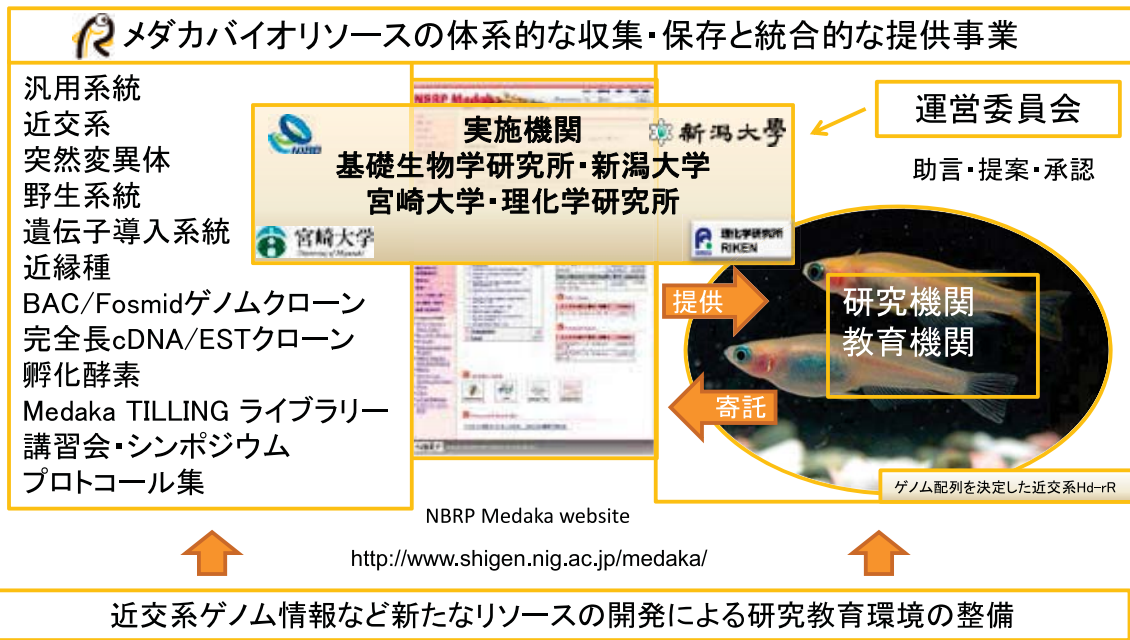
トレーニングコース開催のための
実習室の利用並びに講師及び補助者の
交通費及び日当・宿泊費、
試薬等の消耗品費

- ・平成22年度より、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トレーニングコース実習室施設利用の募集を開始。
- ・平成25年度より、生物遺伝資源新規保存技術開発共同利用研究の募集を開始。

共同利用研究を推進するためのセンター機能強化



メダカ・バイオリソース拠点



配偶者選択行動の神経基盤に関する研究、小胞体シャペロンの脊索形成に対する役割、鱗などのTrunk exoskeletonの起源が中胚葉に由来する等興味深い論文がメダカバイオリソースより提供された生物遺伝資源を用いて発表された。平成25年度は少なくとも27報の論文でメダカバイオリソースプロジェクトへの謝辞が記載されている。平成25年度は生魚394系統、遺伝子186クローン、孵化酵素160本を提供した。生魚では15%、クローンでは2.5%が海外への提供であった。

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 85,248クローン
- ③ アサガオと近縁種の系統(着色変異系統) 186系統
- ④ 形質転換系統 89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	3件(16クローン)	1件(1系統)
平成25年度	9件(107クローン)	3件(12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)





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25年度共同利用 26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25年度共同利用 1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25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

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

東日本震災によって、現実に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。

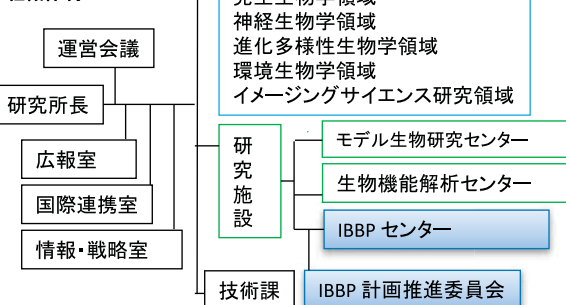
目的・ねらい

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



センター外観(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。

IBBPセンター サンプル保存状況

2014年3月

サンプルタイプ	数	サンプル保存数	サンプル保存可能数	占有率
プレート	4,054	1,556,736	4,492,800	35%
チューブ	2,910	2,910	125,400	2%
合計数		1,559,646		

- ・2013年3月7日 IBBPセンター開所式
- ・平成25年度は37件のバックアップ保管申請を採択
- ・26件をIBBPセンターにて保管中

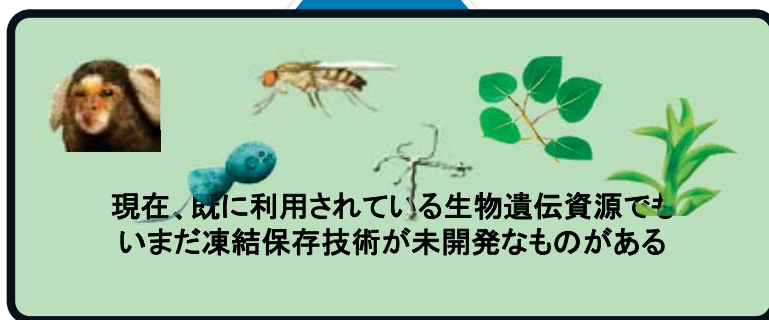
18

大学連携バイオバックアッププロジェクト
生物遺伝資源新規保存技術開発共同利用研究

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。



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



平成25年度から共同利用研究を公募し9件を採択

19

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10回開催
2013年3月に"Quantitative Bioimaging"開催

技術交流 (新顕微鏡DSLMM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、2011年、2013年には、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月に共催

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61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

2011年度から年2回開催。最新機器解析から得られるデータ処理法を講習。

マックスプランク植物育種学研究所 (MIPZ)

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

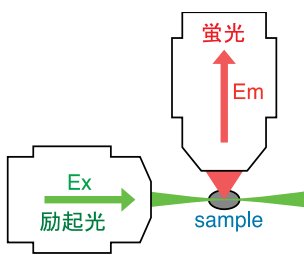


植物に関する共同研究

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

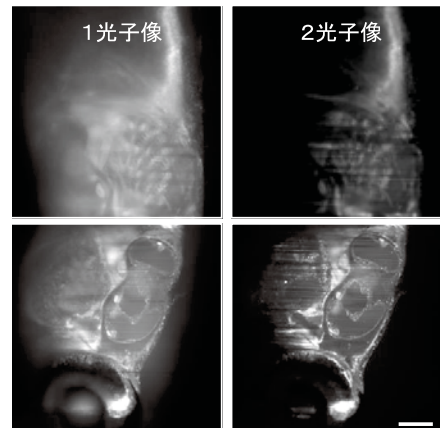
DSLMMの導入と改良

光シート型顕微鏡 (DSLMM) の活用と改良を進めている



DsRed発現したメダカ稚魚: 2光子化でコントラスト改善

- ◆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。
- ◆透明化した巨大な試料について、2光子顕微鏡より素早く3次元像取得できる。
- ◆EMBLから導入したオリジナルのDSLMMと、共焦点顕微鏡を利用した新しい高速な光シート顕微鏡 (ezDSLMM) を使い、共同利用として生きたメダカ胚、ゼブラフィッシュ胚、カイメンの発生、アメーバ、魚類ケラトサイトの細胞運動の解析、透明化したメダカ全脳の構造決定などに応用した。
- ◆新型の高パルスパワーファイバーレーザーを用いて、今までにない広い視野の2光子DSLMMを構築した。



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DSLM導入のきっかけとなった。
第3回	Monterotondo Mouse Biology Meeting		2006年2月 モンテロントンド (イタリア)	(8・16)	欧州のマウス施設の中核となるEMBL (モンテロントンド) 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豊長研究センター-得未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 (グルノーブル) 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会 (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の会議に招へいさ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の意味抽出などについて議論され、HFSP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、また生息、動物植物をとりまく環境も考慮した進化について深い議論が行なわれた。
第9回	Functional Imaging from Atoms to Organisms		2009年4月 岡崎市 (日本)	(73・14)	第2回シンポジウム以降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。
第10回	Quantitative Biomaging		2013年3月 岡崎市 (日本)	(161・25)	光学的プローブ、新規顕微鏡技術、超解像技術、数理モデル化、3次元生物学等に関する発表があり、定量バイオイメージングの先端技術や今後の発展性に関して議論を深めた。

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契機として開催された。日本からは公募で選ばれた若手研究者も参加し、会議後には研究室訪問等の交流を実施し共同研究発達のチャンスとした。
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 (テマセク生命科学研究所) 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室に会し、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なった。
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くシンポジウム。総勢200人近い国内外の植物科学研究者が一室に集い、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大学で先端的な研究が行なわれているメタボロミクス等を中心とした「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。

22

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7回)		テーマ	日程	参加者 (国内・国外)	目的や成果
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契機として企画され、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)	堀内嵩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	Germline-Speciation, Sex, and Stem Cells- 生殖細胞系列-成性、性、幹細胞-		2012年7月	(112・20)	吉田松生教授、小林信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。
第61回	Cellular Community in Mammalian Embryogenesis 哺乳類胚発生における細胞コミュニティ		2013年7月	(81・13)	藤森俊彦教授が中心となって企画され、哺乳類初期発生について、着床前胚に関する発表および豊富な討論を中心に、先端的な議論が行われた会議。

生物学国際高等コンファレンス[Okazaki Biology Conference: OBC] (最近の8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、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、産業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。ここでの先見的議論は、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要素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要素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。

23

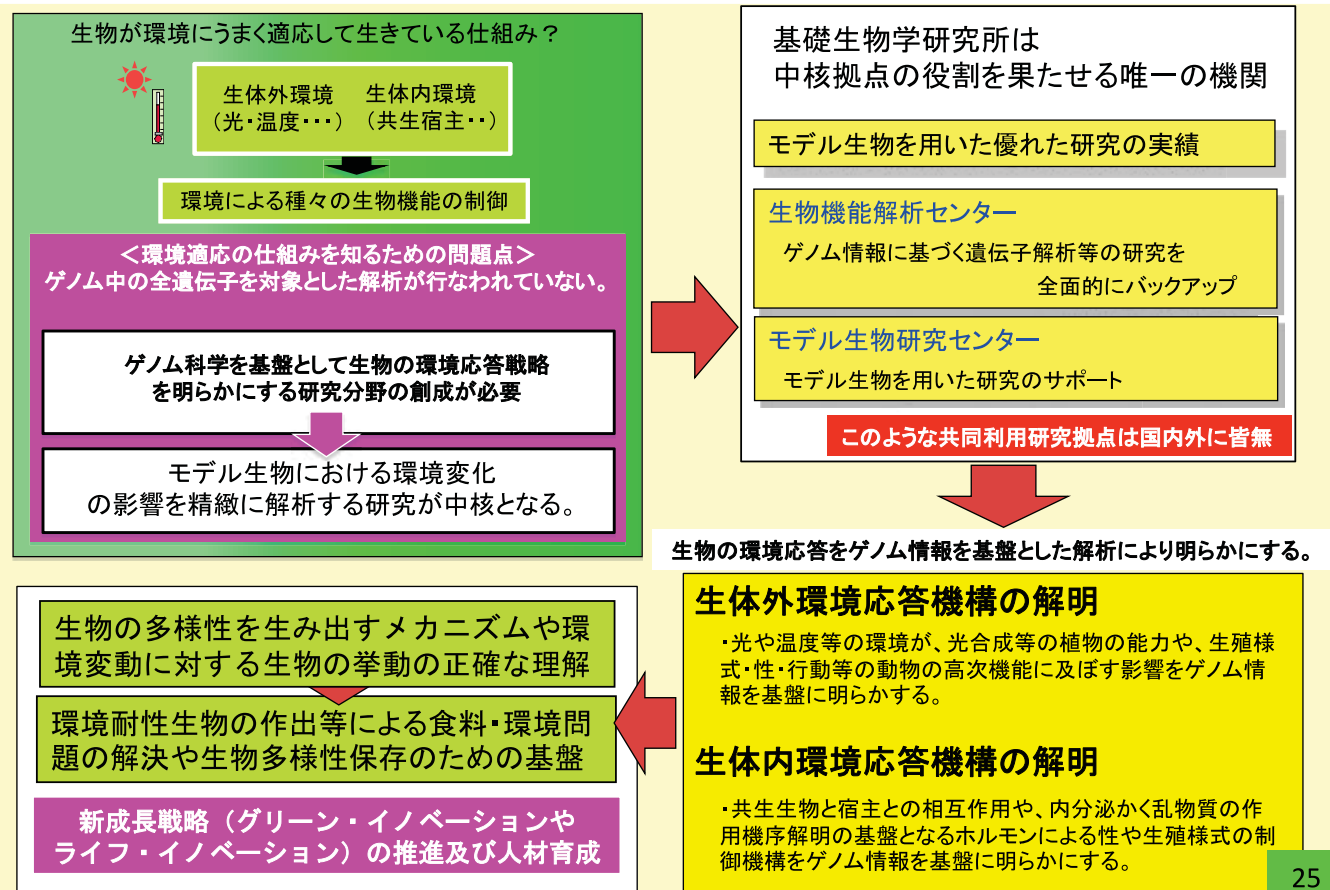
国際会議・実習コース等の開催状況(3)



国際ブラクティカルコース		コーステーマ	日程	参加者 (国内・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、イメージング法などを指導。
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、イメージング法などを指導。
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、成瀬清准教授らを中心として、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・亀井保博准教授他13名の講師陣により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-LEGOLによる遺伝子発現誘導、TILLING法による逆遺伝学的解析などを指導した。メダカバイオリソースプロジェクトと連携。
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で開催した。ゲノム編集、GFPコンストラクトの作成とトランスフェクション、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。

トレーニングコース		コーステーマ	日程	参加者 (国内・外)	目的や成果
ゲノムインフォマティクス第1回	次世代DNAシークエンサーデータ解析入門		2011年3月	(23・0)	次世代シークエ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習。
ゲノムインフォマティクス第2回	次世代DNAシークエンサーデータ解析入門		2011年9月	(15・0)	次世代シークエ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習。
ゲノムインフォマティクス第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)	次世代シークエ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、データ解析の実演を行う。
ゲノムインフォマティクス第4回	次世代DNAシークエンサーデータ解析入門		2012年9月	(16・0)	次世代シークエ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習。
基生研トレーニングコース	人工ヌクレアーゼによる小型魚類の遺伝子破壊法 (TALEN講習会)		2013年2月25-27日 2013年2月27-3月1日	(17・0) (16・1)	TALENヌクレアーゼ(TALEN)による小型魚類の遺伝子破壊法の原理の解説、プロトコルの紹介、遺伝子破壊のためのベクターの作製法の実演講習を行う。
ゲノムインフォマティクス第5回	トランスクリプトームデータ解析入門		2013年3月	(20・0)	次世代シークエ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、データ解析の実演講習を行う。
基生研トレーニングコース	生物画像データ解析トレーニングコース		2013年10月	(22・0)	生物学研究者に最新顕微鏡技術や解析手法の理論を講習し、基本的解析の実践と自動化や、専門家と議論を通じて課題を解決することを可能にする。
ゲノムインフォマティクス第6回	トランスクリプトームデータ解析入門		2014年3月	(20・0)	次世代シークエ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、データ解析の実演講習を行う。

「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」



—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)

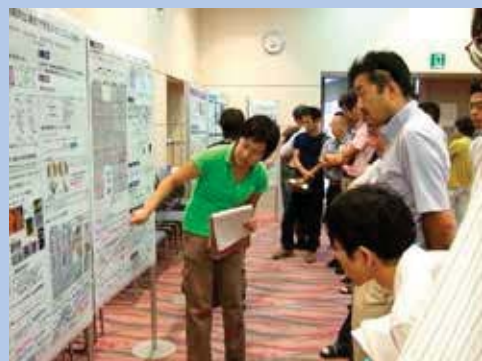
大学院生の教育

総合研究大学院大学 生命科学研究所 基礎生物学専攻

5年一貫制博士課程 (2004年発足、定員3名)
2014.4.1現在在籍者 34名

博士後期課程 (1988年発足、定員6名)
2014.4.1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G-COE・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7名 (2014.4.1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

在籍区分	現職	氏名
総研大生	教授	赤間一仁(島根大)、徳元俊伸(静岡大)、松浪勝義(広島大)、木下哲(横浜市大)
	准教授	福田雅一(琉球大)、今井博之(甲南大)、小阪淳(岡山山)、加藤蘭(新潟大)、坂本敏夫(金沢大)、勝義直(北大)、深尾陽一朗(奈良先端、特任)、浦和博子(岐阜聖徳学園大)、鈴木邦律(東大)、大川妙子(名大、特任)、新谷隆史(基生研)、Ferjani Ali(東京学芸大)、濱崎万穂(阪大)、竹内雅貴(川崎医療福祉大)、日渡祐二(宮城大)
	講師	林潤(福井県大)、嶋田知生(京大)、奈良篤樹(長浜バイオ)、大河原剛(三重大学)、大河原美静(名古屋大、特任)、井上香織(金沢工業大学)、竹内雅貴(川崎医療福祉大)、Fatchiyah(Brawijaya大)、前澤孝信(津山高専)
	助教	栃谷史郎(福井大、特命)、小久保博樹(遺伝研)、友安慶典(Miami Univ.)、山口明彦(九州大)、高橋弘雄(奈良県医大)、深田斉秀(愛知県コロン)、槻木竜二(京大)、渡邊正忠(星薬科大)、大場裕一(名大)、小林大介(京都府医大)、荒川聡子(東京医歯大)、山口利男(新潟薬科大)、一村義信(順天堂大)、真崎雄一(熊本大、特任)、今村寿子(九大)、湯浅(河田)純一(沖縄科技大)、飯岡英和(愛知医科大)、榎原恵子(東大)、濱崎万穂(阪大)、林(大岡)杏子(山梨大)、進藤麻子(名大)、真野昌二(基生研)、山田健志(基生研)、大野薫(基生研)、星野敦(基生研)、檜山武史(基生研)、宮川信一(基生研)、林 良樹(基生研)、北館祐(基生研)、倉田智子(基生研、特任)
グループリーダー	松山誠(重井医学研)	
特別共同利用 研究員 (受託大学院 生)	教授・主任研究員等	三浦正幸(東大)、長谷あきら(京大)、宮脇敦史(理研)、三浦猛(愛媛大)、松野健治(大阪大)、柚崎通介(慶応大)、井上貴文(早稲田大)、香川浩彦(宮崎大)、竹内隆(鳥取大)、安達卓(学習院大)、細谷夏実(大妻女子大)、木村賢一(北海道教育大)、澤進一郎(熊本大)、鶴川義弘(宮城教育大)、塚田三香子(聖霊女子短大)、吉国通庸(九州大学)
	准教授	小山時隆(京大)、酒井則良(遺伝研)、小出剛(遺伝研)、角川裕造(藤田保健大)、立花和則(東工大)、芋川浩(福岡県立大)、伊藤寿朗(テマセック生命科学研究所)、餅井真(兵庫県立大)、佐藤征弥(徳島大)、門谷裕一(北里大)、宮村新一(筑波大)、小泉恵太(金沢大)、鞆達也(東京理科大学)、鳥居 航太郎(中央大)、西田満(神戸大)、河野郷通 (サウスカロライナ医科大学・ホーリング海洋研究所)、若林憲一(東工大)、竹本大吾(名大)
	講師	中平健祐(埼玉医大)、亀高諭(福岡県立医科大)、難波聡(埼玉医科大学病院)、坂田秀三(Strathlyde大学)
	助教	金森章(名大)、横田悦夫(兵庫県立大)、山口良文(東大)、嶋雄一(九州大)、田岡健一郎(奈良先端)、西田弥生(日本大)、伯野史彦(東大)、富岡良平(熊本大)、向井徳男(旭川医科大)、横井勇人(東北大)、森長真一(東大)、西山智明(金沢大)、杉本亮(鹿児島大、特任)、及川和聡(新潟大、特任)
	室長等	橋本有弘(長寿医療研)、尾崎俊文(千葉県がんセンター)、佐治光(国立環境研)、黒川紘美(日本科学未来館)

(基礎生物学研究所に大学院生として常駐した者を対象とした追跡調査結果)

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25年度は説明会を東京で2回、岡崎で2回開催し、のべ43名参加。)

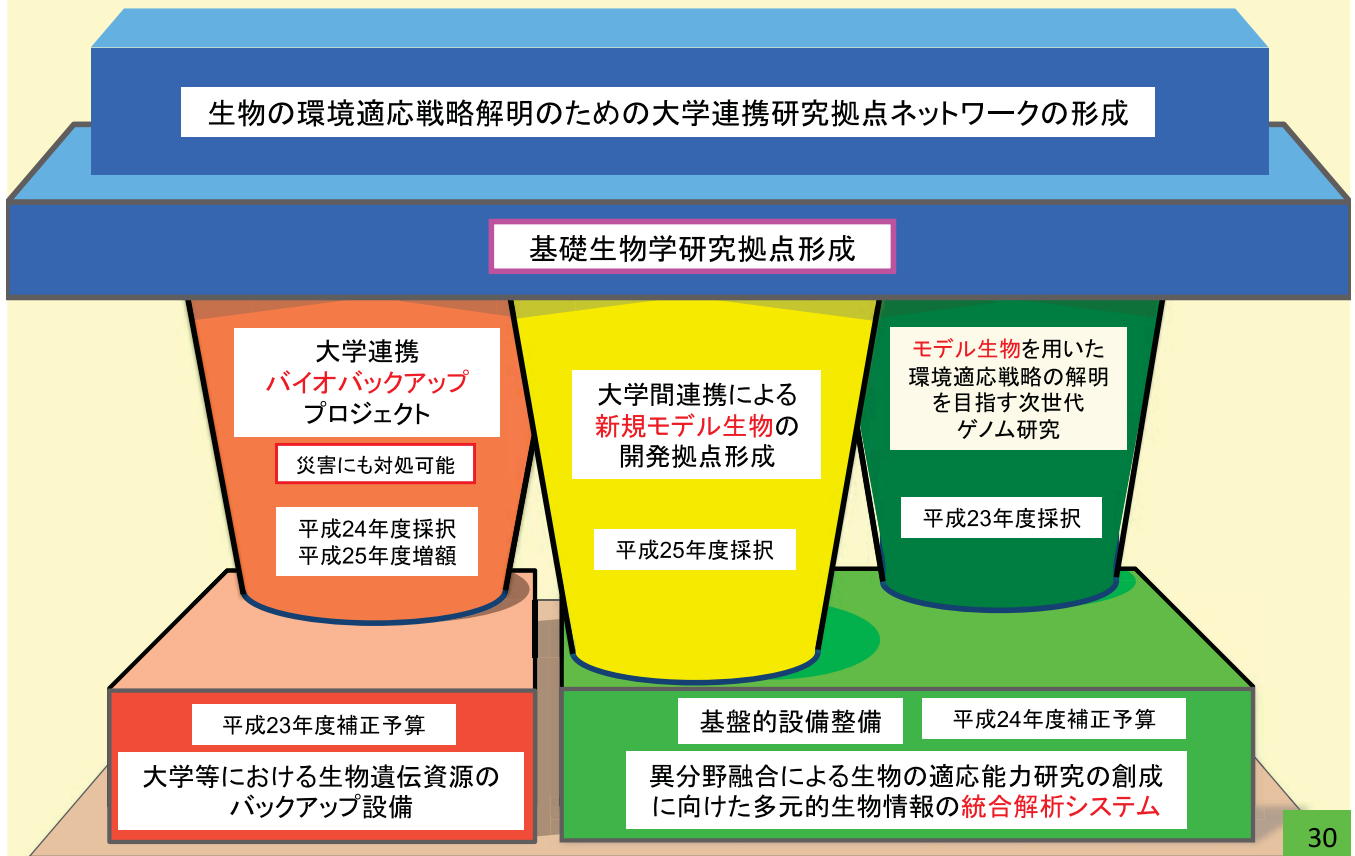
・ 体験入学(国内)およびNIBBインターンシップ(国外)

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25年度国内33名、国外5名参加)

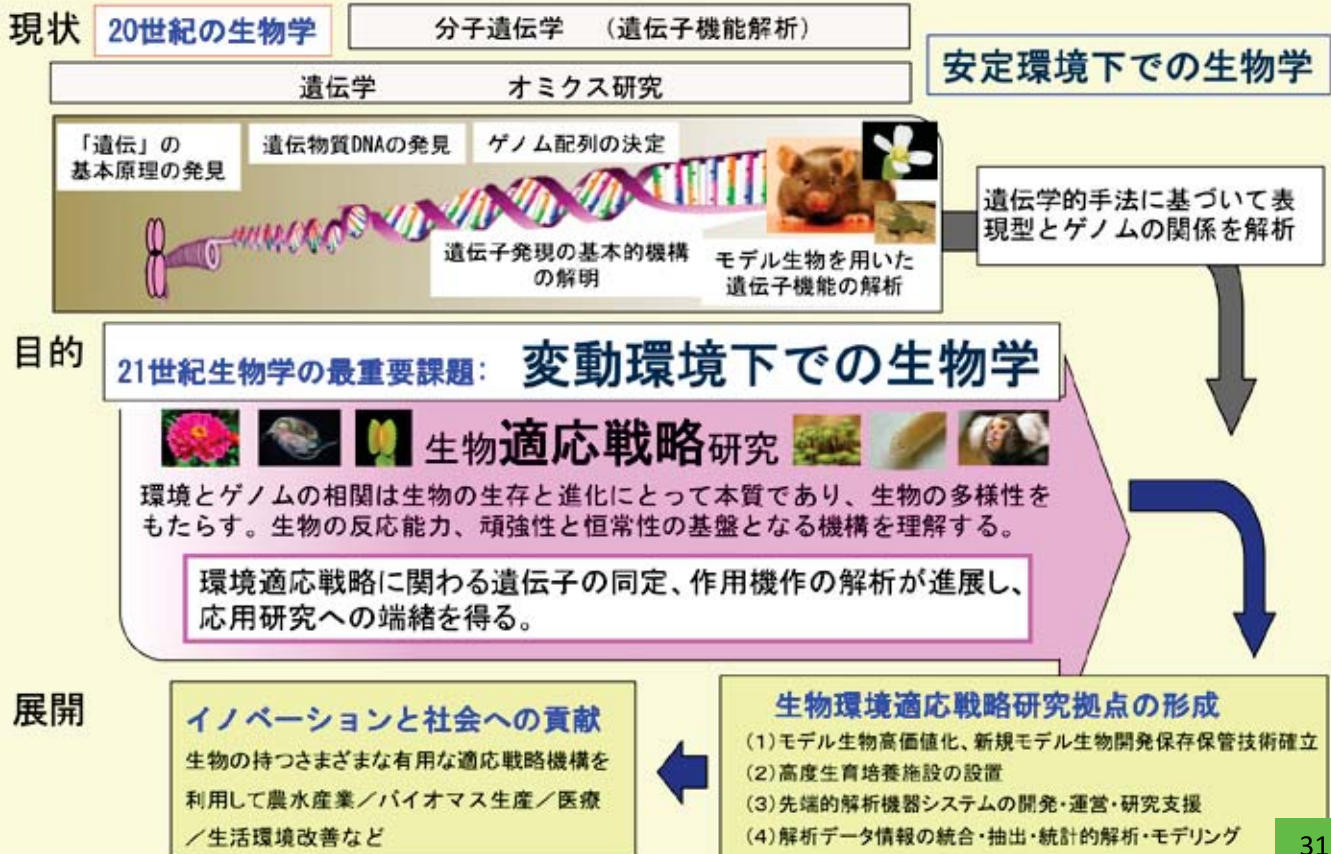
・ 大学生のための夏の実習

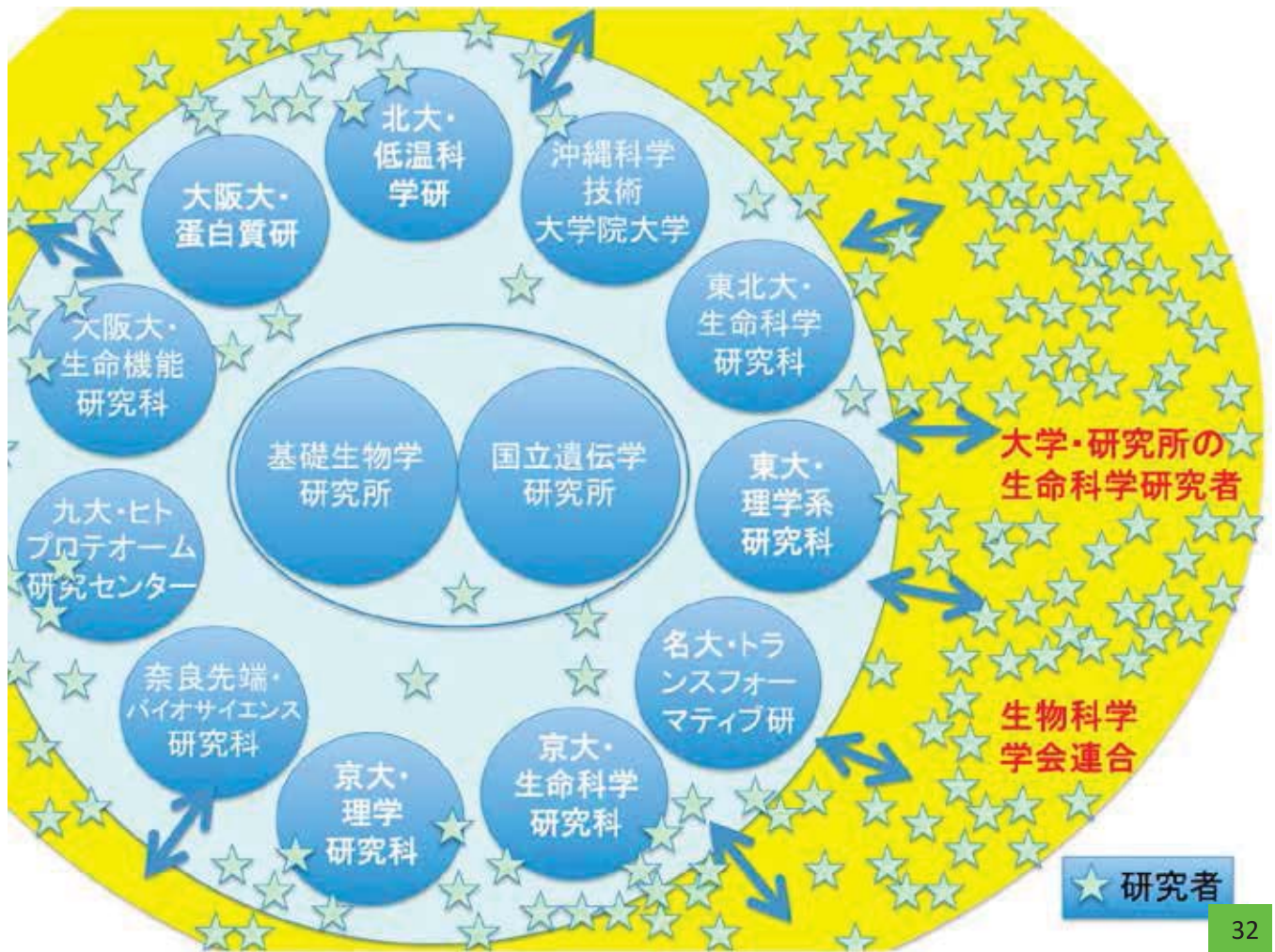
学部学生を対象に2泊3日の日程で数人ずつのグループごとに初歩的な生物学実習を実施。(平成25年度39名参加)





生物の適応戦略研究のための大学連携研究拠点ネットワークの形成
—21世紀の生物科学の新展開—





3. 基礎生物学研究所外部点検評価会議 議事録

平成 25 年度基礎生物学研究所外部点検評価会議

日時 平成 26 年 4 月 21 日 (月) 12:30～16:30

場所 自然科学研究機構 (岡崎) 事務センター棟 3 階 第 1 会議室

参加者

太田 邦史 東京大学大学院総合文化研究科教授

森 郁恵 名古屋大学大学院理学研究科教授

塩見 春彦 慶應義塾大学医学部分子生物学教授

長谷 俊治 大阪大学蛋白質研究所教授

荒木 弘之 国立遺伝学研究所教授

(所内)

山本 正幸 基礎生物学研究所長

吉田 松生 研究主幹

野田 昌晴 研究主幹

小林 悟 研究主幹

井口 泰泉 研究主幹

西村 幹夫 URA 特任教授

記録

児玉 隆治 基礎生物学研究所准教授

資料

資料 1 基礎生物学研究所 平成 25 年度実績の概要と将来計画 (本冊子 P. 3)

資料 2 2013 年発表論文リスト (本冊子 P. 119)

資料 3 基礎生物学研究所の概要 (本冊子 P. 23)

資料 4 外部点検評価会議での指摘事項と対応 (本冊子 P. 123)

資料 5 外部点検評価アンケート結果 (本冊子 P. 103)

(西村) それでは、おそろいになりましたので、平成 25 年度の評価会議を開催させていただきたいと思います。私は進行を務めさせていただきます基生研の西村です。まず初めに山本所長からご挨拶いただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

(山本) 所長の山本でございます。あいにくのお天気でしたけれども、年度はじめのお忙しいところをお集まりいただきまして誠にありがとうございます。基生研では 1 年に 1 回、前年度を振り返って外部点検評価を行っておりまして、外部から先生方に来ていただいて、基生研の活動について忌憚のないご意見を頂くという場になっております。

私も以前に外部の人間だったときには、この点検評価に 2 回参加させていただきまして、私はそれほど思い切ったことは言わなかったのですが、同時期に参加された、このたびお亡くなりになられてしまいましたけれども、奈良先端大の島本先生などはなかなか思い切ったご意見を出しておられました。そういう形で、どうしても組織の中でまとまって考えていると気が付かないところなどをぱっと指摘していただければ、またこちらも考え直すことができ非常にいい機会になるという経験をいたしました。

本日のこちら側の出席者をご紹介します。左の方から、26 年度、今年度の第 3 研究主幹で、評価を担当している吉田先生です。

(吉田) よろしく申し上げます。

(山本) それから、25 年度、26 年度と続けて総務を担当しております第 1 研究主幹の野田先生です。

(野田) 野田です。よろしくお願いいたします。

(山本) 同じく 25 年度、26 年度の研究主幹で、昨年度は第 5 で施設運営を担当していましたけれども、今年度は第 2 の財務を担当していただいています小林先生です。

(小林) 小林です。よろしくお願いいたします。

(山本) それから、やはり昨年度、今年度と続けて第 4 研究主幹として安全衛生・知財・地域連携を担当していただいています井口先生です。

(井口) 井口です。よろしくお願いいたします。

(山本) それから、この 3 月で教授は定年退職されたのですが、引き続き URA として基生研のために頑張っていただいています西村先生です。

(西村) 西村です。よろしくお願いいたします。

(山本) 今日は西村先生に司会役をお願いしております。

これから、外部の先生方を私から簡単にご紹介して、その後、少しずつご自分で何かお話しただくということにしたいと思います。外部の先生方としましては、基生研には運営会議というものがあまして、そこの委員の方から何名か、それから、そうではない方から何名かという形でいつも組織させていただいています。今回に関しては現在の運営会議の委員であります太田先生と森先生にご参加いただきました。また、前期の運営会議委員であられた塩見先生にもお願いいたしました。

次に、運営会議とは直接関係ない先生方ですけれども、この3月末まで阪大の蛋白研の所長をされていまして長谷先生をお願いしました。蛋白研は大学付置ですけれども、大学の共同利用拠点ということで、われわれといろいろな問題を共有しているところもありますので、そういう観点からのご意見が頂けたらと思っております。

それから、遺伝研から荒木先生をお願いいたしました。荒木先生のところは大学共同利用機関としては別の機関になるのですけれども、総研大で生命科学専攻ということでご一緒にいまして、そういう割合近いところから見ていろいろご意見が頂けるのではないかと思っておりますので、よろしくお話ししたいと思います。

それでは、それぞれの先生方、もう少し足りない部分の自己紹介なりを、太田先生から。

(太田) 今年度運営会議委員で基生研にお世話になっております太田と申します。分野としては DNA やクロマチン構造のダイナミクスとか、エピジェネティクス、ノンコーディング RNA というところをやっております。

今、科学では出口志向が非常に叫ばれていて、応用、応用となっておりますけれども、基礎科学が非常に大事であるということを私は認識しております、基礎生物学研究所はそこを担っていく非常に大事な研究機関だと思いますので、できる限り力になって、いろいろな助言などをしてまいりたいと思います。どうぞよろしくお話しいたします。

(森) 名古屋大学の森郁恵です。よろしくお話しいたします。私も運営会議に過去数年ずっとお世話になっておまして、ある一定期間中に何回かここでいろいろな会議に出席することによって、どういうことが行われているかということはある程度は存じ上げているつもりですが、評価ということに関しては初めてですので、よろしくお話しいたします。

あとは、この間、女性 PI のこともあまして、やはり日本でベーシックサイエンスの中心を担う基礎生物学研究所で女性研究者が PI として活躍できる場所でもあってほしいなということも併せて願っております。よろしくお話しいたします。

(塩見) 慶應義塾大学の塩見です。岡田先生が所長のときに運営会議委員を2回でしょうか、務めさせてもらいました。ですから、森さんが言われたように、ある程度この研究所のことは把握しているつもりなのですが、評価という観点からはどういうことを言ったらいいのかということをおっしゃっているのですけれども、多分厳しい意見を言った方がいいのではない

かと思っていますので、できるだけそういう意見を言おうと思います。

(西村) よろしくお願ひします。

(長谷) 大阪大学蛋白質研究所の長谷と申します。山本先生にご紹介いただきましたように、この3月まで4年間、所長職を務めさせていただきました。大学付置研究所として全国の共同利用・共同研究拠点として基生研と大変近い事業をしております。それから、もちろん大学の一員としての役割もあるわけですけれども、うちの研究所は創設以来50数年、共同利用研としてやってきておりますので、基生研の特にいろいろな優れた施設等を活用したコミュニティのための活動を見せていただきまして、これはわれわれにとっても勉強させていただく良い機会だと思います。

評価というのは組織にとっては大変重要なことですが、一方、煙たい部分もあって難しいです。特に今、塩見先生が厳しい意見もということで、それは大切なのですが、意見を頂いて、それがきちんと改善される、反映されるというような取り扱いのできる意見を言うことが大切であります。特に日本の評価委員の方はそれを心得ておりますけれども、海外の評価委員の先生方に評価を頂くと、それぞれの先生方の意見が1年、2年後にどう反映されたのかというフィードバックをしなければいけないという状況にもなりまして、評価されっ放しということでは許されない時代に入ってきたと思います。私も及ばずながら、可能なレベルと言ったら語弊がありますが、そういう厳しい意見を言うように努力させていただきたいと思います。よろしくお願ひ申し上げます。

(荒木) 遺伝研の荒木です。大学共同利用機関という立場でいつも見させていただいてるのですが、今回は割ときっちり読ませていただいたので、それなりの意見を言わせていただければと思います。

(西村) どうもありがとうございました。資料4にこれまでの数年の評価会議での指摘に対してどのように対応したかということをもとめております。ここでご指摘された点に対応して今後の基礎生物学研究所の運営に反映させていくということで、非常に重要な会議と認識しておりますので、よろしくお願ひいたします。

それでは、最初に基生研の概要について山本先生の方からお願ひいたします。

(山本) はい。せっかく5人の先生方に貴重な時間を使っていただいて集まっていますので、頂いたご意見に沿って基生研の今後の運営が改善されるように努力していきたいと思っていますので、よろしくお願ひします。

1 平成25年度実績の概要

(山本) それでは、資料3を使って基生研の概要をご説明いたします。既にご承知のことが多いかと思うのですが、ざっとご説明いたしまして、さらに踏み込んだ論点につい

ては関係の主幹の方からご説明するという形にさせていただきたいと思っています。

(資料3 P. 1) 基礎生物学研究所のミッションとして大きく二つあると考えております。一つは、高度な生物学の研究を行うということ。もう一つは新研究領域を開拓して、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という大学共同利用機関としてのミッションというもの。この二つを併せて行っていないといけないという組織であると認識しております。

その下には基生研で材料として扱っているいろいろな生物を図案化して示しています。これは缶バッジになっているのですけれども、オープンキャンパスなどで配ると子どもたちには非常に人気があります。

(P. 2) 基生研の沿革です。基生研は日本学術会議がまだ研究所の設立の勧告権などを行使できた時代に、学術会議の勧告によってできました。初代の桑原先生が着任されてから 37 年がたったということになります。

これも後でご説明がありますけれども、2013 年に大学連携バイオバックアッププロジェクトが始まり、2013 年 10 月には研究力強化戦略室というものが設置されました。これは自然科学研究機構が URA システムを取り入れるという予算措置を受けて動き出したことを反映して、それまであった広報室や国際連携室などを一つの組織にまとめて研究力強化戦略室を設置しております。また、今年の 3 月からは新規モデル生物開発センターというものが新規に動き出しました。

(P. 3) 組織形態です。所長から右の方に研究領域がずっと書いてありますけれども、その間に先生方にも入っていただいている運営会議があります。それから、研究所長にぶら下がる形で、今申し上げた URA を中心とした組織である研究力強化戦略室というものが新たに設置されております。

(P. 4) 研究組織です。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、理論生物学、イメージングサイエンス研究領域というような分野があります。それから、センターとして生物機能解析センター、新規モデル生物開発センターというものがあって、ここに示されているような人員が配置されています。

細胞生物学は西村先生が定年で退職されたのと、松林先生が名古屋大学に移られたので、ここはちょっと手薄になっております。おいおい人事を進めて、研究力は低下しないように配慮していきたいと思っています。

(P. 5) 基生研の財政状況です。基生研の財政の一つの特徴は科研費が比較的多いということです。岡崎 3 機関は分子研、生理研、基生研とあり、規模的には基生研が一番小さい形になると思うのですけれども、科研費の獲得額では一番多いというような状況です。ただ、受

託研究などを併せると、そちらの方面ではそれほど強くないという現実もありますけれども、公的外部資金を導入するという意味ではかなり頑張ってきているということは言えると思います。

(P. 6) 基生研の活動を五つぐらいに分けて考えております。時計で言うと7時ぐらいのところに、①がありますけれども、「研」と書いてある学術研究の推進ということです。②は「共」で、共同利用・共同研究の推進です。この二つは最初に申し上げた二つの大きなミッションということになります。③は「携」ということで、国際連携、広報活動の展開ということです。④は「新」で、新領域の開拓ということです。ここにはいろいろな項目が挙げられていますけれども、これもまた後で必要があればもう少し詳しくご説明申し上げるようになりたいと思います。それから、⑤は「若」と書いてありますけれども、若手研究者の育成ということです。以上の五つぐらいに分けて、いろいろ考えたり、議論したりしているという状況です。

(P. 7) ここは、研究力について、基生研が論文引用度指数などでどのように評価されているかということを示したものです。

(P. 8) 論文発表です。これもインパクトファクターが高い学術誌に出すことだけがいいのかという議論もありますけれども、やはりこういうところに出ているとそれなりに評価されるというようなこともあるわけです。現状としてはこの表のようになっています。問題にすべきではないかもしれませんが、上の方が少し空いていて、もうちょっと埋まっていればいいというようなこともあります。ノーベル賞をもらったランディ・シェックマンは「Nature」や「Cell」や「Science」には論文を出さない、と言っています。賞をもらってしまうと言えるかもしれませんが、われわれとしてはなかなかそこまで言う自信はないので、こういう表を横目でにらみながら頑張っていきたいと思っています。

(P. 9) 次は科研費です。先ほど申し上げましたように科研費としては、特に右側にありますように1件当たりの金額が大きいというのが一つの特徴です。比較的な大きな科研費を頂いています。

(P. 10) その内容ですけれども、新学術領域研究などではかなり基生研が存在感を示しているということが言えるかと思っております。

(P. 11) それから、最近の研究成果です。これについては後でまた具体的に少し説明があるかもしれませんが、私からは省かせていただきます。

(P. 12) 共同利用研究の数の推移です。これもまた必要があれば後で野田主幹から追加説明があるかもしれませんが、大体コンスタントに170ぐらいの共同利用研究が推移しているという形になっています。

(P. 13) 共同利用研究を推進するためにセンター機能を強化しているという現状があります。生物機能解析センターでは次世代シーケンサーによる配列決定とその後の解析を共同研究で行うということで、ここは重信特任准教授が頑張ってくれていまして、全国的な共同研究が進行しています。このセンターには他に光学解析室、情報管理解析室があります。右側にはモデル生物研究センターが示されています。ここではバイオリソースの関係も引き受けております。特にメダカが中心ですけれども、アサガオをも扱っています。メダカなどは国外からもかなり請求が来て提供しているという実情があります。

(P. 14) メダカバイオリソースの詳細を紹介しています。

(P. 15) 次のページはアサガオのことが書いてあります。

(P. 16) それから、植物科学の最先端研究拠点です。

(P. 17) 東日本大震災以降、貴重な研究試料が災害で失われてしまうことが問題になってきて、貴重な生物試料をキープしておくセンターが必要であるということになり、基生研が中心になって全国の大学とタイアップして、IBBP（大学連携バイオバックアッププロジェクト）センターというものを現在運営しております。

(P. 18) これまでに IBBP センターにどれぐらいの数のサンプルが寄託されているかということですが、小さいサンプルから合計すると 150 万ぐらい集まっているということになります。

(P. 19) 大学連携バイオバックアッププロジェクトは物を保存するというスタティックな任務だけではなくて、新しい保存技術も開発しようということで、全国からプロジェクトを募集しました。そういうプロジェクトに対して何がしかの研究費をサポートするという事業も行っております。



(P. 20) 連携事業の関係です。現在海外とは、ハイデルベルグにある EMBL と協定を結んでおります。これは基生研だけではなくて、自然科学研究機構として協定を結んでいるのですけれども、共同で会議を開催したり、人材交流を行ったりしているという状況があります。EMBL については来年に協定が改定になりますので、その前段階の準備と、URA 関係の任務の相談がありまして、今週末から私は EMBL に出かけて所長とお話をするという予定になっています。

それから、マックスプランク植物育種学研究所とも協定を結んでおりましたが、これはこの3月末で期限ということになりました。このところ植物関係の先生方が移られたり、西村先生が退職されたりというようなことで、これまでどおりの協定を結ぶのは少し無理かなという状況ですけれども、今後もいろいろな研究会を共通で行うというような形で今現在話を進めているところです。

これも後で出ると思いますが、NIBB コンファレンスというものを行っております。さらに新分野の開拓を目指す、OBC という生物学国際高等コンファレンスというものも設定してきたところです。ただ、これはこれまで続けてきて、ある程度形が定まってきたという弊害も多少あるということで、現在は海外との連携について、もう少しボトムアップ的な取り組みを強めようという今年度の方針を立てております。

(P. 21) EMBL との協定の一環で、DSLIM という光シート型顕微鏡の活用と改良を進めています。

(P. 22-24) これまで行ってきた国際会議、あるいは実習コース等の開催状況がまとめてあります。

(P. 25) 概算要求における方針で、「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」というものを立てています。これは学術会議で選定していた大型プロジェクトにも、遺伝研と話しあって、遺伝研と基生研が中心になって、長谷先生の蛋白研にもご参加いただいて、ネットワーク的なものを作っていく取り組みを進めたいという提案を出しております。残念ながら重点課題には選ばれませんでしたけれども、学術会議の選定している大型プロジェクトの中にはこの提案が入っております。それをベースに今後全国規模のネットワークを作り上げる方向です。基生研としてはそういう方向を目指してこれからも概算要求を続けていくという立場にあります。

(P. 26) 先ほどの OBC の紹介です。

(P. 27) 大学院生の教育に関してです。これは先ほどの会議の前のお話し合いのときにも出ていましたけれども、若い方をきちんと育てていくということがいろいろな意味で難しい時代に入ってきていると思います。もちろん基生研は総研大の生命科学研究科に所属しておりますので、その活動を中心に次世代を担う人材を作っていきたいと努力しています。

(P. 28) これまで基生研に籍を置いた大学院生が現在どういうところで活躍しているかということを一覧表にさせていただきました。

(P. 29) いい大学院生をリクルートして、いい教育を施すというためにどういうことをやっているかということをもとめてあります。

(P. 30) 現在の基生研の全体構想をポンチ絵的にまとめたものです。現在走っているプロジェクトがこういう形に書けるだろうということです。

(P. 31) 先ほど申し上げた今後の方向性として、学術会議の大型プロジェクトに沿った形で進めていきたいということが図示してあります。

(P. 32) 組織として大型プロジェクトのネットワークにこれまでのところ賛同していただいている機関が挙げてあります。

ということで、非常に駆け足で申し訳ないのですけれども、現在の基生研の状況を概説させていただきました。以上です。

(西村) どうもありがとうございました。それでは、アンケートでもお示しましたように五つの項目、その後で将来計画および研究力強化戦略室新設ということについてご報告させていただきたいと思っております。

では、まず第1の学術研究の推進という点に関して担当の主幹の方から説明していただきたいと思えます。野田先生、お願いします。

I 学術研究の推進

(野田) それでは、第1番目の学術研究の推進についてご説明いたします。資料1と資料3を見ながらの説明になります。

基礎生物学研究所は大学共同利用機関法人でありまして、ご承知のように基盤研究と共同利用研究の二つの柱でもって評価を受けるという立場にあります。共同利用研究は主に運営費交付金を使って行う研究、また、基盤研究は主に各人が競争的資金を獲得して、それぞれの研究題目を決めて行う研究という形になっていると思っております。共同利用研究はもちろん大事なわけでありましたが、それぞれの教員、研究者が競争的資金を獲得して行う基盤研究の量と質の向上も、非常に大事であると位置づけております。

資料1 (P. 2) に、基盤研究の成果の1から19までの題目が掲げられております。これは部門、研究室、あるいは施設の教員が25年度に挙げた成果の主なものをリストアップしたものです。先ほどの資料3 (P. 5) の説明にもありましたように、研究資金としてはかなりの部分を科学研究費補助金をはじめとした競争的資金が占めておりますので、基礎生物学研究所は基盤研究の部分が非常に盛んに行われていると言えるのではないかと考えております。

特にいちいち読み上げませんが、先ほどの説明にもありましたように、いわゆるインパクトファクターの高いジャーナルにコンスタントに掲載され、かつその引用度数からも連続して一定の評価を得ていると考えております。

大体説明としては以上です。何かご質問がございましたら。

(西村) どうもありがとうございます。基生研の中で世界を先導するような研究を創成・推進することを目指しております。所内研究者の研究水準ならびに研究内容についてお伺いするとともに、今後生物学にブレークスルーをもたらす研究を育て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ということについてご意見をお伺いしたいと思います。

(荒木) ちょっと質問があるのですが、よろしいですか。今の非常に基礎的な研究を支える上において、例えば競争的資金を取ることがやはり重要ですよ。そのための努力は何かされているのでしょうか。よく取られているとは思いますが。

(野田) 私が答えるのが適当かどうか分かりませんが、特に研究所として、競争的研究費をいかに獲得するかということで組織だって活動しているということはございません。それぞれの研究者が各自の研究活動に基づいて個人として努力した成果がこのような獲得状況になっているのではないかと思います。

(西村) 付け加えますと、そのような特別なことはしていませんけれども、一つはコミュニティーに対して基生研が重要な役割を果たせるようにということで、特に新学術領域や、そういうグループ研究のリーダーや代表になることを推進・奨励しているということです。今、実際にもかなりの方が新学術領域の代表者になって、その領域を運営しておられます。

(山本) そうですね。今のところは、今のご説明のように個々の研究者の方の努力でということだと思います。少しそれに関連するかもしれないのは、URAの制度が始まって、大学などによってはURAの方の大きなミッションが外部資金の導入というところに向けられているところもあるやに聞いています。

外部資金の募集があったときに、それがどういうものを想定して出されているかということとをきちんと分析して、それに合うように提言や提案をまとめ上げるお手伝いをしていくということも始まっているようなのですが、今のところ、われわれ基生研、あるいは自然科学研究機構はあまりそこには力を注いでいません。それがこのままいくのか、変わっていくのかまだちょっと分かりません。大学だとURAの方がそういう役割を果たしているということがあるようですね。

(太田) そうですね。うちの部局でもURAの方がこの春から活動を始められて、政府が

出しているさまざまな研究プロジェクトで、実際に公募が始まる前にどういう組み合わせにしようとしているという動きがあるから、「ここはあなたがちょうどいいのではないか」とかというので活動を始められております。

大学は雑用が非常に多くて、なかなかそういうものに関われないものですから、そういうことをやってくださる専門の方がいらっしゃると非常に助かるというか、具体的にプロジェクトに入っていきやすくなるという感触を持っております。

(西村) 基生研も雑用が多いので URA 制度をうまく活用することにより、外部資金の獲得にも寄与できるようなことを考えています。

(山本) そうですね。

(西村) 他に、学術研究に関してご意見やご質問はございますか。

(長谷) 独自の資金を取って、独自の研究に対するポリシーでやっていって、組織としてまとまっているという姿は大変素晴らしいと思うわけですが、各研究者個人の独自性を尊重しつつ、なおかつ組織としての将来も見据えた「まとまり」というか、方向性を所長の下に作り出していくというのが今後研究所に課せられるミッションの大きな一つだと思うわけです。だから、各個人がしっかりやっていたらそれでいいのかというのは少し違うので、ぜひ組織としての明確な方向性を所内でお考えになることは大変大事だろうと思っております。

初めてここにある七つの研究領域を見せていただきましたが、この領域名も同一レベルのもの考え方ではなくて、少しばらついているような印象もあります。例えば細胞生物学、発生生物学、神経生物学というような領域と、理論生物学というのももちろん領域ですが、理論生物学で細胞生物学をやる、発生生物学をやる、神経生物学をやるというような方法論と研究対象、あるいはその他の諸々の名前の付け方がそれぞれの研究者の独自性を反映したまま残っているように思われます。すぐにどうのこうのという話ではないのですけれども。

(山本) 基生研の各先生方が、所内で他の部門の方々、例えば今ご指摘のあった理論生物学領域の方とどういうインタラクションをしているかなどの例はおありでしょうか。

(西村) それまでは研究系という形だったのですが、法人化の時にある程度の固まりとして領域に分けました。そのときの議論の中では、方法論とかそういう形ではなくて、大学院の講義とも関連させながら大まかな固まりに分けたという流れでした。そういう意味で、統一的に検討してきたという状況ではないものですから、今のお話は、多分将来的なところとしては、将来構想を見据えながら、整合性が取れた形で領域というのを作り直すというのは

必要なことだと私も思います。

(山本) 何か追加でありますか。

(野田) 先ほど説明がありましたように、設立当初は研究系というグループがあり、一つの系に4部門ぐらいつつ配置されていたわけですが、そこでまとまりがある方がいいという意見もあれば、その系に主幹というものが付いていた時期がございまして、その主幹の指導力が強くなりすぎる、研究室の独立性を担保してほしいという要望が若い教授の方から出た時期があります。それで一度、系をなくして部門名だけでやろうとしたのですが、さすがに15部門が全部ばらばらというのもやはりおかしい、無理があるということで、今のような形「領域」で分類したというような経緯があります。一貫性がないと見える部分も残っているのはそのせいではないかと思います。先生のおっしゃられたように、研究所としての方向性というものを議論する過程で、この「領域」も整理していくということが必要になってくるかもしれないと思います。

(山本) 長谷先生がおっしゃったように、研究者の個人プレーだけではまずいのではないかということはそのとおりだと思いますし、これも今ちょっと西村先生からご説明がありましたけれども、領域としてこういうふうに分けていますが、分けた中で特に何かをしているということもあまりないのですね。実際には総研大の教育プログラムを作るときにこういう分類が効いてくるというのが一番大きな分けた理由かもしれないと思います。それ以外のいろいろなことを決める際は所全体で考えていますので、この領域の中で何かを特段決めるというような形にはなっていない現状です。

それから、最近は上に立つ大学の学長や機構の機構長などのリーダーシップがないといけないというのが文科省の非常に強い一つの判断基準になってきています。私もまだ全体が見通せていないということがありますが、それぞれの研究部門、研究グループの活動から飛び離れたものではなくて、その中から少し先の将来が見えてくるというようなことがあれば、そこに大きな力を注いでいくという形で進めるのが取りあえずは妥当なのかなと考えているところです。

全体としてはやはり方向性をきちんとしていかないといけないということは、常にいろいろなところから指摘される、というよりもつつかれるような状況になっています。これまでのところはその場、その場で対応しているというのが実情かもしれませんが、長谷先生のおっしゃるように、大きな意味でこの研究所が将来どういうふうにあるべきかというのは、皆さんと議論を進めていきたいと考えています。

(西村) よろしいですか。それでは、塩見先生、何かこの点に関してご意見がございませうでしょうか。

(塩見) 組織として、例えば准教授の方で独立されている人が結構おられますよね。この研究所は普通、教授へのプロモーションはないわけでしょう。

(山本) はい。

(塩見) そういう人たちをどうしていくのかなといつも思っているのです。多分いろいろな研究のアクティビティを高めていくためには、一つはもちろんうまいこと回転させていくというようなことで、それはもちろん教授の方も含めてでしょうけれども、そうすると、例えば准教授で独立してラボを持っている人たちがいかにかいい仕事を出していかれるかということが重要になってくると思うのです。



組織というのは、もちろんそんなに簡単に人事などできないので、すぐにどうのこうのということとはできないと思いますが、そういう人たちがもうちょっと活躍できるようにならないかなと思うのです。ではどうしろと言われると、僕もあまりアイデアはないのですが。

(西村) 独立准教授のところをどのように発展させられるかということだと思います。確かに、特任を含めると独立した准教授が増えてきております。そこに対してどのような形のサポートをするかというのは今後の検討課題ということになります。

(山本) そうですね。なかなか難しい問題ですね。どうでしょう。どこかでこういううまいことをやっているところがあるというような実例をご存じですか。

(太田) 理化学研究所にいたときは、私は主任研究員や研究ユニットリーダーをしていたのですが、そのときは、主任研究員のシニアのメンバーが1人メンターというか、今後のキャリアデザインなどの相談役みたいな人が1人は付いていて、その人にいろいろ相談すると教えてくれるという体制はありました。形骸化している部分もあるのですが、そういう仕組みはあってもいいのかなということをちょっと考えていたりはしました。今の段階ではそういうのは特にないですか。

(山本) そうですね。今のところ特にメンターを決めているということはないですね。

(西村) そうですね。

(山本) むしろ逆にある意味、独立性を担保しているというか。

(太田) ああ、それを大事にしているということですね。

(山本) はい。

(太田) でも、それはメンターの人が口うるさく言ってくるというのではなくて、あくまで助言役なのです。

(山本) はい。

(森) 私も太田先生と同じ意見で、生理研もルールとしてもう絶対に准教授、PI から上に行けないというのがあります。基生研の場合もそういうお話を聞いて、例えば海外でポストドクで非常に優れた研究をされた方が、まだ若手ということで准教授としてPIになるというケースが多いと思うのですね。でも、日本に帰ってこられて、塩見先生のように5年でその人がラストオーサーでしっかりした論文が書ける人がいるかと具体的に基生研、生理研で考えてみると、実はそんなにいないのです。別に「Cell」「Nature」「Science」に出せというわけではないのですが、やはりきちんとした学術的なインパクトが本当の意味であるというものを出せていないような気が私はしています。それはうちの大学でも同じなのですが、一部の先生の中には独立性を絶対に担保しなければいけないという意見がとても強いのです。独立性という名の下に、とにかくスペースをあげて、テクニカルスタッフを付けて、ポストドクも1人ずつ付けるので、「用意ドン」でやれと言われていることが多いのですね。

でも、そうすると、やはり周りが盛り上げるというか、フォーマルな意味でもメンターといったものは、私の意見としても絶対にそれは必要だと思います。口を出してはいけないという非常に強い意見の先生たちがうちの大学にはいて、「独立なのだから」とおっしゃるので。しかし、年齢というよりも、ちょうどポストドクが終わったところのキャリアの人たちが、ラボの運営も含めて、運営をどうやっていくか、大学院生をどうやって指導していくか、かつ自分の研究室としての色を出して研究の方向性を決めていくか、論文もちゃんと書いていくかというためには、私は自分の体験を含めて、やはりいろいろな先生からのいろいろなアドバイスは、形式は別として絶対に必要だと思います。

特に研究所はユニットが小さいとお聞きしているので、余計にそういうことがないといけない。そういうポジションについている方たちは、これからの方たちですよ。それがつぶれてしまっただけは元も子もないので、その辺の体制ができたというのは常々思っておりますが、いかがでしょうか。

(山本) ちょっと話が飛んでしまうかもしれませんが、現在、女性に限った准教授の公募をやっている、その人事に関する議論では、割合思い切った人事をするのであれば、メン

ターの方を付けるとか、そういう配慮が必要ではないかという議論は進んでいるのです。

ただ、既に所におられる方々については、まだメンターが必要なのかのような形になると逆に失礼ということもあるのかもしれないけれど、今お話があったように、スペースと助教あるいは NIBB フェローというシニアなポストを付けて、あとは自前でやってくださいということで、そのままになっているというのが多分事実だと思うのですね。これからはメンターというか相談役のようなものをわれわれも真剣に考えていかないといけないと思います。

アメリカなどだったら、そういう歴史があるのかもしれないですが、日本だといろいろな人間関係が複雑になって、あるところの議論で出てきたのですけれども、メンターというのはその下の人が出す論文に名前を入れてはいけないという説があります。

(森) メンターは名前を入れないんですね、当然。

(山本) 入れてはいけないというのが原則だけど、だんだん変わってくるケースがあるという。

(森) そうなのですか。

(山本) そういうようなところもあるようです。

(西村) 京大の白眉プロジェクトなどは、そんな原則で動かしていますね。

(山本) なるほど。そういうルールが徹底してきて、きちんとやれるようになれば良いのですが、そうでないと、メンターがそのうちそこを自分のテリトリーにしてしまうといったおそれもあるようです。

(森) ああ。

(荒木) 遺伝研はテニユア制をやるときに今はメンターを付けています。今の人たちは4期で、今度は5期目なのですが、過去の経験から言って、最初は付けなかったのですが、やはり付けた方がいいということで今は付けています。もちろん論文に名前は入りませんが、やはりメンターの方がいて、ある程度サジェスションする、気軽に聞きに来られる人がいると随分違うようです。特に若い人ですと、自分で論文をあまり書いたことがないことさえあるので、最初は少し見てあげると随分違いますね。

質問なのですが、先ほどの女性の方を採られるにしても、やはりそれは准教授止まりなのですか。准教授を採られて、昇任は全く考えないということなのですか。

(森) 昇格ということですね。

(山本) いや、そこまできちんと議論しているわけではありません。私もこれまで不文律

的にそうなっているのは知っていますが、ちゃんと申し合わせをしているのですか。

(西村) 申し合わせはしていませんね。岡崎三機関としては基本的に昇任人事はしないということなのですが、例えば生理研の例ですと、生理研から統合バイオに准教授の人が教授で移ったりというようなことは行っておりますし、ひとつの部門の准教授の人がそのまま教授に上がるというのはあまり望まれないということです。そういう意味合いですので、今のような形の独立のところができるときに独立准教授が次に新しい部門の教授になるとか、そういうことに関しては、必ずしもできないというような形で進められているわけではないです。

(荒木) 独立の准教授で採られた人というのはインセンティブがなくなりますよね。ずっと准教授で、出るしかないということだと、いい仕事をして教授になるということはもうその機関ではない。だから、大きなチームでやっているときにボスがいて、その次の人が上がるということはないというのは分かるのですが、最初から独立の准教授で来た方が「もう教授はない」と言われると結構きついのではないのでしょうか。この准教授のポジションをテニユアみたいに扱われたら、テニユアトラックで教授になるかというような形で扱えると思うのです。

(西村) まだ基生研はテニユアトラックのシステムは実際には導入してなくて、それは教授会等でかなり議論はしたのですが、やはり今のシステムの中でテニユアをすぐに導入するのはなかなか難しいという議論で止まっている状態です。

(吉田) 私は主幹を仰せつかってここに座ってはいるのですが、5年前に基生研に採っていただいて、そのときに初めて教授としてラボを持って、お話の准教授と同じ状況だったと思っています。塩見先生のおっしゃるように結構苦しい状況であったと思います。場所と人とを本当にフルに頂いて、それは恵まれていたのですが、その一方で、実は「さあ、どうしたらいいのだ」と途方に暮れるという感覚があったのを覚えています。

私の場合は、そこにいらっしゃる小林先生が実際にラボもすぐ近くでしたし、研究の内容も近くて、新学術も一緒にやらせていただいて、幸運が重なって、小林先生は否定されるかもしれませんが、メンターというつもりで張り付かせていただいて、何かのたびに愚痴を言わせていただいたり、サポートしていただいたりしました。それがあって、自分では満足なことはできているとは思っていないのですが、何とかやれていたというのが本当にあったと思います。

制度としてメンターという方を置くことがどうかというのは確かにいろいろな問題があるかもしれませんが、でも、あってもいいと思うし、それよりも簡単にお話できる雰囲気というか、お互いに隣同士で「その仕事は面白いよ」と一言言われるだけで救われたり、

そんなようなことなのかなと私は思っています。ですから、いろいろな形でお互いの研究を知り合って、話ができて、どこかで話を聞いたら知らせるとか、そういったちょっとした関係がいろいろな仕掛けでできていくといいと常々思っています。必ずしも簡単ではないですが、所内のセミナーをきっちりやりながら、お互いがやっていることを知るとか、かなり草の根的ではあるのですけれども、それはあるかなと思います。そういったことを感じました。

(長谷) 今のご発言を聞いたら、まさにサイエンティストとしては、そういう環境でやっていけるというのは大変幸せなことだろうと思うのですが、資料3 (P. 3)にあるように、教授14、准教授14、助教、特任を含めて39と、これはまだ埋まっていないのしょうから、さらに定員が付いているようにお見受けします。大学の付置研究所などは人件費削減の中で例えば90%ルールというようなものが課せられて、法人化したときの定員をさらに10%減らして将来乗り切るという形で人員管理行っています。



そういう中で資料3 (P. 4)の配置を見させていただきますと、例えば多様性生物学研究室にたくさんの助教の先生方がおられて、なおかつPI教授の下で助教も入れた形のグルーピングができるという余裕の中での研究室構成が見て取れるわけです。将来にわたってこういう余裕を持った形で組織が運営されるのかどうか、共同利用機関が別枠であるという物の考え方は多分ないのだろうと思うので、組織としては将来を見据えた人事配置、定員管理を考えないといけないというのが1点です。

それに対して、よく言われているのは任期制を導入したらどうかというような形です。今はあまり言われていませんけれども、かなり大学の付置研等は率先して任期制を導入して、今はその任期制の再任あるいは再々任の時期に当たって大変つらい思いをしている場合もあります。基礎生物学研究所がそういう大学付置研の今の状況も踏まえつつ、なおかつそういうものを超えて将来の人員配置を考えなければならないと思います。私は個人的には、大変良好な研究環境であれば、人は何とかそこで落ち着いて、好きな研究をしていくという物の考え方に陥りやすいわけですが、そうではなくて、きちんと制度として先はないというような決まりを作れば、PIも重要な人を手放す努力もするし、逆に若手の方は基生研を踏み台にして自分のキャリアパスを自己責任で積んでいくというような文化が生まれるだろう

と思います。メンター制度だけで全てを解決するのはとても難しいのではなかろうかと思っております。

もう一つ言わせていただきますと、再任ありという任期制で、ただし、複数回再任しないということが制度的にはあるわけです。われわれもそれをしたいと思う事例がたくさん出てきているわけですが、再任ありだけれども、2回目だから任期を更新しないというような事例は、調べたところ日本では2例しかないのですね。ということはどういうことかといえますと、再任1回限りの任期制であれば運用しやすいのですけれども、両者協議の上で再任しない場合となると、結局は再任になってしまうのです。だから、そういう意味できっちりした任期制を導入されるというのが一つだろうと思います。

(野田) 基生研もいわゆる法人化を期して、あるいはその少し前からでしょうか、助教は5年プラス2年、准教授は5年プラス5年という制度でやっております。ただ、その後、2年おきの再任を審査を経て認めるという形で進めております。先生のおっしゃるとおり、再任停止ということになった人は今のところいないので、早い人は再任2年を複数回続けているということがございます。

ただし、この研究所は部門の長が定年になった場合は、そのラボはなくなるというルールになっておりますので、部門に属している助教、准教授につきましては、部門が閉鎖するときに、それ以上の任期更新はありません。今、何人かの助教あるいは准教授も含めて残っている先生方は、いわゆる定年制で、任期制を敷く前の雇用の人たちです。部門がなくなっても、そこでもって退職ということにはなっていない雇用制度のもとで採用された人たちが尾を引いている部分があるということです。

(長谷) どうしてもPIの立場でそういう方々の雇用を考える場合と、当事者側の考え方が共存する中で、助教でキャリアを積んでいかれて例えば教授で転任されようとするときには、講師あるいは准教授に昇任した形でステップアップしていくというような戦略的な使い方もある必要のあるわけです。そのときに最近よく取られるのは、任期法の任期制と労基法の任期制を使い分けることです。ご存じだと思いますが、われわれは任期法でほとんど運用していますが、労基法で任期を付けても全く問題ないわけです。

ですから、キャリアアップのための昇任のポジションは労基法の任期制として、これで5年以内であれば自由に任期を付けられますので、任期を2年あるいは3年としてそこで必ず再任なしという労働契約にすれば組織としてその人のキャリアパスに特段の配慮をした上で定員運用していけるという仕組みがありますね。

(西村) それを蛋白研ではやっておられると。

(長谷) 蛋白研は今やろうとしているわけです。他の研究所ではやっているところはたく

さんあります。それがいわゆる後ろ向きではなくて、組織として構成員のキャリアアップを応援するためのものとして動かせば、該当する人も大変モチベーションが上がるわけです。

だから、基生研としてわれわれから見たときに人の活用の雛形になるような動きを見せていただきたいと思うのですが、今のお話を聞いていたら、われわれの日常の議論とあまり大差のない形で定員管理をやっておられるようですので。

(山本) 余裕があるからこういう助教の方がいるというわけではなくて、今言ったような事情です。むしろ本当はこういう方々のポジションをもう少し有効活用できれば、全体として研究所の活力が上がるということは考えているわけですが、なかなか個別に難しい問題を抱えておられ、今おっしゃったような形で昇任して任期を付けるということが出来るかどうか不明です。昇任しなくても定年までいられる方がいいというお考えに固執されてしまえば、もうそれはそれで動かさないということになってしまうので。ある意味では大変ネガティブな方向から見て、いろいろサジェスションを頂いていると思うのですが、問題として考えろということで受け止めたいと思います。

(西村) どうもありがとうございました。任期制としての問題を考えると、メンター制度を活用するというのは非常に重要で、私どもはまだあまり検討しておりませんでしたので、そういう点を含めて検討させていただきたいと思います。

(森) すみません。今のお話で、私が話したのは准教授、PIのお話です。

(西村) PIですね。

(森) 長谷先生がおっしゃったのは・・・。

(西村) 先生はもっと全体ですね。

(森) 全体ですよ。例えば実際には教授の先生がいて、同じ研究室でも助教としてポジションがあるという方も含めてのお話ですよ。

(西村) はい。

(森) 分かりました。

(山本) だから、全体としては、新採用の助教の方などは任期が付いている形になっているのですが、それ以前の時代の方が残っている点に、なかなか手の付けようがないところがあるということなのです。

(森) それは大学も同じ問題なのです。

(野田) 一つだけ特殊事情は、准教授以上の人事は運営会議の承認が要るわけですね。ですから、長谷先生のご提案されたように、助教の方を准教授に上げて、できるだけ外部に出て行かれるのを奨励するという人事を提案した場合に、運営会議の皆さんがそれに賛同くださるかということも一つ考えなければいけない。

(長谷) だから、そこでどういう名前を付けるかですけれども、プロジェクト准教授、あるいはもっと分かりやすく言ったら、2年准教授とか、3年准教授というような、いわゆる通常の准教授とは違う人事であり、流動性を高める一つの方策だということであれば、ご理解いただける可能性は高いのではないかと思います。

(西村) 基生研も前にそのような形で助教の人をその部屋の准教授に上げて、外部に出て教授になられたという方の例がありますので、先ほどの全く上がれない、そういうものが使えないという状況ではないと思っています。

(山本) そうですね。でも、その場合は何となく昇任させれば動けるという条件があったからということですよ。

(西村) そのときは条件があったというよりも、それをしないと教授にはなかなか助教から行けないということもあっての判断ですね。そのときは非常にうまくその後に教授に昇任されたという例があります。

時間の方が少し迫ってまいりましたので、研究に関してのところはここまでにさせていただきますが、よろしいですか。

それでは、続いて、2番目の共同利用と共同研究に関する活用についてということで、これも野田先生の方から。

II 共同利用・共同研究の推進

(野田) それでは、簡単にご説明いたします。

資料3 (P. 12) をご覧ください。平成21年から22年にかけて、従来の共同利用研究(表の重点共同利用研究から大型スペクトログラフ共同利用実験まで)に加えまして、DSLMM共同利用実験、次世代DNAシーケンサー共同利用実験、トレーニングコース実施というような新しい項目を設けました。かつそのときに、P. 13にあるような生物機能解析センターというものに特任准教授として重信さんと亀井さんを配置しまして、生物機能情報分析室と、光学解析室というものを設けました。その効果があり、21年度から22年度にかけて共同利用研究の応募数が一気に増加して、その後、170件あたりまで増えてきたというのが現状です。初めて共同利用研究に応募するときに敷居が高いというようなご意見もございまして、この2人を窓口に、どの部門・研究室と共同利用研究したらいいかというような相談に乗る

というようなことも始まっており、170 件前後まで増えてまいりました。

純粹に共同研究をするだけではなくて、この二つのセンターの室はバイオインフォマティクスに関するトレーニングコースを実施する、あるいはイメージングサイエンスに関するトレーニングコースを実施するということを通じて、全国の研究者に対する方法論のサービスを行うということも行っております。

それから、バイオリソースはメダカとアサガオが展開されておまして (P. 14-15)、それ以外に特別な事業費に基づく **IBBP** センターによる生物遺伝資源新規保存技術開発の共同利用研究を平成 25 年度から開始する (P. 19) とともに、理研とのタイアップでやっている植物科学最先端研究ネットワーク (P. 16) も、その活動の中で共同利用実験を行っているということです。このように、従来の運営費交付金による共同利用実験だけではなくて、新しい事業費による共同利用実験も増やしているというのが現状です。大体以上です。

(西村) どうもありがとうございました。それでは、共同利用・共同研究の活用に関してご意見、ご質問等がございましたらお願いいたします。

IBBP が一番新しく発足しているわけですがけれども、これについてのご意見がアンケート回答の中に幾つかあります。資料 5 の 4 ページ目の意見 3 のところに、大学連携バイオバックアッププロジェクトが高く評価できるということが示されています。それから、本プロジェクトは今後新規モデル生物の開発研究とともに拡充すべき重要課題であるという指摘です。意見 4 では、**IBBP** センターは共通遺伝子資源のバックアップをサポートする体制であるが、せつかくの体制なので、もう少しアピールがあってもよいように思われる、また、理研のバイオリソースセンターや熊本大学の **CARD** との差別化に加え、協力体制も発展するとよいように思われるというご意見を頂いているのですが、これに関して小林先生、ご説明をお願いします。

(小林) 今のポイントに関して簡単にご説明させていただきます。昨年度まで **IBBP** センターのセンター長をしておりましたので、その関係でお話しさせていただくのですが、**IBBP** について一番重要なポイントは、預かるサンプルは研究途上のものです。だから、すっかり研究が終わって、他人に提供できるようなものではなくて、失われたら一からまたその実験を始めなければいけなくなる、そういう重要なサンプルを預かるうではないか、それによって日本の基礎研究の礎の一端を築くというのが大きな目的です。従いまして、ディストリビューットすることによってコミュニティーに貢献するというのではなくて、個々の研究者が持っている実験途上のサンプルを預かる。その意味において、アンケートの 4 ページの意見 4 にあるような理研のバイオリソースセンターや熊本大学の **CARD** は、出来上がった研究もしくはパブリッシュしたいろいろなマテリアルで、それを預かって保管しつつディストリビューットするというものですので、そこが一線を画することができると思います。

もう一つ、われわれの **IBBP** センターは、メインを非モデル生物、そういう言い方はちょっと違うのですが、ナショナルバイオリソースで扱うようなモデル生物はナショナルバイオリソースでメインにやっていただき、われわれはそれ以外の生物です。それで、今言いましたように研究途上のものを預かろうというところで、また一つ線引きがされております。

ということで、もちろん熊本大学の先生も **IBBP** の推進委員会の委員として入っていただきまして、そちらの方からの意見、もしくは協力体制が取れるのだったら、そのような体制を取るように考えておりますが、現在のところは今言いましたような線引きをして、それぞれの役割を果たしているということです。

もう1点は、開発研究という文言が出てきましたけれども、**IBBP** センターはただ単なる冷蔵庫といいますか、預かるだけではなくて、今まで凍結保存などができなかったものはわれわれでも預かりようがないですし、例えば電源が止まるとか水が止まるとショウジョウバエなどは絶えてしまうわけですが、そういうものをどうするのか。それには新しい保存方法を開発しようということで、開発研究プロジェクトを去年は9件、今年度は多分10件だったと思いますが、採択しております。昨年度の成果ですが、これは共同研究ですが、京都大学との開発研究のプロジェクトでゼニゴケの凍結保存も可能になり、それを実際に保存の方に生かしていきたいという流れで進んでおります。簡単に言うと、その2点です。

(西村) どうもありがとうございます。他にバイオバックアッププロジェクトは、もう少しアピールがあってもよいというのはきっと広報だと思うのですが、例えば今のような凍結保存の共同研究が始まっているということは皆さんはご存じでしょうか。やはりそういうところですので、もう少しいい方法を考えていくということがご指摘のように必要になってきているかと思えます。

(小林) そうですね。**IBBP** センターの方でも広報をどうするのか。実際にはこれは全国の7大学がサブ拠点として広報も担当してということになっておりますが、それぞれの拠点ごとにばらばらな広報のやり方です。非常にいろいろなところを回っていただけたところもあるし、そうではない場合もありますので、今回は実務者の担当者会議を開きまして、その辺を徹底して、どのように浸透させていくか。無理に預かって数を増やすという意味ではなくて、本当に利用したいという人を掘り起こすということをしていきたいと思えます。

(西村) どうもありがとうございました。他に共同利用に関してどうでしょうか。何かご質問は。

(荒木) 大学共同利用機関ということで多分国内の利用を考えていらっしゃると思いますが、この共同利用の中に国際的なものを入れるということはいかがですか。われわれのところはそれをだいぶやり出そうとして、実際にやり出しているのですが。

(西村) 次の項目の国際連携のところ、それに類したボトムアップ型の国際連携が出てまいりますので、それが一つ関わると思います。

(荒木) 公募型の国際共同利用というようなものはありますか。

(西村) 公募型というのではないですね。

(野田) 現状をお話ししますと、こういう研究会や大型スペクトログラフ共同利用実験などに外国の方が参加したいという事例は既に何件か出ております。国内に入ってからの旅費と滞在費はサポートしております。

(荒木) 日本に來られる旅費のサポートは。

(野田) これは制度上できないので、今のところサポートはしていません。

(荒木) 制度上できない。

(野田) ええ、いわゆるこの運営費交付金の制限です。

(荒木) われわれは運営費交付金から出していますが。

(野田) 制度を変えれば恐らくできるのだらうと思いますが、われわれのところは今のところ行わないという従来通りの形でやっております。あとは事務サイドの考える予算制度との関わりになってくると思います。

他の連携経費に基づくシンポジウムなど、そういうものは十分旅費もカバーしておりますが、従来の共同利用研究予算では、国内に入ってからの旅費、滞在費ということでやっております。

(荒木) かつて随分議論がありまして、大学共同利用機関は国内の大学の共同利用機関であるということですが、それではやはり狭いし、もっとインターナショナルになった方がいいのではないかということでわれわれはやっているのですが、お金の問題があまり問題なくすつと使えるようになってやれているのですね。ただ、経済的にきついのは確かです。

(野田) 私の記憶では、事務サイドが過去においては抵抗したと思います。

(山本) 長谷先生の蛋白研でもやっておられますね。

(長谷) 蛋白研は自由にやっています。外国から大学院生を招くのも、この枠組みの共同利用実施分でできます。これも大変抵抗があったわけですが、やっているところの前例を見せると普通に大丈夫だと思います。

(山本) そうですか。

(長谷) 一つよろしいですか。ガバナンスの観点です。重点共同研究、共同利用研究のような、資金的にも大きな共同研究ですけれども、そこで生じるであろう知財を組織としてきちんとオーガナイズするために何か工夫されているのでしょうか。

(野田) もちろん審査の過程で、開発するモデルや技術にどれぐらい普遍性があるか、それから、それが明らかになった、あるいは開発されたときにどれだけ全国的ニーズがあるかという観点での審査をしております。ただ、事後の評価までわれわれがフォローして行っているかという、まだそこまではフォローしておりません。

それから、重点共同利用研究に関しては3年がめどで、3年たったら成果について、いわゆるオープンな形のシンポジウムを開いていただいて、成果がどれだけ上がったかということをご公にしていただくということを義務としてやっていただいております。

(長谷) われわれもそのように考えていたわけですが、大学に産学連携本部ができて、知財部や URA の立場からみると発生する特許権というものをどう扱うかも重要視されます。必要になればお互いに協議するのではなく、研究を実施するに当たってきちんとした共同研究契約書を取り交わして、問題が起こらないような形でやっていくということが強く求められるようになってきております。だから、重点共同利用研究で知財の発生するような成果が求められる場合、それをどうするかというようなことの議論なしに研究者の紳士協定でやっていきますというのは、やはり組織としては不十分であり、言い方が悪いのですが、よき時代のなごりだと思います。理研はそこは大変厳しいですね。

(太田) 全部共同研究契約を結んだりしますし、研究成果も開示できない非公開のものについては機密保持契約を結んだ上で開示するというような段取りも増えています。それなりの知的財産の部署がありまして、法律の専門家もいるという状況でやっております。でも、基礎研究所なので、その辺はどこまで力を入れてやるかというのはあると思うのですが。

(山本) 当然きちんとしていないといけないところですが、おっしゃるとおり非常に弱い点ですね。それから、知財に関する考え方は、自然科学研究機構自体もそんなに強くないですね。

(長谷) だから、これは見えにくい形で知財が処理されておられるかもしれないですね。これはフォローしていないですね。

(井口) 私はここの岡崎の知財の方の委員をしていますが、研究を始める前の取り組みはありません。皆さんが成果として「これは特許を取りたい」と提案があったときのみに動き

出すものですから、そういうことが最初から決まっていればいいかもしれませんね。

(山本) そうですね。

(西村) そこは必要になってくると私も思います。どうもありがとうございました。
共同利用・共同研究に関してはどうでしょうか。

(塩見) 一つ、この共同利用の分野はどのように決めてこられたのですか。例えば最初の生物機能情報分析室の次世代 DNA シーケンサーという、こういうものは今はどんどん安くなっているし、いろいろな大学でもマイセックぐらいだったら持っているところもあるし、本当にこれが必要なのかなという気がするのです。もっと、例えば大学ではなかなかできないようなところに共同研究施設としてのそういう部門があった方がいいかなという気がするのですが、どういう部門を作っていくかみたいなことはどうでしょうか。

(小林) 私は昨年度まで生物機能解析センターのセンター長でありましたので、お答えしたいと思います。確かにおっしゃるとおり、次世代シーケンサーが幾つも市販され、それがいろいろな大学に入って動いています。ただ、多くの人が「データは取れる。そのデータをどう料理して論文まで持っていくのか。そこが非常に難しい」と言っているのをよく聞きます。

このセンターで何をやっているかというのと、論文をどう作るか。データをどう取るか。重信さんが中心になって、どういうデータの取り方をして、データを取得した後、どういう統計処理をして、どういう形で当初に思っていたことを出していくか。だから、そういう意味では全くの共同研究としてやっています。多くのところは、サンプルを送る、データが来る、それはテキストファイルにあるタブで区切った膨大なデータで、それをどうするのかというところで、はたと困ってしまいます。

ということで、そこでは統計学的な処理が必要です。トレーニングコースは何をやるかというのと、自分でプログラムを書いて、どう統計処理をして、どう有効なデータを取るのか。そういうところに重きを置いております。だから、極端なことを言えば、われわれの次世代シーケンサーを使わなくても、重信さんと共同研究をして、最初からどういうデータを何個どのように取っていくのかを打ち合わせて、外注してもいい。そのデータを基に彼と一緒にまた共同研究を始めて、最終的なデータの形からデータマイニングがどういう形でできるのか。それをするというのが共同研究の趣旨です。

名前は次世代シーケンサーになっておりますけれども、実際の内容はそういうことで、これはかなりの需要があるというか、本当にデータはあるのだけれども、どう論文にしたらいいのか、どうしたらいいのか分からないという人が多くて、そういう先生方にとってはすごくいい共同利用のシステムだと思っております。今のようなことでよろしいですか。

(太田) 講習会もされていますよね。

(小林) はい。

(太田) うちの学生などもこちらでだいぶ勉強させていただいて、自分でプログラムを組んで解析できるようにまでなっております。そういう面でバイオインフォマティクスのできる学生の教育をさせていただいているので、すごく役に立っていると思います。

(小林) 講習会など、それをわれわれはトレーニングコースと呼んで、年に2回ベーシックとアドバンスでやっています。アドバンスの方には統計処理などが入っていて、ベーシックの方はいろいろな言語でプログラムを書くところを習うのです。ただ、教える方の教師陣の人数がありまして、年に1回のトレーニングで十数名しか受け入れることはできません。実際には倍率が3～5倍あって、そこはわれわれも心苦しいところです。

あとは、次世代シーケンサーの共同利用の数が、これが共同利用を今の体制で受け入れられる限界ということで頭打ちのようになっておりますが、一方では論文を出して共同利用が終わり、また新しい方が入ってくるという形で、この数が一定になっております。

(西村) どうもありがとうございました。

(山本) 野田さん、何か追加がありますか。

(野田) センターとして組織を再編成したのですが、配置できる人数も限られておりまして、先ほど申し上げたように170件ぐらいが限界ということで、今、ステーションナリーなフェーズに入っています。先生が言われたように組織をさらに発展させていく、ニーズがある以上、発展させるというのが一つの道ではないかと感じております。

(西村) どうもありがとうございました。共同利用・共同研究に関してはよろしいでしょうか。

それでは、続きまして3番目の国際連携および広報に関する活動についてということで、これは吉田さんの方からご説明をお願いします。

Ⅲ 国際連携と広報活動の展開

(吉田) ご説明いたします。資料1のⅢ(P. 7)の国際連携と広報活動の展開です。よろしく申し上げます。

まず昨年度、基生研で国際連携活動について何をやったかというご報告からさせていただきたいと思います。第1にNIBBコンファレンスというのは、基生研ができてすぐから年に2回、あるいは1回、定期的を開催し続けてきた国際コンファレンスで、今年で61回を数え

ます。これは各 PI が中心となってオーガナイズをして、最近ですと外国から 10 名ぐらいの方を呼びながら大きなコンファレンスを開くというものです。

昨年度は藤森先生がオーガナイズをして、第 60 回のコンファレンス「Cellular Community in Mammalian Embryogenesis」を開催しました。内容は「哺乳類初期発生」という一つのテーマ、これは藤森先生が実際にやられているテーマなのですけれども、これを中心に集まりました。かなり狭いテーマということもあって、ここまでフォーカスした会はなかなか持っていないという評価を受けています。

恐らく NIBB コンファレンスの特徴としては、大きな学会に行ってしまうとばらけてしまう、あるいはゴードンやキーストンのようにもう少し広くなってもばらけてしまうところが、本当に一つのキーワードで集まれるということで、かなり評価を受けているのではないかと思っています。

もう一つ、最近の傾向でもあるのですけれども、先ほど西村先生の方から少しありましたが、新学術領域研究などの研究費と関連するコミュニティーの形成、「お金のつながりが」みたいになると嫌なのですけれども、そういうものが実際に大きなアクティビティーとなっていて、今回の NIBB コンファレンスは藤森先生が代表の「哺乳類初期発生の細胞コミュニティー」との共催として行いました。それによってさらにコミュニティーに対しての発信も高まったのではないかと思っています。

第 2 にやっていることとしては EMBL（欧州分子生物学研究所）との国際共同研究です。上野先生が中心になって、12 年ぐらい続いている国際連携活動です。お互いのところで、あちらに行ったりこちらに行ったりしながらやるというようなことを続けてきています。

昨年度に限ったお話をしますと、EMBL で PhD の学生が主催して開催する EMBL「PhD シンポジウム」があります。そこに、基生研にいる大学院生、主に総研大生と共同利用で来てもらっている大学院生を派遣して、実際に彼らの研究を発表して議論してくるということをして昨年が一番大きなイベントとして行いました。その派遣自身は 3 年前に続いて 3 回目なのですけれども、今回は大学院生を一人一人ばらばらに EMBL の研究室に派遣して、そこでセミナーをしてくるというような経験も持たせていただくことができました。

その他にもかなり個別のレベルでの EMBL との交流はサポートしていて、EMBL でのシンポジウムに行く場合のサポート、あるいは准教授の先生に 1 人行っていただいたのですが、彼は植物のイメージングをされているのですけれども、その共同研究とセミナー等の交流ということで行かれました。このような、いろいろなチャンネルで EMBL とは交流を続けています。

それから、これはもうだいぶ前にはなるのですけれども、EMBL から導入した DSLM（光シート型顕微鏡）を基生研にも導入して最適化を進めるとともに、実際のバイオロジーの研究を進めています。昨年度に関しては 2 本の論文として報告することができました。

3番目に関して、テマセクはシンガポールの研究所です。それから、ドイツのケルンにあるマックスプランクの植物育種学研究所との国際共同研究についてです。これは岡田前所長のときに始まったのですが、植物科学を中心に基生研と併せて三つの研究所で合同のシンポジウムを行いながら共同研究を実施していこうということをやっています。今までに4回シンポジウムを行っています。

昨年度に関しては、ちょうど年度の境目で、シンポジウムは行わなかったのですが、MPIPZ に基生研から行かれた助教の先生が研究結果を学術雑誌の論文として発表されるというような成果を得ています。ただ、先ほど所長からもありましたが、このような形で続けていけるのかどうか、こういった形がいいのかということは、今少し検討していますが、今年度に第5回のシンポジウムをドイツで開催していただけるような話をしているところです。

4番に行く前に一つ、昨年度の活動はなかったので記入していませんでしたが、先ほどの話に関連するのでご報告したいのが、国際プラクティカルコースというものです。これは国際連携活動の一つとして基生研では行っていますけれども、これを一昨年度と今年度に行います。今年度の予定のものを具体的にお話ししますと、メダカ、ゼブラフィッシュを中心とした小型魚類のゲノム編集です。前は TALEN だったのが、今回は CRISPR の系に移ってきていますけれども、そのまさにテクニカルコースを開催しています。今年開くものは基生研で秋に10日間のスケジュールでメダカとゼノパスとゼブラで開催します。関連技術としてのイメージング、精子凍結保存などを併せた、小型魚類を扱うテクニックとしては充実したコースを開く予定です。16名ほどの受講生を国際的に募って、大体1年か2年ぐらいの間隔で開催しています。先ほどの共同利用という枠での外国人の受け入れは現時点ではあまりないということは確かなのですが、こういった形で研究面で実際に海外の方々に貢献をいただいていると思いますし、ネットワークを作っていると理解しています。

最後の4番目になりますけれども、ボトムアップ型国際連携の立ち上げについて説明します。これについて、昨年度議論して、こういう方針でいけないだろうかと考えました。先ほど長谷先生からお話がありましたが、所全体としてどういう方向性を出していくかという問題は非常に重要であり、所長もおっしゃったように、そういったプレッシャーもあります。その一方で、やはり一人一人の研究者がモチベーションを持って研究を進めていくということが非常に重要であるということで、いかにその方向を一致させていけるかということが非常に重要だろう、国際連携などにおいてもまさにそうだろうということを考えました。

現在やっている連携活動は、ある意味でトップダウン型というか、先に方針を決めて、それに合わせるというか、それに合う研究の方向を模索する形の連携を組んできたと思いますけれども、必ずしもうまくいかない現状もあったというのも偽らざるところであります。違った方向で国際連携を組んでいけないか、実際に個々の研究室が行っている、あるいはこれから行いたいと思っている研究に基づいて、それを育てていくという形で所としてサポート

していきながら、そこから最終的には機関間連携につながって行って、それを売り物にできる、採り出せるような形の連携活動にしていけないか、そちらに少し重心を移していくのはどうだという議論を行いました。

今年度はもうスタートしているのですけれども、5件ほどの各研究室レベルでの国際共同研究をサポートして、人の交流や実際の研究をサポートしながら、今ご説明した方向を目指していくということを考えて、しばらく続けてみて、従来型の国際連携との2本立てでいこうと考えています。

(西村) 広報とアウトリーチ活動に関して私の方から簡単にご説明いたします(資料1P.9)。

広報の方としては基礎生物学研究所のホームページをかなり整備したということと、情報発信サイトとして基礎生物学研究所のウェブマガジンを作りました。また、大学院生等に向けてツイッター等のSNSを使って情報発信を行っています。

それから、研究所の一般公開を3年に一度岡崎地区で各研究所が持ち回りで行っておりますが、昨年は基礎生物学研究所の番になりまして、10月5日に「体感！最先端バイオの世界」というテーマで開催しました。その来場者が1,349人でした。

また、プレスリリースが最初の学術研究のところで出ておりますけれども、主要な研究に関しては22件のプレスリリースをしました。

印刷物に関して、基礎生物学研究所の要覧とアニュアルレポートは毎年出しておりますけれども、それを刊行したということとともに、お手元にある『基礎生物学研究所マガジン』を、2014年3月に第1号を出しました。研究者向けにはなっておりますけれども、そういうマガジンを作って、これを今後進めていくということになっております。

それから、理科教育への協力です。特に岡崎高校のスーパーサイエンスハイスクール活動への協力と、「科学三昧 in あいち」に関しての実際の発表の指導等を行っています。

それから、大学生向けの広報イベントということで、「大学生のための夏の実習」です。これはもう少し後に大学院生の獲得というところでも出てきますけれども、始めて3年ぐらいたつでしょうか。昨年は39名の学部学生が参加しております。このことで大学院を受験する人がかなり増えてきていると私どもは考えております。

ということで、国際連携と広報に関して今の状況をお話ししましたけれども、これに関してご意見、ご質問等をお伺いしたいと思いますのですが、どうでしょうか。

(長谷) こういう形の国際連携は活発にやっておられるし、いろいろな各大学でもやっていることだろうと思うのです。研究組織とも関わるわけですが、外国人PIの研究室が一つもないということが目につきます。国際連携という形で大変有力なところと協定も結んでやっておられるということは、戦略的にそういうところの方を例えば独立准教授とかそういうレ

ベルでこちらも来ていただく、そういう研究グループとしての実際の人事交流、あるいは組織交流というようなことをされればどうでしょうか。むしろ文科省から要請されているような局面だろうと思うのですが。

(西村) これに関して、過去の一般的な人事のところ、基生研の人事に関しては全て国際公募しております。「Nature」に宣伝を出して募集しているのです。もちろん国籍が外国の人もいますが、最後の選考のところまではなかなか残らない状況です。ですから、それに向けて、特別に外国人教員を入れようということは今の段階では具体的に行っておりませんが、今回の研究力強化の URA の中では、実際に外国人のパーセンテージをある程度上げていくことが公約されているという状況になっておりますので、対応はしていかないとはいけないのかとは考えております。山本先生の方からご意見を。

(山本) 私は人事について歴史的なことを把握していないのですが、公募したときに応募してくる外国人の割合は、野田先生はご存じですか。

(野田) 過去の教授のときは3〜4名ぐらいだったと思いますね。25のうちの3名ぐらい。

(山本) 3〜4名が外国人ですね。この間の女性の准教授のときも外国からの応募はありましたが、審査には残らなかったということなのです。今のところは分け隔てなく見ているというところで、特に外国人だから優遇しようという議論は出ていないですね。

(森) それに関して、うちの大学でも問題なのですが、本当にトップレベルの教授を雇用しなければいけないのですが、サラリーが全然違うという問題があります。例えば、非常に有力な方、その方は日本人なのですが、もうテニユアを取る、取らないという状況でアメリカにいらっしゃって、こちらからプロフェッサーの職をオファーしたのです。オファーしてから、非常に詳しいサラリーの話になりますよね。そこで奥さんがアメリカ人で、かんかんに怒り、あり得ないでしょうと



ということになりまして、拒否されました。実際にはプロフェッサーのサラリーがアメリカと感覚が全然違うのですよね。助教の方でもそういうことが実はありまして、助教のレベルでも半分になってしまうのです。ですから、「ええっ」という。だから、最初のときはサイエンティフィックな話で、あるところまで行くのですが、イエスをもらっても、そこからサラリ

一の細かい話になったときに「ええっ」というのが何回か続きました。その問題を解決しないと、外国人の優れた方、外国にいる方は採れないとなっております。それはすごい問題で、どうしようもないですね。うちの大学全体はともかく、少なくともうちの部署はその壁を越えられないという状況になっています。

そのレベルなのですね。オファーして合意があっても、そこに実際に生活できないというか、あり得ないというか。日本人の方だと、実際に半分になっても、2～3年で日本の生活に慣れていただくということが過去にはあったのですが、海外の方だと、もう全然あり得ないという感じになってしまうということがあります。

(長谷) 今は給与体系で年俸制が推奨されて、これから増やしていかないといけないわけです。いわゆる退職金の積み上げがないわけですから、来られる方が定年までいてもメリットはないので、非常に流動性が高い、フットワークが軽い形で雇用ができるということです。

それから、年俸制に関してはわれわれの給与体系とは別の給与体系で、しかもボーナスの査定なども非常に自由度を持ってできているので、大阪大学では例えば3000万円までは出せるというような組織にしているのですが、それでも、なおかつ来てもらえないケースがあるのは、おっしゃるとおりです。

(森) ああ、そうですか。

(長谷) 1億円ということを言われて、これは無理と言って断っているわけですが、それがやはり向こうの常識だそうです。けれども、少なくとも給与体系の上では共済組合員としてバックアップできる中で年俸制で、かつそういう特別給与を出せるという仕組みが可能だと思います。人件費を運営費交付金の自分たちの分を中で持ち出す覚悟さえできれば、かなりフレキシビリティはあろうかと思います。

(西村) 自然科学研究機構もまさに同じ状況で、年俸制の制限が非常に大きくなっていて、それを取れば非常にやれる状況にはなってきております。特に導入したときに天文台などではそういう人を採りたいということをおられました。そういうときに問題点として出たのは、先ほどの森さんと同じような話で、まず教員は条件を非常に良くする。それともう一つは、奥さんの働けるような環境も整備しないとなかなか難しいということです。だから、いろいろな問題が加わっていて、なかなか実現していないということになっているのだろうと思います。

(太田) でも、それは外国の研究者だけでなく、日本人にもそういうことを平等にやっていただきたいのですね。それはやはり文科省にぜひ。それが本当のグローバル化ということだと思っています。

(西村) なるほど、そうですね。

(長谷) それともう一つはクロスアポイントメント制度が走っているわけです。ですから、外国人PIを呼ぶときに、半年はここで、残りの半年は元の組織でと、行ったり来たりしながら、そして実際に助教や特任研究員は基生研で常駐するというような形にすれば、給与として持ち出す部分はうんと減って、けれども、組織としてはその人の研究室が立ち上がったという形になります。クロスアポイントメント制度も導入されたら、非常にフットワークが軽い雇用が可能になると思いますね。

(山本) 上海などは割合そういう制度を使ってやっていますよね。

(太田) あとは一定の数が来ると自動的に入りやすくなっていくみたいなことがあり、東大の総合文化研究科は外国人教員がかなり多いです。

(山本) それは特に給料がいいわけではない？

(太田) 全然給料は悪いです。でも、いっぱい来ますから。1割以上は外国人ではないでしょうか。日本語がしゃべれるような人も多いです。

(西村) そうですね。会議をどうするのかと思ったので、遺伝研もそうでしょうが、教授会などは英語で？

(荒木) われわれは教授だけの会議は英語でやっています。ただ、事務が入られるところは日本語でやっています。

(西村) 事務がそういう英語対応ができるかというところまで来ていますか。

(荒木) できるようになりました。

(西村) 変わってきているのですね。

(荒木) ですから、書類は全部英語になりますし、メールは基本的に全体を流れるものは英語です。

(山本) 今、遺伝研に外国人教員は何人おられるのですか。

(荒木) 遺伝研は実際には外国籍の教員はいないのです。ですが、明石さんという日本人の方なのですが、完全に向こうで教育された方で、その人は完全に英語ということですよ。

(西村) 英語しかできないのですか。

(荒木) ポスドクに外国人はもちろんいますが。ですから、事務サイドの負担は随分増えたと思いますが、それに対応されてきたし、東大などでもそうなのではないですか。事務サイドが対応してこないとやっていけないのです。

(太田) いや、その体制がひどいのです。教員がやっているのです。だから、ビザを取るところは大使館に行って何度もやり取りしなければいけないのですが、それは担当教員がすることになっていて、それは東大としてはいかがなものかという話にはなっています。

われわれのところでは特別に多いのは、英語だけで4年間やるPEAKというコースがあって、それをやっているものですから外国の人が多いです。でも、日本語もしゃべれる人も多いものですから、教員側もごく普通に日本語でやっていて、我慢して2時間、ちゃんと外国の人が聞いているという状態です。

(西村) 教育は日本語なのですか。

(太田) 英語です。けれども結構、奥さまが日本人とかで、かなりの方は日本語がかなりできるのです。一定のそういうニーズの人がいらっしゃるの、ちゃんと集まると思います。

(西村) 質問を日本語で学生がしても一応対応できますか。

(太田) できます。

(長谷) 実際にやる気になれば、先例は大学にはたくさんあるわけです。WPI (World Premier Initiative)、あそこは外国人教員の数を30%、あるいはそういうふうにしるということで必死になって集めて。

(山本) あそこは特区ですからね。

(長谷) 研究者がターンオーバーする形になってきていて、諸々の日常生活も含めた支援のノウハウは積み上がっているわけです。それは当然隠すべきものではなくて、われわれが共有したらいいと思うので、資金力さえあれば、そういうことは可能です。

(山本) 自然科学研究機構でも任期制の導入について議論があったのですが、今は任期制の教員には少しインセンティブを付けるというような話が出てきているのです。ただ、ほんのわずかです。しかもそれで、自由に変えてもいいのです、高い給与の人も採れますと言うのだけれども、結局、要するに、平均はちゃんと押さえておけというわけなのです。ですから、そういう人を作れば、残りの人は下がるしかないという、それでいいのだったら採れるということです。いい人を作るのだったら、悪い人もちゃんと評価で作れという話になってしまうのです。

(西村) そういう意味では、外国人限定の公募をされるということですか。

(長谷) そういうところもありますね。われわれはとてもできませんが、資金力があるところは。

(太田) うちの資金力はないですが。

(山本) やはり外国人教員は語学の人が多いのではないですか。

(太田) 語学の先生もいらっしゃいますが、自然科学や社会科学の方もいらっしゃいます。

(長谷) 個人的な待遇は別にして、研究環境としては基生研だったら絶対に十分引きつける力はあると思いますし、外国人研究者が一人ぼつんと研究するわけではなくて、周りとの垣根を低くすれば大発展するポテンシャルがあるようにお見受けいたします。

(荒木) やはり家族が住みやすい環境は重要です。岡崎はまだ名古屋に近いからいいと思いますが、三島などは結構難しいのです、両方の方がきちんと職を見つけられるという点で。ここは名古屋との距離が割と近くて、うまくやればできるのではないかと思います。

(西村) かなりトータルでいろいろ面倒を見ないと、なかなか公募しただけではいい人は来ないという状況ですね。

(太田) 一本釣りか何かで考えておかないと。

(森) でも、立地としてはいいのではないですか。名古屋だとスタンダードというか、いろいろなものの物価が高いのです。岡崎はちょっと離れていて、ある意味では絶妙なロケーションではないですか。例えば、アメリカの話ばかりで恐縮ですが、アメリカはニューヨークなど以外はみんな田舎なのです。そういう感じとここは似ているというか、とてもいいような気がします。

大学でこれをやるとなるとすごく大変なのですが、そういう意味ではベーシックサイエンスとか、ベーシックバイオロジーのメッカである基生研でやっていただくというのは、僭越ですが、ある意味で私たちよりはすごくフットワークが軽いというか。ですから、こういうところではドラスティックな改革はやりやすいと思うのですね。

(西村) ありがとうございます。

アンケートでのご意見の中で、一つはボトムアップ型の共同利用という国際連携を始めようとしているのですが、これに対して、非常にいい方向だと言われているのです。そういう意見が出てきておりますが、吉田さんの方からそのところを意見2や意見3とからめて説明いただけますか。

(吉田) 先ほどお話ししたことの繰り返しになるところをご容赦ください。「外部点検評価アンケート」資料5のP. 5をご覧ください。ボトムアップ型は、先ほどお話ししたようなコンセプトでわれわれで検討して走らせようとしているところなのですが、意見2、意見3の先生に意見を頂いていて、どちらも評価していただいていると思います。

意見2の先生は、連携は本来トップダウンではなく、ボトムアップ型でないと実質的でないと私も思いますので、積極的な支援があることは秀逸と考えますと言っていただいて、そう言っていただけるとうれしいのですが、意見3の先生も評価していただいています。結局、それを所内の活性化につなげて、今後どう展開していくかというところが重要だと思いますので、今後実質的にうまく走らせていけるようにできればと思います。

(西村) ということで、実際に募集して5件が採択され、今年度から開始するという形になります。

それでは、4番目の項目の新領域の開拓に関する活動についてということで、井口先生の方から説明をお願いします。

IV 新領域の開拓

(井口) 資料1のP. 11と資料3のP. 25をご覧ください。新領域の開拓というところでは4点ありまして、最初は環境適応戦略と書いてありますが、これは資料3のP. 25にある「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」が平成23年度の特別経費で採択されて始まっております。この中身としては、動物、植物の生体外環境からの影響にどう反応するかということと、生体内の環境に対してどのように反応するかというメカニズムをきちんと示して明らかにしたいという研究が行われています。これに関連して、名古屋大学から吉村先生に客員教授として季節生物学研究部門（環境生物学領域）を担当していただき、研究を強化しています。

それから、バイオイメージングです。先ほどから光学解析室や、DSLIMやIR-LEGOなど、新しい顕微鏡の話が出てきましたけれども、光学解析室の亀井特任准教授と時空間制御研究室の野中准教授の2人が中心になっております。顕微鏡に関しては資料3のP. 21にDSLIMの導入と改良ということで簡単に出ていますが、さらに深く中も見るということで、2光子顕微鏡を組み合わせた新たなものが作られています。DSLIMの方は9件の共同研究を行っています。IR-LEGOの方は30件に上る研究をしているということです。

顕微鏡に関しては天文学の方で使われる補償光学系を顕微鏡のイメージングに応用して、細胞の中の液の流れなどがあって微小器官がよく見えないところを補償してうまく撮るといようなことを分野間連携課題ということで玉田助教が進めております。

それから、これも自然科学研究機構の方ですが、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ことで、木森特任助教と加藤特任助教のお二人がイメージングで得られたデータをどのように定量化するか、また新たな解析手法を開発するというようなことで、こちらに来て研究室を持っています。

イメージングはいろいろな大学で始まっていますが、全国の大学で行っているバイオイメージングを連携させようということで、基生研が音頭を取ってジョイントシンポジウムを行いました。

それから、生物学国際高等コンファレンス（OBC）です。先ほどから何回も出てきましたけれども、これに関しては2004年から、新たな研究分野を創成するというで始まったのですが、最近では所内の先生が非常に忙しくなって、少しここが手薄になっています。所内としてはこのOBCはある程度外国からいろいろな人を呼ばなければいけないし、かなり本気でやらないと進まないということと、代表者は基生研以外の方が今まで中心になっていらっしゃると思いますので、基生研が主導してどんとやっているわけではなかったわけです。そのようなことがあって少し休んでおりました。アンケート回答（資料5）のP.7のご意見2の中に「定例的にやらなくても、気運が熟したときにやったらいいのではないか」というご意見を頂きまして、まさにこういうふうに進めたらいいのではないかと基生研でも考えておりました。ただ、ご意見1のように「もう少し政府の方から予算措置をちゃんと取って、きちんとやった方がいい」というご意見もございますので、また後でご意見を頂ければと思います。

NIBB コンファレンスについては先ほどから説明がありましたけれども、こちらは割合テーマが確立しているものです。OBCの方はこれから萌芽的に何をやっていくかということなのですが、取りあえず気運が熟したときにはOBCをやりたいということですので、どちらも内外のコミュニティーに貢献するという事は目指しております。

それから、最後の4番目に「新規モデル生物開発センター」があげられています。基生研は今までは、遺伝子改変を簡単にできるいわゆるモデル生物を中心に研究してきましたけれども、今後はまだモデル生物になっていないものをモデル化して、もう少し広い分野で研究ができるようにしたいということで、新規モデル生物の開拓にも新たに力を入れていくことになりました。

（西村） どうもありがとうございました。それでは、新領域開拓に関してのご質問、ご討論をお願いしたいと思います。

（井口） OBCなどをどうしたらいいかというようなご意見がありましたら、すぐにはできないかもしれませんが、ぜひ頂きたいと思います。

(荒木) 非常にコンセプチュアルな問題なのですが、新しい領域をどうやって見出してくるかというのは、今のお話を聞いていると、OBCは少し違うのかもしれませんが、割と所内中心に考えていらっしゃると思うのですけれども、ある意味、中にいるある程度年配の人というのは頭が固くなっているのです、もっとフレッシュなというか、若い人の知恵が見出せるようなものがないのかなということです。うちの場合でしたら、これもまたある意味いい加減なのですが、若い人を



採るときに新しい分野の人を割と優先して採ったりしているのですね。それはテニュアトラックレベルなので、ある程度冒険ができるということもあります。

(西村) 意識的にそのような形にされているということですね。

(荒木) ですから、新領域創成といいますか、そういうタイトルにしているのです、全く新しいものということはないのですが、何か変わった形のもので、将来的に所内に取り込めるようなものがあるかという意識はあるのですね。テニュアトラックなので、中からいけばある程度冒険ができるということなのです。

ここで今、若い教授の方を採っていらっしゃるの、やはりパーマネントで採られるから、どこまで冒険ができるのかはちょっとどうなのかという気がするのですが。

(西村) そうですね。

(吉田) 荒木先生に伺いたいのですけれども、新しい領域で新しいことをやっている人を人事として採るといのは一番大きなことだと思うのです。それに加えて、実際にその中に入られてから、その人の研究をある意味使って、例えば概算要求の方につなげていく、あるいは何らかの形でその人の仕事を売りながら、使いながらというのはすごくモチベーションにもなると思うのですが、そういったことは考えていらっしゃるのでしょうか。

(荒木) 若い人に関しては、そこまで考えていません。

(吉田) なるほど。いい研究をとにかくやっていただくということですか。

(荒木) いい研究というか、ある程度リスクを取ってやるようなことを奨励しようとして

いるので、それを即、概算要求とかいうことに関してはちょっと無責任だと思うのですね。それ以外には個々人が新しいものというものはあるのです。逆に言うと、これは非常に無責任な話で、若い人をぼんと採ってきて「何か新しいことやれ」と言っているので、逆に所内でもきちんと考えるということも重要だと思うのです。

(太田) でも、その若い人が1人でスタンドアローンで入ってきたら、その分野を作り上げるというのはなかなか難しいのではないですか。

(荒木) 二面性があると思うのですが、一つは若い人が来て、ポスドクとテクニシャン等を付けて、ある程度最初はエスタブリッシュにお金を付けるという、アメリカとコンペティティブな金額を用意するというのが最初のやり方で、それである程度やります。これはポジティブな面です。ネガティブな面では太田先生がおっしゃったのはまさにそのとおりで、本当は分野を中である程度決めて、複数雇えたら一番いいですね。それは残念ながらうちではできていないです。何を選んだらいいかが分からないのですね。

(太田) そうですよ。

(西村) それがある程度伸びると思ったら、それをテニユアで教授にするとか、そういうことですか。

(荒木) ええ、それはテニユアトラックですから。ただ、スタンダードの取り方が、単にアチーブメントだけを見ているわけではなく、リスクを取りながら新しいことをやっていく人で、そこでの伸びを見ているので、ちょっと違うと思います。

(西村) 次のステップになったら、その方が行きそうだったら、その方を教授に上げるとか、そういうことですか。

(荒木) 上げて、それが今度は次の先例にもなりますし。

(吉田) そのスタンドアローンでおっしゃったところは、もしかしたらメンターの話とも直結する話だと思うのですが。

(荒木) 多分メンターだけではないと思うのです。メンターはもちろん付けています。

(吉田) なるほど。

(荒木) メンターはもちろん付けてやっていますが、太田先生がおっしゃったのは、例えば同じような分野の人が3人いると全然違うのですね。

(太田) 全然違うのです。うちのところで複雑系生物をやっているのですけれども、それは東京大学が時限的な5年ぐらいの研究センターみたいなのを作ってくれて、教授1名で、特任准教授何名という形で採用できる形でキックオフしているのですね。それにパーマネントの人が何人か加わってかなりのグループになっていて、そこに例えば生命動態プログラムなどで政府の予算が付いてきたり、理学部の物理と組んで概算要求を出したりという動きになってきて、新しい分野を作ろうという流れが出てきています。



(吉田) そうすると、若い人もそこに入ってくるだろうけれども、ある意味、その前に枠があって。

(太田) そうですね。仕組みをある程度作っておかないと、その流れができてこないというところがあります。

(森) 私も同じ意見というか、コンセプチュアルに何を新しい分野かというのは、幾ら新しくても、その人事をされる教授の方々がどういう研究を今されていて、今後、いい意味でのバイオロジーのトレンドがどう行くかというある種のビジョンを皆さん恐らく持っていらっしゃるって、そういう方たちが新しいと認めるわけですから、離れた、全然分からないものを選ばれることは多分ないだろうと私は思っているのですね。

そういう意味であると、太田先生のお話を聞いていて思ったのは、手前味噌ですが、私はニューロサイエンスでいて、神経バイオをやっています。そして上川内さんはたまたま女性ですが、36歳で助教からパーマネントの教授にしました。1年前に講師としてBSIから坂内博子さんが来られて、両方とも情報処理をやっていて、「これは組めるね」ということで、概算要求等の資金を申請してもらったり、大学のサポートを得る可能性を探っています。

でも、私もたまたま女性ですが、そういう方たちがいなければ、新しいコンセプチュアルなパラダイムシフトを起こすようなことは恐らく何もできなかったわけです。若い方が来られて、たまたま女性というだけなのですが、概算まで行っているの、そういうことはあるかと思います。まさにボトムアップでやられていますよね。私たちもまさにボトムアップでやったのです。男の先生たちには、はらはらしていたなどと言われてしまったのですが、全くナチュラルで、全然ストレスがないのですね。

(吉田) そうだと思います。

(森) 今いらっしゃるプロフェッサーの方たちもみんな巻き込んでいってという形にできているので、手前味噌なのですが、男女関係なく、これはありだなと思います。

(吉田) いい方が来られて、その研究に相乗効果が出てきてということですね。

(森) でも、いい方をまず採るとするのが大事です。採る方は、今いらっしゃる方が採るわけです。

(吉田) ああ、なるほど。

(森) 分かります？ だから、「新しい」ということ、何が新しいかということの意思決定は今いる方たちがしているわけですよね。だから、必ずそれはロジックとしてつながっているはずで、その新しいということを使うというか。分かりますかね。

(吉田) なるほど。もしかしたら間違っているかもしれませんが、初めて聞いた奇をてらったような話が新しいというわけではなくて。

(森) 「新しい」というのが、ありますよね。「これは新しい」というピンと来るというのが。でも、人事をされる方が何かしら持っていらっしやらないと。「何これ、聞いたこともない」という人を雇用するか、そこまで行くかという、それはちょっとないのではないかと私は思うのですが、どうでしょうか。結局、その人事をされる方が新しいと感じるものを大事にされた方が私はいいと思います。結局、次の概算にもつながっていきますよね。新しいサイエンスでワクワクすることになりますので、いい意味で、純粋な意味でみんなが研究をサポートしますよね。ですから、そういう形の方がそれはそれでいいのではないかと思います。

(西村) どうもありがとうございます。新領域を開発するためには人がやはり大事で、研究所の中でどういうものが新領域でということをチェックして、きちんと方向性を出していく。今の話だと、メンター制度もひょっとしたらそこにうまく利用したらいいだろうし、それから、ここの研究所としては概算要求で幾つか、近い将来のことですが、今では例えば新規モデル生物の開発センターという施設を作っておりまして、そこに特任の教授か准教授か、その辺をこれから決めて、実際に雇用してそれを走らせようという形で進めておりますけれども、やはり人が非常に重要だというご指摘だと思います。

(森) でも、何も考えがなくても、ある人が何かを発表したときに「あっ、これだ」というものもありますよね。トップダウンではなくても、「あっ、これは新しい」とその瞬間に思っ

てもいいと思うのですが、でも、何を新しいと思うかということは、皆さんがやってこられているサイエンスに絶対に依存していると思うので、そういう意味では「えっ、これ何なの？」と言う人を雇用しないと思うのですよね。やはりつながっているというか。

(西村) というようなところを参考にさせていただいて、今まで基生研はメンター制度がなかったのですが、遺伝研の例は非常によく参考になります。遺伝研で行っておられるテニユアトラック制度ですが、新領域の開発に有効なのではないかという意見がありますね。テニユアトラック制度は、文科省に応募して。

(荒木) うちはもともとそれ以前から自分のところのお金で始めて、それから JST のお金を取って、それもそろそろ切れるのですね。また自分のところでやらないといけないのですが、割とお金を出したりするようにしていますので、続けていくときついのですよね。

(西村) そうなのですね。そうすると、JST 制度に乗ってやっているわけではなくて、自分のところのお金で。

(荒木) 最初は自分のところのお金でやって、JST のお金があるときはそれを使う。今も、今年度いっぱいぐらいあるのですが、それを使っています。

(西村) そうですか。

(荒木) それで切れますが、その後も少し採用していますので、そうした人たちについては持ち出しですね。

(西村) 持ち出しなのですね。

(荒木) だから、中のコンセンサスがないとできないと思います。

(西村) 分かりました。基生研でその導入を少し議論したことがあったのですがけれども、やはりそうすると財務的にも考えていかないといけないということですね。

(太田) 機構全体で考えることはできないのですか。

(西村) 今の段階では、それぞれの研究所ごとにお金が来ておりますので。

(森) 統合バイオなどはどうですか。その三つを束ねる形でどうなのでしょう。

(西村) 統合バイオはどうでしょう。小林先生。

(小林) 統合バイオは、三つの研究所の研究をベースにして統合的な研究をするところですよ。

(森) ですよ。

(小林) 統合バイオでは、独自の概算要求とともに3研究所のサポートのもと、特任准教授を雇用して、新しい方向の研究を開始しつつあります。

(山本) 遺伝研も名古屋大学もテニュアトラック制度で准教授の方を雇用されて、最終的に何人かを教授に上げておられると思うのですが、その教授のポストがこれからもきちんと確保できるということなのですか。

(森) うちの場合は回しています。テニュアトラックで5年後に審査というか、教授で採られて、とにかくテニュアトラックをやるときはもう確保していて、5年後にはいわゆる正規のポジションが空いているということが条件でやりますね。基本的にはそういう形です。だから、5年後を見据えて、人がリタイアされてどうのこうのということがあるだろうというのを見越して、一応審査は厳格にやりますが、残った場合もちゃんとポジションがあるという仮定を作り、それで募集をかけるという、結構覚悟を決めてやるという感じでやっているとします。

(荒木) 小さいところだと結構きついんですね。うちなどでも100%確保していますが、ということは、かなりの部分をテニュアトラックでやっているということなのですね。

(西村) そうすると、新しい人事の例えば教授が出られても、新しく選ぶというのはかなり。

(荒木) 今ちょっと止まっていますね。

(西村) ですよ。だから、そういう意味で大きく研究所の方向を考えないと、なかなか難しいかもしれません。

(森) だから、テニュアトラックでどういう人を選ぶかというところ、例えばうちだったら理学研究科生命理学専攻というところがどういう方向に行くかということ、もう既に。



(山本) 将来構想がかかってしまっているということですね。

(森) そうということです。当然5年後もクリアできるだろうという予想でやるのですが、そうではない人もいましたけれども、そういう形でテニユアトラックをやって、ある意味ではどういう人を雇用するかでほとんど決まってしまうですね。

(西村) 参考にして、今後基生研でどのように人事を行っていくかというところに反映したいと思います。私を含めて細胞系の教授が2人交代しますので、人事がまた幾つか始まると思いますので、それを参考にして少し議論をする必要がありますね。

(山本) そうですね。

(西村) 新領域に関しては、よろしいですか。

(森) 例えば植物のうちの東山哲也さんなどは36歳ぐらいで教授ですよ。将来有望だということで、今、WPIの副拠点長で、そういう形では非常に活躍されています。そういう人を採っています。それは正規のポジションだったのですが、5~6年前にそういうことを見越して、新しい分野の開拓者であるということも考えながら、そういう方向で、名古屋大学の将来を決める人であるということも考えていると思いますね。

(長谷) 全ての組織がこれからそういう人を採用したいと思うわけで。

(森) 絶対に競争になると思います。

(長谷) それは間違いないわけです。だから、人に対する目利きと分野に対する目利きをどのような形でするかというのは大変難しいですよ。

(西村) そうですね。

(塩見) 僕もこの新規モデル生物開発センターはとても重要だと思います。今だったら次世代シーケンサーとTALENとCRISPRとRNAiを使えば、極端に言えば、どんなものでもモデル生物になり得るわけです。だから、どういう分野を発展させていきたいかによって、その人がモデル動物として何を使っていようが、そういう人を採ってきて伸ばしていくということです。それで今までのいわゆる古典的なモデル動物、マウスとか、ショウジョウバエとか、もしかしたら線虫なども入るかもしれませんが、そういうものではなかなかブレークスルーが難しいような分野で、今まで誰も知らないような生き物を使えば意外に乗り越えられたり。

(山本) 知らない生物か知っている生物かは別として、どういう生命現象・生物現象をこれから解明しようかということですよね。それに合ったモデルを開発するという発想になると思うのです。

(西村) 貴重なご意見を頂きましてどうもありがとうございました。

V 若手研究者の育成

(西村) それでは、最後の若手の研究者の育成のところに入りたいと思いますが、資料1のP. 14と資料3のP. 27-28をご覧ください。簡単にご説明します。

今、担当教員は基生研の教授、准教授、助教全てで69名おまして、大学院生もトータルの定員としては33名で、その中で37名が在籍しております。ここ2年ぐらい入学者が10名以上のような形で増えてきております。なぜ増えてきたかはもう一つ解析はし切れていないのですけれども、前にお話しした大学院生向けの夏の実習を行っており、その影響がかなりあるのではないかと思います。大学1～2年生に向けての大学生のための夏の実習ということで、基礎生物学研究所で行っております。

大学院教育としてはトータルとして、基生研だけではなくて、融合のプログラムを徐々に導入していきっており、特に統合生命科学教育プログラム、そして脳科学という専攻間融合プログラムがありますが、このように基礎生物学専攻だけではなく生理科学専攻と分子研の専攻と共通でプログラムを走らせるというようなことが行われております。それが一つの新しい方向です。

また、特別共同利用研究員を今現在9名、他大学から受け入れております。大学院生に関してはほぼ前期(修士)課程から年間70万円の収入が得られるようにということでリサーチアシスタントの制度を導入しております。

他大学との連携ということでは、名古屋大学の森先生のところとグリーン自然科学国際教育研究プログラムを提携させていただいており、特に名古屋大学理学研究科の学生さんの卒業研究を基生研の方の任意の研究で行うことができるような制度を作っております。このことから今、名古屋大学から1名、それから東京理科大学から1名の学生を受け入れています。

この中で、先ほど出ていた独立准教授の一つの問題点は、学生がなかなか取れないということです。それであまり大きなグループでやれないということがあったのですが、東京理科大学の学生さんが独立准教授の方に付いていて、最近是比较的、博士課程の学生さんも独立准教授の人を指導教員として入ってくるようになりました。ですから、最初はほとんどなかったのですけれども、最近増えてきているので、少し状況は変わってきたかなということで、独立准教授の人も研究を発展させていけるのではないかと私は考えております。

それから、名古屋工業大学と連携して、これも共同研究ということで学位取得者が生まれ

てきているというようなことで連携を進めていくということです。全ての研究機関で同じように大学院生や若手研究者の養成に関しては重要な課題だろうと思いますので、何かいい方法、いいアイデアがございましたらご指摘いただければ非常にありがたく思っております。

大学院に関して、若手研究者の育成ということに関してご意見、ご質問等がございましたらお願いいたします。

(長谷) 学生の定員と在籍者をもう一回確認したいのですが、資料3のP. 27にあるように5年一貫制の博士課程と博士後期課程を二つ併用して持っておられるわけですね。

(西村) はい。5年一貫制を途中から導入しました。3年次編入という博士後期課程が1年に6人の定員です。5年一貫制は1年に3名ということですので、トータルでは33名が定員になります。それで、現在の在籍数は5年一貫制が34名、3年次編入が12名で総計46名になります。3年次編入と5年一貫制を並列させるという特別のシステムを設けて、2年で修士をとってやめるというような学生はあまりでてこないような形をとっています。

(長谷) もう今、大学で生命系はドクターコース、あるいは後期課程の学生充足率は50%を切りつつありますね。どうしても生物系では回復はほとんど不可能で、むしろ定員を減らしてもらいたいというぐらいの気持ちが強いのですが、ここはそうではなくて、随分多い。

(山本) ここ2～3年、非常に順調に伸びてきて、十何名ずつ入ってきています。ただ、その少し前が、やはり途中でやめる方が何人かいて、それでトータルとしてはこのぐらいの形になると。

(長谷) なるほど。資料3のP. 28に実際に人材輩出という形で立派な実績を書いておられるのですが、いわゆるフル定員でドクターを出した場合に、全ての方に次のポジションがあつてというような運用をされているのだとしたら、やはり特段の努力をされているに違いないと思うわけですが。

(西村) 研究所でというよりも、それぞれの研究室で行っているということになりますが、かなりの部分が研究者になっています。

(長谷) ああ、それは立派ですね。

(山本) 多分、長谷先生がご心配なのは、入った人が全部きちんとドクターまで出ているかどうかということだと思うのですが、その点に関しては問題は内在しております。

(西村) この2年、3年でどっと10名以上が入ってきていますが、その人たちがきちんとドクターを取って出て行ってというようになってくるかどうかは、今後、基生研大学院教育の鍵になってくると思います。

(森) このP. 28は基本的にアカデミアの方たちですね。

(西村) はい。

(森) そういう方がやはり多いのですか。

(西村) そうですね。実際に就職されるのは研究者が圧倒的に多かったです。ただ、最近はやはりポストドクから次のテニユアを取っていくというようなところが非常に厳しくなっていますので、そのところはまだ、全体としてそうなのでしょうけれども、厳しい状況かもしれないですね。

(森) うちはそのではなくて、ポストドクをやって、その後、海外に行ってポストドクをやって、論文を書き、その後、企業などの研究者になる人が結構多くて、ベンチャーも多いですね。あとは科学ジャーナリズムに行ってしまうとか、いろいろ多くて、産官学のところに希望して行くとか。

(西村) それはドクターを取ってからですか。

(森) もちろん博士号を取ってからです。

(西村) その部分は、大学の教員がある程度サポートするのでしょうか。

(森) サポートというか、自分で決めてしまう。少なくともうちの研究室は自分でみんな勝手に決めて、それなりにサクセスフルにやっていますね。

(荒木) でも、名古屋大学はマッチングの仕組みをお持ちでしょう。会社とドクターを取ったポストドクの人たちの。

(長谷) インターンシップとか、そういうものの制度ですね。

(森) リーディング大学院とか、グローバルCOEとか、それはあります。

(吉田) 企業とのマッチングはどうですか。

(森) それは生物系なので正直弱いんです。それはないですね。

(荒木) いや、だから大学にそういう組織があってやっていたらと思うのです。

(森) やっているのですが、そこに頼んでも埒が明かないということはちょっとありまして、あまりうまくいっていないと聞いていますね。私の周りですが、そこ経由で就職をノン

アカデミアで決めた人は実はいなくて、自分で勝手に決めてきたという人が多いですね。

(長谷) あとは若手の研究者の育成という形で特任研究員の方をたくさん雇用されておられるわけですね。ここで言えば60名ぐらいの特任研究員の方を。

(西村) それはNIBB リサーチフェローですね。

(長谷) 学生さんではなくて、ポスドクですよ。それも大変、大学としては重要なところで、74名の研究員、特任を含む、リサーチフェローの数を示す表(資料3 P. 3)ですけれども、特任研究員の方というのは運営費交付金、あるいは先生の外部資金で雇われている方ですね。こういう方は、例えば科学研究費補助金が申請できるようなシステムで雇用されているのでしょうか。

(西村) それはNIBB リサーチフェローが運営費交付金での雇用で各部門1名という形で配置しています。

(長谷) それは大丈夫ですね。外部資金で。

(西村) それから、実際にここのそれぞれの科研費で雇われているポストドクトラルフェローも、この場合には短時間契約職員という形になっておりまして、あとの時間を特別協力研究員という形で、別の研究もできる仕組みになっています。

(長谷) 職も振り分けて。

(西村) 振り分けて、その時間を使って科研費を申請できるという形にしております。

(長谷) そういう独自研究を展開するという形にしてやっておられて、何を私は見ているかということ、科研費ランキングの表が資料3 P. 9に出ておりますが、基生研は採択件数で72件という数字が出ているわけですが、この72件の母数です。金額ではなくて、件数を考える上での母数に特任研究員ももし入っているのだとすれば、若手の方々の科研費の採択率はあまり高くないのかなというように見て取れるわけです。他の大学は知りませんが、大阪大学の中で最も活発にやっている生命系であれば、全てを含めて1人当たり2件というような科研費の採択率を誇っているところもありますし、蛋白研は1.3です。基生研でいけば、金額は多いですが、1.1~1.2、その辺ですよ。ということは、若手の方々の科研費に対する採択率があまりないのかなと思われま。

(西村) そうですね。確かにそうで、実態として採択率も表として出てきますが、それはそんなに基生研は高くないです。件数当たりの採択金額で出していますから、一つ一つが大

きいものが取られているけれども、絶対の採択率としてはそんなに大きくはないというのが現状です。

(長谷) ただ、外部資金で雇われている方が時間をきちんと割り振って、ご自身の自由な時間を作って科研費での研究をやるということが果たしていいのかどうかというのは大変疑問があるところですよ。むしろ元の本務のプロジェクトに力を注いで、100%それに専念していただくという方が組織としてはいいのだらうと思うのですが、日本の制度としては、そういう人にも何か雇用時間の隙間を作って、独自に研究するというのがあるわけです。ですから、基生研としてはそれを採用されているわけですね。

(西村) そうですね、はい。

(長谷) その方向性はどうかという、非常に素直な疑問なのです。そういう仕組みを運用される中で、研究代表者として独自に研究するというような環境なり、時間なり、あるいは自由度を、研究所が実際に与えて、キャリアパスの訓練をしておられるのでしょうか。多分大学の場合はあまりそれはできていないのです。研究所の基生研が若手に対して雛形になるような制度を実際に動かしていただきたいというのが希望なのです。見かけだけの研究代表者の経歴を積み上げるというのではなくて。

(野田) ただ、若い人に科研費を出すように奨励するということは、取るとすごい自信になりますね。それから、科研費の書き方も何年かトライ・アンド・エラーをしないとなかなか採択されないの、あれは出すように教育する方が本人のためにはなるような気がしますね。

(長谷) なるほど。

(森) 例えば大学だとそういうことはないの、ポスドクというような研究員は、例えば私のグラントで雇用していますよね。実はそういう人が、エフォートとしては100%科研費であるので、土日にやるとか、6時以降にやるとかということでも若手を出したら通ったのです。私は「99%、君は落ちる」と言っていたのが「通りました」と言われて、「おお、素晴らしい」と思って。

(長谷) だから、そこは非常に危ない橋を渡っていて、40時間以上の分は、自分の趣味でやるから雇用はなくてやれるというものの考え方なのですよ。

(山本) これは学振なり、文科省がそのようなものを認めたということですよ。

(長谷) そうですね。

(山本) 昔は駄目だったのですよね。でも、今は外部資金で雇用されている人も出しているですよということになると、やはり権利があるという形になりますから。

(長谷) それは大きいですね。

(森) でも、NIBB リサーチフェローという身分としての制約がありますよね。

(山本) エフォートは 100%、今は滞在時間を書かないといけなくなっていますから、外部資金で雇われている方は勤務時間は 100%その仕事をしているということで、言われたように、土曜日とか、時間外とか、そういうときに自分の研究をやっているということです。

(森) 大学だとそうです。NIBB リサーチフェローとしての時間的制約はどのようなのですか。

(野田) 週 35 時間です。

(森) ああ、それプラスで書けるということですね。

(長谷) 特任研究員は 40 時間で、さらに時間雇用ではなくて裁量労働制の常勤化をするというのが流れですよ。

(井口) 意外と通っていますね。

(長谷) 通っていますね。

(井口) NIBB リサーチフェローはうちの 1 人と JSPS も出せるので、そちらで、ポスドク 2 人とも科研費を今年は取っています。

(森) でも、最近ですよ。

(井口) そうですね。

(森) 研究支援室に聞いてみたら、オーケーが出たのが。

(井口) できるようになったのが初めてだったのですね。

(森) ですよ。だから、「おおっ」と思いました。

(長谷) だから、ぜひその方は研究代表者としての独自性を持って研究をされて、例えば論文を出すときにはコレスポンディングオーサーがその人になって、アクリッジにはその若手研究というようなものを書かれて、制度的にきちんと出るようになれば大変素晴らしいですよ。ただ、そのグループにとっては二重に研究費を取っているのだというような見方

がないような形でぜひ運用していただきたいというか、これは自分たちにも言っていることなのですが。

(西村) 学振の方でもそのように進めているのですかね。

(長谷) そうですね。ただ、そういう制度はアメリカにはないので、アメリカから帰ってきたPIの人は絶対に無理ではないかと感じるわけです。

(西村) ああ、そうですか。

(長谷) 雇用者である先生の仕事とはまた別の仕事をするのか、ポスドクでそういうことはあり得ないという、それも一つの考えですよ。だから、日本のその部分は、キャリアパスといえども非常にあいまいな定義づけになっているわけで、これがずっと続くとはとても思えないですよ。

(山本) 国なり JSPS などは、そういう方が若手をエンカレッジしているというふうな判断があるからということですよ。

(長谷) 今はそういうふうに見ているわけですよ。

(西村) そうですね。

(長谷) はい、そこはよく分かりました。

(西村) 時間がそろそろ来ておりますが、大学院の若手の研究者ということに関してはよろしいですか。他にご意見がございませんようでしたら、次の将来計画についてというところに移らせていただきます。小林さん、お願いします。

2 将来計画（大規模研究計画、概算要求）

(小林) 資料1のP. 16と資料3のP. 30が関連資料です。簡単にご説明したいと思います。

これはほとんど新領域の開拓のところで述べられたことなのですが、資料3のP. 30をご覧ください。一番上が日本学術会議の「学術の大型施設計画・大規模研究計画」のタイトルとしてわれわれが前年度に挙げたものですが、「生物の環境応答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」ということで、われわれの研究所ではそれを支える三つの概算要求として、丸い植木鉢のようなオレンジ色と黄色と緑の柱があります。

資料1のP. 16にある、「1) モデル生物を用いた環境適応戦略」が緑の部分になります。もう一つが、「2) 大学連携バイオバックアッププロジェクト」で、これがオレンジの部分に

なるわけです。もう一つ支えるものが、次のページの、先ほどから話に出ている「3) 大学間連携による新規モデル生物の開発拠点形成」で、ここに新規モデル生物開発センターの構想が入っているわけです。この三つによって大型施設計画・大規模研究計画のプロジェクトを支えているという構図です。いずれも本年度は継続課題として申請する予定です。

それを支える下の四角の部分にあるのが、資料1のP. 17の「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」というもので、この統合解析システムが、緑の四角の部分になります。さらに、「5) 同システム用野外方精密環境制御装置」も緑の四角の部分になるわけです。さらにバックアッププロジェクトを支える補正予算で入った設備もここにあります。

このように三つの継続の概算要求事項があるのですが、ポイントとしては、1) 2)、すなわち環境適応戦略（緑の部分）とバイオバックアッププロジェクト（オレンジの部分）が平成27年度に終了しますので、今年度の終わりにはどのような概算要求で、継続にするのか、それともこれをやめて新しいのにするのかという決定をしなければいけないと考えております。そのために1年間かけてどのような概算要求にするか、基本的にはそれぞれの所にいる先生方の研究を併せる形で新しい方向性を探るボトムアップ型のプロポーザルを書ければと考えております。ただ、今はそういう話し合いを始めたいというところですので、具体的な案は今のところはありません。

もう一つのポイントとしては、新規の方向性は何があるのかということです。今、考えているのは大学共同利用のためのバイオイメージングセンターです。これはここには書き込んでありませんが、これを新規の概算要求事項として上げたいと思います。ここに文章はありませんが、要点だけ申し上げますと、先ほどから出ている生物機能解析センター所属の光学解析室、これは大型スペクトログラフやDSLIM（光シート型顕微鏡）、またIR-LEGOという機器等を扱うところですが、これを改組してバイオイメージングセンターにしたいという要求です。

これは基本的にどういう考え方かといいますと、大学等の施設に導入することが難しいような先端の光学機器を整備して、さらに大学等の研究者の研究を推進するために国内のネットワークを構築したいということです。もう少し平たく言いますと、今現在各大学には、名古屋大学にもありますが、先端的な光学機器を集めているバイオイメージングセンターのようなものが幾つかあります。それ以外にもOISTや阪大などもあると思いますが、では、一体どこにどういうものがあって、どういう使い方がされて、共同研究はそこに行けばいいのかということは、なかなか分かりにくい状況にあります。そういう意味で、先月われわれはイメージングに関して全国大学等のバイオイメージング連携体制の今後のあり方を考える会というものを開催し、まだ決まっておりませんが、ネットワークを作るような基盤づくりをしていきたいと考えております。その構想の基になるのが、今言った新規の大学共同利用

のためのバイオイメーjingセンターです。

要点はそれぐらいなのですが、よろしいでしょうか。

(西村) どうもありがとうございました。この点に関してもアンケートの中でご意見を伺っております。その中では前に塩見先生がおっしゃられていたように、新規モデル生物の開発というところが非常に重要だということを全ての4名の先生が指摘されております。実際にセンターができて今年から運用を始めていくということになりますけれども、私どももその重要性をしっかり把握して進めていきたいと思っております。この点に関してご意見がございましたらお願いします。

(森) うちの ITbM は合成化学の伊丹健一郎さんが拠点長で、東山哲也さんが副拠点長ですが、ここにライブイメーjingセンターというものがあるのですね。これはぶっちゃけた話を言うと、カスタマイズされていないと使いづらいと思うのです。例えば線虫、例えばゼブラフィッシュ、例えば何とかの非モデル動物でもいいのですけれども、それにいろいろなアタッチメントを付けて、本当はカスタマイズしてそれを使いたい。共同である場合、二光子顕微鏡は8000万、1億円するものがありますよね。だから、ある種のジレンマというか、私は早々と爆弾意見みたいなことを言っているのですけれども、それがあると言って、本当の意味でそれが共同利用として使えるかということ、非常に難しい問題なのです。

今は大学でも、WPIではないですが、そうやってセンター化、機構化して、概算でお金が行っているところがあります。私たちもそれをやろうとしているのですが、そうやってお金が付いてくると、大学共同利用機関としての基生研の立ち位置をもっとユニークに出していないと、「何なの？」と言われてしまうのかなという危惧があります。だから、おっしゃっていた非モデル生物とか、そういうものにフレキシブルに使えるものや、実はそうだけれど、やはり個々の共同研究が母体になっている。実際には「共同、共同」と言っているけれども、個々の共同研究をやっていくというのが一つのベースであるというか、それを非常に大事にされる。ただ、ぼんやり共同となると、アクセスが非常にしにくいというのが実はあるのですよね。そこの地域的バリアを取っていくというか。

(小林) おっしゃるとおりで、やはり研究は、どんな研究者がやっているのか。その研究者と一緒にやって、その機械を使いたいかが大切です。生物機能情報分析室で一つ成功の方向に導かれた理由は、そこの重信さんが共生を研究していて、それ関連の人が多くて、そこでの成果が出ているということです。

光学解析室に関しては、亀井さん自身は、IR-LEGO はご存じだと思いますが、赤外線を当ててヒートショックを細胞単位で与えて、遺伝子を発現させるシステムですけれども、それがあって、その共同研究で一つの基盤を築いたということです。だから、そこを中心に広げていくわけです。けれども、ここに行けば、どういう動物に対して IR-LEGO を当ててできる

のか。その情報がやはりないのです。だから、そういう意味ではネットワークを作らないと他の大学の人はアクセスしづらいというので、ネットワークということの一つは考えています。

もう一つは、確かに顕微鏡が一つだけあってそれを共同で使ってというのは難しいです。だから、われわれのところでは、無駄かもしれませんが、例えば二光子では倒立と正立があって、それぞれの使い方ができるように、さらに、場所が離れているということがありますが、こちらの明大寺と向こうの山手に分かれて、違うような使い方ができる。あとは DSLM、光シート顕微鏡でも、これは難しいのですが、毎回試料をどう置いてどのように観察するか、決めるのに時間がかかるのですけれども、それを検討した後で実際の観察を行うわけです。

だから、そのようにカスタマイズすることです。大きな機械が必要とかということだと難しいのですけれども、ちょっとしたカスタマイズできる範囲は示せるのかなとは考えております。ただ、難しいところはどこかと共同でということはあると思いますが、その情報さえ浸透していないという状況だと思いますので、多分そういう意見交換も含めてネットワークを作るのが重要だと僕は思いますけれども。

(森)　そこで基生研がセンターになって、いろいろ相談すると、それに関してはスペシャルな先生がここにいる、共同研究しながら、その機械も使わせてもらおうとか、そういうことができるということですね。

(小林)　それが理想だと思います。

(森)　理想ですね。

(小林)　ただ、ネットワークのどこが中心だと言い出すと、私のところが中心だということところが幾つかあると思いますので、そういう意味では、ネットワークづくりのお手伝いをする。その中で個々の独自性を出していく概算要求とご理解いただければと思います。

(森)　あとは本当にセンターとなって、いろいろなニーズに応えられるとなると、技術職員が重要ですよ。昔で言うところの、と言ったら失礼なのですが、エンジニアというのでしょうか、かなり高度ないろいろな技術も知識もあるような方たちです。そういう人の継続的な雇用が絶対に大事だと思うのですが、その辺のお金はどうなのですか。

(小林)　お金といえますか、常勤職員として技術職員という制度がわれわれはありまして、分析の方でもそうですけれども、シーケンサーのノウハウを蓄積する。あとは、光学解析室の大型スペクトログラフなど、ものすごく特殊な機械、DSLM、IR-LEGO もそうなのですが、人数はそんなに多くはないのですけれども、そういう方の業務としてノウハウを恒常的に蓄積するという事は可能だと思います。ただ、今、人数としては十分だとは思ってはおりません。

(森) うちもそういうものがあるのですが、すごく高度な技術を持っている方が、世代交代のときに新しい方になってへなちょこになるのです。この技術の継承がうちの大学でもすごく問題になっていて、その辺も当然お考えだと思うのですが。

(小林) そうですね。それはすごく難しい問題です。ただ、次の世代、例えば重信さんがいて、その次を担う人、もちろんいろいろなノウハウは技術職員が継承いたします。ただ、実際に研究をオーガナイズする、共同研究をオーガナイズするような次の世代を作るということがやはり課題だと思います。

あとは、技術職員にしても年齢は上がっていきますので、そうすると新しい技術に対応できるかどうか。逆にそういう問題も出てくると思いますので、そこも問題点として我々は持っております。どうしたらいいのかは難しい問題だと思いますが、ありがとうございます。

(山本) 基生研だけで非常にユニークな他にないものを持つというようなセットアップは難しいので、やはりどういうサービスができるかというソフトの面で対応していかないといけないかと思っています。ですから、そういう意味では、今は重信さんが非常に頑張ってくれていますが、例えば彼がいなくなったらどうなるのだと言われると非常に困るという状況があります。ある意味、非常に不安定な状況です。

3 研究室強化戦略室の新設

(西村) 最後に一つ残っている研究力強化戦略室の新設(資料1 P. 18)に関しては、研究力強化推進事業が始まり、実際に今年度から本格的に研究力強化戦略室が動き出します。それに関連して独立女性研究者、准教授を募集して、複数の運営委員の方々にその選考委員をお願いしておりまして、それを進めているというような状況です。それだけですので、また来年度以降、こういう形でいろいろな方向をご議論いただくということになると思います。

以上で、今日用意した点に関しては終わりますが、何か言い残したことがございましたら。

(荒木) 今回の資料を読ませていただいて、一つちょっと不思議に感じるのは、岡崎の中での共同研究や、お互いにどういうことをやっているのかということが見えなかったのです。

(西村) 岡崎の3研究所の中ですね。

(荒木) そうです。

(西村) それは統合バイオに例があると思います。統合バイオのオリオンプロジェクトを少しお話しいただけますか。

(小林) 他の研究所との共同研究はなかなか実際には進んではないということです。今、

話に出たオリオンプロジェクトは、統合バイオに3研究所から人を出し合って、3研究所の研究をマージさせるような研究、それも新しい方向に向かっての基盤を作って、それを進めていくようなものです。

統合バイオサイエンスセンターは、かれこれ12年ぐらい前に出来上がったものですが、去年でしたか、概算要求で新しいものを取りまして、それが我々が呼んでいるオリオンプロジェクトです。それは今までの統合バイオにいる人たちだけではなくて、もうちょっと広く各研究所の方のプロジェクトも含めて共同研究、異分野融合を目指してやるプロジェクトということで始めておりますが、まだ実際には共同研究はなかなかされていないところだと思います。

そのプロジェクトの一つは野田先生がされていますが、何かありますでしょうか。

(野田) 統合バイオの助っ人に各研究所から入れというような趣旨もあって、公募されたので、私が手を挙げてみたという経緯です。それとは別に機構本部が主催している分野間連携というものがありまして、3年ほど前から若手研究者に対して、複数の研究所に属するグループでもって機構本部に提案すると、年1000万円までというものが動いています。そこでは、基生研、生理研、分子研の若手が組んで応募するということが始まっております。

(小林) 今の分野間連携の中で、特筆すべき一つは、先ほど少し出ましたけれども天文台と基生研との連携の若手のプロジェクトとして補償光学を使った、平たく言うときれいに見える顕微鏡です。細胞の中に液胞などがあると光が屈折して奥のものが見にくくなります。それを補償光学で見るのです。天文台で星が瞬くのは大気の揺らぎがあるためで、それを補償するための鏡を作って見るわけです。同じものをここで応用して、細胞をうまく見るということは成功しつつある一つの成果だと思います。そういうものが先陣となって、後に続く連携の研究、融合の研究が出てくればとは思いますが。

(荒木) 申し上げたのは、ここに三つ研究所があって、統合バイオサイエンスセンターもあるのに、それが全然見えにくいので、何かあったら、そういうものが見えた方がいいのではないかということなのです。

(長谷) バイオイメージングなどは分子研と一緒にやるとして文科省に概算を出すのであればどうでしょうかと言ったら、組織改編にもつながりかねない話になるので、そう簡単には言えませんが、そういうことを想定しているのだらうと思いますよね、28年度からの概算は。

(西村) 確かに分子研がちょっと変わってきて、生物現象に非常に興味を持たれています。

(山本) そうですね。かなり変わりましたね。

(西村) 非常に近い話になってきているのですよね。ですから、まさにおっしゃられるところが出てくるかもしれません。

(森) そうです。こんなことを言っているのか分かりませんが、この間の運営会議の後で現在の分子研所長と話す機会があって、そうしたら、「二光子はうちは40年前からやっているのだよね」と言っていました。

(西村) うちが始めたみたいな感じがありますよね。

(森) ですよね。だから、こちらとしては連携したらいいのかなと思いますよね。

(井口) 基生研と生理研の場合は、私は生理研の先生とは共同研究をしているのですが、同じ研究費を取っているわけではないですし、こういう公の場所にどのように出すかというのがなかなかないですね。

それから、自然科学研究機構側から見て、例えば基生研と生理研が分野間連携に出したとしても、まず通らないのです。

(森) 通らないのですか。

(井口) 審査員が後で教えてくれたところによると、「基生研と生理研と一緒に組んで出しても無理です」とのことです。同じ岡崎にあって、われわれとしては別だと思っているのですが、上から見ると同じところにおいて、基生研も生理研も同じ、ということになるそうです。

(長谷) だから、それは分野間連携というプロジェクトの連携なので、そこには組織としての改廃も工夫しろという流れに多分なるのだらうと思います。

(井口) むしろ天文台と組めとか、そのようにやらないとなかなか難しいところもあるようです。

(西村) 前は遺伝研との差別化が基生研もなかなか難しかったのですが。

(荒木) それは機構が違うというので。

(西村) そうなのですが、それに加えて、生理研、分子研に対しても多分かなり近くなっているということがあります。

(荒木) ただ、外から見て単純な疑問はそこにあって、われわれは総研大の会議をテレビ会議でやりますが、生理学専攻の方と基礎生物学専攻の方が並んでいらっしゃるけれど、その中に交流が一体どれだけあるのだらうかということ、われわれにはよく見えないですね。

(西村) そうですね。なかなか違うのですね。

(山本) 生理研は研究対象はヒトということはかなり強く出しておられるので、ヒトが対象ではない研究者が生理研に入ってくるのか、みたいな感じにとらえられかねないところもあります。

(西村) 総研大の生命科学研究科の教授会議でも大体理解されるかもしれませんが、やはりちょっと違うのですね。

(荒木) 違うのは分かるのですが。

(西村) ちょっと時間が超過してしまいました。ここで閉じさせていただくということで、山本所長から最後のご挨拶を。

(山本) 本当に今日は長時間ありがとうございました。いろいろ私なりにこういうところを突かれると痛いなというようなご意見がちゃんと出てきました。本当に真摯に考えさせていただきたいと思っています。基生研は今のところ全体として研究に打ち込む方々が多くて、私はまだ着任後半年余りですけれども、ある意味非常に居心地のいい感覚を持っています。これからどのように動いていくのかということについても徐々に真剣に考えていかないといけないですし、それから、ガバナンスのあり方などについても一度再点検をしていかないといけないということを今日はあらためて強く感じました。今後とも本当に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。

(西村) 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 25 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 期待通りの興味深い基礎研究成果が得られている。植物では、細胞分裂時の微小管の動態に関する研究、光合成のステート遷移機構の解明、マメ科植物の根粒数制御シグナル分子の構造解明、植物ペルオキシソームのオートファジー分解、オジギソウ遺伝子操作法の確立など、独自性の高い優れた成果が目立った。また、動物を材料とする研究でも、ミジンコの性攪乱の仕組み、マウス胚の原腸陥入の高解像度・長時間撮影、大脳皮質遺伝子発現のエピゲノム制御や一細胞制御系などの興味深い成果が得られている。新分野の開拓推進と、若手独立研究者への指導体制（メンター制度など）確立が望まれる。

意見 2 一年間のみの研究概要や **publication** を拝見して、研究水準に関して意見することは容易ではありませんが、全体として、オリジナリティーの高いと思われる論文やインパクトが期待される論文が複数見られて、質の高い独自の研究が展開されていると感じました。一方、研究領域や方向性が多岐に渡っており、研究所の全体としての評価を受けるには、やや不利なような気もします。もし、研究所としての大きなテーマというか方向性が 2-3 設定されていて、それに沿って総合評価をうけるというのがわかり易いと感じました。

意見 3 平成 25 年度において、生命現象の基本原理の理解を深める研究を、細胞生物学、発生生物学、神経生物学、進化多様性生物学、環境生物学等の領域において推進している。高いインパクトファクターの学術誌にも多くの論文が掲載されており、基礎生物学で世界を先導することを念頭においた研究がなされていることが感じられる。このことから、所内研究者の高い研究水準が理解できる。ただ、今後生物学にブレイクスルーをもたらすような研究は、必ずしもこのような学術誌に出るものとは限らないので、過度に高いインパクトファクターの学術誌を目指すことなく、現在の注目度は高くなくとも、しっかりとした研究エビデンスに基づいた研究にも十分に注力すべきである。

意見 4 最近の生物学の傾向は、アウトプットの重視、特に、実学的な応用を求める傾向にある。しかし、応用的な研究も、基礎的な知識や技術の蓄積の上に成り立ち、さらに、基礎の真の確立にも膨大な時間を要すること理解する必要がある。
基礎的な科学が、応用も同時に目指すことは悪いことではないが、純粹に生物の不思議さや巧妙さを理解しようとする学問は重要で、研究費の配分が応用面への寄与度に依存しないと公言できる研究は必須である。

基生研での現在の研究内容を概観すると、ハエから植物まで対象が広く存在する。大学のような教育を1つの柱とする機関とは違ったシステムの中でこそ可能な、質の高い解析を維持していただきたい。いずれの分野でも、業績がみられ、成果が得られている。

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、国内外シンポジウムの企画などをさらに推進すべきと思われる。場所は利便性のよいところもよいかわかれ、研究所以外でも、基生研や、あるいは、他との共同でも、アピールできることが重要かと思われる。

一方で、状況として、研究がレベルアップして多極化するなか、日本の研究における年齢制限について、残念なことだと思ふことが多く、年齢によらず、いわゆる **biological age** を問題にせず、活動できる体制を切り開くことも重要なことではないかと思われる。**Positive** な意味で、年齢制限を超えて、活動できる体制を、きちんとひくことのできる可能性も研究所ならではの、のことと思われる。

意見5 幅広い分野で継続的に優れた研究がでていると思います。特に植物分野での松林研、川口研による優れた共同研究成果は、共同利用研としての機能を自ら示すことに成功して大変すばらしいと思います。所内での共同研究が今後一層活発化すると基生研の特徴につながると思います。

意見6 発表された論文の多くがトップジャーナルに掲載されていることからみても、研究内容とその水準の高さは「さすが」と言わざるを得ない。

高い研究内容と水準を「維持する」ためには、鏡の国のアリスに出てくる「赤の女王 (Red Queen)」と同じく全力で走らなければならない。研究機関および研究者は、多かれ少なかれ **Red Queen** 状態であるが、更に一步前に進む **Far Red Queen** になるには、どうしたらよいか。これと言った妙案はありませんが、自分のことは棚に上げるとして、そこを目指して頂きたい。

また（前回も述べたかもしれませんが）今後は、これまでの研究を基盤として、生物個体レベルにとどまらず、生物間の相互作用等の生態学的視点まで含めたマクロ生物学の基礎研究を分子生物学的手法で取り組むような仕組みを期待したい。なお、総合地球環境学研究所（地球研）では文理融合を標榜しており、また研究体制も異なるので、マクロ生物学の基礎研究は現状の地球研では実施できないため差別化の必要は無いと思われる。

2) 共同利用・共同研究に関する活動について

IBBP センター（大学連携バイオバックアッププロジェクトセンター）では生物遺伝資源のバックアップを推進するとともに、より多様な生物遺伝資源をバックアップ保管できる体制を樹立することを目指して、生物遺伝資源新規保存技術開発共同利用研究を開始しました。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。光シート型顕微鏡 (DSLIM) を改良して2光子 DSLIM とし広視野・高精細度観察に成功しました。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、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 基礎生物学研究所は全国の大学・研究機関と多数の共同研究を実施しており、我が国の基礎科学に取って不可欠な貢献をしている。次世代シーケンサーの解析トレーニングコース、赤外レーザー遺伝子発現誘導顕微鏡 (IR-LEGO) や光シート型顕微鏡(DSLM)などの独自性の高い機器の共同利用も有効になされている。また、各種バイオリソースの保管や、大学連携バイオバックアッププロジェクト (IBBP) は、震災時の我が国の研究資源のバックアップとして非常に重要である。

意見 2 幾つもの活動が活発になされており、大いに貢献していると思います。先端機器を用いる先端技術は、機器類のサポート体制と、その人員 (技術支援准教授や助教等の研究員・教員) のキャリアパスを考えたサポート体制の整備が必須です。全国の中核大学や研究機関においても先端機器・技術支援ユニットは必須ですので、そのプロトタイプのような組織を作って頂きたいと思います。また、そのようなユニットの全国的なネットワーク作りも本省への要求として有効かも知れません。

意見 3 1) 生物機能情報分析室：基礎生物学推進に必須のツールとなりつつある次世代 DNA シーケンサーの共同利用実験を、41 件実施したことは評価できる。その成果として、11 編の論文を発表していることから、それらの共同研究が有効であったことが理解できる。ゲノムインフォマティクス・トレーニングコースの開催は、次世代の研究者育成にとっても重要と考える。

2) 光学解析室：56 件の共同利用研究と、テクニカルセミナー、実験トレーニングコースの開催等、共同利用実験施設としての高いパフォーマンスが感じられた。

3) 光シート型顕微鏡共同利用実験：新たな手法によるライブイメージング法の確立がなされ、今後の展開に期待が持てる成果が得られている。

4) メダカバイオリソース：遺伝学的研究の材料として重要であるメダカのリソース確保のために重要である。変異体スクリーニングシステムの提供や、近縁種 BAC クローンの提供の開始など、活発な活動が行われている。

5) アサガオバイオリソース：メダカと同様に、重要な研究ツールであり、BAC クローンの収集や、DNA クローンの提供等、重要な活動が行われている。

6) 植物科学最先端研究拠点ネットワーク：国際的に行われた、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 シーケンサーなどの共同利用は評価できる。

7) 大学連携バイオバックアッププロジェクト：災害時に貴重な生物サンプルが失われることがないように、国内の 7 大学と連携した大学連携バイオバックアッププロジェクト (IBBP) は、高く評価することができる。本プロジェクトは、今後、新規モデル生物の開発研究と共に拡充すべき重要課題であると考えます。

意見 4 生物機能情報分析室や工学解析室など研究所内での共通機器の管理・運営・助言によりが有効に働き、内外の共同研究がすすんだことは評価に値する。個々の研究室持ちではない、

研究所の共通機器の有効利用は研究のしやすさ、研究費の効率的な使用などの点から良いことと思われる。

基生研のIBBPセンター：生物遺伝子資源のバックアップをサポートする体制であるが、せつかくの体制であるので、もう少しアピールがあっても良いように思われる。また、理研のバイオリソースセンターや熊本大学のCARDとの差別化に加え、協力体制も発展すると良いように思われる。

アサガオバイオリソースなど、基生研でこそそのリソースのさらなる発達も期待される。また、植物科学最先端研究拠点ネットワークなど環境関連システムも独創的であり、今後の展開が期待される。

国内研究機関所属の非専門家が、あまり構えずに受講できる専門技術講習会などを積極的に開催して、今後も、国内研究者の基礎技術の向上に寄与いただけたらと思う。

意見5 共同利用研究の質と数の上で、すでに十分な役割を果たしていると思います。

意見6 全国大学共同利用・共同研究施設として様々な取り組みを、組織的、体系的に粛々と進めていると思います。ただ、これだけたくさんの活動を実施すると教職員への負担が大きすぎるのではないかと危惧する。各教員には、負担軽減のためのさらなる人的なサポートが不可欠でしょう。

今後大学共同利用機関として果たす役割に関しては、現在、各大学に設置されており、分野が関連する共同利用・共同研究拠点との役割分担と連携を進めてはどうか（よけいな仕事を増やすようですが）。

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、個々の研究室レベルでの国際共同研究をコアとした「ボトムアップ型」国際連携のシステムを立ち上げました。広報では、ホームページに加えて、web マガジン、Facebook、Twitter 等の新しい媒体による広報の強化を行いました。また、研究所一般公開を実施するとともに、小・中・高校生対象の授業や実習も開催しました。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 EMBL やマックスプランク植物育種学研究所などとの共同研究は、教員・ポストドク・大学院生の派遣、共同研究成果の討議や発表が活発になされており、両研究所にとって相乗的な効果を発揮している。また、NIBB コンファレンスは100名弱の参加者を集め、将来の研究についての討議で重要な方向性が得られたとのことであり、意義の高い活動であると考えられる。ホームページや facebook、またプレスリリース活動やサイエンススクールへの協力も積極的に行われている。市民を対象とした講演会も盛況であり、アウトリーチ活動のレベルも十分に高い。

意見2 国際連携と広報は十分な努力がなされていると思います。国際連携では本来、トップダウンではなく、「ボトムアップ型」でないと実質的ではないと私も思います。「ボトムアップ型」への積極的な支援があることは秀逸と考えます。国際学術拠点を本当に目指すのであれば、外国人研究者を半数（あるいは1/3）くらいにして、英語で研究室運営等ができることが必須と思います。国際化は（学部のない大学や研究所での）学生獲得とも密接に関係してくるので、極めて重要です（若手育成の項参照）。

意見3 国際カンファレンスの開催や国際共同研究の推進は、今後の所内研究の発展に重要である。特に、大学院生主催の EMBL シンポジウムへの大学院生の派遣は興味深い。このような企画は日本でも行うべきである。基礎生物学研究所の若手および大学院生が企画して、お客さんとしてではなく主催者側として国内に海外からの大学院生を招聘して行うことが実現すれば、更なる交流と発展、人材育成に多大な貢献が期待できる。個々の研究室レベルでの国際共同研究をコアとした「ボトムアップ型」国際連携は、所内研究の活性化に有効であると考えられ、今後の展開が注目される。web マガジン、Facebook、Twitter 等の新しい媒体による広報は多くの大学でも取り入れており、重要な広報メディアである。理科教育への協力は、次世代の研究者育成の礎となるものである。愛知県内の高校のみでの開催ではなく、日本全国規模で行うべきである。その際、助教クラスの若手研究者を派遣することも考えてほしい。このような機会は、若手研究者側にとっても、自身の成長と研究を考える上で重要なきっかけを与え、高校生側においても目標を与える貴重な機会となると考えられる。

意見4 人員および予算規模である場合、もし、国際連携を目指す場合、もう少し活発な国際交流も欲しいと思われる。一方、SSH 指定校やスーパーサイエンススクール事業での活動など理科教育への協力では、社会に密着した、特色のある支援活動に思われ意義深いと思われる。

大学など他研究所や学会での積極的な講演が、一般研究者への基生研のアピールになるものと思われる。

web や、face book など、大学生など若い世代への浸透は非常に大きい。また、こうした若い世代の将来への意識は、最近むしろ高まっていると感じられるので、修士課程を目指す世代程度の学生へのアピール、体験実習も、基生研の存在を知ってもらう良い機会になると思われる。

(1) での、[日本の研究における年齢制限排除] について、との関連で、positive に年齢に関係なく活躍できる制度をもうけ、若い generation とのボーダーフリーの体制をひいて、広報していくことを進めていただければと思う。積極的にレベルの高い研究をますます昂進していくという、研究所ならではの、ユニークな体制を確立し、広くアピールしていくことを、前向きの姿勢で促進しつつ、活発に行っていく事を提言、確立し、進めていただければと思う。

意見5 地域との連携は重要だと思いますので、現状の活動を継続することは良いと思います。必ずしも応用的ではない研究の重要性を一般市民に理解してもらい、それを地域の誇りとしてもらえるようになることが重要だと思います。

意見6 国際連携に関しては、十分に行われている。外国人客員教授、外国人客員研究員制度をつくり、双方向の交流を活性化させてはどうでしょう。

個体から群集レベル研究の国際連携も推進して頂きたい。

広報活動に関しても、積極的に行われている。高校、中学向けのジュニアサイエンス講義は科研費「ひらめきときめきサイエンス」等を利用して、全国レベルで展開すると良い。

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。環境応答研究を推進するため、季節生物学客員研究部門を新設しました。バイオイメージングでは自然科学研究機構の分野間連携研究課題とし補償光学系の顕微鏡への応用をすすめました。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、NIBB コンファレンスとの柔軟な使い分けができる仕組みを目指して所内の議論を行いました。加えて、新規モデル生物開発センターを設置しました。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 基礎生物学研究所は我が国の基礎生物学をリードしていく使命を有しているが、環境応答研究などはそのような新しい研究の方向性を模索する試みとして大変有効である。環境が生物にどのような影響を及ぼしていくかという長期的な視点の研究は、大変重要性が高くなっていくものと考えられる。新たに吉村客員教授を招き入れるなど体制名での充実も行っており、今後の展開が期待できる。バイオイメージングはもともと基礎生物学研究所の強みでもあるが、トレーニングコースなどの普及活動や国内の研究機関のネットワーク形成をはかることで一層の発展が期待できる。生物学国際高等コンファレンス（OBC）には、小規模の米国ゴードン会議のような役割を期待しているが、予算削減の影響もあり、NIBB コンファレンスと立ち位置が似てしまっている。現在の方針である柔軟な運用は現実的な選択肢であるが、できれば政府などの予算措置によって OBC の拡充を図り、本来の姿を復活して欲しいと思う。

意見2 新領域の開拓は、基礎的な研究を第一とする研究機関の使命と考えます。理想的には、少なくとも20-30年先、或いは50年以上先を見据えた研究が粛々と行われることを期待します。その意味では、環境適応もイメージングもかなり近視眼的で、時流には乗って原資を集め易いかも知れませんが、「新領域の開拓」としてのインパクトは強くないと感じます。OBCのような会合はもともと定期化するもではないと思います。定期化すると、すぐに飽和してしまいます。新規研究テーマ発掘はアイデア次第ですので、思いついたり、気運が高まった時に開催すればいいと思います。新規モデル生物開発センターは、従来のモデル生物では研究を行うことが困難な生命現象についてもっとアピールすると、その重要性がわかり易いかも知れません。

意見3 環境適応戦略では、ゲノム科学を基盤として、多様なモデル生物を研究対象として網羅的な解析と理論研究を融合した新たな研究分野の創成を目指した。植物と動物のそれぞれについて、生体外環境応答と生体内環境応答へのメカニズムを目指した研究が行われた。バイオイメージングでは、先導する顕微鏡技術の開発と手法の普及を推進した。次世代のDSLIMやIR-LEGOといった顕微鏡システムを、30件の共同研究に使用したことは、新たな技術の普及と解析技術のベースアップに貢献すると考えられる。これらを使用するにあたり、トレーニングコースの開催は重要であると考えられる。正しいデータ取得法やデータの解釈を指導することは、新たな技術の普及と並行して行うことが必須である。

意見4 バイオイメージング領域の開発を含め、生物が環境に適応した時の遺伝子や細胞の機能の獲得、など様々な新領域の開発が期待されている。その中で、環境適応戦略、新規モデル生物開発センターの活動は、他にはなく、基生研がリーダーシップを取ることが期待されている領域と思われる。積極的なリーダーシップが期待される。国内外の他の研究所との連携や新しいプロジェクトの立ち上げをも含めた積極的な制度を取り入れる事が望まれる。

意見5 基生研の特徴が出ているよい取り組みだと思います。

意見6 新領域の開拓に関する活動は積極的に行われてきている。今後を見据えれば、生態系の多様性の維持機構をマイクロからマクロまで融合して研究する新領域の開拓にも取り組んでほしい。

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 大学院教育はどの大学も難しい時代を迎えている。特に博士課程の学生の減少傾向は顕著である。RAやリーディング大学院などのサポート体制の拡充に加え、キャリアデザインの方角性を学生に提示できるしくみがあることが大切であろう。学生のリクルーティングに関しては、国内外の大学・研究機関への広報活動（体験入学・ポスターなど）はしっかりと行われていると思う。複数教員による指導体制も、欧米の大学院に見られるシステムであり、今後の主流となってくる施策と思われる。今後は大学院生の質と量をどのように向上するかが鍵となるが、どの大学もこの点には苦勞していることでもある。特効薬と言える方法は現時点ではないが、今後の重要な課題として引き続き検討して欲しい。

意見2 学部のない機関が優秀な学生を集めるのは至難の業です。大学との連携も、新たな専攻(或

いは研究科)を作るくらいの密な連携でなければ、大学院生確保として余り効果はないでしょう。国際化を進めて、優秀な留学生を獲得するのが現実的だと思います。

意見3 近隣の大学との提携や、大学院生の受け入れは積極的に行うべきと考える。優秀な研究者と育成するために、基礎生物学研究所の人的および物質的資源を利用することは、我が国の研究水準向上にも役立つ。大学院生の拡充のためには、学生にとって魅力あるインセンティブを考える必要はあるのかも知れない。また、現在、国立大学を中心に連携を行っているように見えるが、名城大学、愛知工業大学、南山大学、中部大学などの近隣の理系学部学生も対象として、基礎的な部分から根気よく研究者を育てるということも考えても良いのかも知れない。潜在的に優秀な若手を発掘することも、今後は重要である。

意見4 総合研究大学院大学・基礎生物学専攻基盤器官としての大学院生教育や他大学との連携による学外講義の実施、外国からの留学生の受け入れ等、若手研究者の養成にも努めている。大学院生や若手研究者の選択肢が増えるという点など、有益と思われる。総合研究大学院大学出身者で活躍する研究者も多くおられ、教育機関としても実績があり、評価できる。異分野の研究者、特に、基礎研究を重視する研究者が、一堂に会しているという、他の研究機関にはない点をさらに伸ばし、応用を直近の目標とはしない、若手研究者の純粋な興味を伸ばし、育てる機関であってほしいと思います。

意見5 基生研として、大学院生等にどのような(最低限の)倫理教育をしているかを今後は外部に公表したほうがよい時代になってくるかもしれません。

意見6 大学院生の教育に関しては、努力されており、現状で十分と判断します。ポストク雇用の予算を増やすなどして、最先端研究経験の門戸をポストクらにさらに広げて頂きたい。

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 「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」「新規モデル生物の開発拠点形成」については、現代的なテーマで問題はないと思う。ただし、米国 NSFでは、次世代シーケンサーや CRISPER/Cas9 の登場などで、「非モデル生物」研究への支援が強化されているとの話を聞いている。このような観点から、特定の「モデル生物」に限定されるように見える題目ではなく、「非モデル生物」を対象に新たな原理や現象の解明を目指す方針が明確にわかるように題目設定をした方が、今後の基礎生物学研究所の発展に資するように感じた。

「多元的生物情報の統合解析システム」も、時空間情報の情報解析という現代的なテーマであり、今後に期待ができる。現時点ではリソースの関係で多くの研究者の参画が難しいのかとも思うが、少なくとももう少しこれらのプロジェクトのビジビリティを向上し、より多くの研究者が認知を促して、情報のネットワーク化を図る工夫があっても良いと感じた。

女性研究者が少ないという問題点については、准教授の採用など、今後の採用で徐々に解決されていくと期待している。

最後に、基礎生物学研究所は基礎生物学を実践する非常に重要な研究機関であり、その特別な使命を認識して研究に邁進して欲しい。

意見2 時流を読みながら、現実路線での計画を立てる必要はあるのですが、一方で、研究所の存在意義を考えると、他機関、特に大学からは出てきそうにない、少々飛翔し過ぎくらいの「夢のある」アカデミックな計画を一つぐらい主張する、主張し続けることも、案外重要なことだと思っています。

現実路線として、本学術会議「学術の大型施設計画・大規模研究計画」は、今後の動向を注視したいと思います。

意見3 基礎生物学の新たな展開のためには、新規モデル生物の開発は重要である。ゲノム解読と遺伝子操作系を確立し、多くの生物で保存された生命現象を浮き彫りにできるモデル生物を、多数開発することができれば、今後の爆発的な研究の発展が保証される。バイオバックアッププロジェクトで、新たなモデル生物の保存と維持は担保できるので、これらの3つの柱はとても良い構成になっていると考えられる。基生研が、モデル生物開発の研究拠点として国内で位置づけられるような役割を果たすことが期待される。

意見4 複数のプロジェクトが増額予算や採択になっている。主に、環境と生物にかかわるものであり、基生研の研究指針と一致した方向を向いた研究が進められている。また、生物遺伝資源の保存・管理基盤発展のように実用的なプロジェクトに加え、新規モデル生物の開発拠点プロジェクトのような基生研だからこそというプロジェクトもあり、将来の発展が期待される。大学や理研などの他の研究機関との違いを明瞭にアピールできる点を伸ばす方針も大切に思われる。

一方で、こうしたプロジェクトを基生研が主導しているという、国内外の研究者へのアピール（例えば、大学での説明会など）がもう少しあると良いように思われる。

意見5 いずれも基生研が担うべきプロジェクトであり、適切だと思います。

意見6 環境とゲノムとの相関が重要なのは分かる。非生物的環境要因（温度、湿度、日長等）だけでなく、生物的環境要因（生物間相互作用）も生物の多様性をもたらすので、生物環境適応戦略を研究するなら、当然生態学的な視点が必要であろう。生物多様性に関しては、LTER (Long Term Ecological Research) のマスタープランも出ており、それとどのような連携ができるかの検討は必要なのではないだろうか。

外部点検評価アンケートに同封した資料

- 資料 1 基礎生物学研究所 平成 25 年度実績の概要と将来計画
- 資料 2 2013 年発表論文リスト
- 資料 3 基礎生物学研究所の概要
- 資料 4 過去の外部点検評価会議での指摘事項と対応

基礎生物学研究所 平成 25 年度実績の概要と将来計画
(本誌 P.3 に掲載)

2013 年発表論文リスト

(2013 年 Annual Report の原稿から 2013 年に発表された論文リストを抜き出したものを資料 2 とした。)



2014 年 7 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/pdf/annual2013.pdf>

基礎生物学研究所の概要
(本誌 P.23 に掲載)

過去の外部点検評価会議での指摘事項と対応

過去の外部点検評価会議での指摘事項と対応

(i) 学術研究に関する活動について

(平22) 指摘：多様な生物種を駆使して活発に研究を展開し、大きな成果を上げている。成果のアピール方法として、外部の指標を利用するばかりでなく、科学的な意義を客観的に示す方法を工夫してほしい。特定の分野を定めず、基礎生物学として重要な研究を行っている若手研究者を採用してきたここ数年の人事は評価できる。今後、さらに彼らの研究が発展できるよう研究所としての配慮が必要である。

(平22) 対応：自己評価について客観性を確保するために、より多面的な解析に基づく資料を公開する必要がある。また、その評価手法について議論を開始した。

(平23) 指摘：質の高い研究が継続的に発信されているが、今後この活動を維持・発展させるためには、日本全体の基礎生物学の水準を高める大学共同利用機関としてのミッションを考慮しながらも、自らの研究活動により注力すべきだろう。また、この数年間に着任した若手教授に対して、研究所が人、場所、資金の面でのサポート等の配慮をすることが重要である。また、基礎生物学研究所で研究成果を上げた教授、准教授が大学等に循環することが望ましく、国内に流動性の高い人材交流システムをつくる議論が必要である。

(平23) 対応：大学共同利用機関のミッションを果たしつつ「自らの研究活動の水準をさらに高める」ことについては、研究所運営の効率化、共同利用研究のための適切で機動的な人材配置によって研究者の研究時間を確保する努力を行う。また、「研究者の交流」を促進し研究を活性化するために、大学を本務とする客員研究部門教授1名の選考を開始した。また、国内大学等との人材交流を進めるため、自然科学研究機構としてサバティカル制度を検討している。

(平24) 指摘：大学共同利用機関としての役割を果たしながら、自らの研究活動により注力し、国際的な研究機関に比肩する研究拠点として研究の質をさらに高めることを期待する。テニュアトラック制度の導入なども含めて、研究所が積極的に若手研究者、女性研究者を育成する努力を継続することが重要である。また、基礎生物学研究所で研究成果を上げた准教授や助教が大学等に転出できるよう人事の流動性を高めることも必要である。

(平24) 対応：研究の質の評価については、外部委託の調査に引用度指数に多面的解析を加える、国際比較対象を増やすなどの検討を行う。若手研究者の育成のため、引き続きNIBBリサーチフェロー制度を継続・発展させるとともに、男女共同参画推進のために、現在、女性独立准教授の公募を行っている。

(ii) 共同利用・共同研究に関する活動について

(平22) 指摘：複数の支援施設を二つのセンターに統合し、メダカ等のバイオリソースや次世代 DNA シーケンサー等の最先端機器の共同利用体制を整備し、研究者コミュニティの要望に柔軟に対応できる体制を作ったことによって、実際に多くの利用者を受け入れていることは評価できる。基生研から転出した研究者などが、基生研での共同研究を続けるために共同利用の仕組みを長く利用するのは止めるべきである。

(平22) 対応：転出した研究者による共同研究については、同一研究の継続について、その必要性を問うなど、より厳密な審査を行う。

(平23) 指摘：メダカ等のバイオリソースや次世代 DNA シーケンサー、光シート型顕微鏡 (DSLML)、赤外線レーザー誘起遺伝子発現操作法 (IR-LEGO) などの最先端機器の共同利用は高く評価されコミュニティの研究推進に貢献している。一方、このような共同利用研究の充実、拡大は研究者にとっても大きな負担を伴うため、リソース、先端機器を維持・管理する研究者の支援、定期的な機器更新等を研究所が計画的に行っていくことが必要だろう。また、同様に共同利用や国際シンポジウム開催等を行っている理化学研究所(発生・再生科学総合研究センター)との差別化や協力も必要ではないか。

(平23) 対応：「理化学研究所との研究の差別化、連携」については、今後の日本の学術動向を見ながら、必要であれば連携体制を構築するなどの議論を進めていきたい。

(平24) 指摘：大学連携バイオバックアッププロジェクト (IBBP)、次世代 DNA シーケンサー、光シート型顕微鏡 (DSLML)、赤外線レーザー誘起遺伝子発現操作法 (IR-LEGO) などの最先端機器、および新規モデル生物開発の共同利用はコミュニティの研究推進に大きな貢献をしている。今後さらに大学等の研究者に共同利用研究のしくみを周知し、申請から利用までの環境を整えることによって利便性を高めることが必要だろう。研究成果の積極的な発信も重要である。また、適切な人員補強や設備更新のための予算確保の努力により、共同利用研究のさらなる高度化、拡大を望む。また、共同利用や国際シンポジウム開催等を行っている理化学研究所(環境資源科学研究センターなど)との差別化や連携も必要ではないか。

(平24) 対応：共同利用研究の中には受入教員と事前打ち合わせが必要であり、応募の敷居が高いと感じるものがあるとの指摘があったことから、共同利用研究をコーディネートするため、事前相談に応じるなどの措置を講ずる。また、共同利用研究について学会などを通じた周知に努める。

(iii) 国際連携及び広報に関する活動について

(平22) 指摘：EMBL 等との国際共同研究や共同シンポジウム開催が活発に実施されている。個人や組織レベルでの連携から深化させ、それぞれの研究機関の特色を生かした具体的な双方向の共同研究などさらに意義深い連携へ結びつけることが必要である。基生研を国際化するために、基生研が海外研究機関に所属する日本人研究者の受け皿になってもよいのではないか。広報に関しては、ホームページを英語表記にすることに力点を置いて魅力的なものにしていくことが、優秀な留学生を確保するためにも重要である。

(平22) 対応：国際化については、海外研究機関に在籍する日本人研究者のデータベースや研究者ネットワークの構築について議論を開始した。

(平23) 指摘：研究成果のプレスリリースについては、基礎研究はメディアに取り上げられにくい面があるので、研究活動を社会に周知するために平易な解説を心がけると共に、英語での解説、イラストの挿入など、定期的にプレスリリースを閲覧するフォロワーを獲得するための一層の努力と工夫が必要である。

(平23) 対応：研究所の「研究活動を社会に周知する」ための努力については、プレスリリース解説の平易さを心がけるとともに、記者懇談会を設けるなどの努力を行う。

(平24) 指摘：国際連携については、欧州分子生物学研究所 (EMBL) などとの交流実績が十分あり、また生物学国際高等コンファレンス (OBC) などユニークな取り組みが評価されるが、形骸化せぬよう具体的な目標を持って進めていただきたい。研究所のホームページは英語化、動画のリンクなどが充実しており、常に新しい情報が発信されている。

(平24) 対応：教員の国際化を進めるためにサバティカル制度の検討を進めている。

(iv) 新領域の開拓・将来計画について

(平22) 指摘：生物学国際高等コンファレンス (OBC) は適切に開催されているが、今後テーマの選定法など一層の工夫が必要である。

(平23) 指摘：これからの基礎生物学にはバイオイメーjingや数理モデルの構築、シミュレーションが必要であり、適切な人材確保によりそれら領域を強化する必要がある。同様の研究を行っている理化学研究所 (生命システム研究センター：QBiC) とも連携して同領域を推進して欲しい。キーワードとして「環境」は適切であるが、その重要性を社会に訴求するためには「生命現象の面白さ」を伝える必要がある。新しいモデル生物の開拓に加えて、既存のモデル生物を深く掘り下げる方向性も必要だろう。また、これからの将来計画には、

国際シンポジウムから一步さらに踏み込んだ、人材交流を視野に入れた国際化が必要である。

(平23) 対応: 「国際化」に関しては RA 制度の柔軟な運用によって外国人留学生に手厚い経済的支援を行うなど、受入体制の改善による国際化を引き続き行う。また、連携相手先との間に自発的な国際共同研究や人材交流を生むための環境づくりについての議論を開始する。

(平24) 指摘: 「変動環境下での生物学」を中心テーマに据えた大型研究計画で基礎生物学研究所がリーダーシップを取ることを期待している。また、分子、細胞レベルから個体レベルの研究をさらに群集レベルで捉える生態学の視点も加えて欲しい。同研究においては大規模なデータが収集されるが、そのデータ解析のための設備、人員の確保が必要だろう。新規モデル生物開発については「多様な生物機能」の「多層的解析」を可能にすることは重要であり、今度そのような階層を超える分野の研究者育成にも努めて欲しい。

(平24) 対応: 「変動環境下での生物学」研究を推進するために、平成24年度の補正予算で、分析機器、動植物育成施設、遺伝子及び画像情報のストレージ設備等の充実を図っている。同時に、大規模データの解析に関するトレーニングコース、教育プログラムを強化する。今後、データの数理解析など取得したデータの活用のために、自然科学研究機構新分野創成センター(イメージングサイエンス分野)との連携や人的補強も考慮したい。

(v) 若手研究者の育成に関する活動について

(平22) 指摘: 留学生の受け入れについては、奨学金の充実、講義の英語化などの課題への対策を進めるべきである。5年一貫制大学院の1, 2年からリサーチアシスタント制度による経済的補助がある点はもっと広報すべきである。

(平22) 対応: 大学院の国際化を進めるため、国費留学生制度の推薦に間に合うよう外国人受験者の選抜時期や方法を改善したほか、私費留学生にもリサーチアシスタント制度を適用することとした。

(平23) 指摘: 研究活動を活性化するためには大学院生確保も重要であり、特に着任直後の教授の研究室では、いかに大学院生を確保できるかが生命線となる。学生募集に際して RA 経費による経済的支援などに加え、少人数制教育など研究所の特徴を強調した募集内容にしてはどうか。また、学位取得後に独立した研究者になるための新しいポジションの創設や、学位取得後の若手研究者が研究資金や設備を心配せずに一定期間研究を続けられる環境整備なども望まれる。

(平23) 対応: 「大学院生確保」については、大学生対象の実習を行い知名度向上に努める

など学生募集の工夫を引き続き行う。また、NIBB リサーチフェロー（ポスドク）制度で雇用する若手研究者が優れた研究成果を上げた場合、任期終了後に独立した研究室を持てる制度の導入について検討する。

（平24）指摘：大学院生確保のための体験入学の実施は労力を伴うものの、大学院受験生の多くが体験入学経験者であることを考えると大変効果的であると評価できる。さらに、大学院生の国際性を高めるために海外の研究室に短期間送るなどの試みを行うことを考えても良いだろう。スーパーサイエンスハイスクール（SSH）への協力など積極的に行っており評価されるが、基生研の特徴ある施設を利用して、全国の高校・中学を対象とすることも考えてはどうか。

（平24）対応：大学院生確保のため、引き続き体験入学及びサマースクールを継続するとともに、とくに海外からの留学生に対しては、受験方法の改善を図るほか、新たに設置する「ジュニアリサーチフェロー」制度で大学院生活を支援する。全国の高校・中学へのアウトリーチ活動の拡大については、各学会の同様な活動と連携して組織的に取り組みたい。

5. 発表論文資料

- 1) 2013-2011 発表論文リスト
- 2) 2013-2011 プレスリリースと新聞報道

1) 2013-2011 発表論文リスト

高次細胞機構 (西村研)

2013 年

Cui, S., Fukao, Y., Mano, S., Yamada, K., Hayashi, H., and Nishimura, M. (2013). Proteomic analysis reveals that the Rab GTPase RabE1C is involved in the degradation of the peroxisomal protein receptor PEX7 (peroxin 7). *J. Biol. Chem.* 288, 6014-6023.

Kanai, M., Hayashi, M., Kondo, M., and Nishimura, M. (2013). The plastidic DEAD-box RNA helicase22, *HS3*, is essential for plastid function both in seed development and in seedling growth. *Plant Cell Physiol.* 54, 1431-1440.

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. (2013). Role of galactolipid biosynthesis in coordinated development of photosynthetic complexes and thylakoid membranes during chloroplast biogenesis in *Arabidopsis*. *Plant J.* 73, 250-261.

Kunieda, T., Shimada, T., Kondo, M., Nishimura, M., Nishitani, K., and Hara-Nishimura, I. (2013). Spatiotemporal secretion of PEROXIDASE36 is required for seed coat mucilage extrusion in *Arabidopsis*. *Plant Cell* 25, 1355-1367.

Li, L., Shimada, T., Takahashi, H., Koumoto, Y., Shirakawa, M., Takagi, J., Zhao, X., Tu, B., Jin, H., Han, B., Jia, M., Kondo, M., Nishimura, M., and Hara-Nishimura, I. (2013). MAG2 and three MAG2-INTERACTING PROTEINS form an ER-localized complex to facilitate storage protein transport in *Arabidopsis thaliana*. *Plant J.* 76, 781-791.

Shibata, M., Oikawa, K., Yoshimoto, K., Kondo, M., Mano, S., Yamada, K., Hayashi, M., Sakamoto, W., Ohsumi, Y., and Nishimura, M. (2013). Highly oxidized peroxisomes are selectively degraded via autophagy in *Arabidopsis*. *Plant Cell* 25, 4967-4983. (P. 163 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Takagi, J., Renna, L., Takahashi, H., Koumoto, Y., Tamura, K., Stefano, G., Fukao, Y., Kondo, M., Nishimura, M., Shimada, T., Brandizzi, F., and Hara-Nishimura, I. (2013). MAIGO5 functions in protein export from Golgi-associated endoplasmic reticulum exit sites in *Arabidopsis*. *Plant Cell* 25, 4658-4675.

Tameshige, T., Fujita, H., Watanabe, K., Toyokura, K., Kondo, M., Tatematsu, K., Matsumoto, N., Tsugeki, R., Kawaguchi, M., Nishimura, M., and Okada, K. (2013). Pattern dynamics is adaxial-abaxial specific gene expression are modulated by a plastid retrograde signal during *Arabidopsis thaliana* leaf development. *PLoS Genetics* 9, e1003655. (P. 170 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Tamura, K., Iwabuchi, K., Fukao, Y., Kondo, M., Okamoto, K., Ueda, H., Nishimura, M., and Hara-Nishimura, I. (2013). MyosinXI-i links the nuclear membrane to the cytoskeleton to control nuclear movement and shape in *Arabidopsis*. *Curr. Biol.* 23, 1776-1781.

Yamada, K., Nagano, A.J., Nishina, M., Hara-Nishimura, I., and Nishimura, M. (2013). Identification of two novel endoplasmic reticulum body-specific integral membrane proteins. *Plant Physiol.* 161, 108-120.

2013 年 (印刷に先立って電子出版)

Mano, S., Nakamura, T., Kondo, M., Miwa, T., Nishikawa, S., Mimura, T., Nagatani, A., and Nishimura, M. The Plant Organelles Database 3 (PODB3) update 2014: integrating electron micrographs and new options for plant organelle research. *Plant Cell Physiol.* 2013 Sep. 18.

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.

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. 204 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.

細胞間シグナル (松林研)

2013 年

Endo, S., Shinohara, H., Matsubayashi, Y., and Fukuda, H. (2013). A novel pollen-pistil interaction conferring high-temperature tolerance during reproduction via CLE45 signaling. *Curr. Biol.* 9, 1670-1676.

Ogawa-Ohnishi, M., Matsushita, W., and Matsubayashi, Y. (2013). Identification of three hydroxyproline O-arabinosyltransferases in *Arabidopsis thaliana*. *Nature Chem. Biol.* 9, 726-730. (P. 168 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Okamoto, S., Shinohara, H., Mori, T., Matsubayashi, Y.,* and Kawaguchi, M.* (co-corresponding authors) (2013). Root-derived CLE glycopeptides control nodulation by direct binding to HAR1 receptor kinase. *Nature Commun.* 4, 2191. (P. 169 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Shinohara, H., and Matsubayashi, Y. (2013). Chemical synthesis of *Arabidopsis* CLV3 glycopeptide reveals the impact of hydroxyproline arabinosylation on peptide conformation and activity. *Plant Cell Physiol.* 54, 369-374.

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.

神経細胞生物学 (椎名)

細胞社会学（濱田）

2013 年

Gasperowicz, M., Surmann-Schmitt, C., Hamada, Y., Otto, F., and Cross, J.C. (2013). The transcriptional co-repressor TLE3 regulates development of trophoblast giant cells lining maternal blood spaces in the mouse placenta. *Dev. Biol.* 382, 1-14.

形態形成（上野研）

2013 年

Hara, Y., Nagayama, K., Yamamoto, T.S., Matsumoto, T., Suzuki, M., and Ueno, N. (2013). Directional migration of leading-edge mesoderm generates physical forces: Implication in *Xenopus* notochord formation during gastrulation. *Dev. Biol.* 382, 482-495.

(P. 167 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Paemka, L., Mahajan, V.B, Skeie, J.M., Sowers, L.P., Ehaideb, S.N., Gonzalez-Alegre, P., Sasaoka, T., Tao, H., Miyagi, A., Ueno, N., Takao, K., Miyakawa, T., Wu, S., Darbro, B.W., Ferguson, P.J., Pieper, A.A., Britt, J.K., Wemmie, J.A., Rudd, D.S., Wassink, T., El-Shanti, H., Mefford, H.C., Carvill, G.L., Manak, J.R., and Bassuk, A.G. (2013). PRICKLE1 interaction with SYNAPSIN I reveals a role in autism spectrum disorders. *PLoS One* 8, e80737.

Suzuki, M.M., Yoshinari, A., Obara, M., Takuno, S., Shigenobu, S., Sasakura, Y., Kerr, A.R., Webb, S., Bird, A., and Nakayama, A. (2013). Identical sets of methylated and nonmethylated genes in *Ciona intestinalis* sperm and muscle cells. *Epigenetics Chromatin* 6, 38.

Uno, Y., Nishida, C., Takagi, C., Ueno, N., and Matsuda, Y. (2013). Homoeologous chromosomes of *Xenopus laevis* are highly conserved after whole-genome duplication. *Heredity* 111, 430-436.

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. 198 にプレスリリースを掲載)

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., Fritzsich, 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. 207 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.

発生遺伝学 (小林研)

2013 年

Hira, S., Okamoto, T., Fujiwara, M., Kita, H., Kobayashi, S., and Mukai, M. (2013). Binding of *Drosophila* maternal Mamo protein to chromatin and specific DNA sequences. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 438, 156-160.

Dejima, K., Takemura, M., Nakato, E., Peterson, J., Hayashi, Y., Kinoshita-Toyoda, A., Toyoda, H., and Nakato, H. (2013). Analysis of *Drosophila* glucuronyl C5-epimerase: implications for developmental roles of heparan sulfate sulfation compensation and 2-O-sulfated glucuronic acid. *J. Biol. Chem.* 288, 34384-34393.

2013 年 (印刷に先立って電子出版)

Lim, R., Anand, A., Nishimiya-Fujisawa, C., Kobayashi, S., and Kai, T. Analysis of Hydra PIWI proteins and piRNAs uncover early evolutionary origins of the piRNA pathway. *Dev. Biol.* 2013 Dec. 16.

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. 188 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. 203 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.

分子発生学 (高田研)

2013 年

Hira, S., Okamoto, T., Fujiwara, M., Kita, H., Kobayashi, S., and Mukai, M. (2013). Binding of *Drosophila* maternal Mamo protein to chromatin and specific DNA sequences. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 438, 156-160.

Dejima, K., Takemura, M., Nakato, E., Peterson, J., Hayashi, Y., Kinoshita-Toyoda, A., Toyoda, H., and Nakato, H. (2013). Analysis of *Drosophila* glucuronyl C5-epimerase: implications for developmental roles of heparan sulfate sulfation compensation and 2-O-sulfated glucuronic acid. *J. Biol. Chem.* 288, 34384-34393.

2013 年 (印刷に先立って電子出版)

Lim, R., Anand, A., Nishimiya-Fujisawa, C., Kobayashi, S., and Kai, T. Analysis of Hydra PIWI proteins and piRNAs uncover early evolutionary origins of the piRNA pathway. *Dev. Biol.* 2013 Dec. 16.

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. 208 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

初期発生 (藤森研)

2013 年

Abe, T., Sakaue-Sawano, A., Kiyonari, H., Shioi, G., Inoue, K., Horiuchi, T., Nakao, K., Miyawaki, A., Aizawa, S., and Fujimori, T. (2013). Visualization of cell cycle in mouse embryos with Fucci2 reporter directed by Rosa26 promoter. *Development* 140, 237-246.

Okamoto, M., Namba, T., Shinoda, T., Kondo, T., Watanabe, T., Inoue, Y., Takeuchi, K., Enomoto, Y., Ota, K., Oda, K., *et al.* (2013). TAG-1-assisted progenitor elongation streamlines nuclear migration to optimize subapical crowding. *Nature Neurosci.* 16, 1556-1566.

Xu, G., Shen, J., Ishii, Y., Fukuchi, M., Dang, T.C., Zheng, Y., Hamashima, T., Fujimori, T., Tsuda, M., Funahashi, K., *et al.* (2013). Functional analysis of platelet-derived growth factor receptor-beta in neural stem/progenitor cells. *Neuroscience* 238, 195-208.

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.

生殖細胞（吉田研）

2013 年

Nakamura, Y., Tasai, M., Takeda, K., Nirasawa, K., and Tagami, T. (2013). Production of functional gametes from cryopreserved primordial germ cells of the Japanese quail. *J. Reprod. Dev.* 59, 580-587.

Nonami, Y., Narita, K., Nakamura, H., Inoue, T., and Takeda, S. (2013). Developmental changes in ciliary motility on choroid plexus epithelial cells during the perinatal period. *Cytoskeleton (Hoboken)* 70, 797-803.

Shirakawa, T., Yaman-Deveci, R., Tomizawa, S., Kamizato, Y., Nakajima, K., Sone, H., Sato, Y., Sharif, J., Yamashita, A., Takada-Horisawa, Y., Yoshida, S., Ura, K., Muto, M., Koseki, H., Suda, T., and Ohbo, K. (2013). An epigenetic switch is crucial for spermatogonia to exit the undifferentiated state toward a Kit-positive identity. *Development* 140, 3565-3576.

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.

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.

Raghuvveer, 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.

生殖遺伝学 (田中 G)

2013 年

Kobayashi, K., Kamei, K., Kinoshita, M., Czerny, T., and Tanaka, M. (2013). A heat-inducible cre/loxP gene induction system in medaka. *Genesis* 51, 59-67.

Ishikawa, T., Okada, T., Ishikawa-Fujisawa, T., Todo, T., Kamei, Y., Shigenobu, S., Tanaka, M., Saito, T.L., Yoshimura, J., Morishita, S., Toyoda, A., Sakaki, Y., Taniguchi, Y., Takeda, S., and Mori, K. (2013). ATF6a/b-mediated adjustment of ER chaperone levels is essential for development of the notochord in medaka fish. *Mol. Biol. Cell.* 24, 1387-1395.

Herpin, A., Adolphi, M.C., Nicol, B., Hinzmann, M., Schmidt, C., Klughammer, J., Engel, M., Tanaka, M., Guiguen, Y., and Schartl, M. (2013). Divergent expression regulation of gonad development genes in medaka shows incomplete conservation of the downstream regulatory network of vertebrate sex determination. *Mol. Biol. Evol.* 30, 2328-2346.

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 dues to defective anti-Müllerian hormone signaling mediates sex reversal in medaka. *Development* 139, 2283-2287.
(P. 195 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. 199 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

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.

植物器官形成学 (岡田元所長研)

2013 年

Miyashima, S., Honda, M., Hashimoto, K., Tatmeatsu, K., Hashimoto, T., Sato-Nara, K., Okada, K., and Nakajima, K. (2013). A comprehensive expression analysis of *Arabidopsis* *MICRONA165/6* gene

family in embryogenesis revealed a conserved role in meristem specification and a non-cell-autonomous function. *Plant Cell Physiol.* *54*, 375-384.

Takeda, S., Iwasaki, A., Matsumoto, N., Tatematsu, K., and Okada, K. (2013). Physical interaction between floral organs controls petal morphogenesis in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Physiol.* *161*, 1242-1250.

Ikeuchi, M., Tatematsu, K., Yamaguchi, T., Okada, K., and Tsukaya, H. (2013). Precocious progression of tissue maturation instructs basipetal initiation of leaflets in *Chelidonium majus* subsp. *asiaticum* (*Papaveraceae*). *Am. J. Bot.* *100*, 1116-1126.

Tameshige, T., Fujita, H., Watanabe, K., Toyokura, K., Kondo, M., Tatematsu, K., Matsumoto, N., Tsugeki, R., Kawaguchi, M., Nishimura, M., and Okada, K. (2013). Pattern dynamics in adaxial-abaxial specific gene expression are modulated by a plastid retrograde signal during *Arabidopsis* leaf development. *PLoS Genetics* *9*, e1003655. (P. 170 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

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-HOMEBOX* genes in early development of leaves in *Arabidopsis*. *Plant Cell* *24*, 519-535. (P. 197 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.

統合神経生物学 (野田研)

2013 年

Ayoub, E., Hall, A., Scott, A.M., Chagnon, M.J., Miquel, G., Hallé, M., Noda, M., Bikfalvi, A., and Tremblay, M.L. (2013). Regulation of the Src kinase-associated phosphoprotein 55 homologue by the protein tyrosine phosphatase PTP-PEST in the control of cell motility. *J. Biol. Chem.* *288*, 25739-25748.

Hiyama, T.Y., Yoshida, M., Matsumoto, M., Suzuki, R., Matsuda, T., Watanabe, E., and Noda, M. (2013). Endothelin-3 expression in the subfornical organ enhances the sensitivity of Na_x, the brain sodium-level sensor, to suppress salt intake. *Cell Metabolism* *17*, 507-519. (P. 179 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Sakuraba, J., Shintani, T., Tani, S., and Noda, M. (2013). Substrate specificity of R3 receptor-like protein-tyrosine phosphatase subfamily towards receptor protein-tyrosine kinases. *J. Biol. Chem.* *288*, 23421-23431. (P. 172 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Yonehara, K., Farrow, K., Ghanem, A., Hillier, D., Balint, K., Teixeira, M., Jüttner, J., Noda, M., Neve, R.L., Conzelmann, K.-K., and Roska, B. (2013). The first stage of cardinal direction selectivity is localized to the dendrites of retinal ganglion cells. *Neuron* 79, 1078-1085.

2013 年 (印刷に先立って電子出版)

Unezaki, S., Katano, T., Hiyama, T.Y., Tu, N.H., Yoshii, S., Noda, M., and Ito, S. Involvement of Na_x sodium channel in peripheral nerve regeneration via lactate signaling. *Eur. J. Neurosci.* 2013 Nov. 29.

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. 190 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. 196 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. 202 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.

脳生物学 (山森研)

2013 年

Hata, K., Mizukami, H., Sadakane, O., Watakabe, A., Ohtsuka, M., Takaji, M., Kinoshita, M., Isa, T., Ozawa, K., and Yamamori, T. (2013). DNA methylation and methyl-binding proteins control differential gene expression in distinct cortical areas of macaque monkey. *J. Neurosci.* 33, 19704-19714. (P. 164 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Nakagami, Y., Watakabe, A., and Yamamori, T. (2013). Monocular inhibition reveals temporal and spatial changes in gene expression in the primary visual cortex of marmoset. *Front. Neural Circuits.* 7, 43. (P. 177 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Moritoh, S., Komatsu, Y., Yamamori, T., and Koizumi, A. (2013). Diversity of retinal ganglion cells identified by transient GFP transfection in organotypic tissue culture of adult marmoset monkey retina.

PLoS ONE 8, e54667. (P. 186 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

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 *zfhx2*-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. 192 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.

光脳回路 (松崎研)

2013 年

Hira, R., Ohkubo, F., Ozawa, K., Isomura, Y., Kitamura, K., Kano, M., Kasai, H., and Matsuzaki, M. (2013). Spatiotemporal dynamics of functional clusters of neurons in the mouse motor cortex during a voluntary movement. *J. Neurosci.* 33, 1377-1390. (P. 185 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Hira, R., Ohkubo, F., Tanaka, Y.R., Masamizu, Y., Augustine, G.J., Kasai, H., and Matsuzaki, M. (2013). In vivo optogenetic tracing of functional corticocortical connections between motor forelimb areas. *Front. Neural Circuits* 7, 55.

Asrican, B., Augustine, G.J., Berglund, K., Chen, S., Chow, N., Deisseroth, K., Feng, G., Gloss, B., Hira, R., Hoffmann, C., Kasai, H., Katarya, M., Kim, J., Kudolo, J., Lee, L., Lo, S., Mancuso, J., Matsuzaki, M., Nakajima, R., Qui, L., Tan, G., Tang, Y., Ting, J.T., Tsuda, S., Wen, L., Zhang, X., and Zhao, S. (2013). Next-generation transgenic mice for optogenetic analysis of neural circuits. *Front. Neural Circuits* 7, 160.

Hayama, T., Noguchi, J., Watanabe, S., Takahashi, N., Hayashi-Takagi, A., Ellis-Davies, G.C.R., Matsuzaki, M., and Kasai, H. (2013). GABA promotes the competitive selection of dendritic spines by controlling local Ca^{2+} signaling. *Nature Neurosci.* 16, 1409-1416.

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 J: 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.

神経生理学 (渡辺 G)

2013 年

Hiyama, T.Y., Yoshida M., Matsumoto, M., Suzuki, R., Matsuda, T., Watanabe, E., and Noda, M. (2013). Endothelin-3 expression in the subfornical organ enhances the sensitivity of Nax, the brain sodium-level sensor, to suppress salt intake. *Cell Metabolism* 17, 507-519.

(P. 179 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

2013 年 (印刷に先立って電子出版)

Nakayasu, T., and Watanabe, E. Biological motion stimuli are attractive to medaka fish. *Animal Cognition* 2013 Oct. 20. (P. 166 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

2012 年

Matsunaga, W., and Watanabe, E. (2012). Visual motion with pink noise induces predation behaviour, *Scientific Reports*, 2, 219. (P. 200 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

生物進化 (長谷部研)

2013 年

Kim, S.Y., Colpitts, C.C., Wiedemann, G., Jepson, C., Rahimi, M., Rothwell, J.R., McInnes, A.D., Hasebe, M., Reski, R., Sterenberg, B.T., *et al.* (2013). Physcomitrella PpORS, basal to plant type III polyketide synthases in phylogenetic trees, is a very long chain 2'-oxoalkylresorcinol synthase. *J. Biol. Chem.* 288, 2767-2777.

Kubo, M., Imai, A., Nishiyama, T., Ishikawa, M., Sato, Y., Kurata, T., Hiwatashi, Y., Reski, R., and Hasebe, M. (2013). System for Stable beta-Estradiol-Inducible Gene Expression in the Moss. *PLoS ONE* 8, e77356.

Murata, T., Sano, T., Sasabe, M., Nonaka, S., Higashiyama, T., Hasezawa, S., Machida, Y., and Hasebe, M. (2013). Mechanism of microtubule array expansion in the cytokinetic phragmoplast. *Nature Communications* 4, 1967. (P. 173 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Sakakibara, K., Ando, S., Yip, H.K., Tamada, Y., Hiwatashi, Y., Murata, T., Deguchi, H., Hasebe, M., and Bowman, J.L. (2013). KNOX2 genes regulate the haploid-to-diploid morphological transition in land plants. *Science* 339, 1067-1070. (P. 182 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Shibata, T.F., Maeda, T., Nikoh, N., Yamaguchi, K., Oshima, K., Hattori, M., Nishiyama, T., Hasebe, M., Fukatsu, T., Kikuchi, Y., *et al.* (2013). Complete Genome Sequence of Burkholderia sp. Strain RPE64, Bacterial Symbiont of the Bean Bug Riptortus pedestris. *Genome Announc* 1, e00441-00413.

Zimmer, A.D., Lang, D., Buchta, K., Rombauts, S., Nishiyama, T., Hasebe, M., Van de Peer, Y.,

Rensing, S.A., and Reski, R. (2013). Reannotation and extended community resources for the genome of the non-seed plant *Physcomitrella patens* provide insights into the evolution of plant gene structures and functions. *BMC Genomics* 14, 498.

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. 193 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. 201 に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. 205 に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.

共生システム (川口研)

2013 年

Suzaki, T., Kim, C.S., Takeda, N., Szczyglowski, K., and Kawaguchi, M. (2013). *TRICOT* encodes an AMP1-related carboxypeptidase that regulates root nodule development and shoot apical meristem maintenance in *Lotus japonicus*. *Development* 140, 353-361. (P. 187 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Okamoto, S., Shinohara, H., Mori, T., Matsubayashi, Y., and Kawaguchi, M. (2013). Root-derived CLE glycopeptides control nodulation by direct binding to HAR1 receptor kinase. *Nature Commun.* 4, 2191. (P. 169 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Suzaki, T., Ito, M., and Kawaguchi, M. (2013). Induction of localized auxin response during spontaneous nodule development in *Lotus japonicus*. *Plant Signal. Behav.* 8, e23359.

Suzaki, T., and Kawaguchi, M. (2013). Grafting analysis indicates that malfunction of *TRICOT* in the

root causes a nodulation-deficient phenotype in *Lotus japonicus*. *Plant Signal. Behav.* 8, e23497.

Murakami Y., Yokoyama H., Fukui R., and Kawaguchi, M. (2013). Downregulation of NSP2 expression in developmentally young regions of *Lotus japonicus* roots in response to rhizobial inoculation. *Plant Cell Physiol.* 54, 518-527.

Fujita, H., and Kawaguchi, M. (2013). Pattern formation by two-layer Turing system with complementary synthesis. *J. Theor. Biol.* 322, 33-45.

Soyano, T., Kouchi, H., Hirota, A., and Hayashi, M. (2013). NODULE INCEPTION directly targets NF-Y subunit genes to regulate essential processes of root nodule development in *Lotus japonicus*. *PLoS Genet.* 9, e1003352.

Takahara, M., Magori, S., Soyano, T., Okamoto, S., Yoshida C., Yano, K., Sato, S., Tabata, S., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Takeda, N., Suzaki, T., and Kawaguchi, M. (2013). TOO MUCH LOVE, a novel kelch repeat-containing F-box protein, functions in the long-distance regulation of the legume-*Rhizobium* symbiosis. *Plant Cell Physiol.* 54, 433-447.

Tameshige, T., Fujita, H., Watanabe, K., Toyokura, K., Kondo, M., Tatematsu, K., Matsumoto, N., Tsugeki, R., Kawaguchi, M., Nishimura, M., and Okada, K. (2013). Pattern dynamics in adaxial-abaxial specific gene expression are modulated by a plastid retrograde signal during Arabidopsis leaf development. *PLoS Genet.* 9, e1003655. (P. 170 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Miyata, K., Kawaguchi, M., and Nakagawa, T. (2013). Two distinct *EIN2* genes cooperatively regulate ethylene signaling in *Lotus japonicus*. *Plant Cell Physiol.* 54, 1469-1477.

Takeda, N., Tsuzuki, S., Suzaki, T., Parniske, M., and Kawaguchi, M. (2013). CERBERUS and NSP1 of *Lotus japonicus* are common symbiosis genes that modulate arbuscular mycorrhiza development. *Plant Cell Physiol.* 54, 1711-1723.

Tisserant, E., Malbreil, M., Kuo, A., Kohler, A., Symeonidi, A., Balestrini, R., Charron, P., Duensing, N., Freidit Frey, N., Gianinazzi-Pearson, V., Gilbert, B., Handa, Y., Herr, J., Hijri, M., Koul, R., Kawaguchi, M., Krajinski, F., Lammers, P., Masclaux, F.G., Murat, C., Morin, E., Ndikumana, S., Pagni, M., Petitpierre, D., Requena, N., Rosikiewicz, P., Riley, R., Saito, K., San Clemente, H., Shapiro, H., van Tuinen, D., Bécard, G., Bonfante, P., Paszkowski, U., Shachar-Hill, Y., Tuskan, G.A., Young, J.P.W., Sanders, I.R., Henrissat, B., Rensing, S.A., Grigoriev, I.V., Corradi, N., Roux, C., and Martin, F. (2013). The genome of an arbuscular mycorrhizal fungus provides insights into the oldest plant symbiosis. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 110, 20117-20122.

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 burttii* 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. 191 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.

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.

構造多様性 (児玉 G)

バイオリソース (成瀬 G)

2013 年

Guan, G., Yan, Y., Chen, T., Yi, M., Ni, H., Naruse, K., Nagahama, Y., and Hong, Y. (2013). Nanos3 gene targeting in medaka ES cells. *Int. J. Biol. Sci.* 9, 444-454.

Horiguchi, R., Nozu, R., Hirai, T., Kobayashi, Y., Nagahama, Y., and Nakamura, M. (2013). Characterization of gonadal soma-derived factor expression during sex change in the protogynous wrasse, *Halichoeres trimaculatus*. *Dev. Dyn.* 242, 388-399.

Kawaguchi, M., Takahashi, H., Takehana, Y., Naruse, K., Nishida, M., and Yasumasu, S. (2013). Sub-functionalization of duplicated genes in the evolution of nine-spined stickleback hatching enzyme. *J. Exp. Zool. B Mol. Dev. Evol.* 320, 140-150.

Nozu, R., Horiguchi, R., Murata, R., Kobayashi, Y., and Nakamura, M. (2013). Survival of ovarian somatic cells during sex change in the protogynous wrasse, *Halichoeres trimaculatus*. *Fish Physiol. Biochem.* 39, 47-51.

Ohshima, A., Morimura, N., Matsumoto, C., Hiraga, A., Komine, R., Kimura, T., Naruse, K., and Fukamachi, S. (2013). Effects of body-color mutations on vitality: an attempt to establish easy-to-breed see-through medaka strains by outcrossing. *G3* 3, 1577-1585.

Okuyama, T., Isoe, Y., Hoki, M., Suehiro, Y., Yamagishi, G., Naruse, K., Kinoshita, M., Kamei, Y., Shimizu, A., Kubo, T., *et al.* (2013). Controlled Cre/loxP site-specific recombination in the developing brain in medaka fish, *Oryzias latipes*. *PLoS One* 8, e66597.

Paul-Prasanth, B., Bhandari, R.K., Kobayashi, T., Horiguchi, R., Kobayashi Y., Nakamoto, M., Shibata, Y., Sakai, F., Nakamura, M., and Nagahama, Y. (2013). Estrogen oversees the maintenance of the female genetic program in terminally differentiated gonochorists. *Sci. Rep.* 3, 2862.

Uno, Y., Asada, Y., Nishida, C., Takehana, Y., Sakaizumi, M., and Matsuda, Y. (2013). Divergence of repetitive DNA sequences in the heterochromatin of medaka fishes: molecular cytogenetic characterization of constitutive heterochromatin in two medaka species: *Oryzias hubbsi* and *O. celebensis* (Adrianichthyidae, Beloniformes). *Cytogenet. Genome Res.* 141, 212-226.

2013 年（印刷に先立って電子出版）

Zhang, X., Guan, G., Chen, J., Naruse, K., and Hong, Y. Parameters and efficiency of direct gene disruption by zinc finger nucleases in medaka embryos. *Marine Biotech.* 2013 Oct. 23.

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. 194 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.

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.

多様性生物学 (鎌田 G)

2013 年

Matsui, A., Kamada, Y., and Matsuura, A. (2013). The role of autophagy in genome stability through suppression of abnormal mitosis under starvation. *PLOS Genetics* 9, e1003245.
(P. 184 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

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.

多様性生物学 (大野 G)

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 phytochrome 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（梅根 G）

2013 年（印刷に先立って電子出版）

Hayashi-Tsugane, M., Takahara, H., Ahmed, N., Himi, E., Takagi, K., Iida, S., Tsugane, K., and Maekawa, M. A mutable albino allele in rice reveals that formation of thylakoid membranes requires SNOW-WHITE LEAF1 gene. *Plant Cell Physiol.* 2013 Oct. 21.

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

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.

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.

多様性生物学（木森 G）

2013 年

Kimori, Y. (2013). Morphological image processing for quantitative shape analysis of biomedical structures: effective contrast enhancement. *J. Synchrotron Rad.* 20, 848-853.

Kimori, Y., Baba, N., and Katayama, E. (2013). Novel configuration of a myosin II transient intermediate analogue revealed by quick-freeze deep-etch replica electron microscopy. *Biochemical J.* 450, 23-35.

分子環境生物学（井口研）

2013 年

Brockmeier, E.K., Ogino, Y., Iguchi, T., Barber, D.S., and Denslow, N.D. (2013). 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.

Hirakawa, I., Miyagawa, S., Mitsui, N., Miyahara, M., Onishi, Y., Kagami, Y., Kusano, T., Takeuchi, T., Ohta, Y., and Iguchi, T. (2013). Developmental disorders and altered gene expression in the tropical clawed frog (*Silurana tropicalis*) exposed to 17 α -ethinylestradiol. *J. Appl. Toxicol.* 33, 1001-1010.

Hiruta, C., Toyota, K., Miyakawa, H., Ogino, Y., Miyagawa, S., Tatarazako, N., Shaw, J.R., and Iguchi,

T. (2013). Development of a microinjection system for RNA interference in the water flea *Daphnia pulex*. *BMC Biotechnol.* *13*, 96.

Kakuta, H., Matsushita, A., Arikawa, K., Iguchi, T., and Sato, T. (2013). Cholesterol homeostasis in the ovaries of neonatally diethylstilbestrol-treated mice. *Exp. Clin. Endocr. Diabetes*, *121*, 94-101.

Katoh, T., Hayashi, S., Iguchi, T., and Sato, T. (2013). Epithelial-stromal interactions in the mouse vagina exposed neonatally to diethylstilbestrol. *In Vivo*, *27*, 333-337.

Katsu, Y., Lange, A., Miyagawa, S., Urushitani, H., Tatarazako, N., Kawashima, Y., Tyler, C.R., and Iguchi, T. (2013). Cloning, expression and functional characterization of carp, *Cyprinus carpio* estrogen receptors and their differential activations by estrogens. *J. Appl. Toxicol.*, *33*, 41-49.

Miyakawa, H., Toyota, K., Hirakawa, I., Ogino, Y., Miyagawa, S., Oda, S., Tatarazako, N., Miura, T., Colbourne, J.K., and Iguchi, T. (2013). A mutation in the Methoprene tolerant alters juvenile hormone response in insects and crustaceans. *Nature Commun.* *4*, 1856.

(P. 176 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Oka, T., Mitsui-Watanabe, N., Tatarazako, N., Onishi, Y., Katsu, Y., Miyagawa, S., Ogino, Y., Yatsu, R., Kohno, S., Takase, M., Kawashima, Y., Aoki, Y., Guillet, L.J.Jr., and Iguchi, T. (2013). Establishment of transactivation assay systems using fish, amphibian, reptilian and human thyroid hormone receptors. *J. Appl. Toxicol.* *33*, 991-1000.

Jeong, S.W., Lee, S.M., Yum, S.S., Iguchi, T., and Seo, Y.R. (2013). Genomic expression responses toward bisphenol-A toxicity in *Daphnia magna* in terms of reproductive activity. *Mol. Cell. Toxicol.* *9*, 149-158.

Toyota, K., Kato, Y., Sato, M., Sugiura, N., Miyagawa, S., Miyakawa, H., Watanabe, H., Oda, S., Ogino, Y., Hiruta, C., Mizutani, T., Tatarazako, N., Paland, S., Jackson, C., Colbourne, J.K., and Iguchi, T. (2013). Molecular cloning of doublesex genes of four cladocera (water flea) species. *BMC Genomics* *14*, 239.

Urushitani, H., Katsu, Y., Ohta, Y., Shiraishi, H., Iguchi, T., and Horiguchi, T. (2013). Cloning and characterization of the retinoic acid receptor-like protein in the rock shell, *Thais clavigera*. *Aquat. Toxicol.* *142-143C*: 403-413.

2013 年 (印刷に先立って電子出版)

Nakamura, A., Takanobu, H., Tamura, I., Yamamuro, M., Iguchi, T., and Tatarazako, N. Verification of responses of Japanese medaka (*Oryzias latipes*) to antiandrogens, vinclozolin and flutamide, in short-term assays. *J. Appl. Toxicol.* 2013 Sep. 24.

Ogino, Y., Hirakawa, I., Inohaya, K., Sumiya, E., Miyagawa, S., Tatarazako, N., Denslow, M., Yamada, G., and Iguchi, T. Bmp7 and Lef1 are the downstream effectors of androgen signaling in androgen-induced sex characteristics development in medaka. *Endocrinology* 2013 Nov. 18.

(P. 165 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Toyota, K., Kato, Y., Miyakawa, H., Yatsu, R., Mizutani, T., Ogino, Y., Miyagawa, S., Watanabe, H., Nishide, H., Uchiyama, I., Tatarazako, N., and Iguchi, T. Molecular impact of juvenile hormone agonists on neonatal *Daphnia magna*. *J. Appl. Toxicol.* 2013 Sep. 5.

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., Kajiwar, 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.

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. 206 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.

環境光生物学 (皆川研)

2013 年

Allorent, G., Tokutsu, R., Roach, T., Peers, G., Cardol, P., Girard-Bascou, J., Seigneurin-Berny, D.,

Petroutsos, D., Kuntz, M., Breyton, C., Franck, F., Wollman, F.-A., Niyogi, K.K., Kreiger-Liszky, A., Minagawa, J., and Finazzi, G. (2013). A dual strategy to cope with high light in *Chlamydomonas reinhardtii*. *Plant Cell* 25, 545-557. (P. 181 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Tokutsu, R., and Minagawa, J. (2013). Energy-dissipative supercomplex of photosystem II associated with LHCSR3 in *Chlamydomonas reinhardtii*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 110, 10016-10021. (P. 175 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

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.

季節生物学 (吉村研) 客員

2013 年

Nakane, Y., Ikegami, K., Iigo, M., Ono, H., Takeda, K., Takahashi, D., Uesaka, M., Kimijima, M., Hashimoto, R., Arai, N., Suga, T., Kosuge, K., Abe, T., Maeda, R., Senga, T., Amiya, N., Azuma, T., Amano, M., Abe, H., Yamamoto, N., and Yoshimura, T. (2013). The saccus vasculosus of fish is a sensor of seasonal changes in day length. *Nature Commun.* 4, 2108.

ゲノム情報 (内山 G)

2013 年

Uchiyama, I., Mihara, M., Nishide, H., and Chiba, H. (2013). MGD update 2013: the microbial genome database for exploring the diversity of microbial world. *Nucleic Acids Res.* 41, D631-D635.

Yahara, K., Furuta, Y., Oshima, K., Yoshida, T., Azuma, T., Hattori, M., Uchiyama, I., and Kobayashi, I. (2013). Chromosome painting in silico in a bacterial species reveals fine population structure. *Mol. Biol. Evol.* 30, 1454-1464.

2013 年 (印刷に先立って電子出版)

Toyota, K., Kato, Y., Miyakawa, H., Yatsu, R., Mizutani, T., Ogino, Y., Miyagawa, S., Watanabe, H., Nishide, H., Uchiyama, I., Tatarazako, N., and Iguchi, T. Molecular impact of juvenile hormone agonists on neonatal *Daphnia magna*. *J. Appl. Toxicol.* 2013 Sep. 5.

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.

Uchiyama, I., Mihara, M., Nishide, H., and Chiba, H. MGD 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.

時空間制御 (野中 G)

2013 年

Ichikawa, T., Nakazato, K., Keller, P.J., Kajiura-Kobayashi, H., Stelzer, E.H., Mochizuki, A., and Nonaka, S. (2013). Live imaging of whole mouse embryos during gastrulation: migration analyses of epiblast and mesodermal cells. *PLoS ONE* *8*, e64506. (P. 171 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Murata, T., Sano, T., Sasabe, M., Nonaka, S., Higashiyama, T., Hasezawa, S., Machida, Y., and Hasebe, M. (2013). Mechanism of microtubule array expansion in the cytokinetic phragmoplast. *Nature Commun.* *4*, 1967. (P. 173 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Takao, D., Nemoto, T., Abe, T., Kiyonari, H., Kajiura-Kobayashi, H., Shiratori, H., and Nonaka, S. (2013). Asymmetric distribution of dynamic calcium signals in the node of mouse embryo during left-right axis formation. *Develop. Biol.* *376*, 23-30. (P. 183 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

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. 198 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. 194 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.

生物機能情報分析 (重信 G)

2013 年

Chang, C.-C., Hsiao, Y.-M., Huang, T.Y., Cook, C.E., Shigenobu, S., and Chang, T.-H. (2013). Noncanonical expression of caudal during early embryogenesis in the pea aphid *Acyrtosiphon pisum*: maternal cad-driven posterior development is not conserved. *Insect Mol. Biol.* *22*, 442-455.

Hayashi, Y., Shigenobu, S., Watanabe, D., Toga, K., Saiki, R., Shimada, K., Bourguignon, T., Lo, N., Hojo, M., Maekawa, K., et al. (2013). Construction and characterization of normalized cDNA libraries by 454 pyrosequencing and estimation of DNA methylation levels in three distantly related termite species. *PLoS ONE* *8*, e76678.

Shibata, T.F., Maeda, T., Nikoh, N., Yamaguchi, K., Oshima, K., Hattori, M., Nishiyama, T., Hasebe, M., Fukatsu, T., Kikuchi, Y., et al. (2013). Complete genome sequence of *Burkholderia* sp. strain RPE64, bacterial symbiont of the bean bug *Riptortus pedestris*. *Genome Announc.* *1*, e00441-13-e00441-13.

Shigenobu, S., and Stern, D.L. (2013). Aphids evolved novel secreted proteins for symbiosis with bacterial endosymbiont. *Proc. Biol. Sci.* 280, 20121952. (P. 189 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Suzuki, M.M., Yoshinari, A., Obara, M., Takuno, S., Shigenobu, S., Sasakura, Y., Kerr, A.R., Webb, S., Bird, A., and Nakayama, A. (2013). Identical sets of methylated and nonmethylated genes in *Ciona intestinalis* sperm and muscle cells. *Epigenetics Chromatin* 6, 38.

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.

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.

光学解析 (亀井 G)

2013 年

Okuyama, T., Isoe, Y., Hoki, M., Suehiro, Y., Yamagishi, G., Naruse, K., Kinoshita, M., Kamei, Y., Shimizu, A., Kubo, T., and Takeuchi H. (2013). Controlled Cre/loxP site-specific recombination in the developing brain in medaka fish, *Oryzias latipes*. *PLoS ONE*. 8, e66597.

Ikehata, H., Higashi, S., Nakamura, S., Daigaku, Y., Furusawa, Y., Kamei, Y., Watanabe, M., Yamamoto, K., Hieda, K., Munakata, N., and Ono, T. (2013). Action spectrum analysis of UVR genotoxicity for skin: the border wavelengths between UVA and UVB can bring serious mutation loads to skin. *J. Invest. Dermatol.* 133, 1850-1856.

Shikata, T., Matsunaga, S., Iseki, M., Nishide, H., Higashi, S-I., Kamei, Y., Yamaguchi, M., Jenkinson, I.R., and Watanabe, M. (2013). Blue light regulates the rhythm of diurnal vertical migration in the raphidophyte red-tide alga *Chattonella antiqua*. *J. Plankton Res.* 35, 542-552.

Kimura, E., Deguchi, T., Kamei, Y., Shoji, W., Yuba, S., and Hitomi, J. (2013). Application of infrared laser to the zebrafish vascular system: gene induction, tracing, and ablation of single endothelial cells. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 33, 1264-1270. (P. 174 にプレスリリースと新聞報道を掲載)

Shimada, A., Kawanishi, T., Kaneko, T., Yoshihara, H., Yano, T., Inohaya, K., Kinoshita, M., Kamei, Y., Tamura, K., and Takeda, H. (2013). Trunk exoskeleton in teleosts is mesodermal in origin. *Nature Commun.* 4, 1639. (P. 180 にプレスリリースを掲載)

Kobayashi, K., Kamei, Y., Kinoshita, M., Czerny, T., and Tanaka, M. (2013). A heat-inducible Cre/LoxP gene induction system in medaka. *Genesis.* 51, 59-67.

Ishikawa, T., Okada, T., Ishikawa-Fujiwara, T., Todo, T., Kamei, Y., Shigenobu, S., Tanaka, M., Saito, T.L., Yoshimura, J., Morishita, S., Toyoda, A., Sakaki, Y., Taniguchi, Y., Takeda, S., and Mori, K. (2013). ATF6a/b-mediated adjustment of ER chaperone levels is essential for development of the notochord in medaka fish. *Mol. Biol. Cell* 24, 1387-1395.

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

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.

光学解析室共同利用 (DSLIMを含む)

2013年

Allorent, G., Tokutsu, R., Roach, T., Peers, G., Cardol, P., Girard-Bascou, J., Seigneurin-Berny, D., Petroustos, D., Kuntz, M., Breyton, C., Franck, F., Wollman, F.-A., Niyogi, K.K., Krieger-Liszkay, A., Minagawa, J. and Finazzi, G. (2013). A dual strategy to cope with high light in *Chlamydomonas reinhardtii*. *Plant Cell.* 25, 545-557.

Ikehata, H., Higashi, S., Nakamura, S., Daigaku, Y., Furusawa, Y., Kamei, Y., Watanabe, M., Yamamoto, K., Hieda, K., Munakata, N., and Ono, T. (2013). Action spectrum analysis of UVR genotoxicity for skin: the border wavelengths between UVA and UVB can bring serious mutation loads to skin. *J. Invest. Dermatol.* 133, 1850-1856.

Shikata, T., Matsunaga, S., Iseki, M., Nishide, H., Higashi, S., Kamei, Y., Yamaguchi, M., Jenkinson, I.R., and Watanabe, M. (2013). Blue light regulates the rhythm of diurnal vertical migration in the raphidophyte red-tide alga *Chattonella antiqua*. *J. Plankton Res.* 35, 542-552.

Okuyama, T., Isoe, Y., Hoki, M., Suehiro, Y., Yamagishi, G., Naruse, K., Kinoshita, M., Kamei, Y., Shimizu, A., Kubo, T., and Takeuchi, H. (2013). Controlled cre/loxP site-specific recombination in the developing brain in medaka fish, *Oryzias latipes*. *PLoS ONE.* 8, e66597.

Murata, T., Sano, T., Sasabe, M., Nonaka, S., Higashiyama, T., Hasezawa, S., Machida, Y., and Hasebe, M. (2013). Mechanism of microtubule array expansion in the cytokinetic phragmoplast. *Nat. Commun.* 4, 1967.

Sato-Numata, K., Numata, T., Okada, T., and Okada, Y. (2013). Acid-sensitive outwardly rectifying (ASOR) anion channels in human epithelial cells are highly sensitive to temperature and independent of CIC-3. *Pflugers Arch-Eur. J. Physiol.* 465, 1535-1543.

Suzaki, T., Ito, M., and Kawaguchi, M. (2013). Induction of localized auxin response during spontaneous nodule development in *Lotus japonicus*. *Plant Signal Behav.* 8, e23359.

Takahara, M., Magori, S., Soyano, T., Okamoto, S., Yoshida, C., Yano, K., Sato, S., Tabata, S., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Takeda, N., Suzaki, T., and Kawaguchi, M. (2013). Too much love, a novel Kelch repeat-containing F-box protein, functions in the long-distance regulation of the legume-Rhizobium symbiosis. *Plant Cell Physiol.* 54, 433-447.

Yamagata, Y., Kaneko, K., Kase, D., Ishihara, H., Nairn, A.C., Obata, K., and Imoto, K. (2013). Regulation of ERK1/2 mitogen-activated protein kinase by NMDA-receptor- induced seizure activity in cortical slices. *Brain Res.* 24, 1-10.

Kimura, E., Deguchi, T., Kamei, Y., Shoji, W., Yuba, S., and Hitomi, J. (2013). Application of infrared laser to the zebrafish vascular system: gene induction, tracing, and ablation of single endothelial cells. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 33, 1264-1270.

Hira, R., Ohkubo, F., Tanaka, Y.R., Masamizu, Y., Augustine, J.G., Kasai, H., and Matsuzaki, M. (2013). In vivo optogenetic tracing of functional corticocortical connections between motor forelimb

areas. *Front. Neural Circuits.* 7, 55.

Shimada, A., Kawanishi, T., Kaneko, T., Yoshihara, H., Yano, T., Inohaya, K., Kinoshita, M., Kamei, Y., Tamura, K., and Takeda, H. (2013). Trunk exoskeleton in teleosts is mesodermal in origin. *Nat. Commun.* 4, 1639.

Kobayashi, K., Kamei, Y., Kinoshita, M., Czerny, T., and Tanaka, M. (2013). A heat-inducible Cre/LoxP gene induction system in medaka. *Genesis.* 51, 59-67.

Moritoh, S., Komatsu, Y., Yamamori, T., and Koizumi, A. (2013). Diversity of retinal ganglion cells identified by transient GFP transfection in organotypic tissue culture of adult marmoset monkey retina. *PLoS ONE.* 8, e54667.

Suzaki, T., Kim, C.S., Takeda, N., Szczyglowski, K., and Kawaguchi, M. (2013). TRICOT encodes an AMP1-related carboxypeptidase that regulates root nodule development and shoot apical meristem maintenance in *Lotus japonicus*. *Development* 140, 353-361.

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., Sugauma, 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.

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.

IBBP センター (田中 G)

2013 年

Matsumoto, T., Akihiro, T., Maki, S., Mochida, K., Kitagawa, M., Tanaka, D., Yamamoto, S., and Niino, T. (2013). Genetic stability assessment of wasabi plants regenerated from long-term cryopreserved shoot tips using morphological, biochemical and molecular analysis. *Cryo Letters* *34*, 128-136.

Niwa, N., Akimoto-Kato, A., Sakuma, M., Kuraku, S., and Hayashi, S. (2013). Homeogenetic inductive mechanism of segmentation in polychaete tail regeneration. *Dev. Biol.* *381*, 460-470.

2013 年 (印刷に先立って電子出版)

Kondo, T., Sakuma, T., Wada, H., Akimoto-Kato, A., Yamamoto, T., Hayashi, S. TALEN-induced gene knock out in *Drosophila*. *Dev. Growth Differ.* 2013 Oct. 31.

IBBP センター (木村 G)

2013 年

Ohshima, A., Morimura, N., Matsumoto, C., Hiraga, A., Komine, R., Kimura, T., Naruse, K., and Fukamachi, S. (2013). Effects of body-color mutations on vitality: an attempt to establish easy-to-breed see-through medaka strains by outcrossing. *G3* *3*, 1577-1585.

2) 2013-2011 プレスリリースと新聞報道

2014年3月21日

自己細胞死を促すシステムの獲得が植物陸上化の鍵を握っていた！ ～コケが水を運ぶ細胞や体を支える細胞を作る仕組みを世界で初めて解明～

Xu, B., Ohtani, M., Yamaguchi, M., Toyooka, K., Wakazaki, M., Sato, M., Kubo, M., Nakano, Y., Sano, R., Hiwatashi, Y., Murata, T., Kurata, T., Yoneda, A., Kato, K., Hasebe, M., and Demura, T. (2014). Contribution of NAC transcription factors to plant adaptation to land. *Science* 343, 1505-1508.

奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科の徐波 (Xu Bo) 研究員、出村拓教授と、理化学研究所環境資源科学研究センターの大谷美沙都研究員、豊岡公德上級研究員、基礎生物学研究所の長谷部光泰教授らの研究グループは、コケ植物が、体内に水を運ぶ通り道の「通水細胞」と体を支えるための「支持細胞」という2種類の特殊な細胞を作る仕組みを明らかにしました。また、この仕組みの中では、自己の細胞を死なせて（自己細胞死）残った細胞の構造を利用するシステムが重要であることを、実験的に世界で初めて証明しました。原始的な植物で進化した体内の水を効率的に輸送する仕組みが、植物の水中から陸上への進出とその後の陸上での繁栄に必須であったという仮説を裏付けるものです。さらに、本研究によって、木質バイオマスを生み出す細胞である道管や繊維細胞が作られる仕組みが全陸上植物に共通していることが証明されました。この成果は、平成26年3月20日（木）付けの米国の科学雑誌 *Science* 電子版 (ScienceExpress) に掲載されました。

新聞報道等：3.21 日刊工業新聞 15面、3.24 日経産業新聞 9面、3.26 Web マイナビ

2014年3月18日

光合成反応調節のしくみ“ステート遷移”の解明

Nagy, G., Ünneper, R., Zsiros, O., Tokutsu, R., Takizawa, K., Porcar, L., Moyet, L., Petroutsos, D., Garab, G., Finazzi, G., and Minagawa, J. (2014). Chloroplast remodeling during state transitions in *Chlamydomonas reinhardtii* as revealed by non-invasive techniques in vivo. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* *111*, 5042-5047.

基礎生物学研究所 環境光生物学研究部門（皆川純教授、得津隆太郎助教）、スイス・ポールシェラー研究所、ハンガリー科学アカデミー、フランス原子力代替エネルギー庁などの研究グループは、緑藻が光合成反応を調節するしくみ「ステート遷移」の機構を明らかにしました。植物の光合成は多くのステップからなる複雑な反応ですが、光エネルギーを捉えるステップには、光化学系 I、光化学系 II と呼ばれる 2 つの色素タンパク質複合体が主要な役割を果たします。この 2 つの光化学系の連携は光合成反応全体の効率を左右する重要な問題です。「ステート遷移」と呼ばれるこの連携のコンセプトは 40 年以上前に発見され、その詳細をめぐっては多くの研究・議論が行われてきました。今回、これまでの常識を覆し、ステート遷移は従来考えられていたような「単純な光のアンテナの移動」ではなく、「光のアンテナの性質変化」であることがわかり、光化学系 I と II の連携のバランスの崩れは、それにより改善されていることが明らかになりました。この研究成果は、米国科学一般誌 PNAS（米国科学アカデミー紀要）の電子速報版に 3 月 17 日に掲載されました。

新聞報道等：4.4 日経産業新聞 10 面、4.4 科学新聞 1 面

2014年3月14日

花の色素合成に関わり、花の色を濃くする新しいタンパク質を発見 ～新しい価値を持った花や果実の品種改良につながる可能性～

Morita, Y., Takagi, K., Fukuchi-Mizutani, M., Ishiguro, K., Tanaka, Y., Nitasaka, E., Nakayama, M., Saito, N., Kagami, T., Hoshino, A., and Iida, S. (2014). A chalcone isomerase-like protein enhances flavonoid production and flower pigmentation. *Plant Journal* 78, 294-304.

花の多くはアントシアニンという色素によって彩られています。基礎生物学研究所の森田裕将研究員（現香川大学）、星野敦助教らは、サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社、農研機構花き研究所などと共同で、このアントシアニンを生産する効率を高めて、花の色を濃くする新しいタンパク質を発見し、EFP（Enhancer of Flavonoid Production（フラボノイド生産促進因子））と名付けました。EFPは、EFPが働かない場合に比べてアントシアニンの生産効率を3倍程度に高めます。また研究グループは、このEFPがアサガオだけでなくペチュニアとトレニアにも存在し、それらの働きを抑えると薄い花が咲くこと、更にEFPがアントシアニンだけでなく、ほかにも無色のフラボノイド（フラボンとフラボノール）を作る効率も高めていることを明らかにしました。EFPタンパク質の研究を進めることで、アントシアニンやフラボノイドの含有量の調節が可能になれば、新たな価値をもった花や果実の品種開発に応用されることが期待されます。この成果は、3月14日に植物学専門誌 *The Plant Journal* 電子版に掲載されました。

新聞報道等：3.14 中日新聞 21面、3.14 東海愛知新聞 1面、3.17 日経産業新聞 10面、3.17 Web Science Portal、3.18 Web マイナビ、3.20 化学工業日報 5面、3.22 Web_産経ニュース、3.23 沖縄タイムス 6面、3.23 東奥日報 3面、3.28 科学新聞 1面

2014年2月26日

SPIG1がBDNFのプロセッシングを制御していることを発見

Suzuki, R., Matsumoto, M., Fujikawa, A., Kato, A., Kuboyama, K., Yonehara, K., Shintani, T., Sakuta, H., and Noda, M. (2014). SPIG1 negatively regulates BDNF maturation. *Journal of Neuroscience* 34, 3429-3442.

脳由来神経栄養因子(BDNF)は、神経細胞の生存や分化、さらに神経回路の形成や記憶・学習の基盤である神経シナプス可塑性の調節に関わる重要な分泌性因子です。従って、その分泌異常や機能不全は、うつ病、統合失調症といった神経疾患の原因となることが知られています。BDNFは、神経細胞内で前駆体BDNFとして合成された後、分泌前あるいは分泌後にプロテアーゼにより切断修飾を受けて、成熟体BDNFになります(この過程をプロセッシングと呼びます)。これまでに、プロセッシングを調節する仕組みについては十分明らかにされていませんでした。基礎生物学研究所・統合神経生物学研究部門の鈴木亮子研究員と野田昌晴教授らの研究グループは、ニワトリ及びマウスを用いた研究から、BDNFのプロセッシングがSPIG1というタンパクによって制御されていることを明らかにしました。本研究成果は、2014年2月26日に米国神経科学会誌 *The Journal of Neuroscience* にオンライン掲載されました。

新聞報道等：2.28 Web マイナビ、3.7 科学新聞 2面

2014年2月13日

オジギソウの遺伝子操作に成功 –植物の運動の仕組み解明への鍵技術の開発–

Mano, H., Fujii, T., Sumikawa, N., Hiwatashi, Y., and Hasebe, M. (2014). Development of an *Agrobacterium*-mediated stable transformation method for the sensitive plant *Mimosa pudica*. PLOS ONE 9, e97211.

植物はほとんど動きませんが、オジギソウは例外で、さわるとほんの数秒のうちに葉がお辞儀をしたように閉じてしまいます。お辞儀運動の仕組みや進化を調べるためには、動きに関係した遺伝子を調べる必要がありますが、これまでオジギソウの遺伝子进行操作することはできませんでした。基礎生物学研究所の真野弘明研究員、長谷部光泰教授らの研究グループは、技術改良の結果、オジギソウの遺伝子操作に世界で初めて成功しました。遺伝子導入に関しては、“アグロバクテリウム”という細菌の力を借りる方法を用い、植物の組織とアグロバクテリウムと一緒に培養する際に培地のpHを安定化させることが、遺伝子導入の効率を大きく上昇させることを見出しました。また、子葉の付け根にあたる“子葉節”を出発材料として用いることにより、植物体の再形成が高い効率で起こることを発見しました。こうした一連の工夫により、全身の細胞で遺伝子进行操作することが可能になりました。この成果は、日本時間2月13日に科学雑誌PLOS ONEに掲載されました。

新聞報道等：2.13 中日新聞（夕）3面、2.13 信濃毎日新聞（夕）6面、2.14 東海愛知新聞 1面、2.14 朝日新聞 29面、2.14 佐賀新聞 2面、2.17 愛媛新聞 7面

2014年1月28日

青から赤へ ～ペチュニアの花色を調節する遺伝子の発見～

Faraco, M., Spelt, C., Bliet, M., Verweij, W., Hoshino, A., Espen, L., Prinsi, B., Jaarsma, R., Tarhan, E., de Boer, A.H., Di Sansebastiano, G.-P., Koes, R., and Quattrocchio, F.M. (2014). Hyperacidification of vacuoles by the combined action of two different P-ATPases in the tonoplast determines flower color. *Cell Reports* 6, 32-43.

アムステルダム自由大学（オランダ）の Marianna Faraco、Francesca M. Quattrocchio 博士らと基礎生物学研究所の星野敦助教などからなる研究グループは、PH1 と PH5 という液胞膜に存在する 2 つのポンプタンパク質がペチュニアの花を赤くしており、これらのポンプが機能しなくなると花が青くなることを発見しました。ペチュニアの花の色は、細胞の液胞内に含まれるアントシアニンと呼ばれる pH に依存して色が変わる色素によって決まります。研究グループは、ポンプタンパク質の PH1 と PH5 に、アントシアニンが含まれている液胞の pH を下げる（酸性化する）機能があることを証明しました。そして、これらが正常に機能して液胞内の pH が低くなると、アントシアニンは赤く発色して花は赤色になることや、突然変異により PH1 や PH5 の機能が失われると、液胞内の pH が高くなってしまいうために花は青色になることを明らかにしました。このような液胞内の pH を調整する新しい仕組みは、ほかの花や果実などでも働いている可能性があります。この研究成果は生命科学専門誌 *Cell Reports*（2014年1月16日号）にて発表されました。

新聞報道等：2.14 科学新聞 2面、2.18 中日新聞 26面、2.18 化学工業日報 7面

2013年12月25日

酸化したペルオキシソームはオートファジーによって選択的に分解される

Shibata, M., Oikawa, K., Yoshimoto, K., Kondo, M., Mano, S., Yamada, K., Hayashi, M., Sakamoto, W., Ohsumi, Y., and Nishimura, M. (2013). Highly oxidized peroxisomes are selectively degraded via autophagy in *Arabidopsis*. *Plant Cell* **25**, 4967-4983.

植物のペルオキシソームは、「脂肪酸の分解」、「光呼吸」、「植物ホルモンの合成」といった植物の生育にとって非常に重要な代謝反応が行われる細胞内小器官の一つです。ペルオキシソーム内で行われる代謝は、過酸化水素が産生されるという特徴があり、ペルオキシソーム自体も徐々に酸化によるダメージを受けます。今回、基礎生物学研究所 高次細胞機構研究部門の柴田美智太郎 大学院生、及川和聡 研究員（現、新潟大学農学部）および西村幹夫 教授らの研究グループは、シロイヌナズナにおいて、ダメージを受けたペルオキシソームがオートファジーという仕組みによって選択的に分解を受けていることを示し、オートファジーがペルオキシソームの品質管理機構として機能していることを明らかにしました。この成果は、植物科学専門誌 *The Plant Cell* 2013年12月24日号にて発表されました。また、同誌巻頭で本研究が注目記事として紹介されています。

新聞報道等：1.20 日本経済新聞 16面、1.20 Web 日本経済新聞

2013年12月19日

霊長類大脳皮質領野で特定の遺伝子の ON/OFF が調節される仕組みの解明

Hata, K., Mizukami, H., Sadakane, O., Watakabe, A., Ohtsuka, M., Takaji, M., Kinoshita, M., Isa, T., Ozawa, K., and Yamamori, T. (2013). DNA methylation and methyl-binding proteins control differential gene expression in distinct cortical areas of macaque monkey. *J. Neurosci.* 33, 19704-19714.

畑克介研究員と山森哲雄教授らは、マカクザルの連合野では ON になり、視覚野では OFF になる遺伝子の領野特異的な発現調節の仕組みの一端を明らかにしました。連合野特異的に ON になる遺伝子のグループは、遺伝子発現を調節するプロモーター領域が高い割合でメチル化されていること、および、メチル化 DNA 結合タンパク質の一つとして知られる MBD4 が連合野特異的に存在していることがわかりました。また、メチル化されたプロモーター領域に MBD4 が結合することで、連合野特異的に遺伝子が ON になることも明らかとなりました。これは霊長類の脳において、領野特異的な遺伝子の ON/OFF の調節機構が明らかとなった初めての例です。今回の成果は、今後の霊長類の大脳皮質の発達に関する研究と精神疾患の病因解明や治療等の研究につながる可能性が期待されます。この成果は、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) 2013年12月11日号にて発表され、「This Week in The Journal」として紹介されました。

新聞報道等：1.8 日経産業新聞 6面、1.24 科学新聞 6面

2013年12月12日

メダカにオスの二次性徴が発現するメカニズムを解明

Ogino, Y., Hirakawa, I., Inohaya, K., Sumiya, E., Miyagawa, S., Tatarazako, N., Denslow, M., Yamada, G., and Iguchi, T. (2014). Bmp7 and Lef1 are the downstream effectors of androgen signaling in androgen-induced sex characteristics development in medaka. *Endocrinology* 155, 449-462.

男性ホルモン(アンドロゲン)は、生殖器官およびその附属器官にオス特有の形質発現(二次性徴)を誘導します。これらの形質は、オスが交配相手を得るために必要な形質です。しかし、アンドロゲンにより、どのような遺伝子が二次性徴発現に関わっているのか、そのメカニズムの詳細はよくわかっていませんでした。今回、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/総合研究大学院大学の荻野由紀子助教と井口泰泉教授の研究グループは、東京工業大学、和歌山県立医科大学、フロリダ大学、国立環境研究所との共同研究により、メダカのオス尻鰭の乳頭状突起形成をモデルとして、アンドロゲンが発現制御している遺伝子を発見し、アンドロゲンが二次性徴発現を制御する具体的な仕組みを明らかにしました。この研究成果は内分泌学専門誌 *Endocrinology* に掲載されました。新聞報道等：1.10 科学新聞 4面

2013年12月9日

メダカは動きで仲間を引き寄せる

Nakayasu, T., and Watanabe, E. Biological motion stimuli are attractive to medaka fish. *Animal Cognition* 2013 Oct. 20.

メダカは「メダカの学校」と呼ばれるように、群れをつくって泳ぐことが知られています。基礎生物学研究所（神経生理学研究室）の中易知大研究員と渡辺英治准教授は、バイオロジカルモーション刺激という、生物の動きを少数の点の動きのみで表現する手法を世界で初めて魚類に応用し、行動解析実験を行いました。バイオロジカルモーション刺激は、自由運動をするメダカを元にしたものを含む様々なパターンのもので電子計算機によって作成されました。その結果、メダカは、動きによって仲間を引き寄せていることが明らかになりました。この成果により、動物行動学において重要な研究テーマの一つである群れ形成の研究に、「動き」という新たな視点が重要性を持つこと示されました。本研究結果は比較認知科学の専門誌 *Animal Cognition* に掲載されました。

新聞報道等：12.10 中日新聞 3面、12.10 Web マイナビ、12.10 Web YAHOO!、12.12 東海愛知新聞 1面、12.28 日本経済新聞(夕) 8面、12.28 Web 47NEWS、12.29 毎日新聞 21面、1.1 科学新聞 8面

2013年10月4日

組織の移動が生み出す力が生物の形づくりを支える

Hara, Y., Nagayama, K., Yamamoto, T.S., Matsumoto, T., Suzuki, M., and Ueno, N. (2013). Directional migration of leading-edge mesoderm generates physical forces: Implication in *Xenopus* notochord formation during gastrulation. *Dev. Biol.* 382, 482-495.

基礎生物学研究所・形態形成研究部門の原佑介研究員、上野直人教授らの研究グループは、名古屋工業大学・バイオメカニクス研究室と共同で、アフリカツメガエルをモデルとして動物の原腸陥入過程で生まれる物理的な力の役割を解析しました。その結果、原腸陥入時に積極的に移動する組織によって生み出される力の規模や伝達の様子が明らかとなり、さらにその生み出された力がツメガエルの脊索(体の伸長や軸形成を担う中胚葉性の棒状組織)を正しく形成する為に必要であることを新たに発見しました。脊索形成のメカニズムはこれまで主に遺伝子や分子の視点から盛んに研究されてきましたが、本研究は新たに物理的な力が脊索形成を支える一因子であることを示した重要な成果です。この成果は、2013年10月15日に発行の米発生生物学会誌 *Developmental Biology* 誌にて発表されました。

新聞報道等：10.9 Web マイナビ、10.18 科学新聞 1面

2013年9月16日

植物の成長に必要な糖タンパク質をつくり出す酵素を発見 -50年来の謎を解明-

Ogawa-Ohnishi, M., Matsushita, W., and Matsubayashi, Y. (2013). Identification of three hydroxyproline O-arabinosyltransferases in *Arabidopsis thaliana*. *Nature Chem. Biol.* 9, 726-730.

植物の細胞を取り囲む細胞壁中には、動物には存在しない特殊な糖鎖構造を持つ糖タンパク質が多数存在し、細胞壁形成時の足場や補強剤としての役割を果たすものや、細胞間で情報を伝えるホルモンとして機能するものなど、植物の成長に極めて重要な分子群であることが示されてきました。これらの糖タンパク質にはアラビノースという糖が鎖状に連なって付加していること、および、糖鎖が付加されてはじめてタンパク質のかたちが正しく維持されることが明らかにされていましたが、アラビノースという糖をタンパク質に付加させるのに必要な酵素は未だ見つかっていませんでした。基礎生物学研究所（細胞間シグナル研究部門）の松林嘉克教授と大西真理研究員らは、シロイヌナズナの細胞に微量含まれるこの酵素を精製・同定することに世界で初めて成功しました。シロイヌナズナにはこの酵素をコードする遺伝子が3個ありましたが、遺伝子操作によりこれらが働かないようにした植物体では、細胞壁が薄くやわらかくなったり、受精が妨げられて種子ができなくなるなど、成長に様々な異常が生じることが分かりました。植物の成長における糖タンパク質群の重要性を直接的に示した初めての例です。この成果は、9月15日に米国科学誌 *Nature Chemical Biology* 電子版に掲載されました。

新聞報道等：9.16 中日新聞 27面、9.18 東海愛知新聞 1面、9.20 Web YAHOO!、9.20 Web マイナビ、9.27 科学新聞 6面、10.8 化学工業日報社 4面

2013年8月12日

マメ科植物の根粒の数を制御するシグナル分子の構造を解明

Okamoto, S., Shinohara, H., Mori, T., Matsubayashi, Y.,* and Kawaguchi, M.* (co-corresponding authors) (2013). Root-derived CLE glycopeptides control nodulation by direct binding to HAR1 receptor kinase. *Nature Commun.* 4, 2191.

ダイズやインゲンなどのマメ科植物は、普通の植物が生育できないような養分の少ない土地でも生育できます。これはマメ科植物が、根粒というこぶ状の器官の中に、空気中の窒素を栄養分として利用する能力を持つ根粒菌という微生物を住まわせているためです。このしくみをうまく維持するために、マメ科植物は環境に応じて根粒の数を調節しているのですが、この調節に関わるシグナル分子については、20年以上も前にその存在が予想されながらも、分子実体は謎に包まれていました。今回、基礎生物学研究所の研究グループ（岡本暁研究員、松林嘉克教授、川口正代司教授ら）は、植物内にごく微量含まれるこのシグナル分子を捉え、その構造を解明することに世界で初めて成功しました。この成果は、将来、空気中の窒素を栄養分として利用する能力をマメ科以外の植物にも付与するための基礎研究のひとつとして大きな前進です。この成果は、8月12日に科学雑誌 *Nature Communications* に掲載されました。

新聞報道等：8.13 朝日新聞 22面、8.29 中日新聞 21面、9.6 科学新聞 6面

2013年7月26日

葉緑体の状態に応じて葉が形を変える際のメカニズムを解明

Tameshige, T., Fujita, H., Watanabe, K., Toyokura, K., Kondo, M., Tatematsu, K., Matsumoto, N., Tsugeki, R., Kawaguchi, M., Nishimura, M., and Okada, K. (2013). Pattern dynamics is adaxial-abaxial specific gene expression are modulated by a plastid retrograde signal during *Arabidopsis thaliana* leaf development. *PLoS Genetics* 9, e1003655.

基礎生物学研究所の岡田清孝前所長と爲重才覚研究員らは、葉緑体ゲノムの働きが抑えられると、葉の表側組織の性質を決める遺伝子が正常なパターンで働かなくなり、葉原基内部で表側と裏側の性質を持つ細胞の分布のバランスが崩れて、葉の横方向への幅広い成長が妨げられていることを明らかにしました。これらの発見から、葉緑体ゲノムの働きが、葉緑体の発達だけでなく、葉の形を決める上でも重要な役割を担うことが明らかとなりました。この成果は、7月25日に米国科学雑誌「PLoS Genetics」に掲載されました。また、この論文はPLoS Genetics 7月号のCover（表紙）として紹介されています。

新聞報道等：8.23 科学新聞 8面

2013年7月16日

マウス胚の体づくりの様子を高精度で捉えることに成功

Ichikawa, T., Nakazato, K., Keller, P.J., Kajiura-Kobayashi, H., Stelzer, E.H., Mochizuki, A., and Nonaka, S. (2013). Live imaging of whole mouse embryos during gastrulation: migration analyses of epiblast and mesodermal cells. *PLoS ONE* 8, e64506.

基礎生物学研究所の市川壮彦研究員と野中茂紀准教授らのグループは、理化学研究所、欧州分子生物学研究所（EMBL）との共同研究により、ライトシート顕微鏡の一種であるデジタルスキャンライトシート型顕微鏡（DSLIM）を基礎生物学研究所に導入しました。DSLIMはこれまでもゼブラフィッシュ胚などの研究に使われてきた一方、マウス胚に使用するには試料の保持方法などの問題があったのですが、新たな手法を開発することでこの問題を解決し、基本的な体の構造が作られる時期である原腸陥入期胚のマウス胚を、生きたまま丸ごと、今までにない高時間解像度で長時間観察することに成功し、この時期の細胞移動の様子を明らかにしました。さらに理化学研究所の望月敦史主任研究員、中里研一研究員との共同研究により、観察によって得られた3次元+時間の大容量データから個々の細胞を追跡するソフトウェアを開発し、エピブラストの核と中胚葉細胞の運動パターンを解析しました。この結果は米国科学雑誌「PLoS One」電子版7月8日号に掲載されました。

新聞報道等：7.19 Web マイナビ、8.1 日経産業新聞 11面、8.2 科学新聞 2面

2013年7月8日

R3 RPTP サブファミリーが多数の RPTK を基質にしていることを発見

Sakuraba, J., Shintani, T., Tani, S., and Noda, M. (2013). Substrate specificity of R3 receptor-like protein-tyrosine phosphatase subfamily towards receptor protein-tyrosine kinases. *J. Biol. Chem.* 288, 23421-23431.

基礎生物学研究所・統合神経生物学研究部門の野田 昌晴 教授の研究グループは、受容体型タンパク質チロシン脱リン酸化酵素(RPTP)のR3サブファミリーに属する分子群が、多数の受容体型タンパク質リン酸化酵素(RPTK)を基質分子とし、それらの活性を制御していることを見出しました。RPTKは生体内の情報伝達において重要な役割を果たしており、RPTKの異常によって癌や成人病などの様々な疾患を発症することが知られています。今回の成果は、R3 RPTP サブファミリー分子の生理機能を明らかにする上で重要な基盤となるとともに、R3 RPTP サブファミリーの活性制御を通して、それらの基質となる RPTK の活性を制御するという新しい技術の開発につながるものです。本研究成果は、*Journal of Biological Chemistry* に掲載されました。

新聞報道等：7.19 科学新聞 2面

2013年6月17日

細胞分裂で仕切りを作る過程を見ることに成功

Murata, T., Sano, T., Sasabe, M., Nonaka, S., Higashiyama, T., Hasezawa, S., Machida, Y., and Hasebe, M. (2013). Mechanism of microtubule array expansion in the cytokinetic phragmoplast. *Nature Communications* 4, 1967.

植物細胞は1つの細胞の中に仕切りを作ることにより分裂します。基礎生物学研究所の研究グループ(村田隆准教授、野中茂紀准教授、長谷部光泰教授)は、法政大学(佐野俊夫准教授)、名古屋大学(東山哲也教授、笹部美知子特任助教(現・弘前大学准教授)、町田泰則教授)、東京大学(馳澤盛一郎教授)との共同研究により、仕切りができる過程を高解像度撮影することに世界で初めて成功しました。研究グループは、光の透過経路にシリコンオイルを用いた顕微鏡システムを構築し、顕微鏡観察の分解能を上げることに成功しました。その結果、編まれていく途中の繊維1本1本の動きを撮影することに世界で初めて成功し、繊維が編まれてゆりかごが大きくなる仕組みがわかりました。ゆりかごが大きくなることは細胞を仕切る原動力なので、植物細胞が分裂するための原動力が明らかになったこととなります。この成果は、6月17日に科学雑誌 *Nature Communications* に掲載されました。

新聞報道等：6.18 朝日新聞 25面、6.18 東海愛知新聞 1面、6.18 中日新聞 19面、6.19 Web マイナビ、6.19 Web YAHOO!、6.23 毎日新聞 22面、6.28 科学新聞 1面、7.2 日経産業新聞 10面、7.9 読売新聞 26面

2013年5月31日

血管内皮細胞での遺伝子発現を1細胞レベルでコントロールすることに成功

Kimura, E., Deguchi, T., Kamei, Y., Shoji, W., Yuba, S., and Hitomi, J. (2013). Application of infrared laser to the zebrafish vascular system: gene induction, tracing, and ablation of single endothelial cells. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* *33*, 1264-1270.

岩手医科大学解剖学講座木村英二助教と基礎生物学研究所生物機能解析センター亀井保博特任准教授ら研究グループは、赤外レーザー照射顕微鏡を用いて、ゼブラフィッシュの個体内で血管内皮細胞を対象に1細胞レベルで遺伝子発現を高効率に誘導することに世界で初めて成功した。亀井保博特任准教授らが開発した赤外レーザー照射顕微鏡（IR-LEGO: infrared laser evoked gene operator）は、赤外レーザーを照射することで局所的に細胞を温めて、熱ショックプロモーター下流の目的遺伝子の発現を誘導するシステムで、今回研究グループは、このシステムに血管内皮細胞の核で特異的に蛍光を発する遺伝子組み換えゼブラフィッシュを組み合わせることで、個体内の血管内皮細胞に効率よく赤外レーザーを照射し、遺伝子発現を誘導できるシステムを構築した。本研究成果は、米国の科学雑誌『*Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*』（2013年6月号）に掲載された。

新聞報道等：6.4 Web マイナビ

2013年5月28日

過剰な光エネルギーを消去する実体、光合成タンパク質超複合体を発見

Tokutsu, R., and Minagawa, J. (2013). Energy-dissipative supercomplex of photosystem II associated with LHCSR3 in *Chlamydomonas reinhardtii*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA *110*, 10016-10021.

基礎生物学研究所 環境光生物学研究部門の得津隆太郎助教と皆川純教授は、緑藻が光合成の許容量を上回る過剰な光エネルギーを安全に消去するために、特殊なタンパク質（LHCSR）を結合した巨大な光合成タンパク質超複合体を形成することを発見しました。本研究は、植物の細胞内で光エネルギーを消去する実体を初めて捕らえたものであり、これまで不明な部分が多く残されていた光エネルギー消去の仕組みの完全理解が期待されます。この研究成果は、米国科学アカデミー紀要（Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America）の電子速報版に米国東部時間5月27日に掲載されました。

新聞報道等：5.29 Web マイナビ、5.29 Web YAHOO!、6.21 科学新聞 6面

2013年5月21日

化学物質がミジンコの性をかく乱する仕組みを解明

Miyakawa, H., Toyota, K., Hirakawa, I., Ogino, Y., Miyagawa, S., Oda, S., Tatarazako, N., Miura, T., Colbourne, J.K., and Iguchi, T. (2013). A mutation in the Methoprene tolerant alters juvenile hormone response in insects and crustaceans. *Nature Commun.* 4, 1856.

ミジンコの仲間は自然界では水温などの周囲の環境条件によって子どもがオスになるかメスになるかが決まります。しかし、殺虫剤などに含まれている人工的な化学物質がミジンコに作用すると、環境と無関係にオスしか産まれてこなくなってしまう。この化学物質がミジンコの性をかく乱するメカニズムは今までわかっていませんでした。今回、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宮川一志研究員、井口泰泉教授の研究グループは、国立環境研究所、北海道大学、バーミンガム大学との共同研究により、ミジンコの仲間においてこれらの化学物質を受け取る「受容体」を発見し、殺虫剤に含まれる化学物質が細胞内で作用する具体的な仕組みを明らかにしました。この研究成果は科学雑誌 *Nature Communications* に掲載されました。

新聞報道等: 5.22 毎日新聞 24面、5.22 東海愛知新聞 1面、5.22 Web マイナビ、5.22 Web YAHOO!、5.23 宮崎日日新聞社、5.26 中日新聞 25面、6.7 科学新聞 1面

2013年5月9日

新世界ザルのマーモセットの脳皮質での眼優位性カラムの存在を確認

Nakagami, Y., Watakabe, A., and Yamamori, T. (2013). Monocular inhibition reveals temporal and spatial changes in gene expression in the primary visual cortex of marmoset. *Front. Neural Circuits*. 7, 43.

私達ヒトは右眼と左眼の二つの眼を使って、立体視などの高度な視覚を実現しています。右眼と左眼から入力された情報は、脳の1次視覚野に送られますが、右眼からの情報と左眼からの情報はそれぞれ隣接する領域に入力されることが知られており、この一次視覚野における構造は「眼優位性カラム」と呼ばれています。この眼優位性カラムは、ヒトの他、類人猿やマカクザル、ネコなどの脳に存在することがわかっています。今回、基礎生物学研究所 脳生物学研究部門の仲神友貴と山森哲雄教授らの研究グループは、新たなモデル生物として注目されている新世界ザルに属する小型のサル、マーモセットの脳皮質にも、眼優位性カラムが存在することの確認を得ました。これは、視覚情報処理研究における新世界ザル・マーモセットの霊長類としての特質と有用性を示す成果です。この成果は2013年4月9日に脳科学専門誌 *Frontiers in Neural Circuits* に掲載されました。

新聞報道等：5.10 Web マイナビ、5.10 Web YAHOO!、5.24 科学新聞 2面

2013年4月19日

組織間での情報伝達を介した葉の成長メカニズムを解明 ～農作物の収量増産など
応用分野に期待～

**Kawade, K., Horiguchi, G., Usami, T., Hirai, M.Y., and Tsukaya, H. (2013).
ANGUSTIFOLIA3 signaling coordinates proliferation between clonally distinct
cells in leaves. *Current Biology* 23, 788-792.**

理化学研究所、東京大学、立教大学と基礎生物学研究所は、モデル植物シロイヌナズナを用いた分子遺伝学的な解析から、植物の葉では表皮と内部の組織にある細胞が「ANGUSTIFOLIA3 (AN3) タンパク質」を介して協調的に増殖していることを発見しました。AN3 タンパク質に蛍光タンパク質 GFP※2 を融合させて観察したところ、葉の内部組織で作られた AN3 タンパク質は組織の間を移動し、表皮の細胞増殖も促していることを明らかにしました。さらに、AN3 タンパク質を介した情報伝達が断たれると表皮の細胞は十分に増えず、結果的に正常な葉の 6 割程度の大きさにしか成長できませんでした。今後、この情報伝達を操作することで、農作物の増産なども可能になると期待できます。本成果は、米国科学雑誌『*Current Biology*』(5月6日号)への掲載に先立ち、オンライン版(4月18日付け:日本時間4月19日)に掲載されました。

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. (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.* 17, 507-519.

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れば生理的範囲の Na^+ 濃度変化を感知できるはずですが、今回の研究グループは、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. (2013). Trunk exoskeleton in teleosts is mesodermal in origin. *Nature Commun.* 4, 1639.

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、長年謎にまつまられたままだった。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. (2013). A dual strategy to cope with high light in *Chlamydomonas reinhardtii*. *Plant Cell* 25, 545-557. (*These authors contributed equally to this work.)

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, T., Deguchi, H., Hasebe, M., and Bowman, J.L. (2013). KNOX2 genes regulate the haploid-to-diploid morphological transition in land plants. *Science* 339, 1067-1070.

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スイッチとして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. (2013). Asymmetric distribution of dynamic calcium signals in the node of mouse embryo during left-right axis formation. *Develop. Biol.* 376, 23-30.

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 of 左右非対称決定に関わ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わっ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. (2013). The role of autophagy in genome stability through suppression of abnormal mitosis under starvation. *PLOS Genetics* 9, 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. (2013). Spatiotemporal dynamics of functional clusters of neurons in the mouse motor cortex during a voluntary movement. *J. Neurosci.* 33, 1377-1390.

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（磯村宜和教授）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—

Moritoh, S., Komatsu, Y., Yamamori, T., and Koizumi, A. (2013). Diversity of retinal ganglion cells identified by transient GFP transfection in organotypic tissue culture of adult marmoset monkey retina. *PLOS ONE* 8, e54667.

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（現・東北大学医学部）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だしました。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った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ったモーション・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）を見つけだしました。

新聞報道等：1.16 Web マイナビ

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. (2013). *TRICOT* encodes an AMP1-related carboxypeptidase that regulates root nodule development and shoot apical meristem maintenance in *Lotus japonicus*. *Development* 140, 353-361.

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発見しました。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. (2013). Aphids evolved novel secreted proteins for symbiosis with bacterial endosymbiont. *Proc. Biol. Sci.* *280*, 20121952.

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）とアスピオファーマ株式会社の研究グループは、Ptpzr 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、Ptpzr 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 Ptpzr 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見込みです。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、特定の部位に注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、反対側の脳皮質に注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-HOMEODOMAIN* 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（DSLM）」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の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、口渴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、酸などの浸害刺激にตอบสนอง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見つめました。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., Fritsch, 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11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

基礎生物学研究所 点検評価委員会

山本正幸 委員長

上野直人

野田昌晴

小林 悟

吉田松生

井口泰泉

川口正代司

山森哲雄

高田慎治

藤森俊彦

児玉隆治

小林弘子

外部点検評価会議 所内出席者

山本正幸

上野直人

野田昌晴

小林 悟

吉田松生

西村幹夫

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26年7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