

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



2017

目 次

はじめに.....	1
1. 基礎生物学研究所 平成29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 -平成29年度を中心に	27
3. 基礎生物学研究所外部点検評価会議 議事録	45
4. 外部点検評価アンケート結果.....	101
5. 国際外部評価について.....	119
6. 発表論文資料	
1) 2017-2015発表原著論文リスト	127
2) 2017-2015プレスリリースと新聞等報道	164

はじめに

自然科学研究機構・基礎生物学研究所の外部点検評価報告書 2017 をお送りします。本冊子には、平成 29 年度に行われた私たちの活動がまとめられています。研究所では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、共同利用共同研究・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。平成 29 年度の研究所の活動を客観的な目で評価して頂くため、運営会議の所外委員の先生 2 名、運営会議に所属しない有識者の先生 4 名にお願いして、座談会形式の外部点検評価会議を平成 30 年 4 月に開きました。その詳しい記録が本冊子に記載してあります。また運営会議の所外委員の先生方に外部点検評価会議の資料を送付し、アンケート形式で研究所の活動についての評価と提言をお願いし、頂いた回答を記載いたしました。

平成 28 年度に開催した国際外部評価会議（NIBB International Advisory Meeting）で評価を担当していただいた 3 名の海外有識者の方々に、NIBB International Advisory Board にご就任いただき、今回の評価会議の資料として使用した Annual Report 2017 を送付し、国際的な観点から基生研の活動の評価と今後に対する助言を頂きました。このレポートも本冊子に含まれています。

今回掲載した内容は、前任の山本正幸所長在任中の点検評価活動に関するものでありますが、新所長としてこれまでの研究所の活動とそれに対するご評価・ご批判を把握する材料と受け止め、今後の研究所の運営活動に反映させていく所存です。本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、忌憚のないご意見、ご助言とご支援を賜ることができれば、心よりの喜びとするところです。

令和 2 年 3 月

基礎生物学研究所
所長 阿形清和

1. 基礎生物学研究所

平成 29 年度実績の概要と将来計画

第 3 章の評価会議、第 4 章のアンケートで「資料 1」として使用したもの。

本章の文中の「資料 3 Pxx」は第 2 章(本誌 P.27 以降)のパワーポイント資料を示し、「Pxx」は各パワーポイントページ右下の緑四角中の数字を示す。

基礎生物学研究所 平成29年度実績の概要と将来計画

1. 平成29年度実績の概要	
I. 学術研究の推進	2
II. 共同利用・共同研究の推進	5
III. 国際連携と広報活動の展開	12
IV. 若手研究者の育成	16
V. 研究支援体制の整備とダイバーシティの確保	19
2. 将来計画（概算要求）	21

1. 平成29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 P1-7 では、生物の基本単位である細胞の働きを制御する遺伝子の役割や多数の細胞が協調して多様な形を形成する仕組み、変化する環境への適応能力を生物が獲得した仕組みの解明を目指している。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、定量生物学等の基盤研究、並びに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、機関別高被引用論文数、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 P8-12。

- 平成 29 年度の主な研究成果を下記に示す（平成 29 年度プレスリリースより抜粋）。（日付けはプレスリリースの公開日を示す）

細胞の分化・増殖機構に関して

- 生殖細胞形成に関わる遺伝子の新規発現制御機構の解明（Shichino, Y., *et al.* (2018). *eLife* 7, e32155、平成 30 年 2 月 13 日、山本研）
- 植物細胞内小器官の液胞への物質輸送の分子機構の解明（Takemoto, K., *et al.* (2018). *PNAS* doi: 10.1073/pnas.1717839115、平成 30 年 2 月 20 日、上田研）
- 神経膠腫のがん幹細胞性を抑制する薬剤の開発（Fujikawa, A., *et al.* (2017). *Sci. Rep.* 7, 5609、平成 29 年 7 月 17 日、野田研）
- 脳神経細胞の再生に必要な髄鞘再生過程を促進する方法の開発（Kuboyama, K., *et al.* (2017). *PLoS ONE* 12, e0189164、平成 29 年 12 月 8 日、野田研）

発生現象を司るメカニズムに関して

- 植物の葉において AN3 転写共役因子の拡散濃度勾配が細胞分裂を制御していることを解明（Kawade, K., *et al.* (2017). *Biophys. J.* 113, 1109-1120、平成 29 年 9 月 6 日、川出研）
- 植物の葉の表皮細胞の核内倍加がランダムに生じて細胞パターンを形成していることを解明（Kawade, K., and Tsukaya, H. (2017). *PLoS ONE* 12, e0185050、平成 29 年 9 月 20 日、川出研）
- 動物胚において位置情報分子 Wnt タンパク質の分布がヘパラン硫酸糖鎖との相互作用で決まっていることを解明（Mii, Y., *et al.* (2017). *Nat. Comm.* 8, 1973、平

成 29 年 12 月 7 日、高田研)

- 動物胚の原腸形成において細胞内 Ca^{2+} 濃度上昇が細胞移動を調節していることを解明 (Hayashi, K., *et al.* (2018). *Sci. Rep.* 8, 2433、平成 30 年 2 月 7 日、上野研)

新規で多様な形質の進化に関して、

- 植物の花を形成する MADS-box 遺伝子の進化過程を解明 (Koshimizu, S., *et al.* (2018). *Nat. Plants* 4, 36-45、平成 30 年 1 月 9 日、長谷部研)

外部環境への適応に関して

- メダカの色覚の季節性変化が視物質遺伝子の転写レベルで調節されていることを解明 (Shimmura, T., *et al.* (2017). *Nat. Comm.* 8, 412、平成 29 年 9 月 4 日、吉村研)
- 分裂酵母において栄養状態による無性生殖・有性生殖切替機構を解明 (Otsubo, Y., *et al.* (2018). *EMBO Rep.* 7, e3215520、平成 30 年 1 月 18 日、山本研)
- 紫外線の多い環境で生育した緑藻において、強光下の過剰エネルギー逃す qE クエンチングに新規の機構が使われていることを解明 (Kosuge, K., *et al.* (2018). *PNAS* doi: 10.1073/pnas.1720574115、平成 30 年 3 月 20 日、皆川研)

恒常性の維持に関して

- 動物の肥満状態において摂食が抑制されない脳内機構を解明 (Shintani, T., *et al.* (2017). *Sci. Rep.* 7, 11627、平成 29 年 9 月 14 日、野田研)

定量生物学に関して

- 外部からの発色団の添加を必要としない赤色光/近赤外光による細胞内シグナル伝達系の光操作に成功 (Uda, Y., *et al.* (2017). *PNAS* 114, 11962-11967、平成 29 年 10 月 24 日、青木研)
- ERK 分子活性の細胞間伝搬により細胞集団の移動方向が決まる機構の発見 (Aoki, K., *et al.* (2017). *Develop. Cell* 43, 305-317、平成 29 年 11 月 7 日、青木研)

その他

- 動物の長期記憶形成において RNG105 因子による mRNA の神経細胞樹状突起への局在化が必須であることを解明 (Nakayama, K., *et al.* (2017). *eLife* 6, e29677、平成 29 年 11 月 21 日、椎名研)

- 3DCG によるヴァーチャルメダカを作成し群れ形成メカニズム解明に貢献
(Nakayasu, T., *et al.* (2017). PLoS ONE 12, e0175059、平成 29 年 4 月 12 日、渡辺研)
- 予想符号化理論を組み込んだ深層学習機が回転錯視画像が回転しているように錯視していることを示した (Watanabe, E., *et al.* (2018). Front. Psychol. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00345、平成 30 年 3 月 20 日、渡辺研)

II. 共同利用・共同研究の推進 資料 3 P13-19

II-a. 共同利用・共同研究

基礎生物学研究所は基礎生物学研究の中核拠点として、他大学や研究機関など全国の研究者に対し、所内の研究部門・研究室との共同研究、および所内の施設を利用した共同利用・共同研究の場を提供し、生物学コミュニティ全体の研究力の強化を目指している。

1) 重点共同利用研究

重点共同利用研究として、平成 29 年度は 2 件の課題を実施した。メダカの色覚・視覚とその繁殖行動に関する共同利用研究では、メダカリソースの利用、大型スペクトログラフと行動解析装置を用いた実験等を組み合わせ、2 報の研究成果が発表された。他方で、クラミドモナスを用いた micro RNA の始原機能を探る共同利用研究では、クラミドモナス接合子から得られる微量の RNA を用いた次世代シーケンサーによる RNA-seq 解析を効率良く進めるための手法を開発し、その手法等を利用して micro RNA で制御される遺伝子の発現解析を行った。

2) モデル生物・技術開発共同利用研究

モデル生物・技術開発共同利用研究として、平成 29 年度は 2 件の課題を実施した。モデル昆虫「シロアリ」を用いた社会性解明に向けたゲノム科学的研究基盤の構築に関する共同利用研究では、社会性昆虫ヤマトシロアリのメチローム解析を行い、社会性の制御や進化にエピジェネティクスが果たす役割について一石を投じる実験結果が得られた。他方で、ホタルの全ゲノム解析による発光形質の理解に関する共同利用研究では、日米 2 種のホタルおよび近縁種のヒカリコメツキムシの比較ゲノム解析から、発光形質の鍵となるルシフェラーゼ遺伝子の遺伝子重複による進化プロセスが明らかとなった。

3) 統合ゲノミクス共同利用研究

DNA シーケンシングを中心にバイオインフォマティクスや多階層的オミクスをも包括した共同研究を目指した「統合ゲノミクス共同利用研究」を平成 28 年度に開始した。生物機能情報分析室が運用する次世代 DNA シーケンサー（Illumina、PacBio）や質量分析装置並びに情報管理解析室が運用する大規模計算機システム（生物情報解析システム）を活用し、発足 2 年目となる今年度は 62 課題を実施し

た。これらの研究打ち合わせ及び実験のために、のべ約 250 名の研究者が来所し、それらの成果は、18 報の共著論文として実を結んだ。また、新型 DNA シーケンサーを導入するなど、設備の高度化も果たした。

4) 統合バイオイメーjing共同利用研究

イメージング技術と機器の進化、およびイメージング研究の多様化に伴うニーズに応えるために、それまで個別共同利用として運用してきたイメージング関連の共同研究を、平成 28 年度に統合バイオイメーjing共同利用研究として再編した。平成 29 年度は、26 件の共同研究課題を実施し、4 報の共著論文、11 報の謝辞記載論文を発表した。

5) 大型スペクトログラフ共同利用研究

超大型分光照射設備を用いた、大型スペクトログラフ共同利用実験課題 9 件を実施し、共著論文を 1 報発表した。平成 29 年度における、本共同利用研究による大型スペクトログラフの利用率は 91.97%であった。

(註：利用率＝共同研究使用時間／(稼働可能時間－メンテナンス時間) で算出)

II-b 研究者コミュニティへの貢献

基礎生物学研究所に設置されたセンターでは、技術や情報の普及を目的とした各種トレーニングや講習会の開催、新規モデル生物の開発を進めている。また、ナショナルバイオリソースプロジェクトや大学連携バックアッププロジェクト、先端バイオイメーjing支援プラットフォームに参画して、生物学コミュニティへの支援を行っている。

1) 生物機能解析センター 資料 3 P13

生物機能情報分析室と情報管理解析室では、実験生物学者向けのバイオインフォマティクスの講座として、「基生研ゲノムインフォマティクストレーニングコース」を 4 回開催し、合計 87 名が参加した。開講したコースは、「大規模な生物データ解析のための UNIX 入門」、「BLAST 自由自在 ～配列解析の極意をマスターする～」、「RNA-seq 入門 - NGS の基礎から de novo 解析まで - 準備編および実践編」で、過去最高の 173 名の受講応募があるなど、好評を博した。また、プリンストン大学と合同で、プロテオミクストレーニングコース「NIBB-Princeton Joint Proteomics Training Course 2017」を開催した。プリンストン大学より招聘した Ileana Cristea 教授とともに、質量分析によるタンパク質の同定と定量について、原理と測定技術を

習得する 3 日間のコースであり、海外からの参加者を含む計 17 名がサンプル調製からコンピュータ解析までを本コースで学んだ。

光学解析室では、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、研究者への最新顕微鏡技術と解析手法の普及を目的として、テクニカルセミナー等（最新技術セミナーや、顕微鏡デモ）を 9 回、バイオイメーjing フォーラム（研究会）、生物画像データ解析トレーニングコース、画像解析ソフトウェア活用トレーニングコースを開催した。また、共同利用「研究会」を 3 件開催した（うち 2 件は新規モデル生物開発センターと連携開催）。また、海外の研究者 1 名が 1 ヶ月以上の長期滞在し、顕微鏡技術を用いたボトムアップ型の国際共同研究を継続推進した。さらに、先端バイオイメーjing 支援プラットフォーム（ABiS）による光学顕微鏡分野支援活動を 3 件実施した。

2) 新規モデル生物開発センター 資料 3 P14

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いる。平成 29 年度には、シロアリ、サング、イソギンチャク、食虫植物などの生物を材料とする共同利用研究を展開した。また、自然科学研究機構「分野融合ネットワーク型研究加速事業」により、シロアリ、カイコやオオミジンコなどを用いた、エピゲノムやプロテオミクスに関する共同利用研究を重点的に実施した。また昨年度に続いて、ユニークな非モデル実験動物を新規モデル生物として確立を目指す研究者が集う勉強会や、両生類研究の将来を見据えて次世代モデル両生類やその利用方法等を考える研究会の開催を支援した。

3) メダカバイオリソース 資料 3 P15

基礎生物学研究所は第 4 期ナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)・メダカの中核機関として活動を行っている。NBRP メダカでは、近交系・原因遺伝子の判明している突然変異体・遺伝子導入系統に関して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 TILLING ライブラリーを用いた変異体スクリーニングシステムを提供するとともに、CRISPR/Cas9 法によるゲノム編集をサポートするため、gRNA 用プラスミドの構築から卵へのマイクロインジェクションができる共通プラットフォームを構

築し、利用者に提供している。基礎生物学研究所では、平成 29 年度、59 系統のメダカライブラリソースを収集すると共に、472 系のライブラリー、148 クローンの cDNA/BAC/Fosmid、240 本の孵化酵素を提供した。また 10th European Zebrafish Meeting や第 23 回小型魚類研究会、日本動物学会 第 88 回 富山大会、ConBio2017 においてブース出展を行い、国内外における広報活動を行った。また、3 種類の小型魚類メーリングリストの管理運営を継続している。

4) アサガオバイオリソース 資料 3 P16

基礎生物学研究所は第 4 期ナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)・アサガオの分担機関として、中核機関の九州大学と連携して活動している。第 3 期（平成 24～28 年度）までのプロジェクト「NBRP アサガオ」で整えた、17 万の各種 DNA クローンと 300 の突然変異系統などを国内外に提供する体制を、第 4 期でも継続して維持している。平成 29 年度は、139 の系統と DNA クローンを提供し、新たに 2 つの DNA クローンと 15 系統を収集した。また、アサガオのゲノム配列と、cDNA や BAC クローンの配列を検索できるゲノムブラウザーを改良したほか、学会や学会誌などでの広報・普及活動も行った。

5) ゼブラフィッシュバイオリソース 資料 3 P17

基礎生物学研究所は、第 3 期ナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)・ゼブラフィッシュの分担機関として、中核機関の理化学研究所脳科学総合研究センターと連携して活動している。本機関の業務は、中枢神経系の特定の細胞で蛍光タンパク質、組み換え酵素 Cre、および、転写活性化因子 Gal4 を発現する系統の収集・分譲体制の整備である。平成 29 年度は新たに 5 系統のトランスジェニックフィッシュ（中枢神経系の特定の細胞で蛍光タンパク質を発現する系統を 4 系統、Cre を発現する系統を 1 系統）を収集した。また、国内外の研究者からのリクエストに応じて、43 系統の提供を行った（提供先は、海外 25 系統、国内 18 系統）。

6) 大学連携バイオバックアッププロジェクト (IBBP) 資料 3 P18

震災等による生物資源の損失を未然に防ぐことを目的とし、中核的バックアップ保管施設として基礎生物学研究所の IBBP センターと 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）のサテライトから構成される、大学連携バイオバックアッププロジェクト (IBBP) が平成 24 年度より開始された。平成 29 年度には 50 件のバックアップ保管申請を受理し、44 件受入れを

決定した（6件はH30年3月末現在審議中）。平成29年度末時点での保管量は384穴プレートによる保管で4,928枚（1,892,352サンプル）、96穴プレートによる保管で112枚（10,752サンプル）、チューブによる保管で17,250本（17,250サンプル）、ストローによる保管で2,647本（2,647サンプル）、種子として654サンプルであり、合計1,923,655サンプルをバックアップ保管している。さらに、多様な生物遺伝資源をバックアップ保管することを目的とした生物遺伝資源新規保存技術開発共同利用研究では、平成29年度は12件の共同利用研究を採択した。また、Cryopreservation Conference 2017を開催し、液体窒素保存・融解過程における細胞障害と生存のメカニズムの解明について議論し、情報を共有するとともに、国立環境研究所生物・生態系環境研究センター、理化学研究所バイオリソースセンター細胞材料開発室および遺伝工学基盤技術室、農業・食品産業技術総合研究機構遺伝資源センターの各施設を訪問し、生物遺伝資源に関する情報収集と議論を行った。また、生殖工学や遺伝資源保存技術に関する講習会を4回開催した。

7) 先端バイオイメージング支援プラットフォーム（文部科学省科学研究費助成事業・新学術領域研究・学術研究支援基盤形成）資料3 P19

「先端バイオイメージング支援プラットフォーム（ABiS: Advanced Bioimaging Support）」は、生命科学の研究分野におけるイメージング技術やイメージング機器の多様化・高度化に対応し、科研費を取得した国内研究者の支援を目的として平成28年度より開始された学術研究支援基盤形成事業である。基礎生物学研究所および生理学研究所を中核機関として、国内19の大学・研究機関の連携によって運営されている。基礎生物学研究所では、光学技術顕微鏡技術支援活動として4D顕微鏡観察支援活動（担当者：藤森俊彦）、IR-LEGO顕微鏡支援活動（担当者：亀井保博）、光シート顕微鏡支援活動（担当者：野中茂紀）、画像解析技術支援活動として生物画像処理・解析用アルゴリズムの開発と技術支援活動（担当者：上野直人、加藤輝）、および画像解析トレーニング（担当者：木森義隆、小山宏）を担当している。支援課題は、支援希望者による応募の後、外部委員を含めた審査によって選定される仕組みとなっている。平成29年度は259件の課題を支援し、既に論文の成果として発表されたものもある。また、イメージング技術の普及および、支援担当者の技術と知識向上を目的として、光学顕微鏡や画像解析を含む各種トレーニングを10回開催した。上記の支援活動は総括班（基生研担当：山本正幸、上野直人、高田慎治、真野昌二）に置かれた事務局が運営を支援し、平成29年度は、オンライン申請システムの改善、ウェブサイトの更新（<http://www.nibb.ac.jp/abis/>）、公募案内のポス

ター送付（約 1,000 件）、学会への情報提供（約 80 件）や ABiS 事業を紹介するリーフレット更新等を行なった。さらに、各種学会の年会や研究会におけるブース出展やシンポジウムおよびワークショップの共催（12 件）、ABiS 主催の公募説明会、および MRI とコホートに関する国際シンポジウムを開催した。

➤ 平成 29 年度の主な共同研究成果を下記に示す（平成 29 年度プレスリリースより抜粋）。（日付けはプレスリリースの公開日を示す）。

- 幹細胞化する細胞がとなりの細胞の幹細胞化を抑制することをコケ植物で発見（Sato, Y., *et al.* (2017). *Sci. Rep.* 7, 1909、平成 29 年 5 月 15 日、名古屋大学等との共同研究、長谷部研）
- 多能性幹細胞について、転写因子 ZIC2 を中心とした、定説を覆す新しい制御機構を発見（Matsuda, K., *et al.* (2017). *Development* 144, 1948-1958、平成 29 年 5 月 31 日、京都産業大学との共同研究、重信研）
- 女王アリの精子貯蔵器官ではたらく遺伝子を特定（Gotoh, A., *et al.* (2017). *Sci. Rep.* 7, 5972、平成 29 年 7 月 20 日、甲南大学等との共同研究、重信研）
- 遺伝子攪拌装置をタイミング良く染色体から取り外す機構を解明（Argunhan, B., *et al.* (2017). *EMBO J.* 36, 2488-2509、平成 29 年 7 月 25 日、東京工業大学等との共同研究、坪内研）
- 哺乳類高次クロマチンでの RNA の機能を発見（Shirai, A., *et al.* (2017). *eLife* 6, e25317、平成 29 年 8 月 1 日、理化学研究所との共同研究、中山研）
- 地球とは異なる光環境における光合成の解析（Takizawa, K., *et al.* (2017). *Sci. Rep.* 7, 7561、平成 29 年 8 月 8 日、アストロバイオロジーセンター等との共同研究、皆川研）
- セントロメア領域の組換え制御の発見（Zafar, F., *et al.* (2017). *Nucl. Acid. Res.* 45, 11222-11235、平成 29 年 8 月 30 日、大阪大学との共同研究、中山研）
- 陸上植物の祖先の特徴をもつ苔類ゼニゴケの全ゲノム構造を解明（Bowman, J.L., *et al.* (2017). *Cell* 171, 287-304、平成 29 年 10 月 6 日、豪・モナシュ大学等との共同研究、上田研）
- 植物の細胞分裂方向調節機構を発見（Kosetsu, K., *et al.* (2017). *PNAS* 114, E8847-E8854、平成 29 年 10 月 6 日、名古屋大学等との共同研究、長谷部研）
- 不活性染色体の基盤構造を解明（Machida, S., *et al.* (2018). *Mol. Cell* 69, 385-397、平成 30 年 1 月 11 日、早稲田大学等との共同研究、中山研）

- 植物の生殖細胞をつくる鍵因子を発見 (Yamaoka, S., *et al.* (2018). *Curr. Biol.* 28, 479-486、平成 30 年 1 月 26 日、京都大学との共同研究、重信研)
- マメ科植物が窒素栄養に応じて根粒共生を制御する仕組みの発見 (Nishida, H., *et al.* (2018). *Nat. Comm.* 9, 499、平成 30 年 2 月 5 日、筑波大学等との共同研究、川口研)
- 繊毛虫テトラヒメナの生存戦略を簡単な物理モデルで解明 (Ohmura, T., *et al.* (2018). *PNAS* doi: 10.1073/pnas.1718294115、平成 30 年 3 月 15 日、京都大学等との共同研究、野中研)

III. 国際連携と広報活動の展開

III-a. 国際連携 資料 3 P20

基礎生物学研究所は、「基礎生物学研究所コンファレンス (NIBB コンファレンス)」などの開催を通して、生物学研究の最先端や新たな領域を切り開く努力を続けるとともに、海外と日本国内の研究者を繋ぐ研究者コミュニティの形成を目指している。また、「欧州分子生物学研究所 (EMBL)」などとのシンポジウム開催や人材・技術交流の展開、および、個々の研究室から生まれた国際共同研究を軸として将来的な学術協定への発展の足掛かりとする「ボトムアップ型国際共同研究事業」を推進している。

1) NIBB コンファレンスの開催

平成 29 年 12 月 16 日～12 月 18 日の日程で岡崎コンファレンスセンターにおいて、第 65 回 NIBB コンファレンス “Renaissance of *Marchantia polymorpha*” を開催した。モデル植物であるゼニゴケを用いた研究とその将来展望をテーマとして企画され、ゼニゴケを用いた多様な発生生物学、細胞生物学、生理学、生態進化、エピゲノム、ノンコーディング RNA、染色体などの研究発表が行われ、活発な議論が行われた。また、藻類や他のコケ植物、被子植物を用いた研究者による発表もあり、生命科学研究における研究対象やアプローチの広がりを考えるよい機会となるとともに、研究材料となる植物種の垣根を超えた国際ネットワークの構築に貢献した。

2) 欧州分子生物学研究所 (EMBL) との連携活動

EMBL との連携協定に基づき、平成 29 年 10 月 19 日～21 日の日程で EMBL Heidelberg にて開催された The 19th EMBL International PhD Symposium に総研大生 4 名と特別共同利用研究員 1 名を派遣した。派遣した大学院生は同シンポジウムでポスター発表を行った。また、各大学院生は、各自が興味を持つ EMBL の研究室を訪問し、研究室での研究成果発表、研究室 PI やメンバーとの研究打合せを行うなど、人材交流を行った。

他方で、EMBL に本拠地を置く欧州のバイオイメーシング研究ネットワーク「Euro-BioImaging (EuBI)」、さらにグローバルネットワーク「Global BioImaging (GBI)」と国内バイオイメーシング関連施設のネットワークである「Bioimage.jp」及び科研費新学術領域研究 (学術研究支援基盤形成)「先端バイオイメーシング支援プラットフォーム (ABiS)」との連携構築に向けた活動を進めている。平成 29 年度には GBI が主催するインドおよび米国で開催された国際会議へ所内教員を派遣し、

情報収集や連携に向けた協議を行った。

3) プリンストン大学との連携活動

プリンストン大学との国際共同研究は、発生生物学研究分野において、平成 27 年度から「自然科学研究機構戦略的国際共同研究加速事業」を通じて形態形成研究部門が進めている。自然科学研究機構からの支援を受けて平成 28 年 9 月からプリンストン大学分子生物学部に派遣された助教 1 名は、平成 29 年 8 月に帰国し、滞在中に得られた発生生物学に関する研究成果論文の発表に向けた準備を進めた。また、28 年 10 月から派遣している博士研究員 1 名は引き続きプリンストン大学に滞在し、プロテオミクスに関する共同研究成果が得られつつある。

平成 29 年 7 月には、連携先の Ileana Cristea 教授及び Todd Greco 博士を講師として招き、プロテオミクスの基礎および先端技術を国内の研究者に普及することを目的とした合同トレーニングコースを開催した。選考を経て選ばれた学生・研究員・技術支援員・大学教員などの 17 名が参加し、基生研スタッフはコース運営に加えて、実験指導を行った。受講生の日本で研究する外国人研究者からは英語で行なった本コースの開催が高く評価された。また、今後、基生研生物機能情報分析室の質量分析技術の向上や共同利用研究などを通じたプロテオミクス研究の推進に繋がると期待される。

4) ボトムアップ型国際共同研究事業

個々の研究室から生まれた国際共同研究を所として支援し、将来的な学術協定への発展の足掛かりとなる「ボトムアップ型国際共同研究事業」を平成 26 年度から推進している。平成 29 年度では、平成 28 年度に採択した継続課題 5 件（発生生物学、神経生物学、進化多様性生物学、植物科学の各研究分野）および平成 29 年度の新規採択課題 2 件（細胞生物学、発生生物学の各研究分野）の、合計 7 件を推進した。平成 29 年度中には、これら国際共同研究では①「所内研究者が相手先研究機関等を訪問してし、セミナーや研究打合せ、研究動向調査を行う」、②「相手先機関から研究者を招聘し、研究打合せや実験を行う」、③「相手先機関との間で若手研究者や大学院生を相互訪問させて、その交流や育成を進める」、などといった複数のチャンネルによる連携活動が展開された。また、一部の課題では、研究成果を纏めた論文の発表や投稿に至っている。更に、台湾国立大学との昆虫をテーマとする共同研究では、来所した同大農学部昆虫学科の教授 1 名と将来的な連携活動に向けた意見交換を行った。このようにボトムアップ型国際共同研究事業によって、

研究の進展状況に合わせた迅速かつ緊密な国際連携を展開している。

III-b. 広報・アウトリーチ活動 資料 3 P21

研究力強化戦略室の広報グループを中心に、基礎生物学研究所で行われている研究活動・研究成果の情報を発信している。そのための可視化ツールの開発や、中高生の職場体験や地域との連携活動など認知度向上を目指して、研究コミュニティのみならず様々な対象に向けた多様な活動を進めている。

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

基礎生物学研究所ホームページ (<http://www.nibb.ac.jp/>) および、基礎生物学研究所 facebook ページ (<https://www.facebook.com/nibb.jpn> [日本語版]、<https://www.facebook.com/nibb.ac.jp/> [英語版]) を運用し、情報発信を行った。

2) プレスリリースによる研究成果発信

平成 29 年度は、31 件の研究成果をプレスリリースとして発信した。うち 5 件は記者会見を開催した。また、11 件は英語による国際リリース発信を行った。

3) 印刷物の発行

基礎生物学研究所要覧 2017 及び Annual Report 2016 を発行した。また、所内向けニュースレター「基生研ニュース」を 16 号発行した。新たな研究所紹介リーフレットを作成した。共同利用研究の公募に関して、ポスターおよびホームページを用いて広報を行った。

4) 研究所見学および職場体験の受入

SSH 指定高校を中心として、全国より 18 件の研究所見学を受入れた。また、4 校の中学校の職場体験を受け入れた。

5) 地域連携活動としての理科教育等への協力

岡崎市教育委員会からの要請により、市内 10 校の中学校、1 校の小学校で出前授業を行うと共に、小中学校理科教諭向けのセミナー1 件を実施した。愛知県立岡崎高等学校の SSH 活動に協力し、出前授業 2 件、英語セミナー1 件を行った。子ども向け実験教室 1 件を実施した。分子研・生理研と共に、岡崎市の小中学生の自由

研究を対象に「未来の科学者賞」を授与した。豊橋市自然史博物館の企画展「武器甲虫」に協力し、展示制作に協力した。

6) その他のアウトリーチ活動

大学共同利用機関シンポジウム 2017（東京）において研究者 1 名が登壇すると共に研究所紹介ブース展示を行った。第 24 回、25 回自然科学研究機構シンポジウムにおいて、研究所紹介ブース展示を行った。自然科学研究機構若手研究者賞記念講演にて研究者 1 名が講演を行った。自然科学研究機構野辺山展示室に設置する展示作成を行った。大隅良典名誉教授のノーベル賞受賞記念モニュメント除幕式を開催し、多くのメディアによる報道が行われた。研究者によるアウトリーチ活動の新たな形態として、株式会社ドワンゴと共同で生き物の発生のインターネット中継（研究者が解説を担当）を 3 回実施し、それぞれ、23 万件、8 万件、24 万件のアクセスがあった。

IV. 若手研究者の育成 資料 3 P22-24

基礎生物学研究所は、総合研究大学院大学（総研大）生命科学研究科 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いる。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、教育、研究指導に協力している。さらに、若手研究者を NIBB リサーチフェローとして雇用するなど、学位取得後の若手研究者育成にも努めている。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を輩出している。

1) 総合研究大学院大学における大学院教育 資料 3 P22

平成 29 年度には、のべ 41 名の総研大・基礎生物学専攻生が在籍し（うち留学生 8 名）、67 名の教員により充実した教育、研究指導を行った。当年度内に 6 名に博士（理学）の学位を授与した。

基礎生物学専攻での特徴のある授業科目としては、基礎生物学概論（全教員によるオムニバス形式の講義、最先端研究紹介）、基礎生物学英語口語表現演習（外国人専任講師によるレベル別少人数授業、コミュニケーション・クラスとプレゼンテーション・クラスがある）、生命科学プロGRESS（学生ごとに設定された、分野をまたいだ複数教員による研究指導、半年ごとの個別面談と 2 年に一度のポスター発表を柱とする）などがあり、総研大の教育目標でもある「高い専門性」「広い視野」「国際的な通用性」を持つ研究者の育成に役立っている。

授業以外のプログラムでは、生命科学系の他の 3 専攻（遺伝学、生理科学、生命共生体進化学）とともに、恒例となっている 1 泊 2 日の合同セミナー（リトリート）を開催した。このプログラムの特筆すべき点は、他分野の学生、教員と交流できること、担当学生が主体となって企画運営を行っていること、参加者全員が合宿形式をとることで密度の高い議論が達成できていること、があげられる。また、基礎生物学研究所の連携先である EMBL で開催される International EMBL PhD Symposium に学生を派遣する事業を隔年で行っており、平成 29 年 10 月に 5 名の学生を派遣した。派遣学生はシンポジウムでポスター発表を行うとともに、興味ある現地研究室を訪問するなど、将来につながる貴重な経験をえた。

学生への経済的支援として、基礎生物学研究所で研究している大学院生（国費留学生、日本学術振興会特別研究員等を除く）全員をリサーチアシスタントとして雇用している（年間 70 万円給付）。また、民間からの協力により、成績優秀者 2 名に対して奨学生として経済的サポートを行った。さらに生活支援策として、共同利用研究者用宿泊施設のうち近年利用が少ない家族棟の一部を改装し、岡崎 3 機関の大

学院生用のシェアハウスとして運用している。平成 29 年度は基礎生物学専攻生 4 名が利用した。

優れた人材を大学院生として迎え入れるため、「大学院説明会」(岡崎 3 回、東京 1 回開催、のべ 56 名参加)、「体験入学」(学部 3 年生以上対象、27 名参加)、「大学生のための夏の実習」(学年制限なし、25 名参加)を実施した^{資料 3 P24}。また、NIBB インターンシップ制度により、海外から 10 名の学生を 1-3 ヶ月間程度受け入れた(自費負担での参加者を含む、中国より 2 名、ドイツより 2 名、ベトナム、フランス、コロンビア、セルビア、インドネシア、マレーシアより各 1 名)^{資料 3 P24}。継続的に実施しているこれらの事業を通して、平成 29 年 10 月に 2 名(うち 1 名は国費留学生)、平成 30 年 4 月に 5 名の新入生を迎えた。さらに、1 名の外国人が平成 30 年 10 月入学予定となっている。

2) 他大学との連携

基礎生物学研究所が連携機関として参画した、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)において、教員 1 名が運営委員として参加、2 名が自然科学連携講義を担当、5 名が年次報告会に参加するなどの協力を行った。

また、平成 29 年度には、特別共同利用研究員として他大学から 15 名(うち留学生 1 名)の大学院生を受け入れ、充実した研究指導を行った。特別共同利用研究員に対しても、授業科目参加、EMBL PhD Symposium への派遣、リサーチアシスタントとしての雇用、シェアハウスの利用など、多方面にわたって総研大生と同様の機会を提供している。さらに、意欲的な学部学生に対して、特別実習生として基礎生物学研究所での研究機会を提供する制度を設けており、平成 29 年度には 3 名を受け入れた。

3) 博士号取得後の若手研究者の育成

NIBB リサーチフェローは、基礎生物学研究所の運営費によって雇用される博士研究員に与えられる称号で、平成 21 年度より若手研究者の育成を目的としてこの制度がスタートした。特に優れた若手研究者を選考して採用し、期間終了後は研究者として自立していくことが期待されている。平成 29 年度はのべ 14 名を採用した。

また、平成 24 年度より若手研究者支援研究費助成の制度を設けている。平成 29 年度分として、基礎生物学研究所所属の助教、ポスドクなど若手研究者から広く募集し、優れた研究成果をあげ、将来、我が国の学術研究の発展に寄与することが期

待される研究者を選考して、3名に研究費（総額 600 万円）を助成した。

V. 研究支援体制の整備とダイバーシティの確保 資料 3 P25-26

研究者が研究時間を確保し、研究に集中して成果を出すための環境整備として、研究所の様々な業務を支える技術課と研究力強化戦略室による支援体制を整えている。研究所におけるダイバーシティ確保のため、女性研究教育職員の採用と女性研究者の環境整備の改善、外国人研究者の支援を進めている。

1) 研究力強化戦略室と技術課 資料 3 P25

研究力強化戦略室は、文部科学省研究大学強化促進事業（平成 25 年度～平成 34 年度）のサポートのもと運営されている。平成 29 年度は従来の評価・情報、国際連携、広報、共同利用、男女共同参画推進の 5 グループに加え、若手研究者支援グループを新たに配置し、6 つのグループとして活動を進めた。また、室長を補佐する副室長の URA 職員（特任教授）の退任に伴い、後任として准教授を新たな副室長として配置した。各グループの担当事業を整理・効率化するとともに、グループ間で連携する体制を確立し、研究力強化戦略室全体で、評価タスクフォース支援、国際連携構築、共同利用・共同研究支援、若手・女性・外国人支援、プレスリリースや研究所のホームページ更新などの広報活動を行った。

技術課は、研究所の設備・機器の維持管理、共通機器や共通施設を用いた技術支援など基生研の様々な業務を支えている。平成 29 年度に公募を行い、新たに 1 名の採用を決定した。

2) 女性研究者・外国人研究者の環境整備 資料 3 P26

女性研究教育職員の人事を進め、森田教授を採用した（平成 30 年 4 月着任）。女性研究者支援として、研究力強化戦略室の男女共同参画推進グループを中心に、昨年度から開催している女性研究者間の意見交換会を継続し、女性研究者の支援体制についての意見交換ならびにキャリア形成に関する情報交換を行った。さらに、子供の帯同を可能とする多目的室の設置に向けて部屋の整備を進めた。平成 18 年度より継続して運営している「さくら保育園」では、平成 29 年度の基生研利用者は、常時保育が 6 名（内 1 名が総研大生）、一時保育を 5 名（内 1 名が所外の共同利用研究者）であった。また、前年度に引き続き外部保育の支援制度やアカデミックアシスタント（研究補助員）制を継続した。

外国人研究者の研究環境整備に関しては、国際連携グループに配置した専任サポートスタッフを中心に、外国人研究者等の来所手続きや滞在中の支援業務を実施した。また、昨年度に引き続き、所在する自治体との連携協力による岡崎 3 機関を対

象とした、「外国人研究者等滞在支援のための岡崎市役所行政サービス等説明・相談会」を開催した。

2. 将来計画（概算要求） 資料 3 P27-30

基礎生物学研究所と遺伝学研究所が日本学術会議マスタープラン 2017 に提案した「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」は、同プランに重点大型研究計画として採択された。平成 29 年度には文部科学省が策定する「ロードマップ 2017」に向けたヒアリングを受けたが、残念ながら不採択であった。また平成 30 年度概算要求では、基礎生物学研究所として「大学連携バイオバックアッププロジェクト」及び「大学間連携による新規モデル生物の開発拠点形成」を、また自然科学研究機構として「生命創成探究センター」設置のための予算要求を行った。個々の事業の概要は以下の通りである。

1) マスタープラン 2017 「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」 資料 3 P27-28

様々な生物が持つ環境適応戦略を解明する研究は、基礎研究として重要であるとともに、応用にも直結する。そのため環境適応戦略研究は、世界各国で広く進められており、我が国としても早急な対応が必要である。生物の環境適応戦略研究は、爆発的な進歩を見せるオミクス解析と遺伝子機能解析技術を基盤として、近年飛躍的に発展した。しかしこれまでは、研究室内の安定環境下で研究する事例がほとんどで、優れた環境適応能力を持つ生物を用いた研究や、生物が本来生育する変動環境下での研究は大きく遅れている。本研究計画では大学共同利用機関である基礎生物学研究所と国立遺伝学研究所をコアとし、11 大学 14 部局を加えた研究拠点ネットワークを構築し、以下の 4 点に関する研究推進/支援体制を構築する。(1) モデル生物の高価値化と新規モデル生物の開発、それらの保存保管技術の確立、(2) 地球上のさまざまな環境を再現できる高度生育培養施設の設置、(3) 先端的分析機器システムの開発・運営・研究支援、(4) 解析データ情報の統計解析・統合・抽出・モデリングを行う。この大学連携研究拠点ネットワークを活用し、共同利用・共同研究を含めた先導的・先端的な研究を推進し、オールジャパン体制で生物の環境適応戦略研究を総合的かつ飛躍的に進展させることを目指す。本研究によって、学術的には、安定した一定の環境下での研究では発見できなかった、生物が自然環境下で発揮する環境適応能力の仕組みを分子、細胞、個体、生物群の各階層を横断して解明することができる。この成果はさらに、より高次の生物集団や生物と環境との相互作用の帰結としての生態系の定量的理解に繋がるであろう。一方、社会的な側面では、本研究で得られた成果が、生態系の保全に役立てる方策の考案、食料の増産や

品質保持、人類の生活の質（Quality of Life）の改善等に関する研究分野の創成と技術革新に繋がると期待される。

本計画のロードマップへの掲載は実現しなかったが、引き続き計画を進めるために、参加機関との合同ミーティングなどを通じて議論を重ね、計画をブラッシュアップするとともに、今後の概算要求などによって小規模でも計画の一部を実施することとしている。

2) 基礎生物学研究所 概算要求「大学連携バイオバックアッププロジェクト」及び「大学間連携による新規モデル生物の開発拠点形成」 資料3 P29

「大学連携バイオバックアッププロジェクト」は継続して概算要求を行なったが、基幹経費化され、H30年度より運営費交付金に組み込まれることとなった。概算要求の必要がない比較的安定的な財源として確保できたが、引き続き数値目標の達成に向けた努力は必要である。

「大学間連携による新規モデル生物の開発拠点形成」は増額要求が認められ、H30年度からゲノム編集に携わる特任准教授を広島大学よりクロスアポイントメントで雇用することが可能になった（基生研でのエフォートは20%）。また、リース契約で最新式のロングリード次世代シーケンサーを導入することが可能になった。これらにより、新規モデル生物の開発から、遺伝子改変、表現型解析までをパイプライン化することを計画している。

3) 自然科学研究機構 概算要求「次世代の生命科学研究を牽引する先導的共同利用・共同研究拠点の形成」 資料3 P30

自然科学研究機構の更なる機能強化を図り、「生きているとは何か？」という根源的な問いの解明に向けた「生命創成探究センター」がH30年度より発足する。同センターにはまた、機構の新分野創成センターのブレインサイエンス研究分野及びイメージングサイエンス研究分野が融合し、共同利用研究を通じてコミュニティ横断型の異分野融合研究を展開する。

2. 基礎生物学研究所の概要

－平成 29 年度を中心に－

第3章の評価会議、第4章のアンケートで「資料3」として使用したもの。

基礎生物学研究所の概要

—平成29年度を中心に—

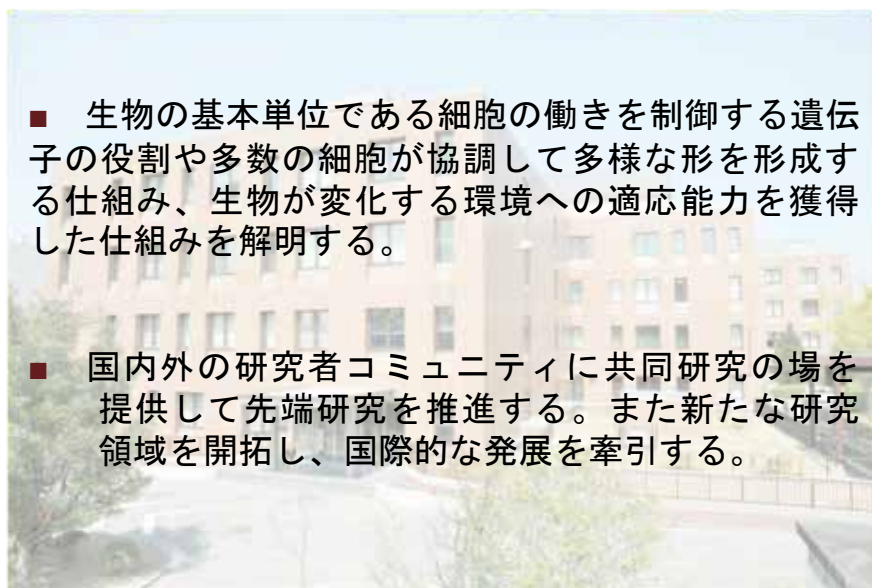
大学共同利用機関法人自然科学研究機構

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

- 生物の基本単位である細胞の働きを制御する遺伝子の役割や多数の細胞が協調して多様な形を形成する仕組み、生物が変化する環境への適応能力を獲得した仕組みを解明する。
- 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。また新たな研究領域を開拓し、国際的な発展を牽引する。

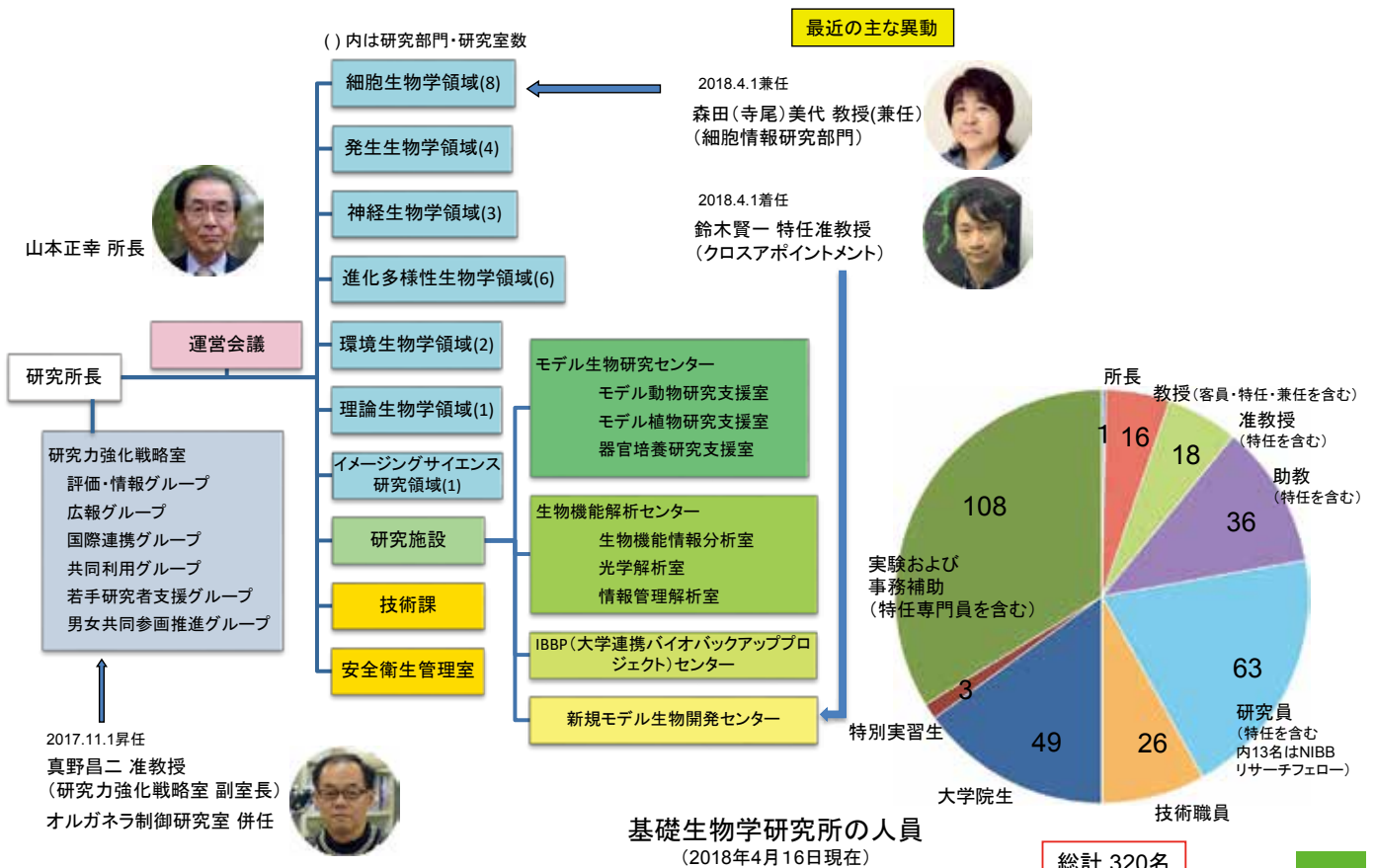


基礎生物学研究所の沿革

- 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
- 2018年 4月 自然科学研究機構 生命創成探究センター 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

細胞動態研究部門(上田貴志 教授)
 定量生物学研究部門(青木一洋 教授)◆
 クロマチン制御研究部門(中山潤一 教授)
 細胞情報研究部門(森田(寺尾)美代 教授)
 神経細胞生物学研究室(椎名伸之 准教授)◆
 細胞応答研究室(山本正幸 所長)
 幹細胞生物学研究室(坪内知美 准教授)
 オルガネラ制御研究室(真野昌二 准教授)

発生生物学領域

形態形成研究部門(上野直人 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)

神経生物学領域

統合神経生物学研究部門(野田昌晴 教授)
 神経行動学研究部門(東島真一 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)
 進化発生研究部門(新美輝幸 教授)
 パイオリソース研究室(成瀬清 特任教授)●
 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、梶根一夫○、星野敦○、
 小峰由里子 各助教、加藤輝 特任助教)

環境生物学領域

環境光生物学研究部門(皆川純 教授)
 光生物学研究部門(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)

IBBPセンター

(竹鶴 裕亮 特任助教)

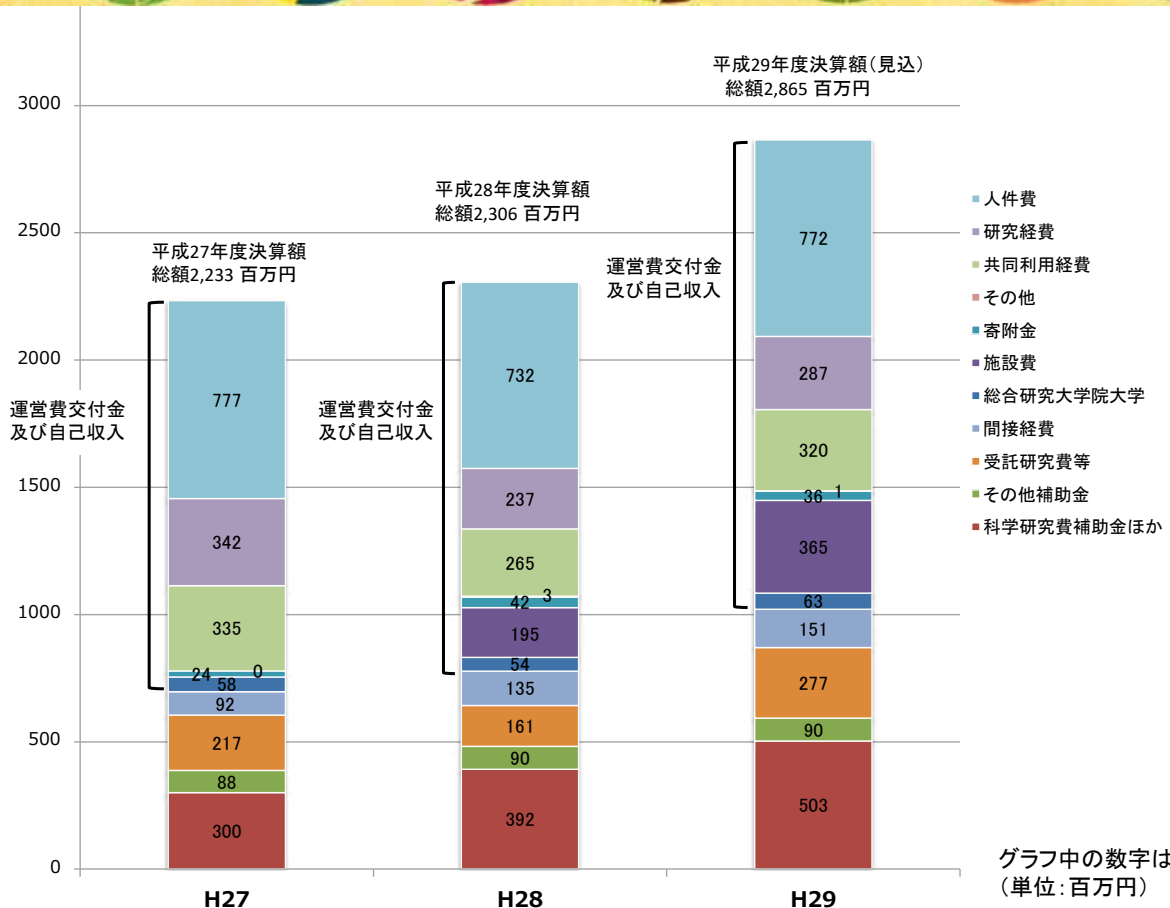
新規モデル生物開発センター

(鈴木賢一 クロスアポイントメント特任准教授)

- ◆ 生命創成探究センターと兼任
- 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

4

基礎生物学研究所の財政規模



5

基礎生物学研究所の活動

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、統合イメージング、統合ゲノミクス、トレーニングコース実施、など多様な形態の共同利用・共同研究制度を運用
- ・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(生物遺伝資源新規保存技術開発共同利用研究を実施)

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)、テマセク生命科学研究所(TLL)、プリンストン大との国際連携活動
- ・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



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充足

①学術研究の推進

- ・国際的な発展と国内外研究者との共同研究を牽引する先端研究の推進

細胞生物学領域

発生生物学領域

神経生物学領域

進化多様性生物学領域

環境生物学領域

理論生物学領域

イメージング・サイエンス研究領域

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。

6

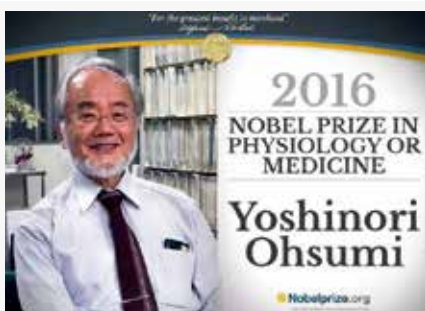
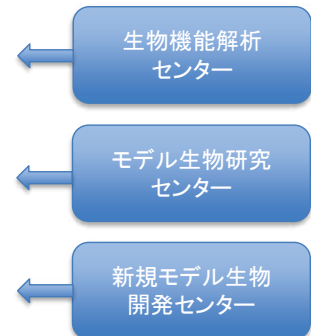
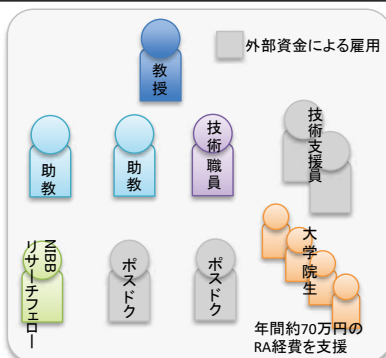
基礎生物学研究所の研究環境が育む優れた研究

新しい研究領域の開拓に必要な研究室のクリティカルマスを確保し、共通施設(各センター)を有効活用することにより、独創的な研究が発展

ポイント1: 教授の下に、助教2(または准教授1+助教1)、NIBBリサーチフェロー、技術職員1を配置

ポイント2: 新任教授には400㎡弱の研究スペースと立ち上げ経費1000万円を配分

ポイント3: 基礎生物学研究所が有する優れた共通施設群



大隅良典教授も着任後、吉森 保(助教授、現大阪大学教授)、水島 昇(研究員→助手、現東京大学教授)、野田 健司(助手、現大阪大学教授)など優秀なスタッフを迎え、その後オートファジー研究で目覚ましい研究成果を上げた。

私の研究部門は一貫してオートファジーの分子機構と生理的意義の解明を旗頭に研究を進めてきた。一つの目標をもちヘテロな研究のバックグラウンドの研究者集団というのが私の常に意識した研究室のあり方であり、その実現に基生研は理想的な場であった。
(大隅良典著 分子細胞生物学研究部門の10年)

7

最近の学術研究成果 (平成29年度発表の31件のプレスリリースから抜粋)

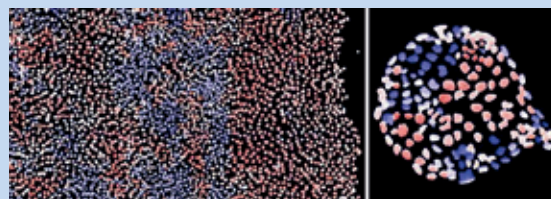


2017年11月7日

細胞の集団移動の方向性を決める仕組みの発見

～ERK分子活性の細胞間伝搬とは逆方向に細胞が動く～

基礎生物学研究所の青木一洋教授らの研究グループは、ERKと呼ばれる分子の活性が細胞間で伝搬するのと逆方向に細胞が集団で移動することを見出すとともに、人工的なERK分子活性の波により細胞を集団で移動させることに成功しました。生体内での細胞集団の移動制御機構解明につながる本成果は、国際学術誌Developmental Cellに掲載されました。

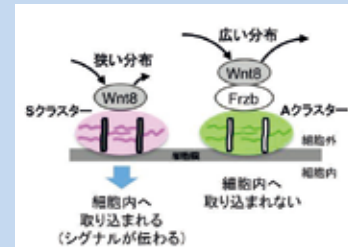


様々な細胞集団運動において可視化されたERK活性の伝播の様子

2017年12月7日

からだの前後のパターンは"点描"で描かれていた ～シグナル分子(モルフォゲン)の足場となる点状構造の発見とその役割の解明～

基礎生物学研究所の三井優助教と高田慎治教授らの研究グループは、アフリカツメガエルの胚を使って、からだづくりに関わるシグナル分子の一つであるWntタンパク質の分布と作用が、細胞膜上にクラスター構造を形成して点状に存在する2種類のヘパラン硫酸を介して制御されることを初めて明らかにしました。本研究成果は、国際学術誌Nature Communicationsに掲載されました。



ヘパラン硫酸クラスターによるWntの分布及びシグナルの制御のモデル

2018年1月9日

花を作る遺伝子の起源推定に成功

基礎生物学研究所の越水静大学院生、長谷部光泰教授らの研究グループは、花の形成に働くMADS-box遺伝子の働きを、花を付けない植物であるコケ植物ヒメツリガネゴケにおいて解析し、これらの遺伝子が、茎葉体の細胞分裂と伸長、精子の鞭毛の動きの2つの働きを持っていることを明らかにしました。進化の過程で、不要になったMADS-box遺伝子を別な機能に再利用することで、花が進化した可能性が高いことがわかりました。本研究成果は国際学術誌Nature Plantsに掲載されました。



8

発表成果論文の水準



学術誌名	5 Year Impact Factor (2015)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nature	41.458	1	1				2	1
Nature Methods	35.028							
Science	34.921	2	1	1	3	1	1	
Cell	32.857							1
Cell Stem Cell	22.567				1			
Nature Cell Biology	20.001				1			
Cell Metabolism	17.897			1				
Nature Neuroscience	16.874			2	1	1		1
Neuron	16.092			1		1		
Nature Chemical Biology	13.059			1				
Mol. Biol. Evolution	13.002	1		2		1	1	
Angew. Chem. Intl. Ed.	12.111						1	
Nature Communications	12.001	1		5	4	1	2	5
Am. J. Human Genetics	11.184	1						
Developmental Cell	10.73						1	2
ISME Journal	10.728							2
PNAS	10.285	1	2	2	5	2	5	3
Journal of Cell Biology	9.886					1		1
Plant Cell	9.88	3	2	4			2	
Current Biology	9.733		1	2	2	1		1

Nature Index 2018 Japan "Top institutions in Life Sciences"(2012-2017の発表論文を対象とした分析)のランキングにて自然科学研究機構は4位にランクされている。

9

競争的資金の獲得状況(1)



種別	種類	研究者	課題名(略称)	期間	金額(千円)	積算期間
科学研究費	新学術領域 (計画班研究代表者)	長谷部光泰 教授	摂動実験を用いた食虫植物の捕虫葉進化機構の 解明	平成29-33	112,900	全期間(予定)
	新学術領域 (計画班研究代表者)	吉田松生 教授	マウス配偶子産生におけるGSCの制御機構	平成25-29	166,900	全期間
	新学術領域 (計画班研究代表者)	上野直人 教授	組織の折りたたみと管形成の力学制御	平成27-31	128,300	全期間(予定)
	基盤研究(S)	長谷部光泰 教授	植物発生進化のグランドプランとしての細胞分裂軸 制御機構とその時空間制御機構の解明	平成28-32	150,100	全期間(予定)
	基盤研究(A)	皆川純 教授	変動光環境における光合成機能制御	平成26-29	31,100	全期間
	基盤研究(A)	新美 輝幸 教授	昆虫翅の起源と多様化の進化機構の解明とその 応用	平成28-31	31,400	全期間(予定)
	基盤研究(A)	吉田松生 教授	精子形成に至る生殖細胞の選択と競合の解明	平成28-31	33,000	全期間(予定)
	新学術領域 総括班 (計画班研究代表者)	皆川純 教授	新光合成:光エネルギー変換システムの再最適化	平成28-32	134,000	全期間(予定)
	新学術領域 (計画班研究代表者)	皆川純 教授	プロトン勾配による集光のフィードバック制御	平成28-32	119,000	全期間(予定)
科学技術 振興機構	ACCEL	川口正代司 教授	ゲノムおよびオミクス情報を基にした菌根菌の効率 的培養技術の開発	平成26-30	207,038	全期間(予定)
	さががけ	宮成悠介 特任准教授	階層的なクロマチン高次構造のライブイメージング	平成26-29	62,946	全期間(予定)
	CREST	皆川純 教授	光環境適応過程で形成する過渡的複合体の構造 解析	平成25-30	82,810	全期間(予定)
	ALCA	高橋俊一 准教授	光合成活性機能を増強させる新奇遺伝子の探索 及びその利用	平成28-30	16,380	全期間(予定)

10

競争的資金の獲得状況(2)



種別	種類	研究者	課題名(略称)	期間	金額(千円)	積算期間
科学技術 振興機構	CREST	藤森俊彦 教授	光操作技術を用いた発生過程における分子活性の 揺らぎの意味の解明	平成28-30	35,100	全期間(予定)
	CREST	青木一洋 教授	光による細胞内シグナル伝達系の摂動法の開発と 応用	平成28-30	96,200	全期間(予定)
	A-STEP	皆川純 教授	微細藻類からのカロテノイド色素の生産技術開発	平成28-29	38,220	全期間(予定)
	CREST	野田昌晴 教授	体液恒常性及び血圧調節機構の解析	平成29-30	86,017	全期間(予定)
	CREST	亀井保博 特任准教授	哺乳類用 IR-LEGO の開発	平成29-30	17,550	全期間(予定)
日本医療研 究開発機構	PRIME	檜山武史 助教	脳内浸透圧/Na+レベルセンサーの動作機序と生理 機能の解明	平成28-31	25,220	全期間(予定)
	CREST	吉田松生 教授	精子形成を支える幹細胞のホメオスタシスと機能低 下	平成29-34	115,700	全期間(予定)
	PRIME	野々村恵子 助教	リンパ液循環を支えるメカノセンシング機構の解明	平成29-32	8,086	全期間(予定)
	CREST	吉田松生 教授	膜リン脂質操作による生殖機能解析	平成29-34	6,983	全期間(予定)
寄附金	Human Frontier Science Program Research Grant	吉村崇 教授	Evolution of Seasonal Timers	平成27-30	34,996	全期間(予定)

斜字は
終了分

11

共同利用研究の実施状況



種別	概略説明			助成内容等
		H28年度	H29年度	
重点共同利用研究	基礎生物学分野において、独創的で世界を先導する研究を創成し、発展させるための、他機関の研究者・所内の教員複数名のグループによる研究	2	2	年間上限300万円を助成（旅費・消耗品費等）
モデル生物・技術開発共同利用研究	生物学研究に有用な新しいモデル生物の確立および解析技術開発に向けて、他機関の研究者と所内の教員が共同して行う研究	2	2	年間上限100万円を助成（旅費・消耗品費等）
個別共同利用研究	他機関の研究者が、所内の教員と協力して行う個別プロジェクト研究	46	51	旅費・日当・宿泊費を助成
統合ゲノミクス共同利用研究	次世代DNAシーケンサーおよび大規模計算機システムを活用し、所内の生物機能解析センターと共同して行う研究	59	62	同上
統合イメージング共同利用研究	先端光学機器を用いた研究および生物画像処理課題の解決を目的として所内の教員と共同して行う研究	38	28	同上
研究会	基礎生物学分野における重要な課題を対象とした比較的小人数の研究討論集会の開催を支援	6	3	同上
大型スペクトログラフ共同利用実験	大型スペクトログラフを使用して行われる実験・研究	10	9	同上
トレーニングコース実施	基礎生物学に関連する研究技術の普及を目的としたトレーニングコースの開催のための実習室の利用	0	0	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
生物遺伝資源新規保存技術開発共同利用研究	生物遺伝資源を安定に長期保存する技術の確立・改良や、それら資源のIBBPセンターでのバックアップ保管に資することを目指して行う研究	12	12	年間上限200万円を助成（旅費、消耗品費等の合計）
計		175	169	

12

共同利用研究を推進するためのセンター機能強化



技術職員によるサポートや研究者による助言

機能解析技術のサポート

生物機能解析センター

生物機能情報分析室

次世代DNAシーケンサーや60種類100台にのぼる多様な分析機器で遺伝子やタンパク質の機能解析をサポート。



次世代DNAシーケンサー

光学解析室

世界最高クラスの分光器「大型スペクトログラフ」や、共焦点レーザー顕微鏡、二光子顕微鏡、DSLM（デジタル走査型ライトシート顕微鏡）、IR-LEGO（赤外レーザー遺伝子発現顕微鏡）などで生物観察、操作をサポート。



大型スペクトログラフ



ライトシート顕微鏡

情報管理解析室

共有メモリ型計算サーバと分散処理用計算機クラスターを主軸とした「生物情報解析システム」を運用し、生物情報の解析、データベースの構築、解析ツールの開発、画像解析処理をサポート。



生物情報解析システムディスプレイ装置

飼育設備・実験技術の提供や研究者による助言

モデル生物を用いた研究のサポート

モデル生物研究センター

モデル動物研究支援室

哺乳動物飼育開発支援ユニット、小型魚類飼育開発支援ユニット、モデル動物解析支援ユニット、メダカバイオリソースユニットの4室から成り、モデル動物研究をサポート。NBRPメダカの中核機関、NBRPゼブラフィッシュの分担機関を担当。



マウス飼育棟

モデル植物研究支援室

幅広い環境を再現できる栽培施設を備え、多様な植物の栽培を支援。NBRPアサガオの分担機関を担当。



植物栽培温室棟

新しいモデル生物開発のサポート

新規モデル生物開発センター



カブトムシ



イソギンチャク



サンゴ

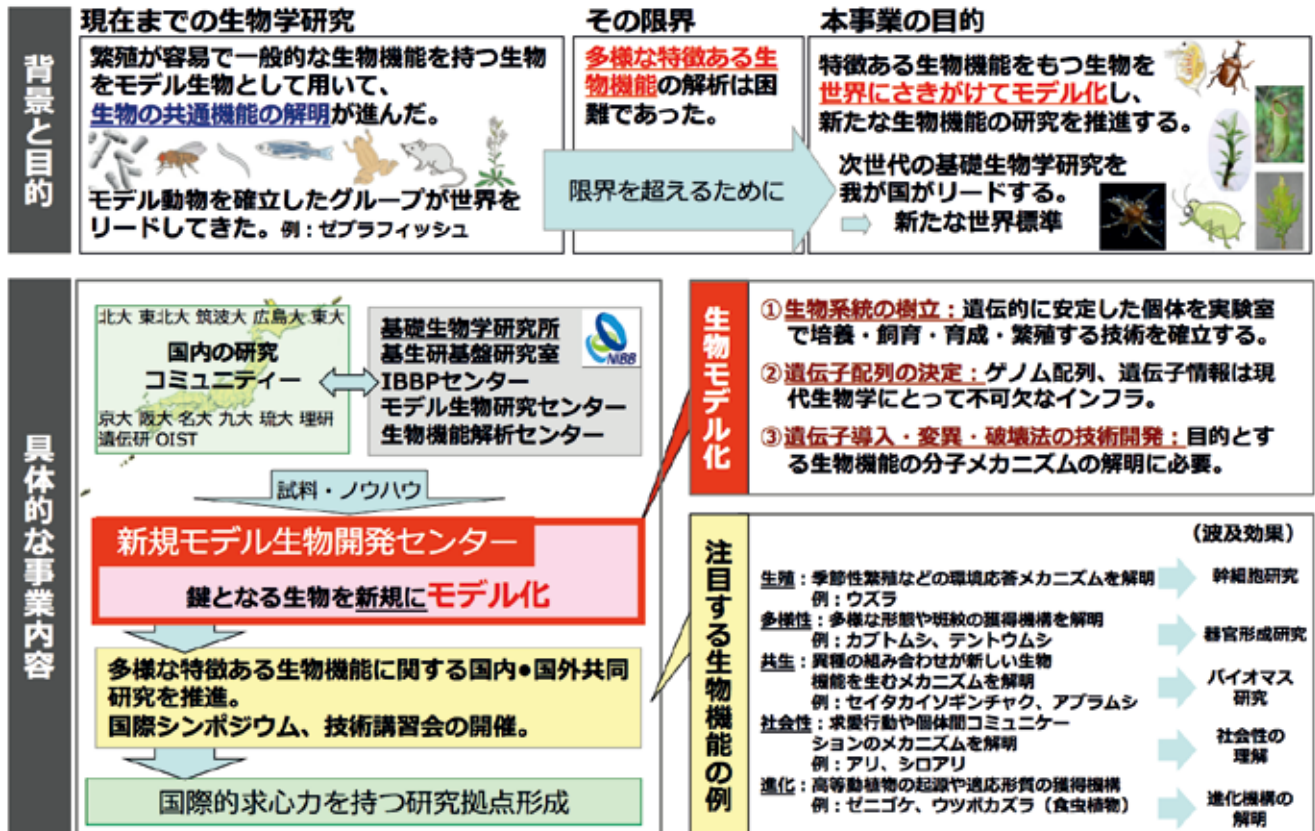
大学研究者への貢献1:共同利用研究で先端機器・施設を大学研究者と共有

総計169件の共同利用研究を実施
(平成29年度)



NBRPの中核機関、
分担機関として
順調に活動

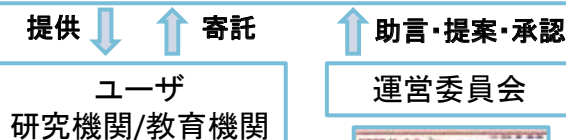
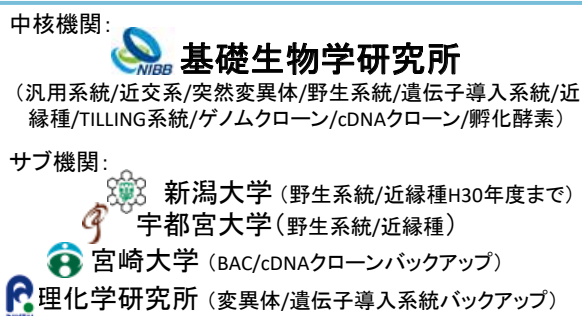
13



メダカ・バイオリソース拠点

メダカバイオリソースの体系的な収集・保存とその統合的な提供事業

実施体制



近交系Hd-rR系統 <http://www.shigen.nig.ac.jp/medaka/>

提供リソース

メダカ系統：
汎用系統/近交系/突然変異体/野生系統/遺伝子導入系統/近縁種/TILLING系統

クローン：
ゲノムクローン (BAC/fosmid) / cDNAクローン (完全長cDNA/EST)

その他：
孵化酵素/講習会・シンポジウム/プロトコール集/ゲノム編集プラットフォーム提供

提供実績

年度	メダカ系統	ゲノム/cDNAクローン	孵化酵素
平成22年度	228系統	195クローン	300本
平成23年度	220系統	324クローン	170本
平成24年度	288系統	343クローン	210本
平成25年度	394系統	186クローン	160本
平成26年度	274系統	311クローン	200本
平成27年度	254系統	179クローン	250本
平成28年度	421系統	151クローン	303本
平成29年度	564系統	148クローン	240本

近交系・近縁種ゲノム情報・新規凍結保存技術など新たなリソース・技術の開発による研究教育環境の整備

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)の分担機関として、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

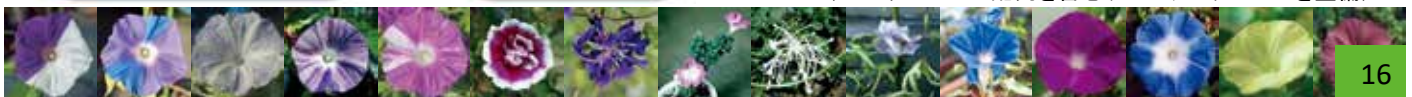
- ① ESTクローン 61,128クローン (93,693 EST)
- ② BACクローン 115,200クローン
- ③ アサガオと近縁種の系統(着色変異系統) 211系統
- ④ 形質転換系統 114系統

基生研の供給実績

年度	クローン	種子
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)
平成26年度	4件(34クローン)	2件(19系統)
平成27年度	2件(30クローン)	1件(16系統)
平成28年度	4件(31クローン)	2件(16系統)
平成29年度	4件(32クローン)	2件(107系統)



(DNAクローンの配列を含むゲノムデータベースを整備)



16

ゼブラフィッシュ・バイオリソース拠点



ゼブラフィッシュの収集・保存および提供

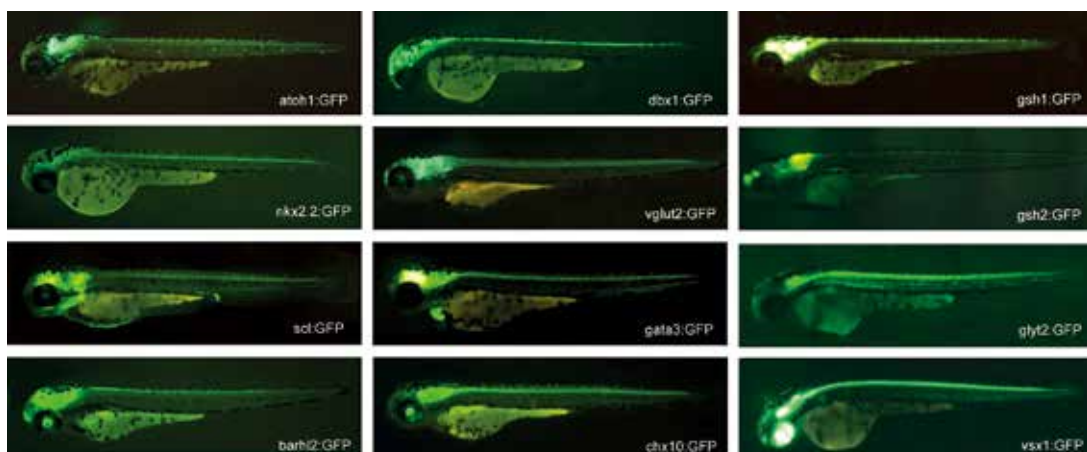
実施体制

中核機関:
理研脳科学総合研究センター
国内で開発された全てのゼブラフィッシュ系統を対象に収集・保存・供給

分担機関:
基礎生物学研究所
神経系に関するトランスジェニックフィッシュを対象に収集・保存・供給
国立遺伝学研究所
遺伝子トラップ系統・エンハンサートラップ系統の収集・保存・提供

提供実績

年度	ゼブラフィッシュ系統
平成24年度	15系統
平成25年度	36系統
平成26年度	13系統
平成27年度	28系統
平成28年度	29系統
平成29年度	43系統



中枢神経系の一部の細胞で蛍光タンパク質を発現するトランスジェニックフィッシュ系統の例

17

大学連携バイオバックアッププロジェクト (IBBP)



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

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。

設備内容

基礎生物学研究所に集中バックアップ保管施設としてIBBPセンターを設置し、生物遺伝資源のバックアップに必要な最新機器を整備。液体窒素による保存システム等により、電源の供給が絶たれても3週間は超低温で生物遺伝資源が維持可能。震度7クラスにも耐えられる耐震性建築であり、2段階の非常用電源を備える。



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

IBBPセンター外観(山手地区)平成24年に運用開始。

保管状況(平成29年度末時点)

これまでに236件の申請を受理し、230件を採択。平成29年度末時点での保管量は384穴プレート4,928枚、96プレート112枚、チューブ17,250本、ストロー2,647本、種子654サンプル、合計1,923,655サンプルをバックアップ保管している。

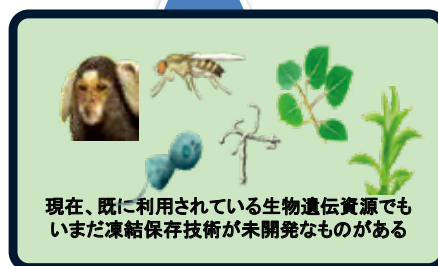
大学連携バイオバックアッププロジェクト 生物遺伝資源新規保存技術開発共同利用研究

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。



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

新規凍結保存技術の開発のコンセプト

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

平成25年度から共同利用研究を開始。平成25年度9件、平成26年度10件、平成27年度9件、平成28年度12件、平成29年度12件を実施。

平成26,27,28,29年度に超低温(凍結)保存に関する研究会 Cryopreservation Conferenceを開催。

18

新学術領域研究(研究領域提案型)『学術研究支援基盤形成』

先端バイオイメージング支援プラットフォーム (ABiS)



全国の研究者(科研費取得者)を対象とした、

- ・先端的なバイオイメージングの支援(技術支援)
- ・若手研究者・技術者養成(トレーニングコース)
- ・技術交流や情報交換の場を提供(シンポジウム開催)

期待される効果

- ①画像取得や画像解析の質の向上
- ②支援者間の技術交流・情報交換
- ③共同研究の推進
- ④先進技術の継承と後継者の育成
- ⑤新たな研究課題の掘り起こし 等

参画機関

愛媛大学、大阪大学、岡山大学、沖縄科学技術大学院大学、九州工業大学、九州大学、京都大学、久留米大学、順天堂大学、筑波大学、東京大学、東邦大学、名古屋大学、兵庫県立大学、福井大学、北海道大学、理化学研究所

平成29年度支援実績

光学顕微鏡技術支援	101件
電子顕微鏡技術支援	82件
磁気共鳴画像技術支援	44件
画像解析技術支援	32件
総計	259件
トレーニング・講習会	10件

基生研メンバー

光学顕微鏡技術支援
藤森俊彦、亀井保博、野中茂紀

画像解析技術支援
上野直人、加藤輝

トレーニング
木森義隆、小山宏史

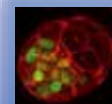
総括班
山本正幸、上野直人、高田慎治、真野昌二

中核機関

生理学研究所
基礎生物学研究所



光学顕微鏡技術



分子や細胞の動的姿を捉える

電子顕微鏡技術



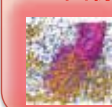
微細構造の立体構造を描き出す

磁気共鳴画像技術



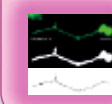
生体機能情報を捉える

画像解析技術



取得した画像から意味を抽出する

トレーニング



講習による技術の普及

基生研、生理研を中核機関とした、最先端機器、技術をもつ大学・研究機関から構成されるネットワーク

19

グローバルネットワーク形成

携



欧州分子生物学研究所 (EMBL)

情報交流 (合同国際会議)	人材交流 (若手研究者や学生の相互訪問)	技術交流 (顕微鏡DSLMの導入と改良)
2005年から日本とドイツ で10回開催	2017年10月に5名の大学院生を EMBL学生シンポジウム参加と EMBL研究室訪問で派遣	ezDSLMを開発し、2009年から 共同利用機器として提供開始

国際ネットワーク
への参加



テマセク生命科学研究所 (TLL)

情報交流 (合同国際会議)	国際プラクティカルコース開催 (モデル小型魚類メダカ)
国内の大学から参加者を公募し、 2010年、2011年、2012年、2014 年と4回の合同会議を開催	2011年、2012年、2014年、2016年と4回に わたり、国際プラクティカルコースを合同 開催

基礎生物学 研究所



NIBBコンファレンス

基生研創設以来65回開催
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



2017年12月
The 65th NIBB Conference "Renaissance of
Marchantia polymorpha"

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8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



国際プラクティカルコース

2007年より「小型魚類研究」や
「コケ植物研究」をテーマに9回開催
コース専用の実験室と交流室を整備



20

ボトムアップ型国際共同研究

国際連携によって研究の質をさらに高めるとともに、大学共同利用機関の国際的知名度や生物学における我が国のプレゼンスの向上を目指し、さらに将来的な学術協定への発展の足掛かりとする「ボトムアップ型」国際連携を平成26年度から開始

所内公募により採択され、研究所の支援のもと、2年間の国際共同研究活動を展開する。各分野で共同研究が進められ、成果論文も発表されている。

2017年は7件の国際共同研究を展開(相手国: 台湾、英国、スウェーデン、米国)

広報とアウトリーチ活動

携

研究成果の情報発信

研究成果プレスリリース31件

うち5件は会見を実施・11件は国際リリースを実施
研究成果について、82件の新聞報道が行われた
科学番組制作への協力も行った



株式会社ドワンゴと共同で新しいアウトリーチの形を模索。生物の発生を中継し、研究者が解説するインターネット生放送を実施。



所内広報

所内向けニュース
レターの発行

年間
16号



大隅良典基礎生物学研究所名誉教授
ノーベル生理学・医学賞受賞記念モニュメント除幕式を開催



イベント等に

おけるブース展示

自然科学研究機構シンポジウム
大学共同利用機関シンポジウム
科学三昧inあいち



公式ホームページによる
情報発信の他
Facebook等のSNSも活用



要覧やAnnual
Report、新パン
フレット等の作成



スーパーサイエンス
ハイスクール事業
への協力

岡崎高等学校での出前授業等
全国各地の指定校の見学・
実習受入



博物館
企画展示
への協力



中学生・高校生
職場体験
の受け入れ



4校
7名

岡崎市教育委員会とのタイアップ
出前授業

中学校10校、小学校1校にて実施

小中理科教員向けセミナー
年1回実施



子ども向け
実験教室の実施



岡崎市の小中学生
の自由研究を表彰



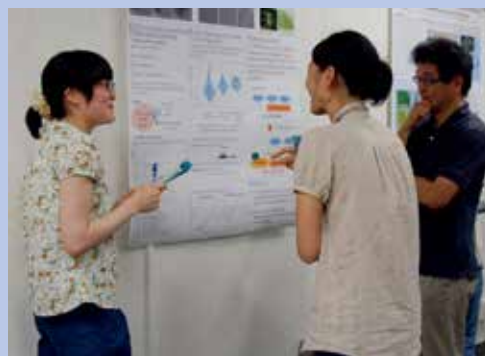
21

総合研究大学院大学 生命科学研究科 基礎生物学専攻

5年一貫制博士課程（2004年発足）
在籍者 30名（うち留学生6名）

博士後期課程（1988年発足）
在籍者 10名（うち留学生1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）・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14名（うち留学生1名）
京大・阪大・名大などから受け入れ
総研大生と同様にRAに採用し、
年間約70万円を支援

在籍者数は2018.3.1現在

高い専門性・広い視野
国際的に活躍しうる
研究者の育成

留学生

在籍者8名
（米、中、イラン、南ア、
ハンガリー、ベトナム）

国費支援がない場合は
RAに採用

22

大学院生からの人材輩出

（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）

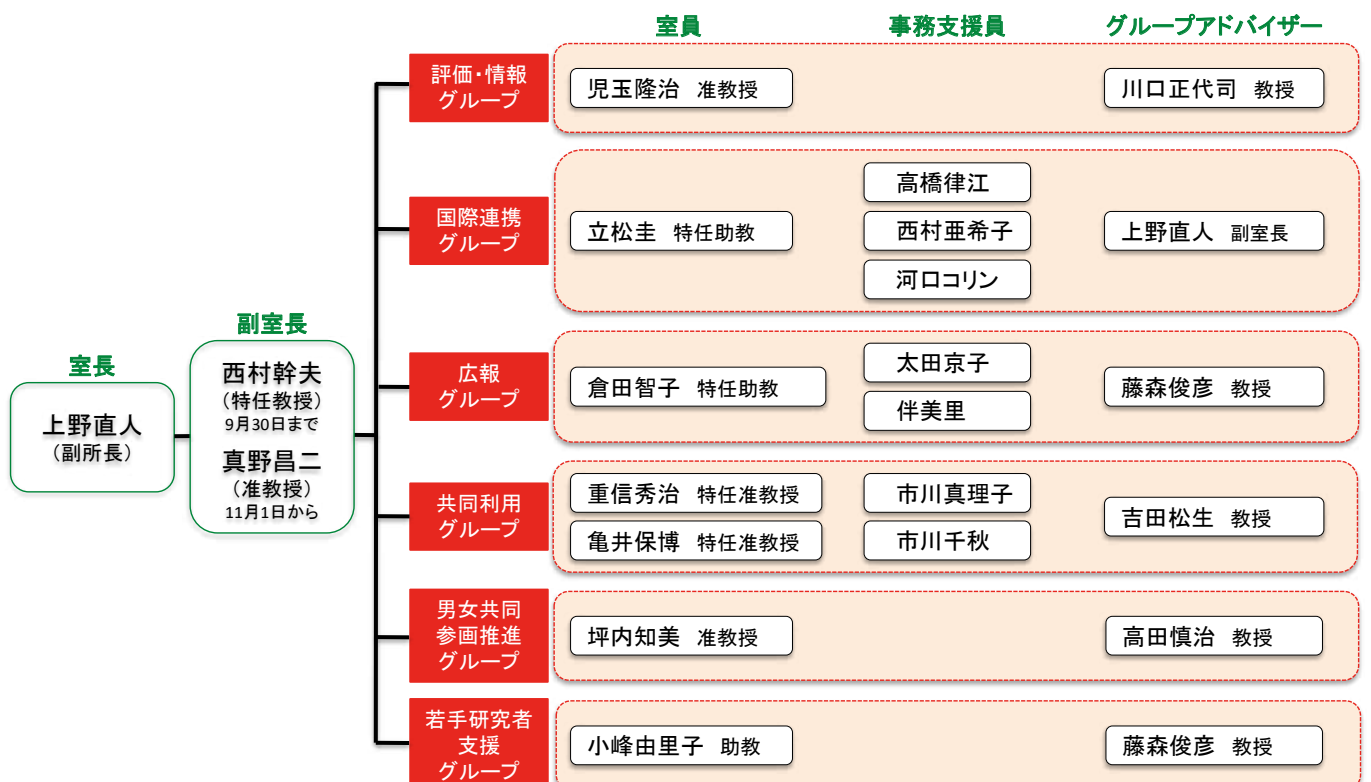
在籍区分	現職	氏名
総研大生	教授	赤間一仁（島根大）、徳元俊伸（静岡大）、松浪勝義（広島大）、木下哲（横浜市大）、勝義直（北大）、今井博之（甲南大）
	准教授	福田雅一（琉球大）、小阪淳（岡山大）、加藤朗（新潟大）、坂本敏夫（金沢大）、深尾陽一朗（立命館大）、浦和博子（岐阜聖徳学園大）、鈴木邦律（東大）、大川妙子（名古屋大）、Ferjani Ali（東京学芸大）、濱崎万穂（阪大）、竹内雅貴（川崎医療福祉大）、日渡祐二（宮城大）、湯浅（河田）純一（九州大）、米原圭祐（Aarhus Univ.）、大場裕一（中部大）、坂本（井上）香織（金沢工業大）、榊原恵子（立教大）、新谷隆史（基生研）、宮川信一（東京理科大）、真野昌二（基生研）、奈良篤樹（長浜バイオ）、大河原美静（名古屋大）、友安慶典（Miami Univ.）
	講師	林潤（福井県大）、嶋田知生（京大）、大河原剛（三重大学）、Fatchiyah（Brawijaya Univ.）、前澤孝信（津山高専）、真崎雄一（北大）、原祐介（慶応大、特任）、小林大介（京都府医大）、高橋弘雄（奈良県医大）
	助教	栃谷史郎（福井大、特命）、小久保博樹（遺伝研）、山口明彦（九州大）、深田秀孝（愛知県コロニー）、榎本竜二（京大）、渡邊正忠（星薬科大）、小塚俊明（広島大）、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）、今村寿子（九大）、藤倉潮（神戸大、特命）、飯岡英和（新潟大）、林（大岡）杏子（山梨大）、進藤麻子（名大）、小塚俊明（広島大）、林良樹（筑波大）、林誠（筑波大）、森田仁（山梨大、特任）、大野薫（基生研）、星野敦（基生研）、檀山武史（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）、山田健志（Jagiellonian Univ.）
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）、伊藤寿朗（奈良先端大）、亀高諭（名古屋大）、今泉貴人（Univ. Washington）、門谷裕一（北里大）、山口良文（北大）
	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）、荻川浩（福岡県立大）、餅井真（兵庫県立大）、佐藤征弥（徳島大）、宮村新一（筑波大）、小泉恵太（金沢大）、朝達也（東京理科大学）、鳥居鑑太郎（中央大）、西田満（神戸大）、河野郷通（Med. Univ. South Carolina）、若林憲一（東工大）、竹本大吾（名大）、嶋雄一（川崎医大）
	講師	中平健祐（埼玉医大）、難波聡（埼玉医科大学病院）、坂田秀三（Strathclyde Univ.）、金森章（名大）
	助教	横田悦夫（兵庫県立大）、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）、金澤建彦（基生研）、小林（池上）奈通子（東大）、爲重才寛（横浜市大、特任）、岡本暁（新潟大）
	室長他	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）、大綱英生（HHMI Janelia）、鳴坂義弘（岡山県生物科学研）

23

- ・ 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開催。岡崎開催時は希望する研究室を訪問できる。
(平成29年度は説明会を東京で1回、岡崎で3回開催し、のべ56名が参加。)
- ・ 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、基生研の研究室に滞在して研究生活を経験。
(平成29年度は体験入学27名、NIBBインターンシップ10名(8カ国)が参加)
- ・ 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生物学実習を実施。(平成29年度は25名が参加)



基礎生物学研究所 研究力強化戦略室組織図



ダイバーシティの確保に向けて

女性研究教育職員数の増加に向けて

- 独立したラボ運営を行うPIとして平成26年度に坪内知美准教授を採用
- 平成29年度は教授の公募を行い、森田（寺尾）美代教授の採用を決定（平成30年4月兼任）。

外国人研究者への支援

- 研究力強化戦略室国際連携グループの専任スタッフが、外国人研究者等の来所・滞在に係る各種的続きを支援。
- 岡崎市役所や岡崎統合事務センターと協働で、岡崎3機関の外国人研究者向けの行政サービス説明・相談会を毎年10月に実施。

子育て世代の研究者への支援

- 岡崎3研究所が共同で事業所内保育所「さくら保育園（定員18名）」を平成18年より継続して運営。平成29年度の基生研利用者は常時保育を6名（内1名が総研大生）、一時保育を5名（内1名が所外の共同利用研究者）。



- ベビーシッターや学会中の一時預かり等の費用を助成（自然科学研究機構で共通のサポート）。
- 子育て世代の意見を研究力強化戦略室男女共同参画推進グループが取りまとめ、サポートのあり方を検討。平成29年度は多目的室（保育園などに預かってもらえない時に子連れでも勤務可能な部屋）の整備を進めた。

26

日本学術会議マスタープラン2017 重点大型研究計画 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

全ての生き物は変動する環境に曝されている



自然がつくり出す環境変動に対し、生物は「**適応的進化**」を見せて、多様性を獲得した。



人間がつくり出す環境変動に対し、“適応が追いつかなければ”、**生物種の絶滅や農作物の被害**となる。

生物はどのようにしたたかに適応してきたのか？

生物はどのように適応しうるのか？

変動する環境下での安定した生物生存の必要性

生物適応戦略研究拠点ネットワークの形成

- 2大学共同利用機関法人
 - 11大学法人14部局
- 生命科学研究者コミュニティに対し、共同利用・共同研究、機器／技術支援、情報共有を展開。

1－5年目：研究支援センター・施設の設置、整備、機器・技術開発
2－10年目：共同研究による研究解析推進、データベース構築



優れた環境適応能力を持つ生物群（非モデル生物）を用い、生物の適応戦略研究を推進する。

適応戦略研究を支える4つの柱

1. モデル生物開発解析

モデル生物高価値化および新規モデル生物開発、それらの保存保管技術

2. 高度生育培養施設

地球上の様々な環境を再現できる高度生育培養施設・装置

3. 先端的解析機器開発

先端的解析機器・システムの開発

4. 大量データ解析

解析データ情報の統計的解析・統合・抽出・モデリング

- 大学共同利用機関と連携大学部局に研究支援のための3センターと1施設を設置・整備する。

＜目標・意義＞

“生物の可塑性、頑強性、適応性”の基盤となる機構を理解する。

＜展開＞

イノベーションと社会への貢献

生物の持つさまざまな有用な適応戦略機構を利用した農水産業／バイオマス生産／医療／生活環境改善など

27

生物の適応戦略研究の大学連携研究拠点ネットワーク



中核拠点の2つの大学共同利用機関とサブ拠点の11大学14部局を中心として、国内の大学等研究者コミュニティを含めたネットワークにより、生物の環境適応戦略に関する先端的研究を推進する。

28

生物の環境応答・適応戦略の解明に向けた先端的研究の推進

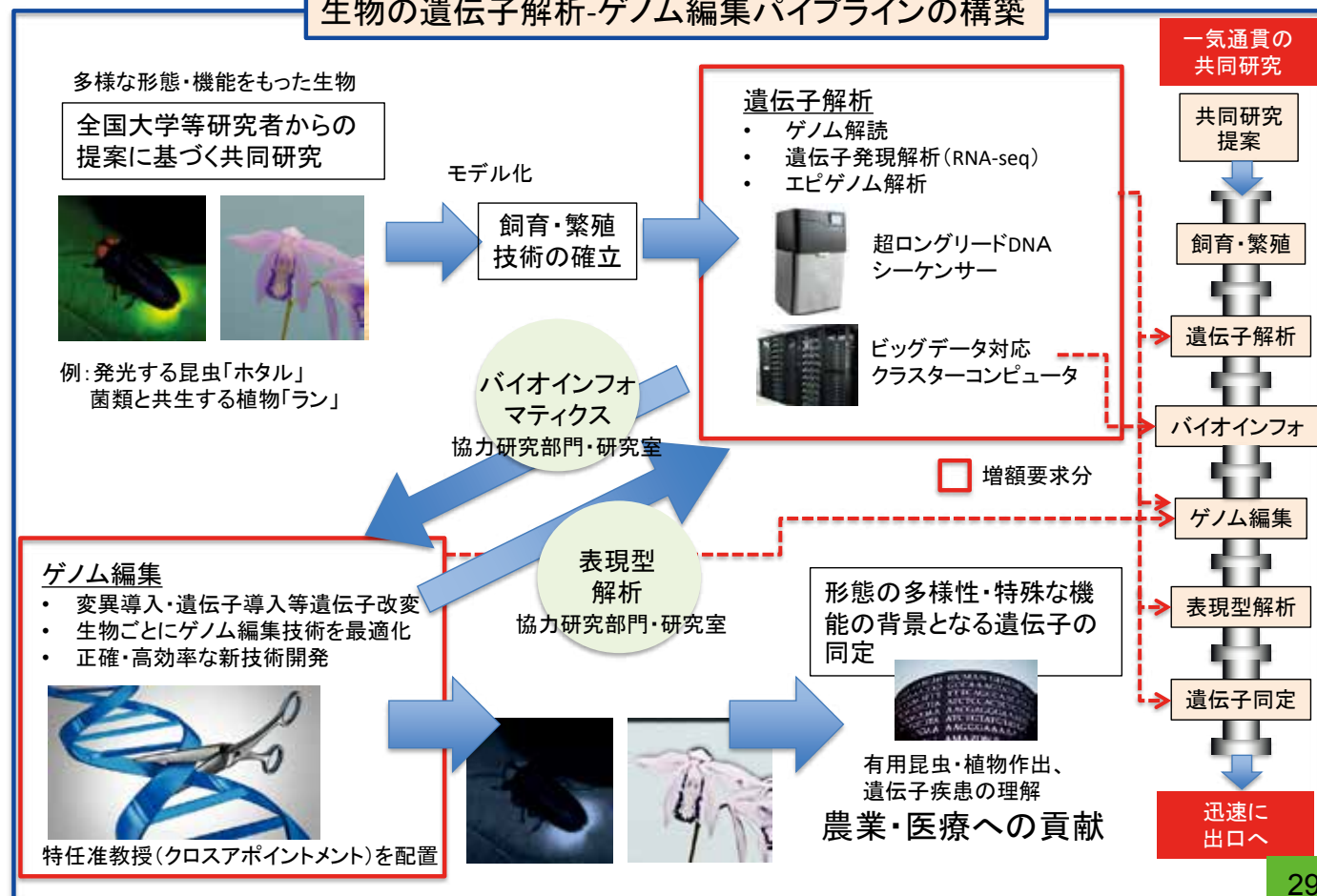
5つのテーマに焦点を当て、生物の適応戦略に対する研究を各拠点で推進

- ・ 生物の季節応答と気候変動への適応
- ・ 適応戦略としての生物間相互作用
- ・ 適応進化と多様性の獲得
- ・ 生物適応を支える低分子コミュニケーション
- ・ 分子・細胞ネットワークの環境応答ダイナミクス

要求事項名：大学間連携による新規モデル生物の開発拠点形成（プロジェクト等）



生物の遺伝子解析・ゲノム編集パイプラインの構築



29

生命創成探究センター概要

生命科学研究における現状と課題

現状

- 研究分野の細分化の進行と、イメージングやインフォマティクスなどの新たな理念と手法の導入による多様な研究の活発化。
- 解析機器の大型化・高速化に伴う、大規模データ中心の研究の進展により、高度なデータ解析を必要とする国際的先端研究には、機器の運用やデータ処理を専門とする人員を備えた支援システムが必要。

課題

生命科学を取り巻くこれらの状況の変化に対応し、わが国の生命科学研究を底上げし、世界を先導する研究成果を上げるためには、今までにない独創的な視点・切り口で**生命創成を探究する**拠点を立ち上げることが急務。



3. 基礎生物学研究所外部点検評価会議 議事録

平成 29 年度基礎生物学研究所外部点検評価会議

日時 平成 30 年 4 月 23 日（月）12:00～16:00

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

糸 昭苑	東京工業大学大学院生命理工学院 教授
平岡 泰	大阪大学大学院生命機能研究科 教授
豊島 文子	京都大学ウイルス・再生医科学研究所 教授
上川内 あづさ	名古屋大学大学院理学研究科 教授
稲葉 一男	筑波大学下田臨海実験センター 教授
福井 学	北海道大学低温科学研究所 教授

基生研側

山本 正幸	基礎生物学研究所長
上野 直人	副所長 教授
野田 昌晴	第 1 研究主幹（平成 29 年度）教授
吉田 松生	第 1 研究主幹（平成 30 年度）教授
高田 慎治	第 2 研究主幹 教授
川口 正代司	第 3 研究主幹 教授
皆川 純	第 4 研究主幹 教授
長谷部 光泰	第 5 研究主幹 教授
藤森 俊彦	総研大副専攻長 教授
真野 昌二	研究力強化戦略室副室長 准教授

記録

児玉 隆治	研究力強化戦略室 評価・情報グループ 准教授
-------	------------------------

資料

資料 1 平成 29 年度実績の概要と将来計画（ワードファイル）

第 1 章（本誌 P.3 以降）に掲載。ページ数は各ページ下の青四角中の数字に対応。

資料 2 Annual Report 2017（抜粋版）本誌 P.115 参照。

資料 3 基礎生物学研究所の概要—平成 29 年度を中心に—（パワーポイントファイル）

第 2 章（本誌 P. 27 以降）に掲載。ページ数は各パワーポイントページ右下の緑四角中の数字に対応。小見出しの「# n」も同様に緑四角中の数字に対応。

開会

(真野) それではおそろいになりましたので、平成 29 年度の基生研の評価会議を開催したいと思います。私は、進行を務めさせていただく基生研の真野と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

では、まず山本所長からごあいさつを頂きたいと思います。よろしくお願いいたします。

所長あいさつ、自己紹介

(山本) 本日はどうもありがとうございます。

基生研は、ご承知のとおり大学共同利用機関であり、運営には研究者コミュニティの意見を反映させることが必須でして、毎年こういう会議を開かせていただき、前年度の活動について外部の先生方の忌憚のないご意見を頂くということを行っています。席上資料としてご用意しました昨年度の外部点検評価報告書の中に、かなり細かい発言が記録された議事録がありますが、このようなものを今年度もまた残させていただきます。後で調整はできますので、この場ではまさに忌憚のないご意見を聞かせていただければありがたいと思っています。

今回は 6 人の先生方に委員をお願いしました。桑先生と平岡先生は運営会議に入っている委員ということで、また、豊島先生、上川内先生、稲葉先生、福井先生は運営会議委員以外の有識者ということでお願いしています。たまたま今年は男女それぞれ 3 名になりまして、女性がここまで多い会は多分初めてだと思います。くしくも基生研は、この 4 月から森田先生という女性の教授が着任されました。実際に専任として着任されるのは 10 月からなのですが、4 月から兼務という形で来ていただきました。兼任の教授にしても、実は女性の教授が誕生するのは、基生研ではこれが初めてです。そういう意味で女性元年なのですが、もちろん男女共同参画に厳しいご意見をお持ちの先生方からは「数が増えただけで安心するな」というようなこともおっしゃっていただいています。基生研でどうすれば女性が活躍できるのかというあたりも、いろいろご意見いただければありがたいと思っています。

以上、ごあいさつとさせていただきます。

(真野) ありがとうございます。では、引き続きまして、山本所長より基生研の参加者の紹介をお願いいたします。

(山本) それでは、基生研側の参加者をご紹介します。

私の左隣が、副所長の上野先生です。その隣が、昨年度の第 1 研究主幹で財務を担当しておられた野田先生です。その隣が、第 2 研究主幹で総務・共同研究を担当している高田先生です。

反対側に移りまして、私の右隣が第 3 研究主幹で評価全体を担当している川口先生です。それから隣が第 4 研究主幹で安全や知財等を担当している皆川先生です。その隣が第 5 研究主幹で、施設・センター等を担当している長谷部先生です。その隣は、ご承知のように基生研は総合研究大学院大学の一員として大学院教育に当たっていて、基礎生物学専攻ということになるのですが、その副専攻長をしていただいている藤森先生です。専攻長は形式的に所長の私ですが、実質的な切り盛りは全て副専攻長がやってくれています。

今度は左手の奥に行きまして、野田先生が昨年度で終えられましたので、今年度は吉田先生が第1研究主幹を担当しています。今日は、多分発言の機会もあると思いますが、オブザーバー的に出席していただいています。それから、右の奥が先ほどより司会をしてくれている、研究力強化戦略室の副室長の真野准教授です。それから、記録を取ってくれているのが児玉准教授です。

以上がこちら側のご紹介です。

(真野) ありがとうございます。今度は外部評価委員の先生方から、簡単に自己紹介をお願いいたします。では、糸先生の方から。

(糸) 東京工業大学の糸です。運営会議の委員として務めさせていただいています。いろいろ見させていただいて、外から見て恵まれた環境のように思います。また後から発言させていただきます。

(平岡) 大阪大学の平岡です。運営委員を務めています。基生研とは、バイオイメージング関係でいろいろと長らくお世話になっています。よろしくお願いします。

(豊島) 京大ウイルス・再生研の豊島です。このたびは外部評価という重要な役割を与えていただきまして、どうもありがとうございます。よろしくお願いします。

(上川内) 名古屋大学の上川内です。このたびは初めてこのような会に参加させていただきますので、よろしくお願いします。

(稲葉) 筑波大の下田臨海実験センターの稲葉です。3月までセンター長をやっていただき、運営などに関わることが多かったです。基生研には長い間お世話になっていますので、いろいろお役に立ててうれしく思います。よろしくお願いします。

(福井) 北海道大学低温科学研究所の福井と申します。よろしくお願いします。

低温科学研究所は、文科省の共同利用・共同研究拠点の一つで、昭和16年に設立した、雪氷や海洋、宇宙が目玉の研究所ですが、生物系分野もあります。私もこの4月から所長を仰せ付けられ、生物系の所長がいたかどうかちょっと調べてみたところ、昭和16年の設立当時は小熊捍博士という方が所長をされていて、その方は遺伝研の初代の所長をされていたということです。よろしくお願いします。

(真野) ありがとうございます。それでは、早速始めさせていただきたいと思います。

最初に基生研の概要ということで、資料3「基礎生物学研究所の概要—平成29年度を中心に—」を使った説明を、まず山本所長の方からお願いしたいと思います。

1. 平成29年度実績の概要

(山本) それでは、最初に基生研のオーバービューということで、私からお話しさせていただきます。問題の各論については、またそれぞれの担当から後で詳しくご説明申し上げます。

#1

資料3はパワーポイントのスライドの形になっていますが、1ページをめくっていただきまして、基生研のミッションということで、大きく分けて二つ。読み上げませんが、一つは生物科学でいい研究を行うということです。それからもう一つは、大学共同利用機関として、国内外の研究者コミュニティに共同利用・共同研究の場を提供して、日本の生物学の底上げを支えていくような活動をするということです。

#2

その次に沿革があります。基生研は発足してから41年になります。前史も少しありますが、当初は岡崎の3研究所が岡崎国立共同研究機構を形成して活動していた時代が長いです。大学の法人化等々で、2004年に大学共同利用機関法人がつくられることになって、それまでの国の直轄研をどのように大学共同利用機関法人に仕分けていくかで様々な議論があったのですが、最終的にここ岡崎の3研究所（基生研、生理研、分子研）と国立天文台、それから土岐市にある核融合科学研究所の五つを合体して、自然科学研究機構をつくることになりました。ですから、現在は自然科学研究機構の一員として活動している形になります。

沿革には発足後のいろいろなセンターの設置等々が書いてありますが、詳しい説明は省略させていただきます。

#3

次が現在の組織・人員です。これは今年度4月16日現在で書いてあります。昨年度はもう少し人員は少なかったのですが、おおむね同じような規模で研究活動を行ってきています。

今年度の4月16日現在で、教授は客員・特任・兼任を含めて16名です。准教授も同様に18名、助教が36名、それから研究員が63名おります。さらに、技術職員が26名、大学院生が49名です。大学院生のうちの3分の2余りが総研大の学生で、あとは他大学から受託で来ている学生です。また特別実習生として学部生が3名おります。それから、実験あるいは事務を補助してくれている方々が108名。合計320名という人員で運営しています。

新しいところでは、先ほど申し上げたように、4月1日から、現在名古屋大学におられる森田先生が教授の兼任として来てくださっています。また、基生研ではこれが初めてのケースですが、クロスアポイントメント制度を利用して、現在広島大学の特任准教授でおられる鈴木賢一先生に来ていただいています。



研究組織としては、生物学のいろいろな分野をカバーしています。細胞生物学領域、発生生物学領域等々があり、かつ内には研究部門・研究室数です。実は人事を行うときには、こういう領域分けはある程度意識しますが、基本的に人物本位で選ぶのが基生研のポリシーですので、年度によって領

域ごとの研究部門・研究室数は多少振れています。現在は、たまたま細胞生物学領域に所属する数が多くなっています。森田（寺尾）先生は、取りあえず既存の客員部門に入っていたので、現在は細胞生物学領域所属ですが、専任として着任された暁には、環境生物学領域で活躍していただくことになっています。

運営組織としては、研究所長がおり、糸先生、平岡先生が入っておられる、所の重要事項についてご意見をお伺いする運営会議が年に数回開かれています。私の任期は今年度いっぱいですので、次期の所長選考も運営会議で議論を進めていただいています。また、研究所のマネジメントを強力に行っていくために、所長直属の研究力強化戦略室という組織を置いています。この組織は、副所長の上野先生が室長で、先ほどご紹介した真野先生に副室長として入っていただいています。その中には、評価・情報グループ、広報グループ、国際連携グループ、共同利用グループ、若手研究者支援グループ、男女共同参画推進グループが置かれ、それぞれの担当者がそれぞれの問題に取り組んでいるという状況になっています。

#4

4 ページには、先ほど申し上げたいろいろな領域・研究室の構成が書いてあります。

特に、後で出てきますが、共同利用・共同研究に資するためにセンターの充実化を進めてきていまして、モデル生物研究センター、生物機能解析センター、IBBP（大学連携バイオバックアッププロジェクト）センター、それから新規モデル生物開発センターを設置しています。

#5

5 ページ目は、ここ3年度の研究所の財政を示しています。平成27年度が大体総額22億円の予算規模です。平成28年度と29年度は少し増えています。増額の一つの要因は、真ん中あたりに紫色の枠がありますが、基生研の老朽化した建物を改修する予算が認められ、改修のためのお金ということで、平成28年度は1億9500万円、平成29年度は3億6500万円が上乗せになっています。それを除くと、25億円ぐらいが平成29年度の予算になります。



ご承知のとおり、国立大学はずっと運営費交付金の1%減が続いてきましたし、現在は大きな大学では1.6%減が課せられていると思うのですが、われわれのところも1.6%減の対象でして、放っておくと基盤的なお金は毎年1.6%ずつ減っていくということで、減った分については何らかの自己努力をしろという圧力が掛かっているわけです。たまたまと言いますか、平成29年度は外部資金が比較的順調に取れまして、年度初めは非常に苦しい財政になることを覚悟していたのですが、所員の皆さん方の頑張りで、CRESTやAMED-CREST等も採択されたということで、棒グラフの一番下の赤色のところの科研費等の外部資金が5億円ぐらいになっています。その他の受託研究費や間接経費等を積み上げると、平成29年度は、10億円ぐらいが外部資金あるいは競争的資金という形で獲得できたことになっています。

ただ、こういう状況がいつまで続くか分かりませんし、全体としてやはり基盤的な経費が増えてほしいというのが研究所として非常に大きな要望になっています。

#6

6ページ目、基生研の活動をお話しします。まず、この図は時計回りで、7時ごろの位置から始まりますが、1番、2番というのは、先ほどのミッションのところでお話したように、「学術研究の推進」と「共同利用・共同研究の推進」です。3番目として「国際連携と広報活動の展開」を挙げています。4番目は、「新領域の開拓」です。それから5番目に「若手研究者の育成」。活動を大括りに分けていくと、このような五つぐらいになります。

この後各論をご説明するところでも、このような項目のお話をさせていただくことになります。

#7

それから7ページ目には、大隅先生のごことがコンパクトに書いてありますけれども、もう大隅先生のごことは、ここで改めてお話しする必要もないかと思います。

われわれと言いますか、少なくとも私は、大隅先生が基生研で取っておられた研究スタイルというのは、実は今もこの各教授たちが取っている研究スタイルそのものだと思っています。まずボトムアップで面白いことを見つけてきて、それをどうやってうまく展開できるかを考えながら、いろいろな力を総合して研究を進めていくという、そういう進め方です。

最近では、例えばキュリオシティ・ドリヴンなどという、何か好奇心だけでやっているのかということで批判の対象になる傾向もあるのですが、やはり学問のベースには、個々の研究者が不思議だと思ったことを突き詰めようというモチベーションがないと、本当にいい研究はできないと思っています。それをうまく伸ばしていける環境を整備していくことが、研究所としては非常に大事な役目であると捉えています。

大隅先生のごことから教訓を得るとすると、大隅先生はここに来られる前に東京大学に助教授でおられた時期は、非常に小さなグループだったということで、オートファジーに関する酵母の突然変異株などもいろいろ単離されていましたが、十分には解析できない状況で基生研に移って来られました。基生研では、共同利用のために、その当時言えばDNAのシーケンス決定技術などについてサポーティング体制が整っていたので、突然変異株のゲノムを全部片っ端から配列を決めて、どこの遺伝子に突然変異があるか原因遺伝子を突き止めることなどが非常に短時間でできました。

それから、これは利点欠点いろいろ議論があるところですが、基生研は、教授のグループについてはいわゆる昔の大講座制的な形を取っていて、現在も教授1、准教授1、助教2という大きなグループがありますし、そうでなくても教授1、助教2、それから NIBB リサーチフェローと呼ぶ、研究所が給料を支払う研究員を1人付けるということを最低限の条件にしています。研究部門の教授人事を行うときには、少なくとも助教2プラス研究員1を採用できますという形で人事を行っています。

技術職員も、昔は潤沢に定数があったのですが、だんだん数が減ってきています。今はもう各研究部門に1人ずつ配置できるという状況ではなく、基本的に古参の研究部門から順番に技術職員を配置することを行っています。大隅先生の場合は、来られてすぐに、教授1、准教授1、助教2、技術職員1、研究員1と、あっという間に6人のグループができ上がりました。そういう態勢がとれたことで、大隅先生自身は酵母を材料とする研究でしたが、グループの方々が例えば動物系に研究を伸ばしていくことができました。このような研究態勢が、オートファジーの研究を大きく展開できた一つの要因であると考えていて、グループ研究の利点をこれからも保っていきたいと考えているところです。

#8

8 ページ目は最近の学術研究成果です。資料1には、2 ページ目の真ん中あたりから、平成29年度にどのような主要な研究成果があったか、プレスリリースしたものを中心にリストアップしています。その中から特にご説明したいものとして、資料3の8 ページに3点挙げました。それぞれ後で関係する先生方からご説明いただこうと思っています。

#9

それから9 ページ目、一応ここまでが私からご説明申し上げるところなのですが、発表論文がどういうジャーナルに出ているかを一覧表にしています。こういうことに一喜一憂しても仕方がないという議論も一方であるのですが、ここには、いわゆる IF の高い、サーキュレーションのいいジャーナルにどれくらい論文が出たかということが示されています。



#8

8 ページに戻っていただいて、三つ研究成果の例を挙げてありますが、それぞれにつき少し、ご本人もしくは立場の近い先生からお話ししていただこうと思います。一番上は青木先生のグループの成果ですが、これは藤森先生からご説明を。

I. 学術研究の推進

(藤森) はい。この研究に僕が直接関わっているわけではないのですが、青木先生のグループから発表された研究について、簡単にご説明します。

定量的生物学研究部門は数年前に立ち上がった研究室なのですが、今回の論文は豊島先生などはよくご存じの ERK のシグナルをビジュアルライゼーション（可視化）して、個々の細胞でどのように活性が移動していくかというところが見られたというもので、こちらには MDCK を用いた wound healing（創傷治癒）、それから集団での ERK シグナルの伝播を見た例が出ています。観察だけではなく、このパターンをオプトジェネティクスなどを使って人為的に制御したときにも細胞移動を引き起こせるということで、ERK の分子活性と細胞の移動の因果関係を明らかにしました。

ここに絵はありませんが、シミュレーションなどを加えて実際に理解したことを数学的にも再現してみたということで出版されたものです。以上です。

(真野) ありがとうございます。では2番目につきましては、高田先生お願いいたします。

(高田) この2番目にある仕事は、私の部門の三井助教が中心になって行ったもので、今年の3月まで東京大学大学院理学系研究科にいらっしゃいました平良先生との共同研究です。

この論文で取り上げたのは、モルフォゲンと呼ばれる分泌性のシグナルタンパク質の挙動です。モルフォゲンの細胞外での挙動に関して、ヘパラン硫酸をはじめとする細胞外基質が重要であることが、ショウジョウバエの遺伝学やさまざまな生化学的な解析によって示されていました。一方、ヘパラン硫酸には、モルフォゲンタンパク質を局所にとどめると同時に、これらタンパク質が遠く離れた細胞にまで運搬されることにも関与するという、二つの相反する作用があることが提唱されており、その二つの異なる作用が生まれる分子機構については全く明らかにされていませんでした。

この論文では、実はヘパラン硫酸には糖鎖の修飾状態が異なる複数の種類があって、修飾状態がよく似たもの同士が細胞表面上で各々異なるクラスターを作っているということが分かりました。異なる種類のクラスターは異なる機能を持っていまして、Sクラスター（硫酸化リッチのクラスター）は、Wnt というモルフォゲンタンパク質を非常に狭い範囲にとどめようとする。一方、Aクラスター（アセチル化リッチのクラスター）の場合には、Frzb というタンパク質と結合した Wnt を選択的にトラップして、なおかつ Wnt を広い範囲で分布させる。さらに、Sクラスターに関しては、Wnt 分子を細胞内に取り込んで、シグナル活性を高める。そういう作用があることが分かってきました。

すなわちこの論文では、ヘパラン硫酸がいかにしてモルフォゲン分子の挙動をコントロールしているかという問題に関して、ヘパラン硫酸の糖鎖修飾に着目することによって、その

分布の制御機構を新たに明らかにしました。以上です。

(真野) ありがとうございます。では、三つ目の成果は長谷部先生の方からご説明をお願いします。

(長谷部) この研究は、私が 21 年ぐらい前に基生研に来たときにやりたいと思った研究です。植物の場合、花の咲く植物の発生の研究はよくされているのですが、その進化はよく分かっていなかったのです。その理由は、花の咲く植物以外の良いモデルがなかったからでして、基生研に来て、最初にヒメツリガネゴケというコケ、当時はまだベクター系も無かったので、機能解析ができる形質転換系を確立しました。20 年、基生研だからそんな息の長い間研究ができたと思うのですが、やっとまとまったということです。

花を作るホメオティックセクター遺伝子というのは、後生動物の場合にはよく機能が保存されているのですが、植物の場合、花の咲く植物だけでホメオティックセクターの機能を持っていて、他の植物では随分違っているということが、この研究から分かってきました。

より面白かったのは、この右の写真で、植物は大体茎の中に水を通す導管というのがあって水を輸送しているのですが、コケの場合には、それに加えて、体の外側を伝わって水が上がってきます。コケというのは精子を使って受精するのですが、どの教科書にも大体雨が降って水に漬かると精子が泳いでいって受精すると書いてあるのですが、そんなに都合よく雨が降るわけがないと、ずっと不思議だったのです。それがこの研究の過程で、コケの場合、茎と葉っぱが近接していて、茎と葉っぱの隙間に水が毛細管現象で入って、上の葉っぱの付け根に水がたまると、ピュッと動いて、毛細管現象だけでずっと茎の先端まで水を運ぶ仕組みがあるということを見つけて、コケは別に雨が降らなくても地面から水を吸って受精できるのだということが分かったのです。ある意味副産物だったのですが、予想外の非常に面白い研究だったなと思っています。以上です。

(真野) ありがとうございます。では、もう少し資金のことまで説明させていただいて、その後議論していただきます。

#10-11

(山本) 資料 3 の 10 ページ目の競争的資金の獲得状況をご覧ください。先ほど予算のところでお話ししましたが、現在は科研費等を比較的たくさん頂けている状況です。

これまで基生研の研究者は、新学術領域研究の領域代表者や計画班の研究代表者を非常に多く務めています。おそらく統計的に有意に多いと思うのですが、そういう状況を保ってきています。このことは、基生研としても活動方針に掲げた新しい学問分野の開拓に貢献するという意味で、新学術領域で活躍させていただけるのは非常にありがたいことだと考えています。

現在も新学術領域に何件も採択され、基盤研究も順調です。先ほど触れたように、ACCEL、さがけ、CREST に加えて、日本医療研究開発機構いわゆる AMED からもお金を頂けているということで、先ほど申し上げた通り、平成 29 年度に関しては比較的外部資金がたくさんあったという状況です。

(真野) ありがとうございます。それでは、ただ今、これまでの基生研の概要に関して、何かご質問がありましたらお受けしたいと思います。いかがでしょうか。

(野田) ちょっと財政状況について付け加えさせていただきます。

#5

先ほど基生研は恵まれているというご発言があったと思うのですが、平成28年、29年と、非常に大きな伸びがあったように見えます。所長から説明がありましたように、いわゆる施設老朽化に伴う実験研究棟の改修が2年にわたって行われまして、濃い紫色の予算は、そのための予算です。ですから、平成29年度でいうところの3億6500万円は、来年度ゼロになります。

改修に伴う移転費というのは、その年には国から補助されません。ですから、平成28年、29年と2年にわたって改修工事を行うと、平成28年度に4つの研究室をまるごとどこかに移転させる費用、それから平成29年度には移転先から戻ってくる費用が必要なのですが、まだ補助されていません。そのため、平成28年度の移転は自力で行ったわけですが、約5000万円のお金がかかりました。このお金をやりくりするために、部門研究費等をかなり削らなければならぬという状況が起きました。それから平成29年度は、機構から5000万円ほど借金しまして戻りの移転を行いました。

今年度(平成30年度)において初めて移転費が配分されますが、先ほど申しましたように、5000万円は機構にお返ししなければいけませんので、見かけほど余裕はないということがお分かりいただけるかと思います。

平成29年度は、説明がありましたように、幸いに競争的資金がたくさん得られ、また初年度は特に予算額が大きいということもあって間接経費がこの額になっていますが、来年度はかなり減るだろうと予想されます。以上です。

(真野) ありがとうございます。では、ただ今の予算の関係も含め、11ページまでの内容について、ご意見やご質問をお願いいたします。

(稲葉) 外部資金の獲得状況も、出されている研究もどれも素晴らしいものだと思います。これは昨年度の話ですが、基礎分野というのはやはり何年か見ないと評価は難しいと思います。それにしても立派な業績を上げられていると思います。

一つお伺いしたかったのは、組織と人員のところでは、こういう研究所やセンターなどでは、研究のサポートスタッフとして技術職員などがかなり重要だと思います。しかし大学などでは、多くが非常勤職員として採用するなど、削減が進んでいます。それでも基生研のようなところは、いわゆる分析センター



や電子顕微鏡など、いろいろなところで技術職員が非常に大事だと思うのですが、その辺の雇用の状況といいますか、何か困難なところがあるとか、その辺を教えていただけたらと思います。

(山本) 基生研は、確かに技術職員の枠が確保できています。それから、技術課という組織があつて、技術職員の方も最高の職位は技術課長ということで管理職になる道筋があり、それなりのキャリアパスができています。しかし、多分一番大きな問題は、基生研ができた時点で雇用された方々には、ほとんど異動がありませんので、言ってみれば年々平均年齢が1歳ずつ上がってきた状況なのです。現在、昔からいる方だと、若手と言われている方でももう40歳を過ぎている感じになります。

補充もできてはいるのですが、2年か3年に1名ずつぐらいという形です。比較的元気のいい修士出の若い人たちも来てくれています、やはり昔からいる方々の世代とギャップが大きくて、どうやってうまくいろいろな技術を伝承していくのかなど、なかなか悩ましいところでは。

ですから、やはりもう少し人の流動があればいいのですが、そういうことはなかなか起きにくい。従って、大学などだとてきめんにそういうことを指摘されますが、要するに新しい技術が出てきたときにどうやってそれを技術職員が獲得して研究所のものにしていくのかというあたりが、やはりいつも知恵を絞らないといけない状況になっています。

(稲葉) 幾つかニーズに合わせた新しいセンターのようなものをつくられています。これらの新たなセンターでは、専門の教員(研究者)を配置すると思うのですが、技術職員は新しいセンターに対応して、新たに採用したりするのでしょうか。

(山本) はい。現在、例えば生物情報機能解析センターの分析室だと、技術職員の人を4名配置してしまして、先ほど申し上げた新規に入ってきてくれた若い方にもここに入ってもらって、次世代シーケンサーなどを担当して使いこなしていただく、そういったことをやっています。

どちらかというと今は、技術職員の方の配置についてはセンターをまず優先的に考えて、余裕があれば研究部門の方にも配属できる、という状況かなと思っています。

(真野) 他に、ございませんでしょうか。

(糸) 女性の教授が着任されたという話ですが、全体的にどれくらい女性がいらっしゃるかと教えていただけますか。

(山本) 今、実は機構全体で第3期中期目標・中期計画期間に女性を13%にするというのが目標になっています。自然科学研究機構は研究大学強化促進費補助金をもらってしまして、その事業では終了予定の2023年に15%とする目標を立てており、第3期の終わりでは13%を目指しています。

基生研の現状は、女性のフルタイム研究職の人がちょうどそれぐらいの数になっているところでは。常勤職が60名ほどで、助教で女性の方が6名だと思います。それから准教授が1

名おり、今度教授が1名増えるという状況です。

(糸) 大学院生も、女性の割合が高いですか。

(山本) はい。大学院生は多いです。男女の割合は正確に分かっていますか。

(藤森) 後ほど具体的な数字をお伝えします。(註:後で調べたところ、女性は13名で27%)

(高田) 大学院生だけの人数は分かりませんが、今、基生研全体として、大学院生を含めて女性が22.6%いるということになっています。

(真野) では、上川内先生。

(上川内) 論文をいっぱい出されて、研究費もいっぱい取られておられるということで素晴らしいのですが、私が伺いたいのは、多分それをうまく生かしている秘訣の一つに、研究力強化戦略室があると思うのですが、例えば評価・情報グループや広報グループなどは、実際にどういう活動をされているのか、教えていただけますか。

(山本) 分かりました。では、上野さんから。

(上野) 評価・情報グループというのは、今後ますます強化しなければいけない部分で、こういう外部点検評価や年度の評価に関わるもの、あるいは毎年文科省に対して報告する実績報告、そういった作業の中心的な役割を果たします。

今後は、先ほど所長からもお話がありましたが、インパクトファクターだけで評価するのではなく、われわれの共同利用機関としての機能が、例えば大学の研究者にどのように貢献できたかという数値化が求められているので、そういったところの強化がさらに求められているという状況です。

(上川内) ありがとうございます。あと広報に関しては、どういう活動をされているのでしょうか。

(藤森) 広報については、後ほどまとめて報告させていただきます。

(上川内) そうですか、分かりました。ありがとうございます。

(真野) ありがとうございます。他に何かございませんでしょうか。

(福井) 世界水準の卓越した研究成果を上げられて、非常に評価できると思いました。

それを担保するのは、やはり教員の教授の人事選考が重要かと思うのですが、例えば私たちのような大学の附置研ですと、限られたポストの中で人事選考を行わなければいけないのですが、いかにして将来性のある教授の人事選考を行うかということで工夫されているところがありましたら教えていただければありがたい。

(山本) そうですね。特に積極的に工夫ということではないのですが、実はここ数回は、

一つだけのポストを公募するのではなく、たまたまですが、同時に三つあるいは四つ空きポストができたのを一括して公募する形にしています。公募条件にはもちろん分野のことは少しは書きますが、さっき言ったように、われわれとしてはやはり人物本位で選びたいと思っている訳です。世間から見ていると、何とか先生が辞めた後の公募が一つ出ていると、やはりあの分野だね、自分は関係ないだろうと思われがちと思うのですが、複数同時に募集すると、多分そういう垣根が低くなって、たくさんの方が、自分の分野もどこかに引っ掛かるかもしれないと感じて応募してくださるのかなと思っています。実際にそういう形で、特に事前に想定していなかった領域の方を採用しているケースもあります。それが一つです。

それから女性に関しては、女性を増やす男女共同参画の取組みの一環として、女性に限った公募を行っています。今回も女性教授または准教授を公募するという形で人事を行いました。そうしますと、普段だと例えば教授ポストの公募で応募者が100人ほどいても、女性候補は10人いるかいらないくらいなのですが、女性限定という形で行うと、40名の方が応募してくださるということがあります。基生研のように昔の講座制に近い大きなグループのところだと、マネージメントがやはりちょっとしんどいと考えられる女性も多いのかもしれないし、何となく引っ込み思案になられるところがあるようですが、そういう尻込みが外れて、こちらにとって望ましい方が応募してくださるということで、その辺がうまくいっている一つの要因かなと思っています。

(福井) どうもありがとうございます。

(真野) ありがとうございました。どうぞ、豊島先生。

(豊島) 研究所として個々の研究者の個性を大事にするという方針はとても重要で、ぜひ続けていっていただきたいと思います。

人事のことで一つ教えていただきたいのですが、まず、若手の助教に関して任期制を導入する方向はあるのかという点。それと、教授が退職されたときに残った若手の人たちをどのようにされているのかというのを教えていただけますか。



(山本) 今は、新しく採用する助教の方は全て任期が付く形です。5年任期で、その後は任期延長の審査をして、2年、2年と延ばしていくことになります。これまでそういう形でやってきています。

ただ一つの問題は、いわゆる改正労働契約法で、10年間雇用が続くと無期雇用に転換しないといけないということが出てきていますので、その辺と任期制との擦り合わせがこれから問題になっていきます。現状は、新しく採用する方、それから在職する大部分の助教の方には5年任期が付いています。

一方、法人化する前に採用された助教の方々についてはそういう縛りが付いていなくて、

元は教授が率いるグループの一員だったのですが、教授の先生が退職された後、単独で残っておられる助教の方が何人かいるというのも事実です。

それからこれはたまたまかもしれませんが、最近退職された教授、あるいは異動された教授のグループについては、助教の方も同時に異動されたケースが多いので、今のところ任期付きの助教の方で特に大きな問題になっているケースはないと思います。

(豊島) そうですか。ありがとうございました。

(野田) ちょっと財務のところで付け加えたいのですが、基盤的な公費のうち70%が、今、人件費になっています。ですから、30%で他のことを全てやるという状況になっています。これは、構成員が競争的資金なり外部資金を取って、その間接経費を入れることによって回っているというのが現状です。ですから、これが取れなくなると、大学共同利用機関としての機能も、それに応じて縮小せざるを得ない状況が起こるということで、基盤は決して盤石ではないということがお分かりいただけるかと思います。

それから、なぜこういう大型研究を取れる人が多いのか。人事に秘密があるのではないかと想像されたと思うのですが、私は人事だけではないと思います。一つは、ラボを立ち上げるときに、所長が言われたように、最初から助教2名、それから研究員1名を採用する権利を与えている。すなわち、ラボの立ち上げが非常に早い。残っているポジションを埋めている、先代の教授のスタッフが残らないというのが一つと、それから、できるだけ一部の主幹を除いて、雑用を与えないという運営を所がやってきたこと、すなわち研究に専念できる環境を整えてきたというのが大きな原因だろうと思います。以上です。

(上川内) すみません。その場合、大学でも雑用の量というのはすごく多いので、どなたかがやらなければいけないことになるのですが、それは仕組みとしてはどうなっているのでしょうか。

(山本) 個々の教授がやらなくても済むようなことは、できる限り研究力強化戦略室で扱っていく形にしています。共同利用・共同研究についても、もちろん個別の共同利用・共同研究で、研究室とのタイアップでやっているものもあるのですが、それらに対応する機能をモデル生物研究センターや生物機能解析センターなどセンターの方に移してきて、まずはそこが受け止める形にしており、大学共同利用機関として各教授にかかるロードはなるべく少なくすることを考えてやっています。ご自分の研究費のプロポーザルは自分で書いていただくしかありませんけれど。

(上川内) ありがとうございます。

(真野) よろしいですか。平岡先生。

(平岡) 二つ。一つは、技術課が充実しているというのはすごく力になると思うのですが、生理学研究所や分子科学研究所などとの技術課の連携体制というのはどうなっているのかなと思いました。限られた人員の中でやっていくに当たって、オーバーラップしている技術支援があると思うのですが、その辺はどうなっているのでしょうか。

(山本)　そうですね。生理研と基生研では、技術職員は年に1回合同で研究会をやっています。お互いの発表を聞き、さらには、この二つの研究所だけでなく、全国の大学等からも技術職員の方が参加されるような会をやっているのですが、生理研の方はどちらかというとやはり動物関係、動物の飼育など、そういう技術関係の方が多く、基生研の方はもう少し植物であつたり培養細胞だったり、そういう関係に片寄った技術なので、そんなに共通したところは多くはないのかもしれません。また分子研では、工作機械を使っていろいろな実験器具を作るなど、そういう技術が非常に充実しています。実は基生研から頼もうと思えば頼めるのですが、実態はあまり皆さん頼んでいないかもしれません。

(吉田)　生物機能解析センター長をやっていますので、ちょっと付け加えさせていただきます。基生研と生理研と分子研がこの地区にあつて、それぞれ全体の共通施設を維持しながら役割を分担しているという構図があります。私たちの分析室と呼んでいる共通機器室は、生理研、分子研も使える状況になっています。実際に生理研の人たちも使っていています。逆に電子顕微鏡と動物センターは生理研が主に支えていて、僕らも使います。動物は若干複雑なことがあるのですが、基本的には似た仕組みになっています。それから、分子研は計算機です。コンピュータの方は分子研の技術職員も含めたセンターが全体を支えています。そんな感じで分担もしています。

正直に言って、人事交流などは技術職員同士ではあまりないのですが、先ほど所長からもありましたように、研究会などではかなり交流しているという状況です。

(平岡)　もう一つあつたのですが、今、お答えをもう既に頂いたような感じです。技術支援プラス共同で使える設備があるというのが、若手の研究者が来たときにすぐ仕事が効率良くできるという点ですごく重要だと思うので、その点に関してすごく充実しているのだなと思いました。



(真野)　ありがとうございます。では、時間も限られていますので、次の話題に移りたいと思います。もし何か気になる点がありましたら、アンケートを送らせてもらっていると思いますので、後からでも結構ですのでご回答をお願いしたいと思います。

では続きまして、共同利用・共同研究の推進ということで、高田先生の方からお願いいたします。

Ⅱ. 共同利用・共同研究の推進

(高田)　そうしましたら、資料1の5ページ目と、資料3の12ページ目をご覧ください。まず資料3の12ページ目を使ってご説明させていただきます。

基生研の共同利用研究ですが、これには幾つかの種別があります。それを簡単にご説明します。まず、重点共同利用研究です。内容はそこに書いてあるとおりで、「基礎生物学分野において、独創的で世界を先導する研究を創成し、発展させる」ということで、所内・所外の複数のグループが共同して行う研究です。大事なものは、研究助成金が付いていることで、上限 300 万円になっています。

それから、上から 2 番目に記載があるように、モデル生物・技術開発共同利用研究があります。これは、生物学研究における有用で新しいモデル生物の確立、それから新しい解析技術の開発などを目的とした共同研究で、これも所内・所外の教員が共同して行うものです。こちらの方は、上限 100 万円で助成が行われています。

その下に記載のある幾つかの共同利用研究は、研究費は出ないのですが、旅費や宿泊費を助成させていただくものです。まず、個別共同利用研究は、研究所の個々の研究者が所外の方と個別に行う研究です。その次に記載されている統合ゲノミクス共同利用研究は、分析室にある次世代シーケンサーを使った共同利用研究や、大型計算機を使ったさまざまな DNA 情報の解析などを行う共同利用研究で、ゲノミクスに関する統括的な研究を行えるようなシステムを作っています。

その次にある統合イメージング共同利用研究は、基生研にあるさまざまな先端光学機器を用いて行う研究です。新分野創成センターという自然科学研究機構の研究組織の中にイメージングサイエンス研究部門があり、そこに所属されている 2 名の特任助教が、基生研に併任されています。その 2 名の方は画像解析のプロフェッショナルですので、基生研の光学機器を使った研究に加えて、画像解析が必要な研究をも統合してサポートするというシステムを作っています。

それから研究会というのは、基礎生物学分野における重要な課題を対象とするような研究会の開催をサポートするものです。規模としては、30 人程度の小規模です。

また、基生研には昔から大型スペクトログラフという装置があり、これを使った共同利用研究も行われています。それが大型スペクトログラフ共同利用研究です。

以上のものは、先ほど申し上げました通り、旅費、宿泊費等を助成するものです。

それから、基生研の明大寺地区の地下にはトレーニングコース室があり、そこを使って行うトレーニングコースのサポートも行っています。

それから、この表の最後に書かれている生物機能資源新規保存技術開発共同利用研究についてもご説明します。先ほどから何度か紹介がありましたが、IBBP センターという組織が基生研にはあり、そこでは生物遺伝資源の長期の保存を行っています。IBBP センターでは、保存を行うと同時に、保存技術の開発もサポートしています。そこで、生物資源の長期保存技術開発に関わるような共同利用研究として、200 万円を上限に研究費をサポートしています。

お手元の資料には、平成 28 年度と平成 29 年度の採択件数が書かれていますが、ほぼ同じような件数になっているかと思います。唯一、統合イメージング共同利用研究に関して、平成 29 年度は、数の上では若干減っています。これもまた後から説明があるかと思いますが、平成 28 年に、基生研と生理研が中心になって、科学研究費補助金の事業として、先端バイオイメージング支援プラットフォーム (A B i S) というものを始めました。そちらの事業では、

科研費を取得されている研究者を対象に、別途バイオイメージングに関する技術支援を行っています。この ABiS との関係もあるのかもしれませんが、研究所として受けている統合イメージング共同利用研究の件数に少し減少傾向がありました。これは一過的なものかどうかまだ判然とはいたしません、数字の上ではこのように出ています。

資料 1 の方に戻っていただいて、5 ページ目です。ここから、平成 29 年度に受けた共同利用研究の実際の内容が書かれています。時間が長くなりますので、代表的なところだけをご説明いたします。

重点共同利用研究に関しては、2 件採択しています。1 件は「メダカの色覚・視覚とその繁殖行動に関する共同利用研究」というもので、非常に大規模な、本当に日本を横断するようなさまざまな研究者に参加していただいています。メダカの遺伝子のクローニングから、それを用いた機能的な解析、特に行動に関するような解析や、バーチャルメダカのようなものを使った行動解析もされるなど、非常に多角的な研究が行われています。

それからもう一つは、クラミドモナスを用いて microRNA の始原的な機能を探るというものです。これは、どちらかというと若手の方を中心にやられていますが、着実に成果を出されているということです。

それから、モデル生物・技術開発共同利用研究に関しては、平成 29 年度は 2 件実施しています。一つはモデル昆虫「シロアリ」を用いた社会性解明に向けたゲノム科学的な研究基盤の構築です。それからもう一つのものでは、ホタルの全ゲノム解析が行われ、それを基にしたさまざまな研究が進められています。特にホタルの方の研究に関しては、ホタルの研究者コミュニティの形成等に、この共同利用研究が非常に大きな役割を果たしていると考えています。以上です。

(真野) ありがとうございます。では、もう少し説明させていただいてから、ご議論いただきたいと思います。

資料 1 の 6 ページ目の「研究者コミュニティへの貢献」をご覧ください。まず、全体的な概要につきまして、山本先生の方から。

(山本) 資料 1 の 6 ページ目の II-b と書いてあるところです。「研究者コミュニティへの貢献」というカテゴリーを作っていますが、先ほど申し上げましたように、共同利用・共同研究に資するためのセンターの整備や、基生研は国のバイオリソースのプロジェクト等にも関係していますので、それらをここで少しご説明したいと思っています。

ということで、1)、2) の順にご説明をお願いします

(真野) では最初は、生物機能解析センターについて、吉田先生の方から。

(吉田) はい。先ほども少しお話ししましたが、生物機能解析センターのセンター長をやっています吉田です。資料 3 の 13 ページと資料 1 の 6 ページをご覧ください。

#13

先ほどの所長からのお話と一つ前に高田先生の方からご説明があったように、共同利用を進めるため、それから所内の共通機器を使った研究サポートを進めるために、生物機能解析

センター、モデル生物研究センター、新規モデル生物開発センターが置かれています。

生物機能解析センターは結構いろいろなことをやっています、生物機能情報分析室は、簡単に言うと共通機器室になります。光学解析室は、顕微鏡や大型スペクトログラフの管理をしています。それから情報管理解析室が生物に関わるコンピュータのサポートをしています。

分析室には、特任准教授、光学解析室にも特任准教授それぞれ1名と、情報管理解析室には、承継職員の助教1名を配置しています。それぞれの方が、順番に行くと、昆虫を主に使った共生のゲノミクスの研究者、それから顕微鏡を使って局所的な遺伝子コントロールをするような技術の研究者、また主に微生物を使ったゲノミクスの研究者というふうに、実際の自分のご研究と関係のある方に入っています。そういった体制でやっているということになります。それぞれ技術職員が4名、2名、3名配置されていて、所外の共同利用や所内のいろいろなサポートと、多岐にわたる役割をこなしています。

それで、資料1で特にお話することとしては、研究所の外のコミュニティへの貢献ということになります。先ほどの共同利用研究の統合ゲノミクス共同利用研究と統合バイオイメージング共同利用研究というのは、主にここのスタッフがサポートしています。それは高田先生のおっしゃっていただいたとおりで、それに加えてトレーニングコースをかなり開催しています。まず生物機能情報分析室と情報管理解析室の2人を中心に組んで、「ゲノムインフォマティクストレーニングコース」を開いています。年に5回ぐらい開いていて、詳しくは資料1の6ページにありますが、実際に次世代シーケンサーのデータを解析していくとか、BLASTを使って配列解析の極意をマスターするとか、そういった実質的なことをやっています。

それから昨年度は、また後ほど国際連携で出てきますが、特にプリンストン大学と合同で、網羅的なマス解析に基づくプロテオミクスのトレーニングコースも開催しています。また、同じような位置付けになるのですが、光学解析室でも画像解析のトレーニングコースや、先端情報交換のための研究会議等を開催しています。それから、これに関しても海外との連携や、また科研費のABiS支援プロジェクトとの連携を行っています。以上です。

(真野) ありがとうございます。では、続きまして、新規モデル生物開発センターの説明を上野先生、お願いいたします。

#13-14

(上野) 資料3の14ページをご覧ください。生物学は、今までいわゆるモデル動物として、例えばマウスやショウジョウバエ、線虫、シロイヌナズナといった非常に確立された生物を研究対象として、その生命現象や共通原理を解明する研究が行われてきたのですが、自然界には非常に多様な生命現象が存在していて、その現象を解明するためにはどうしても、その生物そのものを研究材料にして研究する必要があるという時代になってまいりました。

このセンターは、平成26年度に設置された新しいセンターです。13ページの右上を見ていただきたいのですが、今までは、いわゆるモデル生物研究センターというもので既存のモデル生物の研究を支援していたわけです。しかし、この後の概算要求のところでもご説明申し上げるのですが、今まで飼育や繁殖が難しかったような生物の飼育・繁殖技術の確立や、

さらに遺伝子配列の決定をサポートする、あるいはその遺伝子導入や変異、ゲノム編集技術も含めた、いわゆる遺伝子改変、そういった一連の新しくモデル生物として確立するような研究を統合的にサポートするセンターとして、このセンターが設置されました。

資料1の7ページの真ん中を見ていただきたいのですが、平成29年度は、実際にはシロアリやサンゴ、イソギンチャク、食虫植物などの共同利用研究を行い、ゲノム解読や遺伝子発現解析などを実施しました。また、機構内のプロジェクトとして「分野融合ネットワーク型研究加速事業」でも、カイコやミジンコなどを用いた研究、エピゲノム解析やプロテオミクス解析を支援いたしました。

このセンターでは、いろいろな研究会も支援していきまして、例えばユニークな非モデル実験動物のモデル生物として確立を目指すような勉強会、あるいは新たな両生類のモデルとして、例えばイベリアトゲイモリという再生能力が非常に高い生物がいるのですが、そういったものを中心とした次世代モデル両生類の研究集会などもサポートしました。以上です。

(真野) ありがとうございます。基生研は、ナショナルバイオリソースプロジェクトに入っていて、その中核あるいは分担として、コミュニティをサポートしています。

三つプロジェクトが走っていて、まずメダカのバイオリソースについて、高田先生。

#15

(高田) では、メダカのバイオリソースに関して、ご説明いたします。

資料3の15ページ、資料1の方は7ページになりますが、主に資料3の方でご説明させていただきます。

メダカのバイオリソースに関しては、基生研が中核機関になっています。サブ機関として、新潟大学、宮崎大学、理研とありますが、生きたメダカそのものを実際に飼育し提供しているのは、この基生研と新潟大学です。新潟大学の方は、ご担当されている先生がご退職ということもありまして、事業がそのまま宇都宮大学の方に移管されています。

実際に基生研の方で行われている事業は、成瀬特任教授が中心になってやられていますが、メダカの汎用系統、それから近交系、突然変異体、野生系統、あとはトランスジェニック、そういった系統の維持。それからあとはゲノムクローン、cDNA クローンの提供。さらに孵化酵素と書いてありますが、メダカの殻を破るための酵素も提供していて、これらの活動を通じて研究をサポートしているということです。右側の方に実際に提供しているリソースとして、今申し上げたようにメダカの系統、クローンその他というものが書かれています。

それから、提供実績がその下に書かれています。主に見ていただきたいのはメダカの系統数です。ご覧いただければわかるように、メダカの提供数が一応順調に増えていっている状況です。現在では、新たな凍結技術開発やゲノム編集のサポートにより、さらにメダカのリソース研究基盤の充実・拡充を図っているということです。以上です。

(真野) では続いて、アサガオのバイオリソースにつきまして、川口先生。

#16

(川口) 資料3の16ページをご覧ください。

アサガオのバイオリソースは、基生研の助教の星野先生が中心となって進めています。昨

年度から第4期が始まっておりまして、第3期までに整備したリソース系統を第4期では継続して維持するとともに配布しています。これまでに EST クローンと BAC クローンをあわせて 17 万の DNA クローンや 300 の突然変異系統などを国内外に提供する体制を維持してきました。昨年度は、変異系統と DNA クローンをあわせて 139 サンプルを提供するとともに、新たに 15 のアサガオ系統を収集しています。

それとアサガオのゲノム情報ですが、星野グループは 2016 年に全ゲノム解読を報告しています。そのゲノム情報を使い、アサガオのゲノムブラウザの更新と各種リソースの整備を行っています。以上です。

(真野) ありがとうございます。ではゼブラフィッシュにつきまして、高田先生お願いします。

#17

(高田) ゼブラフィッシュのご説明をします。ゼブラフィッシュのバイオリソースは、中核機関は理研の脳科学総合研究センターで、岡本先生が中心になって管理・運営されています。ここでは、国内で開発された全てのゼブラフィッシュの系統を対象にした収集・保存・供給が行われているのですが、それを補完する形で二つの分担機関があります。

一つがこの基生研で東島教授が中心になってやられているもの、それからもう一つは遺伝研の方で川上教授が中心になって行われているものです。遺伝研の方は川上先生がやられているジーントラップ系統の収集・保存・提供がメインなのですが、基生研の方では東島先生が神経系に関するトランスジェニックフィッシュ系統を非常に大量に開発されています。これは非常に人気が高いもので、国内・国外に提供しているということです。東島先生の場合、神経系の特に背腹軸に沿っていろいろ領域化されますが、その個々の領域に特異的に発現するようなプロモーターと一緒に精力的に解析されていて、そのプロモーターに、写真のように GFP を付けるとか、Cre を付けるとか、それから Gal4 を付けるとかといったようにして、さまざまなトランスジェニックフィッシュを開発し、提供されているということです。

提供実績は右上に書いてあるとおりで、非常に多くの系統に対して国内外からリクエストがあるという状況になっています。以上です。

(真野) ありがとうございます。あと二つプロジェクトを紹介させていただいてから、質問をお受けいたします。では次、IBBP につきまして川口先生。

#18

(川口) この IBBP プロジェクトですが、センター長は、メダカバイオリソースの成瀬先生が担当しています。これは、東日本大震災があった翌年、2012 年からスタートしたプロジェクトで、震災等による生物資源の損失を未然に防ぐことを目的としたバックアップ構想です。それで、IBBP センターと七つの大学のサテライト拠点との連携で進めています。

実は、昨年度のバックアップ保管に関して、中期目標でも数値目標というのがありまして、保管件数を前年度比で 10% 上げていくことになっていました。昨年度は 50 件のバックアップ保管が必要だったわけですが、年度内にその目標はほぼ達成されています。

それからもう一つ、現在さまざまな新しいモデル系の生物、あるいは非モデル生物などが

出てきている状況でして、そうした生物のバックアップ保管も非常に重要なことです。ただ、そういう新しい生物の保管技術というのは確立されていないことが多いので、先ほど高田先生から説明がありましたように、生物遺伝資源の新規保存技術開発共同利用研究を進めていまして、昨年度は12件を採択して実施しました。

それからもう一つ、コミュニティ形成ということですが、年に1回 Cryopreservation Conference という低温保存に関する研究会を開催しています。これまでは全てこの岡崎でやっていたのですが、昨年度は初めて筑波で開催しました。その目的は何かというと、筑波には生物遺伝資源の保管センターがありまして、昨年11月にやったのですが、そのときはそこで情報を共有すると共に、筑波にある国立環境研、理研のバイオリソースセンター（BRC）、それから農研機構の遺伝資源センターの各施設を訪問し、生物遺伝資源に関する情報収集と議論を行いました。以上です。

（真野） では、イメージングプラットフォームにつきまして、上野先生にお願いいたします。

#19

（上野） これは平成28年度に採択されて、公募は平成29年度から始まった事業でして、今日いらっしゃる平岡先生、稲葉先生にもご協力いただいている事業です。これは、新学術領域研究の支援事業としてかつて存在していた、がん・ゲノム・脳が再編されて、その際に新しい学術研究を支援する基盤を作る学術研究支援基盤形成という名の学術領域になった際に、バイオイメージングが今後生命科学に非常に重要な技術だということで、加わったものです。

かねてから、大学等のバイオイメージングの施設の機器を更新する予算がないとか、担当する人員をキャリア形成まで目配りしつつ確保するのが非常に難しいという問題があったわけですね。そういう問題を国内で何か解決する手立てはないかという議論を重ねていたときに、ちょうどこういうお話がありまして、公募の結果、中核機関としては生理学研究所、そして基礎生物学研究所がこの役割を担ったわけですが、参画機関として左側の真ん中あたりに大学名が書いてあるように、全国の19の機関が連携して行う事業となっています。こういった方々の最先端のバイオイメージング技術をネットワークでつなぐという事業になっています。

基生研のメンバーは、その右側に緑の字で書いてありますが、藤森先生、亀井先生、野中先生が光学顕微鏡担当、私と新分野の併任でおられる加藤先生が画像解析、そして木森先生はトレーニング担当なのですが、画像解析の専門家で両方お願いしています。実際には、平成30年度に木森先生は転出されましたが、平成28年度の段階ではこういった役割分担で、木森先生、小山先生がトレーニング担当ということで行っています。平岡先生にはトレーニングの方もご協力いただいていますし、稲葉先生には光学顕微鏡の中の海産生物のバイオイメージングでご協力いただいているところです。総括班としては、先ほど申し上げましたように、中核機関が生理研と基礎生物学研究所ですので、それぞれの所長が実施責任者としてメンバーになっておられて、私と、この事業と基生研が今まで行ってきた共同利用研究との擦り合わせの関係で高田先生に加わっていただき、更に主に事務局としての役割を真野先生に担っていただいています。

昨年度の実績は、トータルで 259 件の支援を行いまして、トレーニング講習会を 10 件行いました。ABIS の事業については、このリーフレットの方に詳細がありますので、こちらもご参考にしていただければと思います。以上です。

(真野) 以上で共同利用・共同研究に関して説明を終えますが、この取り組みについてご意見ご質問をお願いいたします。稲葉先生。

(稲葉) 資料 3 の 12 ページ「共同利用研究の実施状況」の内容についてなのですが、私も個別共同利用やゲノミクスでお世話になっていますが、件数の多い個別共同研究、ゲノミクス、イメージング、これは全て公募であることは知ってます。その他に関しては全て公募でやっているのでしょうか。それともトップダウン、戦略室で何かテーマを考えてやっているのでしょうか。

(高田) 全て公募です。

(稲葉) 分かりました。採択率などはどのような状況でしょうか。

(高田) 採択率に関しては、研究費が付くものに関しては、非常に厳しく審査させていただいています。具体的な率まではすぐにお答えできないのですが、結構厳しいです。多分、半分行かないぐらいかと思っています。

一方、個別共同利用研究、それから統合ゲノミクス、イメージング、大型スペクトログラフ等、研究費が付かないものに関しては、非常に高い。完全に 100%ではありませんが、ほぼそれに近いぐらいの採択率です。

(稲葉) 分かりました。

もう一つ。後でご説明があるかもしれませんが、これはもちろん国内公募だと思いますが、いわゆる国際共同研究に通じるようなテーマが、この個別研究等に入っているかどうか、教えていただけますか。

(高田) 現在の段階では、そういうものはまだありません。幾つかの理由がありまして、一つは基礎生物学研究所の本来のミッションとして、まずは国内の研究者に対してサポートを行うということがありますので、国内を優先しています。

しかしながら、最近では国外の研究者からも使用したいという要望を受けています。例えば、基生研にしかないような機械として大型スペクトログラフがありますが、それを利用した共同利用研究に関しては国外からも申請があります。また、統合ゲノミクス共同利用研究でも国外からも応募があったように記憶しています。そういったものも採択しています。

それから、大きな共同利用研究として重点共同利用やモデル生物・技術開発共同利用などがありますが、そちらの方に関しては、現在はまだ国外との共同利用研究まで発展しているというものはありません。

(稲葉) 分かりました。

(真野) 他、よろしいでしょうか。

(吉田) 今の国外の件、1点だけお話しすると、外国からの旅費は出していません。空港からの国内旅費だけです。事務的な話もあるのですが、今、基本的には国内の枠でやっています。

(稲葉) 国際をやると、そこがすごく大変です。

(山本) 台湾からのケースがありましたよね。

(吉田) あります。

(高田) あれは国内旅費と宿泊費だけ出しています。

(上野) 今のご指摘の点、非常に重要だと思うので、多分この機会で申し上げた方がいいと思うのですが、共同利用の公募というのは、今まで基生研単独で行っていたのですが、この共同利用研究の公募から受付、採択、そして最後、成果の公表までを一括して行うという、^{ヌー}^スNOUSという自然科学研究機構のシステムを今構築中で、この次の来年度の共同利用研究に向けた公募は、そのシステムを使うことになります。今年はその移行期間なので、その辺がスムーズに行くことを祈っているのですが、そういった大きな変化があります。

それと国際共同研究に関して、ご指摘のように、バイオイメージングについては、やはりオープンアクセス化が非常に大きなテーマになっています。やはり限られたリソースを、国内だけではなくて国際的にも共有していこうという流れがあるように私自身も感じているのですが、そういった場合、基生研が持っているユニークな施設が国外の研究者に使えるように、例えばNOUSを使って公募ということも、将来あり得るのかなと考えているところです。

(稲葉) これに関して、国立附置研センター長会議などでも割と国際が重要視されています。例えば阪大の蛋白研などはPDBをやっていますし、遺伝研はDDBJをやっていますが、その辺で附置研もそういうのを意識しなければいけない状況があります。その辺でイメージングはかなりいいターゲットになるかもしれません。その辺、将来計画とも関係しますが。

(上野) そうですね。少し細かい問題になってしまうのですが、ABIS そのものは科研費取得者が対象となっています。ただ、基生研の共同利用研究は、特にそういう限定をしているものではないので、そのあたりをどのように擦り合わせてうまく国際化していくかというのが、非常に大きな次の課題かなと思います。

(真野) 他、ございませんでしょうか。福井先生、どうぞ。

(福井) 基礎生物学研究所は全国共同利用機関ですので、研究コミュニティへのサービスというのは大きな役割だと思えます。これだけの事業をやっておられて、教員数からするとかなり負担になるかと容易に想像できます。共同利用には、二つの要素があるかと思っています。一つは卓越した研究を共同研究によって進めるということと、それからわが国の生物学研究のボトムアップという要素も、実はあるのではないかなと。その場合、例えば公募であまりにも採択率が低すぎると、そのボトムアップもなかなか難しいのかなと思っています。私どもも共同利用拠点ですので、



いったん公募して、ある程度の採択率で採用するのですが、年度の途中でもそれぞれの研究者が研究の展開によって共同利用したいという希望者がおられた場合の救う道を用意して、随時受け付ける制度を持っています。旅費や経費は伴わない共同研究申請の制度を持っていて、その場合には随時受け付けられるのですが審査委員会で書面審査するという工夫をしています。基生研はこういう審査はやっておられますか。

(高田) 福井先生、どうもありがとうございます。私どもも随時申請を受け付けております。ただ、全ての種別に関して受け付けるわけではなくて、研究費が付くものに関しては、審査は一括して年度の当初にやらせていただいています。それ以外の旅費と宿泊費だけのものに関しては、随時申請を受け付けています。私どもの場合には、随時であっても同等に旅費と宿泊費をサポートさせていただいています。

随時申請に関しては、審査はメール審議でやらせていただいているのですが、実際の審査そのものは、所内委員だけではなく、所外の先生方にもご協力いただいて、ここにいらっしゃる糸先生もそうなのですが、毎月申請を受け付けている状況です。

(福井) どうもありがとうございます。

(吉田) 一つ関連した点なのですが、同じように採択率が上げられないという悩みがあるのが、インフォマティクスのトレーニングコースなのです。例えば直近だと、22名の定員のところへ、106名から応募いただいている状況になっています。これを何とか増やせないかというのはあるのですが、やはり人対人で教えることを考えると、上げて、30名になると質が落ちるなという状況で、ちょっと苦しんでいます。

その代わりというか、テキストやテスト用のデータをオンラインに上げて、どなたでも見られる形にするなど、そういったことは進めています。しかし、やはりもう少し行き届くといいなとは、常々思っています。以上です。

(豊島) 今のトレーニングコースのことなのですが、ネットで公開授業のような形にさせていただくことはできるのですか。

(吉田) 例えばウェブでとか、そういうことですか。

(豊島) そうです。

(吉田) 今までそういったことをやったことはないですね。検討してもいいかもしれません。

ただ、実際のトレーニングコースは、ゲノムインフォマティクスの場合ですと、参加者全員にパソコンを配って、その場で Web につないで作業してもらいながら講義をしています。単純に画面だけでどこまで伝わるかという疑問なので、現状で講義の配信は考えてはおりません。ただし、全く採択できなかった人に対しては、考えていいかもしれないですね。テキストはすでに Web にアップロードしてありますが、映像やリアルタイムでの配信というのはまだやっていないのが現状です。

(豊島) 私の周りにも、このようなゲノムインフォマティクスの勉強がしたい、トレーニングを受けたいという若い人は多いです。おっしゃるとおり、その場でやらないと難しいとは思いますが、ネットで授業を見ながら自分でアクセスするなどのシステムを整備して頂けると、受講を希望する人は多いと思います。

(吉田) 検討させていただきます。ありがとうございます。

(上川内) やはり名大生もコースが全然取れない、どうしても取りたいということを書いていました。例えば、私たちの方で勝手に議論しているのは、名大の方で TA のような人を 1 人用意してネット配信していただいて、その TA はこういう講座に出た方で、ある程度マスターしている、というような枠組みは可能なのかということ、なるべく授業を受けさせていただきたいので考えているのですが、その点も含めまして今後ご検討いただければと思います。



(吉田) ありがとうございます。特に大学なり附置研なりのネットワークをうまく使うということも必要になるのかもしれないと思いますので、またよろしくお願いします。

(藤森) 今の話題に関連して、画像解析の方のトレーニングコースについて若干補足させていただくと、画像解析の方も比較的倍率が高くなっているのですが、その中で優先的に、例えば助教の方など、要するにキャリアとして教育職に就いている人をできるだけこちらで優先的にトレーニングに参加していただいて、持って帰っていただいたところで、さらに広げてもらうということを期待しています。特に学生を排除するわけではないですが、そうい

うところも若干配慮しているということです。

(上川内) 分かりました。

(真野) 他、よろしいでしょうか。

(上川内) バイオリソースの話で、メダカの提供実績が近年ものすごく増えているのですが、何か具体的に工夫されたからだとか、バイオリソースとして整備が進んだなど、そういう理由はあるのでしょうか。

(高田) はっきりとは分かりませんが、保管件数がだんだん年とともに増えているのは事実です。ただし、メダカの場合は、基本的には変異体よりも近交系のリクエストがすごく多いという状況にあります。研究者もそうですが、学校などからのリクエストが多いそうです。私もゼブラフィッシュとメダカと両方のバイオリソースの運営委員会の委員をやっていましたが、近交系のリクエストが多いというのはメダカの特徴かなと思っています。

確かに15ページの平成28年度、29年度の実績を見ていただくと、提供実績が非常に高くなっています。その原因が何なのかということに関しては、すみません、ちょっと今すぐにはお答えできませんけれども、突然変異系のリクエストがすごく増えたというより、近交系を配る機会が非常に多いのではないかと私は想像しています。(註：平成28、29年度で提供系統数が増えている要因としては、1) 新規にメダカを使った研究を行う研究室が少しずつ増えている、2) 提供した個体を増殖させないでそのまま研究に用いる研究者がある、などが考えられる。一方で提供先の研究者の実数は大きく増えていない。)

(上川内) 分かりました。ありがとうございます。

(真野) 他、ありますでしょうか。先ほど共同利用の採択率の話があったと思いますが、12ページの数字は、新規のものと随時申請も合わせた数字になっています。一応手元に資料があるので、少しだけ補足させてもらいますと、例えば重点共同利用などは2件申請で2件採択、モデル生物に関しては4件申請があったのですが、そのうち2件ということで、採択率が50%になっています。個別共同利用は、53件中51件を採択して、統合ゲノミクスは63件中62件、統合イメージングは29件中28件、研究会は3件申請があって3件採択しました。大型スペクトログラフも9件中9件。最後の生物遺伝資源につきましては、13件申請があつてそのうち12件を採択して、平成29年度トータルとして、169件をサポートさせていただいたという結果になっています。

共同利用・共同研究につきまして、何か他ご意見ご質問等がありますでしょうか。

では、資料1の10ページを見ていただきたいと思います。共同利用・共同研究の結果、プレスリリースを行った成果です。これにつきまして、山本先生の方から何かコメントはありますか。

(山本) 資料1の10ページは、共同利用・共同研究で基生研を使っていたいただいた方々の発表論文です。基生研側の担当者と共著になっているケースも多いのですが、それらのうちでめばしいものを示させていただいております。詳しくは私も説明し切れませんので、ご覧に

なっていたきたいと思います。

(真野) ありがとうございます。よろしいでしょうか。

では次に、国際連携と広報活動について、説明させていただきたいと思います。資料1は12ページからで、パワーポイントのファイルは20ページです。では、まず国際連携について、上野先生からお願いします。

Ⅲ. 国際連携と広報活動の展開

#20

(上野) 国際連携の方は、主に三つ活動があります。一つは国際共同研究のための研究集会の開催、それと海外の著名な研究機関との連携、そして国際共同研究を進めるための研究費の支援を行うボトムアップ型国際共同支援という、この3本の柱で連携を行っています。

研究会・シンポジウムの開催は、20ページの右側の中段にあるNIBBコンファレンスが、私たちの活動で最も歴史が長く、現在65回開催しています。直近の例ですと、昨年12月にゼニゴケのゲノムの論文が「Cell」に発表されたのを機会に、時期を合わせて、所内に関わっている先生方が中心になって海外からも研究者を多数呼びし、このゼニゴケゲノムに関連する研究の発表会といいますか、情報交換を行いました。

その他に、生物学国際高等コンファレンス(OBC)は、最近ちょっと開催が滞っているのですが、今後生物学に重要だと思われる萌芽的なテーマを選んで、比較的少人数で非常に密度の高い議論を行う形態のコンファレンスを行っています。

それと、国際プラクティカルコース。これは国外からの受講生も応募できるような形で、主に小型魚類や両生類、コケ植物といったものを対象としたコースを行ってまいりました。

海外の機関との連携については、EMBL(欧州分子生物学研究所)。これは、機構ができたときの初代の機構長であられた志村先生が、EMBLの所長と非常に親しい間柄であったことをきっかけにスタートした国際連携です。EMBLとの間で、合同で会議・シンポジウムを異なるテーマで10回ほど開催したり、2年ごとに行われるEMBLのPhD Symposiumに私たちの大学院生を派遣して英語で発表する機会を与えたり、研究室を訪問するという交流を行ってまいりました。

その他には技術交流として、今はライトシート顕微鏡が市販されていますが、当時開発されたばかりの商品化されていないものと同じセットを部品として基生研に導入して、こちらで組み立てて、共同利用に供するといった技術交流を行ってきました。

テマセク生物学研究所は、その後に始まった連携なのですが、4回ほど合同会議を開催して行ってきました。テマセクには、当時日本人のPIが4、5人おられて、非常にそういう面でも連携の頻度は高かったのです。テマセクは、テマセク・ホールディングスという会社が寄付してできている研究所で、そのときの所長の方針によって基礎から応用側に傾くなど、ちょっと方針面で不安定なところもありまして、一時期連携が途絶えたといいますか、活発でなくなった時期もあったのですが、小型魚類を中心とした国際プラクティカルコースは、成瀬先生にご尽力いただいていたので、かなり定期的に続いています。これについても、来年開催する予定となっています。

プリンストン大学は、最も新しく始まった連携なのですけれど、天文学物理学の分野で自然科学研究機構と非常に強い関係がありまして、それを元に生命科学の分野でもということで、基生研の方にお話があり、先方の分子生物学部門の二十余りの研究室の中から二つほど研究室を選びまして、ポスドクを1名ずつ派遣しました。1名は短期で、1年ほどで帰国したのですが、もう1名は現在派遣中で、質量分析を専門とする研究室が派遣先でして、そういった関係を基に昨年基生研で教授とそこのスタッフを招いて、プロテオミクスのトレーニングコースを開催していただいたという交流を行っています。

ボトムアップ型国際共同研究というのは、今いろいろ国際連携、国際連携というようなエンカレッジメントがあるわけですが、やはりトップダウンではなくてボトムアップで海外の研究室と共同研究することが非常に重要と考え、ニーズを持った所内の研究者のアイデアを基に共同研究を提案してもらい、研究所としてその交流をサポートするという意味で、旅費や研究費を支援しているものです。以上です。

(真野) では、もう一つ広報とアウトリーチ活動について、藤森先生、お願いいたします。

(藤森) 広報委員長をやっております藤森です。広報・アウトリーチ活動について報告させていただきます。

広報グループは、研究力強化戦略室の中にありまして、広報専任の特任助教1名と技術支援員が2名という小さなグループで活動しています。活動の内容については、それを見るような対象に向けて、それぞれある程度区分けしながら広報活動を行っているというのが現状です。

#21

資料3の21ページにまとめてありますので、それに基づいて説明させていただきたいと思います。所内の研究活動あるいは研究成果の情報発信については、プレスリリースを中心に行っています。平成29年度については31件。それらが82件の新聞報道につながっています。プレスリリースは複数の形態を取っていきまして、一番力を入れる場合には記者発表を行う、一番簡単な場合には投げ込みの方法で行うことにしています。

このプレスリリースについて、対象としては一般あるいは新聞記者だけではなく、研究者に向けて研究所のアクティビティを見てもらうという意図もありますので、非常にシンプルな情報から、ある程度論文の内容まで分かるようなところまで幅広い情報を提供しています。これについては、ホームページも活用しています。一部については、昨年平成29年度は11件ですが、「EurekAlert!」という媒体を用いて国際リリースを行っており、それについては海外のメディアが取り上げることがあります。

あと、一般向けへの活動として、昨年特に試行的に行ったものとしては、株式会社ダウンゴの「ニコニコ生放送」を使って、実際の生き物を見てもらいながら研究者が解説するというインターネット中継を行いました。今、ここに写真があるのは、副所長の上野先生がカエルの卵の発生について解説されている様子ですが、インターネットの視聴者は、実際にそれぞれの個体識別を行いながら卵の発生がどう進むかというのをリアルタイムで見られるようにしました。ニコニコ生放送ですので、コメントが画面にフィードバックされる格好で見え

るという放送を試行しました。これは実は2度目で、前回はカブトムシの羽化の中継を行いました。比較的人気の高いものではありません。

この手の一般向けの情報発信については、最近では Facebook などを使いながらやることで、比較的双方向のやり取りがあって、幅広い人たちが見てくれています。

それから、従来どおりの比較的硬い媒体としては、要覧、Annual Report といった冊子体での発行も引き続き行っています。パンフレットについては若干見直しを行いまして、今回ここにあるような、情報を限ったタイプの比較的薄いパンフレットを作成しております。

地域との連携なのですが、実際地域との連携というところと、将来の科学者が育ってくればいいなという活動として、岡崎市内では小中学校に研究者が出向いて出前授業を行っており、昨年度は中学校 10 校、小学校 1 校について実施しています。これについては、比較的若手の教員を派遣するようにしていきまして、教員が一般の人と情報をどうやって共有するかというトレーニングの意味も兼ねています。

それからこれは例年行っていて、高校生が聴講されることもあります。小中の理科教員向けセミナーの実施もやっています。これについては、岡崎の 3 機関共同で行っている活動の一部です。

それから、すぐ隣に岡崎高校という高等学校があるのですが、そちらのスーパーサイエンスハイスクール授業への協力もしていきまして、実は昨年度、岡崎高校は SSH 採択にならなかったのですが、本年度それがめでたく採択されたそうです。

あと細かいところでは、所内に向けての広報もやっています。紙媒体で A3・1 枚のニューズレターも発信していて、これによって所内での情報も多少流れが良くなればいいのかと工夫しています。

その他のアウトリーチ活動についてはここにまとめてありますが、機構主催のシンポジウム等にも参加しています。以上です。

(真野) ありがとうございます。国際連携と広報についてご説明いただきました。この二つの点につきまして、ご質問ご意見あるいは基生研として今後どのような活動を形としていったらいいかということをごサゼスチョンいただければと思います。よろしくお願いします。稲葉先生。

(稲葉) ここは、研究所の一般公開をやっていますよね。それはここには入らないのですか。

(藤森) 一般公開は、岡崎地区 3 研究所が持ち回りでやっています。昨年度はこちらの順番ではなかったので、行っていません。3 年に一度回ってきます。

(稲葉) それと国際連携の方なのですが、EMBL と TTL とプリンストン大学で人材の交流や共同研究をやられていますが、先ほどテマセクの方で 1 年切れてしまったということがあったと聞きました。MOU や協定のようなものを交わしてやっていますか。

(上野) EMBL については、自然科学研究機構と EMBL との間で締結しております。テマセクについては、基生研と TTL の間で交わしていきまして、プリンストン大学は機構で、主に

天文学物理学の分野で交わっているのですが、分野は限定されていないので、実際には生命科学の分野でもということで、その枠の中でやっています。ですから、これは生命科学について新たに締結するということではなくて、既存の協定の中で活動を拡大していきましょうという流れです。

(稲葉) 締結期間は何年ですか。また、更新、更新でやられているのですか。

(上野) はい。EMBL は5年間で2回更新していますので、13年目ぐらいになると思います。

(稲葉) 分かりました。

(真野) 他、よろしいでしょうか。福井先生、どうぞ。

(福井) OBC は今でもやっておられるのでしょうか。

(上野) ここ数年開催していません。実はかなり大きな予算をかけてこれをやっていたということもあって、EMBL との国際シンポジウムもそうなのですが、なかなか現状では難しくなっています。

それともう一つは、ご覧になっていただいたように、たくさんの事業をやっている、こういう会議開催自体が、結構正直申し上げると、担当者の負担にもなりかねないので、われわれの方では優先順位を決めて重要なものを限られた予算の中でやっていくという方針になっています。

(福井) 分かりました。

(豊島) ネットワークについては、今後もう少し拡大するご予定なのですか。それとも現状維持という方向性ですか。

(上野) バイオイメーjingの方ですか。

(豊島) いや、EMBL などとやられている、グローバルネットワーク形成の方です。

(上野) グローバルネット化ですね。今、この三つの機関は、私個人的には、欧州と米国とアジアと三つの拠点が一応そろっている、特に必要がなければ新たなところは考えていません。

例えばEMBL との間ですと、バイオイメーjingに関してEMBL が中心になっているユーロバイオイメーjingというネットワークがありまして、それをグローバルに発展させるという話が今進んでいます。それにはオーストラリアやインド、アルゼンチン、米国といった国々が参加することになるのですが、そういったグローバルネットワークの中にわれわれも加わることによって、ネットワークを拡大していくことは十分あり得るのではないかと思います。

(豊島) 数理モデルや、例えば比較的新しく採用された教授の方がご専門とされるような研究領域についての新たなネットワークを形成するなど、そういう方向性がありますか。

(上野) それも大変素晴らしいサゼクションだと思います。私はそれを非常に期待しています。来年ぐらいに、例えば定量生物学のテーマで開催して、そこに来ていただく外国の方々との交流を通して考えていただきたいと思います。プリンストン大学には、定量生物学のセンターがあったり、そういった理論の方も非常に多いので、こういった国際連携を通して、そういうネットワークを作ったり広げていくということは考えてもいいのではないかと私は思います。

(山本) 去年12月に開催したゼニゴケのNIBBコンファレンスについては、一昨年着任の上田先生が関係しておられます。NIBBコンファレンスを通じていろいろな国の方々と交流していくという意味では、先例ですね。

(上野) そうですね。そのあたりは、長谷部先生からお話があるかと思います。ゼニゴケのネットワークですよ。

(長谷部) はい。先ほどご紹介がありましたように、ちょうどゲノムが解読されたので、それを機会に、日本を中心としてコンファレンスをやったということです。

ゼニゴケは、前世紀まではドイツが研究の中心だったのですが、分子生物学の時代になってからは京都大学にいらっしゃった大山先生とそのお弟子さんたちが非常にプロモートされて、ある意味で近代的には日本発のモデル生物ということで、今、国際ネットワークが非常に拡張しているところです。

(山本) ちょっと本題とは違うことで付け加えさせていただくと、先ほど、上川内先生でしたか、教授の雑用を減らすというお話がありました。こういうコンファレンスのオーガナイズはもちろんだたか教授の方が中心になって始められるのですが、実際の運営は研究力強化戦略室の中の国際連携担当がかなり引き受けています。そういう意味で、教授の方にそれほど負担がかからないようにという配慮で進めています。

それから、似たような例だと、海外から留学生が来るときにも、やはり生活が順調にスタートアップできるように、あるいはビザの関係の手続きなども戦略室の方でかなりお手伝いしているという状況です。

IV. 若手研究者の育成

(真野) では、次は「IV. 若手研究者の育成」ということで、お話しさせていただきます。藤森先生、よろしくお願いします。

(藤森) 総研大の副専攻長として話をさせていただきます。「若手研究者の養成」ですが、資料1が16ページ、資料3が22ページになります。

皆さんもうご存知かと思いますが、基礎生物学研究所は、総合研究大学院大学（総研大）の生命科学研究科基礎生物学専攻の基盤機関として、大学院生を受け入れて教育しています。

先ほどのご質問にもありましたが、平成 29 年度は総研大生、延べ 41 名在籍している中、女性は 15 名でした。今年度に入って入学者が男性ばかりだったということで若干減っていますが、年によって変動はあります。

総研大の特徴としては、学生当たりの教員数が非常に多いということです。学生 41 名に対して教員 67 名の体制をとっています。平成 29 年度は、特に豊作の年で、6 名に博士を授与したところです。総研大で、強く言っているのは、研究者を養成する大学院ということです。もう一つの特徴は、5 年一貫制をとっているということです。学部を卒業した学生が入学してきて、いわゆる大学での修士課程に当たるところでは、修論を書くことなく上の学年に上がっていき、5 年かけて博士を取るところまで一貫して教育しようという体制になっています。ただ、修士を終えてから入学する学生もいますので、そちらは後期入学ということで受け入れが可能となっています。

こちらの専攻の特徴としては、従来型の、古いタイプの大学院の生活のような形式で、自分のテーマの研究を主に生活することになっています。ただ、その中で講義として特徴的なのは、助教以上の所内の教員が全員出てくる基礎生物学概論というオムニバス形式の講義があることと、英語のネイティブの教員もいるので、それによる英語口語表現演習が少人数で行われていることです。

それからもう一つ大きな特徴は、先ほども言いましたが、学生数に対して教員の数が多いということで、1 名の学生に大体 4～5 名の教員が付く、生命科学プロGRESS というものを行っています。これはそれぞれの研究室の教員が全て付くというのではなく、他の研究室の教員が学生に対していろいろなアドバイスをするという形式になっていて、年に 2 回面談を行っています。このプロGRESS に加えて、2 年次と 4 年次には、それぞれの研究をポスターで発表します。これは全教員が見る機会で、比較的手厚い教育になっていると考えています。

こちらの専攻以外でも、生物系の他の専攻と合わせて、1 泊 2 日でのリトリートという、合宿形式でそれぞれの研究発表を行う機会を与えています。それから、在学期間中に外国へ行くことを強く推奨していて、例えば EMBL で行われているようなミーティングにも、所の経費で学生を派遣することも行っています。

近年の傾向として、学生がかなり経済的に苦しいというところもあり、基礎生物学専攻では、学振の研究員を除く学生全員にリサーチアシスタント（RA）として、年間約 70 万円を援助しています。修士課程に相当するところから支援されているということでは、比較的手厚い支援かなと思います。さらに最近、岡崎市内の民間会社からの協力により、成績優秀者に対して奨学金を与えるというサポートもあります。

それから最近始めたことですが、ロッジの一部の家族棟が空いている場合があるので、そこを学生用のシェアハウスとして広く運用を始めており、岡崎 3 機関で計 12 名の学生が入居しています。一つの入り口に対して 2 名の学生が同居し、リビングとキッチンなどは共有スペースとして使うという感じで活用しています。

#23

結局のところ、大学院生の質が高いということが非常に重要かと思います。資料3の23ページを見ていただくと、総研大生あるいは基礎生物学研究所にいわゆる受託学生として過去に滞在された大学院生で、比較的多くの人たちがアカデミアに残っているという実態にも表れているかと思います。

#24

どこの大学も同じだと思いますが、優れた大学院生を確保するために、24ページにあるような、大学院説明会、オープンキャンパスなどのイベントを行っています。大学院説明会は、以前は東京で行っていたのですが、東京での回数を減らして実際にこちらに来てもらって、研究所内の施設や教員、研究している若い人たちを見てもらうチャンスとした方がいいのではないかということで、岡崎開催を増やしています。

それから、いきなり受験するのも少しためらいもあるでしょうから、体験入学制度を実施しています。研究室によって期間は違いますが、1週間程度、研究室に滞在してもらって実習する。その旅費、宿泊費等の支援もしています。これについては、海外向けも同様に行っておりまして、平成29年度は海外から10名（8カ国）から受け入れています。去年は比較的高い倍率で採択に至っています。

それから、直接大学院生の確保ということをやったとはいえないのですが、10程度のグループに分かれて、それぞれの研究室へ行って実習し、最後に集まって報告会を行うという、比較的小規模な夏の実習ですけれども、学部の若い1年生、2年生からも参加できるように行っています。

資料1に戻りますが、他大学との連携としては、現在は連携機関として名古屋大学の博士課程の教育リーディング大学院プログラムに参画しており、名大の学生がこちらに滞在して研究できるようなシステムが構築されています。研究所内で、特別共同利用研究員と呼んでいる他大学からの受託学生は、平成29年度には15名受け入れています。さらに、大学院生だけではなく、学部学生も受け入れられるようなシステムが制度として設けられまして、それによって昨年度は3名を受け入れています。以上が大学院生等に関してです。

博士取得後の若手研究者の育成としては、研究所の経費で雇用されるポスдокをNIBBリサーチフェローと呼んでいますが、各研究室に1名配置することが可能ということで、平成29年度については延べ14名が採用されて研究を進めています。

それから、これは機構のイベントと連携していますが、若手研究者支援研究費助成を行っていて、平成29年度は特に優れた研究成果を上げた3名に、総額600万円の助成を行いました。若手支援については以上です。



(真野) はい、ありがとうございました。若手研究者育成ということで、総研大、そして他大学との連携、最後は博士号取りたての若手研究者に対する取り組みを説明させていただきました。

では、これについてご意見、ご質問等ありましたらお願いいたします。上川内先生。

(上川内) 大学院生の特別共同利用研究員を利用させていただいて、ありがとうございます。これに関してなのですが、制度としてどこの大学からでも受け入れるということなのか、あるいは大学院の協定のようなものが必要なのでしょうか。

(藤森) それぞれの受け入れ教員がいれば、大学を問わず可能です。

(上川内) 期間は、例えば短期でもいいのか、あるいは例えば3年間一貫でここで研究をする人用の制度なのか、その辺は。

(藤森) 制度としては短期でもいいと思うのですが、長期の場合も毎年更新の契約で行っています。

もう一つ、先ほど説明しませんでした、受託学生についても総研大生と同等な扱いをしていて、RAでのサポートも行っています。

(上川内) ありがとうございます。

(真野) 平岡先生。

(平岡) 5年一貫制大学院ということで、ちょっと確認したかったことが一つあるのですが、途中で気が変わって修士号が欲しいというときには、道はないということでしょうか。

(藤森) いや、そうではありません。基礎生物学専攻では、当然、博士を取ってほしいというのは希望として大きいのですが、本人の希望によって違う道へ進みたいと表明された場合、他の大学と同様に、修士の論文を書いていただいて、それを審査した上で修士号を出すことが、2年以上在籍していれば可能になります。

(平岡) そうすると、それを希望しなければ修士論文を書かずに進学できるということでしょうか。

(藤森) そうということです。

(平岡) それはいいですね。進学率はどれくらいになりますか。

(藤森) 進学率というのは、最後まで残るという意味ですか。

(平岡) そうです。

(藤森) ちょっと今、数字を手元に持っておりませんが、若干途中で退学する学生がいますので、何割でしょうね。ちょっと、確定的な数字を今持っていません。(註：平成24年か

ら 28 年に 5 年一貫制で入学した学生 29 名のうち、指導教員の異動に伴って他大学に転学した学生が 1 名、修士を取得して退学した学生は 3 名 [このうち 1 名は指導教員の異動に伴って他大学博士課程へ進学]、それ以外の中途退学者が 2 名である。現在、24 名が、総研大または他大学において博士の学位を取得済、あるいは取得を目指しており、これは 5 年一貫制入学者の 83%にあたる。)

(平岡) 多分、かなり高いのだなと想像はしています。最初から 5 年。

(藤森) そうですね。

(平岡) そちらが例外なのですね。

ちょっと聞いた理由は、大阪大学の生命機能研究科も 5 年一貫制を標榜してはいるのですが、実際には全員が修士論文を 1 回書いて、修士号を授与するのもあるのだけれども、3 年次に進学する人は 4 割ぐらいしかいないのが現状で、5 年一貫制とうたってはいるものの実際にそうはっていないから、そちらはどうなのかなということでお聞きしたのですけれども。

(藤森) 多分、多くの大学が、もうそちらの方向に流れていて、学生たちも修士を取って就職するのが強い流れかと思うのですが、ここは比較的地理的にも他の大学から離れているということもあって、まだその傾向は強くは出ていません。

(真野) はい、糸先生。

(糸) 個人的には修論は書いてもらったほうが、データの整理にもなりますのでよいと思いますが、修論を書かない場合には、何か代わることをさせたりはしませんか。

(藤森) 形として修論のようなしっかりしたものまではやっておりませんが、先ほども言いました生命科学プロGRESSというのを活用しています。それについては、ポスター発表を既に 2 年次途中で行っているのので、それなりには自分のプロジェクトをまとめてはいます。こちらの研究所の面白い特徴としては、幅広い生物学者がいて、皆さん比較的広い興味を持っておられるので、それぞれの学生について、いろいろな角度からの質問やコメントが出るので、それをうまく学生がくみ取れば、修論で発表した程度のフィードバックは得られるかなと。ただ、まとめる力については、論文を書くという経験をしていないので、若干弱いかもしれません。

(糸) 先ほどのプロGRESSで、他の研究室の先生が面倒を見るというのは、どのように割り振りをされているのですか。



(藤森) いろいろな都合がありますので、全てが希望どおりとはいきませんが、まずは主任指導教員の希望があって、例えば学生がこういうプロジェクトだから、それに関連するような解析に強い先生に入ってもらおうとか、例えば植物の幹細胞の話を動物の幹細胞の人が見るとか、そういう組み合わせもあります。ですから、比較的學生に配慮した配置になっていると思います。

(糸) 學生が取得しなければならない単位は多いかと思いますが、eラーニングのようなものを利用していますか。

(藤森) 5年一貫で必要とされている単位は32単位なのです。後期入学は、必須の単位がゼロなので、単位的にはそんなに多くありません。実は32単位を2年間に分けていくと16単位なのですが、研究室で行われているようなジャーナルクラブ、あるいは所内で行われているセミナーなどにも単位が出るようにしてあるので、比較的単位は出やすい。それから、先ほどお話ししました基礎生物学概論で前期、後期分けて4単位出ているし、3年に1回開講されている専門科目があるのですけれども、そちらからも単位が出るので、単位で苦しむことはほとんどありません。

(糸) ありがとうございます。

(真野) 他、よろしいでしょうか。福井先生。

(福井) こういった学部を持たない研究所で、いかに大学院生に来ていただくかというのは大きな問題点で、非常にご苦労されているということと、それから相当のエネルギーをかけて學生獲得に努力されていると感じました。

その一つが、例えばRAに対して年間70万円を支援するというもので、それは財政的にもかなり大盤振る舞いのように思います。5年間で学位が取れなかった場合、例えばD4、D5というケースでも、在学期間が延びたとしても、年間の70万円のRAのお金は支援されておられるのでしょうか。

(藤森) 学位が取れない場合、二つのやり方があります。一つは、在学したまま学年を増やしていく。もう一つは、いったん退学してしまうという方法がありますがすけれども、在学している限りRAは出ています。ただ、在学期間が限られているので、その最長年限までしかいられないというところはあります。

(福井) あともう1点は、大学院生は全国のいろいろなところから入学して来られるとは思いますが、ともすると、この岡崎の地で40名の大学院生しかいないと、やはり孤立感などいろいろなケースがあると思うのですけれども、大学院生の間の横のつながりを深めるような工夫もされておられるのでしょうか。

(藤森) やはり、数が少ないところが弱点の一つだと思いますが、一つはこちらの専攻内だけでの院生会というものがあります。それも學生によると思うのですけれども、そういうものに顔を出しやすいかどうかによってインタラクションは変わるとはと思いますが、一応そ

ういうシステムはあります。

それから、場所としても院生用の部屋を明大寺地区に1カ所確保してあります。学生たちが自由に入出りできる部屋で、実は教員が立ち入ると怒られる、そういう部屋が一つあります。

その他に、基礎生物学研究所の隣に生理学研究所もあるので、若干そちらの大学院生とのお付き合いもあるようです。先ほど言いました生命科学リトリートというのは、そのトリガーになるような一つのイベントになるかなと思います。

(福井) あと1点、学位を取得した後、他のポスドクになかなか移れないような時間的な状況がある中で、NIBB リサーチフェロー制度を使ってポスドク等を雇用される制度は非常に素晴らしいと感じました。多くの方がそのようにリサーチフェローで続けておられるのですか。

(藤森) ありがとうございます。

NIBB リサーチフェローが、こちらで学位を取った学生で全て占めているかというと、実はそうではありません。こちらの専攻の一つ厳しいところとして、パブリケーションが1本ないと学位を出さないというところがあるので、仕事をまとめる段階まで大学院生として面倒を見て旅立つことを多くは推奨していると思います。一部そのまま引き続いて研究する場合には、リサーチフェローのシステムを使えて、それが3年までということになっています。そういうシステムです。

(真野) では、稲葉先生。

(稲葉) リサーチフェローは、総研大の専攻を卒業した大学院生のみですか。

(藤森) いや、違います。総研大卒業生に限らずそれぞれの研究室でポスドクを雇いたい場合に活用されます。

(稲葉) 外部資金で雇うかどうかはオープンといいますか、その研究室が主宰して決めるということですね。

(藤森) そうです。各研究室に1名ずつポスドクの費用を、所からサポートしているという格好です。

(稲葉) これは普通の研究員並みに出る制度ですか。

(藤森) 給料としては、学振の特別研究員に並ぶ程度だと思います。

(山本) NIBB リサーチフェローは、どちらかというと普通の研究員よりは格が高い研究員とわれわれは位置付けているので、今おっしゃったように、大学院を出て行き場がないから着くというポジションではありません。大学院でいいパフォーマンスをした人だったらなれるけれども、普通は外部から採りますし、その場合も大学院を出てすぐというと、採用審査で皆さんからかなり厳しいコメントが出たりするので、大学院を出て2〜3年、何か少し

仕事をされた上で就くような感じのポジションです。

大学院を出てすぐ職がないときにどうするかというのは、基生研でもやはりなかなか難しい問題で、先生方が持っておられる外部資金で雇えるときはそのまま雇っていますけれども、どうですかね。困っている人もいますか。

(藤森) いると思いますね。

(福井) 私どもの研究所では、そういうケースの場合、間接経費の中で年間 150～160 万円ほどの手当ができるような非常勤研究員制度を設けています。ただ枠は、やはりわれわれのところだと 4 名くらいにして、一応選考して順位を付けて、その間接経費の額によって上下するという運用はしております。

(真野) はい、上川内先生。

(上川内) 先ほどの福井先生のご質問に関連するのですが、うちの大学でも、大学院生が結構メンタルの調子を崩すことが多いのですが、そのような場合、何かサポート体制のようなものはあるのでしょうか。

(藤森) メンタルヘルスはやはり大きな問題で、こちらにも常に問題を抱えていると思っています。

最近少しシステムを変更しつつあるのは、メンタルヘルスのカウンセラーは総研大の方でも準備していて、所の方でも準備しています。そのカウンセリングに至らない時点で問題が出てしまうことがあるので、総研大生については、4 月に入学した時点でまずはカウンセラーに会ってもらってハードルを下げておくことを強く推奨していますし、年に 1 回はカウンセリングの人と顔合わせしてもらうことを勧めています。

(上川内) 分かりました。ありがとうございます。

V. 研究支援体制の整備とダイバーシティの確保

(真野) では続きまして、次の話題に移りたいと思います。次は「研究支援体制の整備とダイバーシティの確保」ということで、資料 1 の 19 ページです。

では、まず山本先生からお願いします。

(山本) 既に少し出てきていますが、研究力強化戦略室、あるいは技術課をどのように有効に使って、研究所としてのパフォーマンスを上げていくか。各研究者の負担を減らしつつ、研究所全体として大学共同利用機関としての役目を果たしていくことを考えていかなければいけないという状況です。

もう一つ、先ほどから申し上げているように、基生研としては第 3 期中期目標で女性研究者の比率と外国人研究者の比率には数値目標を定めて表に出しています。ですから、そのように進めていかなければいけません。女性研究者の方は比較的順調といえますが、これまでの活動の延長で多分何とか達成できるのですが、外国人研究者の方はなかなか難しい状況にあるというのが実感で、打開の名案もなかなか出てこない状況です。

まず研究支援体制について具体的には上野先生から。

#25

(上野) それでは、研究力強化戦略室と技術課についてご説明します。資料1の19ページと、資料3の25ページをご覧ください。

今回は平成29年度評価ということで、昨年度の体制の組織図になっていますが、研究力強化戦略室というのは、全国で20大学ほどが実施している平成25年度から実施されている文科省の研究大学強化促進事業を基にスタートした活動です。この戦略室は、私が副所長として室長を務めておりまして、副室長は、昨年の9月末日まで西村特任教授が務められていたのですが、退職された後、今日 司会をしてくださっている真野先生が副室長として運営しています。

これは基生研の運営に関わる業務に関して、研究者をサポートする部屋で、室員と事務支援員、そして基生研内のそれぞれに該当する委員会の委員長がグループアドバイザーとして、部屋の運営に対してアドバイスをする形になっています。

評価・情報グループは、評価に関わる業務や IR (インスティテューショナル・リサーチ) を担当しています。国際連携グループは、国際会議などの会議の開催支援や外国人の受け入れ支援を行っています。広報グループはプレスリリースや、例えば一般公開などの発信を担当するグループです。国際連携、広報は、それぞれ特任助教である URA が担当していて、共同利用グループでは重信、亀井と2名の名前がありますが、50%が URA、残り 50%は研究というエフォート割合になっています。ここでは、共同利用研究というのはたくさんの種類がありますが、その運営を円滑に進めるという機能を担っています。男女共同参画推進グループは、次につながりますが、女性教員を働きやすくする環境整備を担当しています。若手研究者支援グループは、昨年できた一番新しいグループです。大学院生などの若手研究者の支援を行うところで、大学院生の授業やシラバスに関すること、また生活に関する相談を受けたり、教員と学生をうまくつないだりするような機能を担っています。

こういったグループを超えた活動としては、例えば若手研究者は科研費を申請したり、どうすれば科研費を取得できるかという情報交換の場として、われわれは「科研費カフェ」と呼んでいますが、そういう交流の場を設けたりしています。

これとは別に技術課の方は、先ほどから何回もお話に出っていますが、基生研には26名いますが、ある意味基生研の基盤研究を支えている部門になります。昨年度は新たに1名を採用しました。以上です。

(真野) ありがとうございます。では続きまして、ダイバーシティの確保につきまして、高田先生、お願いいたします。

#26

(高田) では、資料1の19ページ、資料3の26ページをご覧ください。まず、ダイバーシティの確保に向けては、女性研究教育職員の数を増やすことはとても大事なことです。基生研では、平成26年度に坪内准教授を採用していましたが、昨年度さらに公募を行いまして、今お話がありました森田(寺尾)美代教授の採用を決定しました。

それから外国人研究者への支援ということで、資料3に2点ほど書いてあります。外国人研究者が基生研に来られたとき、滞在されるようなときに、研究力強化戦略室の国際連携グループの中の専任スタッフが、手続きをサポートするシステムを整えています。

それから、これは多分一昨年からだったと思いますが、岡崎市役所やこの事務センターと協働で、岡崎3機関に在籍している外国人研究者向けのサービス、特に岡崎市で行われているような行政サービスの説明・相談会を、毎年10月に実施しています。

それから26ページの右の方に移りますが、実際に研究所内、もしくは岡崎3機関内で取り組まれている子育て世代の研究者への支援です。まず1点目として、岡崎の3機関には「さくら保育園」という保育園があります。これを利用できるのは、岡崎3機関に在籍している研究教職員や、大学院生です。非常に希望者が多く、定員18人のほぼいっぱいいっぱい運営しているところです。平成29年度は、基生研では6名の方が、これは18人の3分の1に相当しますが、利用しています。

それから、これは自然科学機構全体でのシステムとして、ベビーシッターを雇ったり、学会中の一時預かりを利用することに対して、上限は決まっていますが、かかる費用をサポートするシステムが制度としてあります。

基生研内部での独自の取り組みとしては、一昨年ぐらいから坪内准教授を中心に、女性研究者のネットワークや子育てをする人たちのネットワークなどが活発に動き出しました。そういったところから出てきた意見として一つ現実化しつつあるのが、「多目的室」です。どういうことを目指しているかということ、いろいろな事情で子供を保育園などに預かってもらえないようなときに、子連れでも勤務可能な部屋をつくろうということで、平成29年度に研究所内に1室つくりました。試行的な運用ですが、一応今年度から始める予定になっています。以上です。

(真野) ありがとうございます。さくら保育園については、ここには書いていないのですが、例えば共同研究者が来たときの一時保育もやっております、実は昨年も所外の方が利用されたという実績もあります。

では、研究支援体制整備とダイバーシティの確保につきましてご意見を。上川内先生、どうぞ。

(上川内) 保育園は、例えば新しく着任されるPIの方が、予約をして枠を確保してもらうような運用は可能なのでしょうか。そうでないと、なかなか。今、満員ということなので。

(高田) どなたか分かる方いらっしゃいますか。予約はなかったのではないかと。川口さん、分かりますか。

(川口) 私は3年ほど前まで、さくら保育園の運営に関わっていました。今の状況は分からないのですが、その当時は定員の枠が12名だったので、予約してもなかなかうまくいかないということがありました。一応、そのときに18名に増やして、少し余裕ができたので、臨時のときには対応できる形にはなったと思います。

それで利用申請などをするのは、例年、4月から利用したい場合は、その前の年の12月か、年を越えて1月に申請しているので、そのタイミングに間に合うように出していれば

大丈夫なのですが、それがうまくいかないと難しいです。

(山本) 着任予定が決まったら出せますね。

(川口) そうですね。着任予定が決まっていたら、そのところで出せるので、そのときは大丈夫だと思います。

(上川内) でも例えば、5月に教授会で承認を得たような人事の場合、入れないとなると、やはり着任できないケースも出てくると思うのですが。

(川口) 年度の途中で申請することもできますので、そこで空きがあれば大丈夫なのですが、空きがないとそれは難しいですね。私のときは枠を増やして、ある程度空きができたのでうまくいったのですが、また今希望者が増えてきているので。

(上川内) 枠を増やすと、また皆さん産まれるので、切りがないですね。

(川口) そうですね。そこはまた検討しないといけないところだと思います。

(上川内) はい。ありがとうございます。

(高田) 一応、補足しますと、多少優先権はあります。だから、教授でも大学院生でも全く同じ条件というわけではありません。私は詳細を覚えていないのですが、研究教育職員(教授、准教授、助教)は、ある程度優先ということになっていると思います。

(上川内) 分かりました。ありがとうございます。

(糸) 保育園に関して、何歳までというのはあるのですか。

(高田) 今、3歳でしたか。

(川口) 3歳は利用できなかったと思います。今、恐らく0・1・2歳です。以前は3歳まであったのですが、そうするとやはり要望になかなか応えられないということと、それともう一つ、産後間もない0歳児も預かれるので、3歳児ぐらいになると、かなり元気で走り回るといことで、安全面を考え、やはり一緒だとよくないのではないかといことで3歳をやめて、恐らく今は0・1・2歳ではないかと思います。

(糸) 保育園の運営と保育園の職員の身分はどのようになりますか。

(川口) 今、運営は外注です。

(高田) 場所は研究所の少しお隣です。昔の所長官舎の1棟を改装しまして、そこにっております。

(糸) 運営によっては、営利主義になったりすることで、預かる子供の精神面に影響を及

ぼした例がありましたので、お聞きしました。

(高田) ありがとうございます。

(山本) 一応保育料は、この近辺の保育所に合わせてあり、もちろん運営はそれだけでは足りないので、3 研究所から支援金を持ち出してという形で運営しています。

(真野) 他、どうぞ。

(豊島) 1 点よろしいでしょうか。男女共同参画の事業内容は、結構ストレスフルな側面があり、研究につながらない、実際の論文につながらないという面があると思うのです。そういうときに、実際の活動を担う研究者を若手にするとか、女性教員にするという考え方については少し考慮された方が良いかもしれません。本音としては、「ノーとは言えないので引き受けた」と言われたりもします。それほど強い意見ではないのですが。

(山本) 現在、男女共同参画グループには坪内先生に入っているのですが、坪内先生が来られるまでは准教授に女性がいなかったもので、坪内先生が来られてお子さんもいらっしゃるということをお願いしたという状況があります。

でも、豊島先生がおっしゃることは非常によく分かります。実は私は、今機構の理事で男女共同参画担当なのですが、分子研に川合所長が着任されて、役割分担の議論の際に機構長が「川合先生、男女共同参画担当をお願いできますか」と言われたら、「大体女性にまずそういうことをやらせようとする発想が陳腐なんです」と一喝されまして、それで私が引き受けたという経緯があります。ですから、おっしゃることは非常によく分かっています。

坪内先生に特に負担がかからないようにということは、もちろん考えながらやっていかなければいけないと思っています。

(豊島) なるべく若手の雑用を減らすというのは、素晴らしい方針だと思います。ただ、男女共同参画が大事なこともよく理解できます。なるべく負担のない形で、実質のあるシステムにしていけたらと思います。

(真野) ありがとうございます。

(山本) あえて言えば、資料3の26 ページの下のところに書いてあるような子供を帯同できる部屋が必要だというのは、上から何か「こういうことをしたらいいですか」と言ったわけではありません。研究所の中で働いておられる女性には子供をもつ方がたくさんいらっしゃるので、「研究所に来て夜短時間仕事できればいいのだけれど、子供を預けられないときに連れて行けないでしょうか」というところから始まっています。うまく運営できればいいなと思っています。

所長としては、一人にした子供さんが表に出てしまって、ドライエリアに落ちるなど、お子さんに何か事故が起こると非常に困るので、そういうことだけは気を付けなければいけないと思っていますが、基本的には資料にあるような形で進めたいと思っています。

(高田) 私たちの方から質問をしてもよろしいでしょうか。

今、所長から話がありました多目的室のことなのですが、実はうちの坪内准教授が名古屋大学に施設を見せていただいて、非常にうまく運用されていることもあって、ぜひ取り入れようということで、設置を進めたという経緯があります。

ただ、今所長が申し上げたとおり、実際運用するに当たって、安全面を考慮してどのような規定を設定するのかというのは非常に悩ましく、私どもも今やはりそこが検討課題なのです。先進的な取り組みをされている名古屋大学の方でその辺をどうお考えなのか、もしよかったらお聞かせいただけますでしょうか。

(上川内) 大学全体でやっているものと、理学の中の生命理学という非常に小さな枠組みでやっているものがあります。やはり大学全体でやろうとすると、事故があったときにどうするかなど、いろいろな規制が入ってきて、平日の昼間しか使えないという、なかなか使いづらい形になっております。ただ、風邪で保育園に預けられないときなどには使われるのですが、ちょっと難しいと。

生命理学の方では自己責任ということで、最初に誓約書を書いていただいて、「何があっても自分の責任です」ということでやっていただいています。今のところ事故もないですし、皆さん特に問題もなく使われていますが、それは小さなスケールだからこそこできることかなとは思います。

責任問題というのは、いつも常にいろいろ言われて、こういうことを学会などでも提案するのですが、やはりそういうところでなかなか実現が難しいことなので、基生研でやられているというのは素晴らしいことだと思います。

(高田) 生命理学の中では、それで皆さんご了解されたのですか。

(上川内) はい。

(高田) それは教授会など、そういう場で。

(上川内) はい。

(高田) 分かりました。ありがとうございます。非常に参考になりました。

(山本) 一応 教授会でも決定されていると？

(上川内) 理学の教授会ではなくて、理学の中の生命理学の教授会でですね。

ただ、生命がやり始めたら、化学科もやりたいということでそのまま導入されたので、多分そういう部局の中の小さな枠組みでは少しずつ広まっているようです。

(真野) そういう部屋は、かなり使用率が高いのですか。

(上川内) いえ、そんなには高くありません。女性休養室というものは、建物を整備しなければいけないことになっているので、それを拡大解釈して、男性教員も男子学生も子供を連れて来ていい部屋ということで、登録制にして使っています。

(真野) 他、この研究支援体制整備とダイバーシティの確保について、何かご意見などは

よろしいでしょうか。

(山本) 最初に少し申し上げましたが、やはり基生研全体として、男女共同参画の取り組みがあまり進んでいないと自己認識していますので、むしろこういうことはやっていくべきではないかというご意見があれば、積極的に出していただけると非常にありがたいと思っています。

(真野) 吉田先生。

(吉田) 今、所長が言われたことで、豊島先生が「実際の研究に結び付くかどうかがとても大事な」というお話をされたと思うのですが、例えばどういったことをやると、現場で本当に役に立つとか、逆にこれは・・・というようなことがあれば。

(豊島) ポストによって違うと思います。助教の場合は研究時間を確保してあげるのが一番だと思います。特にお子さんがいらっしゃる方は9～18時しかできないと思いますので、なるべく雑用を減らして研究に打ち込む時間を確保してあげるケアをすると良いと思います。

教授になりますと、今度は周りに女性がいまいち少ないということで、少し孤立すると思います。それはそれで別に構わないのですが、例えば飲み会に声を掛けてあげるとか、女性からはなかなか声を掛けられない場合が多いですので、少し気を遣っていただけたらいいかなと思います。また、男女共同参画を担当させるのでももちろん良いのですが、もう少し所外とのコミュニケーションに関連するような役職や、何か運営に関係するような役職に、すぐにはしない方がいいと思うのですが、3～4年ぐらいたったら、そういう役職に付けるというのも一つのやり方かなと思います。

(福井) 低温科学研究所での最近の例をご紹介します。私の研究室のテニユアスタッフがこの4月から産休・育休に入って、今年度1年間お休みすることになっていますが、ただ、そういう期間でもご本人は研究を続けたいので、休んでいても論文の執筆やデータの解析は自宅でやっておられて、常にメールでやり取りをしている最中なのです。それで、論文を書いているときに追加の実験などが必要というときもありますよね。それから、論文を投稿してやり取りする中で、いろいろな反論をしなければいけないときに、やはりデータ解析などが必要になってきます。

私たちの立場で最大限応援できるとするならば、例えば産休・育休に入っている期間でも、ご本人の研究が担保できるような仕組みが何かあるといいのかなと思っています。例えば、テクニシャンなどが代わって実験を進めるようなこともあり得るのかなと、所の全体のシステムではやっていないのですが、個人的に私独自でそういうことを始めているところです。

それから、ご本人は助教という立場なので、任期が5年付いています。私たちの研究所は、5年の任期を終えた後で再任審査を受ければ任期のない助教に移行できる仕組みがあるのですが、産休・育休の期間中は最初の5年の任期が延びるのです。そういうことを利用することと、それから研究所自体で女性教員を雇用すると、大学から人事ポイントを半分負担するようなことをしていただいているので、そういう女性教員を増加させる仕組みも、やはり必要かなと思います。

(真野) ありがとうございます。高田先生。

(高田) 幾つかご質問があったのですが、最初の点ですね。産休・育休のときの女性教員の、特に研究面でのサポートですけれども、基生研を含む自然科学研究機構では、1年間に限って、そういう方に対して、技術支援員の補佐が受けられる制度があります。基生研の中でも実際にそれを利用された助教の方がいらっしやいまして、その方からは非常に有用な制度であったという意見を頂いています。

それ以外に、そういう期間中には在宅で仕事をすることも大事で、在宅勤務の制度に関しても、今、自然科学研究機構全体で検討しているところです。もう少ししたら具体的なやり方が決まってくるかなと思っています。

あと、そういうライフイベントに関して、任期付きの職員が産休・育休を取られたときには、その期間に関しては考慮して任期を延長するということをしています。

(山本) 最後におっしゃっていた人事ポイントのようなインセンティブのことですが、現在機構では、年度当初の予算から男女共同参画枠で予算を留保していきまして、五つの研究所がありますけれども、女性教員を採用したところにはお金を戻すということをやっています。ですから、採らないと戻ってこないことになってしまい、結局5研究所はどこも採って、留保分は全部山分けして戻ってくるというのが、これまでの通例なのです。1年限りのお金ですけれども、一応、女性を採用すると予算を付けますという形で動かしています。

(真野) 他、いかがでしょうか。よろしいですか。ここはわれわれの非常に重要なところですので、もし何かありましたら、アンケートの方にもご意見等お願いできればと思います。

では、最後の話題に移ります。今まさしく行っているところで、概算要求も含めた基生研の将来計画について、お話しさせていただきます。

2. 将来計画（概算要求）

(上野) では、概算要求を含めた将来計画について、私の方からお話いたします。資料1の21ページ、資料3の方は27ページです。

#27-28

基生研では、生物の環境適応戦略の研究をかなり重要視しております。もちろん生物と環境との関わりの研究が重要であることは論を俟たないないわけですが、この研究自体は、前所長の岡田清孝先生の時代に2014年の学術会議マスタープランに提案した課題で、それを継続して2017年にも提案しており、今回は幸い重点大型研究計画のマスタープランに採択されました。

残念ながら文科省のロードマップには採択されなかったのですが、今後もこの研究を基生研、遺伝研を中心に、そして、今日来ていただいている皆さんの各大学も全て含まれておりますが、全国の11大学14部局にご協力いただいております。資料3の28ページに各大学のロゴが出ていますが、こういった形で継続して、こういった研究の重要性を訴えていくと同

時に、小規模ではありますが、基生研の概算要求として、こういうことを一部でもスタートできないかと考えています。

この研究の重要なところとして、「適応戦略研究を支える四つの柱」が 27 ページの左側に書いてあります。モデル生物を高度化すると同時に、今まで非モデル生物と考えられていた生物を研究に使えるように開発すること。厳密に環境パラメータを制御して動植物を育成する培養施設を造ること。遺伝子解析やバイオイメージングの先端的な解析機器を開発すること。四つ目として、今後大規模化する生物学のデータに関して大規模データの解析環境を整えること。これはコンピュータや統計学など、そういった手法開発も含めます。この四つの柱を用意するということです。

28 ページにあるように、当初の提案の中では、それぞれ三つのセンターと一つの施設を造るということでした。ロードマップに載るような研究というのは、例えば大型フロンティア研究といわれて、天文台ですとハワイのすばる望遠鏡のようなプロジェクトがあるわけですが、予算規模も非常に大きくて、われわれの提案も 10 年間で 290 億円（初年度 90 億円の施設整備＋毎年 20 億円を 10 年）という非常に大規模なものです。当初の要求の中にも、こういった大きなセンターや施設要求を含んでいたのですが、こういった研究というのは生物系ではなかなか通りにくいといわれていて、今後もわれわれにどれくらいのチャンスがあるか分からないのですが、先ほど申し上げたように、概算要求を通してでも一部をスタートさせたい。全国の 11 大学を中心とした大学と連携しながら進めていきたいと考えているところです。

#29

次に、資料 1 の 22 ページの 2) に「バイオバックアップ」がありますが、その前に、「新規モデル」の説明を続けてさせていただきたいと思います。資料 3 の 29 ページをご覧ください。これは平成 26 年度からスタートしているプロジェクトで、センターの設置が平成 26 年だったわけですが、そこから継続して文科省から予算を頂いている事業です。

この趣旨は、先ほど申し上げたように、新しいモデル生物を開発することですが、このセンターの役割としては、作ったモデル生物の遺伝子情報を整備して、その後遺伝子改変をする、そしてその表現型を形態や遺伝子レベルで評価するといった一連の研究を、共同研究のシームレスな流れとして確立する。「一気通貫の共同研究」と書いてありますが、迅速に結果が出るような体制をつくりたいということです。

昨年度概算要求して、特に遺伝子解析には超ロングリード DNA シーケンサーが必要である、ビッグデータ対応にはクラスターコンピュータが必要である、そしてゲノム編集技術をより効率的に動かして、新規モデルについてもこういった遺伝子改変ができるようにする必要がありますということで、増額要求しました。

クラスターコンピュータについては実現しなかったのですが、幸い超ロングリード DNA シーケンサーをリースする年間の経費と、ゲノム編集を強化するために広島大学のゲノム編集拠点から特任准教授をクロスアポイントメント（基生研では 20% エフォート）で雇用するという、その二つが実現できる年間 4100 万円の増額をしていただきました。

それでは、続いて IBBP の方をお願いいたします。

(川口) IBBPの概算要求については、これまで毎年のように要求していたわけですが、基幹経費化されまして、平成30年度より運営費交付金に組み込まれることになりました。比較的安定な財源として確保することはできたわけですが、保管件数とシンポジウムの開催、講習会の開催などにおいて数値目標があります。それについては、引き続きその達成に向けて努力するということで、今後取り組んでいく予定です。

(真野) ありがとうございます。

では、最後の生命創成探究センターにつきましては、高田先生、お願いいたします。

(高田) 私は、そちらも兼任していますので説明させていただきます。資料3の30ページになるのですが、その前に4ページ目をご覧ください。

#4

基生研の研究組織の中に、◆マークが付いている部門がありますが、それら部門がこの新しい生命創成探究センターも兼務する部門になります。私のところ以外に、青木先生、椎名先生、東島先生、野中先生、たちが所属しています。

#30

30ページに戻っていただきます。生命創成探究センターとは何かということをまず説明します。岡崎にはこれまで岡崎統合バイオサイエンスセンターという、岡崎にある3研究所(基生研、生理研、分子研)の各々からいくつかの研究グループが集まってつくっていた組織があったのですが、今回これを改組、発展させました。さらに、30ページの絵で見ると、左側に「新分野創成センター」と書いてあります。新分野創成センターは機構直轄の研究センターとして今でも存続していますが、その中のブレインサイエンス研究分野とイメージングサイエンス研究分野に所属しておられる方たちが、生命創成探究センターの立ち上げに加わりました。それ以外にも、岡崎3機関からいくつかの研究グループが加わりまして、新しい「生命創成探究センター」をつくる運びになりました。

生命創成探究センターという組織を、そもそもどういう経緯から作ることになったかということをご説明します。30ページの絵の上の方に「生命科学研究における現状と課題」というものが書いてあります。改めて言うほどのことでもないかもしれませんが、現在の生命科学研究では、研究からデータが非常にたくさん得られています。そういう意味で、非常にたくさんさんのデータを前にして、われわれは次に何をしていくのが非常に大きな問題になります。もちろん、そもそもデータそのものの取得方法も開発しなければいけないということもあるのですが、それと同時に、そのデータからどのような意味を読み取っていくかというアプローチ、さらに、それらを基にして実際に生命現象を再構成するというアプローチによって、生命現象の理解を深めていくことが大事になってくるだろうということで、生命創成探究センターとしては、三つのポイントを掲げることにしました。

それが中ほどに書かれている「みる・よむ・つくる」です。「みる」というのは、新たに開発する観察技術を用いて生命の仕組みを観察すること。「よむ」というのは、観察結果から新たな情報パラメータを抽出して理解を深めることです。具体的には、機械学習や深層学習などを通して、人間がちょっとやそつとでは一次的な情報からは読み取れないような意

味をそこに見いだすようなことを想定しています。それから「つくる」としては、得られた生命の基本情報の重要性を合成や再構成実験により検証するという事です。

「生命創成」という言葉を使っていますが、あくまでも生命を創成することが目的ではなく、今ご説明したような構成的な方法論を使って、生命現象に関する理解を深めていくことが目的です。こういった一連のアプローチから、非常に根源的な問題になりますが、最終的には「生きていることは何か」を解き明かしたいというのが、このセンターの趣旨です。

実際の運用ですが、これは共同利用機関でもありますので、大学、さまざまな研究機関等との連携が非常に大事です。このポンチ絵には書かれてはいませんが、具体的にはさまざまな連携研究を考えています。一つは大学、研究機関に所属する外部の方がプロジェクトリーダーになって、生命創成探究センターには、実際にこのプロジェクトを動かす実働部隊といえますか、特任の助教、准教授に相当するような方を配置していただいて研究していただくというタイプの連携研究。あとは、外部の研究機関の方と、少なくとも生命創成探究センターの複数のメンバーが連携して行うような研究。この場合も、可能であれば実働部隊として実際に動ける人を新たにそこに付ける形で、連携研究を進めるということを考えています。それ以外に、この生命創成探究センターで幾つか新たな設備、機器等を設置する予定でありますので、そういうものを使った共同利用研究も考えております。

一つ大事なことを忘れていました。それ以外にもう一つ、組織的には 30 ページの右下に「異分野連携」と書かれたところがあります。これは何かというと、極限環境生命探査室という新たな組織をこの生命創成探究センターの中につくりまして、例えば極地研究、深海研究などの研究をされている外部の方と共同連携研究を組んでいくようなことを考えています。以上です。

(真野) ありがとうございます。それでは、今ご説明させていただきました概算要求および生命創成探究センターの今後の取り組みについて、ご意見、質問などありましたらお願いいたします。平岡先生。

(平岡) 最後に異分野連携があったので、ちょっとご質問したいのですが、自然科学研究機構として、新たに国立天文台や核融合科学研究所と一つになりましたよね。これによって、異分野連携という意味で、何かポジティブな効果はありますか。

(山本) ポジティブかと言われると、未知数としか言いようがないのですが、一つは機構の中に、例えばアストロバイオロジーセンターというものが立ち上がっています。天文台の方では、最近新聞などでよくご存じのように、地球型の惑星を探して、宇宙に生命がいるかどうかを判定したいということで、そういうプロジェクトがだいぶ進んでいるのですが、それと同時に、やはり生物学の分野からも何かコントリビューションしてもらえないかという要請があり、基生研もアストロバイオロジーセンターに人を出す形になっています。特に今年度からは本格的に取り組まなければいけないという状況です。

もちろんバイオロジー関係の方でもアストロバイオロジーを専門としておられる方はいらっしゃるのですが、これまで基生研にはあまり宇宙に生命がいるかという問題を考えて研究をやってきたグループはいませんので、それに対してどのように取り組んでいくか思案して

います。

皆川先生のやっておられる光合成は、アストロバイオロジーの一部分と見なされているようです。例えば、波長の違う光で光合成は起こり得るかとか、そういったタイプの研究はその範疇に入るといことで、アストロバイオロジーセンターで雇用された特任准教授の方が現在基生研で研究を続けておられます。

それからもう一つ、核融合と一緒にになったことで何が始められるかは、特に今の機構長が熱心に考えておられます。先ほど少し出てきましたが、新分野創成センターというのが機構本部にあります。そこは大学共同利用機関として、これから新しい分野を切り開いていくのにどういう対象領域があるかを検討していくということで、ブレインサイエンスとイメージングサイエンス、両方とも今は完全にエスタブリッシュした分野になっていますけれども、元々はそういった分野が入っていました。その二つが生命創成探究センターの方に発展的に抜けるということで、空いたあとに先端光科学とプラズマバイオサイエンスというものをやろうということになりました。先端光科学の方は、研究所の中からボトムアップ的に出てきた分野です。プラズマバイオの方は機構長のリーダーシップによるところが大きいのですが、幾つかの大学から自然科学研究機構としてそういうものを始めてほしいと要望があって始まったものです。

医療分野では、例えばレーザメスに代わるプラズマメスが考えられるとか、農業分野では紫外線等に代わってプラズマを殺菌に使えるとか、そういった実用的な効果はあるようなので、基生研のコントリビューションにかなり期待が高まっているのですが、バイオロジーとしてプラズマがどういう効果を持つか、プラズマが基本的にどういうことを生体でやるのかというのは、なかなか難しい問題です。常温プラズマというのがあり、活性酸素などを発生するのですが、われわれとしては活性酸素と等価になってしまうのでは面白さがないかなということもあります。一方で、プラズマというのは非常に複雑な要素の絡み合いなので、それを解きほぐして筋の通ったバイオロジーにできるかなということも、まだちょっと不安な要素があります。しかし、この分野に対しても基生研に応援してほしいといいますが、参画してほしいという話が来ています。以上のような部分で、現在の自然科学研究機構において、天文台や核融合と基生研がある程度結び付きができていているという状況です。

(平岡) 基生研は、イメージングや画像解析などにかかなり力を入れている印象を持つのですが、顕微鏡やイメージングの分野は天文学から学んだ部分がすごく多いので、そういった方向から何かあるかなと。

(山本) はい、分かりました。多分、平岡さんはよくご存じなのだと思いますが、補償光学という、天文学の方で望遠鏡に対して大気の揺らぎなどを補正してきれいな像を結ばせる技術があります。それを顕微鏡に応用して、例えば細胞などでは、本当に見たいものの上にミトコンドリアがあって光が分散される場合があるので、そういうケースに対して、今の補償光学の技術を使って補正して、クリアな画像が見える顕微鏡を作るというプロジェクトをずっと進めています。これについては長谷部先生から話していただいた方がいいのかもしれませんが。

(長谷部) 元々、この機構の若手連携プロジェクトというもので、私の研究室の助教が天

文台と基生研での共同研究を始めたもので、現在、試作品などを作って研究が進んでいるところです。

(平岡) それは非常に有望なプロジェクトだと思いますので、よろしくお願いします。

(真野) 他、よろしいでしょうか。はい、豊島先生。

(豊島) 個人的な興味なのですが、27 ページに書かれている重点大型研究計画の高度生育培養施設というのは、具体的にはどういう施設なのですか。

(上野) まだ、私たちも十分に具体的なデザインを考えるという段階ではないのですが、海外に現在ある例を見ますと、温度、湿度だけではなく、光や風の揺らぎなどの自然環境を模倣するような環境をつくれるエクトロンといわれるものがあって、フランス等ではそういうものをヨーロッパ内の共同研究に利用しているということです。それ自身は、多分6畳間で三つぐらいの違う環境があって、それをコントロールするユニットが一つあるようなものなのですが、一番大規模なものと、そういうものを何セットかそろえることになると思います。しかし、現実問題として、そういうものは非常に電気代などコストがかかるので、現在われわれが実施できるとしたら、もう少し小規模でランニングコストがかからないものをデザインする必要があるのかなと思います。

(豊島) 先ほどアストロバイオロジーのお話が少し出ましたが、無重力などは、この施設の中には入っていないのでしょうか。

(上野) 共同研究プロジェクトを公募しているのですが、その中には、例えば重力変化によって生物がどういう応答をするかなど、関連するプロジェクトは含まれています。

(山本) 重力をゼロにする施設は、ちょっと造れないですね。宇宙の実験でいろいろやっておられることはありますけれども。

(真野) 他、いかがでしょうか。

(豊島) 生物と環境との関連ということで、非常に独創的な視点だと思います。大型研究費などは、人間の健康あるいは病気、老化などに重点的に配分される傾向がありますが、基生研としては、今後、人間を中心に進めていくのか、それとも生物と環境という大きな枠組みで進められるのかについて聞かせていただけたらと思います。

(山本) 今の豊島先生が言われた2択であれば、後者の方です。特に人間に限ってということはありません。基本的な応答機構というのはいろいろな生物を見ていかないと分からない、人間だけ見ていてもそう簡単には分からないということも当然あり得ると思いますので、やはり基生研のスタンスとしては、本当に動物も植物も微生物も含めて、いろいろなものがいろいろな環境でどのように応答できるのかを調べていくことで、最終的には人間が本当に環境の変化にどこまで耐えられるのかなどといったことが分かってくるのではないかと思います。社会では、環境の変化を考えると、いろいろ議論していますが、やはり

生物の持つ環境に対する応答性というのはどこまでが限界で、どういうことができるのかということが分かってこないと、本当の環境対策は取れないのかなと思います。ですので、そういう路線で進められればと考えています。

(豊島) 非常に貴重な研究方針だと思いますので、ぜひそのままお願いします。

(真野) 他、よろしいでしょうか。

ちょうど時間も来ましたので、これで終わりたいと思います。またご意見等ありましたら、アンケートなどもありますので、ぜひともよろしくお願いします。また、今日ご議論いただいた内容などは文字起こししてチェックしていただくことになると思いますので、よろしくお願いいたします。

それでは最後に、山本先生、お願いいたします。

(山本) 本日は本当にありがとうございました。アンケートもお願いしていますので、もし今日言い足りないことがあったら、そこに書いていただきたく存じます。最初に申し上げましたように、コミュニティからの意見をフィードバックすることは、基生研にとって非常に大事な過程ですので、ぜひよろしくお願いしますと思っています。どうも本当に本日はありがとうございました。



外部点検評価会議の概要

運営会議の平成 29 年度所外委員から糸昭苑（東京工業大学教授）、平岡泰（大阪大学教授）、運営会議委員以外の外部有識者から豊島文子（京都大学教授）、上川内あずさ（名古屋大学教授）、稲葉一男（筑波大学教授）、福井学（北海道大学教授）の各氏を評価委員に選定・招聘して、平成 30 年 4 月 23 日に外部点検評価会議を開催した。研究所全体の評価対象として、(i) 学術研究、(ii) 共同利用・共同研究、(iii) 国際連携および広報、(iv) 若手研究者の育成、(v) 研究支援体制の整備とダイバーシティの確保の 5 つの分野における活動、および (vi) 将来計画（概算要求）に関する資料を提供し、評価を頂いた。

指摘事項

(i) 学術研究の推進

国際的に見て高い水準の研究成果を挙げていると評価された。また科研費など、競争的研究資金の獲得状況も高評価を受けた。その背景にある、研究力強化推進室の活動や、研究分野を絞り過ぎずに複数の教授を一括同時公募する教授人事の柔軟性などについてその重要性が指摘された。個々の研究者の個性を大事にする方針の堅持を期待する意見があった。

(ii) 共同利用・共同研究の推進

幅広い共同利用・共同研究を公募形式で行っており、また年度途中でも随時受け付けるシステムであることが評価された。共同利用・共同研究をさらに国際的に広げることを望む意見が出された。またゲノムインフォマティクスなど、トレーニングコースは希望者が多くて受講できる率が低い現状であり、ネット利用などで受講者を増やす検討を望む意見が出された。

(iii) 国際連携および広報の展開

開所以来 65 回開催している NIBB コンファレンスなど、これまでの国際連携活動に引き続き力を注ぐとともに、数理モデルなど、比較的新しく着任した教授が専門とする研究領域について新たなネットワークを形成することも重要であろうとの指摘があった。広報については特段の指摘はなかった。

(iv) 若手研究者の育成

大学院生を RA として雇用し、比較的手厚い経済的支援をしていることが評価された。一方、在学中にメンタルヘルスを崩す学生への対応や、学位取得後すぐには職につけなかった人の処遇などは、各大学でも簡単には解決策の見つからない問題であるとして、意見交換がなされた。

(v) 研究支援体制の整備とダイバーシティの確保

女性研究者の人事の際には保育所の拡充など、女性が働きやすい環境を整えることが重要であることが指摘された。男女共同参画の諸問題への対応は重要だが、若手女性研究者に研究時間を奪うような形で役割を押し付けるのは避けるべきこと、一方 PI クラスのシニア女性研究者には孤立しないように周囲の配慮が必要であることなどの助言があった。

(vi) 将来計画（概算要求）

学術会議のマスタープラン 2017 の重点大型研究計画に選ばれた、基生研と国立遺伝研がハブとなり国立大学をネットワークで結んで実施する、生物の環境適応についての研究提案「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」に対し、重要なものでありぜひ進めてほしいとの強い支持を頂いた。

4. 外部点検評価アンケート結果

アンケート中で参照している資料については、章末 P.117 をご覧ください。

外部点検評価アンケート

外部点検評価会議に先立ち、基礎生物学研究所運営会議外部委員に、会議に使用する資料と共に下記のアンケートを送付し、書面で回答をいただいた。得られた5件の回答を質問項目別に整理したものを以下に示す。

1) 学術研究に関する活動について

基生研では、基礎生物学において世界を先導する研究を推進するとともに、新しい領域の創成を目指しています。平成 29 年度のプレスリリースに基づく主要成果については資料 1 P2-4、研究部門及び研究室ごとの成果の概要、発表論文については資料 2 Annual Report 2017 (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、所内研究者の研究内容ならびに研究水準について、ご意見をお聞かせ下さい。

■ 研究の水準について

- ▶ 基礎生物学の各分野において極めて高い水準の研究が推進されており、多数の研究成果があがっている。
- ▶ 基礎生物学として極めて高いレベルにある。近年 iPS 細胞の応用研究に代表されるように研究の実用化が強く意識される傾向が生命科学研究にはあるが、基生研はそれとは一線を画した強い基礎研究を展開し、成果を上げていると認識している。
- ▶ Nature Communications、Nature Plants や PNAS を含むハイインパクトな雑誌に複数の研究成果が報告されていることから、研究所として安定した研究成果があがっていると判断できる。
- ▶ 高水準の研究を続けておられることは素晴らしい。しかし、基生研に限ったことではないが、一昔前と比べて日本の論文が Nature や Cell 誌に掲載される頻度が減り、いわゆる姉妹誌に掲載されることが多くなった一方、中国の論文が Nature や Cell の本体を飾ることが多くなった。そういう意味では物足りなさを感じる。原因は色々あると思うが、基生研を含む大学共同利用機関法人には、教育の負担がさほど重くなく、設備が充実している利点を生かし、高水準の成果を上げ続けて欲しい。
- ▶ 高いと思います。

■ 研究の独創性について

- ▶ 他分野の研究については分からないが、私の専門である神経科学において塩分検知の脳内機構など独創性の高い研究成果がでている。
- ▶ 精緻な分子や細胞レベルにおける研究を独自の視点で展開している研究が多い。進化・多様性や生物間相互作用に関する研究展開は極めて独創的。
- ▶ 文句なしだと思う。
- ▶ 高いと思います。

■ 生物学分野における先導性について

- ▶ 分野全体に大きく影響するほどの強い先導性は私の理解できる研究分野では正直感じない。ただ、シグナル伝達を定量的に測定・操作しようとする研究など、今後そのような影響力をもつ可能性のある萌芽はある。
- ▶ 先進的な手法を取り入れた研究が展開されている。ゲノミクスやイメージングの研究分野で先導性が顕著である。
- ▶ 長谷部研の花を作る遺伝子の起源推定に成功した *Nature Plants* の成果は、植物の進化研究を先導する優れた研究と評価される。
- ▶ 多くの独創性のある研究の中から、オートファジーのように真に世界を先導する研究が基生研から生まれ続けるか。流行り廃りに乗らず、自分が選んだテーマにあくまでも情熱を燃やし続ける研究者を採用していけるかにかかっている。今後もそのような人事選考をお願いしたい。
- ▶ 先導性も高いと思います。

■ その他ご意見

- ▶ 研究対象生物（動植物、モデル単細胞生物）のバランスがよく、インパクトの高い研究が展開されている。

2) 共同利用・共同研究に関する活動について

基生研は、「重点共同利用研究」や「個別共同利用研究」に加え、「統合イメージン

グ共同利用研究」、「統合ゲノミクス共同利用研究」、「大型スペクトログラフ共同利用研究」、「生物遺伝資源新規保存技術開発共同利用研究」など多様な共同利用研究（詳細はホームページ <http://www.nibb.ac.jp/collabo/collabo.html> をご覧ください）を行っているほか、ナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP) の拠点として、メダカ、アサガオ及びゼブラフィッシュのリソース提供を行っています。さらに、これらの研究支援活動に関連したシンポジウムや実習コースの開催、「先端バイオイメージング支援プラットフォーム（ABiS）」事業によって広く研究者コミュニティの研究を支援しています。資料 1 P5-11、資料 3 P12-19 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。

■ いずれかの共同利用・共同研究を行なったことがありますか？

- ▶ 先端バイオイメージング支援プラットフォーム（ABiS）」事業における共同利用・共同研究を行った。
- ▶ ある（古くは大型スペクトログラフ、最近は統合ゲノミクスなど）
- ▶ 共同研究実績はこれまでのところないが、現在検討している。
- ▶ なし
- ▶ ありません

■ ある場合、改善が必要だとお感じになったことはありますか？また、それはどのような点でしょうか？

- ▶ 技官の数が不足していて、機器のメンテ、改良、支援等に十分な人手を割くことができない点。

■ 周囲で共同利用・共同研究を行なった方をご存知ですか？

- ▶ 知らない
- ▶ はい
- ▶ 複数の共同研究を行った研究者を知っている。
- ▶ バイオトレーニングコースに参加した者を数名知っている。
- ▶ 残念ながら知りません。

■ これらの応募に関する情報は十分に周知されていると思われますか？

- ▶ そう思う。
- ▶ はい
- ▶ 国内研究機関へはメール等で連絡が入っており、機関構成員へも転送されているので十分情報は伝わっていると思われる。
- ▶ はい。少なくとも私の知る限り大学にもそれなりに周知されていると思います。

■ 大学等の研究者に広く知っていただくためにはどのような方法が効果的だと思いますか？

- ▶ 多くの研究者が有意義な共同利用・共同研究を実際に経験し、それを口コミで伝えること。
- ▶ 優れた共同研究の成果とその論文発表と、そのプレスリリースなど
(実用的な方法としては、共同研究ロゴを作って、発表スライドやポスターに入れさせる)
- ▶ 関連学会のホームページを利用した公募情報の提供を継続するとともに、利用者の成果報告会を開催することが効果的と考えられる。
- ▶ これまで通りでよい。
- ▶ ホームページを充実させることが効果的だと思います。

■ 今後もこのような共同利用・共同研究は必要だとお感じですか？

- ▶ 研究機器の大型化・高額化が著しい昨今、各研究室、専攻、あるいは大学の単位でも、研究に必要な最新機器を揃えるのがますます困難であり、このような共同利用・共同研究は極めて重要だと思う。
- ▶ 必要
新たな解析手法や革新的解析機器を先導的に導入し、(機器にアクセスできない研究者に) 研究に取り入れる機会を提供することは重要。また大型スペクトログラフのような特徴的な装置も必要。これを活かした有効な利用が期待される。
- ▶ 国内の基礎生物研究者にとって重要な支援なので継続する必要がある。

- ▶ はい。それが大学共同利用機関法人の存在意義でもあるのではないかと。
- ▶ 必要だと思います。

■ 新たな共同利用・共同研究で必要だと思うものはありますか？

- ▶ 高額イメージングや測定装置で汎用性の高いもの。
- ▶ 新しいものではないかもしれませんが、イメージング、モデリング、データサイエンスなどに新たに取り組む研究者への入門的支援。ABiS 事業は理想的な印象があります。
- ▶ 現時点で特になし。
- ▶ 専門分野が異なるので、特に思い当たりません。

■ その他ご意見

- ▶ 基生研の特徴で共同研究は必要と考えるが、研究プラットフォーム的な支援は、研究を展開するステージの若手教員には負担が大きいかもしれない。
- ▶ 統合ゲノミクス共同利用研究とゲノムインフォーマティクストレーニングコースの参加者数は群を抜いており、時代を反映している。一方で、国立遺伝研やゲノム支援との連携・分担はどうなっているか？

3) 国際連携及び広報に関する活動について

所内研究者が先導する先端研究の国際的な議論の場としての NIBB コンファレンスの開催に加え、欧州分子生物科学研究所 (EMBL)、テマセク生命科学研究所(TLL)、プリンストン大学などの海外の優れた研究機関との連携活動を行いました。また、個々の研究室から生まれた国際共同研究を所として支援する「ボトムアップ型国際連携」等を実施しています。広報活動として、ホームページ、facebook 等の SNS を活用した情報発信に加え、国内外に向けたプレスリリースを行っています。生物学の普及や次世代の育成を目的として、小・中・高校生対象の授業や実習も開催しました。資料 1 P12-15、資料 3 P20-21 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、今後の国際連携及び広報活動について、ご意見がございましたらお聞かせ下さい。

■ 大学共同利用機関として国際連携を進める場合、どのようなことを期待します

か？

- ▶ 最先端に実験技術をいち早く導入し、国内の研究者に広めること。
- ▶ 共同利用のなかに NIBB コンフェレンスのような充実した開催支援があれば、国際的な情報発信が可能になります。ゴードン会議やコールドスプリングハーバーシンポジウムのような国際会議を利用した情報交換拠点としての機能を期待します（基生研というよりは、大学共同利用組織全般に対しての要望かもしれません）
- ▶ 共同利用機関ということ考えると機関の重点分野の国際ネットワーク構築に加えて、国内研究者を巻き込んだシンポジウムの開催などが重要と考えられる。
- ▶ 海外研究機関との新たな共同研究を仲介する窓口的な役割でしょうか。

■ 基生研が国際連携を拡大するとしたら、どのような相手機関が望ましいとお考えですか？

- ▶ 国際的に最先端の実験技術（たとえばイメージング）を開発しているような研究機関。
- ▶ 同じような規模で相互のメリットがある機関（現在の連携先は規模も適切であり望ましい選択だと思いますが）。
- ▶ 基礎生物學研究所が先導する分野での国際連携がなされており、方向性としては問題ないと思われる。
- ▶ 一案としては、優秀な学生が進学してくれそうな中国やインドの研究教育機関との連携はどうか？ただし、無理に拡大する必要はないと思う。
- ▶ 専門分野が異なるので、よくわかりません。

■ 貴機関（大学）における国際連携はどのように（連携相手機関や担当教員の選任方法も含めて）進められていますか？

- ▶ 学部生や大学院生の派遣、講義単位の互換等。
- ▶ 全学と部局レベルで国際教育委員会をはじめ国際化のための組織している。学生交流の教育的要素では有効であるが、実質的に研究活動に役立つ国際連携は教員個人的なつながりによるところが大きい。

- ▶ 国際連携については JST などの経費を利用してしくみを構築することが中心となっている。大学においては、ある分野の研究に絞ってトップダウンで国際連携を進めることは難しい面がある。
- ▶ 主に大学間連携、部局間連携のレベルである。しかし、実際には特定の教員個人に頼った連携もあり（その教員が退職・異動すると途端に行き詰まる）、整理が必要と感ずることも多い。基生研には無理のない範囲で息の長い国際連携をして欲しい。
- ▶ 各教員個人の国際共同研究を機関同士の連携（MOU 締結など）に発展させる形で進めている。

■ SNS を含めた基生研による発信、広報活動で、いままでご存知だったものは何でしょうか？

- ▶ SNS はあまり使いません。
- ▶ ホームページにおけるプレスリリース
- ▶ ホームページでの広報とメールでの案内以外はあまり知りません。
- ▶ ホームページ、要覧、パンフレット。
- ▶ 専門分野が異なるので、研究成果（メダカの色覚の季節変化など）の新聞発表くらいしか見ていません。

■ その他ご意見

- ▶ ボトムアップ型国際連携については、大学法人では実施が困難なユニークな取り組みであることから、具体的な成果について興味を持たれる。単なる個別の国際共同研究に留まらないように、どのように発展させて行くのかを基礎生物学研究所として考えていく必要がある。

4) 若手研究者の育成に関する活動について

基生研は、総合研究大学院大学（総研大）の基礎生物学専攻の基盤機関として大学院教育を行っています。加えて、他大学の大学院生を特別共同利用研究員として受け入れ、研究指導を行うことで大学院教育に協力しました。また、学位を取得した

優秀な若手研究者育成するために NIBB リサーチフェロー制度を設けています。資料 1 P16-18、資料 3 P22-24 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。

■ 基生研が総研大の基盤機関であることをご存知でしたか？

- ▶ はい
- ▶ はい
- ▶ 基生研が総研大の機関であることは知っているが、総研大が全体としてどのような教育システムで人材育成をいのかは知らない。
- ▶ はい
- ▶ 知っていました。

■ 貴機関（大学）で大学院生の確保が難しいとお感じになることはありますか？

- ▶ 研究室によっては学生の獲得に苦労しているところはあるが全般としては大学のネームバリューもあり良好である。ただし数を満たすことはできても本当に優秀でやる気のある学生を獲得するには、やはり HP や入試説明会、学部での教育を通じて研究室の魅力をアピールする努力を続ける必要があると感じている。
- ▶ はい（学部とつながりがあるところは容易、それ以外の研究所などは苦労している）。比較的恵まれた機関に属しているはずですが、社会の高齢化による若い世代の減少のせいか、あるいは医学や実学志向のせいか、基礎研究を進める学部や大学院のメンバーの学力低下を感じます。また、アカデミアで基礎研究を続けることや国際的に活躍することを志向する大学院生は激減。
- ▶ 景気がよくなり学生が企業就職を希望する割合が増えており、大学院生の確保は益々難しくなっている。
- ▶ 個人的には大学院生の確保が難しいと感じたことはない。しかし、学部を持たない大学共同機関法人と附置研究所（共同利用・共同研究拠点）で合計 19 年間教授をしているので、大学院生の確保に苦労している研究室の存在も知っている。

- ▶ 野生動物の保全研究には希望者が多く、現在のところ受験者数の確保には苦労してません。優秀な学生の確保が課題です。

■ 優秀な大学院生の確保のためにはどのような方法が有効だとお考えですか？

- ▶ 上記の通り。
- ▶ 独創的な研究を高いレベルで実践できることのアピール
- ▶ 学生への経済的支援（給付型奨学金）が重要であるが、現時点では一部の学生のみへの支援に留まっているので、給付型奨学金を拡張することが必要である。
- ▶ 優秀な日本人学生を確保するためには、研究成果の積極的な発信、他機関での講義、学会や新学術領域における目に見える貢献を継続して実行するしかない。しかし、欧米の研究機関の多くがそうであるように、日本の研究機関も留学生や海外研究者に頼らざるを得ない時機が到来しつつあるように思う。思いきり国際化を進め、とびきり優秀な留学生を集めてはどうか？
- ▶ 受験前に研究室訪問や研究支援ボランティアをしてもらい、面談を繰り返して適性ややる気を確認することが有効だと思います。

■ 現在、総研大（生命科学研究科）は学位授与を年に 2 回行なっていますが、学生のメリットのためその機会を増やそうという議論が進んでいます。貴機関（大学）は年に何回の学位審査を行なっていますか？

- ▶ 4 回。
- ▶ 学位授与は機関として 6 回、学位審査は研究科で 13 回（年度末学位取得の臨時と毎月の定例）。
- ▶ 学位授与は年 2 回で同じであるが、審査会の受付時期は柔軟に対応している。
- ▶ 九州大学大学院医学系学府では、学位審査を年間通して随時開催し、学位授与を年に 2 回行なっている。
- ▶ 4 回くらいだったと思います。

5) ダイバーシティの確保と研究支援体制の整備について

基礎生物学研究所では、ダイバーシティ確保のため女性研究者と外国人研究者の環

境整備を進めています。また、研究力強化の取組として、研究力強化戦略室と技術課による支援を行っています。資料1 P19-20、資料3 P25-26 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、基礎生物学研究所が特に力を注ぐべき研究支援体制についてご意見がありましたらお聞かせ下さい。

■ 貴機関（大学）における女性研究者、外国人研究者の確保について、取り組まれている活動がありますか？

- ▶ 女性研究者、外国人研究者に限定した公募、人事。
- ▶ 外国人教員の採用により部局の定員削減分を再配置できる制度
女性研究者の表彰
- ▶ 女性研究者限定の教員公募を増やしている。また、同じ能力を持つ研究者の場合、女性を積極的に採用することを推奨している。
- ▶ 九州大学で調査した結果、夫婦とも研究者である場合、単身赴任率・別居率が非常に高いことが判明した。そこで昨年より、研究者の夫婦と一緒に正規雇用する「配偶者帯同雇用制度」を始めた。夫婦の片方が卓越した研究者である場合、その配偶者を、教員選考基準を下げることなく、部局にインセンティブ（運営費の上乗せなど）を与えることで優先的に雇用する制度。夫婦の所属は同じ部局でも他の部局でもよい。

<https://www.asahi.com/articles/ASK7W34B5K7WUBQU004.html>

- ▶ 京都大学男女共同参画推進センターの活動や 100 人規模の外国人教員新規採用計画などがあります。

■ 貴機関（大学）における女性研究者、外国人研究者の研究環境の整備において、工夫されている点がありますか？

- ▶ 保育園の設置。英語が使える事務員の雇用。
- ▶ 若手の女性研究者限定の研究費支援制度を実施している。
- ▶ 九州大学男女共同参画推進室及び九州大学外国人留学生・研究者サポートセンターが様々な支援を提供している。

<http://danjyo.kyushu-u.ac.jp>

<http://www.isc.kyushu-u.ac.jp/supportcenter/>

また、毎年科研費獲得ハンドブックの英語版（採択例の掲載など）を作成して

配布しているほか、昨年から英語での外国人教員向け科研費獲得セミナーを開催して研究を支援している。Horizon 2020 など海外の研究費の説明会も開催した。

- ▶ 子育て支援や外国人研究者ハンドブック作成など。

■ 貴機関（大学）は研究力強化戦略室に相当するマネジメントオフィスをお持ちですか？ お持ちの場合、その活動についてはよくご存知ですか？

- ▶ よく分からない。
- ▶ 存在する。活動の詳細は知らない
- ▶ 研究担当副学長がヘッドとなり、研究企画室が研究力強化を進めている。文部科学省の研究強化促進事業に採択されており、この事業について URA を配置し、学内での先端研究分野を研究拠点化することにより研究力強化を図っている。
- ▶ 九州大学総長を本部長とする学術研究・産学官連携本部があり、その下に研究戦略グループ（リサーチアドミニストレータ組織）と研究企画課（事務組織）があり、それらが研究力強化マネジメントオフィスとして機能している。私自身が研究担当副学長なのでその活動についてよく知っている。最近はホームページを介して学内での認知度も高くなったと思う。

<https://airimaq.kyushu-u.ac.jp/ja/index.php>

- ▶ 京都大学 学術研究支援室 Kyoto University Research Administration（京都大学 URA 室）があり、外部資金獲得支援など、最近よくお世話になっています。

■ 貴機関（大学）において、研究力強化のために取り組まれている活動はありますか？

- ▶ よく分からない。
- ▶ さまざまなものがある。大学の規模が大きいので参考になるかは不明。研究科レベル、一部全学レベルで従来研究室単位で管理することが基本であった高度な分析機器を共通機器として整備する流れがある（全国的に見ると遅れていたため）。

- ▶ 上述の研究拠点化を進めているが、多くの拠点を作ったため重点的な支援となっていない。そのため、組織的な研究力強化につながっていない。
- ▶ 主幹教授制度（基盤(S)以上獲得教員）、研究機器共用促進、エルゼビアとの提携による Scival・Pure などの研究者プロファイリングツールの提供、シニアアドバイザー（定年退職直後の大型科研費取得経験者）による研究計画調書添削サービス、面接審査リハーサル（模擬面接）、研究費公募情報の一元的 web 提供など。
- ▶ URA 室が整備され、特に最近その活動が活発になったと思います。

■ 基生研における研究支援体制として、今後どのような点に注力すべきでしょうか？

- ▶ 現在もできていると思いますが、若手教員に共同利用の世話に時間を取られることがないような体制。先端的な機器のユーザーとして成果をあげることで組織への貢献はできるはずなので、若手教員が研究をするための時間を確保するためのサポートと分業体制が重要（むしろ基生研の現在の取り組み方が参考になる）。
- ▶ 重点分野への一定期間の支援と評価によって、スクラップアンドビルドを実行することが重要と考えられる。
- ▶ 共同研究・各種連携と研究者本人が最も興味・熱意をもって実施している個人研究のバランスが重要。
- ▶ 外部資金獲得を支援する体制の強化。

6) 将来計画等について

基礎生物学研究所が日本学術会議のマスタープラン 2017 に提案した大型プロジェクトは、重点大型研究計画のマスタープランとして採択されました。また平成 30 年度から「大学連携バイオバックアッププロジェクト」は基幹経費化され、「大学間連携による新規モデル生物の開発拠点形成」は機能を強化するために予算が増額されました。資料 1 P21-22、資料 3 P27-29 にまとめたこれらの計画について、今後、基生研が研究拠点として生物学コミュニティのために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。

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必要な方策について、人事面・制度面を含めてご意見がございましたらお聞かせ下さい。

■ 重点大型研究計画として「生物の環境適応戦略」を取り上げたことについて、いかがお考えでしょうか？

- ▶ 良い研究テーマだと思う。
- ▶ 生物学のテーマとして適切だが、他の競争分野に比べると小粒な印象もある。もっと中心となる（原文のまま）
- ▶ 重要な課題であり、基生研の研究者が中心となって進めるべき内容と評価できる。
- ▶ 地球規模の環境変動時代にマッチしており、種々の手法で各種生物データを得ると共に、大量データを統合解析することが必要になる計画であり、医学生物学の様々な分野に好影響を与える。是非大型プロジェクトを獲得して欲しい。個人的には環境適応へのエピジェネティクスの関与にも興味があります。
- ▶ 野生生物（非モデル生物）の環境適応の多様性は「知恵の宝庫」であり、その理解は様々なイノベーションに結びつく可能性があります。したがって、本計画は非常に時宜にかなったものだと思います。

■ 新規モデル生物として興味をお持ち、あるいは注目すべきとお考えの動植物はありますか？

- ▶ ショウジョウバエ、線虫、ゼブラフィッシュなど遺伝学的手法が発達した種に近いが、分化した行動、食性、様々な環境耐性などをもつもの。モデル生物を起点として、行動や環境適応能力の進化を分子レベルで研究できると期待される。
- ▶ 陸上植物の祖先として車軸藻類など、進化の鍵と位置づけられる生物。

■ 新規モデル生物開発センターにどのような機能を期待しますか？

- ▶ 非モデル生物の飼育、発生手段の確立およびに遺伝子導入・改変技術の開発。
- ▶ 基盤となるゲノム解読は作業化が進んでいますが、情報を利用するための使いやすいプラットフォームの提供。

従来のモデル生物を扱ってきた研究者が広がる新興モデル生物に簡単にアクセスして、それぞれの研究を展開できるような機能。大学でモデル生物を開発して利用を促進しても、共同研究を促進する新学術領域研究のような経費の支援が終わると共同研究体制や普及のための活動を維持することが難しくなる。そのようなモデル生物開発後の利用を促進する機能が全国共同利用の基生研にあると望ましい。

- ▶ モデル生物に必要な、飼育方法、ゲノム情報、ゲノム改変方法をセットでの提供を期待している。

■ 今度基生研が強化、先導すべき領域にはどのようなものがあるでしょうか？

- ▶ 動物行動の進化。
- ▶ （すでに非常に強い領域ですが）進化軸に添った普遍性と多様性研究
- ▶ 分からない。「Future is invented, not predicted.」伸びてきたものをさらに伸ばせば先導性のある領域に育つのではないか。
- ▶ 環境 DNA 分析を利用した生態・行動研究が今後急速に発展しそうです。

外部点検評価会議および アンケートのための資料

資料 1 基礎生物学研究所 平成 29 年度実績の概要と将来計画
第 1 章（本誌 P. 3 以降）に掲載。

ページ数は各ページ下の青四角中の数字に対応。

資料 2 Annual Report 2017（研究成果に関する部分の抜粋版）



P. 10-P. 93 を資料として使用

全文の pdf は、下記 URL を参照

[http://www.nibb.ac.jp/pressroom/
pdf/annual2017.pdf](http://www.nibb.ac.jp/pressroom/pdf/annual2017.pdf)

資料 3 基礎生物学研究所の概要 ー平成 29 年度を中心にー
第 2 章（本誌 P. 27 以降）に掲載。

ページ数は各パワーポイントページ右下の緑四角中の数字に対応。

5. 国際外部評価について

基礎生物学研究所の2017年の活動に対する国際評価委員会の評価結果

基礎生物学研究所の国際評価委員会（International Advisory Board）委員3名に Annual Report 2017 を送付し、メールにて評価コメントを受領した。

以下に 1. 所長の委嘱メール、2. Dr. Scott Gilbert からのコメント、3. Dr. Paul Nurse からのコメント、4. Dr. Hao Yu からのコメントを記載し、最後に3名のコメントのまとめを 5. コメントの概要として記載する。

1. 所長からの委嘱メール（2018年4月25日）

I would like to thank you again for your cooperation as a committee member for the last international evaluation that NIBB held in November, 2016.

I am sending to you a PDF version of our 2017 annual report; the year following the evaluation. At this time, we would like you to give us some brief comments on our yearly achievements as a follow up to the on-site review from 2016. After reviewing the report, it would be highly appreciated if you could send your comments by e-mail to us by May 31st.

I have a few comments regarding the specific points raised by the committee and some of the activities that we undertook in 2017.

In regards to the promotion of NIBB, we organized the Nobel Laureate Lecture by Professor Ohsumi in February, 2017 at the Okazaki City Hall, which nearly 1,000 citizens, including 242 junior-high and high school students, were invited to. The governor of Aichi prefecture was also in attendance.

In addition to this, the enhancement of the proteomics facility, as recommended by the committee, has been partly achieved through international collaboration. We invited Professor Cristea and one of her lab staff from Princeton University to our institute, and organized a NIBB-Princeton joint international practical course for proteomics. Some of NIBB's core facility members also participated in this course; as described on page 96 of the report. We hope that the continuation of this collaboration will lead to the improvement of said core facility members' skill levels.

Thank you very much for your kind cooperation,

Masayuki Yamamoto

Director General
National Institute for Basic Biology

2. Dr. Scott Gilbert のコメント (2018 年 6 月 6 日)

Thank you for forwarding me the brochure on the new research being done at the National Institute for Basic Biology. The research continues to be at a very high international standard. I am also impressed with the breadth of the "portfolio" of research being done. I think this is incredibly important. In an age where biology is becoming more and more constrained, it is critical for basic biology to have a broad and excellently researched base.

I am also pleased that there appears to be great success in the implementation of two of the suggested areas for improvement. Interactions between groups with similar interests have been made, and there has been a considerable improvement in the proteomics resources available to researchers.

I am particularly impressed with the research on symbiosis and on the molecular biology of plant development. I think that these are two of the most important "growth tips" for biology. The appointments of special researchers in the area of exobiology, chromatin architecture, and the integration of development and metabolism is also highly commended. I also think that "exobiology," "developmental symbiosis," and "evolutionary biology" could be listed as "New Fields." The only "new field" listed in the brochure is "Bioimaging," which I consider a new technique rather than a new field of science.

My major question concerns "outreach" and "public relations." I felt this was a weak portion of the brochure. I feel more and more strongly that the case for basic biology has to be made forcefully, frequently, and at many levels. Obviously, the brochure is an aspect of public relations toward the greater community of biologists and funding agencies. And this appears to be very good. The brochure, however, did not say where that brochure was being sent. Nor were public relations events mentioned other than Professor Ohsumi's Nobel Prize lecture that was attended by high school students. The *responsibilities* of the public relations group are listed (p. 90), but their *achievements* are not. If research groups are to be assessed, then I think the PR people should be similarly assessed. Are the public relations people getting out the word to the public that basic biology is asking the fundamental questions of biodiversity,

development, brain function, and plant growth? Are they linking the wonder that people have of the natural world with the science that is being done at the NIBB? Are there published articles/videos/television programs written for the public about how carnivorous plants digest their prey or how symbiosis is responsible for coral reefs? What are the publications of the PR group and have they been successful? (I don't think the public is going to go to the NIBB website. I think it more important for the public that the NIBB make material that can be put onto television and into classrooms. I think that popular articles and videos are critical both for public support and for letting people know that science doesn't destroy wonder, but promotes it. So therefore I think it important to assess how they are doing.

Congratulations on coordinating such an important and excellent set of research programs.

Scott F. Gilbert, PhD

Finland Distinguished Professor, *emeritus*

Biotechnology Institute

University of Helsinki, Helsinki, Finland

Howard A. Schneiderman Professor of Biology, *emeritus*

Swarthmore College, Swarthmore, PA, USA

3. Dr. Paul Nurse のコメント (2018 年 5 月 22 日)

I am writing in response to your request for comments on your yearly achievements after the 2016 NIBB Review.

The 2016 Review noted the high international research quality, and the research output for 2017 of NIBB continues to maintain that high standard of operation. NIBB is actively promoting collaboration and contacts across Japan with its collaborative research support, Resource Centre, and Bio-backup initiatives, reflecting the Review's recommendations. The Review also mentioned the need for NIBB visibility to increase. The Overseas Institute collaborations with EMBL, NINS, TLL and Princeton are all increasing visibility as did the Professor Ohsumi Okazaki City Hall Nobel Lecture. The Review remarked on the advantages of expanding research agendas, so it was exciting to read about the new ventures concerning imaging and the Okazaki

Biology Conferences. Training is also critical, which is reflected in the ways that future researchers are being cultivated, ranging from graduate students through to new Assistant Professor appointments. It was also good to hear about the enhancement of the proteomics facility which was thought to need some attention during the Review's site visit.

Overall the 2017 NIBB report continues to develop the institute in productive ways, reflecting the advice from the 2016 Review.

Dr. Paul Nurse
Director
Francis Crick Institute, UK

4. Dr. Hao Yu のコメント (2018 年 5 月 22 日)

Thanks for sending me the NIBB 2017 Annual Report. I am exciting to see an overall excellent progress NIBB has made in the past year.

In addition to excellent research outcomes achieved by many research groups in NIBB, it is great to know that NIBB has made institutional efforts in promoting collaborative research, international cooperation and outreach, exploration of new biological fields and education of young generations. These efforts have not only enhanced the academic interactions among NIBB internal researchers and between NIBB researchers and other external parties, but also increased the national and international visibility of NIBB. These achievements have addressed some specific comments our Evaluation Committee raised in last visit.

In last visit, we understood that the IURIC system allows Japanese institutions to develop new research areas and effectively take advantage of state-of-the art facilities across institutions through research collaborations. NIBB has played an important and positive role in this system to initiate and promote many key research agenda. As this Annual Report did not explicitly indicate the progress in this aspect, I hope that NIBB will continuously get strong support from MEXT to maintain and update some state-of-the art facilities to strengthen NIBB leading research in many areas.

Taken together, I am very happy to observe the great achievements NIBB has made in 2017. With my new capacity as the Head of Department of Biological Sciences (DBS) in National University of Singapore (NUS) and Board Director in Temasek Life

Sciences Laboratory (TLL), I do hope that we can extend our previous link between NIBB and TLL into a broader link including DBS in NUS.

Hao Yu

Provost Chair Professor and Head

Department of Biological Sciences

National University of Singapore

5. コメントの概要

国際的にもレベルの高い研究活動が行われており、共同研究や国際連携活動、バイオリソース、やIBBP、トレーニングコース開催、若手研究者育成、新たな領域の創成など研究所全般の活動について、国内、国外の研究者コミュニティに貢献していると高く評価された。一方、資料として送付した Annual report 2017 について、新規領域の創成、アウトリーチや広報活動についてより詳細に記載して、基礎生物学研究所のアクティビティをアピールすべきとのコメントがあった。

6. 発表論文資料

1) 2017-2015 発表原著論文リスト

2) 2017-2015 プレスリリースと新聞等報道

1) 2017-2015 発表原著論文リスト

高次細胞機構（西村研）（2015.3.31 終了）

2015 年

Motomura, K., Le, Q.T.N., Hamada, T., Kutsuna, N., Mano, S., Nishimura, M., and Watanabe, Y. (2015). Diffuse DCP2 accumulates in DCP1 foci under heat stress in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol.* 56, 107-115.

Oikawa, K., Matsunaga, S., Mano, S., Kondo, M., Yamada, K., Hayashi, M., Kagawa, T., Kadota, A., Sakamoto, W., Higashi, S., Watanabe, M., Mitsui, T., Shigemasa, A., Iino, T., Hosokawa, Y., and Nishimura, M. (2015). Physical interaction between peroxisomes and chloroplasts elucidated by *in situ* laser analysis. *Nature Plants* 1, 15035. (プレスリリース 2015.3.31-1)

細胞動態（上田研）（2016.4.1 開設）

2017 年

Akita, K., Kobayashi, M., Sato, M., Kutsuna, N., Ueda, T., Toyooka, K., Nagata, N., Hasezawa, S., and Higaki, T. (2017). Cell wall accumulation of fluorescent proteins derived from a *trans*-Golgi cisternal membrane marker and paramural bodies in interdigitated *Arabidopsis* leaf epidermal cells. *Protoplasma* 254, 367-377.

Bowman, J.L., Kohchi, T., Yamato, K.T., Jenkins, J., Shu, S., Ishizaki, K., Yamaoka, S., Nishihama, R., Nakamura, Y., Berger, F., *et al.* (2017). Insights into land plant evolution garnered from the *Marchantia polymorpha* genome. *Cell* 171, 287-304. (プレスリリース 2017.10.6-1)

Cui, Y., Zhao, Q., Xie, H.T., Wong, W.S., Gao, C., Ding, Y., Tan, Y., Ueda, T., Zhang, Y. and Jiang, L. (2017). MONENSIN SENSITIVITY1 (MON1)/ CALCIUM CAFFEINE ZINC SENSITIVITY1 (CCZ1)-mediated Rab7 activation regulates tapetal programmed cell death and pollen development. *Plant Physiol.* 173, 206-218.

Inada, N., Ebine, K., Ito, E., Nakano, A., and Ueda, T. (2017). Constitutive activation of plant-specific RAB5 GTPase confers increased resistance against adapted powdery mildew fungus. *Plant Biotech.* 34, 89-95.

Ito, Y., Toyooka, K., Fujimoto, M., Ueda, T., Uemura, T., and Nakano A. (2017). The trans-Golgi network and the Golgi stacks behave independently during regeneration after Brefeldin A treatment in tobacco BY-2 cells. *Plant Cell Physiol.* 58, 811-821.

Matsui, H., Nomura, Y., Egusa, M., Hamada, T., Hyon, G.S., Kaminaka, H., Watanabe, Y., Ueda, T., Trujillo, M., Shirasu, K., and Nakagami, H. (2017). The GYF domain protein PSIG1 dampens the induction of cell death during plant-pathogen interactions. *PLoS Genet.* 13, e1007037.

Minamino, N., Kanazawa, T., Nishihama, R., Yamato, T.K., Ishizaki, K., 14 Kohchi, T., Nakano, A., and Ueda, T. (2017). Dynamic reorganization of the endomembrane system during spermatogenesis in *Marchantia polymorpha*. *J. Plant Res.* 130, 433-441.

Ung, H., Karia, P., Ebine, K., Ueda, T., Yoshioka, K., and Moeder, W. (2017). Triphosphate tunnel metalloenzyme function in senescence highlights a biological diversification of this protein superfamily. *Plant Physiol.* 175, 473-485.

2017 年（印刷に先立って電子出版）

Sánchez-Rodríguez, C., Shi, Y., Kesten, C., Zhang, D., Sancho-Andrés, G., Ivakov, A., Lampugnani, E.R., Sklodowski, K., Fujimoto, M., Nakano, A., Bacic, A., Wallace, I.S., Ueda, T., van Damme, D., Zhou, Y., and Persson, S. The cellulose synthases are cargo of the TPLATE adaptor complex. *Mol. Plant* 2017 Dec 5.

2016 年

Ebine, K., Hirai, M., Sakaguchi, M., Yahata, K., Kaneko, O., Saito-Nakano, Y. (2016). Plasmodium Rab5b is secreted to the cytoplasmic face of the tubovesicular network in infected red blood cells together with N-acylated adenylate kinase 2. *Malar. J.* 17, 323.

Inada, N., Betsuyaku, S., Shimada, T., Ebine, K., Ito, E., Kutsuna, N., Hasezawa, S., Takano, Y., Fukuda, H., Nakano, A., and Ueda, T. (2016). Modulation of plant RAB GTPase-mediated membrane trafficking pathway at the interface between plants and obligate biotrophic pathogens. *Plant Cell Physiol.* 57, 1854-1864.

Mbengue, M., Bourdais, G., Gervasi, F., Beck, M., Zhou, J., Spallek, T., Bartels, S., Boller, T., Ueda, T., Kuhn, H. and Robatzek, S. (2016). Clathrin-dependent endocytosis is required for immunity mediated by pattern recognition receptor kinases. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 113, 11034-11039.

Sakurai, H., Inoue, T., Nakano, A. and Ueda, T. (2016). ENDOSOMAL RAB EFFECTOR WITH PX-DOMAIN, an Interacting Partner of RAB5 GTPases, Regulates Membrane Trafficking to Protein Storage Vacuoles in Arabidopsis. *Plant Cell* 26, 1490-0503.

Yoshinari, A., Fujimoto, M., Ueda, T., Inada, N., Naito, S. and Takano, J. (2016). DRP1-dependent Endocytosis Is Essential for Polar Localization and Boron-induced Degradation of the Borate Transporter BOR1 in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol.* 57, 1985-2000.

定量生物学（青木研）（2016.4.1 開設）

2017 年

Aoki, K., Kondo, Y., Naoki, H., Hiratsuka, T., Itoh, R.E., and Matsuda, M. (2017). Propagating wave of ERK activation orients collective cell migration. *Dev. Cell* 43, 305-317 e5. （プレスリリース 2017.10.24）

Uda, Y., Goto, Y., Oda, S., Kohchi, T., Matsuda, M., and Aoki, K. (2017). Efficient synthesis of phycocyanobilin in mammalian cells for optogenetic control of cell signaling. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 114, 11962-11967. （プレスリリース 2017.11.7）

2016 年

Yamao, M., Aoki, K., Yukinawa, N., Ishii, S., Matsuda, M., and Naoki, H. (2016). Two new FRET imaging measures: linearly proportional to and highly contrasting the fraction of active molecules. *PLoS One* 11, e0164254.

Kamezaki, A., Sato, F., Aoki, K., Asakawa, K., Kawakami, K., Matsuzaki, F., and Sehara-Fujiwara, A. (2016). Visualization of Neuregulin 1 ectodomain shedding reveals its local processing in vitro and in vivo. *Sci. Rep.* 6, 28873.

Maryu, G., Matsuda, M., and Aoki, K. (2016). Multiplexed fluorescence imaging of ERK and Akt activities and cell-cycle progression. *Cell Struct. Funct.* 41, 81-92.

Inaba, K., Oda, K., Aoki, K., Sone, K., Ikeda, Y., Miyasaka, A., Kashiya, T., Fukuda, T., Makii,

C., Arimoto, T., Wada-Hiraike, O., Kawana, K., Yano, T., Osuga, Y., and Fujii, T. (2016). Synergistic antitumor effects of combination of PI3K/mTOR and MEK inhibition (SAR245409 and pimasertib) in mucinous ovarian carcinoma cells by fluorescence resonance energy transfer imaging. *Oncotarget* 7, 29577-29591.

クロマチン制御（中山研）（2016.10.1 開設）

2017 年

Eustache, S., Créchet, J.-B., Bouceba, T., Nakayama, J., Tanaka, M., Suzuki, M., Woisard, A., Tuffery, P., Baouz, S., and Hountondji, C. (2017). A functional role for the monomethylated Gln-51 and Lys-53 residues of the 49GGQTK53 motif of eL42 from human 80S ribosomes. *Open Biochem. J.* 11, 8-26.

Kawaguchi, T., Machida, S., Kurumizaka, H., Tagami, H., and Nakayama, J. (2017). Phosphorylation of CBX2 controls its nucleosome-binding specificity. *J. Biochem.* 162, 343-355.

Mutazono, M., Morita, M., Tsukahara, C., Chinen, M., Nishioka, S., Yumikake, T., Dohke, K., Sakamoto, M., Ideue, T., Nakayama, J., Ishii, K., and Tani, T. (2017). The intron in centromeric noncoding RNA facilitates RNAi-mediated formation of heterochromatin. *PLoS Genet.* 13, e1006606.

Shirai, A., Kawaguchi, T., Shimojo, H., Muramatsu, D., Ishida- Yonetani, M., Nishimura, Y., Kimura, H., Nakayama, J., and Shinkai, Y. (2017). Impact of nucleic acid and methylated H3K9 binding activities of Suv39h1 on its heterochromatin assembly. *eLife* 6, e25317. （プレスリリース 2017.8.1）

Zafar, F., Okita, A.K., Onaka, A.T., Su, J., Katahira, Y., Nakayama, J., Takahashi, T.S., Nasukata, H., and Nakagawa, T. (2017). Regulation of mitotic recombination between DNA repeats in centromeres. *Nucleic Acids Res.* 45, 11222-11235. （プレスリリース 2017.8.30）

2016 年

Shimojo, H., Kawaguchi, A., Oda, T., Hashiguchi, N., Omori, S., Moritsugu, K., Kidera, A., Hiragami-Hamada, K., Nakayama, J., Sato, M., and Nishimura, Y. (2016). Extended string-like binding of the phosphorylated HP1 α N-terminal tail to the lysine 9-methylated histone H3 tail. *Sci. Rep.* 6, 22527.

Mitsumori, R., Shinmyozu, K., Nakayama, J., Uchida, H., and Oki, M. (2016). Gic1 is a novel heterochromatin boundary protein *in vivo*. *Genes Genet. Syst.* 91, 151-159.

Kamata, K., Shinmyozu, K., Nakayama, J., Hatashita, M., Uchida, H., and Oki, M. (2016). Four domains of Ada1 form a heterochromatin boundary through different mechanisms. *Genes Cells.* 21, 1125-1136.

細胞応答（山本所長）

2017 年

Touat-Todeschini, L., Shichino, Y., Dangin, M., Thierry-Mieg, N., Gliquin, B., Hiriart, E., Sachidanandam, R., Lambert, E., Brettschneider, J., Reuter, M., Kadlec, J., Pillai R., Yamashita, A., Yamamoto, M., and Verdel, A. (2017). Selective termination of lncRNA transcription promotes epigenetic silencing and cell differentiation. *EMBO J.* 36, 2626-2641.

2015 年

Cotobal, C., Rodríguez-López, M., Duncan, C., Hasan, A., Yamashita, A., Yamamoto, M., Bähler,

J., and Mata, J. (2015). Role of Ccr4-Not complex in heterochromatin formation at meiotic genes and subtelomeres in fission yeast. *Epigenet. Chromatin* 8, 28.

Fujita, I., Yamashita, A., and Yamamoto, M. (2015). Dynactin and Num1 cooperate to establish the cortical anchoring of cytoplasmic dynein in *S. pombe*. *J. Cell Sci.* 128, 1555-1567.

神経細胞生物学（椎名）

2017 年

Nakayama, K.*, Ohashi, R.*, Shinoda, Y., Yamazaki, M., Abe, M., Fujikawa, A., Shigenobu, S., Futatsugi, A., Noda, M., Mikoshiba, K., Furuichi, T., Sakimura, K., and Shiina, N. (2017). RNG105/caprin1, an RNA granule protein for dendritic mRNA localization, is essential for long-term memory formation. *eLife* 6, e29677. (*: equal contribution) (プレスリリース 2017.11.21)

2016 年

Ohashi, R., Takao, K., Miyakawa, T., and Shiina, N. (2016). Comprehensive behavioral analysis of RNG105 (Caprin1) heterozygous mice: Reduced social interaction and attenuated response to novelty. *Sci. Rep.* 6, 20775.

2015 年

Tsuboi, D., Kuroda, K., Tanaka, M., Namba, T., Iizuka, Y., Taya, S., Shinoda, T., Hikita, T., Muraoka, S., Iizuka, M., Nimura, A., Mizoguchi, A., Shiina, N., Sokabe, M., Okano, H., Mikoshiba, K., and Kaibuchi, K. (2015). Disrupted-in-schizophrenia 1 regulates transport of ITPR1 mRNA for synaptic plasticity. *Nat. Neurosci.* 18, 698-707.

幹細胞生物学（坪内）

2017 年

Argunhan, B., Leung, W.-K., Afshar, N., Terentyev, Y., Subramanian, V., Murayama, Y., Hochwagen, A., Iwasaki, H., Tsubouchi, T.*, and Tsubouchi, H.* (2017). Fundamental cell cycle kinases collaborate to ensure timely destruction of the synaptonemal complex during meiosis. *EMBO J.* 36, 2488-2509. (*: corresponding authors) (プレスリリース 2017.7.25)

2015 年

Leung, W.-K., Humphries, N., Afshar, N., Argunhan, B., Terentyev, Y., Tsubouchi, T., and Tsubouchi, H. (2015). The synaptonemal complex is assembled by a polySUMOylation-driven feedback mechanism in yeast. *J. Cell Biol.* 211, 785-793.

形態形成（上野研）

2017 年

Murakami, F., Ando, Y., Miyagi, A., Sugita, S., Ueno, N., and Matsumoto, T. (2017). Measurement of surface topography and stiffness distribution on cross-section of *Xenopus laevis* tailbud for estimation of mechanical environment in embryo. *Dev. Growth Differ.* 59, 343-443.

Suzuki, M., Sato, M., Koyama, H., Hara, Y., Hayashi, K., Yasue, N., Imamura, H., Fujimori, T., Nagai, T., Cambell, R.E., and Ueno, N. (2017). Distinct intracellular Ca²⁺ dynamics regulate apical constriction and differentially contribute to neural tube closure. *Development* 144, 1307-1316.

Tanaka, T., Ochi, H., Takahashi, S., Ueno, N., and Taira, M. (2017). Genes coding for cyclin-dependent kinase inhibitors are fragile in *Xenopus*. *Dev. Biol.* 426, 291-300.

Tokue, M., Ikami, K., Mizuno, S., Takagi, C., Miyagi, A., Takada, R., Noda, C., Kitadate, Y., Hara,

K., Mizuguchi, H., Sato, T., Taketo, M.M., Sugiyama, F., Ogawa, T., Kobayashi, S., Ueno, N., Takahashi, S., Takeda, S., and Yoshida, S. SHISA6 confers resistance to differentiation-promoting Wnt/ β -catenin signaling in mouse spermatogenic stem cells. *Stem Cell Rep.* 8, 561-575.

2016 年

Inoue, Y., Suzuki, M., Watanabe, T., Yasue, N., Takeo, I., Adachi, T., and Ueno, N. (2016). Mechanical roles of apical constriction, cell elongation, and cell migration during neural tube formation in *Xenopus*. *Biomech. Model Mechanobiol.* 15, 1733-1746.

Nagasaka, A., Shinoda, T., Kawaue, T., Suzuki, M., Nagayama, K., Matsumoto, T., Ueno, N., Kawaguchi, A., and Miyata, T. (2016). Differences in the mechanical properties of the developing cerebral cortical proliferative zone between mice and ferrets at both the tissue and single-cell levels. *Front. Cell Dev. Biol.* 4, 139.

Negishi, T., Miyazaki, N., Murata, K., Yasuo, H., and Ueno, N. (2016). Physical association between a novel plasma-membrane structure and centrosome orients cell division. *eLife* 5, e16550. (プレスリリース 2016.8.10-2)

Sakamaki, K., Ishii, T.M., Sakata, T., Takemoto, K., Takagi, C., Takeuchi, A., Morishita, R., Takahashi, H., Nozawa, A., Shinoda, H., Chiba, K., Sugimoto, H., Saito, A., Tamate, S., Satou, Y., Jung, S.K., Matsuoka, S., Koyamada, K., Sawasaki, T., Nagai, T., and Ueno, N. (2016).

Dysregulation of a potassium channel, THIK-1, targeted by caspase-8 accelerates cell shrinkage. *Biochim. Biophys. Acta* 1863, 2766-2783.

Sekiguchi, T., Kuwasako, K., Ogasawara, M., Takahashi, H., Matsubara, S., Osugi, T., Muramatsu, I., Sasayama, Y., Suzuki, N., and Satake, H. (2016). Evidence for conservation of the calcitonin superfamily and activity-regulating mechanisms in the basal chordate *Branchiostoma floridae*: insights into the molecular and functional evolution in chordates. *J. Biol. Chem.* 291, 2345-2356.

Session, A.M., Yamamoto, T.S., Takagi, C., Ueno, N., *et al.* (2016). Genome evolution in the allotetraploid frog *Xenopus laevis*. *Nature* 538, 336-343. (プレスリリース 2016.10.20)

Suzuki, M., Takagi, C., Miura, S., Sakane, Y., Suzuki, M., Sakuma, T., Sakamoto, N., Endo, T., Kamei, Y., Sato, Y., Kimura, H., Yamamoto, T., Ueno, N., and Suzuki, K.T. (2016). *In vivo* tracking of histone H3 lysine 9 acetylation in *Xenopus laevis* during tail regeneration. *Genes Cells* 21, 358-369.

Suzuki, M.M., Mori, T., and Satoh, N. (2016). The *Ciona intestinalis* cleavage clock is independent of DNA methylation. *Genomics* 108, 168-176.

2015 年

Kai, M., Ueno, N., and Kinoshita, N. (2015). Phosphorylation-dependent ubiquitination of paraxial protocadherin (PAPC) controls gastrulation cell movements. *PLoS One* 10, e0115111.

Miyagi, A., Negishi, T., Yamamoto, T.S., and Ueno, N. (2015). G protein-coupled receptors Flopl and Flop2 inhibit Wnt/ β -catenin signaling and are essential for head formation in *Xenopus*. *Dev. Biol.* 407, 131-144.

Negishi, T., and Yasuo, H. (2015). Distinct modes of mitotic spindle orientation align cells in the dorsal midline of ascidian embryos. *Dev. Biol.* 408, 66-78.

Sakamaki, K., Iwabe, N., Iwata, H., Imai, K., Takagi, C., Chiba, K., Shukunami, C., Tomii, K., and Ueno, N. (2015). Conservation of structure and function in vertebrate c-FLIP proteins despite rapid evolutionary change. *Biochem. Biophys. Rep.* 3, 175-189.

Uno, Y., Nishida, C., Takagi, C., Igawa, T., Ueno, N., Sumida, M., and Matsuda, Y. (2015). Extraordinary diversity in the origins of sex chromosomes in anurans inferred from comparative gene mapping. *Cytogenet. Genome Res.* 145, 218-229.

発生遺伝学（小林研）（2015.3.31 終了）

2015 年

Mukai, M., Hira, S., Nakamura, K., Nakamura, S., Kimura, H., Sato, M., and Kobayashi, S. (2015). H3K36 trimethylation-mediated epigenetic regulation is activated by Bam and promotes germ cell differentiation during early oogenesis in *Drosophila*. *Biology Open* 4, 119-124.

Ohhara, Y., Shimada-Niwa, Y., Niwa, R., Kayashima, Y., Hayashi, Y., Akagi, K., Ueda, H., Yamakawa-Kobayashi, K., and Kobayashi, S. (2015). Autocrine regulation of ecdysone synthesis by β 3-octopamine receptor in the prothoracic gland is essential for *Drosophila* metamorphosis. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 112, 1452-1457. （プレスリリース 2015.1.21）

分子発生学（高田研）

2017 年

Mii, Y., Yamamoto, T., Takada, R., Mizumoto, S., Matsuyama, M., Yamada, S., *Takada, S., and *Taira, M. (2017). Roles of two types of heparan sulphate clusters in Wnt8 distribution and signalling in *Xenopus*. *Nat. Commun.* 8, 1973. (*Co-corresponding authors) （プレスリリース 2017.12.7）

Tokue, M., Ikami, K., Mizuno, S., Takagi, C., Miyagi, A., Takada, R., Noda, C., Kitadate, Y., Hara, K., Mizuguchi, H., Sato, T., Taketo, M.M., Sugiyama, F., Ogawa, T., Kobayashi, S., Ueno, N., Takahashi, S., Takada, S., and Yoshida, S. (2017). SHISA6 confers resistance to differentiation-promoting Wnt/ β -catenin signaling in mouse spermatogenic stem cells. *Stem Cell Rep.* 8, 561-575.

2016 年

Chen, Q., Takada, R., Noda, C., Kobayashi, S., and Takada, S. (2016). Different populations of Wnt-containing vesicles are individually released from polarized epithelial cells. *Sci. Rep.* 6, 35562.

Kawamura, A., Ovara, H., Ooka, Y., Kinoshita, H., Hoshikawa, M., Nakajo, K., Yokota, D., Fujino, Y., Higashijima, S.I., Takada, S., and Yamasu, K. (2016). Posterior-anterior gradient of zebrafish *hes6* expression in the presomitic mesoderm is established by the combinatorial functions of the downstream enhancer and 3'UTR. *Dev. Biol.* 409, 543-554.

Ohta, Y., Kamagata, T., Mukai, A., Takada, S., Nagai, T., and Horikawa, K. (2016). Nontrivial effect of the color-exchange of a donor/acceptor pair in the engineering of Förster resonance energy transfer (FRET)-based indicators. *ACS Chem. Biol.* 11, 1816-1822.

Okada, K.*, Inohaya, K., Mise, T., Kudo, A., Takada, S.*, and Wada, H.* (2016). Reiterative expression of *pax1* directs pharyngeal pouch segmentation in medaka. *Development* 143, 1800-1810. (*: Co-corresponding authors) （プレスリリース 2016.5.20）

Takemoto, T., Abe, T., Kiyonari, H., Nakao, K., Furuta, Y., Suzuki, H., Takada, S., Fujimori, T., and Kondoh, H. (2016). R26-WntVis reporter mice showing graded response to Wnt signal levels. *Genes Cells* 21, 661-669.

Yabe, T., Hoshijima, K., Yamamoto, T., and Takada, S. (2016). *Mesp* quadruple zebrafish mutant reveals different roles of *mesp* genes in somite segmentation between mouse and zebrafish. *Development* 143, 2842-2852.

2015 年

Kametani, Y., Chi, N.C., Stainier, D.Y.R., and Takada, S. (2015). Notch signaling regulates venous arterialization during fin regeneration. *Genes Cells* 20, 427-438.

Okubo, T., and Takada, S. (2015). Pharyngeal arch deficiencies affect taste bud development in the circumvallate papilla with aberrant glossopharyngeal nerve formation. *Dev. Dyn.* 244, 874-887.

初期発生（藤森研）

2017 年

Minegishi, K., Hashimoto, M., Ajima, R., Takaoka, K., Shinohara, K., Ikawa, Y., Nishimura, H., McMahon, A.P., Willert, K., Okada, Y., Sasaki, H., Shi, D., Fujimori, T., Ohtsuka, T., Igarashi, Y., Yamaguchi, T.P., Shimono, A., Shiratori, H., and Hamada, H. (2017). A Wnt5 activity asymmetry and intercellular signaling via PCP proteins polarize node cells for left-right symmetry breaking. *Dev. Cell* 40, 439-452.

Nonomura, K., Woo, S.H., Chang, R.B., Gillich, A., Qiu, Z., Francisco, A.G., Ranade, S.S., Liberles, S.D., and Patapoutian, A. (2017). Piezo2 senses airway stretch and mediates lung inflation-induced apnoea. *Nature* 541, 176-181.

Shioi, G., Hoshino, H., Abe, T., Kiyonari, H., Nakao, K., Meng, W., Furuta, Y., Fujimori, T., and Aizawa, S. (2017). Apical constriction in distal visceral endoderm cells initiates global, collective cell rearrangement in embryonic visceral endoderm to form anterior visceral endoderm. *Dev. Biol.* 429, 20-30.

Suzuki, M., Sato, M., Koyama, H., Hara, Y., Hayashi, K., Yasue, N., Imamura, H., Fujimori, T., Nagai, T., Campbell, R.E., and Ueno, N. (2017). Distinct intracellular Ca^{2+} dynamics regulate apical constriction and differentially contribute to neural tube closure. *Development* 144, 1307-1316.

2016 年

Toyooka, Y., Oka, S., and Fujimori, T. (2016). Early preimplantation cells expressing Cdx2 exhibit plasticity of specification to TE and ICM lineages through positional changes. *Dev. Biol.* 411, 50-60.

Takemoto, T., Abe, T., Kiyonari, H., Nakao, K., Furuta, Y., Suzuki, H., Takada, S., Fujimori, T., and Kondoh, H. (2016). R26-WntVis reporter mice showing graded response to Wnt signal levels. *Genes Cells* 21, 661-669.

Shi, D., Usami, F., Komatsu, K., Oka, S., Abe, T., Uemura, T., and Fujimori, T. (2016). Dynamics of planar cell polarity protein Vangl2 in the mouse oviduct epithelium. *Mech. Dev.* 141, 78-89.

Koyama, H., Shi, D., Suzuki, M., Ueno, N., Uemura, T., and Fujimori, T. (2016). Mechanical regulation of three-dimensional epithelial fold pattern formation in the mouse oviduct. *Biophys. J.* 111, 650-665. (プレスリリース 2016.8.10-1)

2015 年

Fujii, S., Nishikawa-Torikai, S., Futatsugi, Y., Toyooka, Y., Yamane, M., Ohtsuka, S., and Niwa, H. (2015). Nr0b1 is a negative regulator of Zscan4c in mouse embryonic stem cells. *Sci. Rep.* 5, 9146.

Horikawa, S., Ishii, Y., Hamashima, T., Yamamoto, S., Mori, H., Fujimori, T., Shen, J., Inoue, R., Nishizono, H., Itoh, H., Majima, M., Abraham, D., Miyawaki, T., and Sasahara, M. (2015). PDGFR α plays a crucial role in connective tissue remodeling. *Sci. Rep.* 5, 17948.

Komatsu, K., and Fujimori, T. (2015). Multiple phases in regulation of Nanog expression during pre-implantation development. *Dev. Growth Differ.* 57, 648-656.

Nakayama, S., Arima, K., Kawai, K., Mohri, K., Inui, C., Sugano, W., Koba, H., Tamada, K., Nakata, Y.J., Kishimoto, K., Arai-Shindo, M., Kojima, C., Matsumoto, T., Fujimori, T., Agata, K., and Funayama, N. (2015). Dynamic transport and cementation of skeletal elements build up the pole-and-beam structured skeleton of sponges. *Curr. Biol.* 25, 2549-2554.

Reyes de Mochel, N.S., Luong, M., Chiang, M., Javier, A.L., Luu, E., Fujimori, T., MacGregor, G.R., Cinquin, O., and Cho, K.W. (2015). BMP signaling is required for cell cleavage in preimplantation-mouse embryos. *Dev. Biol.* 397, 45-55.

生殖細胞（吉田研）

2017 年

Tokue, M., Ikami, K., Mizuno, S., Takagi, C., Miyagi, A., Takada, R., Noda, C., Kitadate, Y., Hara, K., Mizuguchi, H., Sato, T., Taketo, M.M., Sugiyama, F., Ogawa, T., Kobayashi, S., Ueno, N., Takahashi, S., Takada, S., and Yoshida, S. (2017). SHISA6 confers resistance to differentiation-promoting Wnt/ β -catenin signaling in mouse spermatogenic stem cells. *Stem Cell Rep.* 8, 561-575.

2015 年

Ikegami, K., Atsumi, Y., Yorinaga, E., Ono, H., Murayama, I., Nakane, Y., Ota, W., Arai, N., Tega, A., Iigo, M., Darras, V.M., Tsutsui, K., Hayashi, Y., Yoshida, S., and Yoshimura, T. (2015). Low temperature-induced circulating triiodothyronine accelerates seasonal testicular regression. *Endocrinology* 156, 647-659.

Ikami, K., Tokue, M., Sugimoto, R., Noda, C., Kobayashi, S., Hara, K., and Yoshida, S. (2015). Hierarchical differentiation competence in response to retinoic acid ensures stem cell maintenance during mouse spermatogenesis. *Development* 142, 1582-1592. （プレスリリース 2015.4.28）

生殖遺伝学（田中 G）（2016.5.31 終了）

2015 年

Nishimura, T., Sato, T., Yamamoto, Y., Watakabe, I., Ohkawa, Y., Suyama, M., Nakamura, S., Saito, T.L., Yoshimura, J., Morishita, S., Kobayashi, S., and Tanaka, M. (2015). *foxl3* is a germ cell-intrinsic factor involved in sperm-egg fate decision in medaka. *Science* 349, 328-331. （プレスリリース 2015.6.12）

統合神経生物学（野田研）

2017 年

Fujikawa, A., Chow, J.P.H., Matsumoto, M., Suzuki, R., Kuboyama, K., Yamamoto, N., and Noda, M. (2017). Identification of novel splicing variants of protein tyrosine phosphatase receptor type Z. *J. Biochem.* 162, 381-390.

Fujikawa, A., Sugawara, H., Tanaka, T., Matsumoto, M., Kuboyama, K., Suzuki, R., Tanga, N., Ogata, A., Masumura, M., and Noda, M. (2017). Targeting PTPRZ inhibits stem cell-like properties and tumorigenicity in glioblastoma cells. *Sci. Rep.* 7, 5609. (プレスリリース 2017.7.17)

Hiyama, T.Y., Utsunomiya, A.N., Matsumoto, M., Fujikawa, A., Lin, C.-H., Hara, K., Kagawa, R., Okada, S., Kobayashi, M., Ishikawa, M., Anzo, M., Cho, H., Takayasu, S., Nigawara, T., Daimon, M., Sato, T., Terui, K., Ito, E., and Noda, M. (2017). Adipsic hypernatremia without hypothalamic lesions accompanied by autoantibodies to subfornical organ. *Brain Pathol.* 27, 323-331 (プレスリリース 2016.8.5)

Kuboyama, K., Tanga, N., Suzuki, R., Fujikawa, A., and Noda, M. (2017). Protamine neutralizes chondroitin sulfate proteoglycan- mediated inhibition of oligodendrocyte differentiation. *PLoS ONE* 12, e0189164. (プレスリリース 2017.12.8)

Matsuda, T., Hiyama, T.Y., Niimura, F., Matsusaka, T., Fukamizu, A., Kobayashi, K., Kobayashi, K., and Noda, M. (2017). Distinct neural mechanisms for the control of thirst and salt appetite in the subfornical organ. *Nat. Neurosci.* 20, 230-241. (プレスリリース 2016.12.20)

Nakayama, K., Ohashi, R., Shinoda, Y., Yamazaki, M., Abe, M., Fujikawa, A., Shigenobu, S., Futatsugi, A., Noda, M., Mikoshiba, K., Furuichi, T., Sakimura, K., and Shiina, N. (2017). RNG105/caprin1, an RNA granule protein for dendritic mRNA localization, is essential for long-term memory formation. *eLife* 6, e29677. (プレスリリース 2017.11.21)

Shintani, T., Higashi, S., Suzuki, R., Takeuchi, Y., Ikaga, R., Yamazaki, T., Kobayashi, K., and Noda, M. (2017). PTPRJ inhibits leptin signaling, and induction of PTPRJ in the hypothalamus is a cause of the development of leptin resistance. *Sci. Rep.* 7, 11627. (プレスリリース 2017.9.14)

Utsunomiya, A.N., Okada, S., Hiyama, T.Y., Noda, M., and Kobayashi, M. (2017). Clinical characteristic features of adipsic hypernatremia patients wit subfornical organ-targeting antibody. *Clin. Pediatr. Endocrinol.* 26, 197-205.

2016 年

Kuboyama, K., Fujikawa, A., Suzuki, R., Tanga, N., and Noda, M. (2016). Role of chondroitin sulfate (CS) modification in the regulation of protein tyrosine phosphatase receptor type Z (PTPRZ) activity: Pleiotrophin-PTPRZ-A signaling is involved in oligodendrocyte differentiation. *J. Biol. Chem.* 291, 18117-18128. (プレスリリース 2016.7.22)

Fujikawa, A., Nagahira, A., Sugawara, H., Ishii, K., Imajo, S., Matsumoto, M., Kuboyama, K., Suzuki, R., Tanga, N., Noda, M., Uchiyama, S., Tomoo, T., Ogata, A., Masumura, M., and Noda, M. (2016). Small-molecule inhibition of PTPRZ reduces tumor growth in a rat model of Glioblastoma. *Sci. Rep.* 6, 20473.

Sakuta, H., Nishihara, E., Hiyama, T.Y., Lin, C.-H., and Noda, M. (2016). Na⁺ signaling evoked by an increase in [Na⁺] in CSF induces water intake via EET-mediated TRPV4 activation. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 311, R299-R306. (プレスリリース 2016.7.27)

Doura, T., Kamiya, M., Obata, F., Yamaguchi, Y., Hiyama, T.Y., Matsuda, T., Fukamizu, A., Noda, M., Miura, M., and Urano, Y. (2016). Detection of *lacZ*-positive cells in living tissue with single-cell resolution. *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 55, 9620-9624.

2015 年

Almuriekhi, M.*, Shintani, T.*, Fahiminiya, S.*, Fujikawa, A., Kuboyama, K., Takeuchi, Y., Nawaz, Z., Nadaf, J., Kamel, H., Kitam, A.K., Samiha, Z., Mahmoud, L., Ben-Omran, T., Majewski, J., and Noda, M. (2015). Loss-of-function mutation in *APC2* causes Sotos Syndrome features. *Cell Repots* 10, 1585-1598.

*Co-first authors. (プレスリリース 2015.3.6)

Fujikawa, A., Matsumoto, M., Kuboyama, K., Suzuki, R., and Noda, M. (2015). Specific dephosphorylation at Tyr-554 of Git1 by Ptpz promotes its association with Paxillin and Hic-5. *PLoS One* 10, e0119361.

Kuboyama, K., Fujikawa, A., Suzuki, R., and Noda, M. (2015). Inactivation of protein tyrosine phosphatase receptor type Z by pleiotrophin promotes remyelination through activation of differentiation of oligodendrocyte precursor cells. *J. Neurosci.* 35, 12162-12171. (プレスリリース 2015.9.3)

Matsumoto, M., Hiyama, T.Y., Kuboyama, K., Suzuki, R., Fujikawa, A., and Noda, M. (2015). Channel properties of Na_v expressed in neurons. *PLoS One* 10, e0126109.

Shintani, T., Higashi, S., Takeuchi, Y., Gaudio, E., Trapasso, F., Fusco, A., and Noda, M. (2015). The R3 receptor-like protein-tyrosine phosphatase subfamily inhibits insulin signaling by dephosphorylating the insulin receptor at specific sites. *J. Biochem.* 158, 235-243. (プレスリリース 2015.6.11)

Sun, L.O., Brady, C.M., Cahill, H., Al-Khindi, T., Sakuta, H., Dhande, O.S., Noda, M., Huberman, A.D., Nathans, J., and Kolodkin, A.L. (2015). Functional assembly of accessory optic system circuitry critical for compensatory eye movements. *Neuron* 86, 971-984.

脳生物学 (山森研) (2015.3.31 終了)

2015 年

Watakabe, A., Ohtsuka, M., Kinoshita, M., Takaji, M., Isa, K., Mizukami, H., Ozawa, K., Isa, T., and Yamamori, T. (2015). Comparative analyses of adeno-associated viral vector serotypes 1, 2, 5, 8 and 9 in marmoset, mouse and macaque cerebral cortex. *Neurosci. Res.* 93, 144-157.

Nakamura, T., Sato, A., Kitsukawa, T., Sasaoka, T., and Yamamori, T. (2015). Expression pattern of immediate early genes in the cerebellum of D1R KO, D2R KO, and wild type mice under vestibular-controlled activity. *Front. Cell Dev. Biol.* 3, 38.

Sadakane, O., Masamizu, Y., Watakabe, A., Terada, S., Ohtsuka, M., Takaji, M., Mizukami, H., Ozawa, K., Kawasaki, H., Matsuzaki, M., and Yamamori, T. (2015). Long-term two-photon calcium imaging of neuronal populations with subcellular resolution in adult non-human primates. *Cell Rep.* 13, 1989-1999. (プレスリリース 2015.11.20)

Sadakane, O., Watakabe, A., Ohtsuka, M., Takaji, M., Sasaki, T., Kasai, M., Isa, T., Kato, G., Nabekura, J., Mizukami, H., Ozawa, K., Kawasaki, H., and Yamamori, T. (2015). In vivo two-photon imaging of dendritic spines in marmoset neocortex. *eNeuro* doi: 10.1523/ENEURO.0019-15.2015

光脳回路 (松崎研) (2016.3.31 終了)

2016 年

Terada, S., Matsubara, D., Onodera K., Matsuzaki M., Uemura T., and Usui T. (2016). Neuronal processing of noxious thermal stimuli mediated by dendritic Ca²⁺ influx in *Drosophila* sensory neurons. *eLife* 5, e12959.

2015 年

Hira, R., Terada, S., Kondo, M., and Matsuzaki, M. (2015). Distinct functional modules for discrete and rhythmic forelimb movements in the mouse motor cortex. *J. Neurosci.* 35, 13311-13322. (プレスリ

リース 2015.10.1)

Sadakane, O., Masamizu, Y., Watakabe, A., Terada, S., Ohtsuka, M., Takaji, M., Mizukami, H., Ozawa, K., Kawasaki, H., Matsuzaki, M., and Yamamori, T. (2015). Long-term two-photon calcium imaging of neuronal populations with subcellular resolution in adult non-human primates. *Cell Rep.* *13*, 1989-1999. (プレスリリース 2015.11.20)

神経行動学 (東島研) (2016.4.1 開設)

2017 年

Ratanayotha, A., Kawai, T., Higashijima, S., and Okamura, Y. (2017). Molecular and functional characterization of the voltage-gated proton channel in zebrafish neutrophils. *Physiol. Rep.* *15*, e13345.

Taniguchi, A., Kimura, Y., Mori, I., Nonaka, S., and Higashijima, S. (2017). Axially-confined in vivo single-cell labeling by primed conversion using blue and red lasers with conventional confocal microscopes. *Develop. Growth Differ.* *59*, 741-748.

2016 年

Ota, S., Taimatsu, K., Yanagi, K., Namiki, T., Ohga, R., Higashijima, S., and Kawahara, A. (2016). Functional visualization and disruption of targeted gene using CRISPR/Cas9-mediated eGFP reporter integration in zebrafish. *Sci. Rep.* *6*, 34991.

Chou, M.-Y., Amo, R., Kinoshita, M., Cherng, B.-W., Shimazaki, H., Agetsuma, M., Shiraki, T., Aoki, T., Yamazaki, M., Higashijima, S., and Okamoto, H. (2016). Social conflict resolution regulated by two dorsal habenular subregions in zebrafish. *Science* *352*, 87-90.

神経生理学 (渡辺 G)

2017 年

Nakayasu, T., Yasugi, M., Shiraishi, S., Uchida, S., and Watanabe, E. (2017). Three-dimensional computer graphic animations for studying social approach behaviour in medaka fish: Effects of systematic manipulation of morphological and motion cues. *PLoS ONE* *12*, e0175059. (プレスリリース 2017.4.12)

Shimmura, T., Nakayama, T., Shinomiya, A., Fukamachi, S., Yasugi, M., Watanabe, E., Shimo, T., Senga, T., Nishimura, T., Tanaka, M., Kamei, Y., Naruse, K., and Yoshimura, T. (2017). Dynamic plasticity in phototransduction regulates seasonal changes in color perception. *Nat. Commun.* *8*, 412. (プレスリリース 2017.9.4)

2016 年

Yasugi, M., and Hori, M. (2016). Predominance of parallel- and cross-predation in anglerfish. *Marine Ecol.* *37*, 576-587.

Hoshino, A., Jayakumar, V., Nitasaka, E., Toyoda, A., Noguchi, H., Itoh, T., Shin-I, T., Minakuchi, Y., Koda, Y., Nagano, A., Yasugi, M., Honjo, M., Kudoh, H., Seki, M., Kamiya, A., Shiraki, T., Carninci, P., Asamizu, E., Nishide, H., Tanaka, S., Park, K.I., Morita, Y., Yokoyama, K., Uchiyama, I., Tanaka, Y., Tabata, S., Shinozaki, K., Hayashizaki, Y., Kohara, Y., Suzuki, Y., Sugano, S., Fujiyama, A., Iida, S., and Sakakibara, Y. (2016). Genome sequence and analysis of the Japanese morning glory *Ipomoea nil*. *Nat. Commun.* *7*, 13295. (プレスリリース 2016.11.8)

生物進化 (長谷部研)

2017 年

Fukushima, K., Fang, X., Alvarez-Ponce, D., Cai, H., Carretero-Paulet, L., Chen, C., Chang, T.-H., Farr, K.M., Fujita, T., Hiwatashi, Y., Hoshi, Y., Imai, T., Kasahara, M., Librado, P., Mao, L., Mori, H., Nishiyama, T., Nozawa, M., Pálfalvi, G., Pollard, S.T., Rozas, J., Sánchez-Gracia, A., Sankoff, D., Shibata, T.F., Shigenobu, S., Sumikawa, N., Uzawa, T., Xie, M., Zheng, C., Pollock, D.D., Albert, V.A., Li, S., and Hasebe, M. (2017). Genome of pitcher plant *Cephalotus* reveals genetic changes associated with carnivory. *Nat. Ecol. Evol.* 1, 0059.

Hattori, M., Tamada, Y., Murata, T., Oya, S., Hasebe, M., Hayano, Y., and Kamei, Y. (2017). Artificial testing targets with controllable blur for adaptive optics microscopes. *Opt. Eng.* 56, 080502.

Kosetsu, K., Murata, T., Yamada, M., Nishina, M., Boruc, J., Hasebe, M., Damme, DV., and Goshima, G. (2017). Cytoplasmic MTOCs control spindle orientation for asymmetric cell division in plants. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 114, E8847-E8854. (プレスリリース 2017.10.6-2)

Li, C., Sako, Y., Imai, A., Nishiyama, T., Thompson, K., Kubo, M., Hiwatashi, Y., Kabeya, Y., Karlson, D., Wu, S.-H., Ishikawa, M., Murata, M., Benfey, P.N., Sato, Y., Tamada, Y., and Hasebe, M. (2017). A Lin28 homolog reprograms differentiated cells to stem cells in the moss *Physcomitrella patens*. *Nat. Commun.* 8, 14242.

Sato, Y., Sugimoto, N., Hirai, T., Imai, A., Kubo, M., Hiwatashi, Y., Nishiyama, T., and Hasebe, M. (2017). Cells reprogramming to stem cells inhibit the reprogramming of adjacent cells in the moss *Physcomitrella patens*. *Sci. Rep.* 7, 1909. (プレスリリース 2017.5.15)

Yilamujiang, A., Zhu, A., Ligabue-Braun, R., Bartram, S., Witte, C.P., Hedrich, R., Hasabe, M., Schöner, C.R., Schöner, M.G., Kerth, G., Carlini, C.R., and Mithöfer, A. (2017). Coprophagous features in carnivorous *Nepenthes* plants: a task for ureases. *Sci. Rep.* 7, 11647.

2016 年

Tong, W., Imai, A., Tabata, R., Shigenobu, S., Yamaguchi, K., Yamada, M., Hasebe, M., Sawa, S., Motose, H., and Takahashi, T. (2016). Polyamine resistance is increased by mutations in a nitrate transporter gene NRT1.3 (AtNPF6.4) in *Arabidopsis thaliana*. *Front. Plant Sci.* 7, 1-22.

Pereman, I., Mosquna, A., Katz, A., Wiedemann, G., Lang, D., Decker, E.L., Tamada, Y., Ishikawa, T., Nishiyama, T., Hasebe, M., *et al.* (2016). The Polycomb group protein CLF emerges as a specific tri-methylase of H3K27 regulating gene expression and development in *Physcomitrella patens*. *Biochim. Biophys. Acta* 1859, 860-870.

Plavskin, Y., Nagashima, A., Perroud, P.-F., Hasebe, M., Quatrano, R.S., Atwal, G.S., and Timmermans, M.C.P. (2016). Ancient trans-acting siRNAs confer robustness and sensitivity onto the auxin response. *Dev. Cell* 36, 276-289.

Nagata, T., Hasebe, M., Toriba, T., Taneda, H., and Crane, P.R. (2016). Sex conversion in *Ginkgo biloba* (Ginkgoaceae). *J. Jap. Bot.* 91 Suppl., 120-127.

2015 年

Fukushima, K., Fujita, H., Yamaguchi, T., Kawaguchi, M., Tsukaya, H., and Hasebe, M. (2015). Oriented cell division shapes carnivorous pitcher leaves of *Sarracenia purpurea*. *Nat. Commun.* 6, 6450. (プレスリリース 2015.3.16)

Kinoshita, A., ten Hove, C.A., Tabata, R., Yamada, M., Shimizu, N., Ishida, T., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Takebayashi, Y., Iuchi, S., *et al.* (2015). A plant U-box protein, PUB4, regulates asymmetric cell division and cell proliferation in the root meristem. *Development* 142, 444-453.

Otomo, K., Hibi, T., Murata, T., Watanabe, H., Kawakami, R., Nakayama, H., Hasebe, M., and Nemoto, T. (2015). Multi-point scanning two-photon excitation microscopy by utilizing a high-peak-power 1042-nm laser. *Anal. Sci.* 31, 307-313.

Shimizu, N., Ishida, T., Yamada, M., Shigenobu, S., Tabata, R., Kinoshita, A., Yamaguchi, K., Hasebe, M., Mitumasu, K., and Sawa, S. (2015). BAM 1 and RECEPTOR-LIKE PROTEIN KINASE 2 constitute a signaling pathway and modulate CLE peptide-triggered growth inhibition in Arabidopsis root. *New Phytol.* 208, 1104-1113.

Teh, O.K., Hatsugai, N., Tamura, K., Fuji, K., Tabata, R., Yamaguchi, K., Shingenobu, S., Yamada, M., Hasebe, M., Sawa, S., *et al.* (2015). BEACH-domain proteins act together in a cascade to mediate vacuolar protein trafficking and disease resistance in Arabidopsis. *Mol. Plant* 8, 389-398.

共生システム（川口研）

2017 年

Carotenuto, G., Chabaud, M., Miyata, K., Capozzi, M., Takeda, N., Kaku, H., Shibuya, N., Nakagawa, T., Barker, D., and Genre, A. (2017). The rice LysM receptor-like kinase *OsCERK1* is required for the perception of short-chain chitin oligomers in arbuscular mycorrhizal signaling. *New Phytologist* 214, 1440-1446.

Ohtsu, M., Sato, Y., Kurihara, D., Suzuki, T., Kawaguchi, M., Maruyama, D., and Higashiyama, T. (2017). Spatiotemporal deep imaging of syncytium induced by the soybean cyst nematode *Heterodera glycines*. *Protoplasma* 254, 2107-2115.

Ohtsu, M., Kurihara, D., Sato, Y., Suzuki, T., Kawaguchi, M., Maruyama, D., and Higashiyama, T. (2017). Fluorescent labeling of the cyst nematode *Heterodera glycines* for deep tissue live imaging using two-photon microscopy. *Cytologia* 82, 251-259.

Yano, K., Aoki, S., Liu, M., Umehara, Y., Suganuma, N., Iwasaki, W., Sato, S., Soyano, T., Kouchi, H., and Kawaguchi, M. (2017). Function and evolution of a *Lotus japonicus* AP2/ERF family transcription factor that is required for development of infection threads. *DNA Res.* 24, 193-203.

2017 年（印刷に先立って電子出版）

Yamaya-Ito, H., Shimoda, Y., Hakoyama, T., Sato, S., Kaneko, T., Hossain, MS., Shibata, S., Kawaguchi, M., Hayashi, M., Kouchi, H., and Umehara, Y. Loss-of-function of ASPARTIC PEPTIDASE NODULE-INDUCED 1 (APN1) in *Lotus japonicus* restricts efficient nitrogen-fixing symbiosis with specific *Mesorhizobium loti* strains. *Plant J.* 2017 Dec 2.

2016 年

Kameoka, H., Dun, E.A., Lopez-Obando, M., Brewer P.B., de Saint Germain, A., Rameau, C., Beveridge, C.A., and Kyojuka, J. (2016). Phloem transport of the receptor DWARF14 protein is required for full function of strigolactones. *Plant Physiol.* 172, 1844-1852.

Kikuchi, Y., Hijikata, N., Ohtomo, R., Handa, Y., Kawaguchi, M., Saito, K., Masuta, C., and Ezawa, T. (2016). Aquaporin-mediated long-distance polyphosphate translocation directed towards the host in arbuscular mycorrhizal symbiosis: application of virus induced gene silencing. *New Phytol.* 211, 1202-1208.

Malolepszy, A., Mun, T., Sandal, N., Gupta, V., Dubin, M., Urbański, D., Shah, N., Bachmann, A., Fukai, E., Hirakawa, H., Tabata, S., Nadzieja, M., Markmann, K., Su, J., Umehara, Y., Soyano, T., Miyahara, A., Satoh, S., Hayashi, M., Stougaard, J., and Andersen, S. (2016). The LORE1 insertion mutant resource. *Plant J.* **88**, 306-317.

Miyata, K., Hayafune, M., Kobae, Y., Kaku, H., Nishizawa, Y., Masuda, Y., Shibuya, N., and Nakagawa, T. (2016). Evaluation of the role of the LysM receptor-like kinase, OsNFR5/OsRLK2 for AM symbiosis in rice. *Plant Cell Physiol.* **11**, 2283-2290.

Miyata, K., and Nakagawa, T. (2016). The *Lotus* intrinsic ethylene receptor regulates both symbiotic and non-symbiotic responses. *Plant Biotech.* **33**, 27-32.

Nagae, M., Parniske, M., Kawaguchi, M., and Takeda, N. (2016). The thiamine biosynthesis gene *TH11* promotes nodule growth and seed maturation. *Plant Physiol.* **172**, 2033-2043.

Nagae, M., Parniske, M., Kawaguchi, M., and Takeda, N. (2016). The relationship between thiamine and two symbioses: root nodule symbiosis and arbuscular mycorrhiza. *Plant Signal. Behav.* **11**, e1265723.

Nishida, H., Handa, Y., Tanaka, S., Suzaki, T., and Kawaguchi, M. (2016). Expression of the CLE-RS3 gene suppresses root nodulation in *Lotus japonicus*. *J. Plant Res.* **129**, 909-919.

Sakurai, K., Tomiyama, K., Kawakami, Y., Ochiai, N., Yabe, S., Nakagawa, T., and Asakawa, Y. (2016). Volatile components emitted from the liverwort *Marchantia paleacea* subsp. *diptera*. *Nat. Prod. Commun.* **11**, 263-264.

Tokumoto, Y., and Nakagawa, M. (2016). Climate-induced abortion and predation: reproductive success of the pioneer shrub *Dillenia suffruticosa* in Malaysian Borneo. *J. Trop. Ecol.* **32**, 50-62.

Tokumoto, Y., Kajiura, H., Takeno, S., Harada, Y., Suzuki, N., Hosaka, T., Gyokusen, K., and Nakazawa, Y. (2016). Induction of tetraploid hardy rubber tree, *Eucommia ulmoides*, and phenotypic differences from diploid. *Plant Biotechnol.* **33**, 51-57.

Tsuzuki, S., Handa, Y., Takeda, N., and Kawaguchi, M. (2016). Strigolactone-induced putative secreted protein 1 is required for the establishment of symbiosis by the arbuscular mycorrhizal fungus *Rhizophagus irregularis*. *Mol. Plant Microbe Interact.* **29**, 277-286.

2015 年

Fukushima, K., Fujita, H., Yamaguchi, T., Kawaguchi, M., Tsukaya, H., and Hasebe, M. (2015). Oriented cell division shapes carnivorous pitcher leaves of *Sarracenia purpurea*. *Nat. Commun.* **6**, 6450.

Handa, Y., Nishide, H., Takeda, N., Suzuki, Y., Kawaguchi, M., and Saito, K. (2015). RNA-seq transcriptional profiling of an arbuscular mycorrhiza provides insights into regulated and coordinated gene expression in *Lotus japonicus* and *Rhizophagus irregularis*. *Plant Cell Physiol.* **56**, 1490-1511.

Horst, R.J., Fujita, H., Lee, J.S., Rychel, A.L., Garrick, J.M., Kawaguchi, M., Peterson, K.M., and Torii, K.U. (2015). Molecular framework of a regulatory circuit initiating two-dimensional spatial patterning of stomatal lineage. *PLoS Genet.* **11**, e1005374.

Okamoto, S., Suzuki, T., Kawaguchi, M., Higashiyama, T., and Matsubayashi, Y. (2015). A comprehensive strategy for identifying long-distance mobile peptides in xylem sap. *Plant J.* **84**, 611-

Sugiyama, A., Fukuda, S., Takanashi, K., Yoshioka, M., Yoshioka, H., Narusaka, Y., Narusaka, M., Kojima, M., Sakakibara, H., Shitan, N., Sato, S., Tabata, S., Kawaguchi, M., and Yazaki, K. (2015). Molecular characterization of LjABCG1, and ABC-binding cassette protein in *Lotus japonicus*. PLoS ONE 10, e0139127.

Takeda, N., Handa, Y., Tsuzuki, S., Kojima, M., Sakakibara, H., and Kawaguchi, M. (2015). Gibberellin regulates infection and colonization of host roots by arbuscular mycorrhizal fungi. Plant Signal. Behav. 10, e1028706.

Takeda, N., Handa, Y., Tsuzuki, S., Kojima, M., Sakakibara, H., and Kawaguchi, M. (2015). Gibberellins interfere with symbiosis signaling and gene expression and alter colonization by arbuscular mycorrhizal fungi in *Lotus japonicus*. Plant Physiol. 167, 545-557. (プレスリリース 2015.1.19)

進化発生（新美研）

2017 年

Matsuda, K., Gotoh, H., Tajika, Y., Sushida, T., Aonuma, H., Niimi, T., Akiyama, M., Inoue, Y., and Kondo, S. (2017). Complex furrows in a 2D epithelial sheet code the 3D structure of a beetle horn. Sci. Rep., 7, 13939.

2016 年

Gotoh, H., Zinna, R.A., Warren, I., DeNieu, M., Niimi, T., Dworkin, I., Emlen, D.J., Miura, T., and Lavine, L.C. (2016). Identification and functional analyses of sex determination genes in the sexually dimorphic stag beetle *Cyclommatus metallifer*. BMC Genom. 17, 250.

Gotoh, H., Ishiguro, M., Nishikawa, H., Morita, S., Okada, K., Miyatake, T., Yaginuma T., and Niimi, T. (2016). Molecular cloning and functional characterization of the sex-determination gene *doublesex* in the sexually dimorphic broad-horned beetle *Gnatocerus cornutus* (Coleoptera, Tenebrionidae). Sci. Rep. 6, 29337.

Zinna, R., Gotoh, H., Brent, C.S., Dolezal, A., Kraus, A., Niimi, T., Emlen, D., and Lavine, L.C. (2016). Endocrine control of exaggerated trait growth in rhinoceros beetles. Integr. Comp. Biol. 56, 247-259.

Ozawa, T., Mizuhara, T., Arata, M., Shimada, M., Niimi, T., Okada, K., Okada, Y., and Ohta, K. (2016). Histone deacetylases control module-specific phenotypic plasticity in beetle weapons. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 113, 15042-15047.

構造多様性（児玉 G）

2017 年

Yoshida, A., Tejima, S., Sakuma, M., Sakamaki, Y., and Kodama, R. (2017). Coherent array of branched filamentary scales along the wing margin of a small moth. Sci. Nat. 104, 27.

バイオリソース（成瀬 G）

2017 年

Ansai, S., Hosokawa, H., Maegawa, S., Naruse, K., Washio, Y., Sato, K., and Kinoshita, M. (2017). Deficiency of serotonin in raphe neurons and altered behavioral responses in *tryptophan hydroxylase* 2-knockout medaka (*Oryzias latipes*). Zebrafish 14, 495-507.

Inoue, Y., Saga, T., Aikawa, T., Kumagai, M., Shimada, A., Kawaguchi, Y., Naruse, K., Morishita,

S., Koga, A., and Takeda, H. (2017). Complete fusion of a transposon and herpesvirus created the *Teratorn* mobile element in medaka fish. *Nat. Commun.* 8, 551.

Kimura, T., Takehana, Y., and Naruse, K. (2017). Pnp4a is the causal gene of the medaka iridophore mutant guanineless. *G3-Genes Genomes Genet.* 7, 1357-1363.

Murakami, Y., Ansai, S., Yonemura, A., and Kinoshita, M. (2017). An efficient system for homology-dependent targeted gene integration in medaka (*Oryzias latipes*). *Zool. Letters* 3, 10.

Sagai, T., Amano, T., Maeno, A., Kimura, T., Nakamoto, M., Takehana, Y., Naruse, K., Okada, N., Kiyonari, H., and Shiroishi, T. (2017). Evolution of *Shh* endoderm enhancers during morphological transition from ventral lungs to dorsal gas bladder. *Nat. Commun.* 8, 14300.

Sasado, T., Kondoh, H., Furutani-Seiki, M., and Naruse, K. (2017). Mutation in *cpsf6/CFIm68* (*Cleavage and Polyadenylation Specificity Factor Subunit 6*) causes short 3' UTRs and disturbs gene expression in developing embryos, as revealed by an analysis of primordial germ cell migration using the medaka mutant *naruto*. *PLoS ONE* 12, e0172467.

Seki, S., Kusano, K., Lee, S., Iwasaki, Y., Yagisawa, M., Ishida, M., Hiratsuka, T., Sasado, T., Naruse, K., and Yoshizaki, G. (2017). Production of the medaka derived from vitrified whole testes by germ cell transplantation. *Sci. Rep.* 7, 43185.

Shimmura, T., Nakayama, T., Shinomiya, A., Fukamachi, S., Yasugi, M., Watanabe, E., Shimo, T., Senga, T., Nishimura, T., and Tanaka, M. (2017). Dynamic plasticity in phototransduction regulates seasonal changes in color perception. *Nat. Commun.* 8, 412. (プレスリリース 2017.9.4)

2017 年（印刷に先立って電子出版）

Nakamoto, M., Shibata, Y., Ohno, K., Usami, T., Kamei, Y., Taniguchi, Y., Todo, T., Sakamoto, T., Young, G., Swanson, P., Naruse, K., and Nagahama, Y. Ovarian aromatase loss-of-function mutant medaka undergo ovary degeneration and partial female-to-male sex reversal after puberty. *Mol. Cell Endocrinol.* 2017 July 13.

2016 年

Edeline, E., Terao, O., and Naruse, K. (2016). Empirical evidence for competition-driven semelparity in wild medaka. *Popul. Ecol.* 33, 246-254.

Isoe, Y., Konagaya, Y., Yokoi, S., Kubo, T., and Takeuchi, H. (2016). Ontogeny and sexual differences in swimming proximity to conspecifics in response to visual cues in medaka fish. *Zool. Sci.* 33, 246-254.

Kagawa, N., Honda, A., Zenno, A., Omoto, R., Imanaka, S., Takehana, Y., and Naruse, K. (2016). Arginine vasotocin neuronal development and its projection in the adult brain of the medaka. *Neurosc. Lett.* 613, 47-53.

Komine, R., Nishimaki, T., Kimura, T., Oota, H., Naruse, K., Homma, N., and Fukamachi, S. (2016). Transgenic medaka that overexpress growth hormone have a skin color that does not indicate the activation or inhibition of somatolactin- α signal. *Gene* 584, 38-46.

Naruse, K., Chisada, S., Sasado, T., and Takahana, Y. (2016). Medaka as model animal and current status of medaka biological resources. *Knowl. Manag. Res. Pract.* 2, 31-34.

Takehana, Y., Sakai, M., Narita, T., Sato, T., Naruse, K., and Sakaizumi, M. (2016). Origin of the boundary populations in medaka (*Oryzias latipes* species complex). *Zool. Sci.* 33, 125-131.

Takehana, Y., Matsuda, Y., Ikuta, J., Kryukov, A.P., and Sakaizumi, M. (2016). Genetic population structure of the Japanese grass lizard, *Takydromus tachydromoides* (Reptilia: Squamata), inferred from mitochondrial cytochrome *b* variations. *Curr. Herpetol.* 35, 22-32.

Yokoi, S., Ansai, S., Kinoshita, M., Naruse, K., Kamei, Y., Young, L.J., Okuyama, T., and Takeuchi, H. (2016). Mate-guarding behavior enhances male reproductive success via familiarization with mating partners in medaka fish. *Front. Zool.* 13, 21. (プレスリリース 2016.6.2)

Zhang, X., Guan, G., Li, M., Zhu, F., Liu, Q., Naruse, K., Herpin, A., Nagahama, Y., Li, J., and Hong, Y. (2016). Autosomal *gsdf* acts as a male sex initiator in the fish medaka. *Sci. Rep.* 6, 19738.

2015 年

Hayakawa, H., Le, Q.D., Kinoshita, M., Takehana, Y., Sakuma, K., Takeshima, H., Kojima S., Naruse, K., and Inoue, K. (2015). Genetic similarity of the Hainan medaka populations collected from hyper- and hypo-osmotic environments in northern Vietnam. *Ocean Science Journal* 50, 231-235.

Kirchmaier, S., Naruse, K., Wittbrodt, J., and Loosli, F. (2015). The genomic and genetic toolbox of the teleost medaka (*Oryzias latipes*). *Genetics* 199, 905-918.

Myosho, T., Takehana, Y., Hamaguchi, S., and Sakaizumi, M. (2015). Turnover of sex chromosomes in celebensis group medaka fishes. *G3-Genes Genomes Genet.* 5, 2685-2691.

Uemura, N., Koike, M., Ansai, S., Kinoshita, M., Ishikawa-Fujiwara, T., Matsui, H., Naruse, K., Sakamoto, N., Uchiyama, Y., Todo, T., Takeda, S., Yamakado, H., and Takahashi, R. (2015). Viable neuronopathic Gaucher disease model in medaka (*Oryzias latipes*) displays axonal accumulation of alpha-synuclein. *PLoS Genet.* 11, e1005065.

Yokoi, S., Okuyama, T., Kamei, Y., Naruse, K., Taniguchi, Y., Ansai, S., Kinoshita, M., Young, L.J., Takemori, N., Kubo, T., and Takeuchi, H. (2015). An essential role of the arginine vasotocin system in mate-guarding behaviors in triadic relationships of medaka fish (*Oryzias latipes*). *PLoS Genet.* 11, e1005009.

多様性生物学 (鎌田 G)

2017 年

Kamada, Y. (2017). Novel tRNA function in amino acid sensing of yeast Tor complex1. *Genes Cells* 22, 135-147.

多様性生物学 (真野 G)

2017 年

Aboulela, M., Tanaka, Y., Nishimura, K., Mano, S., Kimura, T., and Nakagawa, T. (2017). A dual-site gateway cloning system for simultaneous cloning of two genes for plant transformation. *Plasmid* 92, 1-11.

Aboulela, M., Tanaka, Y., Nishimura, K., Mano, S., Nishimura, M., Ishiguro, S., Kimura, T., and Nakagawa, T. (2017). Development of an R4 dual-site (R4DS) gateway cloning system enabling the efficient simultaneous cloning of two desired sets of promoters and open reading frames in a binary vector for plant research. *PLoS ONE* 12, e0177889.

Hayashi, M., Tanaka, M., Yamamoto, S., Nakagawa, T., Kanai, M., Anegawa, A., Ohnishi, M., Mimura, T., and Nishimura, M. (2017). Plastidial folate prevents starch biosynthesis triggered by sugar influx into non-photosynthetic plastids of *Arabidopsis*. *Plant Cell Physiol.* 58, 1328-1338.

Kanai, M., Mano, S., and Nishimura, M. (2017). An efficient method for the isolation of highly purified RNA from seeds for use in quantitative transcriptome analysis. *J. Vis. Exp.* 119, e55008.

Watanabe, E., Mano, S., Yamada, K., Nishimura, M., Iuchi, S., Kobayashi, M., Uemura, M., and Kawamura, Y. (2017). Physiological analysis of *Arabidopsis* ecotype to investigate the freezing tolerance after cold acclimation process. *Cryobiol. Cryotechnol.* 63, 161-164.

2016 年

Cui, S., Hayashi, Y., Otomo, M., Mano, S., Oikawa, K., Hayashi, M., and Nishimura, M. (2016). Sucrose production mediated by lipid metabolism suppresses physical interaction of peroxisomes and oil bodies during germination of *Arabidopsis thaliana*. *J. Biol. Chem.* 291, 19734-19745.

Hosokawa, Y., Iino, T., Oikawa, K., Mano, S., Yamada, K., and Nishimura, M. (2016). Quantification of the adhesion strength between peroxisomes and chloroplasts by femtosecond laser technology. *Bio-Protoc.* 6, e1834.

Kamigaki, A.*, Nito, K.*, Hikino, K., Goto-Yamada, S., Nishimura, M., Nakagawa, T., and Mano, S. (2016). Gateway vectors for simultaneous detection of multiple protein-protein interactions in plant cells using bimolecular fluorescence complementation. *PLoS One* 11, e0160717. (*Co-first authors)

Kanai, M., Mano, S., Kondo, M., Hayashi, M., and Nishimura, M. (2016). Extension of oil biosynthesis during the mid-phase of seed development enhances oil content in *Arabidopsis* seeds. *Plant Biotechnol. J.* 14, 1241-1250. (プレスリリース 2015.11.6)

Kimori, Y., Hikino, K., Nishimura, M., and Mano, S. (2016). Quantifying morphological features of actin cytoskeletal filaments in plant cells based on mathematical morphology. *J. Theor. Biol.* 389, 123-131. (プレスリリース 2016.1.18)

Oikawa, K., Mano, S., Yamada, K., Hosokawa, Y., and Nishimura, M. (2016). Measuring the interactions between peroxisomes and chloroplasts by *in situ* laser analysis. *Bio-Protoc.* 6, e1790.

Ueda, H., Yokota, E., Kuwata, K., Kutsuna, N., Mano, S., Shimada, T., Tamura, K., Stefano, G., Fukao, Y., Brandizzi, F., Shimmen, T., Nishimura, M., and Hara-Nishimura, I. (2016). Phosphorylation of the C-terminus of RHD3 has a critical role in homotypic ER membrane fusion in *Arabidopsis*. *Plant Physiol.* 170, 867-880.

Watanabe, E., Mano, S., Nomoto, M., Tada, Y., Hara-Nishimura, I., Nishimura, M., and Yamada, K. (2016). HSP90 stabilizes auxin-responsive phenotypes by masking a mutation in the auxin receptor TIR1. *Plant Cell Physiol.* 57, 2245-2254.

2015 年

Motomura, K., Le, Q.T.N., Hamada, T., Kutsuna, N., Mano, S., Nishimura, M., and Watanabe, Y. (2015). Diffuse DCP2 accumulates in DCP1 foci under heat stress in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol.* 56, 107-115.

Oikawa, K., Matsunaga, S., Mano, S., Kondo, M., Yamada, K., Hayashi, M., Kagawa, T., Kadota, A., Sakamoto, W., Higashi, S., Watanabe, M., Mitsui, T., Shigemasa, A., Iino, T., Hosokawa, Y., and

Nishimura, M. (2015). Physical interaction between peroxisomes and chloroplasts elucidated by *in situ* laser analysis. *Nature Plants* 1, 15035. (プレスリリース 2015.3.31)

多様性生物学 (大野 G)

2017 年 (印刷に先立って電子出版)

Nakamoto, M., Shibata, Y., Ohno, K., Usami, T., Kamei, Y., Taniguchi, Y., Todo, T., Sakamoto, T., Young, G., Swanson, P., Naruse, K., and Nagahama, Y. Ovarian aromatase loss-of-function mutant medaka undergo ovary degeneration and partial female-to-male sex reversal after puberty. *Mol. Cell Endocrinol.* 2017 July 13.

多様性生物学 (小峰 G)

2017 年 (印刷に先立って電子出版)

Habib, A.M., Matsuyama, A., Okorokov, A.L., Santana, S., Bras, J.T., Aloisi, A.M., Emery, E.C., Bogdanov, Y., Follenfant, M., Gossage, S.J., Gras, M., Humphrey, J., Kolesnikov, A., Le Cann, K., Li, S., Minett, M., Pereira, V., Ponsolles, C., Sikandar, S., Torres, J.M., Yamaoka, K., Zhao, J., Komine, Y., Yamamori, T., Maniatis, N., Panov, K.I., Houlden, H., Ramirez, J.D., Bennett, D.L.H., Marsili, L., Bachiocco, V., Wood, J.N., and Cox, J.J. A novel human pain insensitivity disorder caused by a point mutation in *ZFHX2*. *Brain* 2017 Dec 14.

多様性生物学 (星野 G)

2016 年

Hoshino, A., Jayakumar, V., Nitasaka, E., Toyoda, A., Noguchi, H., Itoh, T., Shin-I, T., Minakuchi, Y., Koda, Y., Nagano, A., Yasugi, M., Honjo, M., Kudoh, H., Seki, M., Kamiya, A., Shiraki, T., Carninci, P., Asamizu, E., Nishide, H., Tanaka, S., Park, K.I., Morita, Y., Yokoyama, K., Uchiyama, I., Tanaka, Y., Tabata, S., Shinozaki, K., Hayashizaki, Y., Kohara, Y., Suzuki, Y., Sugano, S., Fujiyama, A., Iida, S., and Sakakibara, Y. (2016). Genome sequence and analysis of the Japanese morning glory *Ipomoea nil*. *Nat. Commun.* 7, 13295. (プレスリリース 2016.11.8)

Hoshino, A., Yoneda, Y., and Kuboyama, T. (2016). A *Stowaway* transposon disrupts the *InWDR1* gene controlling flower and seed coloration in a medicinal cultivar of the Japanese morning glory. *Genes Genet. Syst.* 91, 37-40.

Azuma, M., Morimoto, R., Hirose, M., Morita, Y., Hoshino, A., Iida, S., Oshima, Y., Mitsuda, N., Ohme-Takagi, M., and Shiratake, K. (2016). A petal-specific *InMYB1* promoter from Japanese morning glory: a useful tool for molecular breeding of floricultural crops. *Plant Biotechnol. J.* 14, 354-363.

2015 年

Morita, Y., Ishiguro, K., Tanaka, Y., Iida, S., and Hoshino, A. (2015). Spontaneous mutations of the UDP-glucose: flavonoid 3-*O*-glucosyltransferase gene confers pale and dull colored flowers in the Japanese and common morning glories. *Planta* 242, 575-587.

多様性生物学 (梅根 G)

2016 年

Gichuhi, E., Himi, E., Takahashi, H., Zhu, S., Doi, K., Tsugane, K., and Maekawa, M. (2016). Identification of QTLs for yield-related traits in RILs derived from the cross between pLIA-1 carrying *Oryza longistaminata* chromosome segments and Norin 18 in rice. *Breed. Sci.* 66, 720-733.

2015 年

Hayashi-Tsugane, M., Maekawa M., and Tsugane, K. (2015). A gain-of-function *Bushy dwarf tiller 1* mutation in rice microRNA gene *miR156d* caused by insertion of the DNA transposon *nDart1*. *Sci.*

Rep. 5, 14357.

多様性生物学（定塚 G）

多様性生物学（加藤 G）

2016 年

Kato, K., Dong, B., Wada, H., Tanaka-Matakatsu, M., Yagi, Y., and Hayashi, S. (2016). Microtubule-dependent balanced cell contraction and luminal-matrix modification accelerate epithelial tube fusion. *Nat. Commun.* 7, 11141.

多様性生物学（木森 G）

2017 年

Osanai, Y., Shimizu, T., Mori, T., Yoshimura, Y., Hatanaka, N., Nambu, A., Kimori, Y., Koyama, S., Kobayashi, K., and Ikenaka, K. (2017). Rabies virus-mediated oligodendrocyte labeling reveals a single oligodendrocyte myelinates axons from distinct brain regions. *Glia* 65, 93-105.

2016 年

Kimori Y., Hikino K., Nishimura M. and Mano S. (2016). Quantifying morphological features of actin cytoskeletal filaments in plant cells based on mathematical morphology. *J. Theor. Biol.* 389, 123-131. (プレスリリース 2016.1.18)

Murata, K., Hagiwara, S., Kimori, Y., and Kaneko, Y. (2016). Ultrastructure of compacted DNA in cyanobacteria by high-voltage cryo-electron tomography. *Sci. Rep.* 6, 34934.

Yasuda, T., Kimori, Y., Nagata, K., Igarashi, K., Watanabe-Asaka, T., Oda, S., and Mitani, H. (2016). Irradiation-injured brain tissues can self-renew in the absence of the pivotal tumor suppressor p53 in the medaka (*Oryzias latipes*) embryo. *J. Radiat. Res.* 57, 9-15.

2015 年

Ohya, Y., Kimori, Y., Okada, H., and Ohnuki, S. (2015). Single-cell phenomics in budding yeast. *Mol. Biol. Cell.* 26, 3920-3925.

分子環境生物学（井口研）（2016.3.31 終了）

2016 年

Chakraborty, T., Zhou, L.Y., Chaudhari, A., Iguchi, T., and Nagahama, Y. (2016). Dmy initiates masculinity by altering Gsdf/Sox9a2/Rspo1 expression in medaka (*Oryzias latipes*). *Sci. Rep.*, 6, 19480.

Haselman, J.T., Kosian, P.A., Korte, J.J., Olmstead, A.W., Iguchi, T., Johnson, R.D., and Degitz, S.J. (2016). Development of the Larval Amphibian Growth and Development Assay: effects of chronic 4-tert-octylphenol or 17 β -trenbolone exposure in *Xenopus laevis* from embryo to juvenile. *J. Appl. Toxicol.*, 36, 1639-1650.

Haselman, J.T., Sakurai, M., Watanabe, N., Goto, Y., Onishi, Y., Ito, Y., Onoda, Y., Kosian, P.A., Korte, J.J., Johnson, R.D., Iguchi, T., and Degitz, S.J. (2016). Development of the Larval Amphibian Growth and Development Assay: Effects of benzophenone-2 exposure in *Xenopus laevis* from embryo to juvenile. *J. Appl. Toxicol.*, 36, 1651-1661.

Katsu, Y., Cziko, P.A., Chandsawangbhuwana, C., Thornton, J.W., Sato, R., Oka, K., Takei, Y., Baker, M.E., and Iguchi, T. (2016). A second estrogen receptor from Japanese lamprey (*Lethenteron japonicum*) does not have activities for estrogen binding and transcription. *Gen. Comp. Endocrinol.*,

236, 105-114.

Nakajima, T., Iguchi, T., and Sato, T. (2016). Retinoic acid signalling determines the fate of uterine stroma in the mouse Müllerian duct. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, *113*, 14354-14359. (プレスリリース 2016.11.22)

Ogino, Y., Kuraku, S., Ishibashi, H., Sumiya, E., Miyagawa, S., Matsubara, H., Yamada, G., Baker, M.E. and Iguchi, T. (2016). Neofunctionalization of androgen receptor by gain-of-function mutations in teleost fish lineage. *Mol. Biol. Evol.*, *33*, 228-244. (プレスリリース 2015.11.18)

Oka, K., Kohno, S., Ohta, Y., Guillette, L.J. Jr., Iguchi, T., and Katsu, Y. (2016). Molecular cloning and characterization of the aryl hydrocarbon receptors and aryl hydrocarbon receptor nuclear translocators in the American alligator. *Gen. Comp. Endocrinol.*, *238*, 13-22.

Song, Y., Rundberget, J.T., Xie, L., Gomes, T.C., Høgåsen, T., Iguchi, T., and Tollefsen, K.E. (2016). Whole-organism transcriptomic analysis provides mechanistic insight into the acute toxicity of emamectin benzoate in *Daphnia magna*. *Environ. Sci. Technol.*, *50*, 11994-12003.

Sumiya, E., Ogino, Y., Toyota, K., Miyakawa, H., Miyagawa, S., and Iguchi, T. (2016). *Neverland* regulates embryonic moltings through the regulation of ecdysteroid synthesis in the water flea *Daphnia magna*, and may thus act as a target for chemical disruption of molting. *J. Appl. Toxicol.*, *36*, 1476-1485.

Terauchi, K.J., Shigeta, Y., Iguchi, T., and Sato, T. (2016). Role of Notch signaling in granulosa cell proliferation and polyovular follicle induction during folliculogenesis in mouse ovary. *Cell Tissue Res.*, *365*, 197-206.

Tohyama, S., Miyagawa, S., Lange, A., Ogino, Y., Mizutani, T., Ihara, M., Tanaka, H., Tatarazako, N., Kobayashi, T., Tyler, C.R., and Iguchi, T. (2016). Evolution of estrogen receptors in ray-finned fish and their comparative responses to estrogenic substances. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.*, *158*, 189-197.

Toyota, K., Gavin, A., Miyagawa, S., Viant, M.R., and Iguchi, T. (2016). Metabolomics analysis reveals an involvement of pantothenate in male offspring production in response to the short-day stimulus in the water flea, *Daphnia pulex*. *Sci. Rep.*, *6*, 25125. (プレスリリース 2016.4.26)

Toyota, K., Hiruta, C., Ogino, Y., Miyagawa, S., Okamura, Y., Onishi, Y., Tatarazako, N., and Iguchi, T. (2016). Comparative developmental staging of the female and male water fleas *Daphnia pulex* and *Daphnia magna* during embryogenesis. *Zoo. Sci.*, *33*, 31-37.

Toyota, K., McNabb, N.A., Spyropoulos, D.D., Iguchi, T., and Kohno, S. (2016). Toxic effects of chemical dispersant Corexit 9500 on water flea *Daphnia magna*. *J. Appl. Toxicol.*, *37*, 201-206.

Yatsu, R., Katsu, Y., Kohno, S., Mizutani, T., Ogino, Y., Guillette, L.J. Jr., Miyagawa, S., and Iguchi, T. (2016). Characterization of evolutionary trend in squamate estrogen receptor sensitivity. *Gen. Comp. Endocrinol.*, *238*, 88-95.

Yatsu, R., Miyagawa, S., Kohno, S., Parrott, B.B., Yamaguchi, K., Ogino, Y., Miyakawa, H., Lowers, R.H., Shigenobu, S., Guillette, L.J. Jr., and Iguchi, T. (2016). RNA-seq analysis of the gonadal transcriptome during *Alligator mississippiensis* temperature-dependent sex determination and differentiation. *BMC Genomics*, *17*, 77.

2015 年

Abe, R., Toyota, K., Miyakawa, H., Watanabe, H., Oka, T., Miyagawa, S., Nishide, H., Uchiyama, I., Tollefsen, E.K., Iguchi, T., and Tatarazako, N. (2015). Diofenolan induces male offspring production through binding to the juvenile hormone receptor in *Daphnia magna*. *Aquat. Toxicol.* *159*, 44-51.

Abe, R., Watanabe, H., Yamamuro, M., Iguchi, T., and Tatarazako, N. (2015). Establishment of a short-term *in vivo* screening method for detecting chemicals having juvenile hormone activity using adult *Daphnia magna*. *J. Appl. Toxicol.* *35*, 75-82.

Bain, P.A., Kumar, A., Ogino, Y., and Iguchi, T. (2015). Nortestosterone-derived synthetic progestogens do not activate the progestogen receptor of Murray-Darling rainbowfish (*Melanotaenia fluviatilis*) but are potent agonists of androgen receptors α and β . *Aquat. Toxicol.* *163*, 97-101.

Bain, P.A., Ogino, Y., Miyagawa, S., Iguchi, T., and Kumar, A. (2015). Differential ligand selectivity of androgen receptors α and β from Murray-Darling rainbowfish (*Melanotaenia fluviatilis*). *Gen. Comp. Endocrinol.* *212*, 84-91.

Goodhead, R.M., Johnston, B., Cole, P., Baalousha, M., Hodgson, D., Iguchi, T., Lead, J., and Tyler, C.R. (2015). Does natural organic matter increase bioavailability of cerium dioxide nanoparticles to fish? *Environ. Chem.* *12*, 673-682.

Ihara, M., Kitamura, T., Kumar, V., Park, C.-B., Ihara, M.O., Lee, S.-J., Yamashita, N., Miyagawa, S., Iguchi, T., Okamoto, S., Suzuki, Y., and Tanaka, H. (2015). Evaluation of estrogenic activity of wastewater: comparison among *in vitro* ER α reporter gene assay, *in vivo* vitellogenin induction, and chemical analysis. *Environ. Sci. Technol.* *49*, 6319-6326.

Kohno, S., Bernhard, M.C., Katsu, Y., Zhu, J., Byan, T.A., Doheny, B.M., Iguchi, T., and Guillette, L.J.Jr. (2015). Estrogen receptor 1 (ESR1; ER α), not ESR2 (ER β), modulates estrogen-induced sex reversal in the American alligator, a species with temperature-dependent sex determination. *Endocrinology* *156*, 1887-1899.

Lange, A., Sebire, M., Rostowski, P., Mizutani, T., Miyagawa, S., Iguchi, T., Hill, E.M., and Tyler, C.R. (2015). Environmental chemicals active as human antiandrogens potentiate a feminizing effect of oestrogen in fish. *Aquat. Toxicol.* *168*, 48-59.

Miyagawa, S., and Iguchi, T. (2015). Epithelial estrogen receptor α intrinsically mediates squamous differentiation in the mouse vagina. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* *112*, 12986-12991. (プレスリリース 2015.10.6)

Miyagawa, S., Sato, M., Sudo, T., Yamada, G., and Iguchi, T. (2015). Unique roles of estrogen-dependent Pten control in epithelial cell homeostasis of mouse vagina. *Oncogene* *34*, 1035-1043.

Miyagawa, S., Tohyama, S., Ogino, Y., Mizutani, T., Kobayashi, T., Lange, A., Tyler, C.R., Tatarazako, N., and Iguchi, T. (2015). Characterization of *Oryzias latipes* glucocorticoid receptors and their unique response to progestins. *J. Appl. Toxicol.* *35*, 302-309.

Miyagawa, S., Yatsu, R., Kohno, S., Doheny, B.M., Ogino, Y., Ishibashi, H., Katsu, Y., Ohata, Y., Guillette, L.J.Jr., and Iguchi, T. (2015). Identification and characterization of the American alligator androgen receptor and the intriguing role of its splice variant. *Endocrinology* *156*, 2795-2806.

Miyakawa, H., Sato, M., Colbourne, J.K., and Iguchi, T. (2015). Ionotropic glutamate receptors

mediate inducible defense in the water flea *Daphnia pulex*. PLoS One, 10, e0121324.

Miyakawa, H., Sugimoto, N., Kohyama, T.I., Iguchi, T., and Miura, T. (2015). Repeated colonization leads to intra-specific variations in reaction norms of predator-induced polyphenism in the water flea *Daphnia pulex*. Ecol. Res. 30, 705-713.

Mohapatra, S., Chkraborty, T., Miyagawa, S., Zhou, L., Ohta, K., Iguchi, T., and Nagahama, Y. (2015). Steroid responsive regulation of IFN γ 2 alternative splicing and its possible role in germ cell proliferation in medaka. Mol. Cell. Endocrinol. 400, 61-70.

Nakajima, T., Tanaka, M., Chambon, P., Watanabe, H., Iguchi, T., and Sato, T. (2015). Neonatal ER is important in the permanent inhibition of epithelial cell proliferation in the female mouse uterus. Endocrinology 156, 3317-3328.

Nakamura, A., Takanobu, H., Tamura, I., Yamamuro, M., Iguchi, T., and Tatarazako, N. (2015). Fish multi-generation test with preliminary short-term reproduction assay for estrone using Japanese medaka (*Oryzias latipes*). J. Appl. Toxicol. 35, 11-23.

Oka, K., Hang, A., Okada, D., Iguchi, T., Baker, M.E., and Katsu, Y. (2015). Allosteric role of the amino-terminal A/B domain on corticosteroid transactivation of gar and human glucocorticoid receptors. J. Steroid Biochem. Mol. Biol. 154, 112-119.

Pickford, D.B., Jones, A., Velez-Pelez, A., Orton, F., Iguchi, T., Mitsui, N., and Tooi, O. (2015). Screening breeding sites of the common toad (*Bufo bufo*) in England and Wales for evidence of endocrine disrupting activity. Ecotoxicol. Environ. Safety 117, 7-19.

Spirhantzlova, P., Leleu, M., Sébillot, A., Lemkine, G.F., Iguchi, T., Demeneix, B.A., and Tindall, A.J. (2015). Oestrogen reporter transgenic medaka for non-invasive evaluation of aromatase activity. Comp. Biochem. Physiol. C Toxicol. Pharmacol. 179, 64-71.

Tohyama, S., Miyagawa, S., Lange, A., Ogino, Y., Mizutani, T., Tatarazako, N., Katsu, Y., Ihara, M., Tanaka, H., Ishibashi, H., Kobayashi, T., Tyler, C.R., and Iguchi, T. (2015). Understanding the molecular basis for differentiation in responses of fish estrogen receptor subtypes to environmental estrogens. Environ. Sci. Technol. 49, 7439-7447.

Toyota, K., Miyakawa, H., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Ogino, Y., Tatarazako, N., Miyagawa, S., and Iguchi, T. (2015). NMDA receptor activation on the upstream of methyl farnesoate signaling for short-day induced male offspring production in water flea *Daphnia pulex*. BMC Genomics 16, 186. (プレスリリース 2015.3.31-2)

Toyota, K., Miyakawa, H., Hiruta, C., Furuta, K., Ogino, Y., Shinoda, T., Tatarazako, N., Miyagawa, S., Shaw, J.R., and Iguchi, T. (2015). Methyl farnesoate synthesis is necessary for the environmental sex determination in the water flea *Daphnia pulex*. J. Insect Physiol. 80, 22-30. (プレスリリース 2015.3.31-2)

Yatsu, R., Miyagawa, S., Kohno, S., Saito, S., Lowers, R.H., Ogino, Y., Fukuta, N., Katsu, Y., Ohta, Y., Tominaga, M., Guillelte, L.J.Jr., and Iguchi, T. (2015). TRPV4 associates environmental temperature and sex determination in the American alligator. Sci. Rep. 5, 18581. (プレスリリース 2015.12.24)

環境光生物学（皆川研）

2017 年

Biquand, E., Okubo, N., Aihara, Y., Rolland, V., Hayward, D., Hatta, M., Minagawa, J., Maruyama, T., and Takahashi, S. (2017). Acceptable symbiont cell size differs among cnidarian species and may limit symbiont diversity. *ISME J.* *11*, 1702-1712.

Ho, S.-H., Nakanishi, A., Kato, Y., Yamasaki, H., Chang, J.-S., Misawa, N., Hirose, Y., Minagawa, J., Hasunuma, T., and Kondo, A. (2017). Dynamic metabolic profiling together with transcription analysis reveals salinity-induced starch-to-lipid biosynthesis in alga *Chlamydomonas* sp. JSC4. *Sci. Rep.* *7*, 45471.

Kim, E., Akimoto, E., Tokutsu, R., Yokono, M., and Minagawa, J. (2017). Fluorescence lifetime analyses reveal how the high light-responsive protein LHCSR3 transforms PSII light-harvesting complexes into an energy-dissipative state. *J. Biol. Chem.* *292*, 18951-18960.

Takizawa, K., Minagawa, J., Tamura, M., Kusakabe, N., and Narita, N. (2017). Red-edge position of habitable exoplanets around M-dwarfs. *Sci. Rep.* *7*, 7561. (プレスリリース 2017.8.8)

2016 年

Wang, L., Yamano, T., Takane, S., Niikawa, Y., Toyokawa, C., Ozawa, S., Tokutsu, R., Takahashi, Y., Minagawa, J., Kanesaki, Y., Yoshikawa, H., and Fukuzawa, H. (2016). Chloroplast-mediated regulation of CO₂-concentrating mechanism by Ca²⁺-binding protein CAS in the green alga *Chlamydomonas reinhardtii*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* *113*, 12586-12591.

Petroutsos, D.*, Tokutsu, R.*, Maruyama, S., Flori, S., Greiner, A., Magneschi, L., Cusant, L., Kottke, T., Mittag, M., Hegemann, P., Finazzi, G., and Minagawa, J. (2016). A blue light photoreceptor mediates the feedback regulation of photosynthesis. *Nature* *537*, 563-566. (*: Co-first authors) (プレスリリース 2016.9.15)

Ueki, N., Ide, T., Mochiji, S., Kobayashi, Y., Tokutsu, R., Ohnishi, N., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Tanaka, K., Minagawa, J., Hisabori, T., Hirono, and M., Wakabayashi, K. (2016). Eyespot-dependent determination of the phototactic sign in *Chlamydomonas reinhardtii*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* *113*, 5299-5304. (プレスリリース 2016.5.10)

Aihara, Y., Takahashi, S., and Minagawa, J. (2016). Heat induction of cyclic electron flow around photosystem I in the symbiotic dinoflagellate *Symbiodinium*. *Plant Physiol.* *171*, 522-529.

Watanabe, C.K., Yamori, W., Takahashi, S., Terashima, I., and Noguchi, K. (2016). Mitochondrial alternative pathway-associated photoprotection of photosystem II is related to the photorespiratory pathway. *Plant Cell Physiol.* *57*, 1426-1431.

Yamamoto, H., Takahashi, S., Murray, R.B., and Shikanai, T. (2016). Artificial remodelling of alternative electron flow by flavodiiron proteins in *Arabidopsis*. *Nature Plants* *2*, 16012.

2015 年

Karim, W., Seidi, A., Hill, R., Chow, W.S., Minagawa, J., Hidaka, M., and Takahashi, S. (2015). Novel characteristics of photodamage to photosystem II in a high-light-sensitive *Symbiodinium* phylotype. *Plant Cell Physiol.* *56*, 1162-1171.

Kou, J., Takahashi, S., Fan, D.-Y., Badger, M.R., and Chow, W.S. (2015). Partially dissecting the steady-state electron fluxes in Photosystem I in wild-type and *pgr5* and *ndh* mutants of *Arabidopsis*. *Front. Plant Sci.* *6*, 758.

Maruyama, S., Shoguchi, E., Satoh, N., and Minagawa, J. (2015). Diversification of light harvesting complex gene family via intra- and intergenic duplications in the coral symbiotic alga *Symbiodinium*. PLoS One 10, e0119406.

Minagawa, J., and Tokutsu, R. (2015). Dynamic regulation of photosynthesis in *Chlamydomonas reinhardtii*. Plant J. 82, 413-428.

Xue, H., Tokutsu, R., Bergner, S., Scholz, M., Minagawa, J., and Hippler, M. (2015). PSBR is required for efficient binding of LHCSR3 to photosystem II - light-harvesting supercomplexes in *Chlamydomonas reinhardtii*. Plant Physiol. 167, 1566-1578.

Zavafer, A., Cheah, M.H., Hillier, W., Chow, W.S., and Takahashi, S. (2015). Photodamage to the oxygen evolving complex of photosystem II by visible light. Sci. Rep. 5, 16363.

季節生物学（吉村研）客員

2017 年

Shimmura, T., Nakayama, T., Shinomiya, A., Fukamachi, S., Yasugi, M., Watanabe, E., Shimo, T., Senga, T., Nishimura, T., Tanaka, M., Kamei, Y., Naruse, K., and Yoshimura, T. (2017). Dynamic plasticity in phototransduction regulates seasonal changes in color perception. Nat. Commun. 8, 412. (プレスリリース 2017.9.4)

2015 年

Ikegami, K., Atsumi, Y., Yorinaga, E., Ono, H., Murayama, I., Nakane, Y., Ota, W., Arai, N., Tega, A., Iigo, M., Darras, V.M., Tsutsui, K., Hayashi, Y., Yoshida, S., and Yoshimura, T. (2015). Low temperature-induced circulating triiodothyronine accelerates seasonal testicular regression. Endocrinology 156, 647-659.

Maeda, R., Shimo, T., Nakane, Y., Nakao, N., and Yoshimura, T. (2015). Ontogeny of the saccus vasculosus, a seasonal sensor in fish. Endocrinology 156, 4238-4243.

Oshima, T., Yamanaka, I., Kumar, A., Yamaguchi, J., Nishiwaki-Ohkawa, T., Muto, K., Kawamura, R., Hirota, T., Yagita, K., Irle, S., Kay, S.A., Yoshimura, T., and Itami, K. (2015). C-H activation generates period shortening molecules targeting cryptochrome in the mammalian circadian clock. Angew. Chem. Int. Ed. 54, 7193-7197.

Shimmura, T., Ohashi, S., and Yoshimura, T. (2015). The highest-ranking rooster has priority to announce the break of dawn. Sci. Rep. 5, 11683.

ゲノム情報（内山G）

2017 年

Chiba, H., and Uchiyama, I. (2017). SPANG: A SPARQL client supporting generation and reuse of queries for distributed RDF databases. BMC Bioinformatics 18, 93.

Hayatsu, M., Tago, K., Uchiyama, I., Toyota, A., Wang, Y., Shimomura, Y., Okubo, T., Kurisu, F., Hirono, Y., Nonaka, K., Akiyama, H., and Takami, H. (2017). An acid-tolerant ammonia-oxidizing γ -proteobacterium from soil. ISME J. 11, 1130-1141.

Ikeda, T., Uchiyama, I., Iwasaki, M., Sasaki, T., Nakagawa, M., Okita, K., and Masui, S. (2017). Artificial acceleration of mammalian cell reprogramming by bacterial proteins. Genes Cells 22, 918-

Takami, H., Toyoda, A., Uchiyama, I., Itoh, T., Takaki, Y., Arai, W., Nishi, S., Kawai, M., and Ikeda, H. (2017). Complete genome sequence and expression profile of the commercial lytic enzyme producer *Lysobacter enzymogenes* M497-1, DNA Res. 24, 169-177.

2016 年

Fernández-Breis, J.T. Chiba, H., Legaz-García, M.C., and Uchiyama, I. (2016). The orthology ontology: development and applications. J. Biomed. Semant. 7, 34.

Hoshino, A., Jayakumar, V., Nitasaka, E., Toyoda, A., Noguchi, H., Itoh, T., Shin-I, T., Minakuchi, Y., Koda, Y., Nagano, A.J., Yasugi, M., Honjo, M.N., Kudoh, H., Seki, M., Kamiya, A., Shiraki, T., Carninci, P., Asamizu, E., Nishide, H., Tanaka, S., Park, K., Morita, Y., Yokoyama, K., Uchiyama, I., Tanaka, Y., Tabata, S., Shinozaki, K., Hayashizaki, Y., Kohara, Y., Suzuki, Y., Sugano, S., Fujiyama, A., Iida, S., and Sakakibara, Y. (2016). Genome sequence and analysis of the Japanese morning glory *Ipomoea nil*. Nat. Commun. 7, 13295. (プレスリリース 2016.11.8)

Matsui, H., Takahashi, T., Murayama, S., Uchiyama, I., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Suzuki, M., Rimbara, E., Shibayama, K., Overby, A., and Nakamura, M. (2016). Draft genome sequence of *Helicobacter suis* strain SNTW101, isolated from a Japanese patient with nodular gastritis. Genome Announc. 5, e00934-16.

Nakai, R., Fujisawa, T., Nakamura, Y., Nishide, H., Uchiyama, I., Baba, T., Toyoda, A., Fujiyama, A., Naganuma, T., and Niki, H. (2016). Complete genome sequence of *Aurantimicrobium minutum* type strain KNCT, a planktonic ultramicrobacterium isolated from river water. Genome Announc. 4, e00616.

Uchiyama, I., Albritton, J., Fukuyo, M., Kojima, K., Yahara, K., and Kobayashi, I. (2016). A novel approach to *Helicobacter pylori* pan-genome analysis for identification of genomic islands. PLoS One 11, e0159419.

Yahara, K., Furuta, Y., Morimoto, S., Kikutake, C., Komukai, S., Matelska, D., Dunin-Horkawicz, S., Bujnicki, J.M., Uchiyama, I., and Kobayashi, I. (2016). Genome-wide survey of codons under diversifying selection in a highly recombining bacterial species, *Helicobacter pylori*. DNA Res. 23, 135-143.

2015 年

Abe, R., Toyota, K., Miyakawa, H., Watanabe, H., Oka, T., Miyagawa, S., Nishide, H., Uchiyama, I., Tollefsen, K.E., Iguchi, T., and Tatarazako, N. (2015). Diofenolan induces male offspring production through binding to the juvenile hormone receptor in *Daphnia magna*. Aquat. Toxicol. 159, 44-61.

Chiba, H., Nishide, H., and Uchiyama, I. (2015). Construction of an ortholog database using the Semantic Web technology for integrative analysis of genomic data. PLoS One 10, e0122802.

Fernández-Breis, J.T., Legaz-García, M.C., Chiba, H., and Uchiyama, I. (2015). Towards the semantic standardization of orthology content. Proc. Semant. Web Appl. Tool. Life Sci. 74-83.

Hayashi, S., Kawaguchi, A., Uchiyama, I., Kawasumi-Kita, A., Kobayashi, T., Nishide, H., Tsutsumi, R., Tsuru, K., Inoue, T., Ogino, H., Agata, K., Tamura, K., and Yokoyama, H. (2015). Epigenetic modification maintains intrinsic limb-cell identity in *Xenopus* limb bud regeneration. Dev. Biol. 406, 271-282.

Kawai, M., Uchiyama, I., Takami, H., and Inagaki, F. (2015). Low frequency of endospore-specific genes in subseafloor sedimentary metagenomes. *Environ. Microbiol. Rep.* 7, 341-350.

Takami, H., Arai, W., Takemoto, K., Uchiyama, I., and Taniguchi, T. (2015). Functional classification of uncultured “*Candidatus Caldiarchaeum subterraneum*” using the Maple system. *PLoS One* 10, e0132994.

Uchiyama, I., Mihara, M., Nishide, H., and Chiba, H. (2015). MBGD update 2015: microbial genome database for flexible ortholog analysis utilizing a diverse set of genomic data. *Nucleic Acids Res.* 43, D270-D276.

時空間制御（野中 G）

2017 年

Hashiura, T., Kimura, E., Fujisawa, S., Oikawa, S., Nonaka, S., Kurosaka, D., and Hitomi, J. (2017). Live imaging of primary ocular vasculature formation in zebrafish. *PLoS ONE* 12, e0176456.

Taniguchi, A., Kimura, Y., Mori, I., Nonaka, S., and Higashijima, S. (2017). Axially-confined in vivo single-cell labeling by primed conversion using blue and red lasers with conventional confocal microscopes. *Dev. Growth Differ.* 59, 741-748.

2015 年

Nakai, Y., Ozeki, M., Hiraiwa, T., Tanimoto, R., Funahashi, A., Hiroi, N., Taniguchi, A., Nonaka, S., Boilot, V., Shrestha, R., Clark, J., Tamura, N., Draviam, V.M., Oku, H. (2015). High-speed microscopy with an electrically tunable lens to image the dynamics of in vivo molecular complexes. *Rev. Sci. Instrum.* 86, 013707.

核内ゲノム動態：統合バイオオリオンプロジェクト（宮成 G）

植物発生生理：統合バイオ BIO-NEXT プロジェクト（川出 G）

2017 年

Kawade, K., Tanimoto, H., Horiguchi, G., and Tsukaya, H. (2017). Spatially different tissue-scale diffusivity shapes ANGUSTIFOLIA3 gradient in growing leaves. *Biophys. J.* 113, 1109-1120. （プレスリリース 2017.9.6）

Kawade, K., and Tsukaya, H. (2017). Probing the stochastic property of endoreduplication in cell size determination of *Arabidopsis thaliana* leaf epidermal tissue. *PLoS ONE* 12, e0185050. （プレスリリース 2017.9.20）

Sawada, Y., Tsukaya, H., Li, Y., Sato, M., Kawade, K., and Hirai, M.Y. (2017). A novel method for single-grain-based metabolic profiling of Arabidopsis seed. *Metabolomics* 13, 75.

2015 年

Nakayama, H., Kawade, K., Tsukaya, H., and Kimura, S. (2015). Detection of the cell proliferation zone in leaves by using EdU. *Bio-protocol* 5, 18.

アストロバイオロジーセンター（滝澤 G）

2017 年

Takizawa, K., Minagawa, J., Tamura, M., Kusakabe, N., and Narita, N. (2017). Red-edge position of habitable exoplanets around M-dwarfs. *Sci. Rep.* 7, 7561. (プレスリリース 2017.8.8)

生物機能情報分析室（重信 G）

2017 年

Anbutsu, H., Moriyama, M., Nikoh, N., Hosokawa, T., Futahashi, R., Tanahashi, M., Meng, X.-Y., Kuriwada, T., Mori, N., Oshima, K., Shigenobu, S., *et al.* (2017). Small genome symbiont underlies cuticle hardness in beetles. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 114, E8382-E8391.

Hayashi, M., Shinozuka, Y., Shigenobu, S., Sato, M., Sugimoto, M., Ito, S., Abe, K., and Kobayashi, S. (2017). Conserved role of Ovo in germline development in mouse and *Drosophila*. *Sci. Rep.* 7, 40056.

Ota, R., Morita, S., Sato, M., Shigenobu, S., Hayashi, M., and Kobayashi, S. (2017). Transcripts immunoprecipitated with Sxl protein in primordial germ cells of *Drosophila* embryos. *Dev. Growth Differ.* 59, 713-723.

2016 年

Hongo, Y., Ikuta, T., Takaki, Y., Shimamura, S., Shigenobu, S., Maruyama, T., and Yoshida, T. (2016). Expression of genes involved in the uptake of inorganic carbon in the gill of a deep-sea vesicomyid clam harboring intracellular thioautotrophic bacteria. *Gene* 585, 228-240.

2015 年

Blankenburg, S., Balfanz, S., Hayashi, Y., Shigenobu, S., Miura, T., Baumann, O., Baumann, A., and Blenau, W. (2015). Cockroach GABAB receptor subtypes: molecular characterization, pharmacological properties and tissue distribution. *Neuropharmacol.* 88, 134-144.

Bourguignon, T., Lo, N., Cameron, S.L., Sobotník, J., Hayashi, Y., Shigenobu, S., Watanabe, D., Roisin, Y., Miura, T., and Evans, T.A. (2015). The evolutionary history of termites as inferred from 66 mitochondrial genomes. *Mol. Biol. Evol.* 32, 406-421.

Hojo, M.K., Ishii, K., Sakura, M., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., and Ozaki, M. (2015). Antennal RNA-sequencing analysis reveals evolutionary aspects of chemosensory proteins in the carpenter ant, *Camponotus japonicus*. *Sci. Rep.* 5, 13541.

生物機能情報分析室共同利用

2017 年

Anbutsu, H., Moriyama, M., Nikoh, N., Hosokawa, T., Futahashi, R., Tanahashi, M., Meng, X.Y., Kuriwada, T., Mori, N., Oshima, K., Hattori, M., Fulie, M., Satoh, N., Maeda, T., Shigenobu, S., Koga, R., Fukatsu, T. (2017). Small genome symbiont underlies cuticle hardness in beetles. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 114, E8382-E8391.

Fukushima, K., Fang, X., Alvarez-Ponce, D., Cai, H., Carretero-Paulet, L., Chen, C., Chang, T.H., Farr, K.M., Fujita, T., Hiwatashi, Y., Hoshi, Y., Imai, T., Kasahara, M., Librado, P., Mao, L., Mori, H., Nishiyama, T., Nozawa, M., Palfalvi, G., Pollard, S.T., Rozas, J., Sanchez-Gracia, A., Sankoff, D., Shibata, T.F., Shigenobu, S., Sumikawa, N., Uzawa, T., Xie, M., Zheng, C., Pollock, D.D., Albert, V.A., Li, S., Hasebe, M. (2017). Genome of the pitcher plant *Cephalotus* reveals genetic changes associated with carnivory. *Nat. Ecol. Evol.* 1, 59.

Gotoh, A., Shigenobu, S., Yamaguchi, K., Kobayashi, S., Ito, F., and Tsuji, K. (2017). Transcriptome characterization of male accessory glands in ants to identify molecules involved in their reproductive success.

Insect. Mol. Biol. 32, 382.

Gotoh, A., Shigenobu, S., Yamaguchi, K., Kobayashi, S., Ito, F., and Tsuji, K. (2017). Transcriptome profiling of the spermatheca identifies genes potentially involved in the long-term sperm storage of ant queens. *Sci. Rep.* 7, 5972. (プレスリリース 2017.7.20)

Hayashi, Y., Maekawa, K., Nalepa, C.A., Miura, T., and Shigenobu, S. (2017). Transcriptome sequencing and estimation of DNA methylation level in the subsocial wood-feeding cockroach *Cryptocercus punctulatus* (Blattodea: Cryptocercidae). *Appl. Entomol. Zool.* 52, 643-651.

Hayashi, Y., Oguchi, K., Yamaguchi, K., Kitade, O., Maekawa, K., Miura, T., Shigenobu, S. (2017). Male-specific molecular genetic markers in the Japanese subterranean termite *Reticulitermes speratus*. *Insectes Sociaux*. 64, 357-364.

Ihara, K., Sato, K., Hori, H., Makino, Y., Shigenobu, S., Ando, T., Isogai, E., and Yoneyama, H. (2017). Expression of the *alaE* gene is positively regulated by the global regulator Lrp in response to intracellular accumulation of l-alanine in *Escherichia coli*. *J. Biosci. Bioeng.* 123, 444-450.

Kondo, S., Wakae, K., Wakisaka, N., Nakanishi, Y., Ishikawa, K., Komori, T., Moriyama-Kita, M., Endo, K., Murono, S., Wang, Z., Kitamura, K., Nishiyama, T., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Muramatsu, M., Yoshizaki, T. (2017). APOBEC3A associates with human papillomavirus genome integration in oropharyngeal cancers. *Oncogene*. 36, 1687-1697.

Kudo, A., Shigenobu, S., Kadota, K., Nozawa, M., Shibata, T.F., Ishikawa, Y., and Matsuo, T. (2017). Comparative analysis of the brain transcriptome in a hyper-aggressive fruit fly, *Drosophila prolongata*. *Insect. Biochem. Mol. Biol.* 82, 11-20.

Li, B., Kamiya, T., Kalmbach, L., Yamagami, M., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Sawa, S., Danku, J.M.C., Salt, D.E., Geldner, N., Fujiwara, T. (2017). Role of *LOT1* in nutrient transport through organization of spatial distribution of root endodermal barriers. *Curr. Biol.* 27, 758-765.

Matsuda, K., Mikami, T., Oki, S., Iida, H., Andrabi, M., Boss, J.M., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., and Kondoh, H. (2017). CHIP-seq analysis of genomic binding regions of five major transcription factors highlights a central role for ZIC2 in the mouse epiblast stem cell gene regulatory network. *Development*. 144, 1948-1958. (プレスリリース 2017.5.31)

Matsui, A., Iida, K., Tanaka, M., Yamaguchi, K., Mizuhashi, K., Kim, J.M., Takahashi, S., Kobayashi, N., Shigenobu, S., Shinozaki, K., Seki, M. (2017). Novel stress-inducible antisense RNAs of protein-coding loci are synthesized by RNA-dependent RNA polymerase. *Plant. Physiol.* 175, 457-472.

Murase, K., Shigenobu, S., Fujii, S., Ueda, K., Murata, T., Sakamoto, A., Wada, Y., Yamaguchi, K., Osakabe, Y., Osakabe, K., Kanno, A., Ozaki, Y., Takayama, S. (2017). MYB transcription factor gene involved in sex determination in *Asparagus officinalis*. *Genes. Cells*. 22, 115-123.

Nakayama, K., Ohashi, R., Shinoda, Y., Yamazaki, M., Abe, M., Fujikawa, A., Shigenobu, S., Futatsugi, A., Noda, M., Mikoshiba, K., Furuichi, T., Sakimura, K., Shiina, N. (2017). RNG105/caprin1, an RNA granule protein for dendritic mRNA localization, is essential for long-term memory formation. *eLife*. 6, e29677. (プレスリリース 2017.11.21)

Sabirov, R.Z., Merzlyak, P.G., Okada, T., Islam, M.R., Uramoto, H., Mori, T., Makino, Y., Matsuura, H., Xie, Y., Okada, Y. (2017). The organic anion transporter SLCO2A1 constitutes the core component of the Maxi Cl channel. *EMBO. J.* 36, 3309-3324.

Suetsugu, K., Yamato, M., Miura, C., Yamaguchi, K., Takahashi, K., Ida, Y., Shigenobu, S., and Kaminaka, H. (2017). Comparison of green and albino individuals of the partially mycoheterotrophic orchid *Epipactis helleborine* on molecular identities of mycorrhizal fungi, nutritional modes, and gene expression in

mycorrhizal roots. *Mol. Ecol.* **26**, 1652-1669.

2016 年

Akashi, H.D., Cádiz Díaz, A., Shigenobu, S., Makino, T., and Kawata, M. (2016). Differentially expressed genes associated with adaptation to different thermal environments in three sympatric cuban anolis lizards. *Molec. Ecol.* **25**, 2273–2285.

Higo, A., Niwa, M., Yamato, K.T., Yamada, L., Sawada, H., Sakamoto, T., Kurata, T., Shirakawa, M., Endo, M., Shigenobu, S., *et al.* (2016). Transcriptional framework of male gametogenesis in the liverwort *Marchantia polymorpha* L. *Plant Cell Physiol.* **57**, 325–338.

Ide, T., Mochiji, S., Ueki, N., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Hirono, M., and Wakabayashi, K. (2016). Identification of the *aggl* mutation responsible for negative phototaxis in a "wild-type" strain of *Chlamydomonas reinhardtii*. *Biochem. Biophys. Rep.* **7**, 379-385.

Koga, H., Fujitani, H., Morino, Y., Miyamoto, N., Tsuchimoto, J., Shibata, T.F., Nozawa, M., Shigenobu, S., Ogura, A., Tachibana, K., *et al.* (2016). Experimental approach reveals the role of *alx1* in the evolution of the echinoderm larval skeleton. *PLoS ONE* **11**, e0149067.

Matsui, H., Takahashi, T., Murayama, S.A., Uchiyama, I., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Suzuki, M., Rimbara, E., Shibayama, K., Øverby, A., and Nakamura, M. (2016). Draft genome sequence of *Helicobacter suis* strain SNTW101, isolated from a Japanese patient with nodular gastritis. *Genome Announc.* **4**, e00934-16.

Oda, K., Kamiya, T., Shikanai, Y., Shigenobu, S., Yamaguchi, K., and Fujiwara, T. (2016). The arabidopsis Mg transporter, MRS2-4, is essential for Mg homeostasis under both low and high Mg conditions. *Plant Cell Physiol.* **57**, 754-763.

Sato, K., Tanaka, T., Shigenobu, S., Motoi, Y., Wu, J., and Itoh, T. (2016). Improvement of barley genome annotations by deciphering the Haruna Nijo genome. *DNA Res.* **23**, 21–28.

Tong, W., Imai, A., Tabata, R., Shigenobu, S., Yamaguchi, K., Yamada, M., Hasebe, M., Sawa, S., Motose, H., and Takahashi, T. (2016). Polyamine resistance is increased by mutations in a nitrate transporter gene NRT1.3 (AtNPF6.4) in *Arabidopsis thaliana*. *Front. Plant Sci.* **7**, 834.

Ueki, N., Ide, T., Mochiji, S., Kobayashi, Y., Tokutsu, R., Ohnishi, N., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Tanaka, K., Minagawa, J., Hisabori, T., Hirono, M., and Wakabayashi, K. (2016). Eyespot-dependent determination of the phototactic sign in *Chlamydomonas reinhardtii*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **113**, 5299-5304. (プレスリリース 2016.5.10)

Yatsu, R., Miyagawa, S., Kohno, S., Parrott, B.B., Yamaguchi, K., Ogino, Y., Miyakawa, H., Lowers, R.H., Shigenobu, S., Guillelte, L.J. Jr., and Iguchi, T. (2016). RNA-seq analysis of the gonadal transcriptome during *Alligator mississippiensis* temperature-dependent sex determination and differentiation. *BMC Genomics* **17**, 77

2015 年

Blankenburg, S., Balfanz, S., Hayashi, Y., Shigenobu, S., Miura, T., Baumann, O., Baumann, A., and Blenau, W. (2015). Cockroach GABAB receptor subtypes: molecular characterization, pharmacological properties and tissue distribution. *Neuropharmacology* **88**, 134-144.

Bourguignon, T., Lo, N., Cameron, S.L., Sobotník, J., Hayashi, Y., Shigenobu, S., Watanabe, D., Roisin, Y., Miura, T., and Evans, T.A. (2015). The evolutionary history of termites as inferred from

66 mitochondrial genomes. *Mol. Biol. Evol.* 32, 406-421.

Habu, Y., Ando, T., Ito, S., Nagaki, K., Kishimoto, N., Shigenobu, S., *et al.* (2015). Epigenomic modification in rice controls meiotic recombination and segregation distortion. *Mol. Breeding* 35, 103.

Hojo, M.K., Ishii, K., Sakura, M., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., and Ozaki, M. (2015). Antennal RNA-sequencing analysis reveals evolutionary aspects of chemosensory proteins in the carpenter ant, *Camponotus japonicus*. *Sci. Rep.* 5, 13541.

Kinoshita, A., ten Hove, C.A., Tabata, R., Yamada, M., Shimizu, N., Ishida, T., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Takebayashi, Y., Iuchi, S., *et al.* (2015). A plant U-box protein, PUB4, regulates asymmetric cell division and cell proliferation in the root meristem. *Development* 142, 444-453.

Numa, H., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., and Habu, Y. (2015). Gene body CG and CHG methylation and suppression of centromeric CHH methylation are mediated by DECREASE IN DNA METHYLATION1 in Rice. *Mol. Plant* 8, 1560-1562.

Shikanai, Y., Yamagami, M., Shigenobu, S., Yamaguchi, K., Kamiya, T., and Fujiwara, T. (2015). *Arabidopsis thaliana* PRL1 is involved in low-calcium tolerance. *Soil Sci. Plant Nutr.* 61, 951-956.

Shimizu, N., Ishida, T., Yamada, M., Shigenobu, S., Tabata, R., Kinoshita, A., Yamaguchi, K., Hasebe, M., Mitsumasu, K., and Sawa, S. (2015). BAM 1 and RECEPTOR-LIKE PROTEIN KINASE 2 constitute a signaling pathway and modulate CLE peptide-triggered growth inhibition in *Arabidopsis* root. *New Phytol.* 208, 1104-1113.

Toyokura, K., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Fukaki, H., Tatematsu, K., and Okada, K. (2015). Mutations in plastidial 5-aminolevulinic acid biosynthesis genes suppress pleiotropic defect in shoot development of mitochondrial GABA shunt mutant in *Arabidopsis*. *Plant Cell Physiol.* 56, 1229-1238.

Toyota, K., Miyakawa, H., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Ogino, Y., Tatarazako, N., Miyagawa, S., and Iguchi, T. (2015). NMDA receptor activation upstream of methyl farnesoate signaling for short day-induced male offspring production in the water flea, *Daphnia pulex*. *BMC Genomics* 16, 186.

Wakae, K., Aoyama, S., Wang, Z., Kitamura, K., Liu, G., Monjurul, A.M., Koura, M., Imayasu, M., Sakamoto, N., Nakamura, M., Shigenobu, S., *et al.* (2015). Detection of hypermutated human papillomavirus type 16 genome by next-generation sequencing. *Virology* 485, 460-466.

Wu, T., Kamiya, T., Yumoto, H., Sotta, N., Katsushi, Y., Shigenobu, S., Matsubayashi, Y., and Fujiwara, T. (2015). An *Arabidopsis thaliana* copper-sensitive mutant suggests a role of phytosulfokine in ethylene production. *J. Exp. Bot.* 66, 3657-3667.

光学解析室（亀井 G）

2017 年

Hattori M., Tamada Y., Murata T., Oya S., Hasebe M., Hayano Y., and Kamei Y. (2017). Artificial testing targets with controllable blur for adaptive optics microscopes. *Optical Engineering* 56, 080502.

Homma, N., Harada, Y., Uchikawa, T., Kamei, Y., and Fukamachi, S. (2017). Protanopia (red color-blindness) in medaka: a simple system for producing color-blind fish and testing their spectral sensitivity. *BMC Genetics* 18, 10.

Ishikawa, T., Kashima, M., Nagano, A.J., Ishikawa-Fujiwara, T., Kamei, Y., Todo T., and Mori, K. (2017). Unfolded protein response transducer IRE1-mediated signaling independent of XBP1 mRNA splicing is not required for growth and development of medaka fish. *eLife* 6, e26845.

Ishikawa, T., Toyama, T., Nakamura, Y., Tamada, K., Shimizu, H., Ninagawa, S., Okada, T., Kamei, Y., Ishikawa-Fujiwara, T., Todo, T., Aoyama, E., Takigawa, M., Harada, A., and Mori, K. (2017). UPR transducer BFB2H7 allows export of type II collagen in a cargo- and developmental stage-specific manner. *J. Cell Biol.* 216, 1761-1774.

Nakano, M., Arai, Y., Kotera, I., Okabe, K., Kamei, Y., and Nagai, T. (2017). Genetically encoded ratiometric fluorescent thermometer with wide range and rapid response. *PLoS ONE* 12, e0172344.

Shimmura, T., Nakayama, T., Shinomiya, A., Fukamachi, S., Yasugi, M., Watanabe, E., Shimo, T., Senga, T., Nishimura, T., Tanaka, M., Kamei, Y., Naruse, K., and Yoshimura, T. (2017). Dynamic plasticity in phototransduction regulates seasonal changes in color perception. *Nat. Commun.* 8, 412. (プレスリリース 2017.9.4)

2017 年（印刷に先立って電子出版）

Nakamoto, M., Shibata, Y., Ohno, K., Usami, T., Kamei, Y., Taniguchi, Y., Todo, T., Sakamoto, T., Young, G., Swanson, P., Naruse, K., and Nagahama, Y. Ovarian aromatase loss-of-function mutant medaka undergo ovary degeneration and partial female-to-male sex reversal after puberty. *Mol. Cell Endocrinol.* 2017 July 13.

2016 年

Nishihama, R., Ishida, S., Urawa, H., Kamei, Y., and Kohchi, T. (2016). Conditional gene expression/deletion systems for *Marchantia polymorpha* using its own heat-shock promoter and the cre/loxP-mediated site-specific recombination. *Plant Cell Physiol.* 27, 271-280.

Suzuki, M., Takagi, C., Miura, S., Sakane, Y., Suzuki, M., Sakuma, T., Sakamoto, N., Endo, T., Kamei, Y., Sato, Y., Kimura, H., Yamamoto, T., Ueno, N., and Suzuki, K.T. (2016). In vivo tracking of histone H3 lysine 9 acetylation in *Xenopus laevis* during tail regeneration. *Gene Cells*, 21, 358-369.

Utagawa, U., Higashi, S., Kamei, Y., and Fukamachi, S. (2016). Characterization of assortative mating in medaka: Mate discrimination cues and factors that bias sexual preference. *Horm. Behav.* 84, 9-17.

Yokoi, S., Ansai, S., Kinoshita, M., Naruse, K., Kamei, Y., Young, L.J., and Takeuchi, H. (2016). Mate-guarding behavior enhances male reproductive success via familiarization with mating partners in medaka fish. *Front. Zool.* 13, 21. (プレスリリース 2016.6.2)

Yokoyama, R., Yamamoto, H., Kondo, M., Takeda, S., Ifuku, K., Fukao, Y., Kamei, Y., Nishimura, M. and Shikanai, T. (2016). Grana-localized proteins, RIQ1 and RIQ2, optimize the dynamics of light-harvesting complex II and grana stacking in *Arabidopsis*. *Plant Cell* 28, 2261-2275.

Zeng, C.W., Kamei, Y., Wang, C.T., and Tsai, H.J. (2016). Subtypes of hypoxia-responsive cells differentiate into neurons in spinal cord of zebrafish embryos after hypoxic stress. *Biol. Cell*, 108, 357-377.

2015 年

Kawasumi-Kita, A., Hayashi, T., Kobayashi, T., Nagayama, C., Hayashi, S., Kamei, Y., Morishita, Y., Takeuchi, T., Tamura, K., and Yokoyama, H. (2015). Application of local gene induction by infrared laser-mediated microscope and temperature stimulator to amphibian regeneration study. *Dev. Growth Differ.* 57, 601-613.

Nakashima, M., Suzuki, M., Saida, M., Kamei, Y., Hossain, B., and Tokumoto, T. (2015). Cell-based assay of nongenomic actions of progestins revealed inhibitory G protein coupling to membrane progestin receptor α (mPR α). *Steroids* 100, 21-26.

Yokoi, S., Okuyama, T., Kamei, Y., Naruse, K., Taniguchi, Y., Ansai, S., Kinoshita, M., Young, L. J., Takemori, N., Kubo, T., and Takeuchi, H. (2015). An essential role of the arginine vasotocin system in mate-guarding behaviors in triadic relationships of medaka fish (*Oryzias latipes*). *PLoS Genetics* 11, e1005009.

光学解析室共同利用（DSLMLを含む、代表的なもの）

2017 年

Homma, N., Harada, Y., Uchikawa, T., Kamei, Y., and Fukamachi, S. (2017). Protanopia (red color-blindness) in medaka: a simple system for producing color-blind fish and testing their spectral sensitivity. *BMC Genetics* 18, 10.

Ishikawa, T., Kashima, M., Nagano, A.J., Ishikawa-Fujiwara, T., Kamei, Y., Todo T., and Mori, K. (2017). Unfolded protein response transducer IRE1-mediated signaling independent of XBP1 mRNA splicing is not required for growth and development of medaka fish. *eLife* 6, e26845.

Li, C., Sako, Y., Imai, A., Nishiyama, T., Thompson, K., Kubo, M., Hiwatashi, Y., Kabeya, Y., Karlson, D., Wu, S. H., Ishikawa, M., Murata, T., Benfey, P.N., Sato, Y., Tamada, Y., and Hasebe, M. (2017). A Lin28 homologue reprograms differentiated cells to stem cells in the moss *Physcomitrella patens*. *Nat. Commun.* 8, 14242.

Nakano, M., Arai, Y., Kotera, I., Okabe, K., Kamei, Y., and Nagai, T. (2017). Genetically encoded ratiometric fluorescent thermometer with wide range and rapid response. *PLoS ONE* 12, e0172344.

Nakayasu, T., Yasugi, M., Shiraishi, S., Uchida, S., and Watanabe, E. (2017). Three-dimensional computer graphic animations for studying social approach behaviour in medaka fish: Effects of systematic manipulation of morphological and motion cues. *PLoS ONE* 12, e0175059. （プレスリリース 2017.4.12）

Osanai, Y., Shimizu, T., Mori, T., Yoshimura, Y., Hatanaka, N., Nambu, A., Kimori, Y., Koyama, S., Kobayashi, K., and Ikenaka, K. (2017). Rabies virus-mediated oligodendrocyte labeling reveals a single oligodendrocyte myelinates axons from distinct brain regions. *Glia* 65, 93-105.

Shimmura, T., Nakayama, T., Shinomiya, A., Fukamachi, S., Yasugi, M., Watanabe, E., Shimo, T., Senga, T., Nishimura, T., Tanaka, M., Kamei, Y., Naruse, K., and Yoshimura, T. (2017). Dynamic plasticity in phototransduction regulates seasonal changes in color perception. *Nat. Commun.* 8, 412. （プレスリリース 2017.9.4）

Suzuki, M., Sato, M., Koyama, H., Hara, Y., Hayashi, K., Yasue, N., Imamura, H., Fujimori, T., Nagai, T., Campbell, R.E., and Ueno, N. (2017). Distinct intracellular Ca²⁺ dynamics regulate apical constriction and differentially contribute to neural tube closure. *Development*. 144, 1307-1316.

Taniguchi, A., Kimura, Y., Mori, I., Nonaka, S., and Higashijima, S.- I. (2017). Axially-confined in vivo single-cell labeling by primed conversion using blue and red lasers with conventional confocal microscopes. *Dev. Growth Differ.* 59, 741-748.

2017 年（印刷に先立って電子出版）

Nakamoto, M., Shibata, Y., Ohno, K., Usami, T., Kamei, Y., Taniguchi, Y., Todo, T., Sakamoto, T., Young, G., Swanson, P., Naruse, K., and Nagahama, Y. Ovarian aromatase loss-of-function mutant

medaka undergo ovary degeneration and partial female-to-male sex reversal after puberty. *Mol. Cell Endocrinol.* 2017 July 13.

2016 年

Okada, K., Inohaya, K., Mise, T., Kudo, A., Takada, S., and Wada, H. (2016). Reiterative expression of *pax1* directs pharyngeal pouch segmentation in medaka. *Development* 143, 1800-1810. (プレスリリース 2016. 5. 20)

Petroutsos, D., Tokutsu, R., Maruyama, S., Flori, S., Greiner, A., Magneschi, L., Cusant, L., Kottke, T., Mittag, M., Hegemann, P., Finazzi, G., and Minagawa, J. (2016). A blue-light photoreceptor mediates the feedback regulation of photosynthesis. *Nature* 537, 563-566. (プレスリリース 2016. 9. 15)

Shikata, T., Matsunaga, S., Kuwahara, Y., Iwahori, S., and Nishiyama, Y. (2016). Light spectrum regulates cell accumulation during daytime in the raphidophyte *Chattonella antiqua* causing noxious red tides. *J. Photochem. Photobiol. B: Biology* 160, 128-133.

Suthaparan, A., Solhaug, K. A., Stensvand, A., and Gislerod, H.R. (2016). Determination of UV action spectra affecting the infection process of *Oidium neolycopersici*, the cause of tomato powdery mildew. *J. Photochem. Photobiol. B: Biology* 156, 41-49.

Utagawa, U., Higashi, S., Kamei, Y., and Fukamachi, S. (2016). Characterization of assortative mating in medaka: Mate discrimination cues and factors that bias sexual preference. *Horm. Behav.* 84, 9-17.

Yokoyama, R., Yamamoto, H., Kondo, M., Takeda, S., Ifuku, K., Fukao, Y., Kamei, Y., Nishimura, M., and Shikanai, T. (2016). Grana-localized proteins, RIQ1 and RIQ2, affect the organization of light-harvesting complex II and grana. *Plant Cell* 28, 2261-2275.

Zeng, C.W., Kamei, Y., Wang, C.T., and Tsai, H.J. (2016). Subtypes of hypoxia-responsive cells differentiate into neurons in spinal cord of zebrafish embryos after hypoxic stress. *Biol. Cell* 108, 1-21.

2015 年

Kawasumi-Kita, A., Hayashi, T., Kobayashi, T., Nagayama, C., Hayashi, S., Kamei, Y., Morishita, Y., Takeuchi, T., Tamura, K., and Yokoyama, H. (2015). Application of local gene induction by infrared laser-mediated microscope and temperature stimulator to amphibian regeneration study. *Dev. Growth Differ.* 57, 601-613.

Kuboyama, K., Fujikawa, A., Suzuki, R., and Noda, M. (2015). Inactivation of protein tyrosine phosphatase receptor type Z by pleiotrophin promotes remyelination through activation of differentiation of oligodendrocyte precursor cells. *J Neurosci.* 35, 12162-12171.

Nakashima, M., Suzuki, M., Saida, M., Kamei, Y., Hossain, M.B., and Tokumoto, T. (2015). Cell-based assay of nongenomic actions of progestins revealed inhibitory G protein coupling to membrane progestin receptor α (mPR α). *Steroids* 100, 21-26.

Oikawa, K., Matsunaga, S., Shoji Mano, S., Kondo, M., Yamada, K., Hayashi, M., Kagawa, T., Kadota, A., Sakamoto, W., Higashi, S., Watanabe, M., Mitsui, T., Shigemasa, A., Iino, T., Hosokawa, Y., and Nishimura, M. (2015). Physical interaction between peroxisomes and chloroplasts elucidated by in situ laser analysis. *Nat. Plants* 1, 15035.

Takeda, N., Handa, Y., Tsuzuki, S., Kojima, M., Sakakibara, H., and Kawaguchi, M. (2015). Gibberellins interfere with symbiosis signaling and gene expression, and alter colonization by arbuscular mycorrhizal fungi in *Lotus japonicus*. *Plant Physiol.* 167, 545-557.

IBBP センター（田中 G）（2015.9.30 終了）

2015 年

Tanaka, D., Ishizaki, K., Kohchi, T., and Yamato, K. T. Cryopreservation of gemmae from the liverwort *Marchantia polymorpha* L. *Plant Cell Physiol.* 2015 Nov. 11.

IBBP センター（木村 G）（2016.3.31 終了）

IBBP センター（竹鶴 G）（2016.9.1 開設）

2016 年

Taketsuru, H., and Kaneko., T. (2016). In vitro maturation of immature rat oocytes under simple culture conditions and subsequent developmental ability. *J. Reprod. Dev.* 62, 521-526.

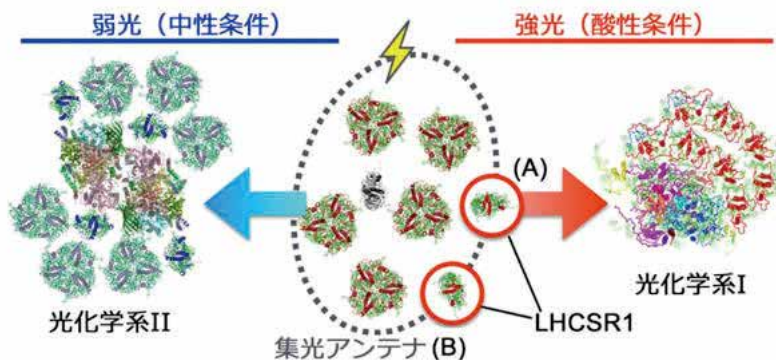
2) 2017-2015 プレスリリースと新聞等報道

2018 年 3 月 20 日-1

植物が強すぎる光エネルギーを逃がす新たな仕組みが見つかる

Kosuge, K., Tokutsu, R., Kim, E., Akimoto, S., Yokono, M., Ueno, Y., and Minagawa, J. LHCSR1-dependent fluorescence quenching is mediated by excitation energy transfer from LHCII to photosystem I in *Chlamydomonas reinhardtii*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2018 Mar 19.

植物は、光のエネルギーを利用して二酸化炭素を固定し糖を合成します（光合成）。そのため、強い光のある環境の方が、より光合成を行うことができ植物にとって好ましい環境であると思われがちですが、強すぎる直射日光は光合成装置の容量を超えており、植物にとって危険なものです。この危険を避けるため、植物は強い光を浴びたときに、そのエネルギーをわざと逃がす、いわば“ガス抜き”のしくみを発達させました。qE クエンチングと呼ばれるこの“ガス抜き”のしくみは、環境が変動する中で植物が生き残るために必要なしくみでした。研究グループはこれまで qE クエンチングのしくみをさまざまに研究してきましたが、今回、紫外線の多い環境で育った緑藻を詳しく調べたところ、LHCSR1 というタンパク質が光の強度に応じて光エネルギーの伝達先を切り替えるという全く新しい仕組みが見つかりました。本研究は基礎生物学研究所の小菅晃太郎大学院生、得津隆太郎助教、皆川純教授らのグループ、神戸大学大学院理学研究科の秋本誠志准教授らのグループ、そして北海道大学低温科学研究所（現日本製粉）の横野牧生研究員からなる共同研究チームによる成果です。本研究成果は米国科学アカデミー紀要に掲載されました。



今回明らかになった強すぎるエネルギーを逃がす仕組みのモデル図

弱光条件時、チラコイド膜内腔は中性条件にあります。このとき、集光アンテナがとらえた光エネルギーは光化学系 II に渡され、光化学系 II で電気化学エネルギーに変換されます。強光条件時はチラコイド膜上に大量の電子が流れ、チラコイド膜内腔は酸性条件になります。これにより LHCSR1 は活性化され、以後集光アンテナがとらえた光エネルギーは光化学系 I へと渡されることになります。光化学系 I は、そのエネルギーを蛍光を発さず効率よく電気化学エネルギーに変換します。ただし、もともと育った光の成分の中に紫外線成分がない場合には LHCSR1 は発現しないため、このようなことはおこりません。

2018 年 3 月 20 日-2

深層学習によって「蛇の回転錯視」の知覚再現に成功

Watanabe, E., Kitaoka, A., Sakamoto, K., Yasugi, M., and Tanaka, K. (2018). Illusory motion reproduced by deep neural networks trained for prediction. *Front. Psychol.* 9, 345. Epub 2018 Mar 15.

基礎生物学研究所 神経生理学研究室の渡辺英治准教授は、同研究所の八杉公基研究員と立命館大学の北岡明佳教授、生理学研究所の坂本貴和子助教、サクラリサーチオフィスの田中健太博士との共同研究によって、深層学習機が「蛇の回転錯視」が引き起こす運動知覚を再現することを、新たに発見しました。深層学習機は、脳の神経ネットワーク構造や動作原理を参照して設計された人工知能のひとつであり、近年、画像分類や音声認識など、幅広い分野で画期的な成果を収めているだけでなく、脳の動作メカニズムを研究するためのツールとしても期待が高まっています。今回、深層学習機に、我々の日常生活などの自然な情景を撮影した動画を繰り返し学習させたところ、学習後には、実際に動いているプロペラが回転する動きを予測するだけでなく、「蛇の回転錯視」が引き起こす、あたかも画像が回転しているかのように見える回転運動様の錯覚すらも再現することがわかりました。本成果は、錯視を深層学習機が再現した世界で初めての事例であり、今後、錯視を判断基準にした深層学習は、脳の動作原理の解明に貢献すると期待されます。本成果は学術誌 *Frontiers in Psychology* に掲載されました。

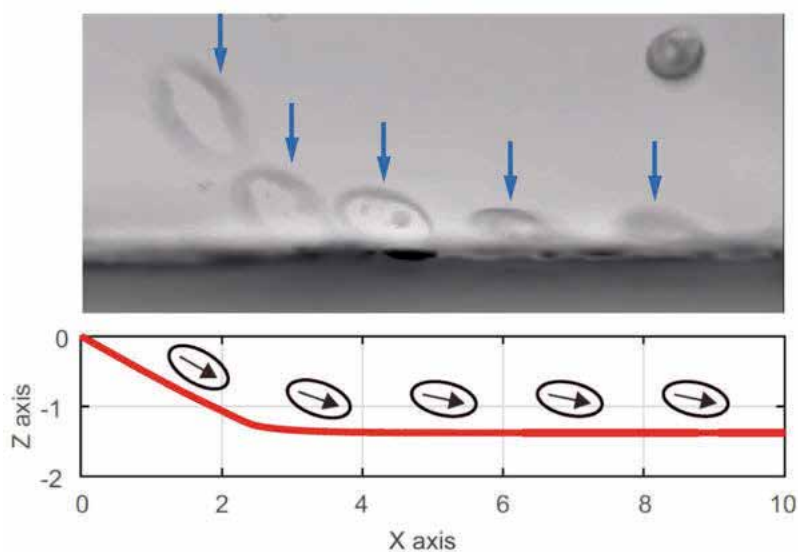
新聞報道等：3.30 科学新聞、3.30 朝日新聞、3.30 日刊工業新聞、5.15 読売新聞、3.21 毎日新聞、Web 媒体 20 件、3.22 TV_TBS ひるおび、雑誌 *Newton* 6 月号

2018 年 3 月 15 日

簡単な物理モデルで解き明かす微生物の生存戦略 ～繊毛虫テトラヒメナの壁面付近への集積メカニズムを解明～

Ohmura, T., Nishigami, Y., Taniguchi, A., Nonaka, S., Manabe, J., Ishikawa, T., and Ichikawa M. Simple mechanosense and response of cilia motion reveal the intrinsic habits of ciliates. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2018 Mar. 12.

テトラヒメナやゾウリムシなどの繊毛虫は水中の広い空間を遊泳している印象が強いですが、実は野外では池の底や石、葉っぱの表面などの固体と液体の境界である壁面付近に多く分布していることが経験的に知られています。壁面付近は、餌となる有機物が堆積し、周りの流れも弱いため、繊毛虫にとっては生きやすい環境ですが、どのようにして壁面を検知してその付近に集まるのか、というメカニズムは解明されていませんでした。京都大学大学院理学研究科 市川正敏 講師、大村拓也 同博士課程学生、西上幸範 日本学術振興会特別研究員らの研究グループは、東北大学の石川拓司教授、基礎生物学研究所の野中茂紀准教授との共同研究で、繊毛虫テトラヒメナが壁面付近を泳ぐ際の動きを詳細に観測し、計測結果を流体シミュレーションで検証しました。その結果、繊毛虫が壁面にとどまり続ける性質が「推進力を生み出す繊毛の機械的な刺激応答特性」と「細胞形状」という単純な2つの要素だけで説明できることを明らかにしました。本研究結果は「米国科学アカデミー紀要」に掲載されました。



壁面に衝突するテトラヒメナのコマ送り画像（上）と流体シミュレーション結果（下）

今回の実験結果を取り入れた物理モデルでは実際の細胞の角度や速度がよく一致したスライド運動を再現することが出来ました。

2018 年 2 月 20 日

植物細胞不易流行 ～変わらないものと新しいものの協調が細胞内交通網の進化を駆動する～

Takemoto, K., Ebine, K., Askani, J.C., Krüger, F., Gonzalez, Z.A., Ito, E., Goh, T., Schumacher, K., Nakano, A., and Ueda, T. (2018). Distinct sets of tethering complexes, SNARE complexes, and Rab GTPases mediate membrane fusion at the vacuole in Arabidopsis. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* *115*, E2457-E2466. Epub 2018 Feb 20.

私たちが利用する植物中の水分や糖、色素やタンパク質の多くは、液胞と呼ばれる細胞の中の区画（細胞小器官）に貯められています。このように私たちの生活にとっても重要な液胞のはたらきがどのようにして出来上がったのか、また、それぞれの液胞への輸送経路でどのようなタンパク質がはたらいているのかについては、まだよく分かっていません。今回、基礎生物学研究所 細胞動態研究部門の竹元廣大特別共同利用研究員、海老根一生助教、上田貴志教授は、東京大学、奈良先端科学技術大学院大学、国際基督教大学、Heidelberg 大学などと共同で、動物や菌類にも共通して存在する CORVET と呼ばれるタンパク質複合体と、植物にしか存在しない VAMP727 というタンパク質がセットになって、植物細胞内で液胞への輸送にはたらいていることを明らかにしました。このことは、動物と植物の共通祖先がもっていた因子と、植物が新しく獲得した因子が組み合わさることにより、植物における液胞への物質輸送経路の多様化がもたらされたことを示しています。本研究成果は、米国科学アカデミー紀要に掲載されました。

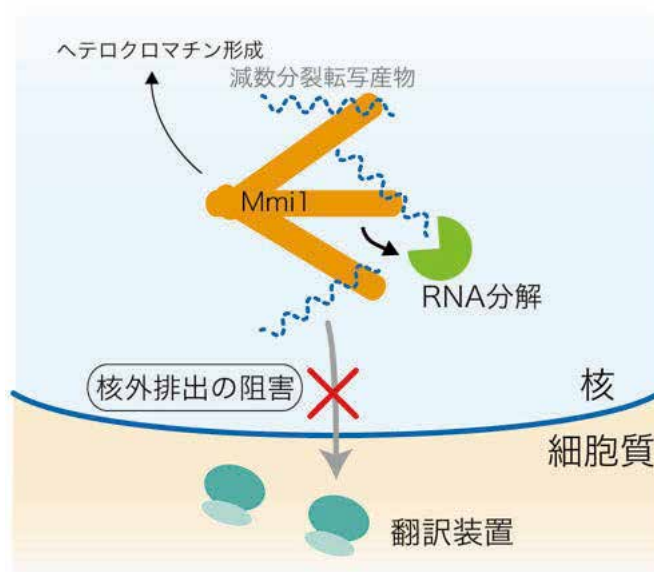
新聞報道等：[3.5 日刊工業新聞](#)

2018年2月13日

生殖細胞形成に関わる遺伝子の新規発現制御機構 ～減数分裂遺伝子の転写産物は体細胞分裂期には核内点状構造に隔離され、発現抑制される～

Shichino, Y., Otsubo, Y., Kimori, Y., Yamamoto, M., and Yamashita, A. (2018). YTH-RNA-binding protein prevents deleterious expression of meiotic proteins by tethering their mRNAs to nuclear foci. *eLife* 7, e32155. Epub 2018 Feb 9.

細胞は、環境の変化にあわせて適切に遺伝子の発現を切り換えることで、自身に備わる機能を発揮しています。精子や卵子といった生殖細胞を作る過程では、体細胞とは異なるセットの遺伝子が発現してきます。生殖細胞を作る上で欠かせない細胞分裂である減数分裂を制御する遺伝子群は、転写のオン、オフというレベルに加えて、転写産物の安定性などの調節を受けていることが知られていました。今回、基礎生物学研究所の七野悠一研究員、大坪瑤子研究員、山本正幸所長、山下朗特任准教授、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木森義隆特任助教は、分裂酵母の減数分裂に関連する遺伝子群が、体細胞分裂期に転写され、分解を免れて安定に存在しても、転写産物が核内の点状構造に隔離されることでタンパク質へと翻訳されないことを明らかにしました。本成果は、*eLife* 誌に掲載されました。



RNA 結合タンパク質 Mmi1 による減数分裂遺伝子の発現抑制

体細胞分裂期の分裂酵母細胞では、RNA 結合タンパク質 Mmi1 が減数分裂遺伝子の転写産物を特異的に認識し、RNA 分解複合体エクソソームによる RNA 分解を誘導する。Mmi1 は、標的転写産物をコードする遺伝子座でヘテロクロマチン形成を誘導することでも、減数分裂遺伝子の発現を抑制する。さらに Mmi1 は、標的転写産物の核外排出を阻害することで、減数分裂遺伝子の翻訳を抑制していることが明らかとなった。

2018 年 2 月 7 日

原腸形成時の細胞移動を指令する仕組み ～細胞集団の先端の細胞で生じる細胞内カルシウムイオン濃度の上昇が細胞運動を調節する～

Hayashi, K., Yamamoto, T.S., and Ueno, N. (2018). Intracellular calcium signal at the leading edge regulates mesodermal sheet migration during *Xenopus* gastrulation. *Scientific Reports* 8, 2433. Epub 2018 Feb 5.

動物の体の形作りにおいて、大規模な細胞運動を伴う現象として原腸形成が知られています。原腸形成は、体の基本的な構造を確立する集団的な細胞運動として極めて重要です。基礎生物学研究所の林健太郎研究員と上野直人教授らはアフリカツメガエル胚を用いて、原腸形成時に移動している細胞集団における細胞内カルシウムイオン濃度の動態を詳細に観察することに成功しました。そして、細胞集団の先端領域だけで細胞内のカルシウムイオンの濃度が繰り返し高くなることを新たに発見すると共に、この先端領域に局限した細胞内カルシウムイオン濃度の上昇が、原腸形成時の細胞移動を調節していることを明らかにしました。この成果は、英科学雑誌 *Scientific Reports* 誌に掲載されました。

新聞報道等：[2.21 日刊工業新聞](#)

2018 年 2 月 5 日

根粒菌との共生にかけるマメ科植物のエネルギー節約術 ～窒素栄養に応じて根粒共生を制御する仕組みの発見～

Nishida, H., Tanaka, S., Handa, Y., Sakamoto, Y., Matsunaga, S., Betsuyaku, S., Miura, K., Soyano, T., Kawaguchi, M., and Suzaki, T. (2018). A NIN-LIKE PROTEIN mediates nitrate-induced control of root nodule symbiosis in *Lotus japonicus*. Nature Communications 5, 499. Epub 2018 Feb 5

筑波大学生命環境系の寿崎拓哉准教授（つくば機能植物イノベーション研究センター）、西田帆那（総合研究大学院大学大学院生）らの研究グループは、基礎生物学研究所、東京理科大学との共同研究により、NITRATE UNRESPONSIVE SYMBIOSIS 1 (NRSYM1) と名付けた転写因子が土壌中の窒素栄養に応答して根粒共生を抑制することを発見しました。マメ科の宿主植物と、土壌中の根粒菌との根粒共生において、宿主植物は、窒素栄養が土壌中に十分に存在する場合には、根粒共生を抑制し、共生に伴うエネルギーの消費を抑えることが知られていましたが、その制御に関わる分子機構の理解は進んでいませんでした。窒素栄養による根粒共生の抑制において中心的な役割を果たすと考えられる NRSYM1 転写因子の発見は、植物がどのように土壌中の窒素栄養環境に応答して根粒共生を適切に制御しているかという長年解明できなかった問題の理解に向けた重要な基礎的知見を提供するものです。また、NRSYM1 の解析から得られた知見は、大豆栽培における肥料管理など、根粒共生を利用した持続可能な農業の実現のためにも役立つことが期待されます。本研究の成果は、「Nature Communications」に掲載されました。

新聞報道等：[2.16 科学新聞](#)

2018 年 1 月 26 日

植物の生殖細胞をつくる鍵因子を発見 ～花粉の精細胞をつくる仕組みは花の
咲かないコケ植物に起源があった～

Yamaoka, S., Nishihama, R., Yoshitake, Y., Ishida, S., Inoue, K., Saito, M., Okahashi, K.,
Bao, H., Nishida, H., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Ishizaki, K., Yamato, K.T., and
Kohchi, T. (2018). Generative cell specification requires transcription factors
evolutionarily conserved in land plants. *Current Biology* 28, 479-486. Epub 2018 Jan 25.

山岡尚平 京都大学生命科学研究科助教、河内孝之 同教授らの研究グループは、基礎生物学研究所（重信
秀治特任准教授チーム）と共同で、植物の生殖細胞をつくるための鍵となる遺伝子を発見しました。ゼニ
ゴケは、卵と精子を特有の生殖器（造卵器と造精器）の中につくって受精を行います。今回の研究では、
BONOB0 と名付けた転写因子が、ゼニゴケにおいて生殖器をつくる過程をコントロールしていることを明ら
かにしました。*BONOB0* はほぼすべての陸上植物にあって遺伝子ファミリーを構成していました。さらにシ
ロイヌナズナの *BONOB0* 相同遺伝子の解析を進めたところ、花粉の精細胞をつくるのに必要であることを突
き止めました。これらのことから、*BONOB0* ファミリーは陸上植物の生殖細胞をつくるために必要不可欠で
あることがわかりました。一見まったく違うようにみえる花粉の精細胞とコケ植物の生殖器は、類似の分
子メカニズムを使ってつくられており、*BONOB0* は、約 4 億 5 千万年前に陸上植物が誕生したときから受け
継がれてきた、陸上植物の生殖細胞形成の鍵となる遺伝子である、と考えられます。この成果は、米国の
学術誌 *Current Biology* に掲載されました。

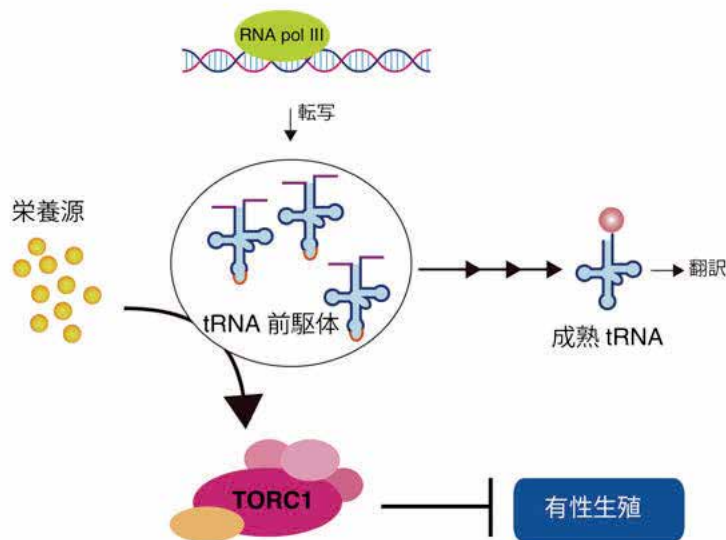
新聞報道等：1.29 Web bp-Affairs、1.31 Web exite ニュース、[1.31 Web マイナビニュース](#)、1.31 Web
ニコニコニュース

2018 年 1 月 18 日

栄養状態に応答して有性生殖を開始させる経路上で、tRNA の前駆体が TOR 複合体 1 の活性制御の鍵を握る

Otsubo, Y., Matsuo, T., Nishimura, A., Yamamoto, M., and Yamashita, A. (2018). tRNA production links nutrient conditions to the onset of sexual differentiation through the TORC1 pathway. *EMBO reports* 19, e44867. Epub 2018 Jan 12.

細胞は外界の環境の変化に応答して、増殖や分化の制御を行っています。この制御系において中心的な役割を果たしているのが、真核生物に広く保存されたキナーゼ複合体である TOR 複合体 1 (TORC1) です。単細胞真核生物である分裂酵母においても、TORC1 が、栄養源の有無に応答した無性生殖と有性生殖の切り換えを制御していることが知られています。しかし、TORC1 が栄養状態の変化を認識する仕組みには、不明な点が多く残されていました。今回、基礎生物学研究所の大坪瑤子研究員、山本正幸所長、山下朗特任准教授らは、タンパク質合成で欠かすことのできない働きをする古典的ノンコーディング RNA である tRNA の前駆体が、栄養状態に応答した TORC1 の活性制御において重要な働きをしていることを明らかにしました。本成果は学術雑誌 *EMBO reports* に掲載されました。



tRNA 前駆体による TORC1 活性制御のモデル図

タンパク質合成で欠かすことのできない働きをする古典的ノンコーディング RNA である tRNA の前駆体が、栄養状態に応答した TORC1 の活性制御において重要な働きをしていることを明らかにしました。

2018 年 1 月 11 日

不活性染色体の基盤構造を解明 ～癌、メタボリックシンドローム、感染症などをターゲットとした創薬研究に重要な基盤情報を提供～

Machida, S., Takizawa, Y., Ishimaru, M., Sugita, Y., Sekine, S., Nakayama, J., Wolf, M., and Kurumizaka, H. (2018). Structural basis of heterochromatin formation by human HP1. *Molecular Cell* 69, 385-397. Epub 2018 Jan 11.

早稲田大学理工学術院の胡桃坂仁志教授と町田晋一研究院助教、沖縄科学技術大学院大学のマティアス・ウォルフ准教授と滝沢由政博士らの研究グループは、基礎生物学研究所の中山潤一教授と共同で、不活性化した染色体領域であるヘテロクロマチンの基盤構造を、最新のクライオ電子顕微鏡法の技術によって世界で初めて明らかにしました。真核生物の遺伝情報であるゲノム DNA は、ヒストンと呼ばれるタンパク質との複合体として存在しており、コンパクトに折りたたまれて細胞核の中に収納されています。その折りたたまれ方の違いによって、ゲノム DNA の読み取りがオン（活性化）になったりオフ（不活性化）になったりする領域が作られています。本研究は、ヒト染色体で遺伝子が恒常的にオフになっているヘテロクロマチンの基盤構造を世界に先駆けて解明しました。ヘテロクロマチンにおける恒常的な遺伝子オフの破綻が、ある種の「がん」や「感染症」などを引き起こす原因となると考えられており、これらの疾病の発症機構の理解のみならず、これらをターゲットとした創薬研究に対しても重要な基盤情報を提供しています。本研究成果は、米国科学誌『Molecular Cell』に掲載されました。

新聞報道等：1.11 Web Science Daily、1.19 科学新聞 1 面

2018 年 1 月 9 日

花を作る遺伝子の起源推定に成功

Koshimizu, S., Kofuji, R., Sasaki-Sekimoto, Y., Kikkawa, M., Shimojima, M., Ohta, H., Shigenobu, S., Kabeya, Y., Hiwatashi, Y., Tamada, Y., Murata, T., and Hasebe, M. (2018). *Physcomitrella* MADS-box genes regulate water supply and sperm movement for fertilization. *Nature Plants* 4, 36-45. Epub 2018 Jan 3.

花を付ける植物（被子植物）は花を付けない植物から進化してきました。この 30 年ほどの研究から、数種類の MADS-box（マズボックス）遺伝子と呼ばれる遺伝子が共同して働くことで、花が作られることがわかってきました。また、20 年前には花を付けない植物であるシダ類にも MADS-box 遺伝子があることが発見されました。花を付けない植物では MADS-box 遺伝子がどのような働きをしているのか、それらの遺伝子がどのように進化して花を作るようになったのか、これまでにはっきりとした結論が得られていませんでした。基礎生物学研究所の越水静総合研究大学院大学大学院生、村田隆准教授、長谷部光泰教授を中心とした研究グループは、金沢大学の小藤累美子助教、東京工業大学の太田啓之教授グループ、宮城大学の日渡祐二准教授らとの共同研究により、花の形成に働く MADS-box 遺伝子の働きを、花を付けない植物であるコケ植物ヒメツリガネゴケにおいて解析し、これらの遺伝子が、茎葉体の細胞分裂と伸長、精子の鞭毛の動きの 2 つの働きを持っていることを明らかにしました。進化の過程で、不要になった MADS-box 遺伝子を別な機能に再利用することで、花が進化した可能性が高いことがわかりました。本研究成果は国際学術誌 *Nature Plants* に掲載されました。

新聞報道等：1.10 読売新聞、1.11 日刊工業新聞、1.17 朝日新聞、1.27 中日新聞、Web 媒体 9 件

2017 年 12 月 8 日

コンドロイチン硫酸プロテオグリカンに対するプロタミンの中和作用の発見
～髄鞘再生を促す薬剤開発のための細胞スクリーニング系の開発～

Kuboyama, K., Tanga, N., Suzuki, R., Fujikawa, A., and Noda, M. (2017). Protamine neutralizes chondroitin sulfate proteoglycan- mediated inhibition of oligodendrocyte differentiation. PLoS ONE 12, e0189164.

基礎生物学研究所 統合神経生物学研究部門では、これまでタンパク質チロシンホスファターゼである PTPRZ が脱髄疾患である多発性硬化症や悪性の脳腫瘍であるグリオーマに対する創薬ターゲットになることを明らかにしてきました。PTPRZ は細胞膜上に存在する受容体であり、その細胞外領域がコンドロイチン硫酸(CS)鎖によって修飾されています。PTPRZ を含め、CS 糖鎖で高度に修飾された糖タンパク質は、コンドロイチン硫酸プロテオグリカン (CSPG) と総称されています。慢性化した多発性硬化症の脱髄巣では CSPG が蓄積しており、オリゴデンドロサイトが髄鞘を再生するのを妨げていると考えられています。今回、同研究部門の久保山和哉研究員、藤川顕寛研究員、野田昌晴教授らは、脱髄の病巣部をモデル化したオリゴデンドロサイト前駆細胞の分化アッセイ系を構築し、これを用いて髄鞘再生を抑制する CSPG の働きを中和する物質を探索しました。その結果、CSPG によるオリゴデンドロサイト分化抑制作用が、塩基性ペプチドであるプロタミンによって効果的に中和されることを見出しました。またマウスの脳においても脱髄病態からの回復が、脳室内にプロタミンを投与することで早まることを明らかにしました。本成果はオンライン科学雑誌 PLoS ONE に掲載されました。

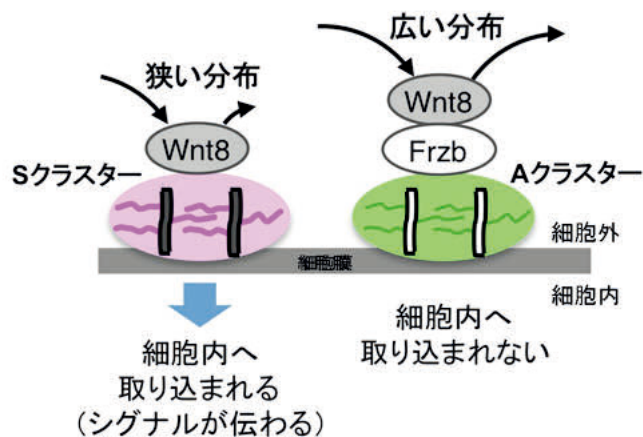
新聞報道等：12.7 Web EurekAlert!、12.8 Web Medical Xpress、12.12 Web Multiple Sclerosis News Today、2018. 1. 30 日刊工業新聞

2017 年 12 月 7 日

からだの前後のパターンは“点描”で描かれていた ～シグナル分子（モルフォゲン）の足場となる点状構造の発見とその役割の解明～

Mii, Y., Yamamoto, T., Takada, R., Mizumoto, S., Matsuyama, M., Yamada, S., *Takada, S., and *Taira, M. (2017). Roles of two types of heparan sulphate clusters in Wnt8 distribution and signalling in *Xenopus*. *Nat. Commun.* 8, 1973. (*: Co-corresponding authors)

動物のからだをつくる細胞が自らの位置を認識するには細胞外のシグナル分子を受け取ることが重要です。分泌性タンパク質である Wnt（ウィント）は、そのシグナル分子の代表的なものであり、動物のからだづくりの過程である胚発生の過程や、幹細胞の維持やがん化にも関わります。発生の初期に Wnt は、胚の前後方向に濃度勾配を形成し「位置情報」のパターンを形成すると考えられてきましたが、脊椎動物の胚の中で Wnt がどのように分布し、その分布がどのように形成されるのかは不明でした。東京大学の平良眞規准教授のグループの大学院生であった基礎生物学研究所の三井優輔助教と東京大学の山元孝佳研究員は、基礎生物学研究所の高田律子研究員、高田慎治教授、ならびに名城大学、重井医学研究所との共同研究により、アフリカツメガエルの胚を使って、脊椎動物の胚で初めて Wnt タンパク質の分布を明らかにし、その分布にヘパラン硫酸という糖鎖に関わることを明らかにしました。本成果はオープンアクセスの国際学術誌「Nature Communications」に掲載されました。



ヘパラン硫酸クラスターによる Wnt の分布及びシグナルの制御のモデル

Wnt8 は S クラスターに分布する。Wnt8 は S クラスターと共に細胞内に活発に取り込まれるために分布範囲が狭い。取り込まれた Wnt8 の一部はシグナルを伝えるのに使われる。一方、取り込みが少ない A クラスターに分布する Frzb は広い範囲に分布する。Frzb 存在下では Wnt8 は A クラスター上に分布するようになり、Wnt のシグナルが細胞に伝わることを阻害するとともに分布範囲が拡大すると考えられる。

2017 年 11 月 21 日

長期記憶形成に必須な分子メカニズムを特定 ～タンパク質の設計図を神経樹状突起へ局在化させる因子が不可欠～

Nakayama, K.*, Ohashi, R.*, Shinoda, Y., Yamazaki, M., Abe, M., Fujikawa, A., Shigenobu, S., Futatsugi, A., Noda, M., Mikoshiba, K., Furuichi, T., Sakimura, K., and Shiina, N. (2017). RNG105/caprin1, an RNA granule protein for dendritic mRNA localization, is essential for long-term memory formation. *eLife* 6, e29677. (*: equal contribution)

基礎生物学研究所／岡崎統合バイオサイエンスセンター 神経細胞生物学研究室の中山啓助教、大橋りえ大学院生（総合研究大学院大学）、椎名伸之准教授らの研究グループは、新潟大学、東京理科大学、東京薬科大学、神戸市看護大学、理化学研究所の研究グループと共同で、長期記憶の形成のためには、タンパク質の設計図である「伝令 RNA」を、神経細胞から長く伸びた樹状突起へ局在化させる因子、RNG105 が必須であることを明らかにしました。マウスを用いて、RNG105 の欠損が長期記憶や伝令 RNA に及ぼす影響について解析を行ったところ、RNG105 欠損マウスでは、特定の伝令 RNA の樹状突起への局在化が低下し、長期記憶が著しく低下することが明らかになりました。これら特定の伝令 RNA をもとに合成されるタンパク質には、シナプスでの興奮伝達を担う「AMPA 受容体」を制御するタンパク質が多く含まれていたことから、RNG105 によって伝令 RNA を樹状突起に局在化させ、その伝令 RNA をもとにして AMPA 受容体制御タンパク質の合成を樹状突起上のシナプス近傍で起こすことが、シナプスの正常な興奮伝達、ひいては長期記憶の形成に不可欠であるという新たな分子メカニズムを提唱しました。本研究成果は、英国オンライン科学誌 *eLife* に掲載されました。

新聞報道等：11.22 中日新聞、11.28 毎日新聞、11.30 日刊工業新聞、12.22 朝日新聞、Web 媒体 19 件

2017 年 11 月 7 日

細胞の集団移動の方向性を決める仕組みの発見 ～ERK 分子活性の細胞間伝搬とは逆方向に細胞が動く～

Aoki, K., Kondo, Y., Naoki, H., Hiratsuka, T., Itoh, R.E., and Matsuda, M. (2017). Propagating wave of ERK activation orients collective cell migration. *Dev. Cell* 43, 305-317 e5.

細胞が集団で移動する「細胞集団運動」と呼ばれる現象は、胚の発生や損傷治癒、癌細胞の浸潤などで観察される現象です。細胞集団運動を理解することはこれらの過程を理解し制御することにつながると考えられています。1つ1つの細胞がどのようにして秩序だった集団運動を生み出すのか、とくにどのような情報を使って細胞集団運動の方向性を決めているのか、そのメカニズムについてはよく分かっていませんでした。今回、基礎生物学研究所/岡崎統合バイオセンター 定量生物学研究部門の青木一洋教授、近藤洋平助教、伊藤玲奈研究員らは、京都大学の松田道行教授、本田直樹特任准教授、平塚徹らとの共同研究により、ERK と呼ばれる分子の活性が細胞間で伝搬し、その方向に向かって細胞が集団で移動することを見出しました。さらに、光遺伝学的手法により人工的に ERK 分子活性の波を作り出すことで、細胞を集団で移動させることに成功しました。これらの結果から、ERK 分子の活性の伝搬方向を目印に細胞は集団で移動することが分かりました。本成果は、米国の学術誌「*Developmental Cell*」誌に掲載されました。

新聞報道等：[11.15 日刊工業新聞](#)

2017 年 10 月 24 日

ラン藻由来の光合成色素を動物細胞で効率よく合成させることにより赤色光/近赤外光による細胞機能の光操作の簡便化に成功

Uda, Y., Goto, Y., Oda, S., Kohchi, T., Matsuda, M., and Aoki, K. (2017). Efficient synthesis of phycocyanobilin in mammalian cells for optogenetic control of cell signaling. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* *114*, 11962-11967.

光でタンパク質を操作する手法は「光遺伝学」と呼ばれており、当初適用された神経科学以外にも細胞内で起こる化学反応とそれによる情報伝達、つまり細胞内シグナル伝達系にも対象が広がってきています。細胞内シグナル伝達系の光遺伝学的手法でこれまで主流だった、紫外光や青色光などの短波長の光を用いる方法に対して、細胞に対する光毒性や組織・個体の深部への到達性等の点で優れた赤色光/近赤外光を利用する方法 (PhyB システム) も開発されていましたが、動物細胞には存在しない発色団分子フィコシアノビリル (PCB) を外部から添加する必要があり、普及の妨げとなっていました。今回、基礎生物学研究所/岡崎統合バイオサイエンスセンター 定量生物学研究部門の宇田耀一特別共同利用研究員、後藤祐平 NIBB リサーチフェロー、小田茂和研究員、青木一洋教授は、京都大学の松田道行教授、河内孝之教授との共同研究により、PCB の合成にかかわる遺伝子をほ乳類培養細胞に導入することで、PhyB システムに必要な PCB をほ乳類培養細胞内で合成させることに成功し、その結果、外部からの発色団の添加なしで赤色光/近赤外光による細胞内シグナル伝達系の光操作に成功しました。本成果は、米国の科学雑誌「米国科学アカデミー紀要」に掲載されました。

新聞報道等：10.26 Web 日経バイオテク、10.31 日刊工業新聞

2017 年 10 月 6 日-1

陸上植物の祖先の特徴をもつ苔類ゼニゴケの全ゲノム構造を解明

Bowman, J.L., Kohchi, T., Yamato, K.T., Jenkins, J., Shu, S., Ishizaki, K., Yamaoka, S., Nishihama, R., Nakamura, Y., Berger, F., *et al.* (2017). Insights into land plant evolution garnered from the *Marchantia polymorpha* genome. *Cell* 171, 287-304.

河内孝之 生命科学研究科教授らの研究グループは、豪・モナシュ大学（ジョン L. ボウマン教授）、近畿大学（大和勝幸教授）、神戸大学（石崎公庸准教授）、情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所（中村保一教授）、基礎生物学的研究所（上田貴志教授）、東北大学（経塚淳子教授）をはじめとする国内外 39 の大学・研究機関と共同で、陸上植物の祖先の特徴を持つ苔類の代表的な種であるゼニゴケの全ゲノム構造を解明しました。その結果、ゼニゴケは他の植物種に比べて、植物の発生過程・生理機能の制御に関わる遺伝子の重複が非常に少ないこと、ゼニゴケが陸上植物の基本的な分子メカニズムの祖先型を持つことなどがわかりました。本研究により、ゼニゴケは、植物の基本的な分子メカニズムを研究するための新たな「モデル植物」として確立され、今後の研究により新しい育種技術などへの応用につながることが期待されます。本研究成果は、科学雑誌 *Cell* に掲載されました。

新聞報道等：10.6 Web マイナビニュース、10.6 Web グノシー、10.27 科学新聞

2017 年 10 月 6 日-2

植物の細胞分裂方向調節機構を発見 ～陸上植物進化の謎のひとつを解明～

Kosetsu, K., Murata, T., Yamada, M., Nishina, M., Boruc, J., Hasebe, M., Damme, DV., and Goshima, G. (2017). Cytoplasmic MTOCs control spindle orientation for asymmetric cell division in plants. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 114, E8847-E8854.

名古屋大学大学院理学研究科の五島剛太教授の研究チームは、自然科学研究機構 基礎生物学研究所生物進化研究部門の長谷部光泰教授、村田隆准教授、ベルギーのゲント大学と共同で、植物の発生や形態形成に決定的に重要な役割を果たす細胞内の高次構造を発見しました。

動物細胞では、中心体が分裂の非対称性を保障することが証明されていますが、植物は進化の過程で中心体を失ったため、どのように細胞分裂の対称性・非対称性が制御されているかは謎でした。今回の研究では、コケ植物の幹細胞や種子植物の培養細胞を使って、動物の中心体に相当する構造を発見し、これを「ガメトソーム」と命名しました。ガメトソームを人為的に破壊すると、幹細胞に特徴的な非対称分裂が認められなくなりました。植物幹細胞はガメトソームの場所を操ることで幹細胞性を維持しているのではないかと推測できます。この研究成果は、米国アカデミー紀要オンライン版に掲載されました。

新聞報道等：[10.13 Web マイナビニュース](#)

2017 年 9 月 20 日

植物細胞の大きさを決めるサイコロゲームを発見

Kawade, K., and Tsukaya, H. (2017). Probing the stochastic property of endoreduplication in cell size determination of *Arabidopsis thaliana* leaf epidermal tissue. PLoS ONE 12, e0185050.

植物の葉は色々な大きさの細胞でできています。一番外側にある表皮の層は、特に細胞の大きさがバラバラです。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川出健介特任准教授は、東京大学大学院理学系研究科の塚谷裕一教授（岡崎統合バイオサイエンスセンター 客員教授）との共同研究により、葉の表皮細胞における核内倍加という現象が、サイコロゲームのようにランダムに起こっていることを発見しました。さらに、核内倍加が起こるたびに細胞は一定の割合で大きくなるという、表皮細胞が独自に設けている成長促進ルールも見つけました。そして、このふたつにより、表皮のバラバラな細胞の大きさをコンピューター上で再現することに成功しました。今回の成果は、核内倍加の特性を活用して農作物の有用形質を育種する場合に、どのような戦略を取るべきかという重要な指針を与えるものでもあります。この成果は、2017 年 9 月 19 日に科学雑誌 PLoS ONE 誌に掲載されました。

新聞報道等：[10.6 日刊工業新聞](#)、10.6 Web 日刊工業新聞

2017 年 9 月 14 日

肥満をつかさどる脳内メカニズムを発見

Shintani, T., Higashi, S., Suzuki, R., Takeuchi, Y., Ikaga, R., Yamazaki, T., Kobayashi, K., and Noda, M. (2017). PTPRJ inhibits leptin signaling, and induction of PTPRJ in the hypothalamus is a cause of the development of leptin resistance. *Sci. Rep.* 7, 11627.

人や動物は、食べ過ぎると脂肪が増えて肥満します。レプチンは脂肪細胞から放出されるホルモンで、脳内の摂食中枢に作用して強力に摂食行動を抑制します。しかしながら、肥満状態の人ではレプチンが効きにくくなる、「レプチン抵抗性」と呼ばれる現象が起き、摂食は必ずしも抑制されていません。今回、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、東覚大学院生、及び野田昌晴教授らは、PTPRJ という酵素分子がレプチンの受容体の活性化を抑制していることを発見しました。肥満にともなって摂食中枢で PTPRJ の発現が増えること、そのためにレプチンが効きにくくなり、これがレプチン抵抗性の要因となっていることを明らかにしました。本研究グループは以前に、PTPRJ がインスリンの働きを抑制し、糖尿病などの疾患を発症することを報告しています。したがって、PTPRJ の働きを抑制する薬剤は、インスリンとレプチンの働きを良くすることで、糖尿病とともに肥満を改善することができると考えられます。本研究成果は、9 月 14 日に Scientific Reports にオンライン掲載されました。

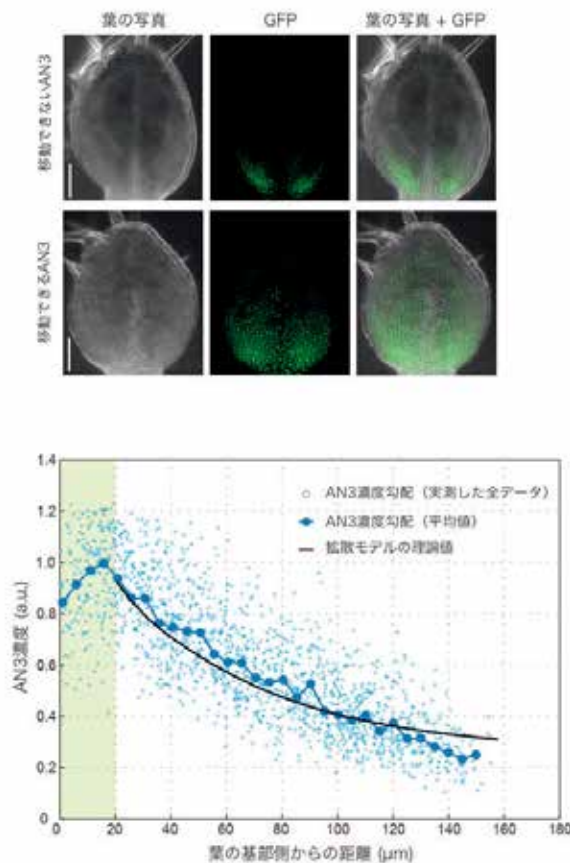
新聞報道等：9.15 中日新聞、9.15 朝日新聞、9.15 東海愛知新聞、9.16 読売新聞、9.17 日経産業新聞、9.17 毎日新聞、9.18 日本経済新聞、9.18 日刊工業新聞、Web 媒体 38 件

2017 年 9 月 6 日

シンプルな物理現象「拡散」で葉の形や大きさが決まる仕組みを解明

Kawade, K., Tanimoto, H., Horiguchi, G., and Tsukaya, H. (2017). Spatially different tissue-scale diffusivity shapes ANGUSTIFOLIA3 gradient in growing leaves. *Biophys. J.* 113, 1109-1120.

生物には各々の種類に応じた特徴的な形や大きさがあります。この形や大きさは、器官の中で細胞が分裂する時期や場所を正確にコントロールすることで決まります。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川出 健介 特任准教授は、仏国ジャック・モノー研究所の谷本 博一 研究員、立教大学の堀口 吾朗 准教授、東京大学の塚谷 裕一 教授（岡崎統合バイオサイエンスセンター 客員教授）との共同研究により、植物の葉では、ANGUSTIFOLIA3 (AN3) という転写共役因子がシンプルな拡散という物理現象で濃度の勾配をつくり、それに応じて細胞の分裂する時期や場所が決まっていることを発見しました。この成果は、米国生物物理学会誌 *Biophysical Journal* に掲載されました。



葉における AN3 濃度勾配

(上) 遺伝子操作により細胞の間を移動できなくした AN3、もしくは、移動できる AN3 を作る葉の写真を示す。どちらの AN3 にも GFP が融合しているので、GFP の蛍光で AN3 の分布を検出できる。葉の写真と GFP は、同じ葉を同じ視野で撮影している。移動できない AN3 に比べて、移動できる AN3 では分布が拡大しており、これは細胞の分裂頻度と対応していた。スケールバー = 50 μm 。

(下) 移動できる AN3 は葉の基部側 20 μm 程度で限定的に産出され、先端部へと移動することで濃度勾配をつくる。水色は実測値、黒色は拡散モデルによる理論値を示す。両者がきれいに一致するのが見て取れる。

2017 年 9 月 4 日

メダカの色覚が季節によってダイナミックに変化することを発見

Shimmura, T., Nakayama, T., Shinomiya, A., Fukamachi, S., Yasugi, M, Watanabe, E., Shimo, T., Senga, T., Nishimura, T., Tanaka, M., Kamei, Y., Naruse, K., and Yoshimura, T. (2017). Dynamic plasticity in phototransduction regulates seasonal changes in color perception. *Nat. Commun.* 8, 412.

基礎生物学研究所 季節生物学研究部門の新村毅特任助教（現東京農工大学 准教授）、中山友哉特別共同利用研究員（名古屋大学 大学院生）、四宮愛特任助教、吉村崇客員教授（名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 教授）らのグループは、基礎生物学研究所の成瀬清特任教授、渡辺英治准教授、亀井保博特任准教授、名古屋大学の田中実教授、日本女子大学の深町昌司准教授らのグループとともに、メダカの色覚に季節変化が存在することを明らかにしました。動物たちは環境の変化によって、光感受性や色覚をダイナミックに変化させることで毎年繰り返される季節変化に、より良く適応していることが考えられます。ヒトにおいても色覚に季節変化があることが報告されており、メダカで明らかになった季節による色覚の変化は幅広い動物種に共通する仕組みである可能性が考えられます。本成果は科学雑誌 *Nature Communications* に掲載されました。

新聞報道等：9.5 中日新聞、9.5 朝日新聞、9.5 毎日新聞（夕）、9.6 日刊工業新聞、9.6 読売新聞、9.17 日本経済新聞、Web 媒体 11 件、10.12 NHK ニュースおはよう東海、10.12 ラジオ NHK ニュース

2017 年 8 月 30 日

セントロメア領域の組換え制御を発見 ～染色体異常を防ぐメカニズムの解明
につながる成果～

Zafar, F., Okita, A.K., Onaka, A.T., Su, J., Katahira, Y., Nakayama, J., Takahashi, T.S., Nasukata, H., and Nakagawa, T. (2017). Regulation of mitotic recombination between DNA repeats in centromeres. *Nucleic Acids Res.* 45, 11222-11235.

大阪大学大学院理学研究科の中川拓郎准教授、Faria Zafar 大学院生、沖田暁子大学院生ら、及び自然科学研究機構基礎生物学研究所の中山潤一教授の研究グループは、染色体のセントロメア領域の DNA 組換えが厳密に制御されていることを世界で初めて明らかにしました。ヒトのセントロメアにはリピート配列が数万コピーも存在するため、これまで DNA 組換えの解析が困難でしたが、比較的シンプルなセントロメア領域を持つ分裂酵母を用いて DNA 組換え様式を詳細に解析することで、セントロメア領域での DNA 組換えが厳密に制御されていることを世界で初めて発見しました。本研究成果により、リピート配列を介して起きる染色体異常を抑制するメカニズムの解明、また、ゲノム編集技術や遺伝子治療への応用が期待されます。本研究成果は、英国科学誌「Nucleic Acids Research」（オンライン）に掲載されました。

新聞報道等：8.30 Web BIGLOBE、8.30 Web グノシー、8.30 Web マイナビ、[8.30 Web infoseek](#)、8.31 Web excite ニュース、9.4 Web 日経バイオテク

2017 年 8 月 8 日

地球とは異なる光環境における光合成：系外惑星における生命探査の指標となる波長の新たな予測

Takizawa, K., Minagawa, J., Tamura, M., Kusakabe, N., and Narita, N. (2017). Red-edge position of habitable exoplanets around M-dwarfs. *Sci. Rep.* 7, 7561.

地球のように生命を宿すことが可能な惑星（ハビタブル惑星）の探査の対象として、近年、赤色矮星（せきしょくわいせい、M 型星）と呼ばれる太陽質量の半分以下の低温度星が注目されています。太陽に近い恒星の多くは赤色矮星であり、近い将来そのような惑星に生命が存在する兆候（バイオマーカー）を観測することが期待されています。自然科学研究機構アストロバイオロジーセンターの滝澤謙二特任准教授・日下部展彦博士、基礎生物学研究所の皆川純教授、東京大学の成田憲保助教・田村元秀教授からなる共同研究チームは、赤色矮星まわりの生命居住可能惑星の光環境を想定した場合、陸上の植生が作るレッドエッジと呼ばれる反射スペクトルが現れる波長はどこになるのかを光合成機構の観点から理論的に検討しました。その結果、従来の予想とは異なり、地球の植生と同じ位置にレッドエッジが現れる可能性が高いことを初めて提唱しました。本成果は、英国オンライン科学雑誌 *Scientific Reports* に掲載されました。

新聞報道等：8.9 マイナビニュース、8.9 BIGLOBE ニュース、8.9 ニコニコニュース、8.24 サイエンスポータル、9.7 朝日新聞

2017 年 8 月 1 日

哺乳類高次クロマチンでの RNA の機能を発見 ～タンパク質をコードしない RNA が染色体の安定化に寄与～

Shirai, A., Kawaguchi, T., Shimojo, H., Muramatsu, D., Ishida- Yonetani, M., Nishimura, Y., Kimura, H., Nakayama, J., and Shinkai, Y. (2017). Impact of nucleic acid and methylated H3K9 binding activities of Suv39h1 on its heterochromatin assembly. *eLife* 6, e25317.

理化学研究所（理研）眞貝細胞記憶研究室の眞貝洋一主任研究員、白井温子研究員と自然科学研究機構基礎生物学研究所の中山潤一教授、川口隆之研究員らの共同研究グループは、哺乳類において、ノンコーディング RNA が高次クロマチン形成に重要な役割を果たすことを発見しました。さまざまな生命現象に重要な役割を果たす代表的な高次クロマチン構造であるヘテロクロマチンの形成や機能の維持には、ヒストンメチル化酵素 Suv39h1 が中心的な役割を果たすことが知られていました。今回、共同研究グループは、ヘテロクロマチン領域で転写されるノンコーディング RNA が Suv39h1 のクロマチン結合に重要な役割を果たすことを発見しました。また、ノンコーディング RNA に依存した Suv39h1 によるヘテロクロマチン形成機構が高等真核生物まで保存されていることが明らかになりました。進化的に保存された本機構は、先天性疾患を引き起こす染色体不安定性の原因を解明するのに重要な一歩になると期待できます。

本成果は、オンライン科学雑誌 *eLife*（8 月 1 日付け）に掲載されました。

新聞報道等：[8.1 Web 日本経済新聞](#)、[8.2 日経バイオテク](#)

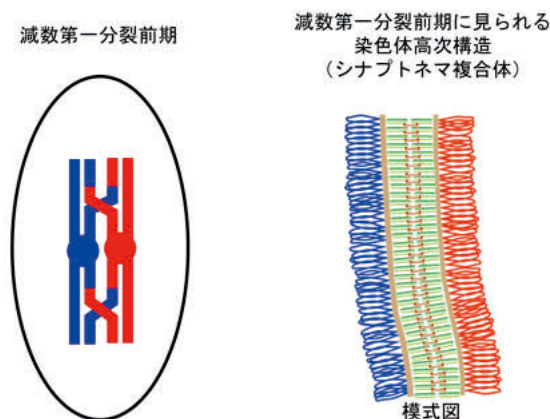
2017 年 7 月 25 日

遺伝子攪拌装置をタイミング良く染色体から取り外す仕組み ～減数分裂期に相同染色体間の遺伝情報交換を促す高次染色体構造の解体を指揮するシグナリングネットワークを特定～

Argunhan, B., Leung, W.-K., Afshar, N., Terentyev, Y., Subramanian, V., Murayama, Y., Hochwagen, A., Iwasaki, H., Tsubouchi, T.*, and Tsubouchi, H.* (2017). Fundamental cell cycle kinases collaborate to ensure timely destruction of the synaptonemal complex during meiosis. EMBO J. 36, 2488-2509. (*: corresponding authors)

父親と母親から受け継いだ2セットの遺伝情報を次世代に伝えるには配偶子と呼ばれる特殊な細胞（ヒトの場合は精子と卵）を形成し、ちょうど半分の遺伝情報をその中に分配する必要があります。また、その際父親と母親の遺伝情報はお互いの遺伝情報を交換することで激しく攪拌され、そのことにより生物の多様性は劇的に増大します。ひとたび遺伝子の攪拌が終了するとこの構造体を直ちに解消しなければ、次に起こるべき染色体分配に支障をきたしてしまいます。減数分裂の進行において、タイミングよくこの染色体高次構造を解消し、次のステップに進める仕組みは謎に包まれていました。

今回、基礎生物学研究所、東京工業大学、サセックス大学、ニューヨーク州立大学のメンバーからなる共同研究グループは、真核生物の単純なモデルである出芽酵母を用いた研究により、細胞分裂の進行を制御する分子群が、減数分裂期の高次染色体構造の解体を直接指揮するスイッチ役として働くことを明らかにしました。本研究成果は、欧州分子生物学機構が発行する専門誌 EMBO Journal (電子版)に掲載されました。



減数第一分裂前期における染色体高次構造。減数第一分裂前期において相同染色体が密着し遺伝情報の交換をするために、染色体は特徴的な高次構造を形成する。この構造体をシナプトネマ複合体という。この構造体においては相同染色体同士がその全長に渡って一定の間隔において密着するので、電車の線路のような構造体が電子顕微鏡による観察で認められる。

2017 年 7 月 20 日

女王アリの精子貯蔵器官ではたらく遺伝子を特定 ～10 年以上もの間、精子を常温で貯蔵できる謎の解明の鍵～

Gotoh, A., Shigenobu, S., Yamaguchi, K., Kobayashi, S., Ito, F., and Tsuji, K. (2017). Transcriptome profiling of the spermatheca identifies genes potentially involved in the long-term sperm storage of ant queens. *Sci. Rep.* 7, 5972.

社会性ハチ目昆虫（アリ、ハチ）では、女王とオスは羽化後の限られた時期にしか交尾をせず、女王はその時に受け取った精子を精子貯蔵器官「受精囊」に寿命が続く限り貯蔵し、産卵時に必要な数の精子のみを取り出し受精させています。多くの種の女王アリは10年以上という長い寿命の間、受精囊とよばれる体内の袋の中で精子を常温保存できますが、その分子メカニズムは不明でした。女王アリの受精囊で働く遺伝子を網羅的に調べたところ、受精囊のみで強く発現している遺伝子を12個発見することができました。これらの遺伝子の機能は他の生物の生殖器官ではまったく知られていないため、女王アリの精子貯蔵メカニズムに特殊化した役割があるかもしれません。女王アリの特殊な精子貯蔵メカニズムが解明されれば、家畜やヒトの精子を低エネルギーかつ高品質で保存できる技術の開発につながれると期待できます。この研究成果は、7月20日に「Scientific Reports」に掲載されました。

新聞報道等：7.21 日刊工業新聞、[9.24 日本経済新聞](#)、他 Web 媒体 10 件

2017 年 7 月 17 日

神経膠腫（グリオーマ）のがん幹細胞に対する創薬標的分子 PTPRZ の同定と、そのアロステリック阻害剤の研究開発

Fujikawa, A., Sugawara, H., Tanaka, T., Matsumoto, M., Kuboyama, K., Suzuki, R., Tanga, N., Ogata, A., Masumura, M., and Noda, M. (2017). Targeting PTPRZ inhibits stem cell-like properties and tumorigenicity in glioblastoma cells. *Sci. Rep.* 7, 5609.

神経膠腫（グリオーマ）は、脳に存在しているグリア細胞という細胞に由来する腫瘍です。もっとも悪性なグリオーマはグリオブラストーマと呼ばれ、効果的な治療法の開発が待たれています。今回、基礎生物学研究所・統合神経生物学研究部門（藤川顕寛研究員、野田昌晴教授）は、アスビオファーマ株式会社との共同研究を通じて、グリオブラストーマが抗がん剤に耐性となる原因とされる「がん幹細胞性」の維持に、チロシンホスファターゼの 1 つ PTPRZ という酵素が関わることを明らかにしました。また、PTPRZ に対してアロステリックな阻害作用を有する化合物を見出しました。本阻害剤は、がん幹細胞性の指標である細胞スフィアの形成を阻害すること、また動物実験において、本阻害剤と抗がん剤テモゾロミドを併用投与することによって、抗腫瘍効果が有意に増強されることを明らかにしました。

本研究の成果は、オンライン科学雑誌 *Scientific Reports* に掲載されました。

新聞報道等：[8.11 科学新聞](#)

2017 年 5 月 31 日

多能性幹細胞について、転写因子 ZIC2 を中心とした、定説を覆す新しい制御機構を発見 ～iPS 細胞をはじめとした多能性幹細胞の研究の新展開を期待～

Matsuda, K., Mikami, T., Oki, S., Iida, H., Andrabi, M., Boss, J.M., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., and Kondoh, H. (2017). ChIP-seq analysis of genomic binding regions of five major transcription factors highlights a central role for ZIC2 in the mouse epiblast stem cell gene regulatory network. *Development*. 144, 1948-1958.

京都産業大学 総合生命科学部 近藤 寿人 教授と自然科学研究機構 基礎生物学研究所生物機能解析センター 重信 秀治 特任准教授らは、「*In vivo* ビオチン化転写因子を用いた汎用性と定量性をもった ChIP-Seq 解析法の確立」に関する共同研究を行い、その解析法を多能性幹細胞の研究に用いて、これまでの定説を覆す、転写因子 ZIC2 を中心とした新しい制御機構を発見しました。研究では、5 種類の転写因子の働き方を、マウスやヒトの着床前後の胚に対応する ES 細胞等を用いて比較したところ、着床後の状態に対応した多能性幹細胞では転写因子 ZIC2 が主役であることがわかり、多能性幹細胞の研究に新しい展開が期待されます。この成果は、英国発行の国際科学雑誌 *Development* に掲載されました。

新聞報道等：5.31 Web 毎日新聞、6.1 Web 朝日新聞、他 Web 媒体 11 件

2017 年 5 月 15 日

幹細胞化する細胞がとなりの細胞の幹細胞化を抑制することをコケ植物で発見

Sato, Y., Sugimoto, N., Hirai, T., Imai, A., Kubo, M., Hiwatashi, Y., Nishiyama, T., and Hasebe, M. (2017). Cells reprogramming to stem cells inhibit the reprogramming of adjacent cells in the moss *Physcomitrella patens*. Sci. Rep. 7, 1909.

名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所（ITbM、拠点長 伊丹 健一郎）の佐藤 良勝特任講師、金沢大学の西山 智明助教、基礎生物学研究所／総合研究大学院大学の長谷部 光泰教授らを中心とした研究グループは、コケ植物ヒメツリガネゴケの再生能力に着目して研究していたところ、個体からとり出された1つの体細胞（分化細胞）は、90%以上の高頻度で幹細胞化し個体をつくりなおすことができるのに対して、となり合う2つの分化細胞をセットでとり出した場合には、片方の細胞だけが幹細胞化し、となりの細胞の幹細胞化は抑制されることが分かりました。このことは、先に幹細胞化した細胞がとなりの細胞の幹細胞化を抑制していることを示しています。この研究成果は、英国科学雑誌「Scientific Reports」に掲載されました。

新聞報道等：[6.2 科学新聞](#)

2017 年 4 月 12 日

リアルなヴァーチャルメダカ、メダカの群れ形成メカニズム解明に貢献

Nakayasu, T., Yasugi, M., Shiraishi, S., Uchida, S., and Watanabe, E. (2017). Three-dimensional computer graphic animations for studying social approach behaviour in medaka fish: Effects of systematic manipulation of morphological and motion cues. *PLoS ONE* 12, e0175059.

基礎生物学研究所（神経生理学研究室）の中易知大研究員（現信州大学）、八杉公基研究員、渡辺英治准教授らと、九州大学の白石壮馬大学院生（現 NEC）、内田誠一教授の研究グループは、3次元コンピュータグラフィックス（3DCG）アニメーションなどのヴァーチャルリアリティ技術を取り入れ、実物とほとんど見分けがつかない「ヴァーチャルメダカ」を作成し、これを用いることで、メダカが色、形、移動軌跡（全体的な動き）、体軸運動（尾ビレなどの局所的な動き）など様々な情報を駆使して、群れる相手を選択することを明らかにしました。色、形などの形態情報に加えて、移動軌跡、体軸運動などの運動情報を同時に統制・操作できるヴァーチャルメダカを開発することで従来不可能であった研究が可能になり、動物がどのように同種・異種を判断しているのかなど動物の群れ形成および視覚認知メカニズムの解明につながると期待されます。本成果は科学雑誌 *PLoS ONE* に日本時間 4 月 12 日に掲載されます。

新聞報道等：4.12 毎日新聞、4.12 中日新聞、4.13 日経産業新聞、4.20 朝日新聞、4.26 日刊工業新聞、4.28 科学新聞、5.18 読売新聞、他 Web 媒体 31 件

2017 年 3 月 28 日

凍結保存した精巣組織の細胞から絶滅危惧種であるメダカを再生することに成功

Seki, S., Kusano, K., Lee, S., Iwasaki, Y., Yagisawa, M., Ishida, M., Hiratsuka, T., Sasado, T., Naruse, K., and Yoshizaki, G. (2017). Production of the medaka derived from vitrified whole testes by germ cell transplantation. *Sci. Rep.* 7, 43185.

秋田大学の関信輔助教、東京海洋大学の吉崎悟朗教授、基礎生物学研究所の成瀬清特任教授らの研究グループは、メダカ精巣を凍結保存する方法を開発するとともに、長期間液体窒素中で保存していたメダカ精巣から、機能的な卵と精子を生産し、これらから正常な次世代個体を生産することに成功しました。メダカ精巣をまるごと-196℃の液体窒素中で1年間凍結保存しても、再現性よく精原細胞を得られることが分かり、さらに、これらの細胞を孵化直後の代理親メダカ仔魚へ移植することで、代理親が雄の場合は凍結精巣に由来する機能的な精子を、雌の場合は凍結精巣に由来する機能的な卵を生産することができました。また、これらの代理親を交配することで、凍結精巣中の精原細胞由来の次世代を生産することに成功しました。この技術の開発によってメダカ遺伝資源を半永久的に凍結保存することが可能になりました。

本研究成果は2017年3月3日に国際学術誌 “Scientific Reports” に電子掲載されました。

新聞報道等：[3.29 Web マイナビニュース](#)

2017 年 3 月 7 日

細胞内カルシウムイオンの局所的な濃度変化が脳の原型づくりに重要である

Suzuki, M., Sato, M., Koyama, H., Hara, Y., Hayashi, K., Yasue, N., Imamura, H., Fujimori, T., Nagai, T., Campbell, R.E., and Ueno, N. (2017). Distinct intracellular Ca^{2+} dynamics regulate apical constriction and differentially contribute to neural tube closure. *Development* *144*, 1307-1316.

脳の原型は、発生過程の早い段階で、平面状の一層の細胞シートが折りたたまれてできるチューブ状の構造として明瞭になります。このチューブ構造が形成されるためには細胞の形態が大きく変化することが重要です。今回、基礎生物学研究所 形態形成研究部門の鈴木誠助教、原佑介研究員、上野直人教授らは、発生遺伝学研究部門の佐藤昌直助教、初期発生研究部門の小山宏史助教と藤森俊彦教授、京都大学、カナダ・アルバータ大学等との国際共同研究により、細胞内のカルシウムイオンの一過的・局所的な濃度変化が、細胞の形態変化を引き起こし、脳の原型づくりににおいて重要な役割を担っていることを明らかにしました。本研究の成果はヒトを始めとする脊椎動物の脳が形成される過程や、心臓、肺、腎臓、眼といった器官が形成される過程の一般的な理解につながることを期待されます。

本研究成果は 2017 年 2 月 20 日に国際学術誌 “Development” に先行電子公開されました。

新聞報道等：[3.16 Web 産経ニュース](#)

2017 年 2 月 10 日

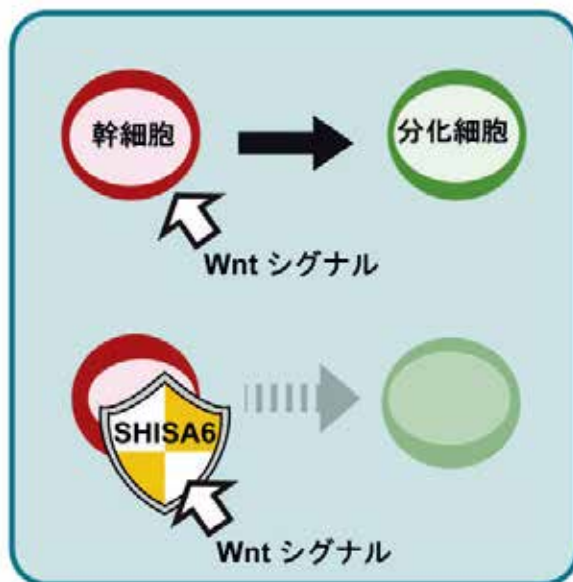
精子幹細胞の分化と自己複製を両立する新たなメカニズムの発見 ～幹細胞は分化シグナルからどのように守られるのか～

Tokue, M., Ikami, K., Mizuno, S., Takagi, C., Miyagi, A., Takada, R., Noda, C., Kitadate, Y., Hara, K., Mizuguchi, H., Sato, T., Taketo, M.M., Sugiyama, F., Ogawa, T., Kobayashi, S., Ueno, N., Takahashi, S., Takada, S., and Yoshida, S. (2017). SHISA6 confers resistance to differentiation-promoting Wnt/ β -catenin signaling in mouse spermatogenic stem cells. *Stem Cell Rep.* 8, 561-575.

基礎生物学研究所の徳江萌研究員、吉田松生教授らと、筑波大学、横浜市立大学などの研究グループは、長期間にわたって多数の精子を作り続ける元となっている精子幹細胞の分化を促すシグナル分子を明らかにし、さらに、一部の幹細胞でこのシグナル分子の作用を弱めることで幹細胞を残すという新たなメカニズムを発見しました。

本研究では、まず、マウスの精子幹細胞の分化を誘導するシグナルとして、Wnt シグナルを見いだししました。さらに、一部の幹細胞だけで発現して Wnt シグナルを抑制する Shisa6 タンパク質を同定しました。Shisa6 を発現する幹細胞と発現しない幹細胞では Wnt シグナルの受けやすさに違いが生まれることで、幹細胞と分化細胞が生み出されることがわかりました。

本研究成果は 2017 年 2 月 9 日に国際学術誌 “Stem Cell Reports” に電子掲載されました。



マウスの精子幹細胞が分化から守られるメカニズム

幹細胞のうち Shisa6 を発現していない細胞は Wnt シグナルを強く受けて分化細胞になり、Shisa6 を発現しているものは Wnt シグナルから守られるので分化しない。

2017 年 2 月 7 日

食虫植物フクロユキノシタのゲノム解読で食虫性の進化解明への糸口を開く

Fukushima, K., Fang, X., *et al.* (2017). A Lin28 homolog reprograms differentiated cells to stem cells in the moss *Physcomitrella patens*. *Nat. Ecol. Evol.* 1, 0059.

食虫植物フクロユキノシタ *Cephalotus follicularis* は、捕虫葉と、光合成に特化した平面葉の異なった 2 つの葉を形成します。基礎生物学研究所/総合研究大学院大学の福島健児大学院生と長谷部光泰教授らを中心とした国際研究グループは、食虫植物の進化を引き起こした遺伝子の変化を明らかにすることを目指して、フクロユキノシタの約 20 億塩基対の核ゲノムの概要塩基配列を解読しました。さらに、フクロユキノシタの平面葉と捕虫葉を、培養温度の違いによって作り分けさせることに成功しました。平面葉だけを作る温度で育てたフクロユキノシタと、捕虫葉だけを作る温度で育てたフクロユキノシタを比較することで、食虫性の進化の鍵となる誘引・捕獲・消化・吸収に関わる遺伝子候補が見つかりました。

本研究成果は 2017 年 2 月 6 日に国際学術誌 “Nature Ecology and Evolution” に電子掲載されました。

新聞報道等：2.7 Web jiji 通信、2.8 Web 化学工業日報、2.24 Web 科学新聞、3.30 Web 中日新聞、3.30 北陸中日新聞、5 月号 子どもの科学、6.4 Web 日本経済新聞、6.4 日本経済新聞

2017年2月6日

アルビノ個体を用いて菌に寄生して生きるランではたらく遺伝子を明らかに～光合成をやめた菌従属栄養植物の成り立ちを解明するための重要な手がかり～

Suetsugu, K., Yamato, M., Miura, C., Yamaguchi, K., Takahashi, K., Ida, Y., Shigenobu, S., and Kaminaka, H. (2017). Comparison of green and albino individuals of the partially mycoheterotrophic orchid *Epipactis helleborine* on molecular identities of mycorrhizal fungi, nutritional modes and gene expression in mycorrhizal roots. *Molec. Ecol.* 26, 1652-1669.

神戸大学の末次健司特命講師、基礎生物学研究所の重信秀治特任准教授ら、鳥取大学等の共同研究グループは、ラン科植物ハマカキランのアルビノ個体を用いたトランスクリプトーム解析（遺伝子発現の網羅的解析）により、共生菌類から炭素化合物を受容する菌従属栄養性、すなわち菌類への寄生に関与する遺伝子群の探索に取り組みました。

その結果、アルビノ個体で遺伝子発現量が増加する遺伝子群と、通常の菌根共生（多くの植物にみられるアーバスキュラー菌根共生や独立栄養性のラン科植物の菌根共生）で発現する遺伝子群との間に高い共通性がみられることを明らかにしました。これまで菌従属栄養植物で見られた菌根共生については、緑色植物からの進化の過程で菌根菌の分類群が劇的に変化するパートナーシフトが認められることなどから、一般的な菌根共生とは異なるしくみを持っているとも考えられていました。しかし今回の研究成果は、共通のしくみを利用している部分が予想より多い可能性を示唆するものです。

この研究成果は、2017年1月19日に、「Molecular Ecology」にオンライン掲載されました。

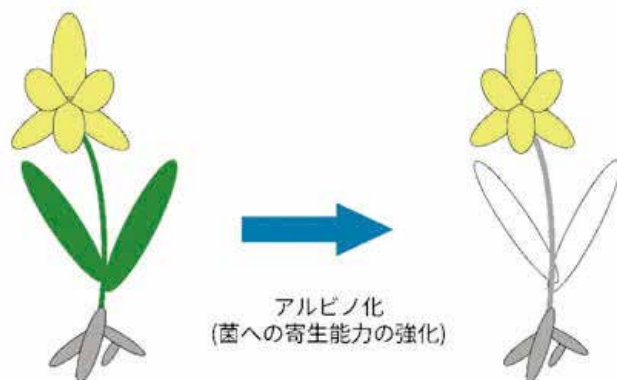


図3. ゲノム配列が通常の個体とほぼ同一であるアルビノ個体と比較することで、菌従属栄養性に関する分子遺伝学的解析が容易になる。

ハマカキランを初めとする部分的菌従属栄養植物は、完全に葉緑素を失ったアルビノ突然変異体を生じることがあります。緑色個体とアルビノ個体のゲノム配列はほぼ同一であるため、両者の比較は、菌従属栄養性の分子遺伝学的解析の理想的な材料といえます

2017 年 1 月 27 日

動物と植物に共通の幹細胞化誘導因子の発見

Li, C., Sako, Y., Imai, A., Nishiyama, T., Thompson, K., Kubo, M., Hiwatashi, Y., Kabeya, Y., Karlson, D., Wu, S.-H., Ishikawa, M., Murata, T., Benfey, P.N., Sato, Y., Tamada, Y., and Hasebe, M. (2017). A Lin28 homolog reprograms differentiated cells to stem cells in the moss *Physcomitrella patens*. *Nat. Commun.* 8, 14242.

基礎生物学研究所/総合研究大学院大学の李琛大学院生、玉田洋介助教、長谷部光泰教授ら、名古屋大学、金沢大学等を中心とした研究グループは、コケ植物ヒメツリガネゴケの低温ショックドメインタンパク質遺伝子の進化を研究していたところ、予想外に、この遺伝子がヒメツリガネゴケの幹細胞化を誘導することを発見しました。さらに、哺乳類の iPS 細胞誘導遺伝子の一つである *Lin28* と相同遺伝子であることもわかりました。幹細胞化を誘導する、動物と植物に共通の遺伝子の初めての発見です。

今後は、この低温ショックドメインタンパク質遺伝子 *PpCSP1* の機能を詳しく調べることによって、動物と植物の幹細胞形成の共通性と多様性が明らかになってくることが期待できます。また、どうして植物は動物よりも幹細胞化しやすいのかという、より根源的な疑問の解決にも寄与できるのではないかと考えています。

本研究成果は 2017 年 1 月 27 日に国際学術誌 “Nature Communications” に電子掲載されました。

新聞報道等：1.27 Web 共同通信、1.27 Web SHIKOKU NEWS、1.27 Web デーリー東北、1.27 Web goo ニュース、1.27 Web 西日本新聞、1.27 Web 神戸新聞 NEXT、1.27 Web 秋田魁新報、1.27 Web 中国新聞アルファ、1.27 Web 千葉日報、1.27 Web 静岡新聞アットエス、1.27 Web 福井新聞、1.27 Web 長崎新聞、1.27 Web 中日新聞、1.28 中日新聞、1.30 Web どうしん、1.30 Web YAHOO! ニュース、1.30 Web 読売新聞、1.30 Web 秋田魁新報、2.1 Web マイナビニュース、2.6 朝日新聞

2017 年 1 月 16 日

アスパラガスの雌雄を分ける性決定遺伝子を世界で初めて発見 植物の性の進化、ダーウィンの予測を裏付け ～有用な作物の育種に期待～

Murase, K., Shigenobu, S., Fujii, S., Ueda, K., Murata, T., Sakamoto, A., Wada, Y., Yamaguchi, K., Osakabe, K., Kanno, A., Ozaki, Y., and Takayama, S. (2017). MYB transcription factor gene involved in sex determination in *Asparagus officinalis*. *Genes Cells* 22, 115-123.

奈良先端科学技術大学院大学の高山誠司客員教授ら、基礎生物学研究所の重信秀治特任准教授ら、徳島大学他による共同研究共同研究により、全ゲノム（遺伝情報）や遺伝子の発現を網羅的に解析する手法を用いて、アスパラガスの雌雄を決める性決定遺伝子を世界で初めて発見しました。アスパラガスの花は発生初期では雄花と雌花で違いはありませんが、発達するに従い雄花ではめしべの、雌花ではおしべの発達が停止します。そのため、雄株が持つ Y 染色体上に、おしべの発達を促進する遺伝子とめしべの発達を抑制する 2 つの性決定遺伝子が存在すると予想されていました。

本研究では *MSE1* と名付けた転写因子の遺伝子がおしべの発達を促進するアスパラガスの性決定遺伝子であることを明らかにしました。この成果はアスパラガスの性別を決定する鍵因子を明らかにしただけでなく、人為的に植物を雌雄があるタイプに改変したり、雌雄をあわせ持つ両性花に戻したりする技術へ発展する可能性があり、植物の育種に応用されることが期待されます。

本研究成果は 2017 年 1 月 12 日に国際学術誌 “Genes to Cells” に電子掲載されました。

新聞報道等：1.17 Web jiji 通信、1.18 Web 化学工業日報、1.25 日経産業新聞、1.26 日刊工業新聞

2017 年 1 月 10 日

ショウジョウバエとマウスに共通して生殖細胞の形成に関わる遺伝子を発見
～動物における生殖細胞形成の共通原理を明らかにする第一歩～

Hayashi, M., Shinozuka, Y., Shigenobu, S., Sato, M., Sugimoto, M., Ito, S., Abe, K., and Kobayashi, S. (2017). Conserved role of Ovo in germline development in mouse and *Drosophila*. *Sci. Rep.* 7, 40056.

ショウジョウバエの産卵直後の卵の後端には「生殖質」と呼ばれる特殊な細胞質が分布しており、これを取り込んだ細胞が生殖細胞になります。これまで、生殖質には生殖細胞の形成に必須な遺伝子をオンに（活性化）する転写制御タンパク質が含まれていると考えられてきましたが、その実体は不明でした。

今回、筑波大学的小林悟教授ら、基礎生物学研究所の重信秀治特任准教授、北海道大学他の共同研究チームは、そのタンパク質が *ovo* 遺伝子から産生される Ovo タンパク質であること、そのタンパク質は生殖質を取り込んだ細胞の核の中に分布し、「生殖細胞でオンになる遺伝子」の活性化に関わるだけでなく、「体細胞でオンとなる遺伝子」を不活性化することも明らかになりました。すなわち、Ovo タンパク質は、遺伝子制御を通して、生殖質を取り込んだ細胞が生殖細胞になることを促すとともに、その細胞が体細胞になるのを妨げていると解釈できます。実際に、ショウジョウバエにおいて、Ovo タンパク質の働きを抑えると生殖細胞の形成が異常となります。さらに特筆すべきことは、系統的にショウジョウバエとは遠い関係にあるマウスにおいても、同様の構造を持つ *ovo* 遺伝子 (*ovo12*) の働きが生殖細胞の形成に必要であることを明らかにした点です。以上の成果は、多くの動物の生殖細胞形成に共通する遺伝子制御機構の存在を示唆しており、この研究が生殖細胞形成の共通原理を導く第一歩になると期待されます。

本研究成果は 2017 年 1 月 6 日に国際学術誌 “Scientific Reports” に掲載されました。

新聞報道等： 1.11 Web 日経バイオテク、1.12 Web 化学工業日報、1.20 科学新聞

2016 年 12 月 20 日

水ニューロンと塩ニューロンの発見 ～口渇感と塩分欲求が生じる脳機構の解明～

Matsuda, T., Hiyama, T.Y., Niimura, F., Matsusaka, T., Fukamizu, A., Kobayashi, K., Kobayashi, K., and Noda, M. (2017). Distinct neural mechanisms for the control of thirst and salt appetite in the subfornical organ. *Nat. Neurosci.* 20, 230-241.

私達の体液（血液や脳脊髄液）中の水分量やナトリウム濃度を常に一定に保つため（体液恒常性）、体液状態が正常範囲を外れると、元に戻すように、水の欲求（口渇感）や塩分の欲求が生じたり、逆に抑えられますが、そのメカニズムの詳細は、わかっていませんでした。基礎生物学研究所の大学院生の松田隆志、檜山武史助教、野田昌晴教授を中心とした研究グループは、こうした水と塩の欲求が脳弓下器官(SFO)に存在する2種類のニューロンによって担われていることを明らかにし、それぞれを水ニューロン、塩ニューロンと命名しました。水ニューロンも塩ニューロンもペプチドホルモンの一つアンジオテンシン II によって活性化する性質がありますが、同時にペプチドの一種、コレシストキニンの分泌や、ナトリウムセンサー Na_x の活性化状態が作用することにより、水ニューロン、塩ニューロンの活動が適切に調節されていることがわかりました。

本研究成果は2016年12月19日に国際学術誌 “Nature Neuroscience” の電子先行版に掲載されました。

新聞報道等： [1.20 科学新聞](#)、ライフサイエンス新着論文レビュー

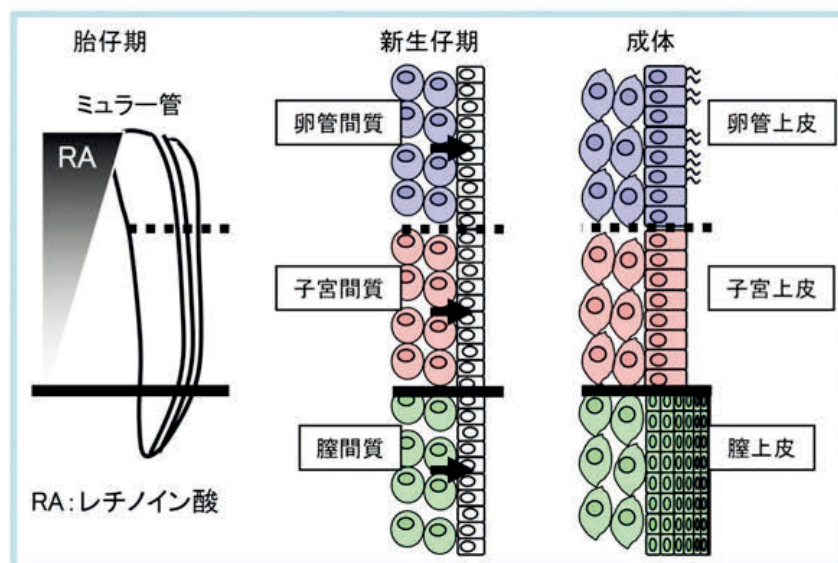
2016 年 11 月 22 日

雌の生殖腺付属器官の発生過程を解明 ～子宮と膣を分化させる因子レチノイン酸とその仕組みが明らかに～

Nakajima, T., Iguchi, T., and Sato, T. (2016). Retinoic acid signalling determines the fate of uterine stroma in the mouse Müllerian duct. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, *113*, 14354-14359.

レチノイン酸は器官形成期の分化に働く代表的な因子です。今回、胎仔期のみ存在してメスの生殖腺付属器官である卵管、子宮、膣の元となるミュラー管におけるレチノイン酸シグナルの有無を調べたところ、将来、卵管や子宮となる間質に存在しており、膣となる場所ではレチノイン酸シグナルは認められませんでした。さらに、器官のまま培養されているミュラー管にレチノイン酸を添加すると、将来、膣となる部分から子宮上皮が誘導され、逆にレチノイン酸シグナルを阻害すると、将来、子宮となる部分から膣上皮が誘導されました。間質からの因子によって上皮が分化することは明らかになっているので、まずレチノイン酸の有無でミュラー管の間質が子宮または膣のどちらになるかが決まり、続いて間質からのシグナルにより上皮の運命が決定される、という雌性生殖腺付属器官の発生過程の一部が解明されたことになりました。

本研究結果は 2016 年 11 月 22 日にアメリカ合衆国の学術雑誌『PNAS』（米国科学アカデミー紀要）にオンライン掲載されました。



ミュラー管の間質において、レチノイン酸の濃度勾配が生じており、レチノイン酸の量がシグナルを活性化できない程度に少なくなる場所において、子宮と膣のどちらの間質となるかの境界が形成され、続いて、運命決定された間質によってそれぞれの上皮が誘導される。

2016 年 11 月 08 日

アサガオの全ゲノム解読 ～アサガオの学術研究 100 年目のイノベーション～

Hoshino, A., Jayakumar, V., Nitasaka, E., Toyoda, A., Noguchi, H., Itoh, T., Shin-I, T., Minakuchi, Y., Koda, Y., Nagano, A., Yasugi, M., Honjo, M., Kudoh, H., Seki, M., Kamiya, A., Shiraki, T., Carninci, P., Asamizu, E., Nishide, H., Tanaka, S., Park, K.I., Morita, Y., Yokoyama, K., Uchiyama, I., Tanaka, Y., Tabata, S., Shinozaki, K., Hayashizaki, Y., Kohara, Y., Suzuki, Y., Sugano, S., Fujiyama, A., Iida, S., and Sakakibara, Y. (2016). Genome sequence and analysis of the Japanese morning glory *Ipomoea nil*. Nat. Commun. 7, 13295.

基礎生物学研究所の星野敦助教、慶應義塾大学理工学部の榎原康文教授、九州大学大学院理学研究院の仁田坂英二講師らは、日本独自の研究資源であるアサガオの全ゲノム配列をほぼ完全に解読することに成功しました。アサガオが約 43,000 個の遺伝子をもっていることや、その多彩な品種を生み出すもとになった動く遺伝子（トランスポゾン）のゲノム上の分布状況、「渦」と呼ばれる変異の原因遺伝子なども新たに判明しました。アサガオは日本伝統の園芸植物であり、花色や形態形成などの分子遺伝学的な解析材料としての重要性から、活発に研究されています。今回の成果によりゲノム情報基盤が整備されたことで、アサガオがモデル植物として世界中のより多くの研究者に活用されることが期待されます。

本研究成果は 2016 年 11 月 8 日に国際学術誌 “Nature Communications”（ネイチャー・コミュニケーションズ）に掲載されました。

新聞報道等： 11.9 化学工業日報、11.9 四国新聞社、11.9 日本経済新聞（夕）、11.9 毎日新聞（夕）、11.9 朝日新聞、11.9 中日新聞、11.9 読売新聞、11.9 東海愛知新聞、11.10 日経産業新聞、11.11 中国新聞、11.10 沖縄タイムス、11.21 静岡新聞、11.24 日本農業新聞、11.25 科学新聞 その他 Web メディア 37 件

2016 年 10 月 20 日

アフリカツメガエルの複雑なゲノムを解説：脊椎動物への進化の原動力「全ゲノム重複」の謎に迫る

Session, A.M., Yamamoto, T.S., Takagi, C., Ueno, N., *et al.* (2016). Genome evolution in the allotetraploid frog *Xenopus laevis*. *Nature* 538, 336-343.

多くの動物は父方と母方からの同一のゲノムをもつ「二倍体」ですが、アフリカツメガエルは、異種交配と全ゲノム重複により一つの生物の中に異なる 2 種類のゲノムをもった「異質四倍体」とされていました。そのため、非常に有用なモデル生物であるにもかかわらず、全ゲノム解読が非常に困難と諦められ、主要モデル生物の中で唯一行われていませんでした。しかし日本とアメリカを中心とする国際コンソーシアムは、アフリカツメガエルの全ゲノム解読に挑み、見事その全貌を明らかにしました。加えて、アフリカツメガエルのゲノムの中にある 2 種類のゲノム（サブゲノム）が別々の染色体のセットに分かれて存在するという重要な発見をしました。それにより、このカエルは約 1800 万年前に、2 つの種が異種交配と全ゲノム重複を起こして誕生した異質四倍体であること、その後 2 つのサブゲノムが一つの生物の中で異なる進化を辿ったことが明確に示されました。今日の脊椎動物の多様性の最大の要因と考えられるのが約 5 億年前の古生代カンブリア紀に起きたとされる「2 回の全ゲノム重複」です。その謎を解くための重要な鍵としてアフリカツメガエルのサブゲノムの進化の仕組みが役立つことになります。

本研究成果は、英国の科学誌『Nature』の電子先行版（2016 年 10 月 19 日付）に掲載されました。

新聞報道等： 10.20 山形新聞、10.20 日刊工業新聞、10.20 新潟日報、10.20 日経産業新聞、10.20 静岡新聞、10.28 科学新聞

2016 年 9 月 15 日

青色光受容体が光合成にブレーキをかけることを発見 ～青い光が光合成装置を守る～

Petroutsos, D.*, Tokutsu, R.*, Maruyama, S., Flori, S., Greiner, A., Magneschi, L., Cusant, L., Kottke, T., Mittag, M., Hegemann, P., Finazzi, G., and Minagawa, J. (2016). A blue light photoreceptor mediates the feedback regulation of photosynthesis. *Nature* 537, 563-566. (*: Co-first authors)

植物は強い光を浴びたときには、そのエネルギーを熱に変換してわざと逃がすガス抜き（クエンチング）のしくみを発達させました。qE クエンチングと呼ばれるこのしくみは、環境が変動する中で植物が生き残るために必要であったと考えられています。これまで qE クエンチングの詳細は謎に包まれていましたが、今回、基礎生物学研究所の皆川純教授、得津隆太郎助教と、フランス国立科学研究センターのジョバンニ・フィナッチ博士らを中心とした国際共同研究チームにより、これまで光合成とは直接関係ないと思われていた青色光受容体の一つフォトトロピンが決定的な役割を果たしていることが明らかになりました。その結果、これまで個別の現象と考えられていた、青色光の受容、光合成、光防御が実は分子レベルで繋がっていることになり、環境変化がおきた際の細胞中の一連の反応の流れの全体像が見えてきました。今後、光合成反応調節技術への発展が期待されます。

本研究成果は、英国の科学誌『Nature』の電子先行版（2016 年 9 月 14 日付）に掲載されました。

新聞報道等： 9.15 中日新聞、9.15 日経産業新聞、9.15 朝日新聞、9.15 毎日新聞、9.15 Web 朝日新聞、9.15 Web Yahoo!ニュース、9.15 Web ライブドアニュース、9.15 Web 毎日新聞、9.27 化学工業日報、10.14 科学新聞

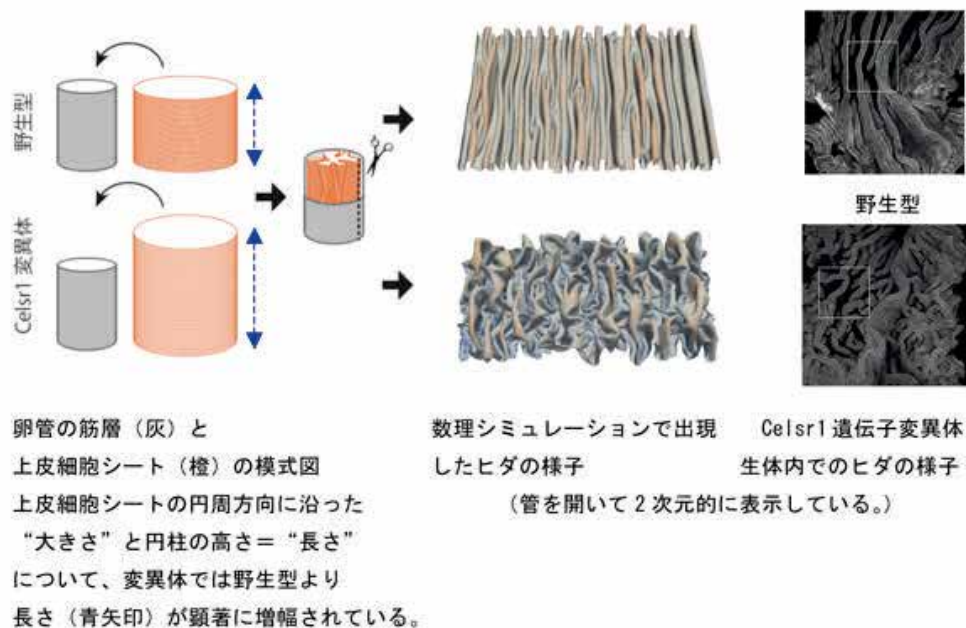
2016 年 8 月 10 日-1

動物の管腔器官のヒダの形成における物理的な力の役割

Koyama, H., Shi, D., Suzuki, M., Ueno, N., Uemura, T., and Fujimori, T. (2016). Mechanical regulation of three-dimensional epithelial fold pattern formation in the mouse oviduct. *Biophys. J.* *111*, 650-665.

動物の管腔器官（腸管、卵管など）の内側表面には、様々な形態のヒダ状の構造が観察されます。本研究では、こうしたヒダの形態が作られる仕組みについて、モデルケースとして哺乳動物の卵管に注目して研究を行いました。卵管は、卵巣で排卵された卵を子宮に輸送する役割を担っています。卵管の内側表面には、卵を輸送する方向に沿って規則正しい多数のヒダ状の構造が見られます。基礎生物学研究所 初期発生研究部門の小山宏史助教、石東博研究員、藤森俊彦教授は、形態形成部門の鈴木誠助教、上野直人教授、京都大学の山村匡教授との共同研究により、卵管の規則正しいヒダが、物理的な力の作用によって作られることを、実験・数理シミュレーションの両面から明らかにしました。

この成果は、2016 年 8 月 9 日に科学雑誌 *Biophysical Journal* に掲載されました。



ヒダが遺伝的要因と物理的要因とで作り上げられる仕組み

2016 年 8 月 10 日-2

細胞分裂方向のコントロールに関わる“によろによろ”と伸びる新しい細胞内構造を発見

Negishi, T., Miyazaki, N., Murata, K., Yasuo, H., and Ueno, N. (2016). Physical association between a novel plasma-membrane structure and centrosome orients cell division. *eLife* 5, e16550.

細胞分裂は生物の最も基本的なイベントの一つです。そして、生命現象の色々な場面で細胞分裂の方向が厳密にコントロールされることも良く知られており、古くから研究が行われています。今回、基礎生物学研究所の根岸剛文研究員、上野直人教授、フランス国立科学研究センターの安尾仁良グループリーダーらの研究グループは、ホヤの発生過程において細胞分裂方向のコントロールに働く、新しい細胞内構造を発見しました。今回の研究で、①この新しい構造は、細胞膜の一部が細胞分裂に重要な小器官である中心体に向かって“によろによろ”と伸びることで形作られること、②そして最終的に中心体を引っ張る力を持つようになること、を見い出しました。この張力が細胞分裂の方向を決めていると考えられます。このような細胞分裂に関わる細胞内の膜構造は、他の動物種においてもこれまでに報告がなく、細胞分裂制御の理解に全く新しい視点を与えます。

この成果は、2016年8月9日にオープンアクセス科学雑誌 *eLife* に掲載されました。また、注目論文として同誌の“Insights”にて取りあげられました。

新聞報道等：[9.9 科学新聞](#)

2016 年 8 月 5 日

脳室周囲器官を認識する自己抗体の産生による高ナトリウム血症：3 症例の発見

Hiyama, T.Y., Utsunomiya, A.N., Matsumoto, M., Fujikawa, A., Lin, C.-H., Hara, K., Kagawa, R., Okada, S., Kobayashi, M., Ishikawa, M., Anzo, M., Cho, H., Takayasu, S., Nigawara, T., Daimon, M., Sato, T., Terui, K., Ito, E., and Noda, M. (2017). Adipsic hyponatremia without hypothalamic lesions accompanied by autoantibodies to subfornical organ. *Brain Pathol.* 27, 323-331.

血液を始めとする体液中の Na レベルが恒常的に高いにも関わらず口渇感がない疾患は、本態性高 Na 血症（または無飲症性高 Na 血症）と呼ばれます。今回、基礎生物学研究所の野田昌晴教授らの研究グループは、広島大学等との共同研究により、新たに 3 例の本態性高 Na 血症患者の体内において、前に報告した症例と同様に脳室周囲器官を認識する自己抗体が産生されていたことを見出しました。しかし、今回の 3 症例では、脳内 Na⁺レベルセンサー分子 Na_xに対する自己抗体は検出されませんでした。脳室周囲器官の 1 つ脳弓下器官に反応する抗体が、共通して見つかりました。従って、脳弓下器官が障害を受けるだけで、水分/塩分摂取行動の制御やバソプレッシンの分泌に異常が生じることが示唆されました。また、前症例と異なり、3 例とも腫瘍は見つかりませんでした。今回の症例では、幼少期の高熱を伴う感染症等が自己抗体の産生を誘発したものと推定されました。

本研究の成果は、2016 年 8 月 2 日に米科学雑誌 *Brain Pathology*（国際神経病理学会機関誌）に Online 掲載されました。

新聞報道等：[8.8 Web 日経バイオテク](#)

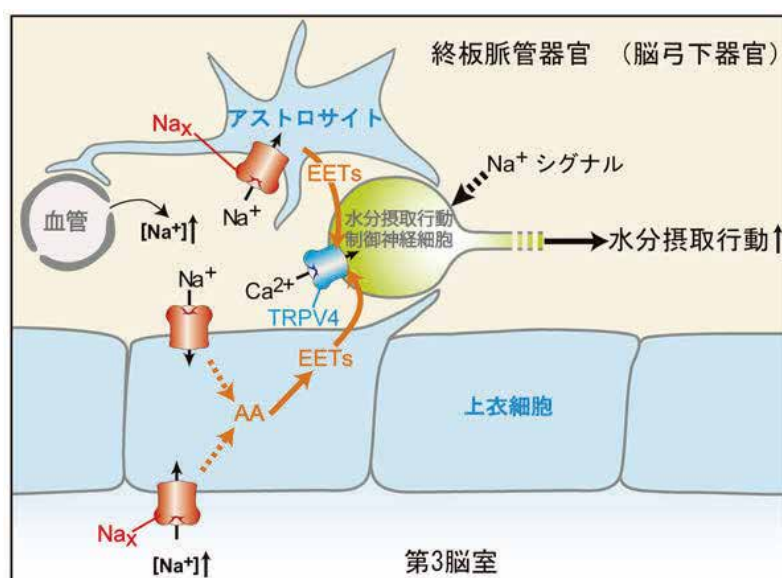
2016 年 7 月 27 日

水分摂取行動制御の脳内機構の発見 ～ナトリウム濃度上昇を検知する Na_x チャネル分子の新たな役割が明らかに～

Sakuta, H., Nishihara, E., Hiyama, T.Y., Lin, C.-H., and Noda, M. (2016). Na_x signaling evoked by an increase in $[\text{Na}^+]$ in CSF induces water intake via EET-mediated TRPV4 activation. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 311, R299-R306.

体液（細胞外液）の塩濃度を一定に保つこと（体液恒常性）は動物の生存にとって必須です。体液のナトリウム (Na^+) と水のバランスが崩れた時、例えば、脱水（水欠乏）状態に陥ると、体液中の Na^+ 濃度と浸透圧が上昇します。この時、私たちは水分摂取を行うとともに塩分摂取を抑制します。基礎生物学研究所・統合神経生物学研究部門の研究グループはこれまでに、脳弓下器官及び終板脈管器官のグリア細胞に発現する Na_x チャネル分子、 Na_x が塩分摂取行動制御を担う Na^+ 濃度センサーであることを明らかにしていました。一方、水分摂取行動制御を担うセンサー分子は不明でした。今回、作田拓助教と野田昌晴教授らは、遺伝子欠損マウスを用いた実験から、 Na_x の情報が水分摂取行動制御も担っていること、さらに、その情報伝達の仕組みを明らかにしました。さらにこの研究から未知の浸透圧センサー分子の存在も示唆されました。

本研究の成果は、2016 年 8 月 1 日に米生理学会誌 *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* に掲載されました。



水分摂取行動惹起のシグナル機構

体液中の Na^+ 濃度が上昇すると、 Na_x が活性化し、それを発現するグリア細胞（アストロサイトと上衣細胞）から TRPV4 の内因性リガンドであるエポキシエイコサトリエン酸が放出される。このエポキシエイコサトリエン酸が TRPV4 を発現する神経細胞を活性化し、その結果、水分摂取行動が誘発される。この水分摂取行動誘発には、 Na_x からのシグナルに加えて、未知の Na^+ シグナルが必要であることがわかっている。AA, アラキドン酸; EETs, エポキシエイコサトリエン酸。

2016 年 7 月 22 日

髄鞘形成に関わる新規分子機構の発見 ～コンドロイチン硫酸鎖の新たな役割～

Kuboyama, K., Fujikawa, A., Suzuki, R., Tanga, N., and Noda, M. (2016). Role of chondroitin sulfate (CS) modification in the regulation of protein tyrosine phosphatase receptor type Z (PTPRZ) activity: Pleiotrophin-PTPRZ-A signaling is involved in oligodendrocyte differentiation. *J. Biol. Chem.* 291, 18117-18128.

基礎生物学研究所 統合神経生物学研究部門ではこれまで、タンパク質チロシンホスファターゼに属する PTPRZ が脱髄疾患（多発性硬化症）や脳腫瘍（グリオーマ）に対する創薬ターゲットになることを報告してきました。今回、同部門の久保山 和哉 研究員、藤川 顕寛 研究員、野田 昌晴 教授らは、髄鞘を形成するオリゴデンドロサイトというグリア細胞の細胞分化を制御している PTPRZ という酵素の活性調節に、PTPRZ に結合しているコンドロイチン硫酸鎖が関与していることを明らかにしました。PTPRZ のコンドロイチン硫酸鎖は、PTPRZ を活性化状態（単量体）に維持する働きをしており、PTPRZ の抑制性リガンド分子であるプレイオトロフィン、コンドロイチン硫酸鎖と結合することによって、その働きを抑制することが判りました。その結果、PTPRZ は不活性化（2 量体化）し、オリゴデンドロサイトの分化を促進するというメカニズムが明らかになりました。

本研究の成果は、2016 年 7 月 21 日に米国生化学・分子生物学会誌 *The Journal of Biological Chemistry* に掲載されました。

新聞報道等： [8.26 科学新聞](#)

2016 年 6 月 2 日

メスの目移りを防ぐオスメダカ ～恋敵に奪われないための二重の戦略～

Yokoi, S., Ansai, S., Kinoshita, M., Naruse, K., Kamei, Y., Young, L.J., Okuyama, T., Takeuchi, H. (2016) Mate-guarding behavior enhances male reproductive success via familiarization with mating partners in medaka fish. *Front. Zool.* 13, 21.

基礎生物学研究所の横井佐織博士、岡山大学大学院自然科学研究科の竹内秀明准教授らの研究グループは、メダカの三角関係(オス、オス、メス)において、オスは配偶者防衛行動(ライバルオスとメスとの間の位置をキープし、両者の接近を防ぐ)により、メスがライバルオスを記憶することを妨害することを発見しました。これまで配偶者防衛行動の生態的意義として、ライバルオスとメスとの直接的な接触を防ぎ、配偶行動を妨害するという点が注目されてきましたが、それに加え、メダカの三角関係では「ライバルオスを記憶できないようにすることで、自らが配偶相手として選ばれる確率を上昇させる」という意義も存在することが実験的に示されました。本研究は雌雄間の記憶を介した絆形成の過程を生態学、行動学、神経科学等の多くの側面から明らかにするモデル系になると期待されます。

本研究の成果は、2016 年 6 月 2 日に動物学専門誌「*Frontiers in Zoology*」に掲載されました。

新聞報道等： 6.2 Web 毎日新聞、6.2 Web jiji ドットコム、6.2 毎日新聞(夕)、6.3 中日新聞、6.3 朝日新聞、6.3 日本経済新聞、6.3 東奥日報社、6.3 山陽新聞社、6.3 四国新聞、6.3 信濃毎日新聞、6.3 京都新聞、6.4 佐賀新聞、6.5 中国新聞、6.11 読売新聞、6.24 科学新聞、6.26 産経新聞

2016 年 5 月 20 日

サカナの鰓がくり返しパターンでつくられる仕組みを解明 ～脊椎動物がもつもう 1 つのくり返し構造の作られ方～

Okada K., Inohaya K., Mise T., Kudo A., Takada, S., and Wada, H. (2016) Reiterative expression of *pax1* directs pharyngeal pouch segmentation in medaka. *Development* 143, 1800-1810.

筑波大学の和田洋教授ら、基礎生物学研究所の高田慎治教授らの研究グループは、メダカの鰓がかたち作られる初期段階で、鰓のもとになるくり返し構造が作られるために *pax1* という遺伝子が鍵となる役割を果たすことを発見しました。本研究ではメダカの *pax1* という遺伝子に注目し、この遺伝子の発現が表すくり返しのパターンが、鰓のもとになるくり返し構造を作るための基準になっていることを明らかにしました。さらに、ゲノム編集という方法を用いてメダカの *pax1* の機能をなくした突然変異体を作成したところ、鰓が形成されないことがわかりました。最も重要な発見は、*pax1* の突然変異体では、*pax1* 自身のくり返しパターンでの発現が見られなくなったことであり、この研究結果は、鰓のくり返し構造の形成に *pax1* が中心的な役割を果たしていることを示しています。今後はこの成果をもとに、*pax1* がどのような仕組みでくり返しのパターンを生み出しているかを解明することで、生物がくり返し構造を作り出していく仕組みについて理解が進むことが期待されます。

本研究の成果は、2016 年 5 月 15 日に英国の国際発生生物学専門誌「Development」電子版に掲載されました。

新聞報道等： [5.26 日刊工業新聞](#)

2016 年 5 月 10 日

藻類の「眼」が正しく光を察知する機能を解明 ―「眼」の色は細胞のレンズ効果を防ぐために必要だった―

Ueki, N., Ide, T., Mochiji, S., Kobayashi, Y., Tokutsu, R., Ohnishi, N., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Tanaka, K., Minagawa, J., Hisabori, T., Hirono, M., and Wakabayashi, K. (2016). Eyespot-dependent determination of the phototactic sign in *Chlamydomonas reinhardtii*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* *113*, 5299-5304.

東京工業大学 若林憲一准教授ら、基礎生物学研究所の皆川純教授、重信秀治特任准教授他による研究グループは、単細胞緑藻クラミドモナスが示す走光性の正と負が、眼点への色素集積を失った突然変異株では入れ替わることを発見しました。クラミドモナス野生株のゲノムに対しランダム変異導入を行って、「野生株と逆の走光性を示す突然変異株」を単離しました。次世代シーケンサーなどによって、逆の走光性を示す原因となる遺伝子を同定したところ、カロテノイド色素の生合成に関わる酵素に変異が入っていたことを突き止めました。色素を失った細胞がなぜ逆方向に泳ぐのか検証したところ、細胞が凸レンズの役割を果たして集光し、光源が光受容体の反対側にあるときのほうが光を強く感じていることを示す結果が得られました。これらの結果から藻類は、自らの細胞が持つレンズ効果に打ち勝って正しい光源方向を察知するために、光受容体周辺にカロテノイド色素を濃縮・配列させたと考えられます。

本研究の成果は、2016 年 4 月 27 日に米国科学アカデミー紀要(PNAS)オンライン版に掲載されました。

新聞報道等： [5.20 科学新聞](#)

2016 年 4 月 26 日

日長時間でオスとメスが決まるミジンコの性決定機構にはパントテン酸（ビタミン B5）が関与する

Toyota, K., Gavin, A., Miyagawa, S., Viant, M.R., and Iguchi, T. (2016). Metabolomics analysis reveals an involvement of pantothenate in male offspring production in response to the short-day stimulus in the water flea, *Daphnia pulex*. *Sci. Rep.*, 6, 25125.

淡水性の甲殻類であるミジンコの仲間は、日照時間や栄養状態などの生息環境の変化に応じてオスとメスの子供を産み分けます。この現象は環境依存型性決定と呼ばれています。今回、岡崎統合バイオサイエンスセンター／基礎生物学研究所の豊田賢治研究員（現バーミンガム大学，日本学術振興会 海外特別研究員）および井口泰泉教授（現横浜市立大学大学院 生命ナノシステム科学研究科）らの研究グループは、バーミンガム大学（英国）の Mark Viant 教授らとの共同研究により、オスとメスの誘導条件下における母親ミジンコを用いた網羅的な代謝物（メタボローム）解析を実施し、パントテン酸（ビタミン B5）がミジンコのオスの誘導に関与していることを見出しました。井口らの研究グループは、これまでもミジンコのオス化を誘導するホルモンや、卵の中でオス化に働く遺伝子を明らかにしてきましたが、本研究ではミジンコの母親の体内で蓄積されるビタミン物質が子の性の制御に関与することを初めて示しました。

本研究の成果は、2016 年 4 月 26 日にオンライン科学誌 Scientific Reports に掲載されました。

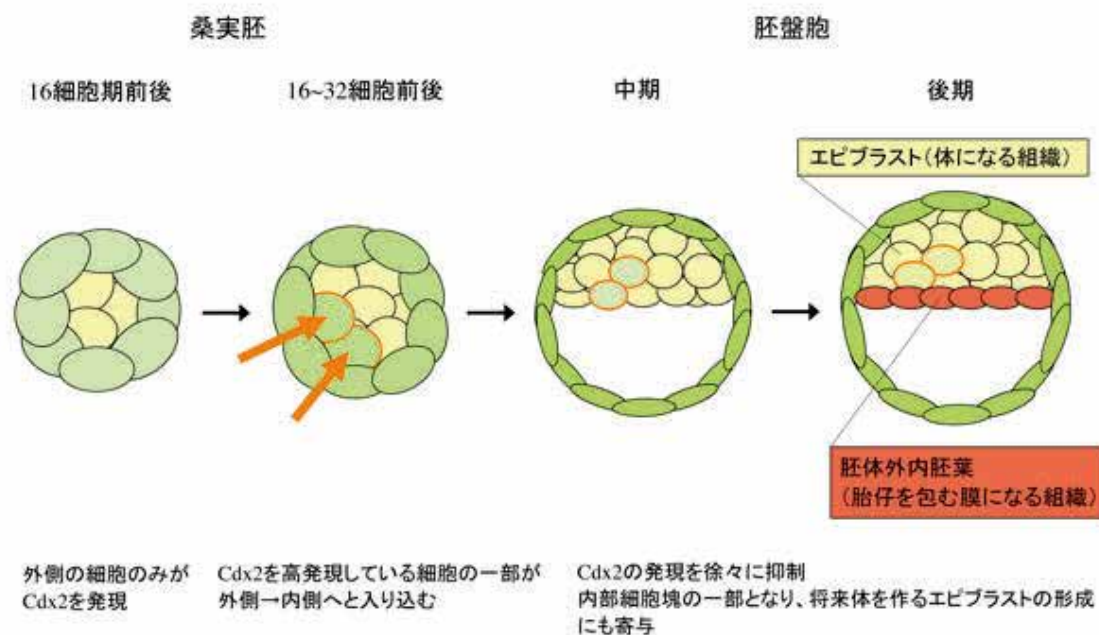
新聞報道等：4.26 web マイナビ、[4.28 日経産業新聞](#)、5.27 科学新聞

2016年2月16日

着床前の胚において、決まりかけた細胞の運命が細胞間の相互作用によって変更される様子をライブイメージングにより観察することに成功

Toyooka, Y., Oka, S., and Fujimori, T. (2016). Early preimplantation cells expressing Cdx2 exhibit plasticity of specification to TE and ICM lineages through positional changes. *Devel. Biol.* 411, 50-60.

基礎生物学研究所 初期発生研究部門の豊岡やよい助教と藤森俊彦教授の研究グループは、哺乳類のモデル動物であるマウスを用いて、将来胎盤を形成する栄養芽層細胞と呼ばれる細胞と、体そのものを作る多能性細胞の分化過程において、着床前の胚の細胞は栄養芽層の分化誘導因子 Cdx2 を高発現しても、その後、体を作る多能性細胞に分化することができることをライブイメージングにより明らかにしました。このことから、ほ乳類の着床前の発生過程では、一部の細胞において、決まりかけた将来の運命が細胞間の相互作用によって変更されていることがわかりました。着床前の胚はこのように“仮”の状態で細胞を配置し、取り敢えず細胞の分化に重要な遺伝子の発現を開始しておいて、その後の配置換えに応じてそれをキャンセルしたりするという“試行錯誤”を行っているということを、ライブイメージング技術により明らかにすることができました。この研究成果は発生学専門誌 *Developmental Biology* に掲載されました。



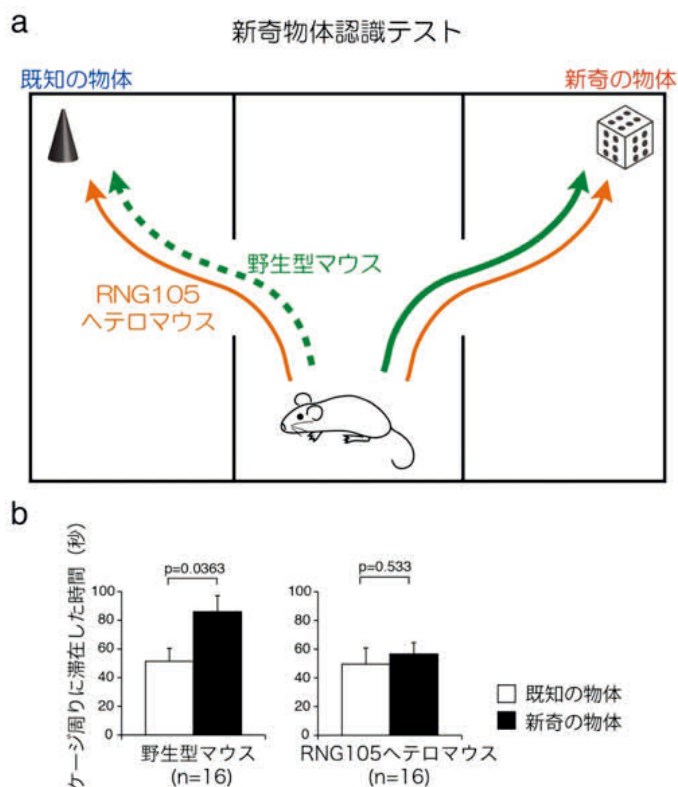
本研究で明らかになったことのまとめ。黄色い細胞集団は将来体形成するエピブラストを、赤い細胞層は胎仔を包む膜を形成する胚体外内胚葉をそれぞれ示す。オレンジの線で囲われた円は、一度 Cdx2 を高発現した後に外側から内側に移動した細胞を示す。

2016年2月11日

RNG105 (Caprin1) 遺伝子のヘテロ欠損は「社会性の低下」、「目新しさへの反応（興味）の低下」、「状況変化への対応の低下」を引き起こす

Ohashi, R., Takao, K., Miyakawa, T., and Shiina, N. (2016). Comprehensive behavioral analysis of RNG105 (Caprin1) heterozygous mice: Reduced social interaction and attenuated response to novelty. *Sci. Rep.* 6, 20775.

基礎生物学研究所・岡崎統合バイオサイエンスセンター（神経細胞生物学研究室）／総合研究大学院大学の大橋りえ大学院生、椎名伸之准教授の研究グループは、藤田保健衛生大学／生理学研究所の宮川剛教授、富山大学／生理学研究所の高雄啓三教授との共同研究で、RNG105 (Caprin1) 遺伝子のヘテロ欠損（一对の遺伝子のうち片方を欠損）が「社会性の低下」、「目新しさへの反応（興味）の低下」、「状況変化への対応の低下」といった行動特性と関連することを明らかにしました。RNG105 (Caprin1)は、神経細胞内においてシナプス刺激に応じて引き起こされる局所的なタンパク質合成に関わる因子として知られています。研究グループは、マウスを用いて RNG105 ヘテロ欠損が行動にどのような影響を与えるのか、網羅的な行動テストを行いました。本研究の成果は、英国オンライン科学誌 Scientific Reports に掲載されました。



RNG105 ヘテロマウスは新奇対象へのアプローチが低下した

(a) 新奇物体認識テストの模式図と結果の要約。野生型マウスは新奇物体に多くのアプローチを示したのに対し、RNG105 ヘテロマウスは新奇物体・既知物体に同程度のアプローチを示した。(b) 既知物体・新奇物体それぞれの周りに実験マウスが滞在した時間を定量解析したグラフ。

2016 年 2 月 9 日

神経膠腫（グリオーマ）治療に向けた新たな創薬戦略：PTPRZ 阻害剤の開発

Fujikawa, A., Nagahira, A., Sugawara, H., Ishii, K., Imajo, S., Matsumoto, M., Kuboyama, K., Suzuki, R., Tanga, N., Noda, M., Uchiyama, S., Tomoo, T., Ogata, A., Masumura, M., and Noda, M. (2016). Small-molecule inhibition of PTPRZ reduces tumor growth in a rat model of glioblastoma. *Sci. Rep.* 6, 20473.

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、藤川顕寛研究員らは、アスビオファーマ株式会社、岡崎統合バイオサイエンスセンター生体分子機能研究部門および、大阪大学大学院工学研究科 生命先端工学研究室と共同研究を実施し、PTPRZ の酵素活性を阻害する化合物開発がグリオーマ治療に有効であることを、培養細胞を用いた実験やラットをモデルとした実験で証明しました。脳腫瘍の一つ神経膠腫（グリオーマ）は、脳内にもともと存在するグリア細胞がガン化して形成される固形癌です。とくに悪性なグリオーマはグリオブラストーマと呼ばれ、有効な治療法のない難治性疾患です。グリオーマでは、一般に PTPRZ という酵素タンパク質の発現が上昇しており、悪性化への関与が指摘されていました。研究チームは、PTPRZ の酵素活性を選択的に阻害する低分子化合物 SCB4380 を初めて取得し、PTPRZ の活性阻害によってラット由来のグリオブラストーマ細胞による移植腫瘍の成長が抑制されることを実験的に示しました。本研究の成果は、オンライン科学雑誌 *Scientific Reports* に掲載されました。

新聞報道等：2.10 日経産業新聞、2.29 Web_中国科学院、3.1 Web_新華通

2016 年 1 月 18 日

生物の形態を定量的に記述する画像情報解析手法の開発

Kimori, Y., Hikino, K., Nishimura, M., and Mano, S. (2016). Quantifying morphological features of actin cytoskeletal filaments in plant cells based on mathematical morphology. *J. Theor. Biol.* 389, 123-131 (Epub 2015 Nov 10).

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研究分野の木森義隆特任助教と基礎生物学研究所の真野昌二助教らの研究グループは、数理形態学に基づく画像処理理論を用い、画像中から生物形態情報を抽出し、定量的に記述する手法を開発しました。本研究では、シロイヌナズナの *rhd3* 変異体における細胞骨格アクチンフィラメントの形態異常を野生型と比較することにより、その差を定量的に記述しました。解析の結果、野生型と変異体の細胞骨格フィラメントの形態特徴量は有意差をもって異なることがわかりました。変異体におけるフィラメントの形態は、野生型に比べフィラメント径が太く、またそれに伴い、フィラメントの二次元空間分布構造がより単純であることがわかりました。この成果は、理論生物学専門誌 *Journal of Theoretical Biology* に掲載されました。

新聞報道等：研究応援（株式会社リバネスの定期刊行冊子） VOL. 01

2015 年 12 月 24 日

温度でオスとメスが決まるミシシッピーワニの性決定の仕組みには TRPV4 チャネルが関与する

Yatsu, R., Miyagawa, S., Kohno, S., Saito, S., Lowers, R.H., Ogino, Y., Fukuta, N., Katsu, Y., Ohta, Y., Tominaga, M., Guillette, L.J.Jr., and Iguchi, T. (2015). TRPV4 associates environmental temperature and sex determination in the American alligator. *Sci. Rep.* 5, 18581.

ワニなど一部の爬虫類は、卵発生中の環境温度によって性が決まることが知られています。しかしながら、発生中の胚が、環境温度をどのように受容し、オス化あるいはメス化していくのか、そのメカニズムは明らかになっていませんでした。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谷津遼平大学院生、宮川信一助教、荻野由紀子助教、井口泰泉教授、岡崎統合バイオサイエンスセンター・生理学研究所・細胞生理研究部門の齋藤茂助教、富永真琴教授及び米国サウスカロライナ医科大学の河野郷通助教と Louis J. Guillette Jr 教授らを中心とする国際研究グループは、北海道大学、鳥取大学、Innovative Health Applications とともに、ミシシッピーワニでは、温度センサータンパク質である TRPV4 チャネルが、環境温度によって性が決まる仕組みに関与することを見出しました。この研究成果は科学雑誌サイエンティフィック・リポーツ (Scientific Reports) 誌に掲載されました。

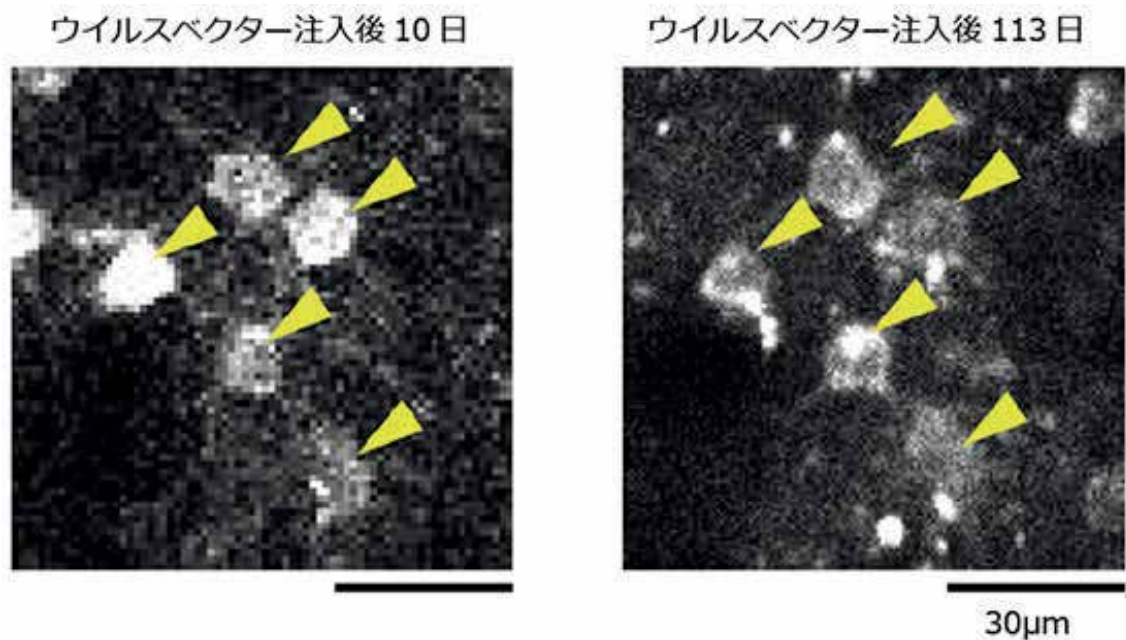
新聞報道等: 12. 19 Yahoo!ニュース、12. 19 Web 朝日新聞、12. 19 朝日新聞、12. 20 The Asahi Shimbun、12. 24 マイナビニュース、12. 25 中日新聞、2016. 1. 15 科学新聞

2015 年 11 月 20 日

霊長類の大脳皮質で多細胞活動を長期間・同時計測 ～詳細な脳機能マップ作製のための基盤技術を開発～

Sadakane, O., Masamizu, Y., Watakabe, A., Terada, S., Ohtsuka, M., Takaji, M., Mizukami, H., Ozawa, K., Kawasaki, H., Matsuzaki, M., and Yamamori, T. (2015). Long-term two-photon calcium imaging of neuronal populations with subcellular resolution in adult non-human primates. *Cell Rep.* 13, 1989-1999.

理化学研究所（理研）脳科学総合研究センター高次脳機能分子解析チームの山森哲雄チームリーダー、定金理研究員らと、自然科学研究機構基礎生物学研究所光脳回路研究部門の松崎政紀教授、正水芳人助教らの共同研究チームは、2光子顕微鏡と蛍光カルシウムセンサーを組み合わせた手法により、マーモセットの大脳皮質で、長期間にわたり、数百個の神経細胞の活動を同時に計測する技術を開発しました。これにより、マーモセットの大脳皮質の体性感覚野において、数百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。また、同一の神経細胞の長期間（100 日以上）にわたる継続的観察も可能としました。さらに、神経細胞の細胞体だけでなく、樹状突起、軸索からも体性感覚応答を計測することに成功しました。この成果は米国の科学雑誌『*Cell Reports*』に掲載されました。



マーモセット大脳皮質神経細胞の長期的観察

左図：テトラサイクリン発現誘導システムを組み込んだウイルスベクターを注入してから 10 日後に観察した神経細胞群。黄色い矢頭が細胞体を示している。右図：同じ場所をウイルスベクター注入してから 113 日後に観察した神経細胞群。細胞体の並びが 10 日後と同じであることが分かる。

2015 年 11 月 18 日

魚類における男性ホルモン受容体遺伝子の新機能の獲得

Ogino, K., Kuraku, S., Ishibashi, H., Miyakawa, H., Sumiya, E., Miyagawa, S., Matsubara, H., Yamada, G., Baker, M.E., and Iguchi, T. (2016). Neofunctionalization of androgen receptor by gain-of-function mutations in teleost fish lineage. *Mol. Biol. Evol.* 33, 228-244 (Epub 2015 Oct. 27).

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、理化学研究所、愛媛大学、宇都宮大学、東京農業大学、和歌山県立医科大学、カルフォルニア大学との共同研究により、真骨魚類に特有の男性ホルモン受容体の機能がどのような分子進化を経て生じたのかについて明らかにしました。真骨魚類では、ゲノム倍加と呼ばれる現象により重複した受容体遺伝子の片方において、男性ホルモンと相互作用する部位に変化が生じ、転写因子としての活性が大きく変化したことを解明しました。真骨魚類の多彩な繁殖様式、二次性徴としての形質の多様化との関連性が注目されます。この研究成果は、分子進化学専門誌 *Molecular Biology and Evolution* に掲載されました。

新聞報道等：[11.19 日経バイオテク](#)

2015 年 11 月 6 日

油脂合成に関わる遺伝子の発現時期をコントロールすることで種の油を増やすことに成功

Kanai, M., Mano, S., Kondo, M., Hayashi, M., and Nishimura, M. (2016). Extension of oil biosynthesis during the mid-phase of seed development enhances oil content in *Arabidopsis* seeds. *Plant Biotechnol. J.* 14, 1241-1250 (Epub 2015 Oct 26).

基礎生物学研究所の金井雅武研究員、真野昌二助教および西村幹夫特任教授らの研究グループは、種子での油脂合成を活性化させる遺伝子 *WRI1* をより長い期間働かせることで、種子内により多くの油を蓄積させることに成功しました。本研究を通して、種子形成における油脂合成の期間の長さが油脂含量を決定する要因の 1 つであることが明らかになりました。また、種子における油脂合成期間の延長とタンパク質合成の抑制を同時に行うことで、より一層の巨大化と高油脂化に成功しました。この研究を油糧作物に応用することで、1 個体からたくさんの油が搾れる高脂質作物の誕生が期待されます。この成果は植物科学専門誌 *Plant Biotechnology Journal* に掲載されました。

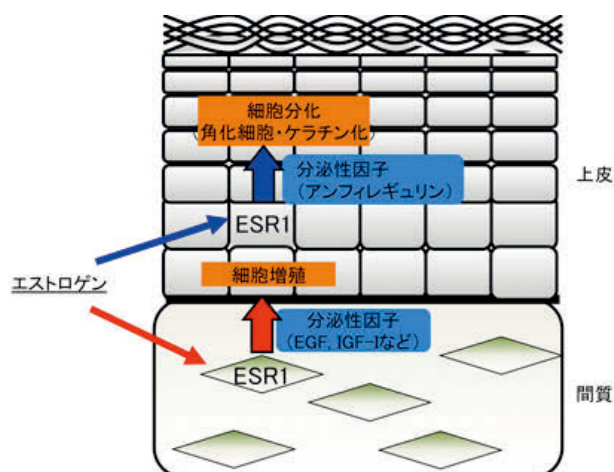
新聞報道等：11.7 読売新聞 24 面、11.10 jiji ドットコム、11.13 朝日新聞 DIGITAL、11.13 朝日新聞 25 面、11.27 科学新聞 12 面、12.1 科学新聞 Web、12.2 共同通信、12.2 マイナビニュース、12.2 河北新報 Web、12.2 産経ニュース Web、12.2 神戸新聞 Web、12.2 西日本新聞 Web、12.2 中国新聞 Web、12.2 中日新聞 Web、12.2 長崎新聞 Web、12.3 北海道新聞 Web、12.18 毎日新聞 Web、12.18 毎日新聞

2015 年 10 月 6 日

女性ホルモンであるエストロゲンの受容体は腫上皮の分化を制御する

Miyagawa, S., and Iguchi, T. (2015). Epithelial estrogen receptor α intrinsically mediates squamous differentiation in the mouse vagina. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 112, 12986-12991.

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信一助教と井口泰泉教授の研究グループは、女性ホルモンであるエストロゲンが、マウスの腫上皮における細胞増殖と分化をどのように制御しているのか、一連の分子メカニズムを明らかにしました。エストロゲンは、細胞内でエストロゲン受容体 (Estrogen receptor 1; ESR1) に結合して作用します。本研究では腫上皮におけるエストロゲンの作用を解析するために、腫上皮細胞のみで ESR1 を欠損させたマウスを作成し、解析を行いました。その結果、エストロゲンは、まず間質細胞の ESR1 を介して作用して上皮の細胞増殖を間接的に活性化し、その後、上皮細胞自身の ESR1 を介してケラチン化を誘導することが明らかとなりました。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) に掲載されました。



エストロゲンによる、腫上皮細胞の細胞増殖・分化の流れの模式図。

2015 年 10 月 1 日

マウス大脳運動野を光刺激することで多様な運動パターンの脳マップを得ることに成功

Hira, R., Terada, S., Kondo, M., and Matsuzaki, M. (2015). Distinct functional modules for discrete and rhythmic forelimb movements in the mouse motor cortex. *J. Neurosci.* 35, 13311-13322.

基礎生物学研究所の平理一郎助教、寺田晋一郎大学院生、近藤将史研究員、松崎政紀教授の研究チームは、光に応答して神経活動を誘発させる技術を用いて、マウスの大脳運動野領域を網羅的に特定周波数で刺激することにより、様々なタイプの運動を誘発することに成功し、これらの運動を司る大脳の領域を詳細にマップすることに成功しました。誘発された運動は、走る・掘る、といったリズムミカルな運動と、手を口に持っていく・手を足の方に延ばす、といった開始点から終点までの直線的で離散的な運動の2つのタイプに分類することができ、「リズムミカルな運動を誘発する運動野の領域」が「離散的な運動を誘発する2つの領域」に挟まれて配置されていることが新たにわかりました。この成果は、*The Journal of Neuroscience* 誌 9 月 30 日号に掲載されました。

新聞報道等：[10.23 科学新聞](#) 6 面

2015 年 9 月 3 日

髄鞘再生に関わる分子機構の解明 ～神経回路の絶縁シートが回復する仕組み～

Kuboyama, K., Fujikawa, A., Suzuki, R., and Noda, M. (2015). Inactivation of protein tyrosine phosphatase receptor type Z by pleiotrophin promotes remyelination through activation of differentiation of oligodendrocyte precursor cells. *J. Neurosci.* 35, 12162-12171.

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、脳神経回路の髄鞘損傷からの再生を促す仕組みを発見しました。神経細胞の髄鞘を選択的に破壊する薬剤を与えることで、マウス脳内に人為的に脱髄を誘発した後、そこから回復する過程を解析した結果、脱髄によって傷ついた神経軸索からは pleiotrophin というタンパク質が分泌されており、これが髄鞘の前駆細胞上に存在する PTPRZ という受容体分子の機能を抑制することで、細胞の分化を促し、髄鞘の回復に寄与していることがわかりました。この成果は、PTPRZ の働きを抑制することで、髄鞘の回復を促すことができることを示しており、新しい治療法開発の可能性を示しています。本研究の成果は、米国神経科学会誌 *The Journal of Neuroscience* に掲載されました。

新聞報道等：9.4 中日新聞 33 面、9.4 Web 中日新聞 33 面、9.18 科学新聞 2 面

2015 年 6 月 12 日

「精子になるか、卵になるか」を決めるしくみの発見 ～生殖細胞で働く性のスイッチ遺伝子を同定～

Nishimura, T., Sato, T., Yamamoto, Y., Watakabe, I., Ohkawa, Y., Suyama, M., Nakamura, S., Saito, T.L., Yoshimura, J., Morishita, S., Kobayashi, S., and Tanaka, M. (2015). *foxl3* is a germ cell-intrinsic factor involved in sperm-egg fate decision in medaka. *Science* 349, 328-331.

基礎生物学研究所の西村俊哉研究員（元総合研究大学院大学 大学院生）と田中実准教授らの研究グループは、九州大学、岡崎統合バイオサイエンスセンターとの共同研究で、「精子になるか、卵になるか」という生殖細胞の運命を決める遺伝子を同定し、生殖細胞の性が決まる仕組みを明らかにしました。一般的に脊椎動物では体細胞で性が決まった後に、その影響を受けて生殖細胞の性が決まると考えられてきました。しかしながら、生殖細胞の中でどのような遺伝子をはたらき、「精子になるか、卵になるか」が決まるのか、その仕組みは謎に包まれていました。研究グループは、メダカを用いて、メスの生殖細胞で働き、「精子形成を抑制」する機能を持つスイッチ遺伝子 *foxl3* を発見しました。このスイッチを人為的に解除すると、メスのメダカの卵巣中に機能的な精子が作られるという驚くべき結果が得られました。生殖細胞の中で働く「精子になるか、卵になるか（すなわち生殖細胞の性）」のスイッチ遺伝子が脊椎動物で初めて発見されたことになります。本研究成果は米科学雑誌サイエンスに掲載されました。

新聞報道等：6.12 毎日新聞、6.12 読売新聞、6.12 中日新聞、6.12 朝日新聞、6.12 東海愛知新聞、6.12 日本経済新聞（夕）、6.12 NHK おはよう日本、6.12 Web 読売新聞、6.12 Web Science、6.12 Yahoo! ニュース、6.12 マイナビニュース、6.12 共同通信、6.12 Web 朝日新聞、6.12 Web 日本経済新聞、6.12 Web 毎日新聞、6.12 Web 中日新聞、6.12 ニコニコニュース、6.11 Web The Scientist、6.26 科学新聞

2015 年 6 月 11 日

R3 RPTP サブファミリーがインスリン受容体の働きを抑制している ～糖尿病の新しい治療薬開発の可能性～

Shintani, T., Higashi, S., Takeuchi, Y., Gaudio, E., Trapasso, F., Fusco, A., and Noda, M. (2015). The R3 receptor-like protein-tyrosine phosphatase subfamily inhibits insulin signaling by dephosphorylating the insulin receptor at specific sites. *J. Biochem.* 158, 235-243.

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、受容体様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、インスリン受容体(細胞膜に存在するタンパク質で、インスリンが結合して細胞内にその情報を伝える分子)の働きを抑えていることを見出しました。さらに、マウスを用いた実験で、R3サブファミリーメンバーのひとつであるPtprjが、実際にインスリン受容体の働きを調節することで、血糖値の制御に関わっていることを明らかにしました。

今回の研究成果は、インスリンの働きを制御する新たな仕組みを明らかにするとともに、R3 RPTP サブファミリーに対する阻害剤が糖尿病の治療薬になる可能性を明らかにしたものです。本研究成果は、*Journal of Biochemistry* に掲載されました。

新聞報道等 : 6.11 中日新聞 3 面、6.11 読売新聞 29 面、6.11 東海愛知新聞 1 面、6.11 Web 読売新聞、6.15 Web マイナビ

2015 年 4 月 28 日

精子幹細胞が尽きることなく精子を作り続けるメカニズム
～分化する細胞としない細胞はどのようにして決まるのか?～

Ikami, K., Tokue, M., Sugimoto, R., Noda, C., Kobayashi, S., Hara, K., and Yoshida, S. (2015). Hierarchical differentiation competence in response to retinoic acid ensures stem cell maintenance during mouse spermatogenesis. *Development* 142, 1582-1592.

基礎生物学研究所の伊神香菜子研究員（元総合研究大学院大学 大学院生）と吉田松生教授らの研究グループは、生涯にわたり精子を途絶えることなく作り続けている、精子幹細胞の分化を制御するメカニズムを明らかにしました。本研究では精子幹細胞のなかに、分化を誘導する因子であるレチノイン酸に反応して分化する細胞と、レチノイン酸が来ても分化せずに幹細胞でありつづける細胞があることを見出しました。更に、この違いを生む遺伝子 RAR γ を同定しました。これは、幹細胞ニッチの構造が明確でない組織において、分化する細胞と幹細胞でありつづける細胞を決める仕組みを明らかにした初めての研究です。本研究成果は英国発生生物学専門誌 *Development* に掲載されました。

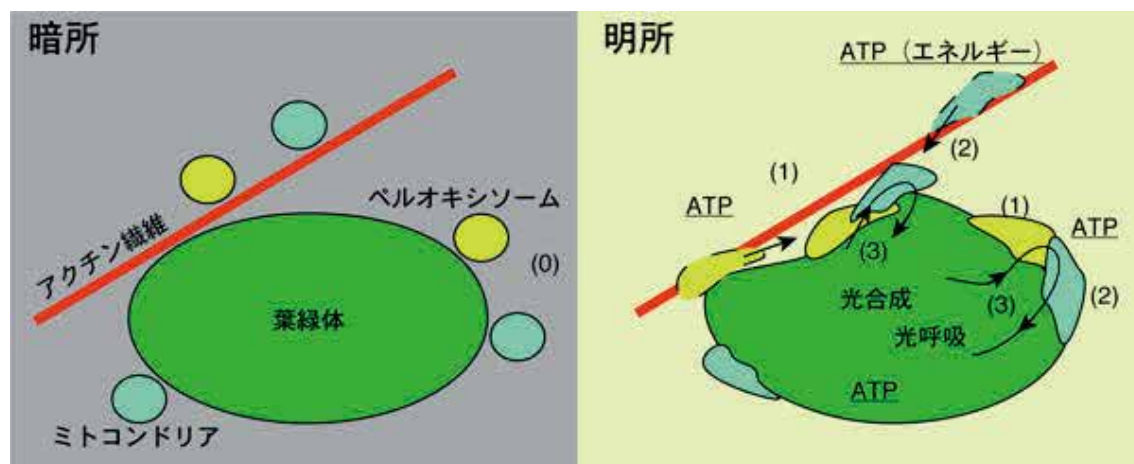
新聞報道等：4.29 東海愛知新聞 1 面、4.29 中日新聞 3 面、5.15 科学新聞 4 面

2015 年 3 月 31 日-1

生体内レーザー技術で明らかになった光依存的なペルオキシソームと葉緑体の物理的相互作用

Oikawa, K., Matsunaga, S., Mano, S., Kondo, M., Yamada, K., Hayashi, M., Kagawa, T., Kadota, A., Sakamoto, W., Higashi, S., Watanabe, M., Mitsui, T., Shigemasa, A., Iino, T., Hosokawa, Y., and Nishimura, M. (2015). Physical interaction between peroxisomes and chloroplasts elucidated by *in situ* laser analysis. *Nature Plants* 1, 15035.

基礎生物学研究所の及川和聡研究員（現：新潟大学 特任助教）および西村幹夫特任教授らは、シロイヌナズナの葉の細胞内で、ペルオキシソームが光環境下で形態を大きく変化させ葉緑体と相互作用することを発見しました。この仕組みを明らかにするべく、奈良先端科学技術大学院大学の細川陽一郎准教授らとの共同研究を行い、フェムト秒レーザーと呼ばれる特殊なレーザーを利用したマイクロな“手”を使って、葉緑体からペルオキシソームを引き剥がし、暗所と明所にある葉緑体とペルオキシソームの接着力を具体的に明らかにしました。フェムト秒レーザーを用いた接着力の測定は、奈良先端科学技術大学院大学において開発されてきたもので、今回、植物細胞内のオルガネラ間接着力測定に応用し、細胞内の微小構造間の接着力測定に初めて成功しました。本研究により、植物が外界の光環境を良く認識して、光依存的に細胞内のオルガネラ相互作用を強化することにより、光呼吸などの代謝を効率良く行っていることが明らかになりました。本研究成果は植物科学専門誌 *Nature Plants*（ネイチャープラント）に掲載されました。



明所で活性化されるオルガネラ相互作用のモデル図

暗所ではペルオキシソームと葉緑体との相互作用は減少するが（0）、明所では強化され（1）、ミトコンドリアを補足する（2）。その過程において、光合成と光呼吸がスムーズに行われる（3）と考えられる。ペルオキシソーム、葉緑体、ミトコンドリアは、植物細胞内ではアクチン繊維を利用して動いている。

2015 年 3 月 31 日-2

日長時間に応じてメスとオスの出現をコントロールできるミジンコの誘導系の確立と、環境依存型性決定を制御する幼若ホルモンの生合成因子の発見

Toyota, K., Miyakawa, H., Hiruta, C., Furuta, K., Ogino, Y., Shinoda, T., Tatarazako, N., Miyagawa, S., Shaw, J.R., and Iguchi, T. (2015). Methyl farnesoate synthesis is necessary for the environmental sex determination in the water flea *Daphnia pulex*. *J. Insect Physiol.* 80, 22-30.

Toyota, K., Miyakawa, H., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Ogino, Y., Tatarazako, N., Miyagawa, S., and Iguchi, T. (2015). NMDA receptor activation upstream of methyl farnesoate signaling for short day-induced male offspring production in the water flea, *Daphnia pulex*. *BMC Genomics* 16, 186.

甲殻類のミジンコの仲間は、日照時間や水温などの環境の変化に応じてメスとオスの子供を産み分けることが知られています。この現象は環境依存型性決定と呼ばれます。これまでの研究で、ミジンコ類に昆虫類や甲殻類のホルモンの一種である「幼若ホルモン」を曝露すると環境条件に関係なくオスばかり産むことが報告されていましたが、実際にミジンコの生体内で幼若ホルモンが「性決定因子」として作用しているかは謎でした。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／総合研究大学院大学 生命科学科 基礎生物学専攻の豊田賢治大学院生および井口泰泉教授らの研究グループは、国立環境研究所、農業生物資源研究所、島根大学、インディアナ大学（米国）、バーミンガム大学（英国）との共同研究により、日長時間に応じてオスとメスを産み分けられる実験系の確立に成功し、この実験系を用いることでオスを産むためには母親ミジンコの生体内で幼若ホルモンが作られる必要があることを見出しました。そして、この幼若ホルモンの合成に関与する複数の因子を同定することにも成功しました。これらの研究成果は *Journal of Insect Physiology* 誌および *BMC Genomics* 誌に掲載されました。

新聞報道等：[4.6 Web 財経新聞](#)

2015 年 3 月 16 日

食虫植物サラセニアの小動物を食べる葉ができる仕組みの発見 ～細胞の変化が著しい形の変化を引き起こす～

Fukushima, K., Fujita, H., Yamaguchi, T., Kawaguchi, M., Tsukaya, H., and Hasebe, M. (2015). Oriented cell division shapes carnivorous pitcher leaves of *Sarracenia purpurea*. *Nature Commun.* 6, 6450.

サラセニアは、北米原産で袋のような葉を作り、その中に消化液を溜め、落ちた小動物を食べてしまいます(図1)。従来、ハスのような盾状の葉を作るのと同じ仕組みで筒状の葉が進化したと考えられてきました。基礎生物学研究所および総合研究大学院大学 生命科学研究科 基礎生物学専攻の福島健児大学院生と長谷部光泰教授らは、同研究所の藤田浩徳研究員や川口正代司教授、東京大学の塚谷裕一教授らと共同で、走査型電子顕微鏡による形態観察、葉を作る遺伝子の働きを調べる実験、コンピュータシミュレーションによる再構成実験などを行い、袋のような葉の形作りの仕組みを調べました。その結果、サラセニアの葉は、盾状の葉とは異なった独自の仕組みで進化した可能性が高いことがわかりました。すなわち、葉の特定の場所で細胞の分裂方向を変える、という細胞レベルの変化で、平らな葉から袋への大きな形の変化を引き起こされていることが明らかになりました。この成果は、3月16日に科学誌 *Nature Communications* (ネイチャー コミュニケーションズ) に掲載されました。

新聞報道等：3.17 朝日新聞 37面、3.17 東海愛知新聞 1面、3.17 読売新聞 34面、3.23 産経新聞 11面、3.30 日本経済新聞(夕) 12面、4.2 毎日新聞(夕) 6面、4.3 科学新聞 1面、他 web 媒体 12件

2015 年 3 月 6 日

APC2 の機能不全がソトス症状の原因である

Almuriekhi, M., Shintani, T., Fahiminiya, S., Fujikawa, A., Kuboyama, K., Takeuchi, Y., Nawaz, Z., Kamel, H., Kitam, A.K., Samiha, Z., Mahmoud, L., Ben-Omran, T., Majewski, J., and Noda, M. (2015). Loss-of-function mutation in *APC2* causes Sotos syndrome features. *Cell Reports* 10, 1585-1598.

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。今回、同グループはカナダの McGill 大学、並びにカタールの Hamad Medical Corporation の研究グループとの共同研究により、*APC2* 遺伝子の機能不全が、ソトス症候群と呼ばれる先天性奇形症候群の代表的な症状である知的障害や頭部の過成長を説明することを明らかにしました。APC2 は脳神経系に特異的に発現する分子であり、ソトス症候群における神経系に関連した知的障害や頭部の過成長等の症状は、APC2 の発現低下が主な原因となっていると考えられます。この成果は 3 月 6 日に *Cell Reports* 誌に掲載されました。

新聞報道等 : [3.13 科学新聞](#) 7 面

2015 年 1 月 21 日

幼虫から生殖能力を有する成虫への変化を制御する新たな仕組みをショウジョウバエで発見

Ohhara, Y., Shimada-Niwa, Y., Niwa, R., Kayashima, Y., Hayashi, Y., Akagi, K., Ueda, H., Yamakawa-Kobayashi, K., and Kobayashi, S. (2015). Autocrine regulation of ecdysone synthesis by $\beta 3$ -octopamine receptor in the prothoracic gland is essential for *Drosophila* metamorphosis. *Proc. Natl. Acad. Sci., USA* 112, 1452-1457.

基礎生物学研究所/岡崎統合バイオサイエンスセンターの大原裕也研究員と小林悟教授および静岡県立大学の小林公子教授らの研究グループは、筑波大学の丹羽隆介准教授、岡山大学の上田均教授らとの共同研究により、ショウジョウバエを用いて、幼虫から成虫への変化（変態）を制御する新たな仕組みを発見しました。幼虫から成虫への変態には、ステロイドホルモンの 1 種であるエクジソンが産生されることが必要ですが、エクジソンの産生がどのような仕組みで制御されるのかについて不明な点が多く残されています。研究グループは今回、エクジソンの産生を活性化するために必要な因子として、モノアミンの 1 種であるチラミンとその受容体である Octb3R を発見しました。本研究の成果は米国科学アカデミー紀要に掲載されました。

新聞報道等：1. 23 Web サイエンスポータル、1. 27 Web マイナビ、1. 27 Web 財経新聞、2. 4 日経産業新聞 10 面

2015 年 1 月 19 日

宿主植物は植物ホルモン「ジベレリン」により共生菌「アーバスキュラー菌根菌」の感染を負にも正にも調節する

Takeda, N., Handa, Y., Tsuzuki, S., Kojima, M., Sakakibara, H., and Kawaguchi, M. (2015). Gibberellins interfere with symbiosis signaling and gene expression, and alter colonization by arbuscular mycorrhizal fungi in *Lotus japonicus*. *Plant Physiol.* 167, 545-557.

陸上植物の多くは、アーバスキュラー菌根菌と呼ばれる菌類と根において共生関係を構築することで、土壌中から植物の栄養となるリン酸などを効果的に集め、生育促進効果を得ていることが知られています。基礎生物学研究所の武田直也助教および川口正代司教授らは、理化学研究所環境資源科学研究センターの榊原均グループディレクターらとの共同研究により、植物とアーバスキュラー菌根菌の共生の開始点となる感染過程が、植物ホルモンのジベレリンによって負にも正にも調節されていることを明らかにしました。ジベレリンが植物とアーバスキュラー菌根菌の共生に負の作用を持つことはこれまでも報告がありましたが、正の作用があることが本研究によって初めて示されました。この成果は植物生理学専門誌の“*Plant Physiology*”に掲載されました。

新聞報道等：[1. 30 科学新聞 2 面](#)

基礎生物学研究所 点検評価委員会

阿形清和 委員長

上野直人

新美輝幸

川口正代司

皆川 純

成瀬 清

児玉隆治

藤森俊彦

吉田松生

三輪朋樹

高田慎治

外部点検評価報告書制作

川口正代司

真野昌二

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 令和2年3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