

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

## 目次

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| はじめに                               | 2  |
| 1. 基礎生物学研究所の概要－2022 年度を中心に－        | 3  |
| 2. 外部点検評価会議議事録                     | 42 |
| 3. 外部点検評価会議アンケート結果                 | 46 |
| 4. 基礎生物学研究所 発表論文等資料                | 61 |
| (1) 2022 年度発表論文                    | 62 |
| (2) 2020 年度及び 2021 年度プレスリリースと新聞等報道 | 80 |

## はじめに

基礎生物学研究所の「外部点検評価報告書 2022」をお送りします。この報告書は、2023 年 7 月に行われた外部点検評価会議の内容についてとりまとめたものです。基礎生物学研究所の運営会議の所外委員の先生 3 名、運営会議に所属しない有識者の先生 3 名にお願いして、オンサイトでの外部点検評価会議を開催し、2022 年度の研究所の活動について評価して頂きました。本冊子には 2022 年度に行われた私たちの活動がまとめられています。また、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。

2022 年 4 月より、第 4 期中期目標期間が始まりました。本研究所は、基礎生物学の先導的な研究推進を目的として、遺伝子から個体群にいたる多階層を統合的に解析する「超階層生物学 (Trans-Scale Biology, TSB)」を第 4 期中期目標期間のキーワードに掲げ、「研究 DX」(データ駆動型サイエンス+AI 解析)を取り込んだ新たな生物学研究を開始しました。この超階層生物学を推進するため、既存の 3 センター(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)を「超階層生物学センター (TSB センター)」に改組すると共に、共同利用研究の枠組みに「超階層生物学共同利用研究」を新たに設け、超階層生物学研究を行う基盤を整備しました。また、分野や領域を跨いだ分野横断的な研究を効率的に進めるため、領域名の廃止や分野横断研究ユニットを新たに設置する等組織再編を行うと共に、運営の効率化とスタッフのキャリアパスにつなげるべく Research and Management Coordination (RMC) を新たな職位として設けました。これら第 4 期中期目標期間の初年度となる 2022 年度の取組について、本冊子に掲載しています。もちろん、これまで同様、大学共同利用機関として、様々な共同利用共同研究の推進、国内国際連携、リソース保存や配布、各種支援事業による研究者コミュニティへの貢献、若手研究者の育成、広報やアウトリーチ活動による社会へ貢献等の諸事業も継続しています。

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、忌憚のないご意見を賜うことができれば、今後の研究所の運営活動に反映させていく所存です。今後も基礎生物学研究所へのご助言、ご支援をどうぞよろしくお願い致します。

令和 5 年 12 月

基礎生物学研究所 所長 阿形清和

## 1. 基礎生物学研究所の概要 —2022 年度を中心に—

第2章の外部点検評価会議、第3章のアンケートで資料として使用したもの。



2023 年 7 月 11 日

2022 年度の基礎生物学研究所の活動について、7つの項目（運営面、中核拠点性、国際性、研究資源、新分野の創出、人材育成、社会との関わり）についてまとめた。

## I. 運営面

### 基礎生物学研究所の設立と使命

1

- モデル生物から非モデル生物に至る幅広い生き物を対象とした、多様な研究分野や生物現象の研究を最先端技術を用いて展開し、『生き物研究の世界の拠点』として、世界レベルの高水準の研究基盤を形成する。
- 高水準の研究基盤と幅広い研究力を基に、共同利用・共同研究・トレーニングコースを他大学や研究機関の研究者に提供することで、生物学コミュニティ全体の研究力の強化に貢献する。



設立: 1977年

5つの研究所と2つのセンターから成る、自然科学研究機構(宇宙・エネルギー・物質・生命等に関わる自然科学分野の大学共同利用機関法人)の一角

自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 1. 基礎生物学研究所の使命

- ・ 1977 年に設立。
- ・ モデル生物から非モデル生物に至る幅広い生き物を対象とし、多様な研究分野や生物現象の研究を、最先端技術を用いて展開し、『生き物研究の世界の中核拠点』として、世界レベルの高水準の研究基盤を形成する。
- ・ 高水準の研究基盤と幅広い研究力を基に、共同利用・共同研究・トレーニングコースを他大学や研究機関の研究者に提供することで、生物学コミュニティ全体の研究力の強化に貢献する。

基礎生物学研究所 ホームページ

<https://www.nibb.ac.jp/>

- 多様な生物における遺伝子や細胞の働き、生物多様性獲得や生物の環境応答の仕組みを解明する。
- 新たな研究領域を開拓し、また共同研究の場を提供して国際的な先端研究を推進する。

多彩な生物を用いた生物現象の解明

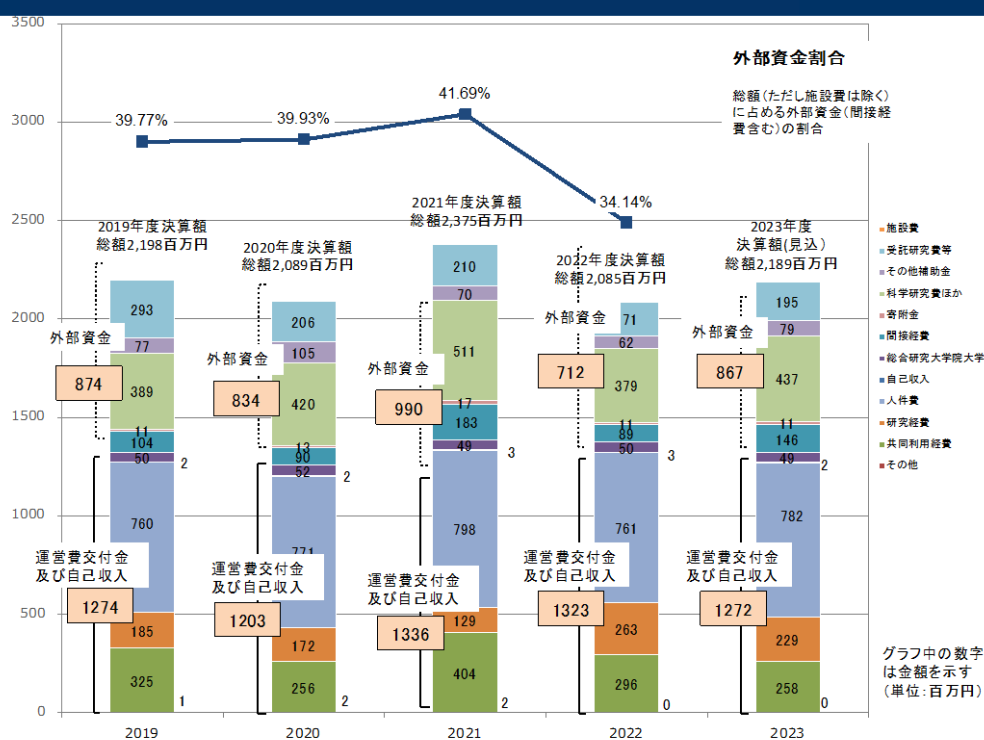
共通原理や多様性の解明へ



自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図2. 『生き物研究』の世界の中核拠点

多様な生物の特性に着目し、幅広い解析手法や先端技術を用いて生命現象の「共通原理」や「多様性」を明らかにする。



自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図3. 財政規模

運営交付金が減少しているなか、学術変革領域研究(計画班員)、新学術領域研究(計画班員)、基盤研究、若手研究等の科研費、CRESTやさががけ、AMED等の受託研究、民間企業との共同研究等の外部資金を獲得して、研究所の活動を支えている。

I. 運営面

支出削減への努力

4

● 電力使用量(kwh)推移 (2018~2022：施設課計測値から)

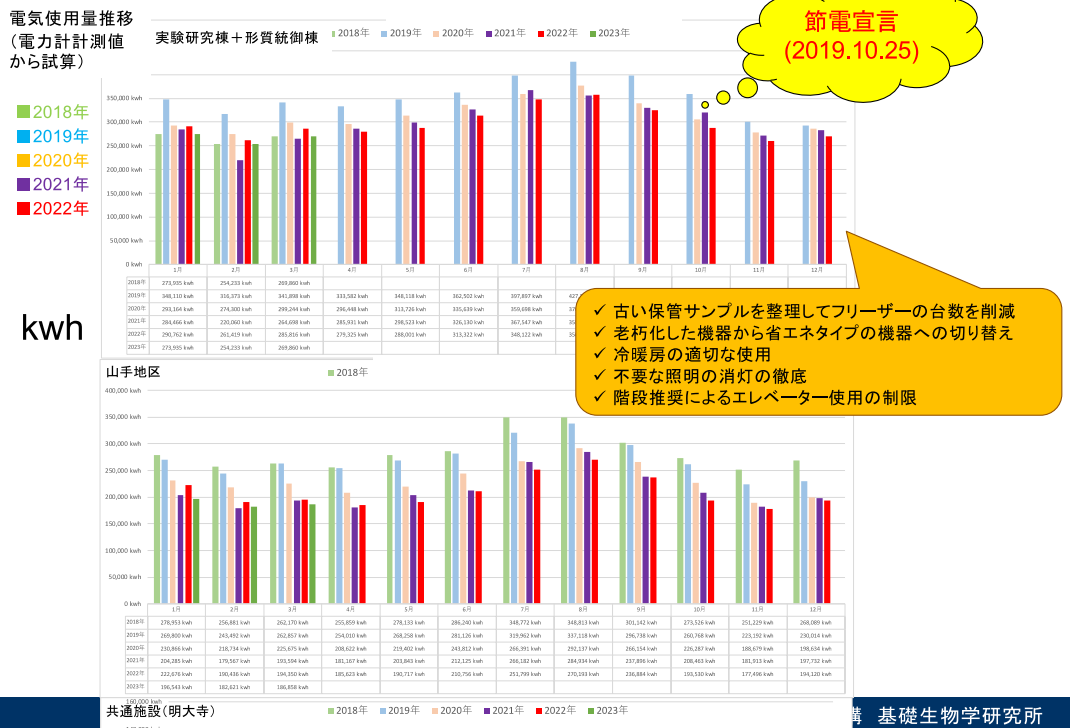


図 4. 節電対策の成果 1

I. 運営面

支出削減への努力

5

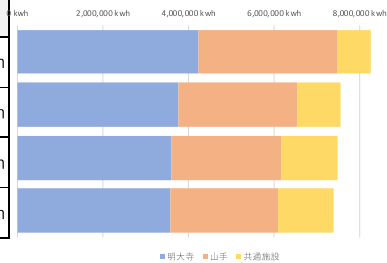
● 電力使用量(円)推移 (2018~2022：施設課計測値から)



図 5. 節電対策の成果 2

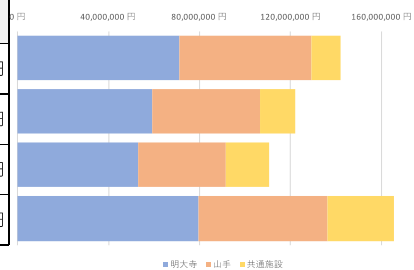
使用電力量 (kwh)

|       | 明大寺           | 山手            | 共通施設          | 合計            |
|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 2019年 | 4,224,564 kwh | 3,247,335 kwh | 788,761 kwh   | 8,260,660 kwh |
| 2020年 | 3,756,549 kwh | 2,785,393 kwh | 1,002,938 kwh | 7,544,880 kwh |
| 2021年 | 3,608,514 kwh | 2,551,701 kwh | 1,319,787 kwh | 7,480,002 kwh |
| 2022年 | 3,565,730 kwh | 2,518,580 kwh | 1,302,595 kwh | 7,386,905 kwh |



使用電力料金 (円)

|       | 明大寺          | 山手           | 共通施設         | 合計            |
|-------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 2019年 | 71,299,247 円 | 58,040,094 円 | 12,680,158 円 | 142,019,499 円 |
| 2020年 | 59,333,090 円 | 47,165,540 円 | 15,684,719 円 | 122,183,349 円 |
| 2021年 | 52,873,827 円 | 38,494,556 円 | 19,298,202 円 | 110,666,585 円 |
| 2022年 | 79,418,639 円 | 57,017,095 円 | 28,828,451 円 | 165,264,185 円 |



自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 6. 節電対策の成果 3

節電対策のため、2019年10月25日に節電宣言を行い、老朽化した冷蔵・冷凍庫の停止、エレベーター使用の制限、冷暖房の適切な使用、不要な照明の消灯等を徹底し、経費削減に努めた。2021年度は、2019年度と比較して約3,200万円、2020年度と比較して約1,200万円の削減に繋がった。2022年度は、使用電力量は93,097kWh削減できたものの、電力料金が高騰したため前年の2021年度と比較して5,460万円増加となった。

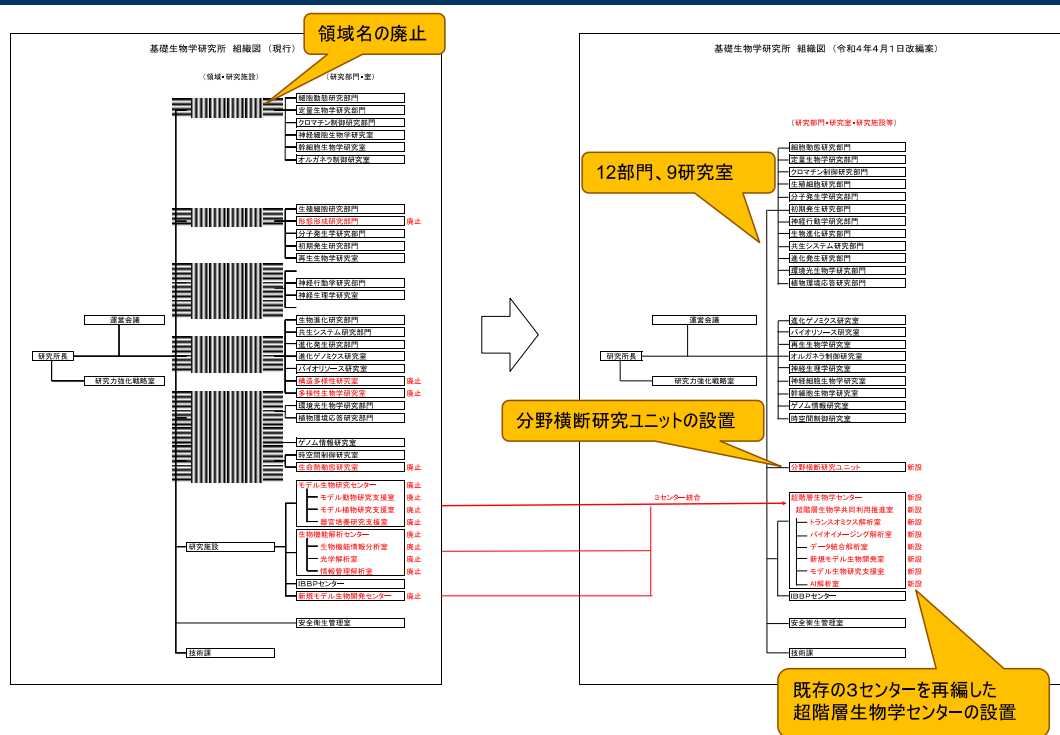


図 7. 組織改編

2022 年 4 月に以下の組織再編を行った。

- ・ 既存の 3 センターを再編して超階層生物学センターを設置（詳細は 12～14 ページ参照）。
- ・ 領域名の廃止。
- ・ 分野横断研究ユニットの設置（設置目的と構成員は下記参照）。

（分野横断研究ユニットの設置目的）

新しい生物学の創成、国際連携の強化、グローバル化された人材育成等の学際的共同研究を推進するために、機構本部からの支援を得てオープンラボを設置し共通機器の整備等の環境を整えてきた。2020 年 4 月より本格的に運用を開始し、新規モデル生物開発センターの一部の教員とアストロバイオロジー教員、プラズマバイオロジー教員、基礎生物学研究所・多様性生物学研究室教員、さらにハイデルベルグ大学（ドイツ）との連携プロジェクト・教員が集結し、実験やセミナーを共同で行うなど学際的な取組を進めてきた。この取組をより明確化するために、2022 年 4 月から、「分野横断研究ユニット」に名称を変更し、分野横断的な研究活動、共同利用研究を一層推進させた。分野横断研究ユニットでは、実験機器などを共有することによって、新任の研究者や共同利用研究者がスタートアップに時間を割かずにスムーズに研究を開始できることも特徴である。

**RMC (Research Management and Coordination) とは・・・**

(自然科学研究機構基礎生物学研究所RMC職員に関する申合せより抜粋)

- 特任教授、特任准教授、特任助教として採用し、その職に応じてRMC教授、RMC准教授、RMC助教の名称を付与
- 研究所の円滑な運営及び共同利用研究等の推進のために必要な職務に従事
- RMC職員の候補者は、博士の学位を有し、国内外の大学又は研究機関において、研究及び教育の経験を有する者
- 任期は採用日から5年とし、業績評価及び審査の結果に基づき、5年を限度に更新可能
- RMC職員の業績評価は、研究教育職員の業績評価の実施方法に準ずる
- 研究所長が特に必要と認める場合は、昇任させることが可能
- 研究所長が特に必要と認める場合は、無期転換を行い、定年制職員とすることが可能

所内の研究教育職員の職位の変更を行い、超階層生物学センター、研究力強化戦略室にRMC職員を配置。将来的にはIBBPセンターにも配置予定。

【2022年4月】亀井保博 RMC准教授(超階層生物学センター)、10月よりRMC教授

倉田智子 RMC助教(研究力強化戦略室・広報室)

立松 圭 RMC助教(研究力強化戦略室・国内国際連携グループ)

【2022年10月】小峰由里子RMC准教授(研究力強化戦略室・若手研究者支援グループ)

自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 8. 新しい職位の導入

- 2022年4月より、RMC (Research Management and Coordination) の職位を導入した。RMC は、博士の学位をもつ研究者であり、研究力強化戦略室、IBBP センター、超階層生物学センターなどにおけるマネジメント業務を行う。業績審査により昇任、及び定年制移行を認める制度となっている。
- 2022年4月に超階層生物学センターに亀井保博 RMC 准教授(特任准教授からの変更。定年制移行。10月より RMC 教授)、研究力強化戦略室・広報室に倉田智子 RMC 助教(特任助教からの変更、定年制移行)、研究力強化戦略室・国内国際連携グループに立松圭 RMC 助教(特任助教からの変更、定年制移行)、2022年10月に研究力強化戦略室・若手研究者支援グループに小峰由里子 RMC 准教授(助教からの職位変更かつ昇任)を配置した。



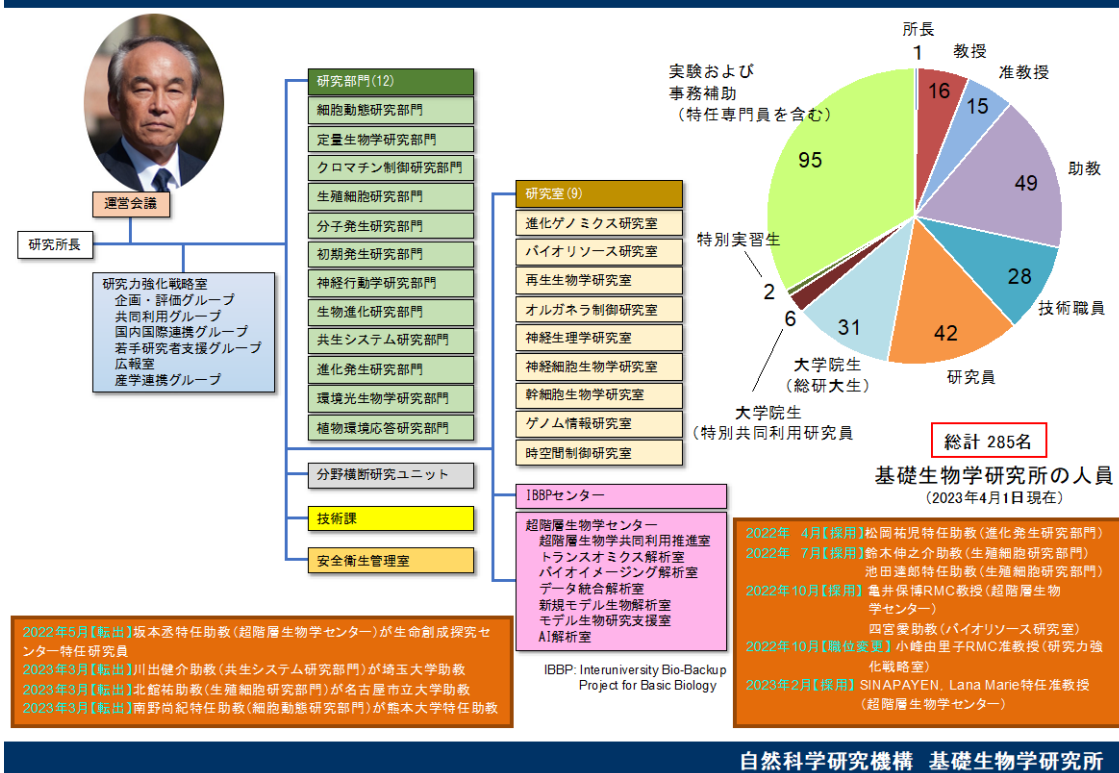


図 9. 組織・人員

2022 年度における基礎生物学研究所教員の異動は以下のとおりであった。

- ・ 松岡祐児特任助教が進化発生研究部門に着任した。
- ・ 鈴木伸之介助教が生殖細胞研究部門に着任した。
- ・ 池田達郎特任助教が生殖細胞研究部門に着任した。
- ・ 亀井保博 RMC 教授が進超階層生物学センター超階層生物学共同利用推進室に着任した。
- ・ 四宮愛助教がバイオリソース研究室に着任した。
- ・ 小峰由里子助教が RMC 准教授に職位変更・昇任した。
- ・ SINAPAYEN, Lana 特任准教授(クロスアポイントメント)が超階層生物学センターAI解析室に着任した。
- ・ 坂本丞特任助教が生命創成探究センター特任研究員として転出した。
- ・ 川出健介助教が埼玉大学助教として転出した。
- ・ 北館祐助教が名古屋市立大学助教として転出した。
- ・ 南野尚紀特任助教が熊本大学特任助教として転出した。



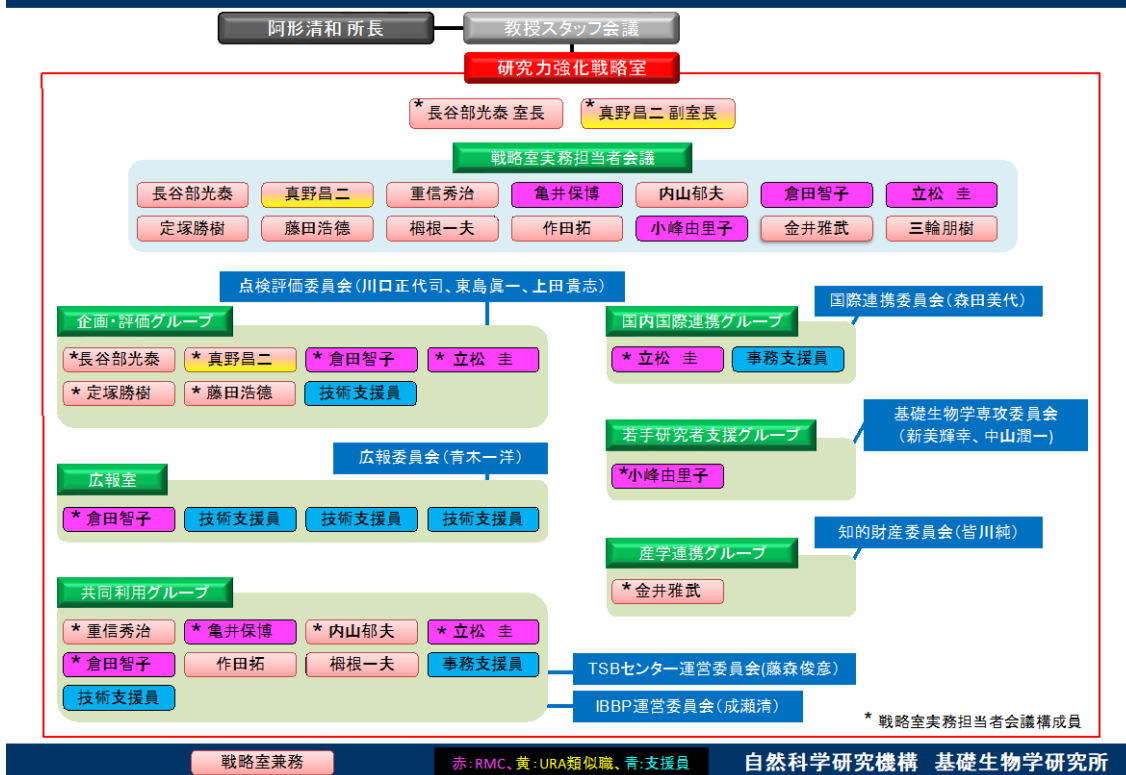


図 10. 研究力強化戦略室

研究力強化戦略室は、企画・評価、国内国際連携、広報、共同利用、若手研究者支援、産学連携の6グループからなり、自然科学研究機構の共創戦略統括本部と連携し、共同利用を通じた国内外の大学や研究機関および基礎生物学研究所の研究力強化のための活動を行っている。研究力強化戦略室の活動を効率的に機能させるために、所内の委員会と連携して活動している。各グループの実務担当者および室長、副室長からなる戦略室実務担当者会議を、毎月開催し点情報共有を図ると共に、研究力強化について議論している。2023年4月からは、皆川副所長を新室長とした体制として活動している。

多様な生命現象での階層を超えた「超階層生物学」によって世界の生物学・生命科学研究を牽引

～AIを活用した人機協働で階層を転換し、シームレスに研究を推進する～

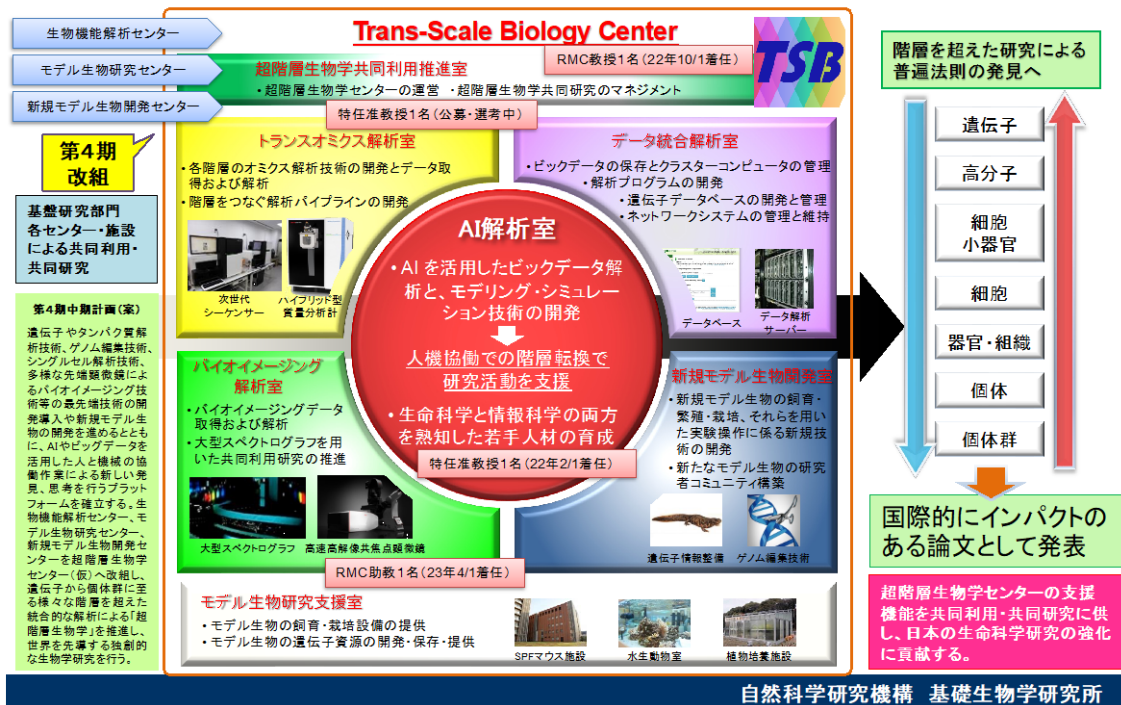


図 11. 超階層生物学センターの設置

- 基礎生物学研究所では、第3期に「環境適応戦略研究」と「新規モデル生物開発」の2つをキーワードに掲げ、幅広い生き物を用いた多様な生命現象を対象に、最先端のオミクス解析やバイオイメージング技術を用いた研究を展開してきた。その結果、従来飼育や培養が困難であったユニークな生物を、研究材料として飼育・培養できる環境を整え、かつ、それらの生物の全ゲノム解析をできるプラットフォームの構築、さらには遺伝子導入やゲノム編集技術開発を行い、生物学の教科書を書き換えるような国際的にインパクトの高い論文を出すことに成功した。これら研究成果の多くは、ある階層の生命現象を別の階層の生命現象と結びつける「階層を超えた研究」により得られたものである。この第3期の実績を踏まえ、第4期では、「超階層生物学 (Trans-Scale Biology)」をキーワードに掲げ、「研究 DX」(データ駆動型サイエンス+AI 解析)」を取り込んだ新たな生物学の確立と展開をミッションとして掲げた。
- 超階層生物学をより強固に推し進めるために、既存の3センター(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)を改組し、中核となる「超階層生物学センター」を新設した。超階層生物学センターに、以下の室が設置されている。

超階層生物学共同利用推進室：

- ✓ 超階層生物学センター全体の有機的運営
- ✓ 超階層生物学共同研究のマネジメント

- ✓ 2022 年 10 月に亀井保博 RMC 教授が着任

トランスオミクス解析室：

- ✓ 各階層のオミクス解析技術の開発とデータ取得および解析
- ✓ 2022 年度にイメージング MASS を導入
- ✓ 階層をつなぐ解析パイプラインの開発
- ✓ 特任准教授（または助教）の公募を実施（2023 年 3 月締切）、現在選考中

データ統合解析室：

- ✓ ビックデータの保存とクラスターコンピュータの管理
- ✓ 解析プログラムの開発
- ✓ 遺伝子データベースの開発と管理
- ✓ ネットワークシステムの管理と維持
- ✓ 2024 年度新規大型計算機の更新のための調達を開始

AI 解析室：

- ✓ AI を活用したビックデータ解析と、モデリング・シミュレーション技術の開発
- ✓ 生命科学と情報科学の両方を熟知した若手人材の育成
- ✓ 2023 年 2 月に SINAPAYEN, Lana 特任准教授（クロスアポイントメント・外国人・女性）が着任

バイオイメージング解析室：

- ✓ バイオイメージングデータ取得および解析
- ✓ 大型スペクトログラフを用いた共同利用研究の推進
- ✓ 画像解析を専門とする加藤輝 RMC 助教が 2023 年 4 月に着任

新規モデル生物開発室：

- ✓ 新規モデル生物の飼育・繁殖・栽培、それらを用いた実験操作に係る新規技術の開発
- ✓ 新たなモデル生物の研究者コミュニティ構築

モデル生物研究支援室：

- ✓ モデル生物の飼育・栽培設備の提供
- ✓ モデル生物の遺伝子資源の開発・保存・提供

## 超階層生物学センターの活動(2022年度～)



## ① TSBセンターのマネージメント(組織強化・運営)

- ・組織強化のために人員を追加  
【推進室:RMC教授1名(10/1着任)、AI解析室:特任准教授1名(2/1着任)、バイオイメージング解析室:RMC助教1名(23.4/1着任)、トランスオミクス解析室特任准教授(または特任助教)公募・選考中】
- ・各室HPの作成と、共同利用推進室HPへの情報集約(左図)  
(成果論文・各種イベント情報・共同利用に関する情報など)
- ・月例連絡会議の実施、情報共有のための連絡網(Slack)の構築、イベント開催時の協力体制構築(戦略室とも連携して、イベントHP作成、コミュニティへの広報(ポスター配布、ML送信、HP告知等))
- ・様々な学会にてTSBセンターの周知活動を実施  
(ブース、パンフ配布、シンポジウム開催を他の支援活動Gと協同で実施)
- ・TSBセンターワークショップの企画(11/1開催)  
「超階層生物学とは何か?」の解説、超階層生物学共同利用課題代表者による講演(2演題)、AIを生物学に活用するパネルディスカッション、来年度の共同利用公募案内等をコミュニティに発信

## ② 共同利用・共同研究の実施

- ・共同利用の推進(148課題実施、2023年度119件採択)
- ・来訪による実験ならびに遠隔会議による議論
- ・超階層生物学共同利用課題の推進(3課題実施、23年度4課題採択)  
TSBセンターの複教室で連携して企画・実施
- ・新規課題のコーディネーション=芽出し(TSB課題7件申請)
- ・2022年度のNIBB論文プレスリリース30件中の18件がTSB利用による論文成果(うち13件が共同利用・共同研究で、共同プレスリリースを実施)

## ③ 研究コミュニティへの貢献

- ・セミナー・研究会の開催(6件)トレーニングコースの開催(7件)  
(TSB主催各種セミナー4/26・10/5・12/5・3/17・3/22、イベリアトゲイモリ研究会9/25-26、ゲノムインフォマティクス実習8/31-9/1・2/28-9/3/1-2、基礎から学ぶ顕微鏡光学6/13-14・12/19-21、画像解析ソフトウェア実習7/20-21、画像解析実習12/6-8)
- ・共同利用研究者の実験来訪時の帯同出張支援の実施
- ・中部大との連携によるAI集中講義(所内向け)を開催(10/25-26)

自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 12. 今年度の超階層生物学センターの取組

- ・超階層生物学センターのホームページ(<https://www.nibb.ac.jp/tsb/>) および7室全てのHPを作成し、外部向け窓口を超階層生物学共同利用推進室とした。同時に推進室HPにおいて超階層生物学センターでのイベント(セミナー・研究会・トレーニングコース)の告知・募集を行い、また、共同利用研究の成果(主にプレスリリース)を一覧できるようにした。メールマガジン(年間10回程度)も発行を開始した。
- ・超階層生物学センターの室間の連携強化のために、Slack等のコミュニケーションツールを導入した。また毎月定例のミーティングを開催し、組織の効率化・活性化策の議論や、情報共有を図っている
- ・超階層生物学共同利用推進室およびAI解析室、バイオイメージング解析室のRMC職員、特任教員を公募・配置した。また、トランスオミクス解析室の特任准教授(または助教)の公募を行い、現在選考中である。
- ・研究費を配分する超階層生物学共同利用研究を公募し、2022年度に3課題、2023年度に4課題を採択し、研究の推進と様々な方面からの支援を実施している(科学雑誌の特集号や、ニコニコ超会議でのライブイベントなどの企画)。
- ・新規モデル生物開発共同利用として進めてきたイベリアトゲイモリのシンポジウム、エダアシクラゲに関するワークショップを開催し、新規モデルとして支援を進める。
- ・AI解析については、中部大学や生理学研究所との連携セミナーを2021年度から5回開催し、中部大学との連携協定も完了した。中部大学との連携協定の活動として

2022 年度には教員 2 名が中部大学の AI 特別講義を受講し、所員（生物学者）向けにアレンジした講義を行った（10 月 25 日-26 日）。2023 年度も教員・技術職員の 2 名が AI 講義を受講し、同様に所員向けの講義を予定している。

- ・ 超階層生物学センター開設ワークショップ（Zoom 配信）を 2022 年 11 月 1 日に開催し、AI を含めた超階層生物学の考えと、共同利用推進のための体制、共同利用課題募集をコミュニティに周知した。2023 年度も同センター主催のワークショップの実施を予定している。
- ・ 2022 年度は、各種トレーニングコース（7 件）を開催した（ゲノムインフォマティクストレーニングコースを 3 回、顕微鏡光学系実習を 2 回、画像解析ソフト実習を 1 回、生物画像データ解析トレーニングコースを 1 回）。2023 年度も同様のコースを開催し、さらに新規モデル生物の技術講習会の開催を企画している。

#### （概算要求との関連）

- ・ 2022 年度の概算要求において、教育研究組織改革分として「超階層生物学センターの創設 —AI を活用した超階層生物学拠点の構築—」、基盤的設備整備分として「超階層生物学研究システム」の支援を受けることとなった。
- ・ 「超階層生物学センター」は、文部科学省から「国立大学の機能強化を推進するための教育研究組織改革の例（令和 4 年度新規分）」の一つとして取り上げられ、「大学の枠を越えた組織的連携やネットワーク構築による組織改革を通じて、異分野融合や新領域創成等の卓越研究を強力に推進するとともに良質な研究資源の支援基盤を形成し、世界の学術研究を先導する」の取組として期待されている。
- ・ 2023 年度の概算要求では、「継続拡充」として 4 名の人員を要求し、2022 年度 2 名、2023 年度 2 名が認められ、すでに 3 名は着任、残る 1 名も選考中である。2024 年度の概算要求でも 2 名の増員を要求している。



超階層生物学共同利用課題は2022年度に【3課題】(2023年度は4課題)を採択。

【多様化を促す配偶者選好性の進化に関わる分子・神経基盤の解明】

代表者 安齋賢(東北大学 助教)

【四肢再生における「形態形成予報図」を作る ～遺伝子から形態までのトランススケールリサーチ～】

代表者 佐藤伸(岡山大学 准教授)

【DNA以上の階層を介した形質の水平伝搬現象「盗機能」の分子機構解明】

代表者 前田太郎(慶應大学 特任助教)

・盗機能生物学研究展開イメージ(3生物種をモデルに展開)右図 →

進捗例: キンメドキゲノム解説→ブラウザ(今後公開を検討)

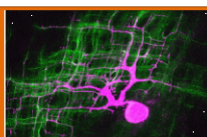
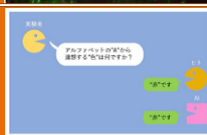
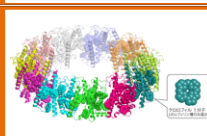
月刊「細胞」にて「盗機能生物学」特集号(23年4月刊行)→

→ウミウシ盗葉緑体現象をニコニコ生放送で紹介(23年4月)

2022年度は、3課題を鋭意研究を展開(22年度開始のため論文成果はまだ無い)

TSBセンターを利用した共同利用・共同研究による成果報告例(下表)

(基礎生物学研究所プレスリリースを行った成果からTSBセンター利用共同研究を抜粋)

|                                                                                          |                                                                                                                                                 |                                                                                      |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 2022年6月9日<br>"真皮中でコラーゲンを編み込んでいる「織姫」細胞の可視化に成功!"<br>(TSB課題代表者佐藤グループとの共同研究)                 | Kashimoto <i>et al.</i> (2022)<br>i-Science, 25, 104524<br>10.1016/j.isci.2022.104524<br>統合イメージング共同研究課題<br>岡山大学                                 |   |   |
| 2022年10月28日<br>"色名の連想しやすさの起源: 人間とAIの比較" ～自然言語処理ができるAIの心理研究<br>プラットフォームへの応用～ (ChatGPTの認知) | Komatsu <i>et al.</i> (2022)<br>i-Perception, 13,<br>10.1177/20416695221131832<br>AI解析室<br>玉川大・京都工芸繊維大共同研究                                      |   |   |
| 2023年3月16日<br>南極の藻類が赤外線で光合成する仕組みを解明<br>～地球外生命の新たな鍵?～<br>(エネルギーの効率的な獲得を生物に学ぶ)             | Kosugi <i>et al.</i> (2023)<br>Nature Communications, 14, #730<br>10.1038/s41467-023-36245-1<br>パイオイメージング・トランスオミクス利用<br>NINS-ABC・高エネ研・東北大・極地研・他 |  |  |

自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 13. 超階層生物学共同利用研究の成果

- 2022年度3件、2023年度4件採択した超階層生物学共同利用課題を推進している。鋭意研究推進しているものの挑戦的な新分野の研究であり、2022年度は開始1年目なので発表論文まだないが、すでに注目されているテーマもある。例えば、慶應義塾大学前田太郎特任助教が代表を務める「盗機能」現象の分子機構解明を目指す課題では、摂食した生物の発光タンパク質を利用するキンメドキの全ゲノム解読が進んでいる。月刊「細胞」では「盗機能」の特集号が刊行された。また、前田代表や、阿形所長、亀井超階層生物学研究センター推進室長らが、「光合成をするウミウシ」をテーマにしてニコニコ超会議において生放送を行った。
- 超階層生物学研究センター利用の共同利用や共同研究成果論文は多数公表されている。2022年度基生研が行った30件中の18件は同センターが関係した共同利用・共同研究であった(共同研究先機関との共同発表も含む)。

## NIBB 共同利用研究の採択件数

|                          | R4年度 | R5年度 |
|--------------------------|------|------|
| 超階層生物学共同利用研究             | 3    | 4    |
| 新規モデル生物開発共同利用研究          | 3    | 2    |
| 個別共同研究                   | 43   | 33   |
| 研究会                      | 1    | 1    |
| 大型スペクトログラフ共同利用実験         | 8    | 5    |
| 統合イメージング共同利用研究           | 26   | 21   |
| 統合ゲノミクス共同利用研究            | 53   | 48   |
| トレーニングコース実施              | 0    | 0    |
| 生物遺伝資源新規保存技術開発<br>共同利用研究 | 11   | 4    |
| 合 計                      | 148  | 118  |

R5年3月末

## 共同利用・共同研究に供する機器・施設

1分子ロングリード  
DNAシーケンサー  
(2021年12月導入)生物情報解析システム  
ディスプレイ装置高速高解像度共焦点顕微鏡  
(2022年3月導入)  
※画像はZeissのカタログより

ライトシート顕微鏡



大型スペクトログラフ



マウス飼育棟



植物栽培温室棟

令和4年度概算要求「基盤的設備整備分」の  
措置により、質量分析装置の導入。

共同利用研究で先端機器・施設を共有し、大学研究者に貢献



自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 14. 共同研究

- 2022 年度の共同利用研究として、148 件の課題を採択・実施した。2023 年度の共同利用研究は、4 月現在で 118 件の課題を採択している。(例年水準で、4～10 月の期間に随時申請によって採択件数が増える。)
- 超階層生物学センター等の研究支援施設に設置されている機器や施設を共同利用・共同研究に供している。研究支援機能の強化のために、2022 年度に 1 分子ロングリード DNA シーケンサーや、高速高解像度共焦点顕微鏡、質量分析装置を導入した。

## II. 中核拠点性

## 最近の学術研究成果

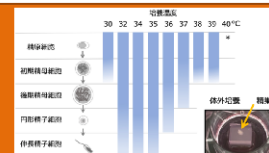
(2022年度に発表した30件のプレスリリースから抜粋)

15

2022年5月26日

高温で精子が作られないメカニズムの  
解明に向けて前進

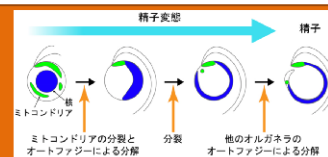
Hirano, K., *et al.* (2022).  
Communications Biology 5, 504  
doi: 10.1038/s42003-022-03449-y  
吉田 研



2022年6月15日

植物の精子形成における  
オートファジーの役割を解明

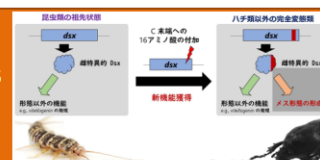
Norizuki, T., *et al.* (2022).  
Cell Reports  
doi: 10.1016/j.celrep.2022.110975  
上田 研



2022年8月1日

昆虫類の形態に雌雄差をもたらす  
仕組みの進化的起源を推定

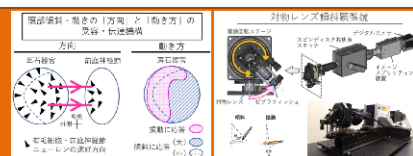
Chikami, Y., *et al.* (2022).  
Molecular Biology and Evolution 39, msac145  
doi: 10.1093/molbev/msac145  
新美 研



2022年12月21日

対物レンズ傾斜顕微鏡によって頭部の  
傾斜・運動中の神経活動の可視化に成功  
～頭部の傾きや動きの「方向」や  
「動き方」が異なる場所の内耳感覚細胞に  
よって受容し分けられることが明らかに～

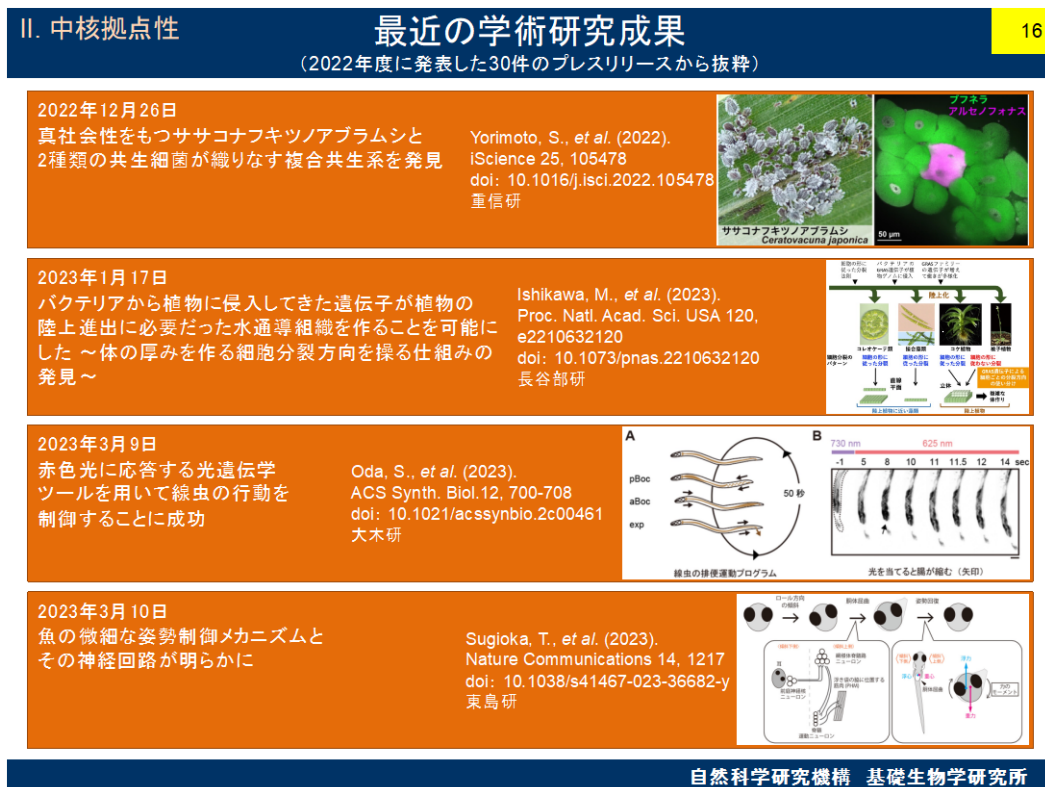
Tanimoto, M., *et al.* (2022).  
Nat. Commun. 13, 7622  
doi: 10.1038/s41467-022-35190-9  
東島 研



自然科学研究機構 基礎生物学研究所



図 15. 2022 年度の成果 1



自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 16. 2022 年度の成果 2

2022 年度、基礎生物学研究所からは 118 報の論文を発表し、30 件のプレスリリースを行った。First Author および Corresponding Author の両方が基生研所属の論文 16 件、そこから分野のバランス等を考慮して 8 件を掲載した。

- 多くのほ乳類の精巣は、陰囊で冷やされており、精巣の温度が上昇すると、精子形成が障害され、男性不妊をもたらす一因となっている。本研究では、マウス精巣の体外培養を用いて、精子形成の温度感受性を詳細に調べ、精子形成の複数のステップが、温度に厳密に依存して障害されること。とりわけ、陰囊の温度 (34°C) で培養すると精子が作られる一方、体深部の温度 (37-38°C) では相同染色体を精子に分配する減数分裂がうまくいかず、細胞死を起こすことが明らかにした。  
(吉田 研 平野 高大 研究員ほか)
- コケ植物やシダ植物の受精では、泳いで卵を目指す精子を作り、その過程で、大がかりなオルガネラ (細胞小器官) の変化が起こる。中でもエネルギー産生やさまざまな代謝の場であるミトコンドリアは、精細胞から精子へと変化する精子変態の過程でその数や形が大きく変化することが知られているものの、どのような仕組みででき上がるのかは分かっていなかった。本研究では、苔類ゼニゴケを用いて、精子変態の初期にミトコンドリアが分裂とそれに続くオートファジー (自食作用) による分解を受けて一旦 1 個まで数を減らし、その後分裂によって 2 個になることを発見した。このオートファジーはミトコンドリア以外のオルガネラや細胞質の分解にも関わっているものの、ミトコンドリアは他のオルガネラとまとめて分解されるのではなく、異なる時期に別の制御を受けて分解されることも明らかと

なった。動物の精子変態過程では、不要なオルガネラや細胞質は、隣接する細胞が取りこんで分解することで除去されるものの、細胞壁をもつ植物細胞では、動物と同じような方法で精子変態を行うことはできない。本研究により、コケ植物の精子変態におけるオルガネラ再編成のユニークな仕組みが明らかとなった。

(上田研 法月拓也 研究員ほか)

- ・ 昆虫類の形態には、様々な雌雄差（性的二型）があり、*Double sex* 遺伝子により制御されていることが知られている。今回、シミ類に着目することにより、*Double sex* は昆虫進化の初期段階で既に雌雄で異なるスプライシング調節を受けていることを明らかにした。また、*Double sex* 特有なアミノ酸配列を見だし、これらのアミノ酸配列を置換した変異型の解析から、*Double sex* は新機能を獲得したとする仮説を提唱した。これらの成果は、有翅昆虫類と昆虫類以外の節足動物との間にあった知見のギャップを埋め、*Doubles sex* の特殊な進化史を新たに推定するものである。昆虫類の形態には、様々な雌雄差（性的二型）があり、*Double sex* 遺伝子により制御されていることが知られている。今回、シミ類に着目することにより、*Double sex* は昆虫進化の初期段階で既に雌雄で異なるスプライシング調節を受けていることを明らかにした。また、*Double sex* 特有なアミノ酸配列を見だし、これらのアミノ酸配列を置換した変異型の解析から、*Double sex* は新機能を獲得したとする仮説を提唱した。これらの成果は、有翅昆虫類と昆虫類以外の節足動物との間にあった知見のギャップを埋め、*Doubles sex* の特殊な進化史を新たに推定するものである。

(新美研 千頭康彦 研究員ほか)

- ・ 脊椎動物の内耳にある前庭器官には頭部の傾きや振動などの直線的な動きを受容する耳石器官と、回転を受容する三半規管があり、それぞれの器官の感覚受容細胞である有毛細胞が頭部の傾きや動きを受容し、前庭神経節ニューロンを介して脳へ信号伝達する。本研究では、生物試料と対物レンズを一緒に傾けたり、振動させながらイメージングを行うことが可能な「対物レンズ傾斜顕微鏡」を作製し、生体観察に適したゼブラフィッシュ仔魚の耳石器官の有毛細胞と前庭神経節ニューロンの活動を生体内カルシウム ( $\text{Ca}^{2+}$ ) イメージングによって可視化することに成功した。頭部を前後方向や左右方向へ傾斜あるいは振動させながら神経活動を計測した結果、頭部の傾きや動きの「方向」が、異なる場所の有毛細胞・前庭神経節ニューロンによって受容し分けられること、そして速い振動／遅い傾斜などの頭部の「動き方」も、異なる場所の有毛細胞によって受容し分けられていることが明らかとなった。前庭器官の構造と機能は脊椎動物種間で共通性が高いため、私たちヒトの耳石器官でも同様の仕組みで頭部の傾きや振動が受容し分けられていることが示唆される。

(東島研 谷本昌志 助教ほか)

- ・ 昆虫アブラムシの共生器官には共生細菌ブフネラが存在している。しかし、複数の共生者から成る複合共生系についてはあまり研究が進んでいない。今回、ササコナフキツノアブラムシが 2 種の共生細菌ブフネラとアルセノフォナスと複合共生系を築いていることを発見した。これら共生細菌は同じ共生器官の異なる細胞内に棲み分けがされ、母親から子へ垂直伝播していることが明らかとなった。またゲノム解析により、栄養合成に関わる遺伝子レパートリーに相補性が見られた。ブフネ

ラとアルセノフォナスによる絶対共生の例は世界で初めてであり、複合共生系の進化の共通原理を理解するのに貢献すると期待される。

(重信研 頼本隼汰 大学院生ほか)

- ・ 約 4 億 7 千年前に淡水域から陸上へ進出する前の植物は、細胞が縦に繋がった糸状の形や、細胞が平面上に 1 層に並んだ形をしていたと考えられている。一方、現在陸上で生きている植物（陸上植物）は、細胞が何層も重なった厚みや太さのある体をしている。この体の厚みは、並層分裂と呼ばれる細胞分裂によって生み出され、この分裂により陸上植物は、体中に水を運ぶ管（水通導組織）を作り出したり体を支えたりすることができ、乾燥した陸上環境でも生活できたりするようになった。従って、並層分裂が植物の陸上進出の原動力の一つとなったと考えられるものの、植物の進化の過程で、どのような仕組みによって並層分裂が獲得されたのかは明らかになっていなかった。本研究では、コケ植物のヒメツリガネゴケを使って、土壌中のバクテリアから陸上植物の祖先のゲノム DNA に侵入した GRAS ファミリーのメンバーである 3 種類の遺伝子が、細胞ごとの分裂方向を巧みに操ることで特定の細胞のみで並層分裂を起こさせ、植物の陸上進出を可能にした水通導組織を作り出すことを明らかにした。本研究成果は、植物の多様な体がどのように進化したかを明らかにする手がかりとなるのに加え、GRAS 遺伝子の働きを調節する仕組みを改変することで、体の厚みを変化させた作物などを作りだせる可能性があることから、今後の農作物や園芸の品種改良につながる可能性が期待される。

(長谷部研 石川雅樹 助教ほか)

- ・ 光に応答するタンパク質を用いて細胞や個体をコントロールする光遺伝学と呼ばれる手法は、近年、生物学の多様な分野で広く用いられるようになってきている。本研究では、光遺伝学を利用して線虫の行動を光でコントロールすることに成功した。これまでの線虫の研究では、紫外光や青色光などの短波長の光に応答する光遺伝学ツールが使われていたが、線虫は青色光を嫌う習性があることから、これらのツールを使用するには青色光に反応しない変異体の線虫を使用する必要があった。しかし、変異体を用いた研究では生理機能への影響が少なからず考えられるため、青色光を用いない光遺伝学的ツールが期待されていた。本研究では、赤色光/近赤外光に応答するフィトクロム B (Phytochrome B, PhyB) とその結合因子 PIF からなる PhyB-PIF システム、さらに PhyB の光応答に必要なフィコシアノビルリン (PCB) を細胞内で合成させるシステム (SynPCB) を導入することで、線虫の細胞内シグナル伝達系を赤色光で操作すること、さらに、腸の細胞内のカルシウム濃度を制御することにより、線虫の排便リズムを光でコントロールすることに成功した。本研究で使われた PhyB-PIF と SynPCB を線虫に適用することで、将来的には線虫の細胞内シグナル伝達と行動の関連性をより直接的に理解することができると期待される。

(青木研 小田茂和 元助教ほか)

- ・ 多くの動物にとって姿勢制御は生存に重要である一方で、魚の姿勢制御メカニズムの詳細は不明であった。今回、ゼブラフィッシュ仔魚を用いた解析により、左右方向にわずかに傾斜すると、胴体をわずかに屈曲することで重力と浮力の作用する軸にずれが生じ、これにより傾きを立て直す方向に力のモーメントが生じて姿

勢を立て直していることを明らかにした。また、この胴体屈曲を駆動する神経回路の詳細も明らかにした。哺乳動物において相同な神経回路が姿勢制御に重要であることから、今後、哺乳類を含めた脊椎動物全体の微細な姿勢制御に関わる神経回路のより詳細な解明につながることを期待される。

（東島研 梶岡拓己 大学院生ほか）

|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>欧州分子生物学研究所 (EMBL)</b>                             |                                                                                                                                                                              | <b>NIBBコンファレンス</b><br>先端研究のテーマに関する<br>研究交流を目的とした国際<br>会議<br>基生研創設以来67回開催<br>                  |
| <b>情報交流 (合同国際会議)</b><br>2005年から日本とドイツ<br>で10回開催                                                                                        | <b>人材交流 (若手研究者や学生の相互訪問)</b><br>2009年から隔年で大学院生を<br>EMBL学生シンポジウムに派遣                                                                                                            | <b>技術交流 (新顕微鏡DSLMの導入と改良)</b><br>ezDSLMを開発し、2009年から<br>共同利用機器として提供開始                                                                                                              |
| 2022年10月にドイツ・ハイデルベルグにて、EMBL所長、及び、COS所長との意見交換会を実施し、3機関による合同ワークショップ開催も含めた連携を議論                                                           |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                  |
| <b>※直近の開催</b><br>第68回:「組織における細胞間コミュニケーションの原理」2022年11月13日 - 15日                                                                         |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                  |
|  <b>ハイデルベルグ大学 Center for Organismal Studies (COS)</b> |                                                                                                                                                                              | <b>国際プラクティカルコース</b><br>2007年より「小型魚類研究」や<br>「コケ植物研究」をテーマに10回<br>開催<br>コース専用の実験室と交流室を<br>整備<br> |
| <b>情報交流 (合同国際会議)</b><br>オンラインミーティングを2022年7月に、<br>対面の合同ワークショップを2022年10<br>月にハイデルベルグにて開催                                                 | <b>国際共同研究</b><br>刺胞動物の光応答、幹細胞性の維持、植物<br>の膜輸送、昆虫と細菌の共生に関する共同<br>研究を、両機関間で推進                                                                                                   |                                                                                                                                                                                  |
|  <b>プリンストン大学</b>                                      |                                                                                                                                                                              | ※最近のコース:<br>第10回国際プラクティカルコース<br>2018年9月20日 - 30日<br>2023年度に台湾Academia Sinicaで開催予定の合同<br>プラクティカルコース開催の準備を先方と議論                                                                    |
| <b>情報交流 (合同国際会議)</b><br>NINS-IRCCを通じて、第3回合同シンポ<br>ジウムを2023年3月に開催                                                                       | <b>国際共同研究</b><br>NINS IRCC-QIBの活動として、2ヶ月毎にオン<br>ラインミーティングを実施し、定量生物学に關<br>する国際共同研究を推進<br>IRCC-QIBの研究員1名が2022年7月から12<br>月まで滞在し、研究成果取りまとめに向けた<br>研究を実施                          |                                                                                                                                                                                  |
| <b>技術交流</b><br>第2回の国内向けプロテオミクストレー<br>ニングコースの合同開催に向けて議論                                                                                 | <b>新たな国際連携に向けた活動</b><br>シンガポール国立大学との間で、パライミゼーション、定量<br>解析、細胞操作に関する新たな連携を検討中<br>台湾・Academia Sinicaとの間で人材交流をベースとした国際<br>連携を検討中<br>インド・IISER Puneと、大学院生の交流を含めた、<br>連携の可能性について議論 |                                                                                                                                                                                  |
| <b>個別の国際共同研究課題への支援</b><br>国際共同研究の重要性に基づく基礎生物学研究所の次の国際連携の形として、<br>個々の研究者のニーズに基づいた国際共同研究の推進に対し、外部資金獲得を<br>含めた、各種支援を実施                    |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                  |
|                                                      |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                  |
| 自然科学研究機構 基礎生物学研究所                                                                                                                      |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                  |

図 17. 国際連携

- ドイツ・ハイデルベルグ大学の Center for Organismal Studies (COS) と、研究者や学生の交流を目的としたオンラインミーティングを 2022 年 7 月に開催した。NINS 戦略的国際研究交流加速事業の支援により実施した、刺胞動物の光応答に関する国際共同研究の報告会として開催した。また、2022 年 10 月には、ハイデルベルグにて対面での合同ワークショップを開催し、研究所の教授や助教と COS の研究者との活発な議論が交わされた。更に 2023 年 3 月にはポスドク研究員 1 名を派遣した。刺胞動物の光応答や幹細胞性の維持に関する共同研究を両機関間で推進するとともに、新たに植物の膜輸送研究に関する研究手法の共有、昆虫と細菌の共生系での動物発生関連遺伝子に関する新たな共同研究の芽出しが進んだ。幹細胞性の維持に関する共同研究では、NINS-DAAD 国際交流事業への申請が採択され、2023 年度より、相互訪問による研究実施が予定されている。
- ハイデルベルグにて、EMBL 所長、及び、COS 所長との意見交換会を実施し、3 機関による合同ワークショップ開催も含めた連携の議論を実施した。
- プリンストン大学とは、IRCC-QIB を通じて、2023 年 3 月に同大学にて第 3 回の合同シンポジウムを開催した。また、第 2 回の国内向けの合同プロテオミクストレーニングコースの開催に向けた議論を続け、2024 年 5 月開催で調整している。他方で、IRCC-QIB の活動の一環として、2 ヶ月毎に双方の間のオンラインミーティングを実施し、国際共同研究を推進している。同共同研究に従事する IRCC-QIB 研究員 1 名が 2022 年 7 月から 12 月まで基礎生物学研究所に滞在し、研究成果の取

りまとめに向けた研究を実施した。

- ・ 国際的な研究交流の場である NIBB コンファレンスについては、「組織における細胞間コミュニケーションの原理」をテーマに 2022 年 11 月 13 日から 15 日で開催した。他方で、台湾・Academia Sinica とは、2023 年度に台湾で開催予定の合同国際プラクティカルコースの開催に向けて準備を進めている。

#### 基礎生物学研究所の国際連携活動

<https://www.nibb.ac.jp/interchange/>



## 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保管を行い、災害時等における迅速な研究再開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。湿度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。

## 保管状況 (2023年3月末時点)

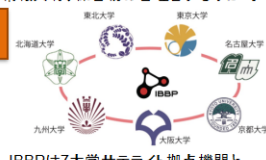
2022年度は新規・追加・延長・返却・廃棄申請合計102件を受け付け、返却と廃棄の実施により9件が保管終了となった。これらの申請により、容器数2736点を新たに受け入れ、288点を返却、848点を廃棄した。現在、申請283件、容器数合計33,819点の保管委託されたサンプルをバックアップ保管している(内訳:プレート(384/96穴)5,420枚、チューブ18,675本、ストロー9,100本、種子624サンプル)。

2019年よりWeb申請審査管理DBシステム (IBBP-easy) の運用を開始し、保管委託申請の内容を委託者とIBBP計画推進委員会(7大学サテライト拠点)、IBBPセンターなど関係者がオンラインで情報共有、保管物の管理をする事が可能となった。

IBBPセンター専任として  
梅根助教を配置



IBBPは平成24年に活動を開始した。



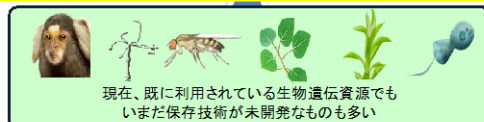
IBBPは7大学サテライト拠点機関と連携している。

大学連携バイオバックアッププロジェクト (IBBP)  
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安定した状態(超低温下)での保存

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

多くの利用者から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  
いまだ保存技術が未開発なものも多い

## 新規保存技術の開発のコンセプト

動物一般: 生殖幹細胞の超低温保存と借り腹移植等による系統の回復  
植物・微生物・菌類等: 保存技術の開発と最適化による生存率の向上

2013年度から共同利用研究を開始。2013年度9件、2014年度10件、2015年度9件、2016年度12件、2017年度12件、2018年度18件、2019年度14件、2020年度10件、2021年度は10件、2022年度は11件、2023年度は4件を実施。

本共同利用研究により、保存技術を開発または生存率が向上した生物  
ゼニゴケ(保管サンプル749本)、ヒメツリガネゴケ、キク、サトイモ、ラッキョウ、ニンニク、カイコ(保管サンプル188本)、テントウムシ(保管サンプル5本)、ショウジョウバエ、ラット及びマウス(保存技術向上)

2014年度以降、年一回の超低温保存に関する研究会  
(Cryopreservation Conference(クラカン))を開催。

自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 18. 大学連携バイオバックアッププロジェクト

大学連携バイオバックアッププロジェクト (Interuniversity Bio-Backup Project for Basic Biology (IBBP)) は、研究者が保有する生物遺伝資源を預かり、バックアップ保管を行う事業である。東日本大震災時に生物資源が損失した経験を踏まえ、貴重な生物遺伝資源が自然災害等の不測の事態により失われることを防ぎ、安定した研究・開発活動を支援する目的として活動している。バックアップは無料で行われる。

- 2022年度は新規・追加・延長・返却・廃棄申請合計102件を受け付け、返却と廃棄の実施により9件が保管終了となった。
- 2019年から運用を開始したWeb申請審査管理DBシステム (IBBP-easy) を用いて、7つの大学サテライト拠点機関および各分野専門家と連携しての保管委託申請審査および保管物管理を行っている。
- 現時点でバックアップ保管が困難な生物種等の保存技術開発のために、生物遺伝資源新規保存技術開発共同利用研究を行っている。共同利用研究によってこれまでに11種類の生物(ゼニゴケ、ヒメツリガネゴケ、キク、サトイモ、ラッキョウ、ニンニク、カイコ、テントウムシ、ショウジョウバエ、ラット、マウス)の精子や胚、卵巣などの長期凍結保存を可能にする技術の開発や生存率の向上に成功した。中でもゼニゴケでは749本、カイコでは188本、テントウムシでは5本のサンプルをIBBPセンターでバックアップ保管している。
- 今年度からIBBPセンター専任として梅根助教を配置し、特に植物の保存技術開発

推進のための体制を強化した。

- 2020 年度及び 2021 年度は新型コロナウイルスへの対応としてオンラインにて Cryopreservation Conference を開催したが、2022 年度はハイブリッド（岡崎コンファレンスセンター及び Zoom）で 11 月 17 日（木）～18 日（金）に開催し、202 名の参加者があった。
- 広報活動では現地での学会開催が再開し、ブース出展（第 69 回日本実験動物学会総会、日本植物学会第 86 回大会、第 45 回日本分子生物学会年会）を行った。植物学会ではシンポジウム「使おう！植物学を支える研究プラットフォーム」でも IBBP を紹介した他、オンラインで開催の学会（日本ゲノム編集学会第 7 回大会）では IBBP CM を各セッション間等で配信する事によって IBBP を周知した。
- 保存技術講習会を開催（7 月：ラット、10 月：サケ科魚類およびメダカ）し、研究者コミュニティに保存技術を周知する事による研究の推進、または他生物種の保存技術開発の推進を行った。

大学連携バイオバックアッププロジェクト ホームページ

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



#### IV. 研究資源 研究コミュニティへの支援 (NBRPメダカの中核機関)

19

##### 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

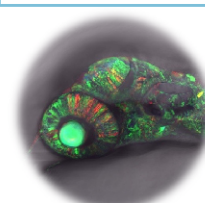
中核機関: **基礎生物学研究所**  
(汎用系統/近交系/突然変異体/野生系統/遺伝子導入系統/近縁種/TILLING系統/ゲノムクローン/cDNAクローン/酵素)  
分担機関:  
宇都宮大学(野生系統/近縁種)  
国立遺伝学研究所(メダカゲノム・オミクス情報)  
宮崎大学(BAC/cDNAクローンバックアップ)  
理化学研究所(変異体/遺伝子導入系統バックアップ)

##### 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) / ノックイン用ドナーベクター  
**その他:** 酵素/講習会・シンポジウム/プロトコル集/ゲノム編集プラットフォーム提供/英文プロトコル集の出版/ゲノム・オミクス情報の集約と提供

| 年度     | メダカ系統 | ゲノム/cDNAクローン | 酵素   |
|--------|-------|--------------|------|
| 2010年度 | 228系統 | 195クローン      | 300本 |
| 2011年度 | 220系統 | 324クローン      | 170本 |
| 2012年度 | 332系統 | 326クローン      | 210本 |
| 2013年度 | 429系統 | 186クローン      | 160本 |
| 2014年度 | 320系統 | 311クローン      | 200本 |
| 2015年度 | 332系統 | 179クローン      | 250本 |
| 2016年度 | 421系統 | 151クローン      | 303本 |
| 2017年度 | 564系統 | 148クローン      | 240本 |
| 2018年度 | 583系統 | 69クローン       | 260本 |
| 2019年度 | 681系統 | 78クローン       | 315本 |
| 2020年度 | 607系統 | 69クローン       | 250本 |
| 2021年度 | 477系統 | 76クローン       | 395本 |
| 2022年度 | 716系統 | 52クローン       | 390本 |

第5期は第4期までに整備したメダカリソース及び各種データベースに加えデータベース上に散在するメダカ及び近縁種のゲノム・オミクス情報を集約し、統合的に提供できる体制の整備を図る。新たな分担機関として国立遺伝学研究所が参画した。対面での広報活動に加えて技術情報を中心としたオンラインワークショップを開催することで新技術情報をメダカコミュニティへ提供できる体制の整備をおこなう。2022年度ゲノム情報等整備にも採択され野生由来系統100系統を含む130系統の全ゲノム配列解析もおこなっている。



Gaudi遺伝子導入系統 <http://www.shigen.nig.ac.jp/medaka/>

自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 19. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP メダカ)

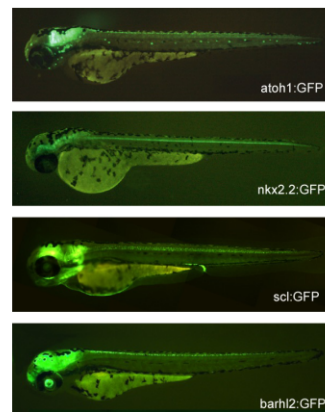
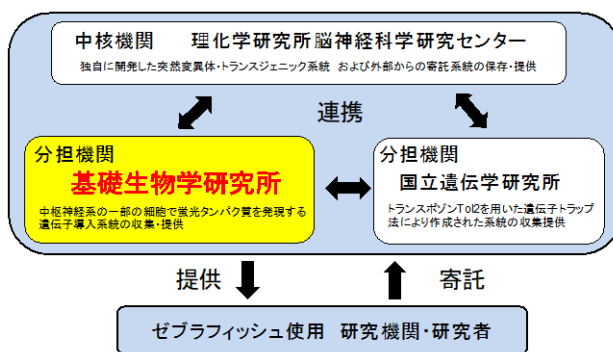
#### IV. 研究資源 研究コミュニティへの支援 (NBRPゼブラフィッシュの分担機関)

20

##### ゼブラフィッシュバイオリソースの収集・保存・提供



##### 実施体制



##### 基生研で扱っているリソース

中枢神経系の特定の種類の神経細胞で様々な蛍光タンパク質を発現するトランスジェニック系統

##### 基生研の提供実績 (2022.10.11現在)

| 年度    | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 配布系統数 | 15   | 36   | 13   | 28   | 29   | 43   | 38   | 40   | 34   | 26   | 28   |

自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 20. 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)

### 実施体制

第5期課題：ゲノム情報に基づいたアサガオリソースの収集・保存・提供（花色変異系統と新規系統、DNAクローンの収集・保存・提供及びゲノム情報のデータベース整備）

### 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 各種ベクター 13クローン
- ④ 着色変異系統等 252系統
- ⑤ 形質転換系統 156系統

### 基生研の提供実績

| 年度     | クローン        | 種子        |
|--------|-------------|-----------|
| 2013年度 | 9件（107クローン） | 3件（12系統）  |
| 2014年度 | 4件（34クローン）  | 2件（19系統）  |
| 2015年度 | 2件（30クローン）  | 1件（16系統）  |
| 2016年度 | 4件（31クローン）  | 2件（16系統）  |
| 2017年度 | 4件（32クローン）  | 2件（107系統） |
| 2018年度 | 2件（34クローン）  | 4件（10系統）  |
| 2019年度 | 8件（35クローン）  | 4件（20系統）  |
| 2020年度 | 3件（39クローン）  | 3件（14系統）  |
| 2021年度 | 3件（13クローン）  | 3件（13系統）  |
| 2022年度 | 3件（19クローン）  | 3件（17系統）  |



100系統の全ゲノム情報のデータベース化も進めた

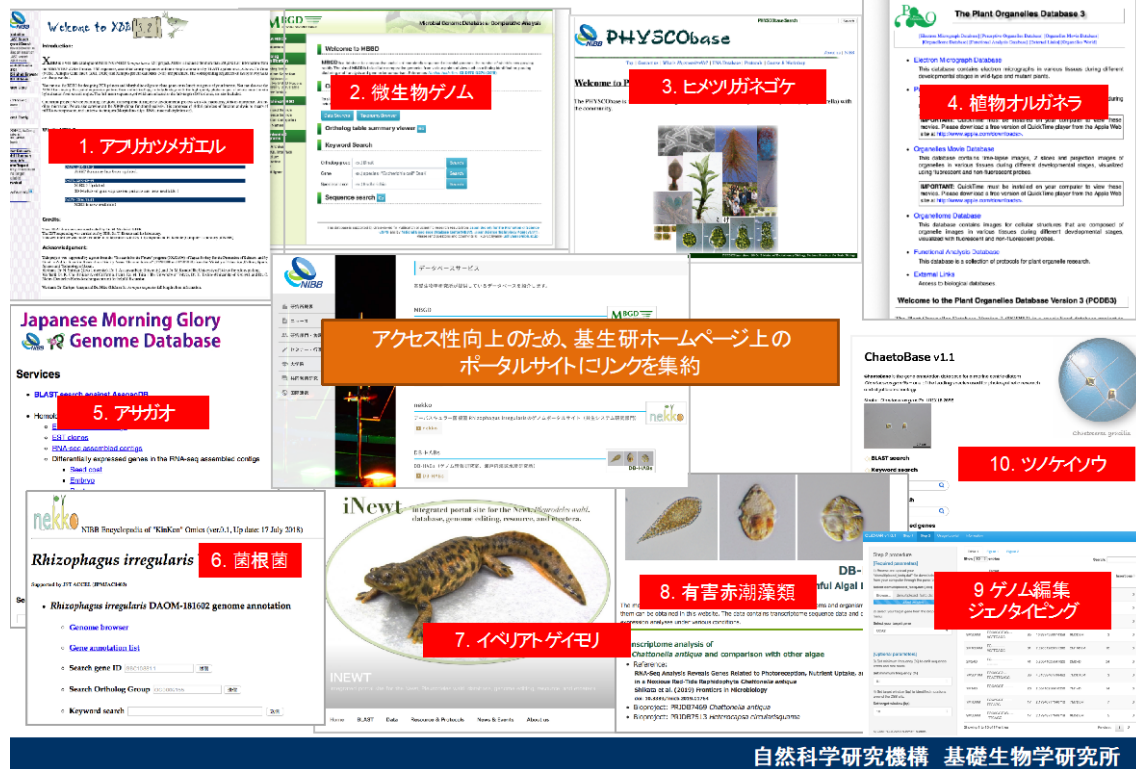
自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 21. ナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP アサガオ）

- ・ National BioResource Project (NBRP)メダカの中核機関、NBRP ゼブラフィッシュとNBRP アサガオの分担機関として生物資源の維持・配布を行うとともに、新規系統やクローンの収集を進め、新たな生物資源として提供できるようにしている。さらに、これらリソースの質の向上を目的として保存技術の開発やゲノム解析も行い、付加価値のあるリソース提供の環境を整え、研究者コミュニティに貢献している。
- ・ 第4期NBRPが2021年度で終了し、これまでの実績をもとに第5期NBRPの申請を行った。これまでの活動が評価され、上記の3つの活動が承認され、2022年4月より第5期NBRPとしてスタートした。第4期と同様、研究者コミュニティに貢献するべく、生物資源の収集と保管、配布、データベースの充実化などを行っている。

基礎生物学研究所が運営に関わるナショナルバイオリソース

<https://www.nibb.ac.jp/collabo/bioresource.html>



自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 22. データベース

基礎生物学研究所のバイオリソースデータベースのサービスとして、下記の 10 個を情報管理解析室のサポートのもと公開している。アクセス数は順調に増加しており、研究者コミュニティに貢献している。

1. XDB3 (Xenopus Developmental Biology Database Version 3)
2. MBGD (Microbial Genome Database for Comparative Analysis)
3. PHYSCObase (Physcomitrella Database)
4. PODB3 (The Plant Organelles Database Version 3)
5. Japanese Morning Glory Genome Database
6. nekkko (NIBB Encyclopedia of “KinKon” Omics)
7. iNewt (Integrated Portal Site for the Newt, *Pleurodeles waltl*)
8. DB-HABs (Database for Research in Harmful Algal Blooms)
9. CLiCKAR (Workflow for Genotyping of CRISPR-Cas9-based Knockout Phenotypes)
10. ChaetoBase (Gene annotation database for *Chaetoceros gracilis*)

基礎生物学研究所が提供するデータベースサービス

<https://www.nibb.ac.jp/collabo/databases.html>

## 第2期

## 先端バイオイメーjing支援プラットフォーム (ABiS; Advanced Bioimaging Support)

文部科学省科学研究費助成事業 学術変革領域研究(学術研究支援基盤形成)(2022年度～2027年度)

基生研、生理研を中核機関として、先端機器及び先端技術をもつ19の共基拠点や大学・研究機関のイメージング関連施設とのネットワークを構築し、科研費取得者に対し、光学顕微鏡、電子顕微鏡、MRI、画像解析の4つの項目について技術支援を行う。

基礎生物学研究所は、主に光学顕微鏡支援と画像解析支援を担当している。

## 2022年度実績（総計180件）

光学顕微鏡支援 101件、電子顕微鏡支援 45件  
磁気共鳴画像支援 17件、画像解析支援 17件  
トレーニングコース 14件

## 基生研メンバー

## 光学顕微鏡支援

藤森俊彦、亀井保博、野中茂紀

## 画像解析支援

上野直人、加藤達、太田裕作

## トレーニングコース

上野直人、藤森俊彦、亀井保博、水山宏治

## 総括班

岡村清和、上野直人、川口明哉、藤森俊彦

## 参画機関

愛媛大学、大阪大学、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、慶應義塾大学、熊本大学、久留米大学、順天堂大学、筑波大学、東京大学、豊橋技術科学大学、名古屋大学、兵庫県立大学、福井工業大学、福井大学、北海道大学、理化学研究所

## 国際連携



## グローバルバイオイメーjingネットワーク (GBI) との国際連携

- ABiSとGBIの共催シンポジウムとトレーニングコース開催
- EoE: Exchange of Experience (実績・経験に基づく意見交換のための実務者会議)に参加による情報共有
- GBI主催のトレーニングコースやレクチャーへの参加

## 国内連携

## 期待される効果

- ①画像取得と画像からの情報抽出の向上
- ②支援者間の技術交流・情報交換
- ③国内外の共同研究の推進
- 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
- ⑥世界標準のイメージング技術の取得

日本におけるイメージング技術の高度化と支援体制の充実  
世界における日本の生命系イメージングサイエンスのプレゼンス強化

自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 23. 先端バイオイメーjing支援プラットフォーム

- ・ 2016 年度に新学術領域研究の枠組みとしてスタートした先端バイオイメーjing支援ネットワーク (ABiS) は、基礎生物学研究所と生理学研究所を中核機関として、最先端の光学機器や画像解析技術をもつ大学・研究機関がネットワークを構築し、科研費取得者に対して光学顕微鏡、電子顕微鏡、磁気共鳴画像、画像解析の最先端技術を提供した。6 年間で 1,487 件の支援を行い、その多くは学会等で発表され、一部は論文として掲載されている (2023 年 5 月 24 日現在で 475 報)。また、イメージング技術の普及と若手育成を目的としてトレーニングコースを 6 年間で 59 回開催した。
- ・ 第 1 期 ABiS 活動の成果を元に、バイオイメーjing研究のニーズを調査して支援内容を検討し、生理学研究所と基礎生物学研究所を中核機関とした新たなネットワークとして 2021 年度に学術変革領域研究(学術研究支援基盤形成)に応募した。これまでの活動が評価され、第 2 期 ABiS 事業 (2022 年度～2027 年度、<https://www.nibb.ac.jp/abis/>) の活動が認められた。これまでと同様、生理研とともに中核機関として、光学顕微鏡、電子顕微鏡、磁気共鳴画像、画像解析の支援を行っている。
- ・ 2022 年度は、光学顕微鏡支援を 101 件、電子顕微鏡支援を 45 件、磁気共鳴画像支援を 17 件、画像解析支援を 17 件、総計 180 件の支援を行った。トレーニングコースは 14 件開催した。
- ・ ABiS は、Euro-Bioimaging (EuBI) が展開している Global Bioimaging (GBI) と 2018



年 9 月に連携協定を締結した。合同でのトレーニングコースやシンポジウムの開催することで、バイオイメージングに関する最新の技術や情報の共有を図ってきた。毎年開催されている実務者会議（EoE: Exchange of Experience）に参加し、イメージング施設のスタッフや若手研究者のキャリアパス、データ共有システム構築や産学連携推進、バイオイメージングの将来に向けたグローバル戦略の策定など世界共通の課題について議論を行ってきた。また、GBI 主催のトレーニングコースやレクチャーの情報を ABiS 支援者へ展開するなど、イメージングネットワークのハブとしても活動した。第 2 期 ABiS 活動においても GBI との連携を継続する。2023 年 7 月には、「ABiS-GBI 2023 course - Image data: image analysis, data management and reuse」を岡崎と神戸にて開催予定である。

- ・ この ABiS による国内および国際連携活動は、（１）画像取得と画像からの情報抽出技術の向上、（２）支援者間の技術交流・情報交換、（３）国内外の挙動研究の推進、（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、（６）世界標準のイメージング技術の取得等の効果に繋がり、日本におけるイメージング技術の高度化と支援体制の充実、世界における日本の生命系イメージングネットワークサイエンスのプレゼンス強化に繋がることが期待される。

先端バイオイメージング支援プラットフォーム ホームページ

<https://www.nibb.ac.jp/abis/>

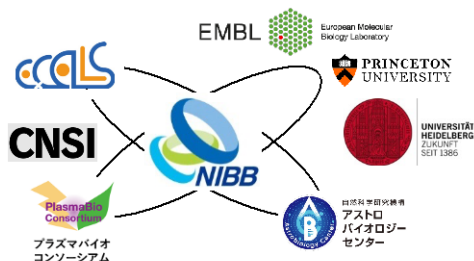
生物学において、化学、物理学など他分野との境界にある学際的な研究アプローチは新分野の開拓・推進に益々必要とされている。基礎生物学研究所は所長による長期プランの最優先事業として、今後10年を見据えた異分野融合研究やそのグローバル化を加速する環境を作り、新たな先端研究を開拓する。

**コアラボ**: 従前の教授を中心とした研究部門で、各領域における大規模、総合的な研究の推進に適している。

**オープンラボ**: 複数のPIが開放的な研究スペースや機器を共有し、異分野の研究者が相互に学問的刺激を受けながら研究を進める。新しい研究の芽を育むのに最適。外国人教員の採用によりグローバル化も同時に推進する。

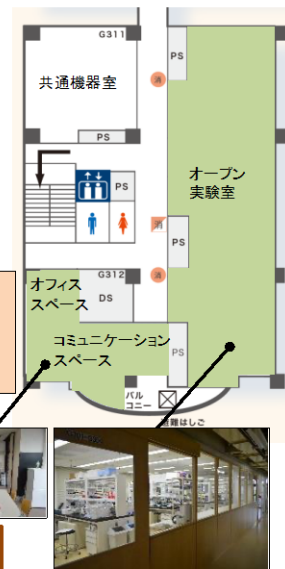
組織改組により設置した「分野横断研究ユニット」に所属する研究者がオープンラボを活用し、異分野交流を深めることで、各自の研究を発展させている。

本機構が先導してきた新分野(アストロバイオロジー、プラズマバイオサイエンス、生命創成探究センター)との連携、国際連携を強化し、次世代(含む女性)の新しい生物学を創成するとともに、ダイバーシティを確保し、真にグローバル化された人材を育成する。



所内の既存スペースをフロアごと改修し、交流を前提とした明るいコミュニケーションおよびオフィススペースを開設。今後のモデルとなる世界標準の研究室づくりを目指す。

オープンラボ  
(自然科学研究機構の支援によって実現!)



コアラボ、オープンラボの両輪で生物学を先導する

自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 24. デュアルラボ体制による生物学の推進

- 形質統御棟3階に「オープンラボ」を設置し、異分野の研究者からなる学際的研究の推進を進めている。従前の教授陣を中心とするコアラボとオープンラボとのデュアルラボの両輪で生物学を先導している。
- 組織改組により設置した「分野横断研究ユニット」に所属する研究者がオープンラボを活用し、異分野交流を深めることで、各自の研究を発展させている。
- オープンラボでは、本機構が先導してきたアストロバイオロジーやプラズマバイオサイエンスとの連携、および、海外学術機関との連携を強化し、次世代の新しい生物学を創成するとともに、ダイバーシティを確保し、真にグローバル化された人材育成を進めた。

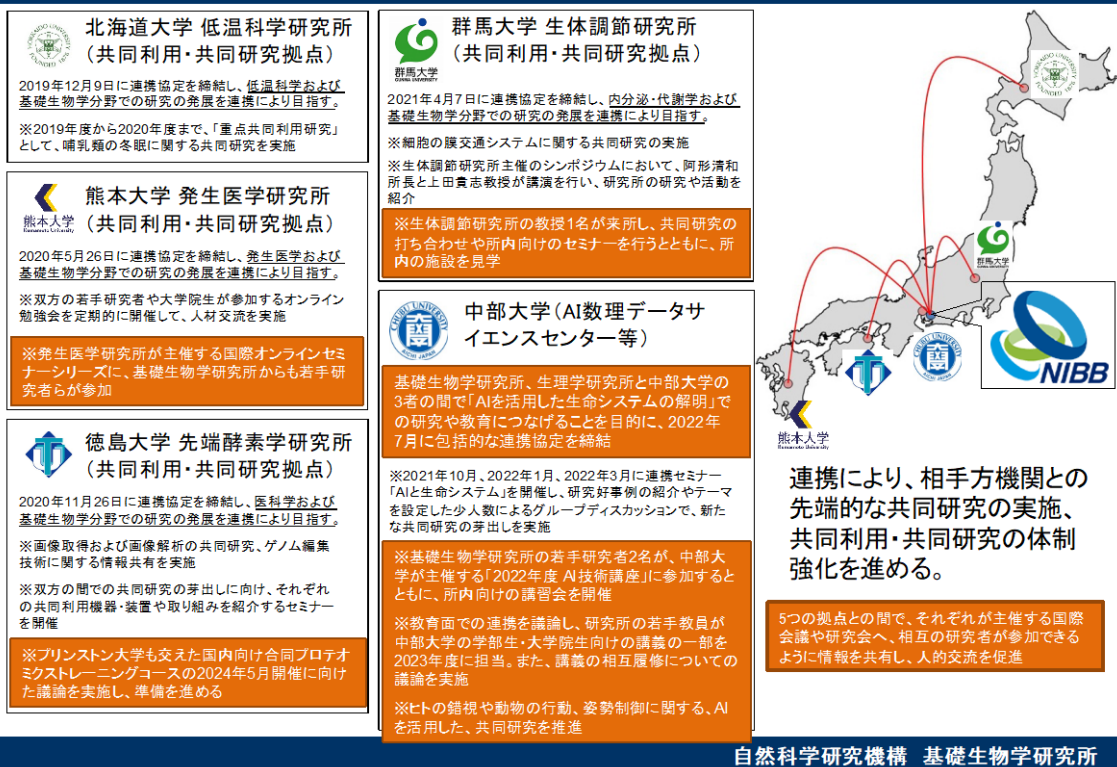


図 25. 共同利用・共同研究拠点との連携

- 北海道大学 低温科学研究所、熊本大学 発生医学研究所、徳島大学 先端酵素学研究所、群馬大学 生体調節研究所との連携協定に基づき、共同研究や人材交流を展開している。
- 発生医学研究所が主催する「国際オンラインセミナーシリーズ」に基礎生物学研究所からも若手研究者らが参加している。先端酵素学研究所とは、プリンストン大学との国内向け合同プロテオミクストレーニングコース開催での協力・連携に向け、議論を進めている。生体調節研究所の教授1名が来所し、共同研究の打ち合わせや所内向けセミナーを行うとともに、所内の施設を見学した。
- 中部大学や生理学研究所と、「AI を活用した生命システムの解明」での研究や教育につなげることを目的に、2022年7月に包括的な連携協定を締結した。協定に基づき、基礎生物学研究所の若手研究者2名が、中部大学が主催する「AI 技術講座」に参加するとともに所内向けの講習会を開催し、AI 解析技術の所内への浸透を測った。また、教育面での連携の一環として、学部生・大学院生向けの講義の若手研究者による担当や、講義の相互履修についての議論を進め、2023年4月からの実施に向けた準備を進めている。他方で、連携セミナーでの相互交流から、ヒトの錯視や動物の行動、その姿勢制御に関する、AI を活用した、共同研究が展開されている。
- 各研究拠点とは、それぞれが主催する国際会議や研究会へ、相互の研究者が参加できるように情報を共有し、人的交流を促している。



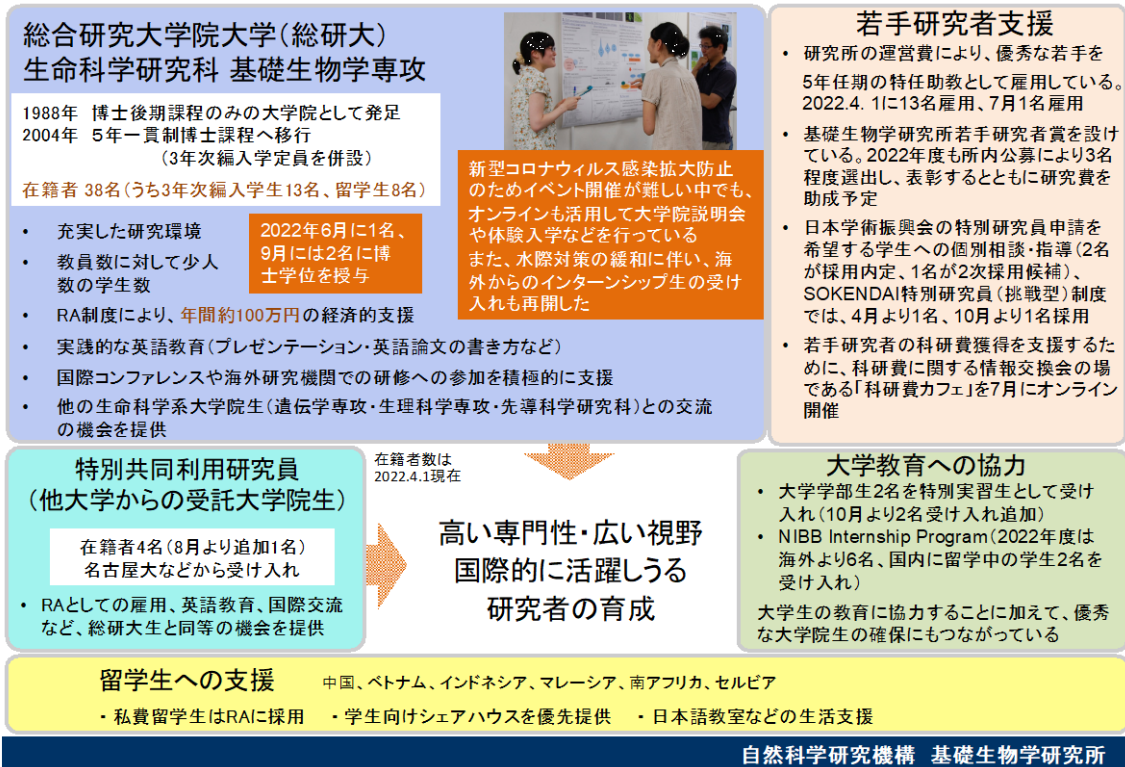


図 26. 大学院教育と若手研究者支援

## 【大学院教育】

- 総合研究大学院大学(総研大)の基盤機関として、生命科学研究科・基礎生物学専攻(<https://www.nibb.ac.jp/univ/>)の教育、研究指導を行っている(2023年度より先端学術院 基礎生物学コースに改組)。2022年度の在籍者は39名(うち留学生8名、2022年秋入学者、年度途中での修了/退学者を含む)であった。
- 2022年度の入学者は、4月に5年一貫制2名3年次編入4名、10月に5年一貫制1名、合計7名であった(入学定員9名)。
- 特別共同利用研究員(他大学からの受託大学院生 <https://www.nibb.ac.jp/collabo/education.html>)5名、特別実習生(他大学学部生の卒業研究指導)4名を受け入れた(いずれも年度途中からの受入者を含む)。
- 2022年度中に総研大に在籍していた学生9名(6月1名、9月2名、12月2名、3月4名)に博士の学位を授与した。また、2名に修士の学位を授与した。
- 総研大生および特別共同利用研究員(他大学からの受託大学院生)には、RA制度により年間約100万円の経済的支援を行った。
- 名古屋大学の卓越大学院プログラム「トランスフォーメティブ化学生命融合研究大学院プログラム」に連携機関として参画しており、2022年度には基礎生物学専攻の授業科目の履修機会の提供、融合研究のため学生の派遣受け入れ、リトリートへの教員の参加など、プログラムへの協力を行っている。

## 【新入生確保のための広報活動】

- ・ 年4回の大学院説明会を行っている。2022年度は、5月にオンライン説明会（参加15名）、8月、11月、3月にはハイブリッドの説明会開催した（参加者数は、8月来所8名オンライン9名、11月来所1名オンライン4名、3月来所5名オンライン13名）。遠方からでも気軽に参加できるオンライン、研究所の雰囲気を生で味わえる来所参加、どちらも好評であった。
- ・ 特に総研大入学に関心を持つ学生を対象に、基礎生物学研究所のラボに数日間滞在する体験入学の機会を、旅費・滞在費のサポート付きで提供した（2022年度は30名がこの制度を利用し、そのうち1名が10月、3名が2023年4月に総研大に入学した）。
- ・ 海外の学生に研究所での研究体験の機会を提供するNIBB Internship Programを実施した。COVID-19水際対策の緩和に伴い、海外からの受け入れを再開し、2022年度中に国外から5名、国内大学に留学中の学生2名を受け入れた（旅費・滞在費をサポート）。このうち、ベトナムから来所の1名が12月に総研大を受験し、2023年10月に国費留学生として入学する見込みである。さらに5名の海外の大学院生が所属大学等の資金で来所し、当研究所での研究を体験した。
- ・ 大学生向けに、基礎生物学研究所の知名度向上を目指して実施してきた「基礎生物学研究所 大学生のための夏の実習」は、コロナ禍により2020年度より実施が中止されている。それに代わるイベントとして、2021年度に引き続き「基礎生物学研究所 大学生のための夏のレクチャーシリーズ(オンライン)」を8月に開講した。2022年度は、オンラインレクチャーと実験室からの実験手法の紹介中継の2本立ての内容で好評を博した。登録者数132名、6回シリーズのべ参加人数342名であった。

#### 【若手研究者支援】

- ・ 研究所の運営費により若手研究者を任期5年の特任助教として雇用している。2022年度は、年度途中からの雇用などを含め14名を雇用した。
- ・ 優れた研究成果を上げ将来の学術研究の発展への寄与が期待できる若手研究者（学位取得後13年以下（出産・育児・介護等による休業期間を除く））への支援として、研究費助成の制度（基礎生物学研究所 若手研究者賞）を設けている。2022年度も所内公募により3名を選出し、表彰を行うとともに研究費の助成を行った。
- ・ 科研費に関する情報交換会の場として、科研費申請希望者を対象に「科研費カフェ」をオンラインで7月に開催した。初めて科研費を申請する若手研究者を含め、多数の参加者があり、今年度の申請システムの変更の説明などが行われた。
- ・ 日本学術振興会の特別研究員申請を希望する大学院生に対しては、総研大主催の申請書準備講座が開催されたが、これに加えて、研究力強化戦略室・若手研究者支援グループが中心となって希望者に申請についての個別相談・指導を行っており、2023年度分として2名が採用された。また、総研大独自の奨学制度であるSOKENDAI特別研究員（挑戦型）については、2021年10月採用分、2022年4月採用分に続き2022年10月採用分についても1名が採用された。
- ・ 子育て中の研究者支援として、引き続き、キャンパス内保育園の運営、出張時の子供帯同のための旅費支援、保育サービス利用経費の一部補助を行っている。

| 在籍区分                          | 現職                            | 氏名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 総研大生                          | 教授・主任<br>研究員等                 | 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）、小阪洋（国際医療福祉大）、日森祐二（宮城大）、Fatchiyah（Brawijaya Univ.）、大場裕一（中部大）、梅山武史（鳥取大）、高畑亨（浙江大）、米原圭祐（遺伝研）、小久保博樹（東都大）、板谷史郎（鈴鹿医療科学大）、廣川純也（量研機構）、深尾隆一郎（立命館大）                                                                                                                                                                                                             |
|                               | 准教授                           | 福田雅一（琉球大）、加藤昭（新潟大）、坂本敏夫（金沢大）、新谷隆史（東工大、特任）、浦和博子（岐阜聖徳学園大）、鈴木邦律（東大）、大川妙子（名大）、Fejani Ali（東京学芸大）、濱崎万穂（阪大）、竹内雅貴（川崎医療福祉大）、坂本（井上）香織（金沢工業大）、友安慶典（Miami Univ.）、藤原恵子（立教大）、宮川信一（東京理科大）、奈良篤樹（長浜バイオ大）、大河原美静（名大、特任）、田中暢明（北大）、前澤孝信（津山高専）、山口利男（新潟薬科大）、一村義信（順天堂大、前任）、進藤麻子（熊本大）、小塚俊明（金沢大、特任）、Li Chen（Hubei University of Medicine）、真野昌二（基生研）                                                                                      |
|                               | 講師                            | 林潤（福井県大）、嶋田知生（京大）、大河原剛（三重大）、真崎雄一（北大）、小林大介（京都府医大）、荒川聡子（東京医歯大）、石川直子（大阪公立大、特任）、高橋弘雄（香川大）、渡邊孝明（東海大）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                               | 助教                            | 湯浅（河田）純一（福岡大）、山口明彦（九大）、深田齊秀（愛知県コロニー）、堀本竜二（京大）、渡邊正忠（星薬科大）、今村寿子（九大）、藤倉潮（神戸大、特任）、Rammhan Shukla（University of Toledo）、飯岡英和（新潟大）、林良樹（筑波大）、林誠（筑波大）、森田仁（立教大）、兼崎友（静岡大、特任）、小松勇介（北大、特任）、北館祐（名市大）、佐藤優子（東工大）、佐々木哲也（筑波大）、西村俊哉（北大）、松田隆志（東工大、特任）、東覚（獨医大）、養老瑛美子（立教大）、佐々木武馬（名大）、越水静（遺伝研）、篠塚琢磨（奈良先端大）、仲神友貴（新潟大、特任助手）、丹賀直美（奈良先端大、特任）、大野薫（基生研）、星野敬（基生研）、倉田智子（基生研、RMC）、大橋りえ（基生研）、栄雄大（東京理科大）、金井雅武（基生研、特任）、相岡拓己（基生研、特任）、後藤崇支（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.）、福島健児（Wurtzburg Univ.）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 特別共同利用<br>研究員<br>（受託大学<br>院生） | 教授・主任<br>研究員・<br>チームリー<br>ダー等 | 三浦正幸（東大）、長谷あきら（京大、名誉教授）、宮脇敬史（理研）、三浦猛（愛媛大）、松野健治（阪大）、柚崎通介（慶応大）、井上貴文（早稲田大）、香川浩彦（宮崎大、名誉教授）、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）、橋川義弘（宮城教育大、名誉教授）、塚田三香子（聖霊女子短大）、吉国通庸（九大、名誉教授）、伊藤寿朗（奈良先端大）、龜高諭（名大）、若林憲一（京都産業大）、今泉貴人（Univ. Washington）、門谷裕一（北里大）、嶋雄一（久留米大）、山口良文（北大）、駒達也（東京理科大）、西田満（福島県立医大）、大西暁士（立命館大）、角川裕造（藤田医科大）、横井勇人（東北大）                                                                          |
|                               | 准教授                           | 小山時隆（京大）、酒井則良（遺伝研）、小出剛（遺伝研）、立花和則（東工大）、手川浩（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）、島居龍太郎（中央大）、竹本大吾（名大）、中平健祐（埼玉医大）、小林（池上）奈通子（東大）、難波聡（埼玉医大）、伯野史彦（東大）、森長真一（帝京科学大）、池内桃子（奈良先端大、特任）                                                                                                                                                                                                                                     |
|                               | 講師                            | 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（横浜市大、特命）、西山智明（金沢大）、島重才寛（横浜市大、特任）、河野郷通（St. Cloud State Univ.）、豊倉浩一（広島大）、中田未友希（奈良先端大）、南野尚紀（熊本大、特任）、金澤建彦（基生研）                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                               | 室長、その他                        | 尾崎俊夫（千葉県がんセンター）、佐治光（国立環境研）、黒川龍美（日本科学未来館、科学コミュニケーター）、大綱英生（HHMI Janelia, Data Scientist）、嶋坂義弘（岡山県生物科学研）、石東博（University of Potsdam, Group Leader）                                                                                                                                                                                                                                                                 |

基礎生物学研究所の大学院生として海外で研究を行った優秀な卒業生

自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 27. 大学院生からの人材輩出

基礎生物学研究所にて研究活動を行なった総研大生、又は特別共同利用研究員（受託大学院生）は、大学や国・県等の研究機関の教職員、民間企業の研究員や公務員など様々な分野で活躍している。上記の表は 2022 年 6 月 23 日時点での、アカデミアの職位についた者の追跡調査の結果である。基礎生物学だけでなく様々な分野の研究職、海外機関でのグループリーダー、また、研究のバックグラウンドを活かした RMC などのマネジメント業務でも活躍している。



図 28. 広報とアウトリーチ活動

- 2022年度は研究成果に関する30件のプレスリリースを行った。
- 公式ホームページやTwitter, Facebook, Youtubeを活用し、研究所の日頃の様子や活動を発信している。
- 株式会社ドワンゴとの共同で、研究活動をライブ感を伴って紹介するインターネット中継（ニコニコ生放送・ニコニコサイエンス）を企画・実施してる。2022年4月には、大型オンラインイベント「ニコニコネット超会議2022」の企画の一つとして、「イソギンチャクの「白化」現象を200時間科学する春の自由研究～基礎生物学研究所×niconico」と題し、イソギンチャクの白化実験の実演と研究解説を行い、48万5,012件のアクセスと自己収入880,440円（うち、基生研の自己収入409,714円）を得た。得られた収益は、「基礎生物学研究所 ニコニコ生物研究助成」として、番組に出演した研究者に配分した。また、2022年10月には、食虫植物研究をテーマに「食虫植物の捕虫をみんなで観察しよう！～虫を捕らえる仕組みを徹底解析～」と題して開催し、のべアクセス数は54,362件と自己収入351,160円（うち、基生研の自己収入133,412円）を得た。
- 岡崎市教育委員会との連携事業として、2022年度は岡崎市内の小中学校への出前授業6件を実施した。岡崎市内の小中学生の理科の自由研究を表彰する「未来の科学者賞2022」を、分子研と生理研と共に、10名に授与した。
- SSH指定校への教育の協力として、愛知県立岡崎高校への研究発表指導を行うと共

に、出前授業 1 件を行った。

- ・ 愛知県が推進する「あいち STEM ハイスクール」に指定された愛知県立岡崎北高校への出前授業 2 件を行った。
- ・ メディアとの連携活動として番組制作に協力した (NHK BS ヒューマニエンス、など)。
- ・ 自然科学研究機構 若手研究者賞記念講演にて、三井助教が講演を行った。
- ・ 大学共同利用機関シンポジウムにて、大坪特任助教が研究紹介を行った。
- ・ 2022 年 10 月 1 日に基礎生物学研究所一般公開を開催した。「生き物はアートだ!!」をテーマに、岡崎コンファレンスセンターにおける展示会場 (来場者数 508 人 : 感染予防対策として事前予約制で人数を限定して来場者を募集)、展示会場の様子をオンラインで紹介する番組 (視聴回数 780)、研究者 16 名が研究トークを行うオンライン番組 (視聴回数 2,250)、ニコニコ生放送による 24 時間オンライン放送 (内容については前述 : アクセス数 54,362) と様々な形式を組み合わせ、広く基礎生物学研究所の研究を紹介した。
- ・ プレスリリースを行った成果について、広くオンラインで紹介する「研究成果紹介セミナー」を実施した。
- ・ 地元のコミュニティエフエム局であるエフエム EGAO と共同で、研究や研究者の人となり伝える番組 EGAO FRIDAY SCIENCE LAB.が開始された。
- ・ 愛知県との連携協定を締結し、名古屋市科学館にて基礎科学講演会を共同で開催した。
- ・ とよた科学体験館のワークショックに講師を派遣し「マングローブ林にすむコオロギの不思議 ～動物行動学が解き明かす体内リズムの謎～」と題して実施した。

プレスリリース掲載ページ : <https://www.nibb.ac.jp/pressroom/pr/>

報道記録掲載ページ : <https://www.nibb.ac.jp/pressroom/pressrecord/>

ニコニコ生放送開催報告 :

[https://www.nibb.ac.jp/niconico\\_aiptasia/](https://www.nibb.ac.jp/niconico_aiptasia/)

[https://www.nibb.ac.jp/niconico\\_carnivorous\\_plants/](https://www.nibb.ac.jp/niconico_carnivorous_plants/)

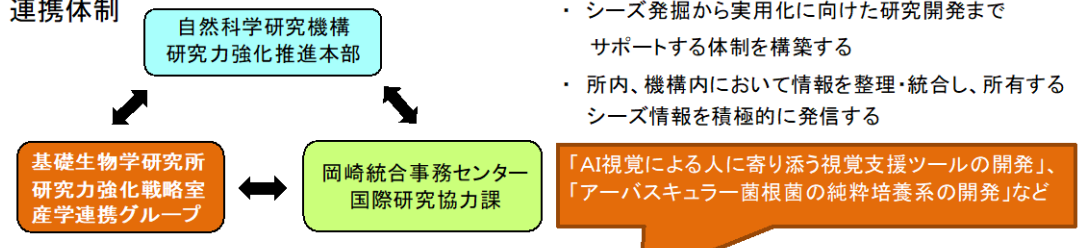
アウトリーチ活動紹介ページ : <https://www.nibb.ac.jp/webmag/diary/>



## 産学連携活動支援体制の強化

- ・ 特許取得支援、実用化に向けた共同研究のサポート、企業からの受託研究のサポート体制の強化
- ・ JST等が配分する実用化に向けた研究費申請のサポート体制の強化
- ・ 個別の産学連携事案に対してより細やかなサポート体制の強化

## 連携体制



## 産学連携活動の事例



自然科学研究機構 基礎生物学研究所

図 29. 産学連携活動

- ・ 研究力強化戦略室産学連携グループを中心として、自然科学研究機構研究力強化推進本部および岡崎統合事務センター国際研究協力課と連携し、特許取得支援、保有するシーズの実用化に向けた共同研究や企業からの受託試験のサポート、実用化に向けた研究をサポートする JST 等の研究費申請のサポート、および所内の産学連携事案に対してより細やかなサポートを行うことで、産学連携活動を推進している。
- ・ 2022 年度の活動として、機構が発刊しているシーズ集に基礎生物学研究所から 4 件掲載した。また、国内最大の大学発シーズの見本市となっているイノベーションジャパン 2022 に 1 件出展した。左倉和喜研究員（進化発生研究部門）のシーズ「昆虫飼育に向けた自動給餌装置の開発」を装置・デバイス部門で出展した。
- ・ 岡崎信用金庫と研究シーズの産業利用を目指した新たな取組みについて対話を継続している。岡崎信用金庫およびアメリカのベンチャーキャピタルである Fusion X ventures と新たな産学連携の形を模索している。
- ・ 国内、外国企業へのライセンス実施許諾契約やライセンス交渉、企業との共同研究契約サポート、実用化志向の研究費申請のサポート等を行った。
- ・ 上記の基生研からの企業との共同研究が進行している産学連携のシーズとして、「AI 視覚による人に寄り添う視覚支援ツールの開発」、「アーバスキュラー菌根菌の純粋培養系の開発」などがあげられる。
- ・ ゲノム編集技術を用いた養殖魚の品種改良で知られているベンチャー企業であるリージョナルフィッシュにおいて基生研の特許技術が活用されている。

- ・ 2022 年 12 月に岡崎 3 研究所と愛知県との連携協定が締結された。それに伴い、愛知県内の産学官連携による研究開発をサポートする補助金である「新あいち創造研究開発補助金」の公募要項に、自然科学研究機構が“学”の組織として記載された。加えて、愛知県主催の産学官共同研究の成果展示・商談会である「あいちモノづくりエキスポ 2023」へのブース出展が予定されている。



## 2. 外部点検評価会議議事録

## 2022 度基礎生物学研究所外部点検評価会議

日時：令和 5 年 7 月 11 日（火）12:00～15:30

場所：自然科学研究機構 岡崎統合事務センター棟 第 1 会議室

参加者

### 【外部委員】

（運営会議委員）

黒岩 麻里（北海道大学大学院理学研究院 教授）

佐竹 暁子（九州大学理学研究院 教授）

花嶋 かりな（早稲田大学教育・総合科学学術院 教授）

（外部有識者）

佐藤 健（群馬大学生体調節研究所 所長）

五島 剛太（名古屋大学大学院理学研究科 教授）

高橋 淑子（京都大学大学院理学研究科 教授）

### 【基礎生物学研究所参加者】

阿形 清和（基礎生物学研究所長 教授）

皆川 純（副所長 教授）

吉田 松生（第一研究主幹 教授）

東島 眞一（第二研究主幹 教授）

藤森 俊彦（第三研究主幹 教授）

川口 正代司（第四研究主幹 教授）

森田 美代（第五研究主幹 教授）

新美 輝幸（総合研究大学院大学先端学術院先端学術専攻基礎生物学コース長 教授）

真野 昌二（研究力強化戦略室副室長 准教授（司会））

立松 圭（研究力強化戦略室企画評価グループ RMC 助教）

倉田 智子（研究力強化戦略室企画評価グループ RMC 助教）

定塚 勝樹（研究力強化戦略室企画評価グループ 助教）

藤田 浩徳（研究力強化戦略室企画評価グループ 助教）

### 【議事録担当】

株式会社コングレ・グローバルコミュニケーションズ

### 【資料】

- ・参加者リスト
- ・外部点検評価資料（第 1 章（本誌 p.3）に掲載）
- ・別添資料 1（共同利用研究実施課題一覧）
- ・別添資料 2（発表論文リスト）
- ・要覧 2022（<https://www.nibb.ac.jp/pressroom/pdf/yoran2022.pdf>）

## 議事要旨

1. 阿形所長より挨拶と基礎生物学研究所の参加者の紹介があった。
2. 6名の外部委員より自己紹介があった。
3. 2022年度の基礎生物学研究所の活動報告と質疑応答
  - ① 「2022年度基礎生物学研究所外部点検評価資料」に基づき、阿形所長より2022年度の基礎生物学研究所の運営面と中核拠点性について説明があった。
  - ② 五島委員よりTSBセンターの研究体制についての質問があり、阿形所長より所内および所外の研究者向けの研究組織であり、階層を超えた研究を行う環境を整備したとの回答があった。
  - ③ 佐藤委員より、超階層生物学研究において発生の時間軸に関する質問があり、阿形所長、藤森教授、吉田教授より、時系列を加えたシングルセルトランスクリプトーム解析の実施、ライトシート顕微鏡によるイメージング解析やDNAバーコードの利用、新規モデル生物の開発についての説明があった。
  - ④ 黒岩委員より、RMCの職位についての質問があり、阿形所長より、現在のRMC教員は、基生研においてポストをもっていた教員を転換したこと、RMCでは内部昇格ができるキャリアパスであることの説明があった。
  - ⑤ 黒岩委員より、プレスリリース後のメディアでの記事公開及び取材件数についての質問があり、倉田RMC助教より取材件数は34件であること、現在の課題としてリモートでの取材が多くなり、地方の新聞支社からの取材が少なくなっているとの説明があった。
  - ⑥ 佐竹委員より、超階層生物学センターに赴任した教員の任期についての質問があり、阿形所長より、概算要求による超階層生物学センターのサポートが5年間であること、6年目以降の内部経費化を目指していきたいとの回答があった。
  - ⑦ 佐藤委員より、RMCについての質問があり、阿形所長及び真野准教授より、RMCは職員でなく教員としてカウントしているとの回答があった。
  - ⑧ 佐藤委員より、定員数と人事院勧告による給与増額についての質問があり、阿形所長、及び吉田教授から定員数の縛りはないこと、RMC教員についても教授、准教授、助教と同じ枠でカウントされており評価指標の数値にも使用されていること、人事院勧告からの要求は来ていないとの説明があった。
  - ⑨ 「2022年度基礎生物学研究所外部点検評価資料」に基づき、阿形所長より、2022年度の基礎生物学研究所の国際性、研究資源、新分野の創出、人材育成、社会との関わりについて説明があった。
  - ⑩ 五島委員より、国際連携の締結についての質問があり、阿形所長と森田教授より、プリンストン大学、COSハイデルベルグ大学と実質的な研究を行っているとの説明があった。
  - ⑪ 五島委員より、大学院生を増やす取組についての質問があり、阿形所長より、RAとして修士から100万円の経済支援をしているとの回答があった。

- ⑫ 花嶋委員より、アウトリーチ活動における研究アドバイザーに関する質問があり、藤森教授より、そのような活動も行っているとの説明があった。この説明を受け、花嶋委員より、高校側から気軽にコンタクトできる関係があると良いのではとのコメントがあった。
- ⑬ 高橋委員より、現場の研究室のメンバーが研究に専念できる環境整備、若手研究者や大学院生同士のコミュニケーションの状況について質問があり、阿形所長、新美教授、藤森教授より、院生部屋の充実やクラブ活動、他の教員による生命科学プログラムの実施、所内セミナーによる全所員へのプレゼンテーション、総研大生に対して全教員が持ち回りで行う講義（基生研概論）等を通して、ラボを超えた交流や所属ラボ以外の研究の内容を知る機会を設けているとの説明があった。この説明を受け、高橋委員より、現場の若手が本当の声を出せる雰囲気を作り、懐深くサポートしてあげて欲しいとのコメントがあった。
- ⑭ 阿形所長より、所の様々な会議をできるだけまとめて同じ日に開催していること、教員の評価方法が現在の課題の1つであること、皆川副所長より、所長ができるだけ他の教授に負担をかけないように配慮してもらっていることが説明された。
- ⑮ 高橋委員より、内部昇格についての質問があり、阿形所長と東島教授、藤森教授、吉田教授より、岡崎3研究所では内部昇任についての考え方や制度が異なること、基生研では必要に応じて公募をかけたうえで昇任した例があったこと、RMCで昇任できる制度を作ったことが説明された。この説明を受け、高橋委員より、内部昇任の考え方については、必要なら今後検討してもよいのではとのコメントがあった。
- ⑯ 高橋委員より、本点検評価会議の内容の公開についての質問があり、阿形所長と真野准教授より、文字起こしの内容を委員に確認してもらった後に公開する予定との説明があった。この説明を受け、参加者で議論した結果、一字一句の議論の内容を公開する必要はなく、本評価会議後に外部委員に送っていただく評価・助言票の内容を取りまとめ、それを確認してもらったものを公開することとした。
- ⑰ 佐藤委員より、各職位の定員数についての質問があり、阿形所長と吉田教授より、承継職員という名前は残っており、その定員数をきっちりと守らなくてはいけないということは経験したことはないとの回答があった。この説明を受け、佐藤委員より、昇任と無期になるという二つの観点において、優秀な人が雇用のルールによりいなくなってしまう、新しく来た人がゼロベースから始めなくてはいけなくなり、研究も組み直しになってしまうので、どちらがよいのかというのはポイントになるとのコメントがあった。
- ⑱ 佐藤委員より、共同利用研究の受付のタイミングについての質問があり、阿形所長、東島教授、吉田教授、真野准教授より、随時申請があること、旅費はサポートされること、研究費を配分する種目については年度の最初の公募で埋まってしまうこと、ABIS支援は主に共同研究ベースで行っているとの説明があった。
- ⑲ 阿形所長より、閉会の挨拶があり、外部点検評価会議を終了した。

### 3. 外部点検評価会議アンケート結果

**【運営面】【中核拠点性】【新分野の創出】**

1. 2022 年 4 月に開始した下記の取組について、今後の要望も含めご意見をお聞かせ下さい。

**(1)「超階層生物学研究」の推進について**

▶ 昨年立ち上げた超階層生物学研究は、公募プロジェクトを通じて、新たな基礎生物分野の共同研究プラットフォームとしての visibility が向上している。従来の階層生物学ではなし得なかった、新たな方法論やテクノロジーを開拓し、成果発表を行うことで、超階層生物学研究を推進することの意義を対外的にもアピールできることが期待される。

▶ 大いに推進されて良いと思いました。

▶ これまでの3つのセンター（モデル生物研究センター、生物機能解析センター、新規モデル生物開発センター）を改組して、超階層生物学センターが創設された。本センターにおける理念が明確に示されており、従来の活動に加えて未来型のビジョンが付加されている。

▶ 階層を超えた生命現象の解析と理解は、まさしく貴研究所が中核拠点となり展開すべき研究であると評価できた。今後の展開に期待しているので、人件費の内部経費化など、運営面での課題をぜひ解決してほしい。

▶ 先端技術によって可視化される生命現象の膨大なデータを AI によって分析し、遺伝子から個体群レベルまでの階層をまたいだ研究を推進する意欲的な取り組みである。新規スタッフの参画によって、遺伝子－表現型の間にあるブラックボックスを明らかにする技術開発などこれまでにない研究の展開が期待される。研究所内外の共同研究を活性化し、分野横断的研究を一層進めるための中核拠点となり、生命科学に新しいコンセプトをもたらす成果を挙げて欲しい。



▶ 多様な生物種において展開される様々な生命現象についてゲノムから個体に至るまでの各階層をつないで俯瞰的に解析しようとする取り組みは大変素晴らしいものであると思います。特に AI 技術を活用して各階層間にある壁を解消しようとする試みは先駆的だといえます。一方で、この先進的な取り組みが外部から見たときに、どのように自身の研究に取り込めるのか、ゲノムから AI を用いてなにがわかるのか等、がわかりにくい気がしました。HP などを用いて本取組によってうまく展開した事例紹介や動画などを用いた説明コンテンツ等をより充実させていただければと思います。線虫、ハエ、マウスなどのユーザーの多いモデル生物についても事例があるとよいかと思います。

## （２）組織改編と RMC 制度の新設について

▶ 2022 年度に新設した RMC 制度は、博士学位を有する所内外の研究者が、その実績と経験を活かせるキャリアパスとして有効である。各機関（大学、研究所）のニーズや研究分野により、求められるリサーチマネジメント職の経験や業務内容は異なるが、将来的には文部科学省や科学技術政策に精通した人員へ枠を広げることで、研究のプロモーションや概算要求への戦略を推進していくことも有用である。

▶ 大胆な改革で、実行力に驚かされました。良い改革だと思いました。

▶ RMC 制度は、国立大学の URA（University Research Administrator）と共通点が多い制度だと感じた。異なるところは、RMC 教授、RMC 准教授、RMC 助教などの称号が付与されていることであり、たしかに国内外でのさまざまな交渉などにおいて、これらの称号は有利に働く可能性が高い。また業績によって昇任の道もひらけるなど、本人の意欲向上につながるシステムになっていると評価される。

▶ 組織改編および特に新しいキャリアパスを設定した RMC 制度の新設導入は、画期的な取り組みであり高く評価できる。今後も柔軟な人事制度を導入するなど、さらなる

改革を期待している。

▶ RMC 制度の導入によって、スタッフのインセンティブの向上と活躍の幅が拡張し、良い効果をもたらしていると思われる。引き続き、所内スタッフの能力を最大限に引き出すシステムづくりを進めてほしい。分野横断研究ユニットは名前だけでなく、実質的にも異なるグループ間の交流を触発するための場としての機能を期待している。

▶ 時代に変化に伴い、組織改編をすることは重要かと思います。超階層生物学センター一間の各室間、研究室間の有機的な連携を期待しています。また、その他の研究機関との共同研究や連携がさらに増加するとよいかと思います。

RMC 制度に関してはよい取り組みかと思いますが、このポジションの方が教員なのか職員なのかが若干気になりました。国立大学等では教員と職員、技術職員は明確に区別されており、給与体系も異なります。名称は RMC 教授等とのことですが、資料では職員となっております。

#### 【国際性】

2. 第 4 期においても、欧州分子生物学研究所（EMBL）、プリンストン大学、ハイデルベルグ大学と国際連携活動を行っています。これらの研究機関との連携活動についてご意見をお聞かせ下さい。

▶ 海外の研究機関との連携は、その窓口となる研究者・事務担当者の裁量に寄るところが大きく、双方にとって連携活動を維持することがメリットとなることを共有した上で継続していくことが望まれる。コロナ禍ではオンラインで活動を維持できており、今後は対面での交流を積極的に行い、研究所の方向性も踏まえて有機的な連携活動を展開することが、特に研究室所属の若手研究員や学生のキャリアパスにとって意義が大きいと考えられる。

▶ 国際連携は大学でも上層部から次々と求められ、末端の教員の疲弊の一因となって

います。トップダウンで降りてきたら数をこなすことは仕方ないのですが、真に意義のある連携に絞られることを願います。

▶ これらの国際連携は、「個人的に良く知っている、あるいはすでに共同研究をしている研究者が先方にいる」などがきっかけになる場合が多いと思われる。NIBB の現場の研究者に過度な負担がかからない程度にうまくバランスをとって進められたらよいと思う。

▶ これら大学や研究機関との実質的な連携活動は、高く評価できる。これらの連携を今後も継続的に発展させること、さらに連携先を広げていく試みや展開を期待している。

▶ 実質的な研究教育活動を伴った連携活動を行っている。今後は、シンガポール国立大学や Academia Sinica などアジア諸国との連携を進めていることも評価できる。

▶ 非常に多数のセミナーや実質的な人材交流、技術交流、共同研究を展開されており、素晴らしいと思います。

#### 【研究資源】

3. 研究者コミュニティからのニーズも踏まえ、下記の活動を第3期に引き続き第4期においても継続しています。これらの活動について、改善点や要望等ご意見をお聞かせ下さい。

##### (1) 大学連携バイオバックアッププロジェクト (IBBP)

▶ 多くの国内の大学・研究室では資料保管スペースや技術が制限される中、生物遺伝資源の保全は重要な位置付けにあり、今後も積極的に継続してほしい。

▶ 今後も継続いただきたい事業です。

▶ 培養細胞に加えて精子や胚など多岐にわたる生物遺伝資源のバックアップを行う活動は、東日本大震災などの自然災害によって貴重な資源が失われるのを防ぐことができるなど、その意義は極めて高い。また自然災害にかぎらず、何年もかけて確立した系統種などを保管することは、我が国の財産を守ることである。この素晴らしい活動をさらに全国に周知されることを臨む。

▶ 私自身が利用者であり、大変ありがたく活用している。北海道では、2018年に北海道胆振東部地震があり、北海道大学は揺れ等による倒壊などの被害は少なかったものの、最大で5日間に渡る停電を経験した。非常用電源等の措置がなされていない部局や建物もあり、希少種を扱った研究をしている私は、希少サンプルが保管された冷凍庫・冷蔵庫の温度確保に大変な思いをした経験がある。バックアッププロジェクトにより大きな安心を得ているため、今後もぜひ継続してほしい。

▶ 日本の基礎生物学を支える重要な活動であり、引き続き継続して欲しい。

▶ 素晴らしい取り組みだと思います。ちなみに基生研の生物資源もどこかにバックアップがあるのでしょ

(2) ナショナルバイオリソースプロジェクト「NBRP メダカ(2028年度より他機関に移設予定)」、「NBRP ゼブラフィッシュ」、「NBRP アサガオ」

▶ 多くの国内の大学・研究室では資料保管スペースや技術が制限される中、生物遺伝資源の保全は重要な位置付けにあり、今後も積極的に継続してほしい。

▶ 今後も継続いただきたい事業です。

▶ NBRPは、我が国のバイオロジーを支える根幹をなすプラットフォームである。そのうちの上記3つについて精力的な活動を進めておられることは高く評価される。学会

その他の機会を利用して、さらに全国の研究者に周知されることを期待する。学会でのランチョンセミナーは非常に効果的である。見学会などを企画してもよいかもしれない。

▶ 特になし。

▶ 日本の基礎生物学を支える重要な活動であり、引き続き継続して欲しい。

▶ 継続すべき素晴らしい取り組みだと思います。メダカ、ゼブラフィッシュの話を聞くたびに基生研が紹介されている気がいたします。

### （３）先端バイオイメーシング支援プラットフォーム（ABiS）

▶ イメーシングや様々なトレーニングコースを通じて技術支援を行っているが、受け入れ人数に限りがあるために、オンラインで開催するコースなどについて録画を公開するなど、より多くの（若手）研究者がアクセスできるような教育コンテンツを提供することも有効である。

▶ （仕組みがよくわかっていませんのでノーコメントです。）

▶ これまでも ABiS の活動を精力的に進めてこられ、その認知度も高まっている。今後もこれらの活動の継続を期待したい。一方で、バイオイメーシングの支援プラットフォームの問題点としては、「なま」のサンプルをイメーシング解析する際に生じるプラティカルなハードルがある。つまり NIBB でサンプルを調整し、それをすぐにイメーシング解析するニーズがあるというときに、そのサンプル調整の環境がどれだけ整っているかについて、ユーザーへの丁寧な説明などが必要となる。ユーザーとの対話を大切にしたい。ABiS のさらなる効果的な活動を望みたい。

▶ 生物イメーシングのニーズは増加傾向にあると思われるが、どのような支援が可能

なのか、自身の研究にどのように取り入れることができるのか、少しイメージしにくい印象を受けた。相談窓口を設けるなど工夫もされているので、ABiS の存在をアピールし、周知、浸透をはかる広報活動が重要であると思われる。

▶ 技術普及と若手育成を目的としたトレーニングコースの積極的な開催は高く評価でき、我が国の研究力の底上げに貢献している。トレーニングコース参加や支援事業の募集については、情報格差なく誰もが応募できるよう一層幅広い研究者コミュニティに周知をしてほしい。

▶ 素晴らしい取り組みだと思います。遺伝子組換え生物を持ち込む際の手順等がわかりやすくなっているとよいと思います。電顕の受託解析等も行っていただけると共同研究をより申し込みやすいかと思います。

#### 【人材育成】

3. 基礎生物学研究所での大学院生教育、入学者確保の方策についてご意見をお聞かせ下さい。

▶ これまで実施してきた大学院説明会や研究体験を幅広く周知することで、国内外からより多くの学生をリクルートすることができると考えられる。一方、学位取得後の研究者が多数を占める研究所では、学生同士の交流を積極的に推進していくことも重要であり、学生主体のイベント（理研では学生招聘セミナーと称し、学生同士で話し合って話を聞いてみたい研究者を国内外から招聘し、セミナーやランチ交流会を設けるなどの取り組みを行っていた）を企画することも有効である。

▶ 優れた研究室が揃っていますが、今後の入学者確保が心配です。5年間の経済支援が大きな売りだったと思いますが、これまでの「年100万円を5年間支給」では、現在は有力大学には対抗できなくなるのではないのでしょうか。たとえば私の所属する大学の場合、博士号を目指す学生は修士の2年間は卓越大学院プログラム（年100万円程

度)、その後の3年間は全員が次世代研究者挑戦的研究プログラム(年200万円程度)もしくは学振DC(240万円)の支援を受け、また授業料免除です。このシステムになってから博士後期への進学率は大幅上昇です(因果関係は証明されていませんが)。他の大学でも同様ではないかと推察します。これに対抗するには、基生研の院生の支援は大幅な増額が必要と感じます。また総研大SOKENDAIという名称ではどこのどういう大学院なのかさっぱりわからないので学生たちが魅力を感じないと思います。これはずっと課題だったと思いますが、引き続き名称変更を働き掛けられてください。

▶ 総研大の認知を深める努力は欠かせないだろう。一方で、名古屋大学を初めとした東海地方を中心とした各大学との連携をうまく利用していただきたい。

▶ RAとして100万円程度の経済支援を行なっているとのことであるが、不十分であるような印象を受けた。私が所属する大学の学生支援も他大学に比べて遅れている方であるが、博士人材フェローシップとして、博士課程への進学者には月額15万円の研究専念支援金(生活費相当)と年間40万円の研究費(どちらも返済不要)、また、進学前の修士課程から継続的な授業料免除の措置を行なっている。このフェローシップの開始により、私が所属する大学院では、博士課程進学率が大幅に増加した。経済支援が手厚いところに学生は流れてしまうので、経済支援制度は入学者確保のために検討すべき項目であると考えます。

▶ 全国的に学生の大学院進学率が低下する現状では、他大学に在籍する大学院生をより多く受け入れ共同指導を行う仕組みをより充実させると良いのではないだろうか。海外学生のインターンシップなどの企画は、今後さらなる成果が上がるのが期待される。

▶ 大学院生が38名程度とのこと、この規模の大学院大学としては少ない気がしました。どこの大学も人材確保に苦労しておりますので、大変かと思います。一方、大学院生に対しての教育、支援の在り方については現状でも非常に手厚いものであると思



ます。総研大で学位を取った方で基生研の教授になられた方は現在在籍されていますでしょうか。もしそのような方や卒業生で活躍されている方がおられるのであれば、よいロールモデルになるかもしれません。もうされているかもしれませんが、大学院説明会などで講演していただいたり、HPで紹介してはいかがでしょうか。

#### 【人材育成】

4. 女性研究者と外国人研究者の現状と採用について、貴研究機関での取組についてお聞かせ下さい。

▶ 生物学は科学の中でも比較的女性の割合が高く、女子学生の大学院進学率も資質も高い分野でありながら、研究室主宰者レベルで女性比が低い主要因は、自身が育った環境（特に両親の教育方針）と、ワークライフバランスの取りにくさにあると考える。業績が重視されるアカデミアの世界では、キャリア形成とバイオリジカルクロックを天秤にかけざるを得ないことがほとんどであるが、いずれも身近にロールモデルとなる女性研究者を増やすことが効果的である。

一方今後の日本では研究者人口の減少も見込まれ、特に若い世代は言語の壁も低くなっていることから、外国人研究者の積極的な採用を見据えて、早い段階から留学生の受け入れや教育環境を整えていくことは重要である。英語学位プログラムや留学生対応の生活コーディネーター等の取り入れも有効であると考えます。

#### ▶ 女性研究者

増やすように上から指示は出ていますし、現場もそのつもりです。女性ポスドクを特任助教にするなどしたので、非PIの数は男女であまり差がなくなりました。45歳未満に限れば学科教員の4割が女性です。ただPIになると女性は2割未満です。これを低すぎると考える教員と仕方ないと思う教員が混在している印象です。

#### 外国人研究者

特に真剣な議論になったことはありません。私の所属する学科に外国人PIはゼロ、非

PI は約 1 割在籍します。事務職員で英語が堪能な人は少なく、教員にある程度の日本語能力が必要なので、外国人教員は簡単には増えないと思います。ただ最近大学執行部は世界大学ランキングなるものに振り回されていますので、（受け入れ態勢を整えないまま）ポイント稼ぎだけのために増員を命令してくる可能性はあります。

▶ 私が所属する大学の場合は、以前の総長の大改革によって、「外国人教員 100 人」計画がスタートし、各部局に多くの外国人教員が配置された。それらは概ね功を奏しているといえるが、このような大改革には極めて多大な労力を伴ったことも申し添える。女性研究者（教員）の確保については当大学でも喫緊の課題であり、昨年度より前代未聞の女性限定教員の大幅確保にむけて、公募なしもやむなしという判断を導入した。この改革も長年にわたり激しい議論があった末のことであるが、これらの改革を取り仕切った執行部の 1 人として感じるのは、改革が真に必要なときは、トップダウンで動くしかないということである。ただしそこで大切なことは、議論が熟することと（ある程度の納得感が必要）、トップからの丁寧な説明が欠かせないということである。女性研究者の（少々無理な）増員策を強行するのは、現在の我が国の現状に鑑みると、短期的には研究・教育の質低下を招くことは避けられない。しかしそれでもその後に開ける社会の豊かさがそれを凌駕するものであれば、しばらくの辛抱も致し方ない。

▶ 私が所属する大学では女性准教授を教授に昇任させるポイントを、大学が 10 年間もつ取り組みを今年度より始めており、30 名程度の女性教授を昇任させる見込みである。過去に、テニュアトラックによる若手女性教員の採用を全学的に行ったことがあるが、多くの女性教員は他大学等へ異動し、定着しなかった。これは、各組織で女性教員を育成する環境や理解が乏しいことが理由として考えられた。また、本学は特に上位職（教授等）における女性の割合が少ないことが問題視されていることもあり、まずは内部昇任により女性教授を増やし、今後、若手の女性教員を受け入れていくための研究・教育環境を醸成する狙いがある。

なお、基礎生物学研究所では内部昇任は原則行わないとのことであるが、女性や外国人

を問わず、優秀な人材を確保するためにも、内部昇任に対する人事制度を見直してどうかと思う。余人をもって替えがたい人材であり、公募を行なってもこれ以上優れた人材からの応募が見込めない状況下では、内部昇任を行なっても良いように考える。

▶ 私が所属する大学では、ダイバーシティ・スーパーグローバル教員育成研修の導入によって、女性教員、外国人教員、若手教員の上位職への昇格を見越した研究プログラムが進められている。

▶ 当大学ではダイバーシティ推進センターを中心に女性、若手、外国人の方々の採用を推進しております。私の所属する部局でも現在、女性限定で教授の公募をしております。女性教員比率は20%で以上をキープしており、今後さらに増加する予定です。外国人についても様々な補助、官舎の用意等をして対応しております。これらについてもよいロールモデルとなる方がいるとよいかと思います。

### 【社会との関わり】

5. 広報活動や産学連携活動など、社会との関わりについての取組についてご意見を聞かせ下さい。

▶ 公式ホームページや生放送等の広報活動を通じ、一般人や若い世代に生きものの面白さや研究現場を配信することは非常に有効で、この先数年間後の生物学分野の研究者の裾野を広げ、若い世代に生物学と研究への敷居を下げることを期待される。

▶ 私自身は、最近の過剰なアウトリーチ活動が大学教員疲弊、研究力低下の一因と考えています。特に高校生への手厚い指導は異常です。あのエフォートは、学費を払ってくださっている自分の大学の学生に対して向けるべきだと考えています。

産学連携はうちの場合は学科としてというより個々の研究者が必要に応じて進められている印象です。強制されていないので良いと思っています。

▶ 現在は、どの大学も広報活動に苦心している。NIBB の特性がきらりと光るような広報活動を狙うのがよいのではないだろうか。先日の説明会では、NIBB ならではのワクワクした研究が多く紹介された。生物学の場合、一般社会に説明しやすいという利点がある（数学などでは非常に厳しい）。生き物が好きな一般の方々が夢をもてるような発信を続けて戴ければと思う。

▶ ニコニコ生放送による取り組みは大変ユニークで、生物の持つ面白さ、魅力を伝える活動として高く評価できる。一方で、広報活動はターゲットとその効果を明確に踏まえた上で取り組むべきであり、研究所の広報活動としては、広報戦略を立てる余地がかなりあるように感じる。ターゲットは、国内では所外研究者、大学院進学希望者、一般市民などとなるが、現在の広報活動がどのターゲットに対してどのような効果があるのか、検討していただきたい。さらに、国際広報の観点が不足しているような印象を受けた。ニコニコ生放送はおそらく日本での配信のみと思われるため、海外に向けた配信ツールも検討していただければ大きな効果があるように思う。

▶ 広報に大変力を入れサイエンスの市民への普及に貢献している。今後も新しい取り組みを期待している。

▶ メディアを活用しての広報活動、出前授業などの地域貢献を積極的に展開されており、大変評価されると思います。産学連携については社会実装されることを目指して、さらに展開されること期待します。

#### 【その他】

6. 基礎生物学研究所で進展すべき研究分野、及び連携したら良いと思われる研究機関、取り組むべき事業などについてご意見をお聞かせ下さい。

▶ 生物分野の多くの研究所や大学の専攻が医科学、生物工学、システム生物学へと移行していく中で、生物そのものを対象とした基礎生物学を推進する研究所は国際的にも

重要な位置付けにある。第4期の超階層生物学を推進していくにあたり、構造生物学や合成生物学の研究分野も展開や、現在の連携研究の強化に加え、アジア諸国（インドの TIFR、他）の動向をみながら新たな交流を模索していくことも有効であると思われる。

▶ 基生研には極めて優れた研究者が集まっていますから、一緒にやりたいと思う若い学生・ポスドクを増やすことが何より大切だと思います。今の大学生の感覚は斬新ですから（特に IT 関係では）、教授陣も刺激を受けられると思います。

外から見た基生研の印象は「おじさん達が実に楽しそうにサイエンスをしている」といったものでした。「生き物研究の世界の拠点」にはなっていると思います。一方、女性 PI、若い PI が少ないのは今でも気になります。学生がほとんどいないのは同じながら、テニュアトラック若手 PI を積極的に採用している（ように見える）遺伝研とは様相が異なります。

▶ 政府・行政機関が「出口がみえる」研究（特に臨床医学関連）にウエートを置いている昨今において、それとは異なる切り口で素晴らしいサイエンスを発信することこそが NIBB の真骨頂だと確信する。その哲学を共有できるところと手を組むことができれば、双方にとってのメリットが高いだろう。

最後に、NIBB は時代のニーズに合わせて機動力高く柔軟な変化を可能にできる高いポテンシャルをもっておられます。これをうまく利用して、あまり過去や前例にとらわれずに未来型の姿勢で運営されることを切に望みます。会議のありかたなど、「大切なこと」と「些末なこと」を区別して、構成員全員が積極的に研究所の運営に参加できる空気作りをお願いいたします。「研究所の運営は、すべて構成員の研究力強化のためにある」ということが若い研究者にも感じられたら、NIBB の将来は明るいものになると確信いたします。

▶ 特になし。

- ▶ ポスト超階層生物学を見越した活動考えた場合、野外環境で生じる生命現象や生物多様性を対象とした研究分野が加わるとより強力になると思いました。
  
- ▶ 基礎生物学研究所で得られた基盤的知見を医学系等との研究機関で活用できるとよいかと思います。また、その逆も重要で、双方向的かつ有機的な連携が強化されるとよいかと思います。

## 4. 基礎生物学研究所 発表論文等資料

- (1) 2022 年度発表原著論文および総説一覧
- (2) 2022 年度プレスリリースと新聞報道



( 1 ) 2022 年度 基礎生物学研究所 発表原著論文および総説一覧

1. Akamatsu, A., Nagae, M., and Takeda, N. (2022). The *CYCLOPS response element* in the *NIN* promoter is important but not essential for infection thread formation during *Lotus japonicus*-Rhizobia symbiosis. *Mol. Plant-Microbe Interact.* *35*, 650–658. DOI: 10.1094/MPMI-10-21-0252-R
2. Arata, M., Usami, F.M., and Fujimori, T. (2022). Coordination of cilia movements in multi-ciliated cells. *J. Dev. Biol.* *10*. DOI: 10.3390/jdb10040047
3. Bando, T., Okumura, M., Bando, Y., Hagiwara, M., Hamada, Y., Ishimaru, Y., Mito, T., Kawaguchi, E., Inoue, T., Agata, K., Noji, S., and Ohuchi, H. (2022). Toll signalling promotes blastema cell proliferation during cricket leg regeneration via insect macrophages. *Development* *149*. DOI: 10.1242/dev.199916
4. Beppu, K., Tsutsumi, R., Ansai, S., Ochiai, N., Terakawa, M., Mori, M., Kuroda, M., Horikawa, K., Tomoi, T., Sakamoto, J., Kamei, Y., Naruse, K., and Sakaue, H. (2022). Development of a screening system for agents that modulate taste receptor expression with the CRISPR-Cas9 system in medaka. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* *601*, 65–72. DOI: 10.1016/j.bbrc.2022.02.082
5. Böhm, U.L., Kimura, Y., Kawashima, T., Ahrens, M.B., Higashijima, S., Engert, F., and Cohen, A.E. (2022). Voltage imaging identifies spinal circuits that modulate locomotor adaptation in zebrafish. *Neuron* *110*, 1211–1222.e4. DOI: 10.1016/j.neuron.2022.01.001
6. Bowman, J.L., Arteaga-Vazquez, M., Berger, F., Briginshaw, L.N., Carella, P., Aguilar-Cruz, A., Davies, K.M., Dierschke, T., Dolan, L., Dorantes-Acosta, A.E., Fisher, T.J., Flores-Sandoval, E., Futagami, K., Ishizaki, K., Jibrán, R., Kanazawa, T., Kato, H., Kohchi, T., et al. (2022). The renaissance and enlightenment of *Marchantia* as a model system. *Plant Cell* *34*, 3512–3542. DOI: 10.1093/plcell/koac219
7. Chakraborty, T., Mohapatra, S., Matsuyama, M., Nagahama, Y., and Ohta, K. (2022). Sex lethal gene manipulates gonadal development of medaka, *Oryzias latipes*, through estrogenic interventions. *Int. J. Mol. Sci.* *23*. DOI: 10.3390/ijms232415496

8. Chen, W., Tamada, Y., Yamane, H., Matsushita, M., Osako, Y., Gao-Takai, M., Luo, Z., and Tao, R. (2022). H3K4me3 plays a key role in establishing permissive chromatin states during bud dormancy and bud break in apple. *Plant J.* *111*, 1015–1031. DOI: 10.1111/tpj.15868
9. Chikami, Y., Okuno, M., Toyoda, A., Itoh, T., and Niimi, T. (2022). Evolutionary history of sexual differentiation mechanism in insects. *Mol. Biol. Evol.* *39*. DOI: 10.1093/molbev/msac145
10. Chung, C., and Shigenobu, S. (2022). Reproductive constraint in the social aphid *Ceratovacuna japonica*: Sterility regulation in the soldier caste of a viviparous insect. *Insect Biochem. Mol. Biol.* *145*. DOI: 10.1016/j.ibmb.2022.103756
11. Donoughe, S., Hoffmann, J., Nakamura, T., Rycroft, C.H., and Extavour, C.G. (2022). Nuclear speed and cycle length co-vary with local density during syncytial blastoderm formation in a cricket. *Nat. Commun.* *13*. DOI: 10.1038/s41467-022-31212-8
12. Feng, Y., Hiwatashi, T., Minamino, N., Ebine, K., and Ueda, T. (2022). Membrane trafficking functions of the ANTH/ENTH/VHS domain-containing proteins in plants. *FEBS Lett.* *596*, 2256–2268. DOI: 10.1002/1873-3468.14368
13. Fujimoto, T., Kaneyasu, T., Endoh, M., Kogame, Y., Nynca, J., Ciereszko, A., Takahashi, E., Yamaha, E., Naruse, K., and Arai, K. (2022). Cryopreservation of masu salmon sperm using glucose-methanol extender and seminal plasma biomarkers related to post-thaw sperm motility. *AQUACULTURE* *557*. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2022.738305
14. Fujita, I., Kimura, A., and Yamashita, A. (2023). A force balance model for a cell size-dependent meiotic nuclear oscillation in fission yeast. *EMBO Rep.* *24*. DOI: 10.15252/embr.202255770
15. Goto-Yamada, S., Oikawa, K., Yamato, K.T., Kanai, M., Hikino, K., Nishimura, M., and Mano, S. (2022). Image-based analysis revealing the molecular mechanism of peroxisome dynamics in plants. *Front. Cell Dev. Biol.* *10*. DOI: 10.3389/fcell.2022.883491
16. Gu, N., Chen, C., Kabeya, Y., Hasebe, M., and Tamada, Y. (2022). Topoisomerase 1

alpha is required for synchronous spermatogenesis in *Physcomitrium patens*. *New Phytol.* **234**, 137–148. DOI: 10.1111/nph.17983

17. Gunji, S., Kawade, K., Tabeta, H., Horiguchi, G., Oikawa, A., Asaoka, M., Hirai, M.Y., Tsukaya, H., and Ferjani, A. (2022). Tissue-targeted inorganic pyrophosphate hydrolysis in a *fugu5* mutant reveals that excess inorganic pyrophosphate triggers developmental defects in a cell-autonomous manner. *Front. Plant Sci.* **13**. DOI: 10.3389/fpls.2022.945225
18. Hagihara, T., Mano, H., Miura, T., Hasebe, M., and Toyota, M. (2022). Calcium-mediated rapid movements defend against herbivorous insects in *Mimosa pudica*. *Nat. Commun.* **13**. DOI: 10.1038/s41467-022-34106-x
19. Hayakawa, E., Guzman, C., Horiguchi, O., Kawano, C., Shiraishi, A., Mohri, K., Lin, M.-F., Nakamura, R., Nakamura, R., Kawai, E., Komoto, S., Jokura, K., Shiba, K., Shigenobu, S., Satake, H., Inaba, K., and Watanabe, H. (2022). Mass spectrometry of short peptides reveals common features of metazoan peptidergic neurons. *Nat. Ecol. Evol.* **6**, 1438+. DOI: 10.1038/s41559-022-01835-7
20. Hayashi-Tsugane, M., and Kawaguchi, M. (2022). *Lotus japonicus* HAR1 regulates root morphology locally and systemically under a moderate nitrate condition in the absence of rhizobia. *Planta* **255**, 95. DOI: 10.1007/s00425-022-03873-8
21. Hijioka, M., Ikemoto, Y., Fukao, K., Inoue, T., Kobayakawa, T., Nishimura, K., Takata, K., Agata, K., and Kitamura, Y. (2022). MEK/ERK Signaling regulates reconstitution of the dopaminergic nerve circuit in the planarian *Dugesia japonica*. *Neurochem. Res.* **47**, 2558–2567. DOI: 10.1007/s11064-020-03226-5
22. Hino, N., Matsuda, K., Jikko, Y., Maryu, G., Sakai, K., Imamura, R., Tsukiji, S., Aoki, K., Terai, K., Hirashima, T., Trepatt, X., and Matsuda, M. (2022). A feedback loop between lamellipodial extension and HGF-ERK signaling specifies leader cells during collective cell migration. *Dev. Cell* **57**, 2290+. DOI: 10.1016/j.devcel.2022.09.003
23. Hirano, K., Nonami, Y., Nakamura, Y., Sato, T., Sato, T., Ishiguro, K., Ogawa, T., and Yoshida, S. (2022). Temperature sensitivity of DNA double-strand break repair underpins heat-induced meiotic failure in mouse spermatogenesis. *Commun. Biol.* **5**.

DOI: 10.1038/s42003-022-03449-y

24. Hirano, K., Tsuchiya, M., Shiomi, A., Takabayashi, S., Suzuki, M., Ishikawa, Y., Kawano, Y., Takabayashi, Y., Nishikawa, K., Nagao, K., Umemoto, E., Kitajima, Y., Ono, Y., Nonomura, K., Shintaku, H., Mori, Y., Umeda, M., and Hara, Y. (2022). The mechanosensitive ion channel PIEZO1 promotes satellite cell function in muscle regeneration. *Life Sci. Alliance* *6*. DOI: 10.26508/lsa.202201783
25. Hirano, S., Mii, Y., Charras, G., and Michiue, T. (2022). Alignment of the cell long axis by unidirectional tension acts cooperatively with Wnt signalling to establish planar cell polarity. *Development* *149*. DOI: 10.1242/dev.200515
26. Hu, X., Roy, S.R., Jin, C., Li, G., Zhang, Q., Asano, N., Asahina, S., Kajiwarra, T., Takahara, A., Feng, B., Aoki, K., Xu, C., and Zhang, Y. (2022). Control cell migration by engineering integrin ligand assembly. *Nat. Commun.* *13*. DOI: 10.1038/s41467-022-32686-2
27. Inagaki, T., Nozaki, T., and Matsuura, K. (2022). Rapid elimination of symbiotic intestinal protists during the neotenic differentiation in a subterranean termite, *Reticulitermes speratus*. *Insectes Soc.* *69*, 335–343. DOI: 10.1007/s00040-022-00877-1
28. Inden, T., Hoshino, A., Otagaki, S., Matsumoto, S., and Shiratake, K. (2023). Genome-wide analysis of aquaporins in Japanese morning glory (*Ipomoea nil*). *Plants* *12*. DOI: 10.3390/plants12071511
29. Ishii, A., Shan, J., Sheng, X., Kim, E., Watanabe, A., Yokono, M., Noda, C., Song, C., Murata, K., Liu, Z., Minagawa, J., and Kramer, D.M. (2023). The photosystem I supercomplex from a primordial green alga *Ostreococcus tauri* harbors three light-harvesting complex trimers. *eLife* *12*. DOI: 10.7554/eLife.84488
30. Ishikawa, M., Fujiwara, A., Kosetsu, K., Horiuchi, Y., Kamamoto, N., Umakawa, N., Tamada, Y., Zhang, L., Matsushita, K., Palfalvi, G., Nishiyama, T., Kitasaki, S., Masuda, Y., Shiroza, Y., Kitagawa, M., Nakamura, T., Cui, H., Hiwatashi, Y., Kabeya, Y., Shigenobu, S., Aoyama, T., Kato, K., Murata, T., Fujimoto, K., Benfey, P.N., Hasebe, M., and Kofuji, R. (2023). GRAS transcription factors regulate cell division planes in moss overriding the default rule. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* *120*. DOI:

10.1073/pnas.2210632120

31. Kamio, Y., and Nitta, M. (2022). New Records of *Gemmaecaputia corrugata* (Monogenea: Chauhanidae) from *Sphyaena forsteri* (Sphyraenidae) off Yomitan Town, Okinawa-jima Island, Southern Japan. *Species Divers.* 27, 83–90. DOI: 10.12782/specdiv.27.83
32. Kanamori, S., Diaz, L.M., Cadiz, A., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., and Kawata, M. (2022). Draft genome of six Cuban Anolis lizards and insights into genetic changes during their diversification. *BMC Ecol. Evol.* 22. DOI: 10.1186/s12862-022-02086-7
33. Kanazawa, T., Nishihama, R., and Ueda, T. (2022). Normal oil body formation in *Marchantia polymorpha* requires functional coat protein complex I proteins. *Front. Plant Sci.* 13. DOI: 10.3389/fpls.2022.979066
34. Kashimoto, R., Furukawa, S., Yamamoto, S., Kamei, Y., Sakamoto, J., Nonaka, S., Watanabe, T.M., Sakamoto, T., Sakamoto, H., and Satoh, A. (2022). Lattice-patterned collagen fibers and their dynamics in axolotl skin regeneration. *iScience* 25. DOI: 10.1016/j.isci.2022.104524
35. Kawabata, Y., Akada, H., Shimatani, K., Nishihara, G.N., Kimura, H., Nishiumi, N., and Domenici, P. (2023). Multiple preferred escape trajectories are explained by a geometric model incorporating prey's turn and predator attack endpoint. *eLife* 12. DOI: 10.7554/eLife.77699
36. Kawamoto, N., and Morita, M.T. (2022). Gravity sensing and responses in the coordination of the shoot gravitropic setpoint angle. *New Phytol.* 236, 1637–1654. DOI: 10.1111/nph.18474
37. Kim, E., Kubota-Kawai, H., Kawai, F., Yokono, M., and Minagawa, J. (2023). Regulation of light-harvesting systems in plants: Flexible conformation of light-harvesting complex II trimer depending on its binding site. *Biophys. J.* 122, 242a. DOI: 10.1016/j.bpj.2022.11.1411
38. Kim, E., Kubota-Kawai, H., Kawai, F., Yokono, M., and Minagawa, J. (2022). Conformation of light-harvesting complex II trimer depends upon its binding site. *J. Phys.*

39. Kimata, Y., Yamada, M., Murata, T., Kuwata, K., Suzuki, T., Sato, A., Kurihara, D., Hasebe, M., Higashiyama, T., and Ueda, M. (2023). Novel inhibitors of microtubule organization and phragmoplast formation in diverse plant species. *Life Sci. Alliance* 6. DOI: 10.26508/lsa.202201657
40. Kitadate, Y., and Yoshida, S. (2022). Regulation of spermatogenic stem cell homeostasis by mitogen competition in an open niche microenvironment. *Genes Genet. Syst.* 97, 15–25. DOI: 10.1266/ggs.21-00062
41. Kobayashi, Y., Shibata, T.F., Hirakawa, H., Nishiyama, T., Yamada, A., Hasebe, M., Shigenobu, S., and Kawaguchi, M. (2023). The genome of *Lyophyllum shimeji* provides insight into the initial evolution of ectomycorrhizal fungal genomes. *DNA Res.* 30. DOI: 10.1093/dnares/dsac053
42. Kodama, K., Rich, M.K., Yoda, A., Shimazaki, S., Xie, X., Akiyama, K., Mizuno, Y., Komatsu, A., Luo, Y., Suzuki, H., Kameoka, H., Libourel, C., Keller, J., Sakakibara, K., Nishiyama, T., Nakagawa, T., Mashiguchi, K., Uchida, K., Yoneyama, K., Tanaka, Y., Yamaguchi, S., Shimamura, M., Delaux, P.-M., Nomura, T., and Kyojuka, J. (2022). An ancestral function of strigolactones as symbiotic rhizosphere signals. *Nat. Commun.* 13. DOI: 10.1038/s41467-022-31708-3
43. Komata, S., Yoda, S., KonDo, Y., Shinozaki, S., Tamai, K., and Fujiwara, H. (2023). Functional unit of supergene in female-limited Batesian mimicry of *Papilio polytes*. *Genetics* 223. DOI: 10.1093/genetics/iyac177
44. Komatsu, H., Maeno, A., and Watanabe, E. (2022). Origin of the ease of association of color names: Comparison between humans and AI. *iPerception*. 13. DOI: 10.1177/20416695221131832
45. Komatsu, Y., Hori, Y., Kuzuhara, M., Kosugi, M., Takizawa, K., Narita, N., Omiya, M., Kim, E., Kusakabe, N., Meadows, V., and Tamura, M. (2023). Photosynthetic fluorescence from earthlike planets around sunlike and cool stars. *Astrophys. J.* 942. DOI: 10.3847/1538-4357/aca3a5

46. Komatsuzaki, A., Hoshino, A., Otagaki, S., Matsumoto, S., and Shiratake, K. (2022). Genome-wide analysis of R2R3-MYB transcription factors in Japanese morning glory. *PLoS One* *17*. DOI: 10.1371/journal.pone.0271012
47. Koshimizu, S., Minamino, N., Nishiyama, T., Yoro, E., Sato, M., Wakazaki, M., Toyooka, K., Ebine, K., Sakakibara, K., Ueda, T., and Yano, K. (2022). Phylogenetic distribution and expression pattern analyses identified a divergent basal body assembly protein involved in land plant spermatogenesis. *New Phytol.* *236*, 1182–1196. DOI: 10.1111/nph.18385
48. Kosugi, M., Kawasaki, M., Shibata, Y., Hara, K., Takaichi, S., Moriya, T., Adachi, N., Kamei, Y., Kashino, Y., Kudoh, S., Koike, H., and Senda, T. (2023). Uphill energy transfer mechanism for photosynthesis in an Antarctic alga. *Nat. Commun.* *14*. DOI: 10.1038/s41467-023-36245-1
49. Koyama, H., Kishi, K., Mikoshiba, S., and Fujimori, T. (2023). An ImageJ-based tool for three-dimensional registration between different types of microscopic images. *Dev. Growth Differ.* *65*, 65–74. DOI: 10.1111/dgd.12835
50. Kunida, K., Takagi, N., Aoki, K., Ikeda, K., Nakamura, T., and Sakumura, Y. (2023). Decoding cellular deformation from pseudo-simultaneously observed Rho GTPase activities. *Cell Rep.* *42*. DOI: 10.1016/j.celrep.2023.112071
51. Kutomi, O., Nonaka, S., Hozumi, K., and Takeda, S. (2022). Depletion of Ift88 in thymic epithelial cells affects thymic synapse and T-cell differentiation in aged mice. *Anat. Sci. Int.* *97*, 409–422. DOI: 10.1007/s12565-022-00663-w
52. Laureano, A.S., Flaherty, K., Hinman, A.-M., Jadali, A., Nakamura, T., Higashijima, S., Sabaawy, H.E., and Kwan, K.Y. (2022). *shox2* is required for vestibular statoacoustic neuron development. *Biol. Open* *11*. DOI: 10.1242/bio.059599
53. Leister, D., Marino, G., Minagawa, J., and Dann, M. (2022). An ancient function of PGR5 in iron delivery? *Trends Plant Sci.* *27*, 971–980. DOI: 10.1016/j.tplants.2022.04.006
54. Liu, M., Kameoka, H., Oda, A., Maeda, T., Goto, T., Yano, K., Soyano, T., and

- Kawaguchi, M. (2023). The effects of ERN1 on gene expression during early rhizobial infection in *Lotus japonicus*. *Front. Plant Sci.* *13*. DOI: 10.3389/fpls.2022.995589
55. Lu, K., Wazawa, T., Sakamoto, J., Vu, C.Q., Nakano, M., Kamei, Y., and Nagai, T. (2022). Intracellular heat transfer and thermal property revealed by kilohertz temperature imaging with a genetically encoded nanothermometer. *NANO Lett.* *22*, 5698–5707. DOI: 10.1021/acs.nanolett.2c00608
  56. Ma, M., Brunal, A.A., Clark, K.C., Studtmann, C., Stebbins, K., Higashijima, S., and Pan, Y.A. (2023). Deficiency in the cell-adhesion molecule dscaml1 impairs hypothalamic CRH neuron development and perturbs normal neuroendocrine stress axis function. *Front. Cell Dev. Biol.* *11*. DOI: 10.3389/fcell.2023.1113675
  57. Maeda, Y., Mizuuchi, R., Shigenobu, S., Shibai, A., Kotani, H., Furusawa, C., and Ichihashi, N. (2022). Experimental evidence for the correlation between RNA structural fluctuations and the frequency of beneficial mutations. *RNA* *28*, 1659–1667. DOI: 10.1261/rna.079291.122
  58. Mano, S., Hayashi, Y., Hikino, K., Otomo, M., Kanai, M., and Nishimura, M. (2022). Ubiquitin-conjugating activity by PEX4 is required for efficient protein transport to peroxisomes in *Arabidopsis thaliana*. *J. Biol. Chem.* *298*. DOI: 10.1016/j.jbc.2022.102038
  59. Matsunami, M., Watanabe, D., Fujiwara, K., Hayashi, Y., Shigenobu, S., Miura, T., and Maekawa, K. (2022). Transcriptomics on social interactions in termites: Effects of soldier presence. *Front. Ecol. Evol.* *10*. DOI: 10.3389/fevo.2022.924151
  60. Matsuo, M., Matsuyama, M., Kobayashi, T., Kanda, S., Ansai, S., Kawakami, T., Hosokawa, E., Daido, Y., Kusakabe, T.G., Naruse, K., and Fukamachi, S. (2022). Retinal cone mosaic in *sws1*-mutant medaka (*Oryzias latipes*), A Teleost. *Investig. Ophthalmol. & Vis. Sci.* *63*. DOI: 10.1167/iovs.63.11.21
  61. Minagawa, J., and Dann, M. (2023). Extracellular CahB1 from *Sodalinema gerasimenkoae* IPPAS B-353 acts as a functional carboxysomal  $\beta$ -carbonic anhydrase in *Synechocystis* sp. PCC6803. *Plants* *12*. DOI: 10.3390/plants12020265



62. Minamino, N., Norizuki, T., Mano, S., Ebine, K., and Ueda, T. (2022). Remodeling of organelles and microtubules during spermiogenesis in the liverwort *Marchantia polymorpha*. *Development* *149*. DOI: 10.1242/dev.200951
63. Misawa, F., Ito, M., Nosaki, S., Nishida, H., Watanabe, M., Suzuki, T., Miura, K., Kawaguchi, M., and Suzuki, T. (2022). Nitrate transport via NRT2.1 mediates NIN-LIKE PROTEIN-dependent suppression of root nodulation in *Lotus japonicus*. *Plant Cell* *34*, 1844–1862. DOI: 10.1093/plcell/koac046
64. Miura, T., Oguchi, K., Yamaguchi, H., Nakamura, M., Sato, D., Kobayashi, K., Kutsukake, N., Miura, K., Hayashi, Y., Hojo, M., Maekawa, K., Shigenobu, S., Kano, T., and Ishiguro, A. (2022). Understanding of superorganisms: collective behavior, differentiation and social organization. *Artif. Life Robot.* *27*, 204–212. DOI: 10.1007/s10015-022-00754-x
65. Morita, S., Sakura, K., Gotoh, H., Emlen, D.J., and Niimi, T. (2022). Recent advances in understanding horn formation in the Japanese rhinoceros beetle *Trypoxylus dichotomus* using next-generation sequencing technology. *Curr. Opin. INSECT Sci.* *51*. DOI: 10.1016/j.cois.2022.100901
66. Nakamura, M., Yoneda, M., Morioka, T., Takasuka, A., and Nishiumi, N. (2022). Positive effects of fast growth on locomotor performance in pelagic fish juveniles. *Oecologia* *199*, 589–597. DOI: 10.1007/s00442-022-05216-6
67. Nakamura, R., and Nakayama, J. (2023). Regulation of the SUV39H family methyltransferases: Insights from fission yeast. *Biomolecules* *13*. DOI: 10.3390/biom13040593
68. Nakamura, T., Sakamoto, J., Okabe, K., Taniguchi, A., Yamada, T.G., Nonaka, S., Kamei, Y., Funahashi, A., Tominaga, M., and Hiroi, N.F. (2022). Temperature elevation detection in migrating cells. *Opt. Contin.* *1*, 1085–1097. DOI: 10.1364/OPTCON.453885
69. Nakamura, T., Ylla, G., and Extavour, C.G. (2022). Genomics and genome editing techniques of crickets, an emerging model insect for biology and food science. *Curr. Opin. Insect Sci.* *50*. DOI: 10.1016/j.cois.2022.100881

70. Nakanoh, S., Kadiwala, J., Pinte, L., Morell, C.M., Lenaerts, A.-S., and Vallier, L. (2022). Simultaneous depletion of RB, RBL1 and RBL2 affects endoderm differentiation of human embryonic stem cells. *PLoS One* 17. DOI: 10.1371/journal.pone.0269122
71. Namba, S., Kato, H., Shigenobu, S., Makino, T., and Moriya, H. (2022). Massive expression of cysteine-containing proteins causes abnormal elongation of yeast cells by perturbing the proteasome. *G3: Genes Genomes Genet.* 12. DOI: 10.1093/g3journal/jkac106
72. Nishimura, R., Kato, K., Saida, M., Kamei, Y., Takeda, M., Miyoshi, H., Yamagata, Y., Amano, Y., and Yonemura, S. (2022). Appropriate tension sensitivity of  $\alpha$ -catenin ensures rounding morphogenesis of epithelial spheroids. *Cell Struct. Funct.* 47, 55–73. DOI: 10.1247/csf.22014
73. Nishimura, T., Makigawa, S., Sun, J., Kodama, K., Sugiyama, H., Matsumoto, K., Iwata, T., Wasano, N., Kano, A., Morita, M.T., Fujii, Y., and Shindo, M. (2023). Design and synthesis of strong root gravitropism inhibitors with no concomitant growth inhibition. *Sci. Rep.* 13. DOI: 10.1038/s41598-023-32063-z
74. Nitta, M. (2022). First Japanese record of *Epistylis wuhanensis* (Ciliophora: Epistylididae) attached to *Lernaea cyprinacea* (Copepoda), with a list of *Epistylis* species attached to metazoans in Japan. *Species Divers.* 27, 61–69. DOI: 10.12782/specdiv.27.61
75. Nitta, M., Kondo, Y., Ohtsuka, S., Kamarudin, A.S., and Ismail, N. (2022). *Kannaphallus leptosomus* n. sp. (Monogenea: Heteraxinidae: Cemocotylinae) parasitizing *Scyris indica* (Carangiformes: Carangidae) from Malaysia. *Syst. Parasitol.* 99, 587–599. DOI: 10.1007/s11230-022-10048-2
76. Nomura, S., and Sota, T. (2022). Evolutionary changes in gene expression profiles associated with the coevolution of male and female genital parts among closely related ground beetle species. *BMC Genomics* 23. DOI: 10.1186/s12864-022-08865-2
77. Norizuki, T., Minamino, N., Sato, M., Tsukaya, H., and Ueda, T. (2022). Dynamic rearrangement and autophagic degradation of mitochondria during spermiogenesis in the liverwort *Marchantia polymorpha*. *Cell Rep.* 39. DOI: 10.1016/j.celrep.2022.110975

78. Norizuki, T., Minamino, N., Sato, M., and Ueda, T. (2023). Autophagy regulates plastid reorganization during spermatogenesis in the liverwort *Marchantia polymorpha*. *Front. Plant Sci.* *14*. DOI: 10.3389/fpls.2023.1101983
79. Norizuki, T., and Ueda, T. (2022). Autophagy regulates organelle reorganization during spermiogenesis in the liverwort *Marchantia polymorpha*. *Autophagy* *18*, 2503–2504. DOI: 10.1080/15548627.2022.2096396
80. Nozaki, T., Kobayashi, Y., and Shigenobu, S. (2022). First record of the cedar bark aphid, *Cinara cedri cedri* Mimeur, 1936 (Hemiptera: Aphidoidea) in Japan, and identification of infecting *Wolbachia* strains. *Bioinvasions Rec.* *11*, 900–911. DOI: 10.3391/bir.2022.11.4.09
81. Nozaki, T., and Shigenobu, S. (2022). Ploidy dynamics in aphid host cells harboring bacterial symbionts. *Sci. Rep.* *12*. DOI: 10.1038/s41598-022-12836-8
82. Oda, S., Sato-Ebine, E., Nakamura, A., Kimura, K.D., and Aoki, K. (2023). Optical control of cell signaling with Red/Far-Red light-responsive optogenetic tools in *Caenorhabditis elegans*. *ACS Synth. Biol.* *12*, 700–708. DOI: 10.1021/acssynbio.2c00461
83. Ogino, Y., Ansai, S., Watanabe, E., Yasugi, M., Katayama, Y., Sakamoto, H., Okamoto, K., Okubo, K., Yamamoto, Y., Hara, I., Yamazaki, T., Kato, A., Kamei, Y., Naruse, K., Ohta, K., Ogino, H., Sakamoto, T., Miyagawa, S., Sato, T., Yamada, G., Baker, M.E., and Iguchi, T. (2023). Evolutionary differentiation of androgen receptor is responsible for sexual characteristic development in a teleost fish. *Nat. Commun.* *14*, 1428. DOI: 10.1038/s41467-023-37026-6
84. Ohtsu, I., Chikami, Y., Umino, T., and Gotoh, H. (2022). Evaluation of body size indicators for morphological analyses in two sister species of genus dorcus (*Coleoptera*, *Lucanidae*). *J. INSECT Sci.* *22*. DOI: 10.1093/jisesa/ieac054
85. Ohtsuka, H., Sakata, H., Kitazaki, Y., Tada, M., Shimasaki, T., Otsubo, Y., Maekawa, Y., Kobayashi, M., Imada, K., Yamashita, A., and Aiba, H. (2023). The *ecf* family gene *ecf3<sup>+</sup>* is induced by phosphate starvation and contributes to sexual differentiation in fission yeast. *J. Cell Sci.* *136*. DOI: 10.1242/jcs.260759

86. Oikawa, K., Goto-Yamada, S., Hayashi, Y., Takahashi, D., Kimori, Y., Shibata, M., Yoshimoto, K., Takemiya, A., Kondo, M., Hikino, K., Kato, A., Shimoda, K., Ueda, H., Uemura, M., Numata, K., Ohsumi, Y., Hara-Nishimura, I., Mano, S., Yamada, K., and Nishimura, M. (2022). Pexophagy suppresses ROS-induced damage in leaf cells under high-intensity light. *Nat. Commun.* *13*. DOI: 10.1038/s41467-022-35138-z
87. Okamoto, S., Kawasaki, A., and Makino, Y. (2022). Characterization of oligopeptides in *Solanum lycopersicum* xylem exudates. *Life* *12*. DOI: 10.3390/life12040592
88. Okamoto, S., Kawasaki, A., Makino, Y., Ishida, T., and Sawa, S. (2022). Long-distance translocation of CLAVATA3/ESR-related 2 peptide and its positive effect on roots sucrose status. *Plant Physiol.* *189*, 2357–2367. DOI: 10.1093/plphys/kiac227
89. Okazaki, K., Koike, I., Kera, S., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Shimomura, K., and Umehara, M. (2022). Gene expression profiling before and after internode culture for adventitious shoot formation in ipecac. *BMC Plant Biol.* *22*. DOI: 10.1186/s12870-022-03756-w
90. Ratanayotha, A., Matsuda, M., Kimura, Y., Takenaga, F., Mizuno, T., Hossain, M.I., Higashijima, S., Kawai, T., Ogasawara, M., and Okamura, Y. (2022). Voltage-sensing phosphatase (Vsp) regulates endocytosis-dependent nutrient absorption in chordate enterocytes. *Commun. Biol.* *5*. DOI: 10.1038/s42003-022-03916-6
91. Roach, T., Kim, E., Tian, L., and Lepetit, B. (2022). Editorial: Regulation of light-harvesting systems during acclimation of photosynthetic organisms. *Front. Plant Sci.* *13*. DOI: 10.3389/fpls.2022.914047
92. Saiki, R., Hayashi, Y., Toga, K., Yaguchi, H., Masuoka, Y., Suzuki, R., Fujiwara, K., Shigenobu, S., and Maekawa, K. (2022). Comparison of gene expression profiles among caste differentiations in the termite *Reticulitermes speratus*. *Sci. Rep.* *12*. DOI: 10.1038/s41598-022-15984-z
93. Saito, M., Nakaoka, H., Hayashi, A., Takaku, H., and Yamazaki, H. (2023). Optimization of the CRISPR/Cas9 system using adh1 promoter derivatives in fission yeast. DOI: 10.17912/MICROPUB.BIOLOGY.000757

94. Sakamoto, Y., Kawamura, A., Suzuki, T., Segami, S., Maeshima, M., Polyn, S., De Veylder, L., and Sugimoto, K. (2022). Transcriptional activation of auxin biosynthesis drives developmental reprogramming of differentiated cells. *Plant Cell* *34*, 4348–4365. DOI: 10.1093/plcell/koac218
95. Sakura, K., Morita, S., and Niimi, T. (2022). RNA interference method for gene function analysis in the Japanese rhinoceros beetle *Trypoxylus dichotomus*. *Bio-Protocol* *12*, e4396. DOI: 10.21769/BioProtoc.4396
96. Sapeta, H., Yokono, M., Takabayashi, A., Ueno, Y., Cordeiro, A.M., Hara, T., Tanaka, A., Akimoto, S., Oliveira, M.M., and Tanaka, R. (2023). Reversible down-regulation of photosystems I and II leads to fast photosynthesis recovery after long-term drought in *Jatropha curcas*. *J. Exp. Bot.* *74*, 336–351. DOI: 10.1093/jxb/erac423
97. Satoh, A., Kashimoto, R., Ohashi, A., Furukawa, S., Yamamoto, S., Inoue, T., Hayashi, T., and Agata, K. (2022). An approach for elucidating dermal fibroblast dedifferentiation in amphibian limb regeneration. *Zool. Lett.* *8*. DOI: 10.1186/s40851-022-00190-6
98. Satoh, S., Tanaka, R., Yokono, M., Endoh, D., Yabuki, T., and Tanaka, A. (2023). Phylogeny analysis of whole protein-coding genes in metagenomic data detected an environmental gradient for the microbiota. *PLoS One* *18*. DOI: 10.1371/journal.pone.0281288
99. Satou, C., Neve, R.L., Oyibo, H.K., Zmarz, P., Huang, K.-H., Arn Bouldoires, E., Mori, T., Higashijima, S., Keller, G.B., and Friedrich, R.W. (2022). A viral toolbox for conditional and transneuronal gene expression in zebrafish. *eLife* *11*. DOI: 10.7554/eLife.77153
100. Seki, S., Yamano, Y., Oka, N., Kamei, Y., and Fujii, R. (2022). Discovery of a novel siphonaxanthin biosynthetic precursor in *Codium fragile* that accumulates only by exposure to blue-green light. *FEBS Lett.* *596*, 1544–1555. DOI: 10.1002/1873-3468.14357
101. Sekiguchi, T., Ishii, T., Kamada, Y., Funakoshi, M., Kobayashi, H., and Furuno, N. (2022). Involvement of Gtr1p in the oxidative stress response in yeast *Saccharomyces*

- cerevisiae*. Biochem. Biophys. Res. Commun. 598, 107–112. DOI: 10.1016/j.bbrc.2022.02.016
102. Shibata, Y., Suzuki, M., Hirose, N., Takayama, A., Sanbo, C., Inoue, T., Umesono, Y., Agata, K., Ueno, N., Suzuki, K.T., and Mochii, M. (2022). CRISPR/Cas9-based simple transgenesis in *Xenopus laevis*. Dev. Biol. 489, 76–83. DOI: 10.1016/j.ydbio.2022.06.001
  103. Shigenobu, S. (2022). Editorial overview: Insect genomics: Genomics of emerging model insects. Curr. Opin. Insect Sci. 51. DOI: 10.1016/j.cois.2022.100913
  104. Shigenobu, S., and Yorimoto, S. (2022). Aphid hologenomics: current status and future challenges. Curr. Opin. Insect Sci. 50. DOI: 10.1016/j.cois.2022.100882
  105. Shikanai, Y., Asada, M., Sato, T., Enomoto, Y., Yamagami, M., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Kamiya, T., and Fujiwara, T. (2022). Role of GSL8 in low calcium tolerance in *Arabidopsis thaliana*. Plant Biotechnol. 39, 221–227. DOI: 10.5511/plantbiotechnology.22.0421a
  106. Shikanai, Y., Takahashi, S., Enomoto, Y., Yamagami, M., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Kamiya, T., and Fujiwara, T. (2022). *Arabidopsis Glucan Synthase-Like1 (GSL1)* Is required for tolerance to low-calcium conditions and exhibits a function comparable to *GSL10*. Plant Cell Physiol. 63, 1474–1484. DOI: 10.1093/pcp/pcac106
  107. Shikata, H., and Denninger, P. (2022). Plant optogenetics: Applications and perspectives. Curr. Opin. Plant Biol. 68. DOI: 10.1016/j.pbi.2022.102256
  108. Shintani, T., Suzuki, R., Takeuchi, Y., Shirasawa, T., and Noda, M. (2023). Deletion or inhibition of PTPRO prevents ectopic fat accumulation and induces healthy obesity with markedly reduced systemic inflammation. Life Sci. 313. DOI: 10.1016/j.lfs.2022.121292
  109. Sotta, N., Sakamoto, T., Kamiya, T., Tabata, R., Yamaguchi, K., Shigenobu, S., Yamada, M., Hasebe, M., Sawa, S., and Fujiwara, T. (2023). *NAC103* mutation alleviates DNA damage in an *Arabidopsis thaliana* mutant sensitive to excess boron. Front. Plant Sci. 14. DOI: 10.3389/fpls.2023.1099816

110. Sugioka, T., Tanimoto, M., and Higashijima, S. (2023). Biomechanics and neural circuits for vestibular-induced fine postural control in larval zebrafish. *Nat. Commun.* *14*. DOI: 10.1038/s41467-023-36682-y
111. Suzuki, M., Iida, M., Hayashi, T., and Suzuki, K.T. (2023). CRISPR-Cas9-Based Functional Analysis in Amphibians: *Xenopus laevis*, *Xenopus tropicalis*, and *Pleurodeles waltl*. *Methods Mol. Biol.* *2637*, 341–357. DOI: 10.1007/978-1-0716-3016-7\_26
112. Suzuki, M., Nukazuka, A., Kamei, Y., Yuba, S., Oda, Y., and Takagi, S. (2022). Mosaic gene expression analysis of semaphorin-plexin interactions in *Caenorhabditis elegans* using the IR-LEGO single-cell gene induction system. *Dev. Growth Differ.* *64*, 230–242. DOI: 10.1111/dgd.12793
113. Suzuki, S., Nakamura, A., Hatano, Y., Yoshikawa, M., Yoshii, T., Sawada, S., Atsuta-Tsunoda, K., Aoki, K., and Tsukiji, S. (2022). A chemogenetic platform for controlling plasma membrane signaling and synthetic signal oscillation. *Cell Chem. Biol.* *29*, 1446+. DOI: 10.1016/j.chembiol.2022.06.005
114. Tabeta, H., Gunji, S., Kawade, K., and Ferjani, A. (2023). Leaf-size control beyond transcription factors: Compensatory mechanisms. *Front. Plant Sci.* *13*. DOI: 10.3389/fpls.2022.1024945
115. Takagi, H., Yamamoto, K., Matsuo, Y., Furuie, M., Kasayuki, Y., Ohtani, R., Shiotani, M., Hasegawa, T., Ohnishi, T., Ohashi, M., Johzuka, K., Kurata, A., and Uegaki, K. (2022). Influence of mutation in the regulatory domain of  $\alpha$ -isopropylmalate synthase from *Saccharomyces cerevisiae* on its activity and feedback inhibition. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* *86*, 755–762. DOI: 10.1093/bbb/zbac045
116. Takeshita, F., and Nishiumi, N. (2022). Social behaviors elevate predation risk in fiddler crabs: quantitative evidence from field observations. *Behav. Ecol. Sociobiol.* *76*. DOI: 10.1007/s00265-022-03268-5
117. Tanabe, N., Takasu, R., Hirose, Y., Kamei, Y., Kondo, M., and Nakabachi, A. (2022). Diaphorin, a polyketide produced by a bacterial symbiont of the Asian citrus psyllid, inhibits the growth and cell division of *Bacillus subtilis* but Promotes the Growth and Metabolic Activity of *Escherichia coli*. *Microbiol. Spectr.* DOI:

10.1128/spectrum.01757-22

118. Tanaka, S., Aoki, K., and Arakawa, K. (2023). *In vivo* expression vector derived from anhydrobiotic tardigrade genome enables live imaging in Eutardigrada. *Proc. Natl. Acad. Sci.* *120*, e2216739120. DOI: 10.1073/pnas.2216739120
119. Taniguchi, A., Nishigami, Y., Kajiura-Kobayashi, H., Takao, D., Tamaoki, D., Nakagaki, T., Nonaka, S., and Sonobe, S. (2023). Light-sheet microscopy reveals dorsoventral asymmetric membrane dynamics of *Amoeba proteus* during pressure-driven locomotion. *Biol. Open* *12*. DOI: 10.1242/bio.059671
120. Tanimoto, M., Watakabe, I., and Higashijima, S. (2022). Tilttable objective microscope visualizes selectivity for head motion direction and dynamics in zebrafish vestibular system. *Nat. Commun.* *13*, 7622. DOI: 10.1038/s41467-022-35190-9
121. Tanita, I., Sanda, T., Iwasaki, T., Ohno, K., and Yoshikuni, M. (2023). Artificial rearing of *Actinopyga lecanora* (Holothuroidea: Holothuriida) with spawning induction using relaxin: Lecithotrophic short larval period. *Aquaculture* *567*, 739226. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2022.739226
122. Tany, R., Goto, Y., Kondo, Y., and Aoki, K. (2022). Quantitative live-cell imaging of GPCR downstream signaling dynamics. *Biochem. J.* *479*, 883–900. DOI: 10.1042/BCJ20220021
123. Toyota, K., Yasugi, M., Tatarazako, N., Iguchi, T., and Watanabe, E. (2022). Laterally biased diffusion of males of the water flea *Daphnia magna*. *J. Exp. Zool. PART A-ECOLOGICAL Integr. Physiol.* *337*, 626–638. DOI: 10.1002/jez.2595
124. Tsai, C.-H., Lin, T.-C., Chang, Y.-H., Tsai, H.-K., and Huang, J.-H. (2022). Identification and comparative analysis of long non-coding RNAs in the brain of fire ant queens in two different reproductive states. *BMC Genomics* *22*. DOI: 10.1186/s12864-022-08539-z
125. Uchida, Y., Shigenobu, S., Takeda, H., Furusawa, C., and Irie, N. (2022). Potential contribution of intrinsic developmental stability toward body plan conservation. *BMC Biol.* *20*, 82. DOI: 10.1186/s12915-022-01276-5



126. Udagawa, S., Nagai, A., Kikuchi, M., Omori, A., Tajika, A., Saito, M., Miura, T., Irie, N., Kamei, Y., and Kondo, M. (2022). The pentameric hydrocoel lobes organize adult pentamerous structures in a sea cucumber, *Apostichopus japonicus*. *Dev. Biol.* *492*, 71–78. DOI: 10.1016/j.ydbio.2022.09.002
127. Yaguchi, H., Suzuki, S., Kanasaki, N., Masuoka, Y., Suzuki, R., Suzuki, R.H., Hayashi, Y., Shigenobu, S., and Maekawa, K. (2023). Evolution and functionalization of vitellogenin genes in the termite *Reticulitermes speratus*. *J. Exp. Zool. PART B-MOLECULAR Dev. Evol.* *340*, 68–80. DOI: 10.1002/jez.b.23141
128. Yamashita, A., Shichino, Y., Fujii, K., Koshidaka, Y., Adachi, M., Sasagawa, E., Mito, M., Nakagawa, S., Iwasaki, S., Takao, K., and Shiina, N. (2023). ILF3 prion-like domain regulates gene expression and fear memory under chronic stress. *iScience* *26*. DOI: 10.1016/j.isci.2023.106229
129. Yorimoto, S., Hattori, M., Kondo, M., and Shigenobu, S. (2022). Complex host/symbiont integration of a multi-partner symbiotic system in the eusocial aphid *Ceratovacuna japonica*. *iScience* *25*. DOI: 10.1016/j.isci.2022.105478
130. Yoshida, Y., Shaikhutdinov, N., Kozlova, O., Itoh, M., Tagami, M., Murata, M., Nishiyori-Sueki, H., Kojima-Ishiyama, M., Noma, S., Cherkasov, A., Gazizova, G., Nasibullina, A., Deviatiiarov, R., Shagimardanova, E., Ryabova, A., Yamaguchi, K., Bino, T., Shigenobu, S., Tokumoto, S., Miyata, Y., Cornette, R., Yamada, T.G., Funahashi, A., Tomita, M., Gusev, O., and Kikawada, T. (2022). High quality genome assembly of the anhydrobiotic midge provides insights on a single chromosome-based emergence of extreme desiccation tolerance. *NAR Genomics Bioinforma.* *4*. DOI: 10.1093/nargab/lqac029
131. Yoshihi, K., Iida, H., Teramoto, M., Ishii, Y., Kato, K., and Kondoh, H. (2022). Epiblast cells gather onto the anterior mesendoderm and initiate brain development without the direct involvement of the node in avian embryos: Insights from broad-field live imaging. *Front. Cell Dev. Biol.* *10*. DOI: 10.3389/fcell.2022.1019845
132. Yumura, N., Adachi, K., Nitta, M., Kondo, Y., Komeda, S., Wakabayashi, K., Fukuchi, J., Boxshall, G.A., and Ohtsuka, S. (2022). Exploring evolutionary trends within the

Pennellidae (Copepoda: Siphonostomatoida) using molecular data. *Syst. Parasitol.* *99*, 477–489. DOI: 10.1007/s11230-022-10040-w

133. Zhang, X., Fujita, Y., Kaneda, N., Tokutsu, R., Ye, S., Minagawa, J., and Shibata, Y. (2022). State transition is quiet around pyrenoid and LHCII phosphorylation is not essential for thylakoid deformation in *Chlamydomonas* 137c. *Proc. Natl. Acad. Sci.* *119*, e2122032119. DOI: 10.1073/pnas.2122032119

(2) 2022 年度 基礎生物学研究所 発表原著論文および総説一覧

プレスリリース及び新聞報道等は以下のページを参照

プレスリリース：<https://www.nibb.ac.jp/press/2022/>

新聞報道等：<https://www.nibb.ac.jp/pressroom/pressrecord/2022/>

基礎生物学研究所 点検評価委員会

阿形清和 委員長

皆川 純

高田慎治

吉田松生

川口正代司

長谷部光泰

藤森俊彦

森田美代

新美輝幸

重信秀治

成瀬 清

亀井保博

渡辺英治

真野昌二

内山郁夫

三輪朋樹

外部点検評価報告書制作

皆川 純

真野昌二

定塚勝樹

藤田浩徳

立松 圭

倉田智子

内村 愛

坂神真理