

# V 基礎生物学プログラム ・生物科学科



# 1 基礎生物学プログラム

理学研究科生物科学専攻は平成5年4月に「生命の多様性を生み出す普遍法則と情報の探求」及び「フロンティアを拓き国際平和に貢献する独創的人材の育成」を教育・研究目標として誕生した。本専攻は、令和元年度に統合生命科学研究科基礎生物学プログラムに改組された。

## 1-1 プログラムの理念と目標

今日の科学技術の発展は基礎科学の基盤の上に成り立っていると言え、独創的な応用研究には基礎科学の進展が不可欠である。わが国では基礎科学としての生物学と応用研究との連携が不十分であり、両研究の素養を持つ人材の育成が求められている。また、基礎生物学分野においても異分野融合による新しい科学分野の醸成が必要とされている。

「基礎生物学プログラム」では、基礎生物学の専門的知識を持ちながら応用研究も含めた様々な分野・視点からも生物学を俯瞰できる素養を有する人材の育成を目的とする。そのような人材育成を実現するには、基礎から応用までの様々な専門分野のプログラムが1専攻として組織され、提供される生命系科学分野の科目を隔たりなく履修できる本システムが有効である。

基礎生物学プログラムの専門科目は、実験生物学を基盤として、基礎生物学に関する専門的知識を幅広い視点から包括的に学習できる教育体系となっている。一方、他プログラムでは、数理的解析方法や農業・医療・産業利用を含めた応用を目指した研究に関する科目、さらに融合・学際的な科目を提供している。これらの基礎生物学プログラムにない科目を他プログラム専門科目として6単位以上履修することで、生命現象を数理的に理解するという視点、基礎科学をどのように応用に結びつけるかといった視点を身に付けるなど、生物学を俯瞰的に見ることができるようになる。

生物科学専攻では、21世紀は「生命の世紀」といわれている状況下において、「複雑生命系の成立機構」（動物科学講座）と「植物の多様性形成機構」（植物生物学講座）に焦点を当てて独創性の高い特徴ある研究を推進することを目指している。その一つの柱である「複雑生命系の成立機構」研究では、生命系をタンパク質と核酸からなる生体高分子の集合体とみなし、集合体の性質の解明を中心課題とする。生体高分子が集合すると、細胞、組織、及び器官の各階層の生命の存在目的に適う秩序を有する超複雑機能系が出現する。この出現を可能にしている原理とその原理に基づく仕組みの解明を目指す。「植物の多様性形成機構」については次の研究を推進する。植物は多様な地球環境に適応・進化し、多様な植物を生み出してきた。本研究は多様な植物を生み出した機構を、分子、細胞、個体、群集レベルで追求するものである。

## 1-2 プログラムの組織と運営

生物科学専攻は、平成12年4月の大学院理学研究科の部局化に伴い、動物科学講座、植物生物学講座、多様性生物学講座、両生類生物学講座、及び植物遺伝子資源学講座の5つの講座に再編された。動物科学講座には、発生生物学、細胞生物学、情報生理学の3分野がある。植物生物学講座には、植物分類・生態学、植物生理化学、植物分子細胞構築学の3分野がある。多様性生物学講座には海洋分子生物学と島嶼環境植物学の2分野、植物遺伝子資源学講座には植物遺伝子資源学の分野がある。両生類生物学講座は発生研究グループ、進化多様性・生命サイクル研究グループ、遺伝情報・環境影響研究グループの3研究グループに分かれていたが、平成28年10月1日より附属両生類研究施設が改組され、学内共同教育研究施設の両生類研究センターとして設置された。これに伴い、新しくバイオリソース研究部門、発生研究部門、進化・多様性研究部門が設置されたが、さらにそれらは令和4年度より進化発生ゲノミクス研究グループ、器官再生メカニズム研究グループ

プ、卵形成・変態研究グループ、進化・多様性研究グループ、発生再生シグナル研究ユニットへと再編され、これらは生物科学専攻に対する協力講座として活動することになった。令和元年度より、広島大学の生物・生命系分野の組織は統合生命科学研究科・統合生命科学専攻に改組された。それに伴い、生物科学専攻教員は統合生命科学専攻の基礎生物学プログラムあるいは生命医科学プログラムを担当することになった。

基礎生物学プログラムの運営は、プログラム長を中心に行われていて、副プログラム長がそれを補佐する。プログラムに関わる諸問題は、教員会において審議する。生物科学専攻の運営は、生物科学専攻長を中心にして行われていて、副専攻長がそれを補佐する。専攻長及び副専攻長は原則として動物分野と植物分野から交互に毎年選出される。大学院専攻に関わる諸問題について、教員会議で審議する。専攻における各種委員もここで選出し、必要に応じて講座代表、研究分野代表連絡会が開かれる。

学部教育（生物科学科）に関しては、基礎生物学プログラム・生命医科学プログラム・数理生命科学プログラムの教員が、共同で担当している。共通の理念で学部教育プログラム編成を行って、基礎的かつ分野に偏りのない幅広い生物科学教育を目指している。

## 1-2-1 教職員

### 基礎生物学プログラム

《令和6年度構成員》 R7.3.31現在

発生生物学研究室	*菊池 裕（教授）、*高橋治子（助教）
細胞生物学研究室	*千原崇裕（教授）、*濱生こずえ（准教授）、 *奥村美紗子（准教授）
情報生理学研究室	*今村拓也（教授）、植木龍也（准教授）、森下文浩（助教） *本田瑞季（助教）
統合自然史科学研究室	山口富美夫（教授）、嶋村正樹（准教授）、 守口和基（講師）、鈴木克周（研究員）、出口博則（客員教授）
植物生理・発生学研究室	平川有宇樹（教授）、深澤壽太郎（准教授）

### 研究科附属施設

附属植物遺伝子保管実験施設 草場 信（教授）、信澤 岳（助教）、豊倉浩一（助教）  
谷口研至（研究員）

### 両生類生物学講座（両生類研究センター）

#### 進化発生ゲノミクス研究グループ

\*荻野 肇（教授）、\*井川 武（准教授）、\*鈴木 誠（助教）、  
平良眞規（客員教授）、登田 隆（客員教授）、  
近藤真理子（客員准教授）、

#### 器官再生メカニズム研究グループ

\*林 利憲（教授）、\*岡本和子（助教）、竹内 隆（客員教授）、

#### 卵形成・変態研究グループ

田澤一朗（助教）、中島圭介（助教）、古野伸明（客員准教授）

進化・多様性研究グループ

花田秀樹（助教）、三浦郁夫（特命教授）

発生再生シグナル研究ユニット

鈴木 厚（准教授）

瀬戸内CN国際共同研究センター

臨海実験所

田川訓史（准教授）、有本飛鳥（助教）

宮島自然植物実験所

坪田博美（准教授）

基礎生物学プログラム事務室

細川かすみ（契約一般職員）、福岡範子（契約一般職員）

檜本真理（契約一般職員）

注）＊ 生命医科学プログラム併任

## 1-2-2 教員の異動

令和6年度の教員の異動について、下記一覧表に示す。

発令 年月日	氏名	異 動 内 容		
			旧 所 属 等	新 所 属 等
6.4.1	平川有宇樹	採用	学習院大学	統合生命科学研究科
				基礎生物学プログラム
			助教	教授
6.4.1	本田 瑞季	採用	京都大学	統合生命科学研究科
				基礎生物学プログラム
			特定助教	助教
6.4.1	深澤壽太郎	昇任	統合生命科学研究科・理学部	統合生命科学研究科・理学部
			基礎生物学プログラム	基礎生物学プログラム
			助教	准教授
7.3.31	山口富美夫	定年退職	統合生命科学研究科・理学部	
			基礎生物学プログラム	
			教授	

## 客員教員（非常勤講師）

《令和6年度》

片桐知之（高知大学教育研究部自然科学系理工学部門・講師）

授業科目名：「コケ植物化石の世界」

廣瀬哲郎（大阪大学大学院生命機能研究科・教授）

授業科目名：「新RNA生物学」

宮本和樹（（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所 生物多様性・気候変動研究拠点

気候変動研究室 室長）

授業科目名：「森林保全と持続可能な森林管理に関する特別講義（東南アジアと南米の熱帯林に着目して）」

令和6年度理学研究科・統合生命科学研究科基礎生物学プログラムの各種委員

理学部・理学研究科各種委員会委員

委 員 会 名	
副学部長/副研究科長（広報・大学院・国際担当）	今村
学科長	菊池
副学科長	坊農
評価委員会	濱生，草場
広報委員会	鈴木（厚）
教務委員会	坊農
入学試験委員会	守口，井川
情報セキュリティ委員会	坪田
未来創生科科学人材育成センター 運営委員会	田澤，深澤

統合生命科学研究科基礎生物学プログラム各種委員会委員

委 員 会 名	
統合生命科学研究科研究科長補佐	草場
プログラム長	山口
副プログラム長	菊池
自己点検・評価委員会委員	草場・山口
学務委員会委員	深澤
入試委員会委員	嶋村
研究推進委員会委員	嶋村
広報委員会委員	鈴木（厚）
国際交流委員	菊池

全学会議・委員会委員

委 員 会 名	
アクセシビリティセンター会議委員	花田
ABS推進室委員	山口
両生類研究センター運営委員会	千原，山口，草場，荻野，林，鈴木（厚），井川
両生類研究センター研究員	植木，田澤，花田
総合博物館運営委員会	坪田
総合博物館研究員	山口，坪田
ゲノム編集イノベーションセンター運営委員会	千原
組換えDNA実験安全委員会	守口

## 1-3 プログラムの大学院教育

### 1-3-1 大学院教育の目標とアドミッション・ポリシー

生物科学専攻では、多様な生命現象を分子から集団レベルまで多角的に捉え、基礎科学に貢献できる人材を育成するために、多様な専門性を持った学生を幅広く受け入れることを基本としている。

基礎生物学プログラムでは、基礎生物学の専門的知識を持ちながら応用研究も含めた様々な分野・視点からも生物学を俯瞰できる素養を有する人材の育成を目的とする。基礎生物学プログラムでは次のような学生の入学を期待している。

- ①生物学について、分子・細胞・個体・生態・進化のレベルにおいて学部で習得すべき基礎的な知識や技能を身に付けた人
- ②自分の研究をプレゼンテーションできる程度の英語力を有する人
- ③社会人としての良識や倫理観を身に付けた人

### 1-3-2 大学院教育の成果とその検証

生物科学専攻：大学院での教育は、講義と演習、セミナーなどの授業、さらには学生と指導教員、チューターとの密接な個別指導（研究室における修士論文、博士論文の指導）の2系統の教育を行っている。平成20年度に大学院教育の発展を期し、修士課程学生を対象としたスロー生物学演習と社会実践生物学特論（社会実践学特論）を開設した。スロー生物学演習受講者は研究に対する様々な視点が身についたという感想を寄せている。社会実践生物学特論は、平成27年度に理学融合教育科目の社会実践理学融合特論という科目と発展的に融合されたが、社会実践生物学特論と同様に研究だけではなく、社会の様々な分野で活躍している方を講師に招いており、受講者のアンケート調査の結果は好評であった。博士課程後期では、必修や選択などの授業は特に設定されておらず、各自の研究テーマに沿った個別指導が中心である。年度毎に専攻独自の評価と紙媒体の学生による授業アンケートを実施して改善を図っている。

基礎生物学プログラム：講義と演習、セミナーなどの授業、さらには学生と指導教員、副指導教員との密接な個別指導（研究室における修士論文、博士論文の指導）の2系統の教育を行っている。講義は、基礎的な内容について専門的な理解を深めていくとともに、研究科共通科目や他プログラムの科目を履修することで多面的な視点を持てるように工夫されている。大学院生による学会発表が多くなされ、優秀賞等の受賞も多数あることから、十分な教育効果は上がっていると判断できる。

#### 令和6年度大学院学生の在籍状況及び学位授与状況

【修士課程，博士前期課程】		
入学定員（各年度4.1現在）		20人
入学者数（各年度11.1現在）		14人
	うち，他大学出身者数 （各年度11.1現在）	3人
定員充足率		70%
在籍者数（各年度11.1現在）		32人
留年，退学，休学者数 ※ 1（全ての学年，各年度内の該当人数）		3人
留年，退学，休学者率		9%

学位（修士）授与数（各年度3.31現在）	18人
学位授与率 ※ 2	18/15

【博士後期課程，博士課程（一貫制）】		
入学定員（各年度4.1現在）		9人
入学者数（各年度11.1現在）		3人
	うち，他大学出身者数 （各年度11.1現在）	1人
定員充足率		33%
在籍者数（各年度11.1現在）		18人
留年，退学，休学者数 ※ 1（全ての学年，各年度内の該当人数）		5人
留年，退学，休学者		27%
学位（博士）授与数（各年度3.31現在）		6人
☆うち，いわゆる「満期退学」者や「単位取得後退学」者による博士号取得を課程博士として取扱っている場合にはその数（各年度3.31現在）		0人
学位授与率 ※ 2		5/4
論文博士授与数（各年度3.31現在）		5人

※ 1 休学者数については，当該年度内（1年間）休学している者の数を留年，退学者数とあわせ記入。

※ 2 学位授与率については，修士課程の場合においては当該年度の学位授与数を2年前の入学者数で割った数値，博士課程の場合においては当該年度の課程博士授与数 / 3年前（医・歯・獣医学は4年前，5年一貫制の場合は5年前）の入学者数。

※ 入学定員，入学者数：統合・基礎生物学プログラムの数  
在籍者数：理・生物科学専攻，統合・基礎生物学プログラムの学生の合計

#### 大学院学生の就職・進学状況

【修士課程，博士前期課程】	
修了者数	18人
大学の教員（助手・講師等）	0人
公的な研究機関	0人
企業（研究開発部門）	0人
企業（その他の職種）	8人
学校（大学を除く）の教員	3人
公務員（公的な研究機関を除く）	2人
進学（博士課程，留学等）	4人
その他	1人



【博士後期課程，博士課程（一貫制）】	
修了者数	5人
大学の教員（助手・講師等）	2人
公的な研究機関	0人
企業（研究開発部門）	0人
企業（その他の職種）	0人
公務員（公的な研究機関を除く）	0人
ポスドク（同一大学）	2人
ポスドク（他大学等）	0人
進学（留学等）	1人
その他	0人

### 1-3-3 大学院生の国内学会発表実績

令和6年度の大学院生による国内学会発表実績は下表のとおり。

		博士課程 前期	博士課程 後期	前期・後期 共	合計
発生生物学		0	0	2	2
細胞生物学		10	3	2	15
情報生理学		11	2	0	13
統合自然史科学		3	3	0	6
植物生理・発生学		0	1	3	4
臨海実験所・海洋分子生物学		0	0	0	0
宮島自然植物実験所・島嶼環境植物学 ／東広島植物園		2	3	0	5
附属植物遺伝子保管実験施設		4	0	0	4
両生類研究 センター	進化発生ゲノミクス研究 グループ	1	0	0	12
	器官再生メカニズム研究 グループ	1	0	0	
	変態研究グループ	3	2	0	
	進化・多様性研究グルー プ	0	0	0	
	発生再生シグナル研究ユ ニット	0	2	3	
合 計		35	16	10	61

\*学部生はカウントしない。

\*「前期・後期共」とは，博士課程前期・後期の学生が共に共同発表した実績を記載。

\*理・生物科学専攻，統合・基礎生物学プログラムの学生の実績。

### 1-3-4 大学院生の国際学会発表実績

令和6年度の大学院生による国際学会発表実績は下表のとおり。

		博士課程 前期	博士課程 後期	前期・後期 共	合計
発生生物学		0	1	0	1
細胞生物学		0	5	0	5
情報生理学		1	0	0	1
統合自然史科学		1	2	0	3
植物生理・発生学		0	0	0	0
臨海実験所・海洋分子生物学		0	0	0	0
宮島自然植物実験所・島嶼環境植物学 ／東広島植物園		1	4	0	5
附属植物遺伝子保管実験施設		0	0	0	0
両生類研究 センター	進化発生ゲノミクス研究 グループ	0	0	0	3
	器官再生メカニズム研究 グループ	0	0	0	
	変態研究グループ	0	1	0	
	進化・多様性研究グルー プ	0	0	0	
	発生再生シグナル研究ユ ニット	0	2	0	
合 計		3	15	0	18

＊学部生はカウントしない。

＊「前期・後期共」とは、博士課程前期・後期の学生が共に共同発表した実績を記載。

＊理・生物科学専攻、統合・基礎生物学プログラムの学生の実績

### 1-3-5 修士論文発表実績（個人情報保護法に留意）

《令和6年度 修士論文題目一覧》

学生氏名	論文題目
久保江 雄大	Exploring of selective transcriptional regulatory mechanisms between the thyroid hormone receptors, $\alpha$ and $\beta$ (甲状腺ホルモン受容体 $\alpha$ と $\beta$ における選択的転写調節機構の探究)
松坂 啓佑	The lichen flora of Miyajima Island, Hiroshima Prefecture, Japan (広島県宮島の地衣類相)
阪本 愛	A study on Japanese <i>Taraxacum</i> species with white capitula: phylogeny, distribution, and growth environment (白い頭花を持つ日本産タンポポ属植物の系統、分布および生育環境に関する基礎研究)

長崎 涼平	Diversity of <i>Frullania muscicola</i> (Frullaniaceae, Marchantiophyta) in Japan based on genome research (ゲノム研究にもとづく日本産苔類カラヤスデゴケ (ヤスデゴケ科) の多様性)
曾根 健太郎	Regulation of petal senescence by phytohormones in <i>Arabidopsis</i> (植物ホルモンによるシロイヌナズナの花弁老化制御機構)
HE RAN	Heat Stress Resistance in Newt Fibroblasts (イベリアトゲイモリ線維芽細胞が呈示する高温下での熱ストレス抵抗性)
京田 竜弥	The role of Wnt10a during <i>Xenopus</i> tadpole tail regeneration (ネットイツメガエル幼生尾部の組織再生における Wnt10a の機能解析)
TIAN HAOLONG	Analysis of human placenta structure by three-dimensional imaging technique (3次元イメージング技術によるヒト胎盤の構造解析)
CAO LEYAN	Nucleolar targeting polymers as the new class of anti-cancer agents (核小体を標的とする新規抗がん性ポリマーの開発)
中村 和之	Identification of novel type IV secretion system with trans-kingdom conjugation ability and their host bacteria (生物界間接合能をもつ新たな T4SS およびその宿主菌の探索)
平島 竜也	Analysis of organelle distribution in the apical cell of bryophytes (コケ植物頂端細胞中のオルガネラ分布の解析)
弘 将義	Functional Analysis of the Nuclear Protein DAYSLEEPER (核内タンパク質 DAYSLEEPER の機能解析)
ZHUANG YUAN	Identification of novel noncoding RNAs containing repetitive sequences by RNA-seq data analysis of breast cancer patients (乳がん患者の RNA-seq データ解析による、反復配列を含む新規のノンコーディング RNA の同定)
西嶋 龍太郎	Analysis of upstream and downstream factors of Wnt5a and search for Wnt ligands that cooperate with Wnt5a in <i>Xenopus</i> tadpole tail regeneration (ネットイツメガエル幼生尾部の再生における Wnt5a の上流・下流因子の解析および Wnt5a と協働する Wnt リガンドの探索)
山下 洋人	Functional analysis of TIC, a circadian clock regulator, interacting with DELLA (DELLA と相互作用する概日時計因子の機能解析)
合田 佑希	Integrated Analysis Method for Pathological Tissue Images and RNA Sequencing Data in Breast Cancer Patients (乳がん患者における病理組織画像と RNA シーケンシングデータの統合解析法の確立)
石川 恭也	Analysis of gene expression patterns in endometrial cancer patients (子宮内膜がん患者における遺伝子発現パターンの解析)

下谷 祐貴	Ethylene synthesis-independent activation of ethylene signaling in the dark-induced leaf senescence (暗黒誘導性葉老化におけるエチレン合成に依存しないエチレンシグナル伝達系活性化)
-------	---

### 1-3-6 博士学位

学位授与実績：令和6年度の学位授与数と論文題目は下記に示す（授与年月日を〔 〕内に記す）。

#### 課程博士授与数 5件

西畑 和輝〔令和7年3月4日〕（基礎生物学プログラム）

日本産カタシロゴケ科蘚類の分類学的再検討 （A taxonomical revision of the Calymperaceae in Japan）

主査：山口 富美夫教授

副査：草場 信教授，平川 有宇樹教授，坪田 博美准教授，嶋村 正樹准教授

PHAN QUYNH CHI〔令和7年3月4日〕（基礎生物学プログラム）

Alien plant invasion under the influence of Japanese sika deer (*Cervus nippon*): a case study on Miyajima Island, SW Japan

（広島県宮島におけるニホンジカの影響下での外来植物の侵入に関する研究）

主査：坪田 博美准教授

副査：山口 富美夫教授，草場 信教授，和崎 淳教授，平川 有宇樹教授

吉村 雅子〔令和7年3月4日〕（基礎生物学プログラム）

A Study on the Mechanism of Formation of the Sacroiliac Joint in *Pleurodeles waltl*

（イベリアトゲイモリにおける仙腸関節形成メカニズムの研究）

主査：古野 伸明客員准教授

副査：荻野 肇教授，林 利憲教授，田澤 一朗助教，中島 圭介助教

DEWI YULIANI〔令和7年3月4日〕（基礎生物学プログラム）

Vanadium Accumulation and Reduction by Vanadium-Accumulating Bacteria Isolated from the Intestinal Contents of *Ciona robusta*

（カタユウレイボヤの腸内容物から単離したバナジウム濃縮性細菌によるバナジウムの濃縮と還元）

主査：植木 龍也准教授

副査：今村 拓也教授，田川 訓史准教授

SHENG ZEPENG〔令和7年3月23日〕（基礎生物学プログラム）

Mechanisms underlying the invasiveness of alien plant species: the roles of allelopathy, rhizosphere microbial communities, and nutrient use efficiency

（外来植物の侵入メカニズム：アレロパシー、根圏微生物群集、及び養分利用効率の役割）

主査：坪田 博美准教授

副査：山口 富美夫教授，草場 信教授，和崎 淳教授，平川 有宇樹教授，根平 達夫准教授

#### 論文博士授与数 0件

### 1-3-7 TAの実績

【学部4年生】		人	【博士課程前期】		人	【博士課程後期】	
区 分			区 分			区 分	
在籍者数(11.1現在)	45人		在籍者数(11.1現在)	32人		在籍者数(11.1現在)	18人
TAとして採用されている者	0人		TAとして採用されている者	11人		TAとして採用されている者	10人
在籍者数に対する割合	0%		在籍者数に対する割合	34%		在籍者数に対する割合	55%

※ 【博士課程前期】【博士課程後期】

在籍者数：理・生物科学専攻，統合・基礎生物学プログラムの学生の合計

TAとして採用されている者：理・生物科学専攻，統合・基礎生物学プログラムの学生の合計

### 1-3-8 大学院教育の国際化

生物科学専攻および基礎生物学プログラムでは大学院教育の国際化を下記の項目について進めており，その成果は国際共同研究欄に記載した他，1-4-2項の研究グループ別研究活動に記載した。

- ・国際学会への積極的参加
- ・フィールドサイエンス分野における研究対象地域の海外での展開
- ・海外研究者との積極的交流及び，種々の形態による受け入れ
- ・外国人留学生の積極的受け入れ

## 1-4 プログラムの研究活動

### 1-4-1 研究活動の概要

生物科学専攻および基礎生物学プログラムの各研究グループにおいて、令和5年度に行われた研究活動の成果は、1-4-2項の研究グループ別研究活動に記載する。そこに示されたデータに基づいて、活動の概要を以下に示す。

#### ○講演会・セミナー等の開催実績

令和6年度 … 22件

#### ○産学官連携実績

菊池 裕, 高橋治子

- ・臨床検査薬・臨床機器の企業と、共同研究に向けた秘密保持契約締結の準備中

坪田博美

- ・広島森林管理署・廿日市市立宮島学園・宮島ロープウエー・一般社団法人宮島ネイチャー構想推進協議会との共同事業（2015-）広島県廿日市市（土砂災害の防止を目的とした宮島ロープウエー獅子岩駅周辺の植生回復のため自然植生を念頭に置いた植樹）（2025年3月実施）
- ・株式会社サクラオブルワリーアンドディスティラリー（旧、中国醸造株式会社）との共同事業（2018-）広島県廿日市市（管理上廃棄される植物の有効活用に関する研究）
- ・広島県環境保健協会との共同事業（2023-）広島県廿日市市（毒素を有するシアノバクテリアに関する研究）

#### ○高大連携の成果

植木龍也

- ・兵庫県立龍野高等学校SSH運営指導委員会、委員, 2024年度
- ・岡山ノートルダム清心女子高SSH運営指導委員会、委員長, 2024年度
- ・西播磨SSH 3校連携委員会、顧問, 2024年度

田川訓史

- ・龍野高等学校 SSH 実習を行った。2024年5月23日-24日、教員2名、高校2年生10名が参加

坪田博美

- ・講師、高大連携公開講座「生物の多様性と進化」, 2024年9月23日, オンライン
- ・講師、高大連携公開講座「世界遺産宮島の植物と自然」, 2024年10月5日, 廿日市市宮島町
- ・講師、広島大学附属高等学校スーパーサイエンスハイスクール(SSH), 探究活動, 2025年2月18日
- ・講師、夢ナビ講義Video「植物や植生を分類する」, 2024年度

塩路恒生, 坪田博美

- ・第27回教材生物バザール「植物の苗の提供」, 広島県東広島市, 2024年5月13日

奥村美紗子

- ・第27回教材生物バザール「ショウジョウバエ樹脂サンプルの提供」, 広島県東広島市, 2024年5月13日

草場 信, 豊倉浩一

- ・第27回教材生物バザール「クレピス（種子）とキクタニギク（種子）の提供」, 広島県東広島市, 2024年5月13日
- ・国泰寺高校大学訪問, 2023年7月9日

鈴木 厚, 竹林公子

- ・第27回教材生物バザール「教材の提供及び解説」, 広島県東広島市, 2024年5月13日

田澤一朗, 岡本和子, 三浦郁夫, 中島圭介

- ・高大連携公開講座「いろいろな両生類のおもしろくて多様な研究とその最前線」講師, 2024年8月8日

田澤一朗

- ・高大連携公開講座「オタマジャクシの尾を切ると,そこから後ろ足が生える（広島市会場）」, 広島県広島市, サテライトキャパス広島, 2024年8月3日
- ・高大連携公開講座「オタマジャクシの尾を切ると,そこから後ろ足が生える（福山市会場）」, 広島県福山市, 広島大学附属福山中・高等学校, 2024年8月7日
- ・2024年度広島大学ホームカミングデー理学部企画（中学生・高校生科学シンポジウム）コメンテーター, 2024年11月2日

田澤一朗, 清水則雄

- ・高大連携公開講座, 広島大学公開講座「オオサンショウウオについての意外に知らない色々と, その保護活動」, 広島県広島市, サテライトキャパス広島, 2024年8月3日

田澤一朗, 岡本和子, 三浦郁夫, 中島圭介

- ・高大連携公開講座「いろいろな両生類のおもしろくて多様な研究とその最前線」, 広島県東広島市, 広島大学, 2024年8月8日

田澤一朗, 中西健介

- ・ひらめき☆ときめきサイエンス「カエルの樹上性の起源を,現在のカエルの指先にある特殊な骨の発生過程から読み解く」, 広島県東広島市, 広島大学, 2024年8月24日

鈴木 誠

- ・令和6年度第3回広島県科学セミナー（発表会）指導助言, 2025年2月2日

○生物科学専攻・基礎生物学プログラムのスタッフが令和6(2024)年度に発表した論文, 総説・解説, 著書, 学会の総数を以下に示す。

項 目	
論 文	43
総説・解説	5
著 書	2
国 際 学 会	41
国 内 学 会	22

\*国際学会は, 該当する全てをカウントする。

\*国内学会は, 招待, 依頼, 特別講演のみをカウントする。

## ○学術団体等からの受賞実績

令和6年度 … 2件

(統合) 基礎生物学プログラムの学生および教員が、令和6年度に受けた学会賞等を次にあげる。

氏 名	賞の名称	研究内容・受賞理由	授与者	授与年月日
草場 信	日本育種学会 学会賞	遺伝育種学における卓越した 成果と貢献が認められたため	一般社団法人日 本育種学会 学会長	R7.3.20
下谷 祐貴	中国地域育種談話 会 優秀発表賞	中国地域育種談話会において 行った発表が優秀と認められ たため	第16回中国地域 育種談話会 大会委員長	R6.12.15
中村 創	瀬戸内CNセンター 国際シンポジウム 優秀ポスター賞	広島県宮島における地理的要 因と50年後の植生変化に関す る予備調査		R6.11.5

## ○国際交流の実績

### 国際共同研究・国際会議開催実績

令和6年度 … 32件

### 国際共同研究・国際交流活動

#### 高橋治子

- ・ Dr. Kenichi Kuroda, University of Michigan School of Dentistry, USA 研究テーマ：合成高分子のがん細胞膜に対する選択的活性と抗癌効果
- ・ Dr. Chann Lagadec, IMSERM, Université Lille 1, France, 研究テーマ：ALDH1A1誘導がん幹細胞を用いた抗がん活性評価に関する研究
- ・ Dr. Satyavani Vemparala, The Institute of Mathematical Sciences, India, がん特異的な天然変性タンパク質の構造形成異常の物理的理解と分子シミュレーションに関する研究

#### 千原崇裕

- ・ 神山大地教授（ジョージア大学）、関根清薫博士（理化学研究所CDB）とsplit GFPを用いた神経発生研究
- ・ 神山大地教授（ジョージア大学）とVap33/Eph/cdc42による樹状突起形成に関する研究

#### 千原崇裕, 濱生こずえ

- ・ 浅野桂教授（カンサス州立大学）とnonAUG翻訳の生理機能に関する研究

#### 奥村美紗子

- ・ Ralf J Sommer教授（Max Planck Institute for Biology Tübingen）線虫捕食行動の神経制御メカニズムの解明に関する研究
- ・ Ray Hong教授（California State University Northridge）線虫における感覚応答メカニズムの解明に関する研究
- ・ James W Lightfoot博士（Max Planck Institute for the Neurobiology of Behaviour）線虫捕食行動の神経制御メカニズムの解明に関する研究



#### 今村拓也

- ・ Andras Paldi教授（フランス・INSERM）「ヒト血球系細胞におけるノンコーディングRNA解析」
- ・ 小曾戸陽一主任研究員（韓国脳研究院）「発達期脳のトランスクリプトーム解析」

#### 植木龍也

- ・ Tri Kustono Adi講師（インドネシア,国立イスラム大学マラン校）「ホヤの金属濃縮機構の分子機構」

#### 山口富美夫

- ・ Kim Wonhee氏（National Institute of Biological Resources, ROK）との韓国の蘚類フロラに関する共同研究

#### 嶋村正樹

- ・ Péter Szövényi博士（チューリッヒ大学, スイス）コケ植物の性染色体進化に関する共同研究
- ・ Frédéric Berger博士（グレゴールメンデル研究所, オーストリア）ゼニゴケ類の集団遺伝学に関する共同研究
- ・ 国際ゼニゴケワークショップ広島開催 11月18日～21日 広島市 RCC文化センター.  
広島大学の大会実行委員 平川有宇樹, 嶋村正樹. 現地参加110名（海外からの参加43名）  
オンライン参加60名以上

#### 鈴木克周

- ・ LAVIRE Celine（リヨン第1大学, フランス）イネが分泌するクマリルアルコールを代謝する細菌遺伝子の研究
- ・ NESME Xavier（フランス国立農業研究所(INRA)）新種Rhizobium/ Agrobacterium属細菌の研究

#### 平川有宇樹

- ・ Matias Zurbriggen 教授（ドイツ・Heinrich-Heine University Düsseldorf）「ゼニゴケにおけるオプトジェネティクスに関する研究」
- ・ Hirofumi Nakagami グループリーダー（ドイツ・Max Planck Institute for Plant Breeding Research）「ゼニゴケにおける受容体キナーゼ信号伝達に関する研究」
- ・ Jim Haseloff 教授（イギリス・Cambridge University）「ゼニゴケにおける新しい遺伝子機能解析手法に関する研究」
- ・ 国際会議開催 International Marchantia Workshop 2024（2024年11月18日-21日, 広島市）

#### 深澤壽太郎

- ・ M.A. Blázquez 教授, D. Alabadí 教授（スペイン・Plant Molecular and Cellular Biology）「DELLAによる転写制御機構に関する研究」
- ・ Steve Thomas 博士（イギリス・Rothamsted Research）「小麦のGA信号伝達, 生合成の制御機構に関する研究」

#### 坪田博美

- ・ Estebanez 博士（スペイン・マドリッド自治大学）との蘚苔類の分子系統学的研究
- ・ Bren 博士（元ウクライナ, 現チェコ・南ボヘミア大学）との藻類の分子系統学的研究

#### 荻野 肇, 鈴木 誠

- ・ ヴァージニア大学（米国）Rob Grainger 教授, 「ネッタイツメガエルにおける相同組換え法の開発」

鈴木 厚, 竹林公子

- ・米国ウッズホール海洋生物学研究所「体軸形成・器官形成・組織再生における細胞シグナル分子の機能解析」

中島圭介, 田澤一朗

- ・NIH（米国）「両生類変態における脊索退縮分子機構の研究」

三浦郁夫

- ・キャンベラ大学(豪州) Dr. Tariq Ezaz教授, 「性決定と性染色体の進化に関する研究」
- ・台湾国立師範大学(台湾) Si-Min Lin教授, 「複合型性染色体の進化とスインホーハナサキガエルの種分化」
- ・浙江大学(中国) Dr. Qi Zhou and Dr. Guojie Zhang, 「Odrorrana属カエルの複合型性染色体のゲノム解析」

### ○客員研究員・博士研究員

令和6年度に生物科学専攻・基礎生物学プログラムで受け入れた研究員等の人数は以下のとおり。

客員研究員	2人
博士研究員	2人

### ○ORAの実績（統合生命科学研究科・基礎生物学プログラム）

学生氏名	所属研究室	学年	指導教員氏名	研究テーマ
CRUZ MARIA ANGELINE ISABELLE JUDAN	発生生物学研究室	D1	菊池 裕	液-液相分離を駆動源とした、がん細胞における異常核小体形成機構の解析
SUN WEIYOU	発生生物学研究室	D3	菊池 裕	発生過程における筋腱接合部形成機構の解析
小山 克輝	島嶼部環境植物学研究室	D2	坪田 博美	地形や攪乱が植物の多様性に与える影響に関する研究
中村 創	島嶼部環境植物学研究室	D1	坪田 博美	植生と立地との対応関係に関する研究
河原 希実佳	島嶼部環境植物学研究室	D1	坪田 博美	コケ植物の種分化と性決定因子の解明

○広島大学大学院支援プロジェクト

創発的次世代研究者育成・支援プログラム・次世代フェロー

SHENG ZEPENG	島嶼環境植物学	D3	坪田 博美
奈良 拓也	発生生物学	D3	菊池 裕
池松 泰一	植物分類・生態学	D2	嶋村 正樹
安藤 広記	植物生理化学	D2	深澤 壽太郎
小池 遼太	両生類研究センター	D2	鈴木 厚
FAN KAIDI	発生生物学	D2	菊池 裕
ZHANG WEICONG	発生生物学	D2	菊池 裕
中村 創	島嶼環境植物学	D1	坪田 博美

HU SPRING研究支援プログラム

SHENG ZEPENG	島嶼環境植物学	D3	坪田 博美
--------------	---------	----	-------

## 1-4-2 研究グループ別研究活動

### 動物科学講座

#### 発生生物学研究室

令和6年度構成員：菊池 裕（教授）、高橋治子（助教）

#### ○研究活動の概要

細胞は外部からの様々な物理・化学・生化学的シグナルを受けることにより、その情報を細胞膜から核内へ伝え、エピゲノムや染色体構造を変化させることで遺伝子発現をコントロールし、自らの運命や可塑性を変化させている。このような細胞運命決定・可塑性により、生体の組織・器官が形作られ、成熟し、やがて疾患等により破綻を迎える。発生生物学研究室では、組織・器官の形成・成熟・破綻の分子メカニズムの解明を目標に、運動器形成機構の解析・がん組織（微小環境・核小体形成）の解析を行っている。私達は、「組織・器官がどのように形成されるのか（発生）？」、「損傷を受けた組織・器官はどのように修復されるのか（再生）？」、「組織・器官はどのように破綻するのか（がん化）？」という生命科学の問題に取り組んでいる。発生・再生・がん化は、互に関連性が低いように思われているが、多くの点で共通性が見られる。例えば、脱分化すること・細胞増殖が重要であること、同じようなシグナル伝達系が機能すること、などである。これら3つに共通する生命現象のメカニズム・システムを明らかにすることを研究目標としている。

発生生物学研究室は、基礎生物学の研究科に所属しているが、生物学・工学・数理学・データ科学を融合させた、学際研究に取り組んでいる。特に、データ解析に基づく科学（データ駆動型研究）に力を入れると共に、人工知能（AI）を活用することによる新しい生命現象の予測を目指している。

現在、主に以下の3つのテーマを中心に研究を行っている。

#### 1. がん組織（微小環境・核小体形成）の解析

##### （1）がん微小環境の*in vitro*モデル化

がん組織は、がん細胞のみで構成されている訳ではなく、多くの細胞種（免疫細胞・線維芽細胞・血管内皮細胞・ペリサイト・間葉系幹細胞等）から構成されており、特殊ながん微小環境を形成している。この中で、特に線維芽細胞は、がん微小環境内においてがん関連線維芽細胞へと変化することにより、がんの悪性化（増殖・転移など）に関与していることが示唆されている。しかしながら、がん関連線維芽細胞の実体や線維芽細胞からがん関連線維芽細胞への変化に関しては、未だ分子生物学的な解析が十分に進んでいないのが現状である。私達は、がん関連線維芽細胞形成過程の解明を研究目的に、ヒト肺がん細胞株と肺線維芽細胞を体外で三次元培養する研究を行った。その結果、がん関連線維芽細胞への変化の過程とがん悪性化への影響を調べる事が可能な*in vitro*モデルの開発に成功し、2021年論文報告（*Biomaterials Science*）とプレスリリースを行った。今年度は、*in vitro*モデルを用いてがん細胞の浸潤に関する研究へと発展させ、論文を発表予定である。

##### （2）がん細胞における核小体形成異常の解析

近年、細胞内で起こる液-液相分離（LLPS）によって形成された凝集体（コンデンセート；*condensate*）の生物学的な機能が次々と解明され、LLPSの形成異常ががんの発症や神経関連疾患に大きく関与することが明らかとなっており、*condensatopathy*（凝集異常症）として提唱され、新たな創薬対象として注目されている。細胞内で最大の凝集体として知られる核小体は、がん化及びがんの悪性化によるrRNA合成量の増加に伴い、その数・形態が大きく変化すると共に、物性の変

化（ゲル化）が予想されている。しかしながら、がん細胞における核小体の物性的変化に関しては未だ不明な点が多いため、核小体の物理化学的特性に関して研究を行っている。

## 2. 消化器がんの早期発見に資するリキッドバイオプシーの研究

がんは日本人の死亡原因第1位であり、医療技術が進歩した現在では、がんが発生した臓器だけに限局している段階では5年生存率は92.4%と非常に高いため、早期発見・早期治療が重大な課題となっている。私達は、既存の検査で使用されているマイクロRNAだけでなく、タンパクコードRNAや、その他の非コードRNAを含む全RNAの中から、新しい「全RNAマーカー」を同定する技術を開発し、本年度特許を申請した。全RNAマーカーを使うことにより、特異度 >95%, 感度 >90%という、現在までに達成されていない高い精度で膵がんの検出に成功した。未だ精度が検証されて認可を受けたリキッドバイオプシー検査薬が開発されていない、①膵がんの早期発見検査薬と、②消化器（食道・胃・大腸）がんの転移・再発予測検査薬を製品化し、スタートアップの設立を目指す。

## 3. 運動器形成機構の解析（筋-腱接合部形成機構の解明）

私達の体は、筋-腱-軟骨から構成される運動器により動くことが出来る。この運動器は、人体最大の器官であり非常に身近なものであるにも拘らず、体の深部で形成・発達するため、「どのようにして運動器が作られるのか？」に関しては、不明な点が多く残されている。特に筋-腱接合部は、互いの組織（筋・腱）が指状形態を作って結合する、という不思議な構造をしていることが報告されている。私達は、マウス胚の四肢を発生段階毎に透明化し、関連タンパク質の発現や分布を観察することで、指状構造の形成メカニズムを明らかにすることを目標に研究を行っている。また、筋-腱接合部特異的に発現する遺伝子の単離を目指して、sc-RNA-seqデータを用いてBioinformatics解析を行っている。更に、マウス胚四肢から採取した細胞を用いて、生体外で運動器の再構成—特に、筋・腱から構成される複合オルガノイド（アッセンブロイド）の構築—を目指している。

## ○発表論文

### 1. 原著論文

Kotaro Nishimura, Nanami Kono, Ayano Oshige, [Haruko Takahashi](#), Keita Yamana, Riku Kawasaki, Atsushi Ikeda, Improving the photodynamic activity of water-soluble porphyrin-polysaccharide complexes by folic acid modification. *ChemMedChem*, **19** (2024), e202400268.

○Eslam Roshdy, Haruto Taniguchi, Yoki Nakamura, [Haruko Takahashi](#), [Yutaka Kikuchi](#), Ismail Celik, Elsayed S.I. Mohammed, Yasuhiro Ishihara, Norimitsu Morioka, [Manabu Abe](#), Design, synthesis and biological evaluation of BODIPY-caged resiquimod as a dual-acting phototherapeutic. *Journal of Medicinal Chemistry*, **68** (2025), 4561–4581.

### 2. 総説・解説

該当無し

## ○著書・その他

該当無し

## ○特許

がん検出のためのトータルRNAマーカー同定法. 2025年1月30日出願, 出願番号: 特願2025-014257

## ○講演

### 1. 国際会議での招待・依頼・特別講演

該当無し

### 2. 国際会議での一般講演

◎Weicong Zhang, Takuya Nara, Haruko Takahashi, Yutaka Kikuchi, Characteristic analysis of lncRNAs involved in condensate formation in cancer cells. Asia & Pacific Bioinformatics Joint Conference, 沖縄, 2024年10月 (ポスター)

### 3. 国内学会での招待・依頼・特別講演

該当無し

### 4. 国内学会での一般講演

◎Fan Kaidi, Cao Leyan, Kipkemoi Gideon, Wang Wenhao, Haruko Takahashi, Yutaka Kikuchi, Analysis of the association between cancer cell-specific liquid-liquid phase separation and abnormal nucleolus formation. 第76回日本細胞生物学会大会, 筑波, 2024年7月 (ポスター)

◎Kipkemoi Gideon, Fan Kaidi, Cao Leyan, Wang Wenhao, Haruko Takahashi, Yutaka Kikuchi, Mechanistic analysis of liquid-liquid phase separation driven perinucleolar compartment (PNC) formation in cancer cells. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡, 2024年11月 (ポスター)

## ○各種研究員と外国人留学生の受入状況

### 外国人客員研究員

該当無し

### 外国人留学生

菊池 裕: Sun Weiyu (博士前期課程), Fan Kaidi (博士後期課程), Zhang Weicong (博士後期課程), Cruz Maria Angeline Isabelle (博士後期課程), Zhuang Yuan (博士前期課程), Li Yangdulin (研究生)

高橋治子: Cao Leyan (博士前期課程), Tian Haolong (博士前期課程), Kipkemoi Gideon (博士前期課程), Song Jianhao (博士前期課程), Wang Wenhao (博士前期課程)

## ○研究助成金の受入状況

### 外部研究資金

- 1) 令和6年度 JST スタートアップエコシステム共創プログラム, 働く世代を守る! 新規 RNA マーカーを用いたがんリスク検査システムの開発, 2024 年 11 月-2025 年 10 月, 直接経費 3,000 千円, 研究代表者 高橋治子
- 2) 令和3年度国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B)), 筋骨格システムを制御する腱・靱帯のメカノバイオロジー機構の解明. 2021 年 10 月-2027 年 3 月, 直接経費 600 千円(研究分担者, 代表: 宿南知佐), 研究分担者 高橋治子
- 3) 令和4年度広島大学基金「のぞみ H 基金」がん医療研究推進助成金, がん幹細胞性・薬剤耐性に効果的な膜活性型抗がん性高分子の開発と機能評価. 2023 年 2 月-2025 年 1 月,

直接経費 1,000 千円, 研究代表者 高橋治子

## ○学界ならびに社会での活動

### 1. 学協会役員・委員

該当無し

### 2. セミナー・講義・講演会講師等

該当無し

### 3. セミナー・講演会開催実績

該当無し

### 4. 産学官連携実績

菊池 裕, 高橋治子 : 臨床検査薬・臨床機器の企業と共同研究に向けた秘密保持契約締結の準備中

### 5. 高大連携の成果

該当無し

### 6. その他

該当無し

## ○共同研究

### 1. 国際共同研究

1) Dr. Kenichi Kuroda, University of Michigan School of Dentistry, USA 研究テーマ: 合成高分子のがん細胞膜に対する選択的活性と抗癌効果

2) Dr. Chann Lagadec, IMSERM, Université Lille 1, France, 研究テーマ: ALDH1A1 誘導がん幹細胞を用いた抗がん活性評価に関する研究

3) Dr. Satyavani Vemparala, The Institute of Mathenatical Sciences, India, 研究テーマ: がん特異的な天然変性タンパク質の構造形成異常の物理的理解と分子シミュレーションに関する研究

### 2. 国内共同研究

菊池 裕, 高橋治子 :

学内活動

1) 産科婦人科・放射線腫瘍学との共同研究 (人を対象とする医学系研究計画(疫学))

研究課題: 婦人科癌に対する生物学的解析と放射線画像を用いた新規人工知能診断・予後予測システムの構築

2) 産科婦人科・放射線腫瘍学・薬学研究科との共同研究 (動物実験)

研究課題: 婦人科癌に対する生物学的解析と放射線画像を用いた新規人工知能診断・予後予測システムの構築

## ○特記事項

学外活動

高橋治子 (菊池 裕): スタートアップ設立に向け, Peace & Science Innovation Ecosystem による起業支援プログラムの一環として, デロイト トーマツコンサルティング合同会社によるメンタリングを受ける。

## 細胞生物学研究室

令和6年度構成員：千原崇裕（教授）、濱生こずえ（准教授）、奥村美紗子（准教授）

### ○研究活動の概要

細胞生物学研究室では、「神経回路の形成、成熟、老化を司る分子機構の解明」、および「動物細胞の細胞質分裂のメカニズム解明」に関する研究を行っている。研究手法としてはショウジョウバエや線虫の分子遺伝学、神経生理学、細胞生物学、生化学、ゲノム編集技術、バイオインフォマティクス、動物行動学など様々な解析技術を用いている。以下に令和6年度の研究成果を記す。

#### 1. 神経細胞の形成、成熟、老化を司る分子機構の解明

##### (1) 嗅覚感度を規定する分子基盤解明

人類の匂いに対する興味は尽きない。我々の周りは匂いに溢れており、常に何かしらの匂い刺激に曝されていると言っても過言ではない。そしてその匂いは我々の身体に大きな影響を及ぼす。匂いだけで食欲、性欲など生理現象をコントロールすることも可能である。動物ごとに異なる嗅覚能力をもつことに加えて、同じ動物種内であっても個体ごとに嗅覚の敏感さ（質と強度）の違いがあることも知られている。では、この嗅覚の感度はどのように規定されるのだろうか。これまで匂い物質の質的情報については、嗅覚受容体の種類によって規定されることが知られている。そして、最終的に生物が匂いを認知するためには嗅覚受容体の種類だけではなく、ニューロンの数、神経突起の接続精度、シナプス強度などが複合的に影響すると予想される。しかし、嗅覚感度の規定におけるこれら要因の関与や連携に関しては殆ど理解が進んでいない。以上の状況を鑑み我々は、嗅覚感度を規定する分子、ニューロン、そしてその回路構造について体系的に理解することで、「鼻が利くとは？」という単純かつ重要な疑問に対して実験的な回答の取得を目指している。これまでに同じ遺伝的バックグラウンドをもったショウジョウバエから、「嗅覚感度の高い集団」と「嗅覚感度の低い集団」を選別する手法・実験条件を見出し、「嗅覚感度の高い集団」と「嗅覚感度の低い集団」の嗅覚受容体細胞数を比較した結果、嗅覚感度と嗅覚受容体の細胞数の間に明確な相関はないことを明らかにした。さらに「嗅覚感度の高い集団」と「嗅覚感度の低い集団」の間における遺伝子発現量を比較検討した結果、*sNPFR* (*sNPFR*神経ペプチドの受容体) 遺伝子の発現量が顕著に異なることを見出した。解析を進めた結果、嗅覚感度の違いは個体ごとの飢餓レベルの違いによるものであることが明らかになった。本研究結果に関しては、国際科学雑誌に論文を投稿中である。

##### (2) 線虫における光受容機構の解明

動物は様々な行動をみせる。当研究室では行動の多様性のモデルとして線虫 *Pristionchus pacificus* を用い、遺伝学や細胞生物学などの最先端の技術を駆使することにより、行動の多様性を制御する神経回路基盤の解明とその形成過程の分子メカニズムの解明を目指している。線虫は眼のような特定の光受容器官を持たないにも関わらず、いくつかの種で光反応性が確認されている。特にモデル生物の *Caenorhabditis elegans* において光受容機構が明らかになっているが、それ以外の線虫種がどのように光を受容しているかは分かっていなかった。我々は線虫 *Pristionchus pacificus* が短波長の光に対して忌避行動を示すことを明らかにした。また光忌避行動を用いて順遺伝学的スクリーニングを実施し、光忌避行動に関わる遺伝子を同定した。その一部は *C. elegans* と異なる経路を使用しており、線虫における光受容機構の多様性の一端を明らかにした。この成果は国際学術雑誌に公表し (Nakayama et al, PLoS Genetics, 2024)、プレスリリースを行った。さらに、*P. pacificus* が光に順応すること、その過程においてGタンパク質が関与することを明らかにし、論文



を発表した (Manabe et al., Zoological Science, 2025)。

## 2. ダイナミンによる微小管の制御メカニズムの解明

様々な神経疾患で微小管のダイナミクス異常が報告されている。我々は、遺伝性末梢神経障害であるシャルコー・マリー・トゥース病 (CMT病) の原因遺伝子ダイナミンに注目している。ダイナミンは、微小管結合タンパク質として発見され、細胞質分裂時の中央紡錘体に局在するタンパク質であるが、ダイナミンによる微小管制御機構の詳細は不明のままである。

我々は、ゲノム編集技術を用いて、CMT病関連ダイナミン変異 (555Δ3) をモデル生物のショウジョウバエに導入した。このダイナミン変異ショウジョウバエは、半致死性を示し、発生が遅延した。また、幼虫と成虫の両方で運動能の低下を示した。さらに、神経筋接合部でブートンの増加が見られた。以上のことから、ダイナミン変異ショウジョウバエは神経疾患のモデルとなりうることを明らかにした。現在、この疾患モデルショウジョウバエを用いて、ダイナミンによる微小管制御機構の解明を進めている。

## ○発表論文

### 1. 原著論文

- ◎Muramoto M., Hanawa N., Okumura M., Chihara T., Miura M., Shinoda N., “Executioner caspase is proximal to Fasciclin 3 which facilitates non-lethal activation in *Drosophila* olfactory receptor neurons”, *eLife* (2024)
- ◎Kamemura K., Kozono R., Tando M., Okumura M., Koga D., Kusumi S., Tamai K., Okumura A., Sekine S., Kamiyama D., Chihara T., “Secretion of endoplasmic reticulum protein VAPB/ALS8 requires topological inversion”, *Nature Communications*, 15, 8777 (2024)
- ◎Nakayama K., Hiraga H., Manabe A., Chihara T., Okumura M., “cGMP-dependent pathway and a GPCR kinase are required for photoreponse in the nematode *Pristionchus pacificus*”, *PLoS Genetics*, 20, e1011320 (2024)
- ◎Manabe A., Ko K., Nakayama K., Chihara T., Okumura M., “The Nematode *Pristionchus pacificus* Requires the Gβ and Gγ Proteins for Light Adaptation But Not For Light Avoidance”, *Zoological Science*, 42, 60-67 (2025)

### 2. 総説・解説

該当無し

## ○著書・その他

該当無し

## ○取得特許

該当無し

## ○講演

### 1. 国際会議での招待・依頼・特別講演

Chihara Takahiro, Connecting the intra- to extracellular function by topological inversion of VAPB/ALS8. HCOA Biology of Aging Seminar, Baylor Collage of Medicine, USA, 2024.10.31  
Chihara Takahiro, Connecting the intra- to extracellular function by topological inversion of VAPB/ALS8.

Taiwan-Japan Symposium, Taiwan, 2024.11.14

Chihara Takahiro, To be a graduate student in Japan –How to enter the Japanese University/Institute–.

Taiwan-Japan Symposium, Taiwan, 2024.11.14

## 2. 国際会議での一般講演

- ◎Hiraga H., Onodera A., Nakayama K., Kai C., Chihara T., Okumura M., The effect of light-induced oxidative stress on mouth form polyphenism in the nematode *Pristionchus pacificus*. Metabolism, Aging, Pathogenesis, Stress and Small RNAs in *C. elegans* Meeting, University of Wisconsin-Madison, Madison, Wisconsin, USA, 2024.6.20-23, ポスター発表
- ◎Nakayama K., Hiraga H., Manabe A., Chihara T., Okumura M., Light avoidance mechanism through the cGMP pathway and GPCR kinase in *Pristionchus pacificus*. *C. elegans* Topic Meeting: Neuronal Development, Synaptic Function & Behavior, University of Wisconsin-Madison, Madison, Wisconsin, USA, 2024.6.23.-26, ポスター発表
- ◎Daichi Honda, Misako Okumura, Tomoki Umehara, Chisako Sakuma, Masayuki Miura and Takahiro Chihara, Hippo-activated cells induce non-cell autonomous tumorigenesis in *Drosophila*. 66th Annual *Drosophila* Research Conference, アメリカ・サンディエゴ, 2025.3.19-23
- ◎Yumiko Ukita, Ryoka Suzuki, Keita Miyoshi, Tzu-Chiao Lu, Kuniaki Saito, Hongjie Li, Misako Okumura, Takahiro Chihara, Non-olfactory expression of olfactory receptors in *Drosophila*. 66th Annual *Drosophila* Research Conference, アメリカ・サンディエゴ, 2025.3.19-23
- Yumiko Ukita, Non-olfactory functions of olfactory receptors in *Drosophila*. HCOA Biology of Aging Seminar, Baylor Collage of Medicine, USA, 2024.10.31

## 3. 国内学会での招待・依頼・特別講演

- 千原崇裕, 嗅覚と嗅覚受容体のポテンシャル. HU-tomorrow, 2024.6.29, オンライン
- 千原崇裕, メンターから学んだ大学教員（科学者・教育者）としての生き方. 熊本大学薬学部140周年記念事業OB/OGキャリア講演会, 熊本, 2024.12.23
- 奥村美紗子, ゲノム編集で迫る“線虫を食べる線虫”の行動進化メカニズム. 広島大学卓越大学院プログラム先端科学セミナー“ゲノム編集”で未来社会を拓く, 2024.12.5, オンライン

## 4. 国内学会での一般講演

- ◎新美慶剛, 井下結葵, 千原崇裕, 奥村美紗子, 捕食性線虫における捕食不全変異体の表現型解析. Neuro2024, 福岡コンベンションセンター, 2024.7.24
- ◎Hirokuni Hiraga, Ageha Onodera, Kenichi Nakayama, Chinatsu Kai, Takahiro Chihara, Misako Okumura, Light-induced oxidative stress affects mouth-form polyphenism in the nematode *Pristionchus pacificus*. 線虫研究の未来を創る会2024, オンライン, 2024.8.27
- ◎Keimei Ko, Kenichi Nakayama, Aya Manabe, Takahiro Chihara, Misako Okumura, Forward genetic analysis of the photoreception in the nematode *Pristionchus pacificus*. 線虫研究の未来を創る会2024, オンライン, 2024.8.27
- ◎Keigo Niimi, Yuuki Ishita, Takahiro Chihara, Misako Okumura, Mechanism of behavioral plasticity coordinated with morphological plasticity in the nematode *Pristionchus pacificus*. 線虫研究の未来を創る会2024, オンライン, 2024.8.27
- ◎黄 佳銘, 真鍋 礼, 中山賢一, 千原崇裕, 奥村美紗子, 線虫 *Pristionchus pacificus* における光受容機構の順遺伝学的解析. 関西中部地区線虫勉強会2025, 関西学院大学梅田キャンパス,

2025.1.12

- ◎CHI SHURAN, 中山賢一, 千原崇裕, 奥村美紗子, Reverse genetic screening for photoreceptors in the nematode *Pristionchus pacificus*. 関西中部地区線虫勉強会2025, 関西学院大学梅田キャンパス, 2025.1.12
- ◎Daichi Honda, Misako Okumura, Tomoki Umehara, Chisako Sakuma, Masayuki Miura and Takahiro Chihara, Hippo-activated cells induce non-cell autonomous tumorigenesis in *Drosophila*. 第16回日本ショウジョウバエ研究集会, 宮城県・仙台市, 2024.9.17-19
- ◎Yumiko Ukita, Ryoka Suzuki, Keita Miyoshi, Tomoe Kobayashi, Makoto Matsuyama, Kuniaki Saito, Misako Okumura, Takahiro Chihara, Olfactory receptor for the development of adult midgut. 第16回日本ショウジョウバエ研究集会, 宮城県・仙台市, 2024.9.17-19
- ◎Nagisa Matsuda, Misako Okumura, Takahiro Chihara, Chemosensation inhibits cannibalistic behavior in *Drosophila* larvae. 第16回日本ショウジョウバエ研究集会, 宮城県・仙台市, 2024.9.17-19
- ◎Ryoka Suzuki, Yumiko Ukita, Keita Miyoshi, Tomoe Kobayashi, Makoto Matsuyama, George J. Watase, Akira Nakamura, Kuniaki Saito, Misako Okumura, Takahiro Chihara, Olfactory receptor in the *Drosophila* testis. 第16回日本ショウジョウバエ研究集会, 宮城県・仙台市, 2024.9.17-19
- ◎三木悠暉, 奥村美紗子, 千原崇裕, 濱生こずえ, Charcot-Marie-Tooth病関連変異Dynamaminはショウジョウバエにおいて末梢神経障害の表現型を誘導する. 生物系三学会中国四国地区合同大会 (日本動物学会 第75回 中国四国支部大会), 岡山市, 岡山大学, 2024.5.12
- ◎三木悠暉, 奥村美紗子, 千原崇裕, 濱生こずえ, Charcot-Marie-Tooth 病関連のDynamamin 変異を導入したモデルショウジョウバエは末梢神経障害の表現型を示す. 日本動物学会大会 第95回大会, 長崎市, 長崎大学, 2024.9.12
- ◎三木悠暉, 奥村美紗子, 千原崇裕, 濱生こずえ, Elucidation of the molecular mechanism of microtubule dynamics by dynamin-2 in Charcot-Marie-Tooth disease. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡市, マリンメッセ福岡, 2024.11.27
- ◎三木悠暉, 奥村美紗子, 千原崇裕, 濱生こずえ, Charcot-Marie-Tooth病関連変異Dynamamin-2 を介した微小管動態制御の分子メカニズム解明. 日本動物学会 中国四国支部広島県例会, 東広島市, 広島大学, 2025.3.7
- ◎井上岳信, 奥村美紗子, 千原崇裕, 濱生こずえ, Elucidation of microtubule dynamics regulated by dynamin-2 and CAMSAP2. 日本動物学会 中国四国支部広島県例会, 東広島市, 広島大学, 2025.3.7

## ○各種研究員と外国人留学生の受入状況

### 【各種研究員】

千原崇裕：亀村興輔（AMED研究員）  
千原崇裕：浮田有美子（日本学術振興会 特別研究員 DC1）  
千原崇裕：松田風紗（日本学術振興会 特別研究員 DC1）  
千原崇裕：本田太智（日本学術振興会 特別研究員 DC2）  
奥村美紗子：中山賢一（研究員）

### 【外国人留学生】

千原崇裕：趙 家萱（博士前期課程）  
奥村美紗子：遲 舒然（博士前期課程）

## ○研究助成金の受入状況

### 1. 科学研究費補助金

- ・基盤研究 (B)「匂いによる個体寿命制御の分子基盤解明」  
代表者 千原崇裕 4,200千円 (13,300千円／3年間)
- ・基盤研究 (C)「遺伝性末梢神経疾患の病態理解につながるダイナミンによる微小管動態の制御機構の解明」  
代表者 濱生こずえ 1,000千円 (3,600千円／3年間)

### 2. その他助成金

- ・ノバルティス科学振興財団 助成金  
代表者 千原崇裕 1,000千円 (1,000千円／1年間)
- ・COI-NEXT  
代表者 千原崇裕 2,000千円 (2,000千円／1年間)
- ・アステラス病態代謝研究会 ステップアップ研究助成  
代表者 千原崇裕 4,000千円 (1,000千円／1年間)
- ・科学技術振興機構 創発的研究支援事業, 「動物における第4の光受容体が拓く光生物学の新領域」  
代表者 奥村美紗子 6,500千円 (20,000千円／3年間)
- ・土谷記念医学振興基金  
代表者 濱生こずえ 1,523千円 (2,000千円／2年間)

### 3. 学生の研究助成金の受入状況

- ・特別研究員奨励費  
代表者 浮田有美子 900千円 (2,700千円／3年間)
- ・特別研究員奨励費  
代表者 松田風紗 900千円 (2,700千円／3年間)
- ・特別研究員奨励費  
代表者 本田大智 800千円 (1,500千円／2年間)

## ○学界ならびに社会での活動

### 1. 学協会役員・委員

- ・日本神経化学会 評議員 千原崇裕
- ・日本生化学会 評議員 千原崇裕
- ・日本学術振興会 学術システム研究センター研究員 (生物PO) 千原崇裕
- ・日本ショウジョウバエ研究会 (JDRC) 世話人会委員 千原崇裕
- ・虫のつどい Slack管理人 奥村美紗子
- ・International Federation of Nematology Societies, 評議員 奥村美紗子
- ・虫の集いHP実行委員 奥村美紗子
- ・日本動物学会 男女共同参画推進委員会委員 濱生こずえ

### 2. セミナー・講義・講演会講師等

該当無し

### 3. セミナー・講演会開催実績

- ・第 25 回 細胞生物学研究室セミナー, 2024.10.25, 千原崇裕

- ・第 26 回 細胞生物学研究室セミナー, 2024.12.18, 千原崇裕
- ・第 27 回 細胞生物学研究室セミナー, 2025.1.8, 千原崇裕

#### 4. 産学官連携実績

該当無し

#### 5. 高大連携の成果

- ・広島県立教育センター 第27回教材生物バザール, 2024.5.13, ショウジョウバエ樹脂サンプルの提供, 奥村美紗子

#### 6. その他

該当無し

### ○共同研究

#### 1. 国際共同研究・国際交流活動

##### 千原崇裕

- ・神山大地教授（ジョージア大学）、関根清薫博士（理化学研究所CDB）とsplit GFPを用いた神経発生研究
- ・神山大地教授（ジョージア大学）とVap33/Eph/cdc42による樹状突起形成に関する研究

##### 千原崇裕, 濱生こずえ

- ・浅野 桂教授（カンサス州立大学）とnonAUG翻訳の生理機能に関する研究

##### 奥村美紗子

- ・Ralf J Sommer教授（Max Planck Institute for Biology Tübingen）線虫捕食行動の神経制御メカニズムの解明に関する研究
- ・Ray Hong教授（California State University Northridge）線虫における感覚応答メカニズムの解明に関する研究
- ・James W. Lightfoot博士（Max Planck Institute for the Neurobiology of Behaviour）線虫捕食行動の神経制御メカニズムの解明に関する研究

#### 2. 国内共同研究

- ・三浦正幸教授（東京大学大学院薬学系研究科）とショウジョウバエ遺伝学を用いた神経発生機構の理解に向けた研究 千原崇裕
- ・齋藤都暁教授（国立遺伝学研究所）とショウジョウバエ嗅覚受容体の非嗅覚機能研究 千原崇裕
- ・松山 誠部長（重井医学研究所）とショウジョウバエ嗅覚受容体のモノクローナル抗体作製研究 千原崇裕
- ・甲賀大輔准教授（旭川医科大学）とVap33に関する電子顕微鏡観察研究 千原崇裕
- ・武石明佳博士（理化学研究所）と線虫における光・温度感知の進化機構の解明の研究 奥村美紗子
- ・長崎 晃博士（産業技術総合研究所）とダイナミンによる微小管制御機構の解明に関する研究 濱生こずえ
- ・矢島潤一郎教授（東京大学大学院総合文化研究科）とダイナミンによる微小管動態制御の*in vitro* 解析 濱生こずえ

## ○特記事項

- ・平賀裕邦, 線虫研究の未来を創る会 2024, 優秀口頭発表賞, 2024.8.27-28
- ・新美慶剛, 線虫研究の未来を創る会 2024, 優秀ポスター発表賞, 2024.8.27-28
- ・黄 佳銘, 関西中部地区線虫勉強会 2025, ベストプレゼンテーション賞, 2025.1.12
- ・浮田有美子, 広島大学脳神経科学セミナー, ポスター優秀発表賞, 2024.10.11
- ・新美慶剛, 広島大学理学部, 博士課程後期進学奨励金
- ・三木悠暉, 日本動物学会中国四国支部 若手研究者優秀発表賞, 2024.5.12
- ・広島大学統合生命科学研究科生命医科学プログラム中間発表, 優秀質問賞, 丹土瑞貴
- ・広島大学統合生命科学研究科生命医科学プログラム中間発表, 優秀質問賞, 黄 佳銘
- ・広島大学大学院リサーチフェロー, 平賀裕邦
- ・広島大学大学院リサーチフェロー, 丹土瑞貴
- ・女性科学技術フェローシップ, 理工系女性M2奨学生, 小野寺揚羽
- ・プレスリリース, 【研究成果】細胞膜の内側に収まるはずのタンパク質が, 外側に露出した! — ALS 原因タンパク質の不思議な特性を発見—. 千原崇裕
- ・プレスリリース, 【研究成果】目のない線虫は光を感じる? 光受容に関わる遺伝子や神経を発見. 奥村美紗子

## 情報生理学研究室

令和6年度構成員：今村拓也（教授）、植木龍也（准教授）、森下文浩（助教）、本田瑞季（助教）

### ○研究活動の概要

情報生理学研究室では脊椎動物や海産無脊椎動物など、幅広いモデル系を用いて生理機能の調節機構の解明のための研究を行っている。特に、ヒト・マウスの遺伝子活性化型ノンコーディングRNAや脊索動物ホヤ類のバナビンなどの金属タンパク質や、軟体動物腹足類の神経ペプチドの前駆体の翻訳後修飾に係わる酵素群等を中心に、これらが、動物細胞における酸素の運搬や貯蔵、酸化還元、電子伝達、膜電位の保持、薬物代謝、神経幹細胞増殖・分化、神経伝達、癌転移等においてどのような役割を担うかを分子レベルで解析してきた。上記に加えて、本年度より新たに、ストレス負荷によって誘導される脳神経活動の変容とそれに伴う分子機構の解明、に着手した。今後も先端の分子遺伝学的手法を取り入れながら、個々のRNAやペプチド・タンパク質の生理機能解明を目指して研究を継続する。

脳の形態学的・機能的な違いは遺伝的に98%の相同性を示すヒト・サルでも明らかであり、実験動物として汎用されるマウスも、殆どの遺伝子セットを共通に利用しながら、独特な神経系を獲得している。一方、タンパクになれないノンコーディングRNA(ncRNA)セットは種間多様度が極めて高い。我々は、偽遺伝子挿入あるいは塩基置換によるncRNA獲得と機能が、既存のタンパク質をコードする遺伝子の発現スイッチを多様化しうる、という独自の発見を発展させている。特に、ヒト・チンパンジーの種特異的長鎖ncRNA(lncRNA)群を介した脳遺伝子発現活性化機構に着目し、ゲノム編集脳および脳オルガノイドのハイスループット産生系構築、トランスジェニック・イメージング・バイオインフォマティクス技術の活用を基礎に課題を進行している。進化淘汰圧をくぐり抜け、種にしたがって特異に適応したlncRNAの動作原理を時空間解析から明らかにすることを目標とする。そのねらいは、霊長類大脳皮質の遺伝子発現制御をげっ歯類細胞に再現することで、マウスのようなモデル実験動物種を異なる動物種の形質理解のために利用できるようにリソース化し、さらに新形質の自在操作のための分子基盤づくりを目指すことにある。本年度は、テナガザルを含む各種霊長類iPS細胞の神経発生研究基盤構築、及びヒト小頭症関連遺伝子の機能同定に関する成果を論文発表した。

発生期を経て構築された複雑な脳は、高度な機能を発揮する一方で、過度な環境の変化に伴いときに回復しにくい疾患を内包することが社会問題化してきている。我々は、NMDA受容体拮抗薬MK-801を投与した統合失調症モデルマウスや、慢性的なコルチコステロン投与によって誘導されるうつ病モデルマウスを用いた行動解析および神経活動マッピングにより、精神疾患様症状に関与する脳領域の同定を進めている。今後は、独自に開発したPhoto-Isolation Chemistry技術を応用し、c-Fos発現細胞を対象とした空間的オミクス解析を行うことで、ストレス応答細胞における転写・エピゲノム状態を高解像度で明らかにすることを目指す。また、マウスモデルに加えてヒトiPS細胞由来の脳オルガノイドに対してもストレス様刺激を与え、種特異的な神経応答ネットワークを解明するとともに、ストレス負荷によって可逆性を失う臨界点を規定する分子因子の同定を進める予定である。これにより、精神疾患の発症機構の理解を深め、将来的な分子介入戦略の構築に資する基盤的知見の創出を目指す。

神経系のペプチド性シグナル伝達物質である神経ペプチドは、構造と機能に極めて高い多様性を持ち、神経系による生理機能・恒常性さらには個体の行動の調節において重要な役割を担う。我々は、神経ペプチドによる調節機構を理解するため、軟体動物腹足類を主な研究対象として中枢神経系から多くの生理活性ペプチドを同定し、その構造と機能の解析を進めてきた。特に海産巻貝類のイボニシは海洋汚染に敏感に応答する有用なバイオマーカーであることから、主要な研

究対象となっている。東日本大震災に伴って炉心熔融事故を起こした福島第一原子力発電所周辺の潮間帯では、本来、夏が生殖期であるイボニシにおいて年間を通じて生殖腺が成熟する通年成熟現象が過去5年以上に渡って継続しており、その原因究明と原発事故との関連性の解明が急務であった。次世代シーケンサーを用いたトランスクリプトーム解析により、通年成熟によって88個の神経ペプチド前駆体のほとんどが発現低下すること、ヒストンやDNAの化学修飾に関わる酵素遺伝子の発現が通年成熟個体で発現が有意に上昇するものがみられることを令和4年度に明らかにした。令和5年度にはその結果を受け、繁殖期である8月に採集したイボニシを用いてトランスクリプトーム解析を行ったところ、通年成熟によって発現低下した神経ペプチド前駆体遺伝子はわずか、3種であった。このことから、神経ペプチド前駆体遺伝子の発現が季節変動することが推定されたため、25種の神経ペプチド前駆体遺伝子を選び、正常・通年成熟イボニシ脳におけるそれらの発現を2ヶ月おきに定量的PCR法で定量した結果、茨城県ひたちなか市で採集した正常イボニシ脳では、FLRFamideなど、数種の神経ペプチド前駆体遺伝子の発現に季節変動があり、その変動パターンは示しイボニシ生殖腺の発達と負の相関を示した。これに対し、福島第一原発近傍で採集した通年成熟イボニシ脳では雌雄共に、いずれの神経ペプチド前駆体遺伝子においても顕著な発現ピークが観察されず、生殖腺の成熟度が高く維持されていた。これらの結果から、繁殖に不向きな冬期に生殖腺の発達を抑制する神経ペプチドの発現が通年成熟イボニシでは低下しているために、冬期になっても生殖腺の発達が維持されている、という通年成熟の発生に関する新たなシナリオが想定された。これらの結果を踏まえて、今年度は新たに広島大学附属向島臨海実験所前で採集した正常イボニシの脳と卵巣を用い、神経ペプチド前駆体に加えて、神経ペプチド受容体遺伝子、エピゲノム関連遺伝子や性成熟関連遺伝子の周年発現変動を検証した。その結果、イボニシの生殖サイクルに正、または負の相関を示して変動する遺伝子を数種、見つけることができた。今後はこれらの遺伝子を中心に、通年成熟個体における発現レベルと比較し、通年成熟の誘起に関連すると思われる遺伝子を絞り込み、原因解明に繋げたい。また、生殖サイクルに伴って変動する遺伝子は、貝類の養殖等において生殖状態をモニターするマーカー遺伝子としての応用も期待できる。

ホヤによるバナジウムの濃縮という特異な生理現象は、金属イオンの選択的濃縮機構を解明する上で格好のモデルであり、長年にわたって化学と生物学の学際的問題として強い関心を引き付けてきた。我々はこの生理現象を、選択的濃縮機構、バナジウムの還元機構、濃縮のエネルギー機構の3つに分けて、それぞれに関与するタンパク質や遺伝子の探索とその機能解析を精力的に行い、世界をリードしてきた。バナジウム欠乏条件下でのホヤの生理的变化および遺伝子発現変動に関する新しい研究を軸として、バナジウム濃縮還元能力を持つ腸および鰓の共生細菌についても引き続き研究を進め、ホヤ自身の生理現象への寄与について明らかにしようとしている。さらにゲノム進化の観点から高選択的バナジウム濃縮機構の成り立ちを探る試みも開始した。この他、国内共同研究としてクラゲ類の生殖器官の分化に関連するタンパク質の同定と発現・機能解析も行っている。

## ○発表論文

### 1. 原著論文

Yusuke Hamazaki, Hiroto Akuta, Hikaru Suzuki, Hideyuki Tanabe, Kenji Ichiyanagi, Takuya Imamura, Masanori Imamura, Generation and characterization of induced pluripotent stem cells of small apes. *Front Cell Dev Biol*, 13: 1536947 (2025)

Kazumi Shimaoka, Kei Hori, Satoshi Miyashita, Yukiko U. Inoue, Nao K.N. Tabe, Asami Sakamoto, Ikuko Hasegawa, Kayo Nishitani, Kunihiko Yamashiro, Saki F. Egusa, Shoji Tatsumoto, Yasuhiro Go, Manabu



Abe, Kenji Sakimura, Takayoshi Inoue, Takuya Imamura, Mikio Hoshino, The microcephaly-associated transcriptional regulator AUTS<sub>2</sub> cooperates with Polycomb complex PRC<sub>2</sub> to produce upper-layer neurons in mice. EMBO J, 44: 1354 (2025)

○Tatsuya Tago, Syara Fujii, Shogo Sasaki, Maki Shirae-Kurabayashi, Naoaki Sakamoto, Takashi Yamamoto, Makoto Maeda, Tatsuya Ueki, Takunori Satoh, Akiko K. Satoh, Cell-wide arrangement of Golgi/RE units depends on the microtubule organization. Cell Struct. Func., 49:101-110 (2024)

Yuji Nakamura, Issei S. Shimada, Reza Maroofian, Micol Falabella, Maha S. Zaki, Masanori Fujimoto, Emi Sato, Hiroshi Takase, Shiho Aoki, Akihiko Miyauchi, Eriko Koshimizu, Satoko Miyatake, Yuko Arioka, Mizuki Honda, Takayoshi Higashi, Fuyuki Miya, Yukimune Okubo, Isamu Ogawa, Annarita Scardamaglia, Mohammad Miryounesi, Sahar Alijanpour, Farzad Ahmadabadi, Peter Herkenrath, Hormos Salimi Dafsari, Clara Velmans, Mohammed Al Balwi, Antonio Vitobello, Anne-Sophie Denommé-Pichon, Médéric Jeanne, Antoine Civit, Mohamed S. Abdel-Hamid, Hamed Naderi, Hossein Darvish, Somayeh Bakhtiari, Michael C. Kruer, Christopher J. Carroll, Ehsan Ghayoor Karimiani, Rozhgar A. Khailany, Talib Adil Abdulqadir, Mehmet Ozaslan, Peter Bauer, Giovanni Zifarelli, Tahere Seifi, Mina Zamani, Chadi Al Alam, Javeria Raza Alvi, Tipu Sultan Stephanie Efthymiou, Simon A.S. Pope, Kazuhiro Haginoya, Tamihide Matsunaga, Hitoshi Osaka, Naomichi Matsumoto, Norio Ozaki, Yasuyuki Ohkawa, Shinya Oki, Tatsuhiko Tsunoda, Robert D.S. Pitceathly, Yoshitaka Taketomi, Henry Houlden, Makoto Murakami, Yoichi Kato, Shinji Saitoh, Biallelic null variants in PNPLA8 cause microcephaly by reducing the number of basal radial glia. Brain., 147(11):3949-3967 (2024)

Takuya Miyamoto, Kazuya Kuboyama, Mizuki Honda, Yasuyuki Ohkawa, Shinya Oki, Kazunobu Sawamoto, High spatial resolution gene expression profiling and characterization of neuroblasts migrating in the peri-injured cortex using photo-isolation chemistry. Frontiers in Neuroscience, 18:1504047 (2025)

## 2. 総説・解説

該当無し

## ○著書

該当無し

## ○特許

該当無し

## ○講演

### 1. 国際会議での招待・依頼・特別講演

Mizuki Honda, High-resolution and High-depth Spatial Transcriptomics Based on Microstructure. ASHBi SignAC Workshop: High-content epigenome analysis in the next phase, 京都大学, 京都, 2024年5月15日

Mizuki Honda, Imaging-Guided Transcriptomics: A Revolutionary Approach for Targeted Gene Expression Analysis. OIST x JST Act-X Joint mini-symposium, 沖縄科学技術大学院大学, 沖縄, 2025年1月27日

Mizuki Honda, Unlocking Spatial Gene Expression: High-Resolution Transcriptomics Utilizing Photo-Cleavable Caged Compounds. The 1st International Symposium on Molecular Materials for Future, 東北大学, 仙台, 2025年2月1日

## 2. 国際会議での一般講演

- ◎Fumihito Morishita, Toshihiro Horiguchi, Hiroto Akuta, Tatsuya Ueki, Takuya Imamura, Disrupted Seasonal Expression of Neuropeptide Precursor Genes in the Brain of *Reishia clavigera* with Abnormal Reproduction near Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant (FDNPP). Internatinal Symposium on Toxicity Assesment 21, 福岡, 2024年8月26日
- ◎Hiroto Akuta, Akari Ando, Boyang An, Fumihito Morishita, Takuya Imamura, Growth Differentiation Factor 11-Mediated Regulation of Cortical Neural Stem/Progenitor Cell Behavior. 2024 International Conference of Korean Society for Molecular and Cellular Biology, Jeju, Korea, 2024年10月08日, 通常, 英語
- Mizuki Honda, High-Depth Spatial Analysis of Gene Expression within Tissues Using Photo-Isolation Chemistry, RIKEN Wako, 埼玉, 2025年1月24日

## 3. 国内学会での招待・依頼・特別講演

- 本田瑞季, Photo-Isolation Chemistry による 組織内遺伝子発現の高深度空間解析. 第29回生物工学懇話会, 早稲田大学, 東京, 2024年5月23日
- 本田瑞季, 光学と化学を融合した新規空間オミクス技術の開発. 日本ケミカルバイオロジー学会 第18回年会, 星薬科大学, 東京, 2024年5月23日
- 植木龍也, Vanadium Accumulation and Reduction by Vanadium-Accumulating Bacteria Isolated from the Intestinal Contents of *Ciona robusta*. NBRPカタユレイボヤ主催 論文オンラインセミナー, オンライン, 2024年6月28日
- 本田瑞季, ミクロ組織を踏まえた高解像度かつ高深度空間トランスクリプトーム技術. 第67回 日本腎臓学会学術総会, パシフィコ横浜, 横浜, 2024年6月29日
- 本田瑞季, ミクロ組織を踏まえた高解像度かつ高深度空間トランスクリプトーム技術. 第51回日本毒性学会学術年会, 福岡国際会議場, 福岡, 2024年7月4日
- 本田瑞季, Photo-Isolation Chemistry による組織内遺伝子発現の高深度空間解析. 岡山大学大学院環境生命自然科学研究科 第472回 生物科学セミナー, 岡山大学, 岡山, 2024年8月5日
- 本田瑞季, ミクロ組織を踏まえた高深度空間レギュロミクス. 日本動物学会 第95回長崎大会, 長崎大学, 長崎, 2024年9月12日
- 本田瑞季, 高深度空間トランスクリプトーム法 Photo-Isolation Chemistry (PIC) の開発と応用. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場, 福岡, 2024年11月27日

## 4. 国内学会での一般講演

- ◎森下文浩, 堀口敏宏, 植木龍也, 今村拓也, 福島第一原発近傍で通年成熟を起こした巻貝の脳における神経ペプチド前駆体発現の季節変動異常の同定. 中国四国地区生物系三学会合同大会徳島大会(公益社団法人日本動物学会中国四国支部大会), 岡山, 2024年5月11日-12日
- ◎西田壮汰, 槇村有紗, 安 博洋, 安藤明莉, 徳永真結莉, 森下文浩, 今村拓也, ヒト及びマウス神経幹細胞におけるCommd3-Bmi1遺伝子座位の構造的・機能的種差の同定, 第17回日本エピジェネティクス研究会年会, 日本エピジェネティクス研究会, 大阪市, 2024年6月13日
- ◎Mayuri Tokunaga, Boyang An, Akari Ando, Arisa Makimura, Hiroto Akuta, Fumihito Morishita, Takuya Imamura, NRSN2 contributes to human neural stem cell proliferation through species-specific regulation of gene expression. 第57回日本発生生物学会, 日本発生生物学会, みやこメッセ, 京都市, 2024年6月20日
- ◎Hayato Uchida, Tomonori Kameda, Sota Nishida, Fumihito Morishita, Kinichi Nakashima, Takuya Imamura, Evolutionary Acquisition of a Promoter-associated Non-coding RNA for MEIS1 Transcription

Factor Contributes to Expansion of Human Neural Stem Cells. 第57回日本発生生物学会, 日本発生生物学会, みやこメッセ, 京都市, 2024年6月20日

Hiroto Akuta, Risako Nakai, Takashi Umehara, Natsuki Osaka, Atsuo Sasaki, Masayuki Shimada, Masanori Imamura, Takuya Imamura, Deciphering the mechanisms that regulate the behavior of neural stem cells through energy metabolism. 第47回日本神経科学大会, 日本神経科学会, 福岡国際会議場, 福岡市, 2024年7月26日

今村拓也, 動物種特異的ノンコーディングRNAと動物種特異的遺伝子がネットワークを形成することによる脳機能多様化メカニズム. 第167回日本獣医学会学術集会, 日本獣医学会, 帯広畜産大学, 帯広市, 2024年9月12日

植木龍也, Tri Kustono Adi, 被囊類におけるVanabin 遺伝子ファミリーの進化. 公益社団法人日本動物学会 第95回長崎大会, 長崎市, 2024年9月12日-14日

◎慶雲寺 匡, 森下文造, 今村拓也, 植木龍也, ホヤの鰓内共生細菌*P. brenneri*の分布と動態. 公益社団法人日本動物学会 第95回長崎大会, 長崎市, 2024年9月12日-14日

高村克美, 植木龍也, 山口泰典, ミズクラゲの生殖細胞マーカータンパク質はイソギンチャクでも発現するか? 公益社団法人日本動物学会 第95回長崎大会, 長崎市, 2024年9月12日-14日

池原正恒, 植木龍也, 高村克美, ミズクラゲにおける性特異的マーカータンパク質の同定とそれらの雌雄間遺伝子発現量の比較. 公益社団法人日本動物学会 第95回長崎大会, 長崎市, 2024年9月12日-14日

◎善野翔太, 西田壮汰, 安 博洋, 本田瑞季, 森下文造, 今村拓也, DNA脱メチル化関連因子 TDG 遺伝子を転写活性化するヒト特異的ノンコーディングRNAの発見: ヒトに特徴的な神経幹細胞増殖制御における役割. 第117回日本繁殖生物学会大会, 日本繁殖生物学会, 名古屋大学, 名古屋市, 2024年9月25日

◎徳永真結莉, 安博 洋, 安東明莉, 榎村有紗, 飽田寛人, 森下文造, 今村拓也, NRSN2は霊長類特異的遺伝子APOL2を介しヒト神経幹細胞増殖に寄与する. 第117回日本繁殖生物学会大会, 日本繁殖生物学会, 名古屋大学, 名古屋市, 2024年9月25日

クオンスンジュン, 鄒 兆南, 本田瑞季, 沖 真弥, 熱田勇士, 鳥類の胸骨形態多様性を生む分子基盤. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場, 福岡, 2024年11月27日

◎西田壮汰, 安 博洋, 榎村有紗, 森下文造, 本田瑞季, 今村拓也, ヒト特異的ノンコーディングRNAによるてんかん関連遺伝子EFHC1の活性化と神経幹細胞の増殖及び大脳皮質形成の制御. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場, 福岡, 2024年11月27日

◎安 博洋, 亀田朋典, 森下文造, 本田瑞季, 中島欽一, 今村拓也, エクソソーム関連遺伝子CD63はbasal progenitorの増殖に寄与することで大脳皮質の拡大を促進する. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場, 福岡, 2024年11月28日

◎善野翔太, 西田壮太, 安 博洋, 本田瑞季, 森下文造, 今村拓也, ヒト特異的ノンコーディングRNAにより転写促進されるDNA脱メチル化関連因子TDG遺伝子による神経幹細胞の増殖制御. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場, 福岡, 2024年11月29日

◎瓦田蒼良, 内田隼人, 本田瑞季, 森下文造, 今村拓也, シングルセルRNA-seqデータを活用した哺乳類大脳におけるグリア形成メカニズムの理解. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場, 福岡, 2024年11月29日

◎岸田尚之, 安 博洋, 飽田寛人, 西田壮汰, 森下文造, 今村拓也, ヒト神経幹細胞におけるProtogeninの役割及びその発現制御因子の探索. 第47回日本分子生物学会年会, 日本分子生物学会, 福岡国際会議場, 福岡市, 2024年11月29日

○三浦隆匡, 笠石里江子, 日高皓平, 島村麻美子, 宮川知世, 楠屋陽子, 臼井絵里香, 寺尾拓馬, 齋

藤祐介, 山田美和, 古野洋子, 横山理沙, 加藤太一郎, 笠根弘敏, 吉田真明, 植木龍也, 田川訓史, 内野佳仁, 紙野圭, Cellvibrionaceae科に属する海洋細菌の生分解性プラスチックに対する生分解活性について. 日本農芸化学会2024年度東京大会, 東京都文京区, 2025年3月4日-8日

- 日高皓平, 三浦隆匡, 笠石里江子, 島村麻美子, 宮川知世, 三森クリスティーナ, 楠屋陽子, 臼井絵里香, 寺尾拓馬, 齋藤祐介, 山田美和, 古野洋子, 横山理沙, 加藤太一郎, 笠根弘敏, 吉田真明, 植木龍也, 田川訓史, 内野佳仁, 紙野圭, 日本近海で侵漬した生分解性プラスチックから分離された細菌の分解活性及び系統解析. 日本農芸化学会2024年度東京大会, 東京都文京区, 2025年3月4日-8日

慶雲寺 匡, 植木龍也, Distribution and dynamics of the gill symbiont *Pseudomonas brenneri* in ascidians. 令和6年度日本動物学会中国四国支部広島県例会, 東広島, 2025年3月7日

池原正恒, 植木龍也, 高村克美, ミズクラゲ性特異的遺伝子の探索とその発現解析. 令和6年度日本動物学会中国四国支部広島県例会, 東広島, 2025年3月7日

- ◎森下文浩, 堀口敏宏, 植木龍也, 今村拓也, 繁殖期に通年成熟イボニシの脳および卵巣で発現変動した遺伝子の特徴づけ. 令和6年度日本動物学会中国四国支部広島県例会, 日本動物学会, 広島大学, 東広島市, 2025年3月7日

- ◎善野翔太, 本田瑞季, 森下文浩, 今村拓也, ヒト特異的ノンコーディングRNAはエピジェネティック制御遺伝子TDGの活性化を介して神経幹細胞プールを増大する. 令和6年度日本動物学会中国四国支部広島県例会, 広島大学, 東広島市, 2025年3月7日

- ◎有塚結菜, 本田瑞季, 森下文浩, 今村拓也, 神経幹細胞増殖およびヒト脳進化におけるVSNL1の役割. 令和6年度日本動物学会中国四国支部広島県例会, 広島大学, 東広島市, 2025年3月7日

- ◎湊 優希, 本田瑞季, 森下文浩, 今村拓也, NF- $\kappa$ Bファミリー遺伝子RELによる神経幹細胞制御とヒト大脳発達. 令和6年度日本動物学会中国四国支部広島県例会, 広島大学, 東広島市, 2025年3月7日

Hiroto Akuta, Takuya Imamura, Identifying Species-dependent Differential Metabolic Mechanisms in Early Neurodevelopment by Multiomic Profiling. 第18回神経発生討論会, 滋賀医科大学, 大津市, 2025年3月15日

## ○各種研究員と外国人留学生の受入状況

- ・大学院生博士課程後期 Xu Lian
- ・大学院生博士課程後期 Dewi Yuliani

## ○研究助成金の受入状況

### 科学研究費補助金

- ・科学研究費補助金 基盤(B), ノンコーディングRNA獲得による霊長類脳エピゲノム成立機構の実験的解明. 当該年度配分額 5,070千円 (間接経費を含む), 研究代表者 今村拓也
- ・科学研究費補助金 挑戦的萌芽, ヒト神経幹細胞における動物種特異的ノンコーディングRNAと遺伝子獲得の相乗効果. 当該年度配分額 3,900千円 (間接経費を含む), 研究代表者 今村拓也
- ・科学研究費補助金 挑戦的萌芽, ヒト特異的な神経分化過程をもたらすエピゲノム進化の理解と実験的検証. 当該年度配分額 520千円 (間接経費を含む), 研究代表者 一柳健司, 研究分担者 今村拓也
- ・科学研究費補助金 基盤(C), バナジウム除去海水環境下で飼育したホヤの生理学的変化の網羅的検証, 当該年度配分額 1,300千円 (間接経費を含む), 研究代表者 植木龍也
- ・科学研究費補助金 学術変革(A) 公募研究, 神経回路イメージングに基づくクロマチンセンサ

ス. 当該年度配分額 5,720千円（間接経費を含む），研究代表者 本田瑞季

- ・ 科学研究費補助金 若手研究, グリア細胞制による認知症の予防と治療への革新的アプローチ.  
当該年度配分額 1,430千円（間接経費を含む），研究代表者 本田瑞季
- ・ 科学研究費補助金 学術変革(B), フィロスタシスを「予測」し, 「操る」技術の開発.  
当該年度配分額 5,395千円（間接経費を含む），研究代表者 廣瀬遥香, 研究分担者 本田瑞季

#### 厚生労働省科学研究費補助金

- ・ 国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED), 再生・細胞医療・遺伝子治療実現加速化プログラム, 臓器再生早期実現に向けた誘導前駆細胞による胎仔キメラ作製とマルチキメラ腎臓の開発. 当該年度配分額 1,300千円（間接経費を含む），研究代表者 山中修一郎,  
研究分担者 本田瑞季

#### 共同研究

該当無し

#### 寄附金

- ・ JST COI-NEXT スタートアップ支援, 3,000千円 研究代表者 森下文浩, 研究分担者 今村拓也

#### ○学界ならびに社会での活動

##### 1. 学協会役員・委員

##### 今村拓也

- ・ Editorial Board Member, BMC Genomics
- ・ Editorial Board Member, Journal of Reproduction and Development
- ・ 公益社団法人日本繁殖生物学会評議員
- ・ 公益社団法人日本獣医学会評議員
- ・ 日本生殖内分泌学会理事

##### 植木龍也

- ・ 公益社団法人日本動物学会理事・中国四国支部長
- ・ The International Vanadium Symposium, International Advisory Board（国際バナジウム会議, 国際諮問委員）

##### 森下文浩

- ・ 公益社団法人日本動物学会広島県委員
- ・ 公益社団法人日本動物学会教育委員会中国四国支部委員
- ・ 日本比較生理生化学会評議員
- ・ International Symposium on Toxicity Assessment 21 実行委員会委員

##### 2. セミナー・講義・講演会講師等

##### 今村拓也

- ・ 九州大学医学部, 非常勤講師, 2024年4月1日-2025年3月31日

##### 本田瑞季

- ・ 徳島大学, 発生・分化・再生医学特論, 非常勤講師, 2024年6月12日

##### 植木龍也

- ・ 放送大学瀬戸内海向島海洋生物学実習, 協力教員, 2024年5月21日-22日

- ・近畿大学臨海実習(教養特殊講義B), 協力教員, 2024年6月22日-23日
- ・兵庫県立龍野高等学校臨海実習, 講師, 2024年5月23日-24日
- ・令和6年度SSH生徒研究発表会, 審査委員, 2024年8月6日-8日

#### 森下文浩

- ・広島工業大学生命学部 非常勤講師, 2024年4月1日-9月30日

### 3. セミナー・講演会開催実績

#### 森下文浩

- ・令和6年度 公益社団法人 日本動物学会中国四国支部広島県例会, 2025年3月7日, 広島大学理学部, 参加者40名, 世話人
- ・令和6年度 広島大学理学部生物科学同窓会記念講演会, 2024年11月2日, 広島大学理学部, 参加者10名, 世話人

#### 本田瑞季

- ・第5回学術変革領域研究(B) フィロスタシス領域会議, 2024年9月24日, 広島大学理学部, 参加者8名, 世話人

### 4. 産学官連携実績

該当無し

### 5. 高大連携の成果

#### 植木龍也

- ・兵庫県立龍野高等学校SSH運営指導委員会, 委員
- ・岡山ノートルダム清心女子高SSH運営指導委員会, 委員長
- ・西播磨SSH 3校連携委員会, 顧問

### 6. その他

#### 今村拓也

- ・理学部・副学部長
- ・理学研究科・副研究科長
- ・統合生命科学研究科生命医科学プログラム・副プログラム長

#### 森下文浩

- ・国立研究開発法人 国立環境研究所 客員研究員, 2024年4月1日-2025年3月31日

## ○共同研究

### 1. 国際共同研究・国際交流活動

#### 今村拓也

- ・Andras Paladi教授(フランス・INSERM)「ヒト血球系細胞におけるノンコーディングRNA解析」
- ・小曾戸陽一主任研究員(韓国脳研究院)「発達期脳のトランスクリプトーム解析」

#### 植木龍也

- ・Tri Kustono Adi講師(インドネシア, 国立イスラム大学マラン校)「ホヤの金属濃縮機構の分子機構」

○特記事項

- ・ 飽田寛人（指導教員：今村拓也）  
令和6年度広島大学エクセレントスチューデントスカラシップ（成績優秀学生賞）受賞
- ・ 飽田寛人（指導教員：今村拓也）  
若手人材によるディープテック研究開発「覚醒プロジェクト」採択，配分額 3,000千円
- ・ 飽田寛人（指導教員：今村拓也）  
令和6年度広島大学大学院統合生命科学研究科研究科長表彰

## 植物生物学講座 統合自然史科学研究室

令和6年度構成員：山口富美夫（教授）、嶋村正樹（准教授）、守口和基（講師）

### ○研究活動の概要

コケ植物の分類学を中心とした生物多様性研究を行っていた旧植物分類・生態学研究室と、バクテリアの4型分泌装置を介した真核生物への遺伝子の水平伝播現象の研究を行っていた旧植物分子細胞構築学研究室が統合し、令和6年度から統合自然史科学研究室として活動を開始した。これまでの研究を基礎として、コケ植物と微生物の生物間相互作用を含む、より幅広い領域の生物多様性研究の展開している。令和6年度の統合自然史科学研究室の研究活動の概要は以下のとおりである。

#### (1) コケ植物の生物多様性研究

コケ植物における集団遺伝学研究的基礎を確立するために、世界中に分布するタイ類ゼニゴケの遺伝的多様性について国際共同研究を進めた。ヨーロッパと日本の37地点から収集された合計209系統から、78の系統を同定しました。ヨーロッパの個体群間には明確な集団構造は見られなかったが、日本とヨーロッパの個体群の間には顕著な遺伝的差異が見られた。ゲノム全体の遺伝的変異を地球規模の気候データと関連付けることで、気温と降水量が適応性を持つ可能性のあるアレルの頻度に影響を与えることを示した。

クサビゼニゴケ *Marchantia emarginata* subsp. *cuneiloba* の葉緑体ゲノムの全配列を決定した。葉緑体ゲノムは122,531 bpの長さで、大きな単一コピー領域、小さな単一コピー領域、および一對の逆位反復配列からなる典型的な環状構造を示した。葉緑体ゲノムは128個の遺伝子を含み、そのうち89個はタンパク質コード遺伝子、35個はtRNA遺伝子、4個はrRNA遺伝子であった。塩基配列情報に基づく分子系統解析および、各遺伝子の挿入欠失に基づく系統樹の両方において、クサビゼニゴケは *Marchantia inflexa* と姉妹関係にあることが示された。葉緑体ゲノムの比較解析により、単純配列反復（SSR）パターンがゼニゴケ属の分類に有用であることも明らかになった。

旧広島文理科大学時代（1929年に研究室創設）から収集を続けている標本資料の保存と管理を生物科学専攻の植物標本庫（収蔵標本数約65万点；国際標準標本庫略号HIRO）のもとで行い、標本の国内外研究機関・研究者への貸与を行っている。コケ植物、地衣類に関して、その収蔵数は、現在、国内大学第一位である。本年度は、交換・寄贈標本として、*Bryophytes of Asia, fasc.31* を国内外の30研究機関に配布した。

#### (2) コケ植物と微生物の生物間相互作用の研究

微生物叢を指標としたバイオモニタリングには、土中の微生物叢の組成が膨大かつ複雑であること、さらに微細な環境条件の違いによってごく狭い範囲でも変動するという課題がある。我々は、同一種の植物体内の共生微生物叢に研究対象を絞って組成や遺伝的多様性を調べることで、各調査地の環境に応じた土壌生態系システムの変動を統一的な条件で評価できるかもしれないと考えた。本年度は、福島県内の浜通り地域を含む5ヶ所、広島県内の5ヶ所で、水田や人家周辺に広く生育するナガサキツノゴケ (*Anthoceros agrestis*) を採集し、植物体内の顕微鏡観察に加え、細菌の16SrRNA V3/V4領域、真菌のITS1領域のアンプリコン解析を行い、細菌と真菌を含む微生物叢解析を行った。各集団内と集団間での微生物叢の比較解析の結果について報告し、コケ植物共生微生物叢を用いたバイオモニタリングの有効性について考察した。



### (3) バクテリア持つ遺伝子の広域水平伝達能力の研究

IncP型プラスミドの接合伝達装置（4型分泌装置）は、細菌-真核生物間や細菌-古細菌間の遺伝子の水平伝播も可能にする、強力なDNA伝達装置である。遺伝子導入系としての有用性／汎用性を高めるために、① LB培地のような富栄養培地でも除菌可能な栄養要求性、② 視覚による分別可能な蛍光タンパク質遺伝子マーカー、③ 高い水平伝達能力、といった特徴をもつ供与菌となる大腸菌の分子育種を行った。

アグロバクテリアのTi/Riプラスミドにコードされる4型分泌装置は、様々な真核生物へ遺伝子を水平伝播させる強力なDNA伝達装置である。アグロバクテリア菌株 NR3の持つRiプラスミドのサイトカイニン合成遺伝子クラスターが合成する、サイトカイニン分子種を分析した。その結果、トランスゼアチンおよび少量のイソペンテニルアデニンとヒドロキシゼアチンが検出された。また、サイトカイニン合成遺伝子クラスターの発現は、アセトシリンゴンにより誘導されることがわかった。

## ○発表論文

### 1. 原著論文

Zheng T.-X., Inoue Y., Shimamura M. (2024). Complete chloroplast genome of *Marchantia emarginata* subsp. *cuneiloba* (Marchantiaceae, Marchantiophyta): towards organellar phylogenomics of a model liverwort, *Marchantia*. *Bryophyte Diversity and Evolution* 48 (1): 1–11.

Nishihata K., Yamaguchi T. (2024). *Calymperes boulayi* (Calymperaceae) newly found from Japan. *Hattoria* 15: 1-9.

Xiao Y. and Shimamura M. (2024). Morphological and phenological studies on sexual reproduction of *Preissia quadrata* (Marchantiaceae, Marchantiophyta). *Hikobia* 19: 75–85. 2024.

Yamaguchi T. (2024). Bryophytes of Asia. Fasc. 31. *Hikobia* 19(2): 129-130.

○Kiyokawa K., Sakuma T., Moriguchi K., Sugiyama M., Akao T., Yamamoto T., Suzuki K. (2024). Conversion of polyploid and allopolyploid *Saccharomyces sensu stricto* strains to *leu2* mutants by genome DNA editing. *Applied Microbiology and Biotechnology* 108(1) 416.

佐藤 匠, 井上侑哉, 山口富美夫 (2024). セイタカヤリカツギ *Encalypta streptocarpa* を宮崎県に記録する. *植物地理・分類研究* 72(2): 147-151. *J. Phytogeogr. Taxon.* 72(2): 147-15.

山口富美夫 (2024). タカサゴツガゴケ *Distichophyllum mittenii* とクロジクツガゴケ *D. nigricaulis* を日本のフロラから除外する. *蘚苔類研究* 13(3): 51-52. *Bryological Research* 13(3): 51-52.

Wu S., Jandrasits K., Swarts K., Roetzer J., Akimcheva S., Shimamura M., Hisanaga T., Berger F. and Dolan L. (2025). Population genomics of *Marchantia polymorpha* subsp. *ruderalis* reveals evidence of climate adaptation. *Current Biology* 35: 970-980.

○Moriguchi K., Nakamura K., Takahashi Y., Higo-Moriguchi K., Kiyokawa K., Suzuki K. (2025). Genome-Wide Survey of Donor Chromosomal Genes Involved in Trans-Kingdom Conjugation via the RP4-T4SS Machinery. *Microorganisms* 13(3) 488.

### 2. 総説・解説

井上侑哉, 山口富美夫 (2024). 日本産セン類の分類表. ***Hikobia* 19(2): 105-124.**

## ○著書

該当無し

## ○講演

### 1. 国際会議での招待・依頼・特別講演

該当無し

### 2. 国際会議での一般講演

Shimamura M., Elucidation of reproductive isolation mechanisms between the two sympatric species of *Marchantia* through the artificial crossing experiments. International Marchantia Workshop 2024, Hiroshima Japan, 2024.11.18–21

Ikematsu T., Shimamura M., *Anthoceros fusiformis* Austin (Anthocerotaceae) in Japan consists of two undescribed species. International Marchantia Workshop 2024, Hiroshima Japan, 2024.11.18–21

Xiao Y., Shimamura M., Morphological study of sexual branches of *Marchantia quadrata* (=Preissia quadrata). International Marchantia Workshop 2024, Hiroshima Japan, 2024.11.18–21

Shimamura M., Elucidation of the reproductive isolation mechanism of bryophytes through the artificial fertilization experiments. XX International Botanical Congress, Madrid, Spain, 2024.7

Hirashima R., Muraoka K., Kaneguchi T., Kamamoto N., Fujimoto K. and Shimamura M., Transition of the division plane of apical cell and anisotropic cell wall growth leading to species-specific phyllotactic angle. XX International Botanical Congress, Madrid, Spain, 2024.7

### 3. 国内学会での招待・依頼・特別講演

守口和基, IncP-1型プラスミドによる生物界を超えた接合伝達 – 供与菌染色体側関連遺伝子の探索 –. 2024年度 国立遺伝学研究所研究会第2回プラスミド研究会「プラスミドの網羅的データベース構築に向けて」, 三島, 2024年12月24日-25日

### 4. 国内学会での一般講演

○平島竜也, 村岡和広, 鎌本直也, 藤本仰一, 嶋村正樹, コケ植物の規則的葉序を生み出す細胞分裂面制御と細胞壁成長制御. 中国四国植物学会第80回大会, 岡山市, 2024年5月11日-12日

嶋村正樹, 藤井健太, 末次健司, タイ類ミドリゼニゴケの部分的白化現象について. 日本蘚苔類学会第53回宮崎県日南大会, 宮崎県日南市, 2024年9月6日-8日

池松泰一, 嶋村正樹, 日本産ミドリツノゴケに関する形態学的・分類学的知見. 日本蘚苔類学会第53回宮崎県日南大会, 宮崎県日南市, 2024年9月6日-8日

平島竜也, 村岡和広, 嶋村正樹, コケ植物の規則的葉序を生み出す細胞分裂面制御と細胞壁成長制御. 日本蘚苔類学会第53回宮崎県日南大会, 宮崎県日南市, 2024年9月6日-8日

本瀬宏康, 嶋村正樹, 石灰岩・火山性温泉地域の蘚苔類の培養と形態的・生理的特徴づけ. 日本蘚苔類学会第53回宮崎県日南大会, 宮崎県日南市, 2024年9月6日-8日

西畑和輝, 山口富美夫, 沖縄および小笠原に分布する *Syrrhopodon* 数種の分子系統学的研究. 日本蘚苔類学会第53回宮崎県日南大会, 宮崎県日南市, 2024年9月6日-8日

中西花奈, 西畑和輝, 山口富美夫, 高知県のキサゴゴケ *Hypnodontopsis apiculata* の分布. 日本蘚苔類学会第53回宮崎県日南大会, 宮崎県日南市, 2024年9月6日-8日

池松泰一, 嶋村正樹, 日本産ミドリツノゴケに関する形態学的・分類学的知見. 日本蘚苔類学会第53回宮崎県日南大会, 宮崎県日南市, 2024年9月6日-8日

野村能暉, 佐藤真伍, 推名千春, 柘植菜の花, 壁谷英則, 守口和基, 丸山総一, GFP発現 *B. quintana* の作製と株化細胞に対する感染性の検討. 第167回日本獣医学会学術集会, 帯広市, 2024年9月10日-13日

安居佑季子, 田中知葉, 梅谷結佳, 下川瑛太, 井上慎子, 嶋村正樹, 河内孝之. コケ植物タイ類アカ

ゼニゴケの季節に依存した性分化制御機構の解析. 日本植物学会第88回大会, 宇都宮市, 2024年9月14日-16日

○村岡和広, 平島竜也, 鎌本直也, 藤本仰一, 嶋村正樹, コケ植物セン類の螺旋葉序を生み出す細胞分裂面制御と細胞壁成長制御. 日本植物学会第88回大会, 宇都宮市, 2024年9月14日-16日

メンチャンヒョン, 中村恵太, 吉田久美, 嶋村正樹, 佐藤繭子, 豊岡公德, 久米 篤, 日渡祐二, 藤田知道, 胞子体高温耐性のミステリー: ヒメツリガネゴケの胞子嚢はどのように高温から胞子を保護しているのか. 日本植物学会第88回大会, 宇都宮市, 2024年9月14日-16日

○鎌本直也, 藤本仰一, 嶋村正樹, 茎葉性タイ類の体制構築を実現する細胞分裂方向制御. 日本植物学会第88回大会, 宇都宮市, 2024年9月14日-16日

中村和之, 高橋雄大, 井上侑哉, Zoolkefli Fatin Iffah Rasyiqah Mohamad, 鈴木克周, 守口和基, 大腸菌(原核生物)から酵母(真核生物)への遺伝子水平伝播を促進する大腸菌染色体コード遺伝子の発見(2). 第47回日本分子生物学会年会, 福岡市, 2024年11月26日-29日

○守口和基, 中村和之, 山本明菜, 青井義輝, Host range analysis of pBBR1 type broad host range plasmid using IncP-1α. 日本農芸化学会2025年度札幌大会, 札幌市, 2025年3月4日-8日

池松泰一, 嶋村正樹, 日本産タカネツノゴケ (*Anthoceros fusiformis* Austin) の分類学的再検討. 日本植物分類学会第24回大会, 高知市, 2025年3月7日-10日

依田彬義, 児玉恭一, 嶋村正樹, 経塚淳子, フタバネゼニゴケにおけるリン酸欠乏に応じた組織特異的なストリゴラクトン生成. 第66回日本植物生理学会, 金沢市, 2025年3月14日-16日

安居院勇源, 菅沼有紀, 嶋村正樹, 林 謙一郎, 笠原博幸, コケ植物と被子植物におけるオーキシン不活化経路の違い. 第66回日本植物生理学会, 金沢市, 2025年3月14日-16日

安居佑季子, Giacomo Potente, 下川瑛太, 梅谷結佳, 田中知葉, 川村昇吾, 大和勝幸, 山口勝司, 重信秀治, 嶋村正樹, Péter Szövényi, 河内孝之, タイ類の有性生殖システム転換における性染色体進化の解析. 第66回日本植物生理学会, 金沢市, 2025年3月14日-16日

梅谷結佳, 田中知葉, 秋元祐輝, 下川瑛太, 嶋村正樹, 河内孝之, 安居佑季子, 雌雄同株誕生に伴うタイ類の性決定遺伝子BPCUの進化の解析. 第66回日本植物生理学会, 金沢市, 2025年3月14日-16日

◎坪田博美, 池田誠慈, 内田慎治, 中原-坪田美保, 川島尚宗, 清水則雄, 塩路恒生, 浅野敏久, 山口富美夫, 生物教材としての広島大学デジタルミュージアムについて. 日本生物教育学会第109回全国大会, 広島市, 2025年3月15-16日

## ○各種研究員と外国人留学生の受入状況

### 【外国人研究生】

該当無し

### 【外国人留学生】

肖 楊雨昕(中国)(博士課程後期)

### 【研究員・特任助教(外部資金雇用)】

鈴木克周(科研費 基盤研究(B))

## ○研究助成金の受入状況

### 科学研究費補助金

- ・基盤研究(A) 「陸上植物に保存された有性生殖コア制御モジュールの機能と多様化」550千円(2024年度 直接経費) 分担者 嶋村正樹

- ・基盤研究(B) 「ムギ類由来のアグロバクテリア内生菌による穀類植物の形質転換」 1,900千円  
(2024年度 直接経費) 鈴木克周

#### その他

- ・福島大学環境放射能研究所令和6年度連携研究推進事業 連携基盤強化費助成 1,500千円  
代表者 嶋村正樹
- ・福島大学環境放射能研究所令和6年度連携研究推進事業 福島連携研究プロジェクト  
「指標生物を用いた放射性物質の生態系への影響研究」 1,500千円  
代表者 嶋村正樹, 守口和基 (分担者)
- ・微生物機能探究コンソーシアム研究助成  
「他の生物と共生する微生物の生き様の理解：微生物間での遺伝子のやりとりの理解」 450千円  
守口和基

### ○学界ならびに社会での活動

#### 1. 学協会役員・委員

##### 山口富美夫

- ・環境省稀少野生動植物保存推進員 (2003-)
- ・日本植物分類学会絶滅危惧植物専門第二委員会委員 (2009-)
- ・生物多様性広島戦略推進会議希少生物分科会検討委員会委員 (2013-)
- ・ヒコビア会会長 (2014-)
- ・環境省第5次絶滅のおそれのある野生生物の選定・評価検討会植物II分科会検討委員 (2014-)
- ・公益財団法人広島市みどり生きもの協会理事 (2019-)
- ・福岡県希少野生生物保護検討会議委員 (2021-)
- ・沖縄県レッドデータブック編集委員会委員 (2022-)
- ・広島市生物現況調査マニュアル策定等業務検討委員会委員 (2023-)
- ・中国四国植物学会 会長 (2023-2024)

##### 嶋村正樹

- ・ヒコビア会編集幹事 (2014-)
- ・中国四国植物学会 会長 (2025-)
- ・日本蘚苔類学会編集委員 (2021-)
- ・国際蘚苔類学会評議員 (2024-)
- ・日本植物学会代議員 (2024-)

##### 守口和基

中国四国植物学会庶務幹事 (2023-2024)

#### 2. セミナー・講義・講演会講師等

該当無し

#### 3. セミナー・講演会開催実績

- ・ヒコビアセミナー (全24回, 宮島自然植物実験所と共催)

#### 4. 産学官連携実績

該当無し

## 5. 高大連携の成果

該当無し

## 6. その他

- ・研究雑誌 HIKOBIA 19巻2号を刊行した（編集幹事 嶋村正樹，ヒコビア会会長 山口富美夫）
- ・大隅基礎科学創成財団微生物機能探求コンソーシアム アカデミアメンバー（守口和基）

## ○共同研究

### 1. 国際共同研究・国際交流活動

#### 山口富美夫

- ・Kim Wonhee氏（National Institute of Biological Resources, ROK）との韓国の蘚類フロラに関する共同研究

#### 嶋村正樹

- ・Péter Szövényi 博士（チューリッヒ大学，スイス）コケ植物の性染色体進化に関する共同研究
- ・Frédéric Berger 博士（グレゴールメンデル研究所，オーストリア）ゼニゴケ類の集団遺伝学に関する共同研究
- ・国際ゼニゴケワークショップ広島開催 11月18日～21日 広島市 RCC文化センター。広島大学の大会実行委員 平川有宇樹，嶋村正樹。現地参加110名（海外からの参加43名）オンライン参加60名以上

#### 鈴木克周（研究員）

- ・LAVIRE Celine（リヨン第1大学，フランス）イネが分泌するクマリルアルコールを代謝する細菌遺伝子の研究
- ・NESME Xavier（フランス国立農業研究所(INRA)）新種*Rhizobium*/*Agrobacterium*属細菌の研究

### 2. 国内共同研究

#### 守口和基

- ・佐藤真伍（日本大学生物資源科学部）「バルトネラ属細菌の形質転換法および実験株の樹立に向けた研究」
- ・渡辺 智（東京農業大学生命科学部）「変異型pBBRプラスミドを用いた広宿主域・高コピー数型プラスミドベクターの開発」2024年度（前期）生物資源ゲノム解析拠点共同研究

#### 鈴木克周（研究員）

- ・力石和英，谷 明生，池田陽子（岡山大学 資源生物科学研究所）「植物内生*Rhizobium*/*Agrobacterium*属細菌の研究」
- ・杉山峰崇（広島工業大学 環境学部），赤尾 健（酒類総合研究所），久富泰資（福山大学 生命工学部）「酵母菌用プラスミドの開発」

## ○特記事項

### 指導学生の受賞

M2学生 平島竜也. 日本蘚苔類学会第53回宮崎日南大会 大会発表賞受賞 指導教員 嶋村正樹.

## 植物生理・発生学研究室

令和6年度構成員：平川有宇樹（教授）、深澤壽太郎（准教授）

### ○研究活動の概要

植物生理・発生学研究室では主にモデル植物であるゼニゴケやシロイヌナズナを用いて、植物の発生や環境応答を調節する分子機構について研究を行っている。特に、細胞間情報分子であるCLEペプチドホルモンとジベレリンを中心に、その生合成の調節機構や、受容後の細胞内における信号伝達と遺伝子発現の制御機構、個体や細胞における生理的役割を、主に分子遺伝学や生化学の手法を駆使して解析している。

#### （1）幹細胞運命決定を制御するCLEペプチドホルモンの機能解析

CLEペプチドホルモンは、被子植物の分裂組織で幹細胞運命を制御する因子として見出された。我々は、陸上植物に広く保存された分裂組織の細胞運命制御機構を解明することを目指し、CLEペプチドホルモンの作用について、植物種間の比較解析を行ってきた。特に、コケ植物は配偶体優勢の生活環を持ち、孢子体優勢の生活環を持つ被子植物とは体制が大きく異なる点で興味深い。コケ植物苔類のゼニゴケは、ゲノム全体で制御遺伝子群の遺伝子重複が少なく、陸上植物における遺伝子機能の進化を理解する上で重要なモデル生物であるとともに、未知の遺伝資源を解明する上でも有用である。これまでに、ゼニゴケの配偶体において、MpCLE2ペプチドホルモンが分裂組織および杯状体・無性芽の発生を調節することを明らかにしてきた。また、MpCLE2によって発現変動する遺伝子群の探索から、MpCLE2の作用に重要な転写因子候補を見出している。本年は広島大学にて当研究室が発足した初年度であり、ゼニゴケの遺伝子組換え実験を行う実験環境を構築するとともに、ゼニゴケ分裂組織中の細胞動態を観察するためのイメージング手法の改良を行った。また、ゼニゴケにおいて光遺伝学的な実験手法を導入することを目指し、国際共同研究を開始した。

#### （2）DELLA-GAF1による成長調節機構の解析

DELLAはジベレリン（GA）信号伝達の中心的な抑制因子でありGA依存的に分解される。これまでにDELLAはGAF1のコアクチベーターとしてはたらき、標的遺伝子の転写を促進すること、GA依存的にDELLAが分解されるとGAF1はコリプレッサーであるTPRと複合体を形成し標的遺伝子の転写を抑制することを明らかにした。さらにGAF1複合体はGAフィードバック制御の根幹をなすことを明らかにした。DELLAが蓄積した植物は、発芽率が低下し、花成が大幅に遅延することから、DELLA-GAF1の標的遺伝子の中にはGA生合成遺伝子の他に、発芽や花成を制御する遺伝子が存在すると考えられた。GAとアブシシン酸（ABA）は、発芽において拮抗的なはたらきをする。発芽率を指標にDELLAとABAの関係に着目して研究を行った結果、DELLA蓄積型の植物は、ABA高感受性を示すことが明らかとなり、DELLAを介したGAとABA間のクロストーク制御の存在が示唆された。GAF1の一過的な発現により発現量変動する遺伝子をRNA-seq解析および、qRT-PCR解析により選抜し、レポーターアッセイや、EMSAなどの分子生物学的な解析より、新奇DELLA-GAF1標的遺伝子の探索を行った結果、複数のABA関連遺伝子を同定した。DELLAが蓄積した植物では、これらの遺伝子発現が誘導されることによって、ABA高感受性を示すと考えられた。

#### （3）新奇DELLA相互作用因子の解析

DELLAは植物細胞および酵母内で強い転写活性化能を示す核内タンパク質である。これまでの解析よりDELLAの強い転写活性化能は、DELLAのN末端側の配列が重要であることが明らかと

なった。多くの DELLA 相互作用因子が報告されているが、その多くは DELLA の C 末端側と相互作用するものであり、N 末端側と相互作用因子は GA 受容体 GID1 以外報告されていない。

そこで、完全長 DELLA に対する相互作用因子を探索するため、近位依存性ビオチン化酵素 AirID を用いて、植物細胞内で DELLA と相互作用する因子の網羅的なスクリーニングを行った。AirID と DELLA との融合タンパク質として植物細胞内で発現させ、DELLA 依存的にビオチン化されるタンパク質を TOF-MS 解析により検出した（愛媛大学、徳島大学との共同研究）。得られた DELLA 相互候補因子の中から、BiFC 解析等により DELLA と相互作用する核内タンパク質を選抜し、DELLA 相互作用因子を複数同定した。現在スクリーニングにより得られた、新奇 DELLA 相互作用因子である転写制御因子、メディエーター、核内タンパク質に着目し解析を進めている。

## ○発表論文

### 1. 原著論文

◎○Toyokura K., Naito K., Makabe K., Nampei M., Natsume H., Fukazawa J., Kusaba M., Ueda A. (2025)  
A Chromosome-Level Genome Sequence Reveals Regulation of Salt Stress Response in *Mesembryanthemum crystallinum*. *Physiologia Plantarum* 177: e70057 査読有

### 2. 総説・解説

該当無し

## ○著書

該当無し

## ○特許

該当無し

## ○講演

### 1. 国際会議での招待・依頼・特別講演

Yuki Hirakawa, Control of stem cell behavior by CLE peptide signaling in the meristem of *Marchantia polymorpha* gametophyte. 2024 International Conference on the Molecular Biology of Streptophytes (ICMBS), Shenzhen, China, 2024.6.1（招待講演）

Yuki Hirakawa, Genetic mechanisms controlling stem cell identity in the meristem of *Marchantia polymorpha*. Sainsbury Laboratory Symposium 2024, Cambridge, UK, 2024.9.18（招待講演）

### 2. 国際会議での一般講演

Go Takahashi, Tomohiro Kiyosue, Yuki Hirakawa, Control of stem cell behavior by CLE-JINGASA signaling in the shoot apical meristem in *Marchantia polymorpha*. 13th International Congress on Plant Molecular Biology (IPMB2024), Cairns, Australia, 2024.6.26（ポスター）

Yuki Hirakawa, Genetic mechanisms regulating stem cell identity in the meristem of *Marchantia polymorpha*. 13th International Congress on Plant Molecular Biology (IPMB2024), Cairns, Australia, 2024.6.28（口頭）

Go Takahashi, Saori Yamaya, Tomohiro Kiyosue, Yuki Hirakawa, Functional analysis of genes regulated by CLE peptide signaling in *Marchantia polymorpha*. International Marchantia Workshop 2024, Hiroshima, Japan, 2024.11.18（口頭）

Saori Yamaya, Go Takahashi, Tomohiro Kiyosue, Yuki Hirakawa, Functional analysis of ERF transcription

factor in vegetative reproduction in *Marchantia polymorpha*. International *Marchantia* Workshop 2024, Hiroshima, Japan, 2024.11.18 (ポスター)

### 3. 国内学会での招待・依頼・特別講演

平川有宇樹, ゼニゴケにおける頂端分裂組織の二又分枝における幹細胞動態の解析. 第57回日本発生生物学会, 京都, 2024年6月19日 (依頼講演)

深澤壽太郎, DELLAを介した植物ホルモンのクロストークによる生長制御機構. 植物生長制御科学シンポジウム, 理化学研究所, 2024年11月15日 (依頼講演)

### 4. 国内学会での一般講演

弘 将義, 安藤広記, 野澤 彰, 小迫英尊, 澤崎達也, 深澤壽太郎, 核内タンパク質DAYSLEEPERの機能解析. 第80回中国四国植物学会, 岡山大学, 2024年5月11日 (ポスター)

山下洋人, 安藤広記, 野澤 彰, 小迫英尊, 澤崎達也, 深澤壽太郎, DELLA と相互作用する概日時計因子の機能解析. 第80回中国四国植物学会, 岡山大学, 2024年5月11日 (ポスター)

安藤広記, 野澤 彰, 小迫英尊, 澤崎達也, 深澤壽太郎, DELLAと新奇相互作用因子を介した転写活性化機構の解析. 第80回中国四国植物学会, 岡山大学, 2024年5月12日 (口頭)

小此木のぞみ, 谷永悠季, 中林誠太郎, 高橋陽介, 深澤壽太郎, DELLA-GAF1複合体によるABAとGAのクロストーク機構の解析. 第80回中国四国植物学会, 岡山大学, 2024年5月12日 (口頭)

山屋沙織, 高橋 剛, 清末知宏, 平川有宇樹, ゼニゴケの栄養繁殖器官分化におけるERF転写因子の機能. 第88回日本植物学会大会, 宇都宮, 2024年9月14日 (口頭)

安藤広記, 野澤 彰, 小迫英尊, 澤崎達也, 深澤壽太郎, 新奇相互作用因子を介したDELLAの転写活性化機構の解析. 第59回植物化学調節学会, 静岡, 2024年11月1日 (口頭&ポスター)

山下洋人, 安藤広記, 野澤 彰, 小迫英尊, 澤崎達也, 深澤壽太郎, DELLA と相互作用する概日時計因子の機能解析. 第59回植物化学調節学会, 静岡, 2024年11月1日 (口頭&ポスター)

Yijia Yan, Yuki Hirakawa, Ana I. Caño Delgado, Hirofumi Nakagami, Towards understanding the contribution of LRR-RLKs in immunity in the liverwort *Marchantia polymorpha*. 第66回日本植物生理学会年会, 金沢, 2025年3月14日 (口頭)

山屋沙織, 高橋 剛, 清末知宏, 平川有宇樹, ゼニゴケの栄養繁殖におけるERF転写因子の機能解析. 第66回日本植物生理学会年会, 金沢, 2025年3月14日 (ポスター)

高野ひなた, 高橋 剛, 山屋沙織, 清末知宏, 平川有宇樹, ゼニゴケにおけるヒストン融合型 miniSOG過剰発現株の作出と解析. 第66回日本植物生理学会年会, 金沢, 2025年3月14日 (ポスター)

### ○各種研究員と外国人留学生の受入状況

- ・博士課程大学院生 Lars Bröker (ドイツ) 2025年11月22日-12月6日

### ○研究助成金の受入状況

#### 科学研究費補助金

- ・基盤研究 (B) 「陸上植物の幹細胞維持を促進するCLEペプチドシグナルの作用機序と進化」  
代表 平川有宇樹 4,100千円 (2024年度 直接経費)
- ・基盤研究 (C) 「DELLA の転写活性化能を介した成長抑制制御機構の解明」  
代表 深澤壽太郎 1,400 千円 (2024 年度 直接経費)



## その他助成金

- ・ 武田科学振興財団 ライフサイエンス研究助成 代表 平川有宇樹 1,120千円  
(2,000千円／5年間)
- ・ 内藤記念科学振興財団 内藤記念科学奨励金・研究助成 代表 深澤壽太郎 1,500 千円  
(3,000 千円／2 年間)

## ○学界ならびに社会での活動

### 1. 学協会役員・委員

#### 平川有宇樹

- ・ 日本植物学会 会計担当理事
- ・ Editorial Board Member, Journal of Plant Research
- ・ Editorial Review Board Member, Plant, Cell and Environment

#### 深澤壽太郎

- ・ 植物化学調節学会 庶務幹事
- ・ 中国四国植物学会 庶務幹事
- ・ 国際誌論文レビュー 9 件
  - Plant Cell 論文評価委員 (Reviewer) 2 件
  - Plant Physiology 論文評価委員 (Reviewer) 4 件
  - Plant Journal 論文評価委員 (Reviewer) 2 件
  - Journal Plant Growth Regulation 論文評価委員 (Reviewer) 1 件

### 2. セミナー・講義・講演会講師等

該当無し

### 3. セミナー・講演会開催実績

該当無し

### 4. 産学官連携実績

該当無し

### 5. 高大連携の成果

#### 深澤壽太郎

中高生科学シンポジウムコメンテーター

### 6. その他

#### 平川有宇樹

学習院大学 特別非常勤講師

## ○共同研究

### 1. 国際共同研究・国際交流活動

#### 平川有宇樹

- ・ Matias Zurbriggen 教授 (ドイツ・Heinrich-Heine University Düsseldorf)  
「ゼニゴケにおけるオプトジェネティクスに関する研究」
- ・ Hirofumi Nakagami グループリーダー (ドイツ・Max Planck Institute for Plant Breeding Research)  
「ゼニゴケにおける受容体キナーゼ信号伝達に関する研究」

- ・ Jim Haseloff 教授（イギリス・Cambridge University）「ゼニゴケにおける新しい遺伝子機能解析手法に関する研究」
- ・ 国際会議開催 International Marchantia Workshop 2024（2024年11月18日-21日，広島市）

#### 深澤壽太郎

- ・ M.A. Blázquez 教授, D. Alabadí 教授（スペイン・Plant Molecular and Cellular Biology）  
「DELLA による転写制御機構に関する研究」
- ・ Steve Thomas 博士（イギリス・Rothamsted Research）  
「小麦の GA 信号伝達，生合成の制御機構に関する研究」

## 2. 国内共同研究

#### 平川有宇樹

- ・ 清未知宏 教授（学習院大学）「ゼニゴケの環境応答調節機構の研究」
- ・ 西浜竜一 教授（東京理科大学）「ゼニゴケの幹細胞運命調節機構の研究」
- ・ 石崎公庸 教授（神戸大学）「ゼニゴケの栄養繁殖調節機構の研究」

#### 深澤壽太郎

- ・ 瀬尾光範 教授（理化学研究所/琉球大学）「植物ホルモンによる成長制御機構の研究」
- ・ 豊増知伸 教授（山形大学）「bZIP 型転写因子と 14-3-3 結合に関する研究」
- ・ 澤崎達也 教授, 野澤 彰 准教授（愛媛大学）「新奇 DELLA 相互作用因子のスクリーニング」
- ・ 小迫英尊 教授（徳島大学）「新奇 DELLA 相互作用因子の探索・質量分析」
- ・ 山口信次郎 教授（京都大学）「気相を移動する植物ホルモン様分子の研究」
- ・ 上田晃弘 教授（広島大学）「海水でも自生可能な超耐塩性植物アイスプラントの全ゲノム解読」
- ・ 小出哲士 准教授（広島大学）「FLIR を用いた葉の表面温度の測定」

## ○特記事項

- ・ 夢ナビ 平川有宇樹
- ・ 安藤広記（指導教員：深澤壽太郎）HU SPRING 研究支援プログラム【プッシュ型】採択

## 多様性生物学講座

### 臨海実験所・海洋分子生物学研究室

令和6年度構成員：田川訓史（准教授，所長併任），有本飛鳥（助教）

#### 〈施設の概要等〉

所員は田川訓史准教授（所長併任，平成29年4月1日付就任），有本飛鳥助教（令和元年7月1日付勤務），重白奈珠香契約一般職員（令和5年10月1日付勤務）の3名からなり所属学生は学部生が1名であった。令和6年度の述べ利用者数は1,825名であった。

#### 〈教育活動〉

本学理学部生物科学科で「比較発生学」を開講し，「先端生物学」の一部を担当した。実験所の設備を活用した科目として2年次生を対象に多様な海産生物に直接接してそれらの分類・系統関係・生態を学ぶ「海洋生物学実習A」，3年次生対象のウニやホヤの発生過程の比較観察と分子発生的手法を習得することを目的にした「海洋生物学実習B」を開講している。また本学の学生のみならず全国の大学学部生を対象に，比較分子発生学のある程度高度な実験を取り入れた「公開臨海実習」を，実習内容と関係する研究を行っている6大学の臨海・臨湖実験所（北海道・東北・お茶の水女子・東京・筑波・島根），および部局間国際交流協定を締結した台湾中央研究院から講師を招聘して実施した。海洋生物学実習Aに28名，海洋生物学実習Bに1名，公開臨海実習に他大学の学生20名と広島大学の学生5名の参加があった。教員免許を取得予定の学生を主な対象とした新・海洋生物教育臨海実習には4名の参加があった。また本学総合科学部の臨海実習・同講義についても実施を支援した。また，臨海実験所を利用して他大学が開講する実習科目に関しては，岡山大学17名，近畿大学9名，広島修道大学5名，北里大学5名の参加があり，それらの実施を支援した。その他，教育ネットワーク中国の単位互換履修科目「しまなみ海道域海洋生物学実習」を開講した。大学院教育としては本学統合生命科学研究科の「生物科学研究セミナー」「自然史学特論」の一部ならびに卓越大学院プログラム「ゲノム編集先端人材育成プログラム」の一部を担当した。また，臨海実験所において「先端基礎生物学研究演習」を開講した。これらの他に，他大学の卒論，修論，博士論文や研究に係わる支援を行っている。

平成30年度9月より文部科学省に認定された教育関係共同利用拠点事業「生物の多様性や発生と進化を学ぶ・しまなみ海道広域海洋生物教育共同利用国際拠点」として，認定期間中（平成30年9月5日～令和5年3月31日）の教育活動を展開した。また，同事業の更新申請が認可され，「時空を超えて学ぶ・しまなみ海道広域海洋生物教育共同利用国際拠点」として令和5年4月1日～令和9年3月31日の事業期間で教育活動の一層の充実に取り組んでいる。

#### 〈研究活動〉

半索動物ギボシムシや無腸動物ムチョウウズムシ，巨大単細胞生物クビレズタ等を研究材料として再生研究や比較発生的・比較ゲノム科学的に広い視野に立った研究を進めている。令和6年度の研究活動は以下のとおりであり，公表論文は原著論文1編，学会等の発表は国際会議での一般講演1回，国内学会での招待講演1回，一般講演1回であった。

- 1) ヒメギボシムシ *Ptychodera flava* の再生研究を分子生物学的に押し進めるために再生芽 cDNA ライブラリーのクローン解析特に他の生物で再生に関与していると考えられるクローンの発現解析ならびに幹細胞で発現する因子・リプログラミングに関与すると考えられる因子の解析を進めている。

- 2) 基礎生物学研究所・慶應義塾大学・沖縄科学技術大学院大学と共同でカタユウレイボヤ *Brachyury* 下流遺伝子群の新口動物間における比較解析を進めている。
- 3) 沖縄産ヒメギボシムシに寄生するカイアシ類に関して鹿児島大学、琉球大学、カリフォルニア州立大学、台湾中央研究院と共同で進めている。
- 4) ヒメギボシムシの国内外を含めた生息地域差による遺伝的多様性の研究を進めている。
- 5) 実験室内でのヒメギボシムシの飼育を行っている。これまで砂を入れた容器で成体を一定期間飼育し続けることには成功しているが実験室内で性成熟させるまでには至っていない。また長期間の幼生期を経て幼若個体に至る飼育を初めて成功させたがさらに実験室内で大量飼育が可能になるよう進めている。
- 6) ナイカймチョウウズムシ *Praesagittifera naikaiensis* の発生進化に関する共同研究を学内及び沖縄科学技術大学院大学と共同で進めている。
- 7) クビレズタ *Caulerpa lentillifera* 等の巨大単細胞生物の形態形成に関する研究を沖縄科学技術大学院大学と共同で進めている。

#### 〈国際交流活動〉

- 1) 部局間国際交流協定校である台湾中央研究院より 7 大学合同公開臨海実習へ講師を招聘し開催した。
- 2) 米国ハワイ大学と共同でヒメギボシムシの再生研究を進めている。
- 3) カリフォルニア州立大学及び台湾中央研究院と共同でヒメギボシムシに寄生するカイアシ類の研究を進めている。
- 4) 教育共同利用国際拠点事業に関連して、国立イスラム大学の教員等を招聘して新しい国際教育プログラムの開発を進めている。

#### ○発表論文

##### 1. 原著論文

Okanishi M., Yoshigou H., Tagawa K., Shibata N. (2024). An eDNA metabarcoding of brittle stars: Examples from the Seto Inland Sea, a semi-closed marine area. *Regional Studies in Marine Science*, 74, 103515. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2024.103515>

##### 2. 総説・解説

該当無し

##### 3. 著書

該当無し

#### ○講演

##### 1. 国際会議での招待・依頼・特別講演

該当無し

## 2. 国際会議での一般講演

◎Tagawa K., Arimoto A., Nishitsuji K., Hisata K., Satoh N., *Brachyury* gene in the hemichordates, *Ptychodera flava*. 17th International Echinoderm Conference and 2nd International Hemichordate Meeting, Tenerife, Spain, 2024年7月15日

## 3. 国内学会での招待・依頼・特別講演

田川訓史, 広島大学臨海実験所の施設紹介と教育関係共同利用拠点事業. 日本生物教育学会 第109回全国大会, シンポジウム「地域の自然とつながる生物教育-海とのつながりを例に-」, 広島, 2025年3月15日

## 4. 国内学会での一般講演

有本飛鳥, クビレズタ *Caulerpa lentillifera* における定量ロングリード RNA-seq の試み. 日本藻類学会第49回大会, 沖縄, 2025年3月23日

## ○各種研究員と外国人留学生の受入状況

### 【外国人留学生】

該当無し

### 【研究員・特任助教（外部資金雇用）】

該当無し

### 【外国人客員研究員】

該当無し

## ○研究助成金の受入状況（金額は直接経費）

### 1. 科学研究費補助金

#### 田川訓史

- ・挑戦的研究(萌芽)「囊舌類ウミウシにおける驚異的な再生能力の実態解明」(研究分担者) 952 千円
- ・基盤研究(C)「Brachyury 発現細胞のシグナルセル解析から左右相称動物の口と肛門の進化に迫る」(研究代表者) 1,200 千円

#### 有本飛鳥

- ・若手研究「多核巨大単細胞生物のRNA局在を支える部位特異的な転写および核外輸送の検証」(研究代表者) 800千円
- ・基盤研究(C)「Brachyury 発現細胞のシグナルセル解析から左右相称動物の口と肛門の進化に迫る」(研究分担者) 100 千円

### 2. 受託事業

該当無し

### 3. その他

#### 田川訓史

- ・文部科学省教育関係共同利用拠点経費 6,887 千円

## ○学界ならびに社会での活動

### 1. 学協会役員・委員

#### 田川訓史

- ・岡山大学理学部附属臨海実験所運営委員
- ・国立イスラム大学マラン校 客員教授（インドネシア共和国）
- ・国立イスラム大学スラバヤ校 客員教授（インドネシア共和国）

#### 有本飛鳥

- ・日本動物学会中四国支部会計幹事

### 2. セミナー・講義・講演会講師等

該当無し

### 3. その他

- 1) 尾道市立高見小学校3年生を対象に臨海実験所周辺の磯採集を行った。  
2024年6月3日，引率教員2名，小学3年生13名が参加
- 2) 龍野高等学校SSH実習を行った。  
2024年5月23日-24日，教員2名，高校2年生10名が参加
- 3) 尾道市立高見小学校3年生を対象に臨海実験所周辺の磯採集を行った。  
2024年7月3日，引率教員2名，小学3年生13名が参加
- 3) 尾道市立高見小学校3年生を対象に臨海実験所周辺の磯採集を行った。  
2024年10月15日，引率教員2名，小学3年生13名が参加
- 4) 尾道市立高見小学校3年生を対象に海藻のしおり作りを行った。  
2025年2月17日，引率教員2名，小学3年生12名が参加
- 5) 学内外から依頼を受けた研究材料の採集や飼育依頼に対応した。また野外調査への協力を行った。本実験所への試料採集等の来所者は学内者12名，他大学・他機関24名の計49名（延べ144名）であった。
- 6) 実験所で採集し収集した海産生物を学内外の教育研究機関に提供した。内訳は福山大学へミズクラゲ，沖縄科学技術大学院大学へ無腸類・ギボシムシ・海藻類，広島大学大学院統合生命科学研究科へイボニシ・アメフラシ，広島大学総合科学部へ磯の生き物全般・無腸類，高見小学校へ磯の生物全般を提供した。
- 7) 一般からの問い合わせへの対応や写真及び情報の提供を行った。

## 宮島自然植物実験所・島嶼環境植物学研究室／同 東広島植物園

令和6年度構成員：和崎 淳（教授・グリーンイノベーション部門長）、山口富美夫（教授・所長）、  
坪田博美（准教授）

### ○研究活動の概要

宮島自然植物実験所は、世界遺産に登録され日本三景で有名な「安芸の宮島」にある。廿日市市宮島町の大元公園から上室浜に至る国立公園内にある国有地が昭和38年に広島大学へ所属替えとなり、昭和39年学内措置によって理学部附属自然植物園として発足した。平成10年現在の敷地面積は、約10.2 ha（＝10万2千平方メートル）である。平成12年4月に大学院理学研究科附属施設として組織替えの後、平成31年4月に大学院統合生命科学研究科附属施設を経て、令和5年4月に瀬戸内CN国際共同研究センターに組織替えされ、植物研究拠点とともにグリーンイノベーション部門を構成している。また、旧植物管理室も同実験所東広島植物園として組織替えされた。島嶼環境植物学研究室は、宮島自然植物実験所に設置されている。令和6年度に837名（記帳者数）の施設外部からの来所者があった。

**理念・目的・目標：**センターは、学内共同教育研究施設として、瀬戸内圏の豊かな自然を生かし生物の多様性を守りつつ、カーボンニュートラルを推し進めて持続可能な発展を支えるために必要な教育研究を推進するとともに、里海・里山・島嶼環境という地域の特色を生かしながら世界的な環境問題の解決に貢献することを目的としている。また、宮島自然植物実験所は、宮島のすぐれた自然を利用して植物学の教育・研究を行うことを目的として昭和39年に設置されて以来、宮島という人為攪乱の少ない自然を対象として、主として植物学の分野において研究を深化するとともに、学術研究において国際的な役割を果たし、成果を社会に還元することを目指してきた。島嶼という地理的条件を生かして、隔離環境下における植物の種分化・分布・生態などの生物地理学に関する諸問題の解明及び生物の保全・自然保護、地球規模での環境保全対策、共生などの生命現象の基礎的解明を目標として教育・研究活動を行っている。また、広島大学植物標本(HIRO)の分室として位置づけられており、維管束植物・蘚苔植物・地衣類など約35万点の貴重な植物標本などの研究資料をはじめ、教育・研究資料が蓄積されている。これらの資料を活用するとともに外部に公開することを目的として、標本のデータベース作成を行った。また、広島大学総合博物館や東広島植物園などと共同で広島大学デジタルミュージアムのコンテンツ作成による教育・研究リソースの公開を進めている。東広島植物園では教育・研究に必要な植物の栽培・展示、生態実験園や自然共生サイトを含む学内の植物の維持・管理などを行っている。また、広島大学総合博物館と共同でキャンパス・スチューデント・レンジャー(CSR)制度を運用している。

**教育活動：**本実験所は、理学部生物科学科の学部学生を対象とした科目である「植物生態学B」と「島嶼生物学演習」、「卒業研究」を担当し、「教養ゼミ」、「展開ゼミ」、「生物学概説A」、「先端生物学」、「生物科学基礎実験」について分担した。本実験所が担当の「宮島生態学実習」は隔年開講となっているが、令和6年度は開講し、高知県の牧野植物園および横倉山で実施した。上記科目のうち学部1年生対象の「教養ゼミ」は、広島県廿日市市宮島や東広島キャンパスでの対面授業とオンラインを併用して実施した。「展開ゼミ」は、宮島および東広島植物園などで実施した。大学院生を対象とした科目としては、統合生命科学研究科の「基礎生物学特別研究」と「統合生命科学特別研究」を担当し、「基礎生物学特別演習」、「先端基礎生物学研究演習」、「自然史学特論」について分担した。実習や授業の一部について本実験所で実施した。生物科学科以外の学内及び学外の利用もあり、生命環境総合科学プログラムなどの教育・研究に利用された。また、小・中・高等学校の教育のための利用があり、ユネスコ・スクール宮島学園の総合学習などの教育活動を行

った。高校生向けの公開講座として野外観察会およびオンライン講義を実施した。また、広島大学附属高等学校のSSHに協力した。社会貢献活動としてヒコビア植物観察会を計14回（勉強会1回を含む、のべ参加人数369名）開催した。広島県や廿日市市、広島森林管理署、環境省と共同でミヤジマトンボやモロコシソウの保護や森林の保全に関する研究・普及活動を行うとともに、行政に対して助言を行った。宮島島内で、平成30（2018）年7月の豪雨災害やうぐいす道の復旧、一般廃棄物最終処分場の工事に関連した緑化の経過調査を行った。東広島植物園では、CSR活動の場となるとともに、学部生・大学院生に対する植物の栽培に関する技術指導や材料の提供、特別支援学級や附属幼稚園の野外学習などを行った。また、宮島自然植物実験所と東広島植物園が共同で特定外来生物駆除や稀少種の保全活動や自然共生サイトの整備活動を行った。

**研究活動：** 蘚苔類や維管束植物、藻類、地衣類の分子系統学的研究や系統分類学的研究・比較形態学的研究、蘚苔類の島嶼生物学的研究や植物地理学的研究、蘚苔類や維管束植物の地理的変異や集団遺伝学的研究、植物のアレロパシーや微生物叢の解析などの生態学的研究、宮島の維管束植物の遺伝的多様性に関する研究、植物の拡散・散布に関する研究、林野火災や豪雨などの災害跡地、緑化や植生回復、植物相・地衣類相・藻類相に関する研究、瀬戸内海西部での海草や塩生植物、塩性湿地に関する研究などを行った。また、照葉樹林の遷移及び植生単位の抽出と植生図化、宮島及びその周辺地域の森林植生の現状把握とその動態、植物社会学的植生図にもとづいた宮島のアカマツ二次林の遷移に関する研究、宮島内や周辺海域での植物の分布についても継続して研究を行った。コシダ・ウラジロが植生の遷移に与える影響と、リターが発芽に与える影響、シカが植物相や森林遷移に与える影響について継続調査を行った。宮島島内及び周辺の雑草フロラや外来植物、広島県内のタンポポの分布と遺伝的背景についても研究を行った。埋土種子や種子の散布様式、種子の成熟時期に関する予備的研究も行った。ナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP）のリソース拠点である植物遺伝子保管実験施設から提供を受けて、キクタニギクを検定植物に使ったアレロパシー活性の検出に関する基礎研究を行った。生命環境総合科学プログラムの和崎研究室と共同で低リン環境下に生育する植物及びそれが生育する森林内の植物の生理生態学的研究を行った。同プログラムの根平研究室と安田女子大学の川上博士と共同で植物のアレロパシーに関する基礎研究を行った。外部機関と共同で藻類や地衣類の共生藻や地衣類に関する系統・分類学的な研究を行った。広島森林管理署と共同で林野火災跡地の現状把握のための研究を行った。また、広島のフロラに関して新しい知見が得られた種等について報告した。これらの研究成果については、論文・著書・総説等（9件）及び学会発表等（18件）で公表した。重要なコレクションを含む学術標本の標本整理については多くのボランティアの協力を得た。蘚苔類や維管束植物を中心とした植物の腊葉標本、種子標本の作成・収集を行うとともに、植物標本のデータベース化を行った。また、標本閲覧や試料提供などの利用があった。広島大学研究拠点およびプロジェクト研究センターの構成員および広島大学総合博物館研究員として研究を推進した。広島大学デジタルミュージアム構築に参加し、インターネットで研究・教育活動ならびにその成果物を外部に公開した。令和6年度の広島大学デジタルミュージアムのアクティブユーザー数は391,221件であった。国公立大学附属植物園長・施設長拡大会議・植物園協会第1分野拡大会議に参加した。2018年7月の豪雨災害の復旧に対応して、廿日市市の事業に引き続き協力するとともに、香川大学の小宅博士と緑化に関する共同研究を行った。前年度に引き続き東広島キャンパスの東広島植物園（旧植物管理室）と共同でフロラ調査を行った。東広島植物園では教材生物バザールへの参加や学校教育での自然体験学習などを通じた理科教育に関する教材開発を行った。2024年10月に、これまで維持管理してきた発見の小径およびその周辺が環境省の自然共生サイトへ認定されるとともに、その現状把握のための調査を実施した。



## ○発表論文

### 1. 原著論文

小山克輝, 坪田博美 (2024) 宮島の森林植生と災害. *巖島研究* 20: (1)–(9).

弘松瑤希, 井上侑哉, 坪田博美 (2024) 広島県宮島におけるエビゴケ (エビゴケ科, 蘚類) の約50年ぶりの再発見. *Hikobia* 19(2): 99–103.

Mizobuchi A., Handa S. & Tsubota H. (2024) Detailed observations of the life history and phylogenetic placements of the freshwater green alga *Oocystaenium elegans* (Oocystaceae, Trebouxiophyceae), with an emended description. *Phycol. Res.* 72(3): 215–223.

○Sheng Z.-P., Yamada H., Bunthara L.R., Nehira T., Tsubota H. & Wasaki J. (2024) Responses to low phosphorus conditions of *Triadic sebifera* (Euphorbiaceae), an invasive plant species on Miyajima Island, southwest Japan. *Soil Sci. Plant Nutr.* 71: 122–134.

### 2. 総説・解説・短報

河原希実佳, 坪田博美 (2024) ダンゴゴケ (*Sphaerocarpos*) 属植物の胞子培養 (予報). *蘚苔類研究* 13(2): 36.

半田信司, 溝渕 綾, 坪田博美 (2025) 細胞表面に顆粒状の構造を持つ微細藻 *Amphikrikos nanus* (オオキスチス科) の分類と系統. *藻類* 73(1): 62.

弘松瑤希, 井上侑哉, 坪田博美 (2024) 日本産ヒジキゴケについて (予報). *蘚苔類研究* 13(2): 35.

溝渕 綾, 半田信司, 中原-坪田美保, 坪田博美 (2025) 日本新産 *Selenoderma africana* (オオキスチス科) の形態と系統. *藻類* 73(1): 81.

## ○著書・その他

坪田博美 (2024) 弥山原始林, 瀬戸内海に残る自然林. 日本森林学会(編), 図説日本の森林, 森・人・生き物の多様なかわり, pp. 88. 朝倉書店, 東京.

## ○取得特許

該当無し

## ○講演

### 1. 国際会議での招待・依頼・特別講演

該当無し

### 2. 国際会議での一般講演

Hiromatsu T., Inoue Y. & Tsubota H., A preliminary study on the chloroplast and mitochondrial genomes of *Hedwigia ciliata* (Hedwigiaceae, Bryophyta). 2024 S-CNC International Symposium, Poster Presentations (P-09). Higashi-hiroshima, Japan. 2024年11月5日

Koyama Y. & Tsubota H., Preliminary study on vegetation recovery monitoring using Landsat-TM data from 1984 to 1999: a case study of post-forest fire sites on Miyajima Island, SW Japan. 2024 S-CNC International Symposium, Poster Presentations (P-07). Higashi-hiroshima, Japan. 2024年11月5日

Nakamura H. & Tsubota H., Preliminary study on vegetation changes after 50 years in relation with geographic factors on Miyajima Island, SW Japan. 2024 S-CNC International Symposium, Poster Presentations (P-08). Higashi-hiroshima, Japan. 2024年11月5日

Phan Q.C., Sheng Z.-P., Nakahara-Tsubota M. & Tsubota H., Initial insights into the diets of sika deer (*Cervus*

*nippon*) on Miyajima Island, SW Japan. 2024 S-CNC International Symposium, Poster Presentations (P-06). Higashi-hiroshima, Japan. 2024年11月5日

- ◎○Sheng Z.-P., Bunthara L.R., Shimamura M., Nehira T., Nakahara-Tsubota M., Wasaki J. & Tsubota H., Evaluation of the utility of *Chrysanthemum seticuspe* as a novel allelopathy assay plant: a case of allelopathic effects of Chinese tallow (*Triadica sebifera*). 2024 S-CNC International Symposium, Poster Presentations (P-02). Higashi-hiroshima, Japan. 2024年11月5日

### 3. 国内学会での招待・依頼・特別講演 該当無し

### 4. 国内学会等での一般講演

池田誠慈, 坪田博美, 川島尚宗, 清水則雄, 塩路恒生, 浅野敏久, エコミュージアムのリアルとバーチャルの接続～広島大学デジタルミュージアムと学生ボランティアの参画を事例として～. 日本エコミュージアム研究会2024年度研究大会, 東広島 (オンライン), 口頭, 2024年7月20日

小山克輝, 坪田博美, 時系列 Landsat-TM データを用いた林野火災跡地の植生回復に関する予備的研究. 日本生態学会中国四国地区会第67回大会, 生物系三学会岡山大会, ポスター, 岡山, 2024年5月11日

- ◎○盛 澤鵬, 嶋村正樹, 根平達夫, 和崎 淳, 坪田博美, A preliminary study on re-evaluating the allelopathic effects of Chinese tallow (*Triadica sebifera*). 日本生態学会中国四国地区会第67回大会, 生物系三学会岡山大会, ポスター, 岡山, 2024年5月11日

- ◎坪田博美, 池田誠慈, 内田慎治, 中原-坪田美保, 川島尚宗, 清水則雄, 塩路恒生, 浅野敏久, 山口富美夫, 生物教材としての広島大学デジタルミュージアムについて. 日本生物教育学会第109回全国大会, 広島, 2025年3月16日

坪田博美, 増田武彦, 大本聖美, 岩藤綾子, ファン=クイン=チ, 中原-坪田美保, 広島県廿日市市宮島のヤマザクラ野生集団の保全に関する基礎研究 (予報). 日本生態学会中国四国地区会第67回大会, 生物系三学会岡山大会, ポスター, 岡山, 2024年5月11日

長崎涼平, 坪田博美, DNA配列にもとづくカラヤスデゴケ (*Frullania muscicola* Steph.) の種内変異 (予報). 中国四国植物学会第80回大会, 生物系三学会岡山大会, ポスター, 岡山, 2024年5月11日

中村 創, 坪田博美, 松枯れ跡地の植生の経年変化に関する基礎研究—広島県廿日市市宮島の例—. 中国四国植物学会第80回大会, 生物系三学会岡山大会, ポスター, 岡山, 2024年5月11日

半田信司, 溝渕 綾, 坪田博美, 細胞表面に顆粒状の構造を持つ微細藻 *Amphikrikos nanus* (オオキスチス科) の分類と系統. 日本藻類学会第49回大会, ポスター, 沖縄, 2025年3月22日

弘松瑤希, 井上侑哉, 坪田博美, ヒジキゴケのミトコンドリアゲノムの解析. 日本蘚苔類学会第31回宮崎日南大会, ポスター, 日南, 2024年9月7日

ファン=クイン=チ, 盛 沢鵬, 中原-坪田美保, 坪田博美, 広島県宮島におけるニホンジカの食性に関する研究. 中国四国植物学会第80回大会, 生物系三学会岡山大会, ポスター, 岡山, 2024年5月11日

ファン=クイン=チ, 盛 沢鵬, 中原-坪田美保, 坪田博美, 広島県宮島のニホンジカの糞から検出されたコケ植物. 日本蘚苔類学会第31回宮崎日南大会, ポスター, 日南, 2024年9月7日

溝渕 綾, 半田信司, 中原-坪田美保, 坪田博美, 日本新産 *Selenoderma africana* (オオキスチス科) の形態と系統. 日本藻類学会第49回大会, ポスター, 沖縄, 2025年3月23日

山下早織, 半田信司, 溝渕 綾, 樋口里樹, 中原-坪田美保, 坪田博美, 坂山英俊, 気生藻類スミレモ類の日本新産種 *Trentepohlia dialepta* の分類と系統. 日本植物分類学会第24回大会, ポスター,

高知, 2025年3月8日

## ○研究助成金の受入状況

### 1. 科学研究費補助金

- ・基盤研究(A)「持続的作物生産に向けたクラスター根の形成能とリン供給能の活用」  
坪田博美 (分担) 720千円

### 2. 共同研究・受託研究

- ・一般財団法人広島県環境保健協会 (藻類に関する研究)

### 3. 寄附金・その他

#### 坪田博美

##### 寄附金

- ・一般財団法人広島県環境保健協会 90千円
- ・宮島弥山を守る会 90千円
- ・サクラオブルワリーアンドディスティラリー 27千円
- ・広島市野生生物調査 (坪田 博美) 74.7千円
- ・株式会社荒谷建設コンサルタント 135千円

## ○学会ならびに社会での活動

### 1. 学協会役員・委員

#### 坪田博美

- ・ヒコビア会, 庶務幹事 (2006-)
- ・環境省自然環境局, 稀少野生動植物保存推進員 (2012-)
- ・日本蘚苔類学会, 会長 (2024-2025)
- ・廿日市市, 宮島地域シカ対策協議会, 専門委員 (2016-)
- ・広島市生物調査, 委員 (2023-)

### 2. セミナー・講演会開催実績

#### 坪田博美

- ・植物観察会, 2024年4月-2025年3月 (毎月1回開催, 勉強会1回と特別回1回開催, 年間14回),  
広島県内・その他, 宮島自然植物実験所・ヒコビア会共催
- ・ヒコビアセミナー (全24回, 統合自然史学研究室と共催)

### 3. 産学官連携実績

#### 坪田博美

- ・広島森林管理署・廿日市市立宮島学園・宮島ロープウエー・一般社団法人宮島ネイチャー構想推進協議会との共同事業 (2015-) 広島県廿日市市 (土砂災害の防止を目的とした宮島ロープウエー獅子岩駅周辺の植生回復のため自然植生を念頭に置いた植樹) (2025年3月実施)
- ・株式会社サクラオブルワリーアンドディスティラリー (旧, 中国醸造株式会社) との共同事業 (2018-) 広島県廿日市市 (管理上廃棄される植物の有効活用に関する研究)
- ・広島県環境保健協会との共同事業 (2023-) 広島県廿日市市 (毒素を有するシアノバクテリアに関する研究)

#### 4. セミナー・講義・講演会講師・高大連携等

##### 坪田博美

- ・講師，高大連携公開講座「生物の多様性と進化」，2024年9月23日，オンライン
- ・講師，高大連携公開講座「世界遺産宮島の植物と自然」，2024年10月5日，廿日市市宮島町
- ・第5回広大きてみんセミナー「宮島の自然を守るとりくみ」，2024年10月6日，広島市広島大学きてみんさいラボ
- ・講師，公益財団法人ひろしま国際センター，野外観察会，2024年12月6日
- ・講師，広島大学附属高等学校スーパーサイエンスハイスクール(SSH)，探究活動，2025年2月18日
- ・講師，宮島学園（宮島小中学校）の理科・生活科・総合学習等（含，野外学習）およびクラブ活動の指導，2024年度，広島県廿日市市宮島町
- ・研修講師，宮島弥山を守る会，緑化事業に関連した指導（含，ヤマザクラの育苗指導），2024年度，廿日市市宮島町
- ・非常勤講師，広島工業大学，基礎生物学，2024年4月–8月
- ・講師，夢ナビ講義Video「植物や植生を分類する」，2024年度
- ・講師，中国新聞文化センター，座学「宮島の自然はどのように守られてきたか」，2024年10月25日，野外講座，2024年11月9日
- ・講師，五日市公民館（あすなろ会歴史クラブ），2024年4月18日，10月17日，2025年3月27日
- ・教材生物バザール「植物の苗の提供」，広島県東広島市 2024年5月13日，塩路恒生，坪田博美

#### 5. その他

- ・2025年3月に開催された日本生物教育学会第109回全国大会実行委員会の委員として大会運営を行った

#### ○国際共同研究

##### 坪田博美

- ・Estebanez博士（スペイン・マドリッド自治大学）との蘚苔類の分子系統学的研究
- ・Bren博士（元ウクライナ，現チェコ・南ボヘミア大学）との藻類の分子系統学的研究

#### ○国内共同研究

##### 坪田博美

- ・広島商船高等専門学校との共同研究（2017–）広島県世羅郡（ため池・湿地の植物の分子系統学的研究および湿地の絶滅危惧種に関する研究）
- ・広島工業大学・長崎大学（名誉教授）（2017–）広島県広島市・廿日市市（塩生植物の分子系統学的研究）
- ・広島工業大学（2018–2024）広島県廿日市市（宮島の塩性湿地の経年変化に関する基礎研究）
- ・千葉県立中央博物館（2017–）千葉県千葉市（茎葉性タイ類および地衣類の分子系統学的研究，環境DNAを用いた生物相調査に関する研究）
- ・国立科学博物館（2021–）広島県廿日市市ほか（植物の系統分類学的研究，とくにフキの遺伝的分化およびコケ植物の葉緑体ゲノムに関する研究，環境DNAを用いた生物相調査に関する研究）
- ・広島県環境保健協会（2006–）広島県廿日市市・広島県広島市（気生藻類の分子系統学的研究）

- ・石川直子博士（大阪公立大学理学部附属植物園）（2020–2024）広島県廿日市市（島嶼環境に生育するオオバコの生理生態学的研究）
- ・松本達雄博士（武田中・高等学校）（2020–2024）広島県廿日市市（地衣類の系統分類学的研究）
- ・広島森林管理署（2018–）広島県廿日市市（宮島国有林内の林野火災跡地の経年変化に関する基礎研究）
- ・井藤賀操博士（2018–2024）（ジャパンモスファクトリー）神奈川県・東京都（コケ植物の遺伝的分化と培養株のDNAバーコーディングに関する研究）
- ・三分一博志建築設計事務所（2016–）香川県直島町，広島県廿日市市，山口県岩国市（自然環境に配慮した建築や植栽に関する研究）
- ・小宅由似博士（香川大学）・廿日市市（2021–）広島県廿日市市宮島町（自然災害跡地および人為的地形の緑化に関する基礎研究）
- ・和崎 淳教授（統合生命科学研究科生命環境総合科学プログラム）（2014–）広島県廿日市市宮島町（低リン耐性のある植物・クラスター根をつくる植物に関する研究）
- ・根平達夫准教授（統合生命科学研究科生命環境総合科学プログラム）・川上晋博士（安田女子大学）（2016–）広島県廿日市市宮島町（植物のアレロパシー活性物質の探索）
- ・西堀正英教授（統合生命科学研究科食品生命科学プログラム）（2022–）広島県廿日市市宮島町（宮島のシカの遺伝的多様性）
- ・中林雅准教授（統合生命科学研究科生命環境総合科学プログラム）（2024–）広島県廿日市市宮島町（マダニ類に関する研究）
- ・Randy Kuiper博士（オランダ）・宮崎県立博物館（2021–）宮崎県・長崎県（Albizia属の保全生物学）
- ・広島大学研究拠点「次世代を救う 広大発 Green Revolution を創出する植物研究拠点」の構成員として研究を推進した。
- ・広島大学総合博物館研究員として研究を推進した。

## ○特記事項

### 1. 受賞

該当無し

### 2. 新聞・メディア報道・資料提供

- ・取材・情報提供，ニュース（宮島学園と進めている宮島ロープウエーターミナル付近の植生回復に関連した体験植樹について）．中国新聞，西広島タイムス
- ・資料提供・情報提供，宮島の自然や植物，紅葉，ミヤジマトンボ，植生回復に関する資料や情報の提供を随時行った（宮島観光協会，中国新聞，各テレビ局）

### 3. おもな施設利用・活動

#### 教育・研修・講演会

- ・学生指導（理学部生物科学科）
- ・打合せ（中国新聞文化センター）

#### 学会・調査・研究

- ・打合せ・研究資料閲覧（広島市植物公園，広島大学総合博物館，広島市生物調査団）
- ・研究打合せ・研究調査・資料の提供（香川大学，日本モンキーセンター，広島大学総合科学

部・統合生命科学研究科生命環境総合科学プログラム, 広島大学総合博物館, 統合自然史科学研究室)

- ・共同研究・研修 (広島県環境保健協会)

#### 施設見学・施設利用・野外観察・ボランティア活動

- ・施設利用 (ウォンツメディカルウォーキング大会)
- ・施設利用・ボランティア活動 (理学部生物科学科, 宮島学園, 株式会社サクラオブルワリーアンドディスティラリー, 宮島弥山を守る会, NPO宮島ネットワーク, 宮島の山道をきれいにする会など)
- ・施設見学・砲台見学 (25件・団体)

#### 行政・企業・取材・その他

- ・打合せ (広島森林管理署, 広島県, 広島県警, 世界バラ会議福山大会実行委員会, 廿日市市教育委員会, 廿日市市観光課, 廿日市市水道局, 廿日市市宮島支所, 宮島消防署, 宮島観光協会, 広島大学施設部, 広島大学技術センター, 広島大学瀬戸内CN国際共同研究センター, その他)
- ・取材・現地調査・立会 (広島森林管理署, 広島県, 廿日市市, 中国電力ネットワーク, 電力調査株式会社, 株式会社サクラオブルワリーアンドディスティラリー, 三分一博志建築設計事務所, 中国新聞, 広島テレビ, 広島大学施設部, 広島大学総合博物館, 広島大学メディアセンター, 木戸工業, 新竹建設, 環境省関係等)
- ・搜索協力 (廿日市警察署, 宮島消防署)
- ・情報提供・資料貸出 (広島市植物公園)
- ・助言, 行政や研究機関, 会社等からの依頼で宮島の自然や植物, 絶滅危惧種の保護, ニホンジカ, イノシシ, カワウ, ナンキンハゼ, オオキンケイギク等に対して専門家として助言を行った。(環境省, 広島県, 廿日市市, 東広島市, 三分一博志建築設計事務所, 瀬戸田理科クラブ等)
- ・研修 (広島大学技術センター)

#### 4. その他

- ・学内外の来園者に対して, 施設案内や宮島の自然等の紹介・解説を行った。
- ・宮島の自然に関する海外からの問い合わせに対して対応を行った。
- ・野外観察会や野外教育, 実習, 研修等で宮島自然植物実験所および宮島島内を訪れた団体や教育施設, 学校等に対して講演または野外での指導を行った。
- ・外部からの標本閲覧と標本借用の依頼に対して対応を行った。
- ・前年度に引き続いて, 絶滅危惧種のモロコシソウ保護のための自生地調査と生育環境整備を行った。(広島森林管理署や廿日市市立宮島小中学校との共同事業)
- ・保全地域での緑化工に関する基礎研究の応用として, 広島県廿日市市宮島町で発生した2018年7月の豪雨災害の復旧工事に伴う緑化工に関連して, その後の管理や経過観察を実施した。  
また, これに関連した道路付け替え工事の緑化を実施した。
- ・宮島島内の道路陥没復旧工事の緑化工の経過調査を実施した。
- ・宮島一般廃棄物最終処分場嵩上げに係る整備工事に伴う緑化工について, その後の経過調査を実施した。
- ・環境省および広島県, 広島市のRDB編纂に関して基礎調査を行い, 情報提供を行った。廿日市市からの依頼で廿日市市宮島島内の工事に関して絶滅危惧種の保護に対して助言を行った。  
また, 絶滅危惧種モロコシソウ・ミヤジマシモツケの域外保全に関する研究を行った。

- ・日本モンキーセンターのニホンザルの野外調査に関して情報提供を行った。
- ・広島大学総合博物館等と共同で、広島大学デジタルミュージアム (<https://www.digital-museum.hiroshima-u.ac.jp/>) を運営した。宮島の植物や、サクラの開花情報、紅葉情報、蘚苔類に関するコンテンツとデータベースなどを公開・更新した。(ユーザー数/ページビュー数：2022年度 383,220/669,086件, 2023年度 421,990/1,760,090件, 2024年度 391,221/1,557,533件)
- ・宮島自然植物実験所と統合自然史科学研究室(旧, 植物分類・生態学研究室)が毎月一回共催しているヒコビア植物観察会や宮島自然植物実験所の園路を一般に公開しており、植物や自然を学習するための場として利用され、一部ではリカレント教育にも活用されている。
- ・学内の他研究室の博士課程前期・後期の学生の実験および解析の指導を行った。
- ・「世界遺産宮島およびキャンパス内のリソースを活用したデジタル教材開発と広島大学デジタルミュージアムを使った発信」について、デジタル教材を開発した。一部については広島大学デジタルミュージアムで公開した。
- ・廿日市市宮島町で理学部生物科学科の初年次インターンシップとして清掃ボランティアを実施した。また、東広島植物園からブルーバールにかけて同生物科学科の初年次インターンシップとして特定外来生物駆除ボランティアを実施した。
- ・広島市植物公園の活動に関して研究資料の提供、助言・情報提供を行った。
- ・広島市生物調査に関して情報提供を行った。
- ・年度末に試験的にStarlinkの導入が行われ通信回線の環境改善が行われた。

## 植物遺伝子資源学講座／植物遺伝子保管実験施設

令和6年度構成員：草場 信（教授）、豊倉浩一（助教）、信澤 岳（助教）

### ○研究活動の概要

本施設は昭和52年、文部省令により広島大学理学部に設置された系統保存施設であり、遺伝的に多様な植物群の保存及びそれら保存系統を用いた生命現象の解明に取り組んでいる。主に、広義キク属植物・ソテツ類の野生系統および様々な種の突然変異体を研究材料とし、ゲノム多様性の研究や植物機能の分子遺伝学的な研究を行っている。

本施設は、平成14年よりナショナルバイオリソースプロジェクトに広義キク属中核拠点として参加しており、広義キク属系統の収集・保存・提供を行っている。これまで、キク属にはモデル植物と呼べる種が確立されていない。そこでキク属のモデル植物として二倍体種であるキクタニギク (*Chrysanthemum seticuspe*) を選定した。ほとんどのモデル植物は自家和合性であるが、キク属は自家不和合性であり、モデル植物として利用しにくい。平成22年度に野生集団から自家和合性キクタニギク系統AEV2を発見し、平成29年度には、自殖9代目の純系化系統をモデル系統Gojo-0とした。さらに、令和2年度はGojo-0と兄弟系統の交雑後代からGojo-0よりも生育の良い系統Gojo-1を選抜した。

平成29年度にはAEV2の自殖5代目系統について全ゲノム塩基配列を決定し、平成30年度には論文発表を行った。キクタニギクのゲノムサイズはおよそ3.0Gbであるが、ショートリードシーケンシングにより解析を行った結果、89%に当たる2.72Gbのアッセンブル配列を得た。約7万2千個の遺伝子を予測された。これはモデル植物であるシロイヌナズナの全遺伝子数の3倍近くであり、二倍体であるキクタニギクも進化の過程で倍数化を経ていることを反映している。令和元年度は、pseudomoleculeレベルでの高精度な全ゲノム配列を得るために、Gojo-0を用いてPacBio SequelによるロングリードシーケンスとHi-Cによるスキャフォールドリングを組み合わせた全ゲノム塩基配列決定を行った。得られた塩基配列および遺伝子予測データはPlantGardenから公開している。

令和6年度は以下のような報告を行った。

キク属の花は最外層の大きな花弁を持つ小花（舌状花）と中心部の筒状の小花（筒状花）からなる頭状花序である。筒状花はどの種でも黄色であるが、舌状花には白色と黄色がある。白色形質は顕性であり、この責任遺伝子は黄色色素カロテノイド分解酵素*CCD4a*をコードする。つまり、キク属植物の舌状花はカロテノイドにより黄色であるが、*CCD4a*を持つと分解され、白色になるのである。白色形質は1遺伝子座で説明されてきたため、この遺伝子座にひとつの*CCD4a*が存在していたものと考えられてきた。しかし、二倍体白花種・リュウノウギク (*Chrysanthemum makinoi*) の全ゲノム塩基配列を解析すると、この領域には6個の*CCD4a*が重列していることが分かった。発現量や遺伝子の構造からはこのうち二つだけが機能型と推定された。qPCR法を用いて、様々な野生種の一倍体あたりの*CCD4a*のコピー数を調査したところ、白花種では*C. rhombifolium*の2コピーから*C. yezoense*と*C. crassum*の8コピーまで幅広く、*CCD4a*遺伝子座の構造が種によってかなり多様であることが想像された。一方、黄花種ではキクタニギク (*Chrysanthemum seticuspe*) では*CCD4a*は存在していなかった。この領域のゲノム配列を比較すると、キクタニギクでは*CCD4a*を含む数Mbpの領域が欠損していることが分かった。六倍体である栽培ギクでも全ゲノム塩基配列が公表されているが、この系統は黄花であり、キクタニギク同様に*CCD4a*領域が欠損していた。栽培ギクの一倍体あたりの*CCD4a*のコピー数を調査すると0コピーから4コピーまで様々であった。興味深いことに、品種によっては1コピー以下のものも存在したが、これは栽培ギクの6本の染色体のうち、*CCD4a*を持たない染色体が多数を占めているケースと考えられた。さらに黄色が非常に薄いクリーム色系統については*CCD4a*を持っているもののそのコピー数は特に少なかった。この系



統は重イオンビームにより育成された突然変異系統で、花卉の生切片の観察から、L1層だけが黄色の周縁キメラになっていることが分かった。

## ○発表論文

### 1. 原著論文

Dong Qin, Kouichi Toyokura, Michiharu Nakano, Tomoko Abe, Yohei Higuchi, Paul Arens, Kenji Taniguchi, Michio Shibata and Makoto Kusaba (2024) Structural complexity of the white flower locus in *Chrysanthemum*. **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**. 100: 82–91.

Kenta Shirasawa, Tomoya Esumi, Akihiro Itai, Katsunori Hatakeyama, Tadashi Takashina, Takuji Yakuwa, Katsuhiko Sumitomo, Takeshi Kurokura, Eigo Fukai, Keiichi Sato, Takehiko Shimada, Katsuhiro Shiratake, Munetaka Hosokawa, Yuki Monden, Makoto Kusaba, Hidetoshi Ikegami, Sachiko Isobe (2024) Propagation path of a flowering cherry (*Cerasus* × *yedoensis*) cultivar ‘Somei-Yoshino’ traced by somatic mutations. **DNA Research** 31, dsae025.

Md. Faridul Islam, Hiroshi Yamatani, Tsuneaki Takami, Makoto Kusaba, Wataru Sakamoto (2024) Characterization of organelle DNA degradation mediated by DPD1 exonuclease in the rice genome-edited line. **Plant Molecular Biology** 114:71

### 2. 総説・解説

該当無し

## ○著書

該当無し

## ○講演

### 1. 国際会議での招待・依頼・特別講演

該当無し

### 2. 国際会議での一般講演

Takayuki Kondo, Ren Tanimoto, Koichi Toyokura, Takehito Kobayashi, Masaki Niwa, Development of Promoter AITM: A Predictive Tool for Gene Expression Control Through Promoter Editing in Plants. Plant and Animal Genome Conference / PAG 32, San Diego, USA, 2025.1.10-15

### 3. 国内学会での招待・依頼・特別講演

草場 信, 日本育種学会学会賞受賞講演「有用植物変異体の解析と育種への応用」, 第147回日本育種学会, 東北大学, 口頭発表, 2025年3月20日

### 4. 国内学会での一般講演

◎信澤 岳, 岡本 卓, 中野道治, 草場 信, 「青いソテツ」が持つ表層脂質の生合成経路と光学的特徴. 第36回植物脂質シンポジウム, 東京薬科大学, 口頭発表, 2024年9月12日-13日

秦 東, 西村和紗, 森脇幸太, 谷口研至, 草場 信, キクタニギク白花粉変異体 *wpo1* の解析と原因遺伝子のマッピング. 第146回日本育種学会, 広島大学東広島キャンパス, ポスター発表, 2024年9月19日-20日

谷口研至, キク研究の新たな始まり. 第146回日本育種学会 市民公開シンポジウム, 東広島芸術文化ホールくらら, 口頭発表, 2024年9月23日

秦 東, 西村和紗, 森脇幸太, 谷口研至, 草場 信, キクタニギク白花粉変異体 *white pollen 1* の解析. 日本園芸学会 2024 秋季大会, ポスター発表, 2024 年 11 月 3 日-4 日

草場 信, 秦 東, 中野道治, NBRP 広義キク属 広義キク属リソースの収集・保存・提供. 第47回 日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場, ポスター発表, 2024年11月27日-29日

信澤 岳, 表層からVLCFAを介してなされる細胞非自律的な植物成長制御機構. 植物科学フロンティア研究会, 袋田コミュニティーセンター, 2024年12月13日-15日

◎下谷祐貴, 信澤 岳, 小塚俊明, 草場 信, 暗黒誘導性葉老化におけるエチレン合成に依存しないエチレンシグナル伝達系活性化. 第16回中国地域育種談話会, 岡山県牛窓研修センターカリヨンハウス, 口頭発表, 2024年12月14日-15日

◎曾根健太郎, 信澤 岳, 草場 信, シロイヌナズナにおける植物ホルモンを介した花卉老化制御機構の解析. 第16回中国地域育種談話会, 岡山県牛窓研修センターカリヨンハウス, ポスター発表, 2024年12月14日-15日

青木孝司郎, 夏目弘樹, 西村和紗, 谷口研至, 草場 信, キクタニギク *strawberry flowering 1* 変異体の原因遺伝子の探索および機能解析. 第16回中国地域育種談話会, 岡山県牛窓研修センターカリヨンハウス, ポスター発表, 2024年12月14日-15日

◎津田宏生, 松嶋直哉, 信澤 岳, 草場 信, CRISPR-Cas9によるゲノム編集を用いた新規 *cyp78a5* 変異体の作成. 第16回中国地域育種談話会, 岡山県牛窓研修センターカリヨンハウス, ポスター発表, 2024年12月14日-15日

草場 信, 谷口研至, 栽培ギクの遺伝変異の特性とキク属モデル系統. 理研シンポジウム「重イオンビームによる環境変化に対応する品種の育成」, 理化学研究所和光事業所, 口頭発表, 2025年1月23日-24日

◎豊倉浩一, 鎌本直也, 藤本仰一, 小田祥久, 柿本辰男, 上田晴子, Yrjo Helariutta, 草場 信, SPIKE1 による細胞分裂方向制御の分子機構の解析. 第66回 日本植物生理学会年会, 金沢大学, 2025年3月14日-15日

津川 暁, 高井晴加, 岡村さところ, 八木宏樹, 三宅唯月, 豊倉浩一, 西村いくこ, 上田晴子, 植物の器官運動におけるストレートニング機構の役割. 第66回 日本植物生理学会年会, 金沢大学, 2025年3月14日-15日

松本光梨, 康 子辰, 中川朔未, 花木優河, 豊倉浩一, 谷藤百香, 野々山朋信, 石本志高, 津川 暁, 植田美那子, カルシウム振動に着目したシロイヌナズナ受精卵の伸長機構の解明. 第66回 日本植物生理学会年会, 金沢大学, 2025年3月14日-15日

○鈴木透也, 藤本仰一, 豊倉浩一, 郷 達明, 根の波打ちは重力応答と培地表面への摩擦接触を微調整することで形成される. 第66回 日本植物生理学会年会, 金沢大学, 2025年3月14日-15日

◎信澤 岳, 草場 信, シロイヌナズナCYP78Aは非細胞自律的に葉老化を制御する. 第66回 日本植物生理学会年会, 金沢大学, 2025年3月14日-15日

草場 信, NBRP 広義キク属 広義キク属リソースの収集・保存・提供 第66回 日本植物生理学会年会, 金沢大学, 2025年3月14日-15日

## ○各種研究員と外国人留学生の受入状況

### 【外国人留学生】

該当無し

### 【研究員・特任助教（外部資金雇用）】

谷口研至（研究員）

夏目弘樹（特任助教）

【外国人客員研究員】

該当無し

○研究助成金の受入状況

1. 科学研究費補助金

- ・基盤研究(A)「キク属モデル系統と種間交雑を基軸としたキク属重要形質の分子遺伝学的解剖」 草場 信（代表）
- ・基盤研究(C)「表層 VLCFA の役割から紐解く植物の器官成長を支える細胞層間コミュニケーション」 信澤 岳（代表）
- ・研究活動スタート支援「植物細胞の3次元的な細胞分裂方向の制御メカニズムの解明」  
豊倉浩一（代表）
- ・基盤研究(A)「キク属モデル系統と種間交雑を基軸としたキク属重要形質の分子遺伝学的解剖」 豊倉浩一（分担）
- ・基盤研究(C)「キク属自家不和合性遺伝子座Csc1のハプロタイプ解析」 草場 信（分担）

2. 研究開発施設共用等促進費補助金

- ・ナショナルバイオリソースプロジェクト「広義キク属リソースの収集・保存・提供」  
草場 信（代表）

3. その他

- ・イノチオホールディングス「自殖四倍体及びゲノム編集によるイエギク新品種の育成」  
草場 信（代表）

○学界ならびに社会での活動

1. 学協会役員・委員

草場 信

- ・日本植物生理学会・代議員
- ・広島県バイオテクノロジー推進委員会理事
- ・生物遺伝資源委員会委員（国立遺伝学研究所）
- ・日本メンデル協会・評議員
- ・日本育種学会・編集委員
- ・第46回日本育種学会講演会 大会運営委員長
- ・文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト 課題管理者

2. セミナー・講義・講演会講師等

該当無し

3. セミナー・講演会開催実績

草場 信

- ・講演者：樋口洋平（東京大学 准教授）  
「キクの開花制御メカニズムの解明と形質転換・ゲノム編集実験系の最適化」（2024年12月2日，  
広島大学・ハイブリッド）

#### 4. 産学官連携実績

該当無し

#### 5. 高大連携の成果

- ・教材生物バザール「クレピス（種子）とキクタニギク（種子）の提供」，広島県東広島市  
2024年5月13日，草場 信，豊倉浩一
- ・国泰寺高校大学訪問，2024年7月9日，草場 信，豊倉浩一

#### 6. その他

該当無し

### ○共同研究

#### 1. 国際共同研究・国際交流活動

該当無し

#### 2. 国内共同研究

草場 信

- ・イノチオホールディングス・広島県総合技術研究所「自殖四倍体及びゲノム編集によるイエギク新品種の育成」

### ○特記事項

- ・草場 信，第157号日本育種学会賞受賞

## 両生類生物学講座／両生類研究センター

### 〈センター概要〉

本部局の前身の理学研究科附属両生類研究施設は、故川村智次郎博士（名誉教授、第3代学長）による両生類を用いた人為単性発生の研究等の業績を基盤として、昭和42年に設置された。その後、トノサマガエルやアマガエル、ツチガエル等の在来種を用いた人為倍数体の研究や種間雑種の研究、色彩変異に関する研究や性決定機構の研究、西南諸島に分布する絶滅危惧種の保存と種分化の研究等に関して業績を挙げてきた。平成12年以降は在来種に加えて、分子生物学研究用モデル動物のツメガエルを用いて、変態や初期発生の研究、内分泌攪乱物質の研究を推進してきた。

またリソース事業として、昭和51年より国内外の各地から9科27属112種320集団12,600匹の両生類を野外収集し、これらと共に実験的に作製した特殊系統100種類4,000匹の両生類を冷凍保存してきた。また生体として、絶滅危惧種や突然変異系統、遺伝子改変系統等の約66種類500系統、総数約3万匹を飼育維持している。これらは世界的にユニークな両生類コレクションとして認知されているのみならず、次世代シーケンサー解析が普及した現在、極めて重要な遺伝子資源となっている。平成14年度からは、文部科学省のナショナル・バイオリソース・プロジェクト（NBRP）中核的拠点整備プログラムの代表機関として、遺伝学・ゲノム科学研究に適したネットイツメガエルの野生型近交系の収集改良と繁殖保存を行い、それらを内外の研究者に対して提供してきた。

平成28年10月1日、生命・生物系の特長と実績のあるリソースを活かした教育研究組織の整備を行うという第3期中期目標・計画に基づき、理学研究科附属両生類研究施設は、学内共同教育研究施設として両生類研究センターに改組された。この改組に伴い、本部局は次の(1)と(2)を達成課題として設定した。

- (1) ネットイツメガエルのNBRP事業や、その他のモデル両生類や絶滅危惧種等のリソース事業をコアとして、国際的な両生類総合リソース拠点としての機能を強化する。
- (2) ゲノム編集やバイオインフォマティクス等の先端技術を取り入れて、発生や再生、進化等の基礎研究を先鋭化しながら、それらを基盤として医学との学際的融合分野の創生をめざす。

これらの課題を達成する為、バイオリソース研究部門を新設すると共に、既存研究グループを発生研究部門、進化・多様性研究部門、リーディングプログラムに再編し、バイオリソース研究部門の管轄にリソース事業を専門とする系統維持班を設置した。バイオリソース研究部門には、平成29年1月1日付けで他大学から荻野 肇 教授が着任し、平成29年5月1日付けで井川 武 助教が着任し、平成31年4月1日付けで鈴木 誠 助教が着任した。発生研究部門の矢尾板芳郎 教授は平成31年3月31日をもって定年退職し、同年4月1日付けで他大学から同部門に林 利憲 教授が着任した。また平成29年4月1日付けで、荻野 肇 教授がセンター長に着任し、山本 卓 理学研究科教授が副センター長（兼任）に着任した。平成31年4月1日からは、林 利憲 教授も副センター長に着任した。その後、各部門は新しく進化発生ゲノミクス研究グループ、器官再生メカニズム研究グループ、卵形成・変態研究グループ、進化・多様性研究グループ、発生再生シグナル研究ユニットへと再編された。令和4年3月31日に高瀬 稔 准教授が退職したが、同年10月1日付けで井川 武 助教が准教授に昇任し、令和5年1月1日からは、他大学から岡本和子 助教が林 利憲 教授の主宰する器官再生メカニズム研究グループに着任した。バイオリソース事業は進化発生ゲノミクス研究グループ、器官再生メカニズム研究グループ、卵形成・変態研究グループ（令和6年度から「変態研究グループ」と改名）が共同運営する体制になった。

令和6年度末におけるセンター教職員の構成は、教授2名（荻野 肇，林 利憲），准教授2名（鈴木 厚，井川 武），助教5名（中島圭介，花田秀樹，田澤一朗，鈴木 誠，岡本和子），特命教授1名（三浦郁夫），客員教授3名（平良真規 中央大学共同研究員 広島大学客員教授，登田 隆 広島大学特任教授，竹内 隆 鳥取大学教授），客員准教授2名（近藤真理子 東京大学研究員，古野 伸明 広島大学客員准教授），研究員4名（竹林公子，林 舜，Nusrat Hossain, Dalia Mohamedien），客員研究員2名（柏木昭彦，柏木啓子），技術専門職員1名（宇都武司），技術員主任1名（鈴木菜花），契約技能員2名（難波ちよ，栗原智哉），契約技術職員6名（中島妙子，堀内智子，原田加代子，池田 礼，池田誠慈，中井幸代），教育研究補助職員2名（山本克明，清野芳伸），契約一般職員2名（豊田知子，濱本由美子），契約用務員2名（島田由紀，徳川誉子）である。

#### 〈教育活動の概要〉

本部局はセンター化後も，理学部生物科学科及び理学研究科生物科学専攻，統合生命科学研究科生命医科学プログラム及び基礎生物学プログラムの協力講座として，教育活動を担当している。以下，両プログラムの兼任教員が多いため，両プログラムに所属する学生および教員の業績を合わせて記載する。今年度，学部教育科目としては，教養ゼミ，生物の世界，東広島キャンパスの自然環境，両生類から見た生命システム，生物学実験A，生物科学概説A，基礎生物科学A,B，生物科学英語演習，生物科学基礎実験I,II,III,IV，生物学入門，先端生物学，動物形態制御学，内分泌学・免疫学，再生生物学，両生類生物学演習，卒業研究，グローバル対策セミナーA,B，サイエンス入門を担当した。統合生命科学研究科では，統合生命科学特別講義，生命科学研究法，先端基礎生物学研究演習A,B,C,D,E,F，基礎生物学特別演習A,B，基礎生物学特別研究，セルダイナミクス・ゲノミクス特論，自然史学特論，統合生命科学特別研究，生命医科学セミナーA,B,C,D,E，先端生命技術概論，疾患モデル生物概論，生命医科学特別演習A,B，生命医科学特別研究，ゲノム機能学概論，理系基礎研究者養成概論を担当した。また学部3年生5名，学部4年生8名，博士課程前期1年11(3)名，2年8(4)名，後期1年2(0)名，2年4(2)名，3年以上3(1)名，合計41名（括弧内は基礎生物学プログラムの学生の数）の学生が本センターで研究に励んだ。学部学生の国内学会発表は6件，国際学会発表は1件であった。博士課程前期学生の国内学会発表は22(12)件，国際学会発表は4(1)件であった。博士課程後期学生の国内学会発表は18(7)件，国際学会発表は10(3)件であった（括弧内は基礎生物学プログラム学生による発表）。学部生と大学院生の教育活動の一環として，月に2回，教員，研究員，大学院生，学部生が研究活動報告を両生類研究センターセミナーとして行った。

また地域教育に対する貢献事業として，系統維持班が本邦の様々な両生類の生体を常時展示し，加えて4回の対面式特別生体展示会を開催した（6/1,7/27,9/21,11/2，訪問者のべ867名）。これらの特別展示会と連携するオンライン展示企画「Amphibian University」（<https://www.amphibian-university.jp/>）も公開し，特別展示会のアナウンスを実施した。

#### 〈研究活動及びその他〉

進化発生ゲノミクス研究グループ，器官再生メカニズム研究グループ，変態研究グループ，進化・多様性研究グループ，発生再生シグナル研究ユニットに分けて記載する。

## 進化発生ゲノミクス研究グループ

令和6年度構成員：荻野 肇（教授・センター長）、井川 武（准教授）、鈴木 誠（助教）、  
鈴木菜花（技術員）、林 舜（研究員）、平良真規（客員教授）、  
登田 隆（客員教授）、近藤真理子（客員准教授）、柏木昭彦（客員研究員）、  
柏木啓子（客員研究員）

### ○研究活動の概要

本研究グループは、両生類研究センターを国際的なバイオリソースセンターとして発展させると共に、両生類を用いた最先端の基礎及び応用研究を行う為に、2016年10月1日に創設されたバイオリソース研究部門に由来する。国際的に汎用されている2種類のモデル両生類「ネットイツメガエル」と「アフリカツメガエル」を用いて、発生・再生・進化・環境応答についてのゲノム科学的研究を展開している。また本センターは、文部科学省の推進するナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)「ツメガエル・イモリ」の中核的リソース拠点として活動しているが、本研究部門はその要の1つのツメガエル生体リソース事業を担当している。主要な研究活動は以下の通りである。

#### 1. ヒト胎盤型アルカリホスファターゼ (PLAP) を用いたトランスジェニックレポーター解析及び3次元イメージング解析システムの開発

ツメガエルは、その胚が卵黄を多量に含み不透明なため、蛍光タンパク質等を用いた3次元イメージング解析は、胚の表面構造や、培養組織片、胚発生が終了した後のオタマジャクシに限られてきた。この問題を解決するため、本研究では、まず熱耐性を持つヒト胎盤型アルカリホスファターゼ (PLAP) を、組織特異的なプロモーターを用いて目的組織で発現させ、熱処理により内在のアルカリホスファターゼを失活させた後、アルカリホスファターゼの基質を反応させて目的組織を染色する方法を確立した。次にこの方法で処理した胚の連続切片を自動撮影し、コンピューター上で標的組織の立体像を3次元構築することに成功した (Correlative Light Microscopy and Block-face Imaging (CoMBI) method)。以上の「PLAP-CoMBI法」は、ツメガエル胚において、従来の蛍光タンパク質を用いる方法では成し得なかった3Dデジタルイメージングを可能にした (Sakagami K. et al., *Dev. Growth Differ.*, 2024)。

#### 2. 温泉ガエル (リュウキュウカジカガエル) の適応進化とゲノム変異に関する研究

リュウキュウカジカガエルはトカラ列島・口之島において幼生が40℃を越える温泉に生息する顕著な適応進化を遂げた種である。本種の温度耐性に関わる遺伝的基盤を明らかにするため、姉妹種であるカジカガエルを比較対象としてゲノム進化学的研究を行っている。

本年度は、急速な進化を遂げた可能性のある口之島集団の集団レベルでの高温耐性能の違いと、それに関連したゲノム変異の同定を行うため、ヤエヤマカジカガエルを含む西南諸島産カジカガエル属の個体群の長期温度暴露実験と、GRAS-Di法による集団ゲノム解析を行った。長期温度暴露実験の結果、リュウキュウカジカガエルの口之島・セランマ温泉集団は他集団よりも高い温度耐性を示し、特に奄美大島集団との明確な違いを見出した。また、発生ステージが進むにつれて高温への嗜好性が失われることも明らかにした (Priambodo et al., 2024)。GRAS-DiによるSNP情報に基づく系統関係については、ヤエヤマカジカガエルとリュウキュウカジカガエルは単系統群を形成せず、分類の再検討の余地があることが明らかになった。また、トカラ列島への個体群動態については先行研究 (Komaki et al., 2017) の結果を支持し、ごく最近に漂流分散したとする仮説を支持した。さらにGenome Scanning法により遺伝子ごとの淘汰圧を検証したところ、有酸素代謝に関わる遺伝子座において正の選択圧が生じた可能性を示唆した。

### 3. 中枢神経系および頭蓋顔面の構造先天異常の発症機構に関する研究

脊椎動物の神経管および頭蓋顔面の形成メカニズムの解明を目的として、アフリカツメガエルを主なモデルとし、組織の力学的特性および疾患関連遺伝子の機能解析を進めた。

神経管の形成過程における神経板の湾曲には、領域特異的なアクトミオシン活性が重要であることが知られている。本研究では神経板およびその周囲組織の硬さが形態形成に与える影響に着目し、原子間力顕微鏡を用いて胚および組織片の力学的測定を実施した。その結果、神経板は非神経外胚葉よりも常に高い硬さを示すこと、また、アクトミオシン活性に依存してその硬さが増加することが明らかとなった。さらに、中胚葉は神経板の基底側よりも柔らかく、この中胚葉の柔軟性が神経板の適切な湾曲と神経管の閉鎖を機械的に支えている可能性が示唆された。

また、Baraitser-Winter cerebrofrontofacial syndrome (BWCF) という希なヒトの遺伝性疾患に関連するACTB遺伝子の変異 (p.S348L) について、ツメガエル胚モデルを用いて機能解析を行った。その結果、変異型ACTBは上皮細胞接合部への局在性が低下し、細胞接着に異常を引き起こすことが示された。さらに、ゲノム編集により該当部位に欠失を導入したツメガエル胚では、口唇口蓋裂の表現型が誘導されることを明らかにし、p.S348L変異が頭蓋顔面の先天異常の分子病態に関与する可能性が示唆された。

これらの研究により、組織間の力学的相互作用やアクチン細胞骨格の制御異常が神経管閉鎖および頭蓋顔面構造の形成において極めて重要な役割を果たすことが明らかとなった。本成果は、先天性奇形の発症機構の理解や将来的な予防・治療法の開発に資する基盤的知見を提供するものである。これらの成果は以下の2編のSCI学術誌に発表した (Suzuki et al., *Dev. Growth Differ.*, 2023; Tsujimoto et al., *Hum. Mol. Genet.*, 2024)。

### 4. ツメガエル類を用いた人為ゲノム重複研究

アフリカツメガエルの進化系譜では、2種類の2倍体祖先種の間で交雑が起きてゲノムが重複し、その結果、4倍体ゲノムを持つアフリカツメガエルが種として形成され、現在に至っていると考えられている。このような交雑による新種形成は、生物進化においてしばしば起きていると考えられているが、異種ゲノムが同一種に宿ることにより、どのように遺伝子ネットワークが変化するかについては未だ良くわかってはいない。この問題にアプローチする為、アフリカツメガエル近交系 (4倍体) とその近縁種のキタアフリカツメガエル近交系 (同じく4倍体) を交配させることにより、人為的にゲノム重複体を作成する実験を試みてきた。令和6年度は、F1雑種のメス (4倍体) を、親種のオス (同じく4倍体) と交配させることにより、6倍体のF2を得ることに成功した。この結果は、F1雑種の卵が減数分裂に失敗し、倍数化することを示すとともに、交雑がゲノム重複を惹起する機構の一端を示唆する。

### 5. NBRP事業「ネットイツメガエルを基軸とした両生類リソースの収集・保存・提供」

本研究グループではNBRP事業として ([https://xenopus.nbrp.jp/NBRP\\_Xenopus/NBRP\\_Clawed\\_frogs\\_Newts\\_Top.html](https://xenopus.nbrp.jp/NBRP_Xenopus/NBRP_Clawed_frogs_Newts_Top.html))、生命科学研究の標準モデル動物であるネットイツメガエルの野生型近交系4系統 (Nigerian A, Nigerian H, Nigerian BH, Ivory Coast) 及びアフリカツメガエルの野生型近交系1系統 (J) を作出して提供すると共に、それらの種のゲノム配列情報等を整備し公開している (<http://viewer.shigen.info/xenopus/index.php>)。今年度はネットイツメガエル近交系 (Nigerian AとIvory Coast系統) の各発生段階の胚 (未受精卵から胞胚, 原腸胚, 神経胚, 尾芽胚まで) から完全長cDNAライブラリーを作製してRNA-seqを実施した。Nigerian A系統の成体組織 (脳, 心臓, 肺, 腎臓, 肝臓, 脾臓, 小腸, 脾臓, 皮膚, 血液, 卵巣, 精巣, 骨格筋, 骨, 眼, 脂肪体) と、Nigerian AおよびIvory Coast系統それぞれの各発生段階の胚 (未受精卵, 胞胚, 原腸胚, 神経胚等) を用いてCAGE-seqも実施し、転写開始点を同定すると共に5'UTR配列を取得し



た。このようにして得られたデータをゲノム配列にマッピングして5'UTRと3'UTR配列を含む完全長アイソフォームデータを作成し、ゲノムブラウザ上で公開した

([http://viewer.shigen.info/xenopus/jbrowse.php?data=data/xl\\_v91](http://viewer.shigen.info/xenopus/jbrowse.php?data=data/xl_v91))。一次データは我が国の公共データサイト (DRA) から公開した (PRJDB17814 (PSUB022751))。

また前年度に引き続き、ネットアイツメガエルについては、全身あるいは組織特異的に蛍光タンパク質を発現するトランスジェニック系統群や、ゲノム編集によりチロシナーゼ遺伝子を破壊したアルビノ系統、hps6遺伝子を破壊したヘルマンスキー・パドラック症候群モデル系統、胸腺を持たない為に組織移植の容易なfoxn1変異系統等の組換え体8系統の提供を実施した。アフリカツメガエルについては、核やミトコンドリア等の細胞内小器官を蛍光標識した組換え体8系統の提供を実施した。これらを合わせると令和7年3月末の収集・保存数はネットアイツメガエルが99系統、アフリカツメガエルが23系統になった。令和6年度の生体リソース提供数は、学内外の研究者に対してネットアイツメガエルが151件3,533匹、アフリカツメガエルが55件1,354匹であった。

## ○発表論文

### 1. 原著論文

◎Tsujiimoto T., Ou Y., Suzuki M., Murata Y., Inubushi T., Nagata M., Ishihara Y., Yonei A., Miyashita Y., Asano Y., Sakai N., Sakata Y., Ogino H., Yamashiro T., Kurosaka H., Compromised actin dynamics underlie the orofacial cleft in Baraitser-Winter Cerebrofrontofacial syndrome with a variant in ACTB. *Hum Mol Genet.* 2024 Nov 8;33(22):1975-1985. doi: 10.1093/hmg/ddae133. PMID: 39271101.

Suzuki M., Yasue N., Ueno N., Differential cellular stiffness across tissues that contribute to *Xenopus* neural tube closure. *Dev Growth Differ.* 2024 Jun;66(5):320-328. doi: 10.1111/dgd.12936. Epub 2024 Jun 26. PMID: 38925637; PMCID: PMC11457508.

◎Priambodo B., Shiraga K., Harada I., Ogino H., Igawa T., Long-Term Heat Tolerance and Accelerated Metamorphosis: Hot Spring Adaptations of *Buergeria japonica*. *Zoolog Sci.* 2024 Oct;41(5):424-429. doi: 10.2108/zs240011. PMID: 39436003.

◎Sakagami K., Igawa T., Saikawa K., Sakaguchi Y., Hossain N., Kato C., Kinemori K., Suzuki N., Suzuki M., Kawaguchi A., Ochi H., Tajika Y., Ogino H., Development of a heat-stable alkaline phosphatase reporter system for cis-regulatory analysis and its application to 3D digital imaging of *Xenopus* embryonic tissues. *Dev Growth Differ.* 2024 Apr;66(3):256-265. doi: 10.1111/dgd.12919. Epub 2024 Mar 4. PMID: 38439617; PMCID: PMC11457516.

Hayashi S., Abe T., Igawa T., Katsura Y., Kazama Y., Nozawa M., Sex chromosome cycle as a mechanism of stable sex determination. *The Journal of Biochemistry* 176: 81-95 August 2024.

### 2. 著書

井川 武, 林 舜, 小俣和輝, 越智陽城, 小川斐女, 鈴木 誠, 鈴木菜花, 加藤尚志, 荻野 肇, RNA調整プロトコロール6: カエル臓器全般. 誰でも再現できるNGS「前」サンプル調製プロトコール, 羊土社, 278-284, 2024. ISBN: 978-4-7581-2272-6

### 3. 総説・解説

該当無し

## ○取得特許

該当無し

## ○講演等

### 1. 国際会議での招待・依頼・特別講演

Ogino H., National Bioresource Project in Japan (NBRP) for three amphibian model species, *Xenopus tropicalis*, *Xenopus laevis*, and *Pleurodeles waltl* (Iberian ribbed newt). CSHL Course: Cell & Developmental Biology of *Xenopus*: Gene Discovery & Disease. Cold Spring Harbor Laboratory, NY, USA., 2024年4月4日

Ogino H., The National BioResource Project (NBRP) and the use of *Xenopus tropicalis* for disease modeling. International Salamander Meeting 2024, 広島県東広島市, 広島大学, 2024年7月31日

Ogino H., The National BioResource Project (NBRP) and the use of *Xenopus tropicalis* for disease modeling. The 1st Asian *Xenopus* Conference, 大阪府豊中市, 大阪大学豊中キャンパス, 2024年11月26日

◎Igawa T., Priambodo B., Shriraga K., Asaeda Y., Bono H., Ogino H., Identification of key factors for heat tolerance: genome sequencing and gene expression analysis of “hot-spring frog” *Buergeria japonica*. WCH10, Borneo Convention Centre Kuching (BCKK), Kuching, Malaysia, 2024年8月8日

### 2. 国際会議での一般講演

該当無し

### 3. 国内学会での招待・依頼・特別講演

Igawa T., Landscape and conservation genetics of amphibians in Ryukyu Archipelago, with special reference to Crocodile newt, *Echinotriton andersoni*. Salamander Meeting 2024, 東広島市, 広島大学, 2024年7月31日

◎鈴木 誠, 井川 武, 鈴木菜花, 荻野 肇, 神経管の閉鎖運動の力学制御の研究とNBRPツメガエル・イモリ. 第95回日本動物学会大会, 長崎市, 長崎大学, 2024年9月12日

◎林 舜, 井川 武, 鈴木 誠, 鈴木菜花, 荻野 肇, ネットイツメガエル近交系4系統における性決定遺伝子の探索. 日本遺伝学会 第96回大会, 高知市, 高知工科大学, 2024年9月5日

### 4. 国内学会での一般講演

◎Hossain N., Suzuki T., Igawa T., Suzuki M., Tazawa I., Nakao Y., Hayashi T., Suzuki N., Ogino H., Phenotype-genotype relationships in *Xenopus sox9* crispants provide insights into campomelic dysplasia, Pierre Robin sequence, and vertebrate jaw evolution. 第57回日本発生生物学会年会, 京都市勧業館 みやこめっせ, 2024年6月20日, ポスター発表

◎Yoshida M., Kawasaki S., Sakaguchi Y., Suzuki N., Suzuki M., Ogino H., Optimization of the Tet-On system and validation of its utility in *Xenopus*. 第57回日本発生生物学会年会, 京都市勧業館 みやこめっせ, 2024年6月20日, ポスター発表

◎Kato M., Suzuki N., Igawa T., Ogino H., Suzuki M., The effects of maternal age on body axis formation in *Xenopus tropicalis*. 第57回日本発生生物学会年会, 京都市勧業館 みやこめっせ, 2024年6月20日, ポスター発表

◎鈴木 誠, 國重成恵, 井川 武, 荻野 肇, アフリカツメガエルの転写因子に蓄積した有害アミノ酸置換の網羅的な同定. 第64回日本先天異常学会学術集会, 東京 タワーホール船堀, 2024年7月26日, ポスター発表

◎Yoshida M., Kawasaki S., Sakaguchi Y., Suzuki N., Suzuki M., Ogino H., Development of the optimal Tet-On system in *Xenopus* tadpoles. International Salamander Meeting 2024, 広島県東広島市 広島大学, 2024年8月1日, ポスター発表

◎Kinemori K., Sakaguchi Y., Takano T., Igawa T., Suzuki M., Suzuki N., Ogino H., Mechanisms of evolutionary acquisition of the bilateral eyes in vertebrates. International Salamander Meeting 2024, 広

島県東広島市 広島大学, 2024年8月1日, ポスター発表

- ◎Hossain N., Suzuki T., Igawa T., Suzuki M., Tazawa I., Nakao Y., Hayashi T., Suzuki N., Ogino H., Phenotype-genotype relationships in *Xenopus sox9* crispants provide insights into campomelic dysplasia, Pierre Robin sequence, and vertebrate jaw evolution. International Salamander Meeting 2024, 広島県東広島市 広島大学, 2024年8月1日, ポスター発表
- ◎國重成恵, 井川 武, 荻野 肇, 鈴木 誠, アフリカツメガエルにおける有害変異のゲノムワイドな同定. 第26回日本進化学会大会, 神奈川 東海大学, 2024年8月21日, ポスター発表
- ◎木根森一仁, 坂口裕介, 高野友篤, 井川 武, 鈴木 誠, 鈴木菜花, 荻野 肇, 脊椎動物の双眼の進化的獲得メカニズム. 第95回日本動物学会大会, 長崎市 長崎大学, 2024年9月12日, ポスター発表
- ◎木根森一仁, 坂口裕介, 高野友篤, 井川 武, 鈴木 誠, 鈴木菜花, 荻野 肇, 脊椎動物の双眼の進化的獲得メカニズム. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡県博多市 マリンメッセ福岡, 2024年11月27日, ポスター発表
- ◎廣田雅哉, 越智陽城, 鈴木菜花, 井川 武, 鈴木 誠, 荻野 肇, *pax*ファミリーにおける組織特異的サイレンサーの獲得による進化的機能特化メカニズムの研究. 令和6年度日本動物学会中国四国支部広島県例会, 広島大学, 2025年3月7日, ポスター発表
- ◎黒川晃宏, 川口 茜, 鈴木菜花, 鈴木 誠, 井川 武, 荻野 肇, 個体レベルでシスエレメントの活性を複数同時解析する実験系の開発. 令和6年度日本動物学会中国四国支部広島県例会, 広島大学, 2025年3月7日, ポスター発表
- ◎島本百香, 井川 武, 鈴木菜花, 荻野 肇, 鈴木 誠, ネットアイツメガエル近交系における表現型多型の遺伝的基盤の解析. 令和6年度日本動物学会中国四国支部広島県例会, 広島大学, 2025年3月7日, ポスター発表
- ◎中崎真利, 欧 語詩, 鈴木菜花, 井川 武, 荻野 肇, 鈴木 誠, ツメガエルにおける精子核移植法に基づく遺伝子ノックイン法の開発. 令和6年度日本動物学会中国四国支部広島県例会, 広島大学, 2025年3月7日, ポスター発表
- ◎○浅枝優花, 井川 武, 荻野 肇, 三本木至宏, 藤井創太郎, リュウキュウカジカガエルの高温適応に関わる有酸素代謝関連タンパク質の熱耐性の検証. 生物系三学会中国四国地区合同大会 (日本動物学会 第75回 中国四国支部大会), 岡山大学, 2024年5月12日, 口頭発表
- 富永 篤, 上村 亮, 井川 武, 徳増大輔, 谷口真理, 三根佳奈子, 鈴木 大, 中村泰之, 河内紀浩, 笹井隆秀, 吉川夏彦, 荒谷邦雄, 沖縄県の個体群を含むウシガエルの集団遺伝構造について. 第61回沖縄生物学会, 那覇市, 琉球大学, 2024年5月25日, 口頭発表
- ◎Priambodo B., Harada I., Shiraga K., Ogino H., Igawa T., Identification of genomic diversity and selection in “hot-spring frog”, *Buergeria japonica*. WCH10, Borneo Convention Centre Kuching (BCKK), Kuching, Malaysia, 2024年8月8日, 口頭発表
- ◎高橋 雄, 内山英穂, 井川 武, 難波ちよ, 荻野 肇, 北嶋 聡, 無尾類の脊椎骨形成の多様性: アカガエルとアフリカツメガエルの発生過程から古生代の原始両生類の骨格要素. 日本動物学会大会 第95回大会, 長崎市, 長崎大学, 2024年9月12日, 口頭発表
- ◎○浅枝優花, 井川 武, 荻野 肇, 三本木至宏, 藤井創太郎, リュウキュウカジカガエルの高温適応に関わる有酸素代謝関連タンパク質の熱耐性の検証. 日本動物学会大会 第95回大会, 長崎市, 長崎大学, 2024年9月14日, 口頭発表
- ◎Cao L., Komoto T., Aoyanagi T., Aoki S., Nomura J., Igawa T., Hirota R., Isolation and Comparative Genomic Analysis of Filamentous Cyanobacteria Involved in the Acquisition of High-Temperature Tolerance in Hot Spring Frogs. 日本微生物生態学会 第37回大会, 広島市, 広島国際会議場, 2024年

10月30日、ポスター発表

- 富谷駿介, 廣田隆一, 井川 武, 野村純平, 小本哲史, 青柳拓也, 勢原歩夢, 堀 健太郎, 河上眞二, 微細藻類の飼料添加が暑熱環境下の採卵鶏雄ヒナに及ぼす影響. 第74回関西畜産学会大会, 東広島市, 東広島芸術文化ホールくらら, 2024年11月25日, 口頭発表
- ◎○浅枝優花, 荻野 肇, 三本木至宏, 藤井創太郎, 井川 武, 温泉ガエル (リュウキュウカジカガエル) の高温適応に関わる有酸素代謝関連タンパク質の熱耐性と機能解析. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡市, マリンメッセ福岡, 2024年11月27日, ポスター発表
- ◎○荻野ひなよ, 岡本和子, 鈴木 誠, 荻野 肇, 井川 武, カジカガエル類初代培養細胞を用いた温度耐性メカニズムの解析. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡市, マリンメッセ福岡, 2024年11月28日, ポスター発表
- ◎林 舜, 井川 武, 鈴木 誠, 鈴木菜花, 荻野 肇, ZW異型性染色体をもつカジカガエルの性連鎖領域と性決定遺伝子の解明に向けて. 学術変革領域研究B「性染色体サイクル」第2回領域会議, 仙台市, 東北医科薬科大学, 2025年2月19日, 口頭発表
- ◎○浅枝優花, 荻野 肇, 三本木至宏, 藤井創太郎, 井川 武, 温泉ガエル (リュウキュウカジカガエル) の高温適応に関わる有酸素代謝関連タンパク質の熱耐性と機能解析. 学術変革領域研究B「性染色体サイクル」第2回領域会議, 仙台市, 東北医科薬科大学, 2025年2月19日, 口頭発表
- 井川 武, ZW/XYが混在するネッタイツメガエルの性決定領域の実態. 学術変革領域研究B「性染色体サイクル」公開成果シンポジウム, 仙台市, 東北医科薬科大学, 2025年2月20日, 口頭発表
- 清川実咲, 高橋宏和, 岡村好子, 井川 武, Nanoporeシーケンサーを用いた両生類ミトコンドリアゲノムの効率的解読法の開発. 日本動物学会 中国四国支部広島県例会, 東広島市, 広島大学, 2025年3月7日, ポスター発表
- ◎○浅枝優花, 荻野 肇, 三本木至宏, 藤井創太郎, 井川 武, 温泉ガエル (リュウキュウカジカガエル) の高温適応に関わる有酸素代謝関連タンパク質の熱耐性と機能解析. 日本動物学会 中国四国支部広島県例会, 東広島市, 広島大学, 2025年3月7日, ポスター発表

## ○各種研究員と外国人留学生の受入状況

### 1. 研究員

林 舜 (研究員) 2024年4月1日から2025年3月31日  
柏木昭彦 (客員研究員)  
柏木啓子 (客員研究員)

### 2. 外国人留学生

該当無し

## ○研究助成金の受入状況

### 1. 科学研究費補助金

荻野 肇

- ・基盤研究(C)「スーパーエンハンサーによるオオノログ進化運命の拘束機構の研究」  
800千円 (代表)
- ・基盤研究(B)「イベリアトゲイモリが示す新規の細胞周期制御機構と強力な再生能力との関係を解明する」  
350千円 (分担)
- ・基盤研究(B)「劣勢有害変異の実態解明による西南諸島産絶滅危惧両生類の保全ゲノミクス」

200千円（分担）

- ・基盤研究(C)「近交系ネッタイツメガエルを利用した従順性に関わる遺伝的基盤の解析」  
50千円（分担）
- ・基盤研究(C)「生殖細胞の凍結保存と代理親への移植による両生類遺伝資源保全方法の開発」  
200千円（分担）

#### 井川 武

- ・基盤研究(B)「劣勢有害変異の実態解明による西南諸島産絶滅危惧両生類の保全ゲノミクス」  
6,900千円（代表）
- ・基盤研究(C)「近交系ネッタイツメガエルを利用した従順性に関わる遺伝的基盤の解析」  
50千円（分担）
- ・基盤研究(C)「スーパーエンハンサーによるオオノログ進化運命の拘束機構の研究」  
100千円（分担）
- ・学術変革(B)性染色体サイクル：性染色体の入れ替わりを基軸として解明する性の消滅回避機構  
「XY/ZW染色体が頻繁に入れ替わる両生類の性染色体から迫る性の消滅回避機構」  
4,500千円（分担）
- ・学術変革(B)性染色体サイクル：性染色体の入れ替わりを基軸として解明する性の消滅回避機構  
「性染色体サイクル：性染色体の入れ替わりを基軸として解明する性の消滅回避機構」（総括班）  
100千円（分担）

#### 鈴木 誠

- ・基盤研究(C)「近交系ネッタイツメガエルを利用した従順性に関わる遺伝的基盤の解析」  
700千円（代表）
- ・基盤研究(B)「劣勢有害変異の実態解明による西南諸島産絶滅危惧両生類の保全ゲノミクス」  
200千円（分担）
- ・基盤研究(B)「副甲状腺ホルモン（PTH）シグナル障害による顎顔面形成不全の治療法開発」  
50千円（分担）

## 2. その他の補助金

#### 荻野 肇

- ・文部科学省 第5期NBRP「ネッタイツメガエルを基軸とした両生類リソースの収集・保存・提供」  
中核機関（令和6年度）20,032千円（課題管理者）
- ・文部科学省 第5期NBRP「ネッタイツメガエルを基軸とした両生類リソースの収集・保存・提供」  
ゲノム情報等整備プログラム（令和6年度）10,567千円（課題管理者）

## ○学界ならびに社会での活動

### 1. 学協会役員・委員

#### 荻野 肇

- ・XCIJ日本ツメガエル研究会 世話人
- ・XCIJ日本ツメガエル研究集会（XCIJ-JXM）運営委員
- ・NBRP（カタユウレイボヤ）運営委員
- ・NBRP（メダカ）運営委員
- ・次世代両生類研究会 コアメンバー

- ・生物遺伝資源委員会委員（国立遺伝学研究所）
- ・Xenopus Gene Nomenclature Committee member（国際ツメガエル遺伝子命名委員会委員）
- ・文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト 課題管理者
- ・日本発生生物学会誌「Development, Growth & Differentiation」編集委員

#### 井川 武

- ・文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト 課題管理協力者
- ・Journal of Tropical Life Science, Editor
- ・Frontiers in Amphibian and Reptile Science, Associate Editor
- ・Current Herpetology, Associate Editor

#### 鈴木 誠

- ・文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト 課題管理協力者
- ・XCIJ日本ツメガエル研究会 世話人会拡大会議委員
- ・Frontiers in Cell and Developmental Biology, Review Editor

#### 2. セミナー・講演会開催実績

- ・林 利憲, 佐藤 伸, 荻野 肇, 三浦郁夫, 井川 武, 中島圭介, 田澤一朗, 鈴木 誠, 岡本和子, 鈴木菜花, International Salamander Meeting 2024（東広島市 広島大学, 2024年7月31日-8月2日）

#### 3. 産学官連携実績

該当無し

#### 4. セミナー・講義・講演会講師等

##### 鈴木 誠, 鈴木菜花, 荻野 肇

- ・ナショナルバイオリソースプロジェクト アフリカツメガエル カスタマイズド講習会講師  
（広島大学, 広島県東広島市, 2024年9月3日-6日）

##### 鈴木 誠, 木根森一仁

- ・ナショナルバイオリソースプロジェクト アフリカツメガエル カスタマイズド講習会講師  
（広島大学, 広島県東広島市, 2024年9月25日-10月1日）

##### 鈴木菜花, 難波ちよ, 宇都武司, 中島妙子, 田澤一朗, 中島圭介, 井川 武, 荻野 肇

- ・両生類研究センター生体展示会  
（広島大学, 広島県東広島市, 2024年6月1日, 7月27日, 9月21日, 11月2日開催, 訪問者のべ867名）

##### 鈴木菜花, 難波ちよ, 宇都武司, 中島妙子

- ・オンライン展示「Amphibian University」<https://www.amphibian-university.jp/>

##### 鈴木菜花, 難波ちよ, 宇都武司, 中島妙子, 井川 武

- ・常設生体展示  
（広島大学, 広島県東広島市, 両生類研究センター1階に常時展示）

#### ○国際共同研究

##### 荻野 肇, 鈴木 誠

- ・ヴァージニア大学（米国）Rob Grainger教授, 「ネットイツメガエルにおける相同組換え法の開発」

## ○その他特記事項

### 荻野 肇

- ・NHK広島放送【広島大学75周年 第22回両生類研究センター企画展 『みんな知ってる?東広島に棲む両生類たち』】取材対応と出演, 2024年9月22日

### 荻野 肇, 林 利憲

- ・ベトナム・タイグエン農林大学代表团 見学対応, 2024年9月27日

### 荻野 肇, 林 利憲, 三浦郁夫, 難波ちよ, 宇都 武

- ・広島県マスメディア編集責任者会 見学対応, 2025年2月3日

### 鈴木 誠, 荻野 肇

- ・プレスリリース, 【研究成果】希少疾患「BWCFF症候群」による口唇口蓋裂にアクチン分子の異常動態が関与することを解明

## 器官再生メカニズム研究グループ

令和6年度構成員：林 利憲（教授）、岡本和子（助教）、Dalia Mohamedien（研究員）、  
竹内 隆（客員教授）

### ○研究活動の概要

本研究グループでは、有尾両生類を対象に、器官再生の分子・細胞メカニズムの解明を主要なテーマとして研究を展開している。特に、再生能力に優れるイベリアトゲイモリ（*Pleurodeles waltl*）をモデル動物として、実験発生学、細胞生物学、分子生物学、遺伝子工学、ゲノム編集などの多様な研究手法を駆使し、損傷に応答する細胞動態や分子経路の特定を目指している。

また、文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP）の一翼を担う中核機関として、国際連携、イベリアトゲイモリの生体リソース整備、トランスジェニック・ゲノム編集個体の系統化、実験技術講習会の開催、ならびに情報発信のためのホームページとデータベースの拡充にも取り組んでいる。

令和6年度には、これまでの研究活動をさらに発展させ、以下のような研究・教育活動を行った。

#### 1. イベリアトゲイモリを用いた器官再生機構の研究

イモリは、脊椎動物の中で最も高い器官再生能力を持ち、四肢、尾、心臓、膀胱、腸など多様な臓器を再生する。本グループでは、これらの再生過程において、どの細胞が、どのタイミングで、どのようなシグナルに応答して増殖・分化するかを明らかにすることを目的に、組織ごとの損傷モデルを用いた系統的解析を行ってきた。また、岡本助教を中心に、再生機構を細胞レベルで理解するための新規イモリ初代細胞培養系の確立とその特性評価を進めた。この成果は今後、*in vitro*での遺伝子操作や薬剤スクリーニングへの応用が期待される。さらに、再生研究を支える基盤整備として、イベリアトゲイモリ全ゲノム情報の注釈精度を向上させるためのトランスクリプトーム解析の拡充も実施した、再生誘導ネットワークの包括的理解に向けたデータの蓄積を進めている。

#### 2. イベリアトゲイモリのナショナルバイオリソース整備

本研究グループでは、引き続き、イベリアトゲイモリの生体リソース整備と品質維持を推進した。とくに、世界で唯一の近交系3系統を安定維持するとともに、将来の純系統樹立に向けて計画的な兄妹交配を継続した。また、全国の研究機関・大学からの利用要請に対応し、効率的なリソース配布に有効な繁殖・個体数管理システムを構築した。また、前年度に引き続き、トランスジェニックイモリの系統整備も行った。

さらに、リソース情報と実験技術を広く共有するための技術講習会の開催およびリソースデータベースの内容拡充を行い、研究者コミュニティへの支援を強化した。

### ○発表論文

#### 1. 原著論文

Sato F., Masuda Y., Suzuki D., Hayashi T., Iwasaki T., Kim J., Matsumoto T., Maeda E., Biomechanical analysis of tendon regeneration capacity of Iberian ribbed newts following transection injury: Comparison to a mouse model. J Orthop Res. 2024 Mar;42(3):607-617. doi: 10.1002/jor.25705. Epub 2023 Nov 5. PMID: 37819002.

Saiki N., Adachi A., Ohnishi H., Koga A., Ueki M., Kohno K., Hayashi T., Ohbayashi T., Development of an AI-Assisted Embryo Selection System Using Iberian Ribbed Newts for Embryo-Fetal Development



Toxicity Testing. Yonago Acta Med. 2024 Aug 27;67(3):233-241. doi: 10.33160/yam.2024.08.011. PMID: 39193136; PMCID: PMC11335927.

Tozawa S., Matsubara H., Minamitani F., Kamei Y., Saida M., Asao M., Suzuki K.T., Matsunami M., Shigenobu S., Hayashi T., Abe G., Takeuchi T., Novel function of Hox13 in regulating outgrowth of the newt hindlimb bud through interaction with Fgf10 and Tbx4. Dev Growth Differ. 2025 Jan;67(1):10-22. doi: 10.1111/dgd.12952. Epub 2024 Dec 26. PMID: 39725403; PMCID: PMC11758191.

◎Nakao Y., Okamoto K., Tazawa I., Nishijima T., Furuno N., Sakuma T., Yamamoto T., Takeuchi T., Hayashi T., Effect of Cdk1 gene disruption on cell cycle progression in newt cells. Dev Growth Differ. 2025 Feb;67(2):85-93. doi: 10.1111/dgd.12958. Epub 2025 Jan 8. PMID: 39776058.

◎ Morozumi R., Okamoto K., Enomoto E., Tsukamoto Y., Kyakuno M., Suzuki N., Tazawa I., Furuno N., Ogino H., Kamei Y., Matsunami M., Shigenobu S., Suzuki K., Uemasu H., Namba N., Hayashi T., Urodele amphibian newt bridges the missing link in evo-devo of the pancreas. Dev Dyn. 2025 Jan 8. doi: 10.1002/dvdy.763. Epub ahead of print. PMID: 39777819.

Brown T., Mishra K., Elewa A., Iarovenko S., Subramanian E., Araus A.J., Petzold A., Fromm B., Friedländer M.R., Rikk L., Suzuki M., Suzuki K.T., Hayashi T., Toyoda A., Oliveira C.R., Osipova E., Leigh N.D., Yun M.H., Simon A., Chromosome-scale genome assembly reveals how repeat elements shape non-coding RNA landscapes active during newt limb regeneration. Cell Genom. 2025 Jan 22:100761. doi: 10.1016/j.xgen.2025.100761. Epub ahead of print. PMID: 39874962.

## 2. 著書

該当無し

## 3. 総説・解説

該当無し

## ○取得特許

該当無し

## ○講演等

### 1. 国際会議での招待・依頼・特別講演

Hayashi T., Comparative studies using *Pleurodeles waltl*. International Salamander Meeting 2024, Hiroshima University, Higashi-hiroshima. 2024.7.31

Okamoto K., Attempts at cell culture methods in Iberian ribbed newts. International Salamander Meeting 2024, Hiroshima University, Higashi-hiroshima. 2024.7.31

### 2. 国際会議での一般講演

◎Hossain N., Suzuki T., Igawa T., Suzuki M., Tazawa I., Nakao Y., Hayashi T., Suzuki N., Ogino H., Phenotype-genotype relationships in *Xenopus sox9* crispants provide insights into campomelic dysplasia, Pierre Robin sequence, and vertebrate jaw evolution. The 57th Annual Meeting of the Japanese Society of Developmental Biologists, Miyako Messe, Kyoto, 2024.6.19-22

Okamoto K., Okuda S., Spatiotemporal analysis of cytoskeletal remodeling during lumen formation in single cell derived neural tube mimetic spheroids. The 57th Annual Meeting of the Japanese Society of Developmental Biologists, Miyako Messe, Kyoto, 2024.6.19-22

◎Enomoto E., Okamoto K., Tazawa I., Hayashi T., Fibrotic tissue formation and shrinking mechanism after

cryoinjury in *Pleurodeles waltl* heart. The 57th Annual Meeting of the Japanese Society of Developmental Biologists, Miyako Messe, Kyoto, 2024.6.19-22

◎Takehara M., Kyakuno M., Honda M., Okamoto K., Tazawa I., Sato Y., Takeuchi T., Furuno N., Ohkawa Y., Oki S., Imamura T., Hayashi T., Investigation of the mechanism underlying the long-term maintenance of undifferentiated germ cells for testicular regeneration in newts. The 57th Annual Meeting of the Japanese Society of Developmental Biologists, Miyako Messe, Kyoto, 2024.6.19-22

◎Morozumi R., Kyakuno M., Uemasu H., Suzuki N., Kamei Y., Tazawa I., Furuno N., Nanba N., Ogino H., Okamoto K., Hayashi T., The Role of Pdx Genes in the Developmental Process of the Newt Pancreas. The 57th Annual Meeting of the Japanese Society of Developmental Biologists, Miyako Messe, Kyoto, 2024.6.19-22

Okamoto K., Okuda S., 神経管模倣スフェロイドにおける細胞骨格子モデリングの時空間観察. 第76回日本細胞生物学会大会, つくば国際会議場, 栃木県, 2024.7.18

◎Hossain N., Suzuki T., Igawa T., Suzuki M., Tazawa I., Nakao Y., Hayashi T., Suzuki N., Ogino H., Phenotype-genotype relationships in *Xenopus sox9* crispants provide insights into campomelic dysplasia, Pierre Robin sequence, and vertebrate jaw evolution. International Salamander Meeting 2024, Hiroshima University, Higashi-hiroshima. 2024.7.31-8.2

Enomoto E., Matsubara H., Takeuchi T., Kamei Y., Hayashi T., Improvement of heat-induced expression by modifying heat shock promoter in *Pleurodeles waltl*. International Salamander Meeting 2024, Hiroshima University, Higashi-hiroshima. 2024.7.31-8.2

◎Takehara M., Kyakuno M., Honda M., Okamoto K., Tazawa I., Sato Y., Takeuchi T., Furuno N., Ohkawa Y., Oki S., Imamura T., Hayashi T., Investigation of the mechanism for long-term maintenance of undifferentiated germ cells in testicular regeneration. International Salamander Meeting 2024, Hiroshima University, Higashi-hiroshima. 2024.7.31-8.2

◎Morozumi R., Kyakuno M., Uemasu H., Suzuki N., Kamei Y., Tazawa I., Furuno N., Nanba N., Ogino H., Okamoto H., Hayashi T., Newts in Vertebrate Pancreas Development and Evolution. International Salamander Meeting 2024, Hiroshima University, Higashi-hiroshima. 2024.7.31-8.2

### 3. 国内学会での招待・依頼・特別講演

◎林 利憲, 岡本和子, 竹原 舞, 生田裕美, 客野瑞月, 竹内 隆, 再生モデル動物を「再生」する～イベリアトゲイモリの紹介. 第45回 再生・炎症学会, マリンメッセ福岡 福岡県, 2024.7.17

### 4. 国内学会での一般講演

竹原 舞, 土井香奈子, 平良和夏子, 竹内 隆, 林 利憲, イベリアトゲイモリ精子の凍結保存法の開発. CRYOPRESERVATION CONFERENCE 2024, 岡崎カンファレンスセンター大隅ホール, 2024.11.21-22.

◎○中吉智哉, 田方龍真, 中島美英, 梅山穂香, 竹内 隆, 佐久間哲史, 山本 卓, 岡本和子, 林 利憲, 改変型p53遺伝子におけるイモリ腫瘍発生への影響の解析. 第47回日本分子生物学会年会, マリンメッセ福岡 福岡県, 2024.11.27-29

◎荻野ひなよ, 岡本和子, 鈴木 誠, 荻野 肇, 井川 武, カジカガエル類初代培養細胞を用いた温度耐性メカニズムの解析. 第47回日本分子生物学会年会, マリンメッセ福岡 福岡県, 2024.11.28

◎賀 然, 山根大和, 竹原 舞, 林 利憲, 岡本和子, イベリアトゲイモリ線維芽細胞が呈示する高温下での熱ストレス抵抗性. 第47回日本分子生物学会年会, マリンメッセ福岡 福岡県, 2024.11.27-29

## ○各種研究員と外国人留学生の受入状況

### 1. 研究員

Dalia Mohamedien, 2023年11月1日から2025年3月31日

### 2. 外国人留学生

該当無し

## ○研究助成金の受入状況

### 1. 科学研究費補助金

#### 林 利憲

- ・基盤研究(B)「イペリトゲイモリが示す新規の細胞周期制御機構と強力な再生能力との関係を解明する」4,500千円（代表）
- ・挑戦的研究(萌芽)「p53遺伝子改変イモリの皮膚をモデルとした腫瘍発生機序の解明」2,500千円（代表）

#### 岡本和子

- ・基盤研究(C)「核内の粘弾的特性がNanogの転写調節領域の空間的ゆらぎを制御する」1,400千円（代表）

### 2. その他の補助金

#### 岡本和子

- ・金沢大学がん進展制御研究所共同研究「グリオーマの核小体形態変化とエネルギー代謝イメージング」30千円（代表）
- ・HIRAKU-Global事業 HGスタートアップ研究費 2024-2026年 200万（期間配分総額）（代表）
- ・HIRAKU-Global事業 HG国際交流経費 2024年-2026年 200万（期間配分総額）（代表）

## ○国際共同研究

該当無し

## ○学界ならびに社会での活動

### 1. 学協会役員・委員

- ・林 利憲, 岡本和子

文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト 課題管理協力者

### 2. セミナー・講演会開催実績

- ・林 利憲, 佐藤 伸, 荻野 肇, 三浦郁夫, 井川 武, 中島圭介, 田澤一朗, 鈴木 誠, 岡本和子, 鈴木菜花, International Salamander Meeting 2024  
(東広島市 広島大学, 2024年7月31日-8月2日)
- ・岡本和子, ナショナルバイオリソースプロジェクト イモリ施設見学会講師  
(広島大学, 広島県東広島市, 2024年12月2日)
- ・林 利憲, 岡本和子, ナショナルバイオリソースプロジェクト イモリカスタマイズド講習会講師  
(広島大学, 広島県東広島市, 2025年2月2日-4日)

3. 産学官連携実績

該当無し

4. セミナー・講義・講演会講師等

岡本和子

第2回 広島大学 論説委員等との懇談会 in 東京 登壇演者 (2024.6.6)

田澤一朗, 岡本和子, 三浦郁夫, 中島圭介, 難波ちよ, 宇都武司, 中島妙子

高大連携公開講座「いろいろな両生類のおもしろくて多様な研究とその最前線」講師 2024.8.8

○その他特記事項

該当無し

## 変態研究グループ

令和6年度構成員：田澤一朗（助教），中島圭介（助教），古野伸明（客員准教授）

### ○研究活動の概要

本研究グループは、一昨年度の卵形成・変態研究グループに由来する。国際的に汎用されているモデル両生類であるネッタイツメガエル、アフリカツメガエル、イベリアトゲイモリや在来種を用いて、変態における甲状腺ホルモン受容体の機能解析や後肢芽形成に関わる遺伝子の解析、仙腸関節形成の機構解析、樹上性カエル亜目の指第一関節に存在する挿入骨格要素の解析などを行っている。また、文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクトにおける、cDNAを含む非生体リソースと、ホームページとデータベースの整備も行っている。令和6年度の研究・教育活動は以下のとおりである。

#### 1. 樹上性カエル亜目の指第一関節に存在する挿入骨格要素の発生過程

カエル亜目には指の最遠位の指骨間に挿入骨格要素（IE: intercalary element）をもつ種が存在する。「IEを持つこと」は「指先に吸盤があり樹上性であること」と強い相関がある。私たちは、カエル亜目の中で系統的に離れたIEを持つ2種、ニホンアマガエルおよびシュレーゲルアオガエルを用い、IEにおけるおよびI型コラーゲン（硬骨の細胞外マトリクス）II型コラーゲン（軟骨の細胞外マトリクス）の分布を比較した。ニホンアマガエルではI型のみがIE全体に認められた。一方、シュレーゲルアオガエルでは殆どのIEの領域でII型のみが分布していたが、末節骨（最遠位の指骨）に面する狭い範囲だけはI型のみが分布し、かつ、石灰化が認められなかった。これら両種のI型コラーゲン分布領域が共通祖先の組織に由来する可能性があると考えられる。

#### 2. 仙腸関節形成過程における後肢芽と仙肋骨との相互作用

四肢動物の後肢骨格は仙腸関節にて、仙椎に付属する肋骨と関節する。この関節は四肢動物が後肢を使って陸上を移動するのに重要であるが、その形成機構は未解明である。我々はイベリアトゲイモリ幼生の後肢芽の切除および切除した後肢芽の自家移植を行うことにより後肢芽と仙肋骨との相互作用を調べた。その結果、後肢芽を切除しても仙肋骨の長さに影響が無いことがわかった。一方、自家移植によって異所的な仙肋骨を生じた例は無かった。

#### 3. 前変態期において甲状腺ホルモン受容体 $\alpha$ に発現が抑制される後肢発生に必要な遺伝子の探索

甲状腺ホルモン受容体 $\alpha$ は前変態期（血中甲状腺ホルモンレベル未上昇）における後肢芽発達抑制に必要であることが知られている。本研究では甲状腺ホルモン受容体 $\alpha$ が前変態期にどの遺伝子の発現を抑制することで後肢発達を抑えるかを同定する。まず、甲状腺ホルモン受容体 $\alpha$ の後肢芽発達抑制がいつ始まっているのかを特定するために、この遺伝子のノックアウト個体と正常個体との間で後肢芽の形態比較を行った。これにより、正常個体では肢芽の兆しが見え始めるころに既に抑制が起きていることを示すデータが得られた。

#### 4. 無尾両生類の重複肢奇形をモデルに用いた核内受容体シグナリングの役割の解明

ヤマアカガエルの幼生をビタミンA (VA) で処理しても後肢の発達に外観上の影響はない。ところがVAとともに甲状腺ホルモン (TH) およびメチマゾール (THの内生を阻害する化学物質) で処理すると左右の後肢が高頻度で鏡像対称重複を起こすことが当研究室で発見された（未公開）。本研究ではこの現象を利用して、無尾両生類における後肢形態形成の遺伝子調節ネットワークにおける甲状腺ホルモンシグナルの位置付けを明らかにしていく。そのためにこの現象を効率よく再現する条件を在来種の子アカガエルに加え、モデル実験動物であるネッタイツメガエルにて検討した。その結果、ヤマアカガエルの幼生をVAとTHで処理したところ、2個体で四肢鏡像重複は

誘導できたものの、現在のところ再現頻度は低いためさらなる条件検討が必要である。一方、条件検討のための試行の過程では、四肢が重複せずに形成不全となるがあることを新たに発見した。このことは、VAとTHを作用させた時の濃度、あるいは肢芽の発達段階によってVAシグナルまたはTHシグナル、あるいはその両シグナルのターゲットの細胞や遺伝子のセットが大幅に変化することを反映している可能性がある。

#### 5. 脊索退縮に関わる分子機構の研究

ネットアイツメガエル幼生変態期における尾部退縮の分子機構を研究している。甲状腺ホルモン受容体 (TR) には $\alpha$ と $\beta$ が有り、TR $\alpha$ をノックアウトした個体では正常に尾が退縮するが、TR $\beta$ をノックアウトした個体では脊索の消失が大幅に遅れる (Nakajima 2018)。このことから脊索の消失にはTR $\beta$ が特異的に働いていると考え、変態期の脊索において発現量が増大する遺伝子群をRNA-Seqを用いて網羅的に同定した。この解析により、mmp9-th, mmp13, olfm4, scppa2の4つの遺伝子が、変態期の脊索で発現が誘導され、かつ、多量に発現していることを明らかとした (Nakajima 2019, 2020)。MMPは細胞外基質分解酵素であるため、脊索の退縮に関与しているであろうことは容易に想像がつく。しかし、olfm4は小腸の幹細胞のマーカーとして知られており、scppa2は骨や歯の形成に関わる遺伝子群の仲間である。これらの遺伝子が、どのように脊索の退縮に関与しているのかを解析するために、olfm4, scppa2のノックアウトガエルを作製した。現在、これらのノックアウトガエルのF2世代が取れ始めたので、変態期における尾の退縮にどのような影響が現れるかを解析中である。また、野生型の個体におけるolfm4遺伝子の発現量をRT-PCRを用いて解析し、尾においてはstage 62以降に発現量が増加すること、腸においてはstage 62において一過的に発現量が増加することを明らかとした。この一過的な発現が腸のどの部位で起こっているのかを明らかにするために、stage 62の腸を部位ごとに分け、RT-PCRを行っている。大まかな発現部位を同定後、in situ hybridizationを行い、発現細胞を同定する予定である。

#### 6. 甲状腺ホルモン受容体(TR) $\alpha$ と $\beta$ の機能的な差についての解析

野生型とTR $\beta$ ノックアウトガエルの退縮中の脊索における上記4つの遺伝子 (mmp9-th, mmp13, olfm4, scppa2) の発現量をRT-PCRを用いて測定したところ、意外なことに3つの遺伝子 (mmp9-th, mmp13, scppa2) の発現量はTR $\beta$ ノックアウトガエルの脊索における発現量の方が野生型のものよりも多かった。このことは、TR $\beta$ ノックアウトガエルの退縮中の脊索では、TR $\alpha$ によるこれら3つの遺伝子に対する補償的な発現誘導が起こっていることを示唆している。もしもこの仮説が正しければ、olfm4のみはTR $\beta$ 特異的な発現誘導を受けていることとなる。この結果は、これまで機能的には同じであると考えられてきた二つの受容体の間に機能的な差があることを示唆しており、極めて興味深い。そこで、現在、olfm4の転写開始点上流配列にGFPをつなぎ、トランスジェニックガエルを作成し、プロモーター解析を行っている。

#### 7. In situ hybridization chain reaction (HCR) 法のバックグラウンドを抑制する一般的な手法の開発

上記のolfm4のみがTR $\alpha$ による補償作用を受けない現象の解析を始めるにあたり、olfm4, TR $\alpha$ , TR $\beta$ が一つの細胞において共発現していることが前提条件となる。この共発現を解析するためには、細胞レベルで三種類のmRNAを同時に検出する技術が必要となる。In situ HCR法は複数の遺伝子発現を一度に、細胞レベルかつ分子レベルの解像度で高感度に検出する優れた技術である。スプリットプローブの使用により、そのバックグラウンドは極めて低く抑えられているものの、ゼロではない。この僅かなバックグラウンドは多くの場合問題とならないが、目的遺伝子の発現量が極めて微量な場合は問題となってくる場合がある。今回我々はIn situ HCRを用いてolfm4, TR $\alpha$ , TR $\beta$ の3遺伝子が一つの細胞に共発現していることを示すことを試みた。しかし、TR $\alpha$ , TR $\beta$ の遺伝

子発現は極めて微量であるために、バックグラウンドが解析に支障を与えた。この問題を解決するために、プレハイブリダイゼーションとハイブリダイゼーションのステップにランダムオリゴヌクレオチドを加えることにより、バックグラウンドを大幅に減少させることに成功した。この成果を国際論文雑誌である *Development & Growth, Differentiation* に投稿した。

#### 8. 態期の遺伝子発現を模倣する、幼若個体を用いたアッセイ系の確立

プロモーター解析を行うためには該当プロモーターが発現する条件を整える必要がある。変態期に発現誘導される遺伝子のプロモーター解析を行うためには、トランスジェニック個体を変態させる必要があり、数ヶ月の時間を要する。この問題を解決する手段として、*Xenopus laevis*では受精後1週間の胚を甲状腺ホルモン(T3)処理することにより、変態期の遺伝子発現の変化を模倣できるという報告がある (Huang 1999)。しかし、*Xenopus tropicalis*においては *olfm4* の発現は変態期の尾において150倍以上の発現量の増加が観察されるが、*Xenopus laevis*と同様に幼若個体を甲状腺ホルモン処理したところ、*olfm4* の発現誘導は3倍ほどしか観察されなかった。この結果は、*Xenopus tropicalis*においては幼若個体のT3処理では変態期の遺伝子発現を模倣できないことを意味する。そこで、*Xenopus tropicalis*の幼若個体を用いてプロモーターを可能とするため、T4, corticosteroneなど様々なホルモン処理により、幼若個体において変態期の遺伝子発現を模倣できる実験系を開発中である。

#### 9. ゲノム編集による両生類変態の分子機構の解析

一連の変態関連遺伝子を標的としたゲノム編集による標的遺伝子破壊を行ったネッタイツメガエルの表現型の解析により変態関連遺伝子の機能を明らかにすることを目的とする。変態関連遺伝子として、甲状腺ホルモン受容体や細胞外基質分解酵素 (*mmp9th*) 等を選び、各々の遺伝子に対してゲノム編集を行った。このF0の交配により、現在、各標的遺伝子が両染色体上で破壊されたF1, F2個体が順次得られ始め、解析を行っている。

#### 10. ネッタイツメガエル *Pkmyt1*, *wee2* の卵母細胞における機能解析 (徳島大学の渡部稔教授および九州大学中條信成講師との共同研究)

細胞周期をG2期からM期へ進むのを抑制する因子として *Wee1* と *Myt1* が知られている。1999年に、アフリカツメガエルを用いて、ツメガエル卵母細胞のG2期での停止には *Myt1* が特異的に働くことが初めて示された。今まで、体細胞分裂における *Myt1* の機能については、培養細胞をはじめとして色々調べられてはいるが、決定的なこと (*Wee1* がここで働いておらず、*Myt1* がそのところで特異的に働いているというところ) は報告されていない。我々は、*Myt1* は個体レベルの分化した卵細胞でG2期にはたらくCKI (Cyclindependent kinase inhibitor) ではないかと考え、卵の長期にわたるG2期で停止に主に *Myt1* が働いていると推定し研究している。

それを遺伝学的に確かめるため、*myt1* のCRISPR/CASによるノックアウトを試みた。まずF0としてKD個体を作成し、そのヘテロ個体を掛け合わせてF1を作成してKO個体を作成した。KO個体かどうかは、オタマジャクシの尾からDNAを抽出して配列を決定して確認した。

その結果、ノックアウト個体は、現時点では正常に変態し成熟してオスである事が判明した。このことは、*PkMyt1* が卵母細胞のみで働くという仮説に反しないが、例数が少ないためメスが発生・成熟する可能性を否定できない。現在、徳島大学の渡部先生のもとで、ヘテロ同士の掛け合わせを行い、例数を増やしている。

また、卵形成過程初期では、*Myt1* が存在せず、その代わりに *Wee2* が存在する。このことは、卵形成過程でのG2の停止は、単に *Myt1* だけでなく *Wee2* も関与していると考えられる。すなわち、卵形成初期は *Wee2* が、後期は *Myt1* が働いていると推察している。それを確かめるために *wee2* 遺伝

子のKO個体の作成も試みている。現在, *wee2*のKDのF1を得ている。Myt1, *wee2*のKO個体を作成, 解析することで卵形成過程におけるG2停止の機構を解明したい。

## ○発表論文

### 1. 原著論文

◎Yoshimura M., Tazawa I., Nakanishi K., Nakajima K., Furuno N., Removal of the ilium and its primordium does not affect the morphology of the sacral rib in the newt *Pleurodeles waltl*. Current Herpetology. 2025 Feb; 44(1):55-72.

### 2. 著書

該当無し

### 3. 総説・解説

該当無し

## ○取得特許

該当無し

## ○講演等

### 1. 国際会議での招待講演

◎Yoshimura M., Tazawa I., Nakanishi K., Nakajima K., Furuno N., Interaction between the hind limb bud and sacral rib during formation of the sacroiliac joint in the newt *Pleurodeles waltl*. International Salamander Meeting 2024, Hiroshima University, Higashi-hiroshima. 2024.7.31-8.2.

### 2. 国際会議での一般講演

該当無し

### 3. 国内学会での招待講演

該当無し

### 4. 国内学会での一般講演

◎中西健介, 中島圭介, 古野伸明, 田澤一郎, 樹上性カエルの指趾第一関節に見られる付加的骨格要素の比較発生学的研究. 第75回動物学会中国四国支部大会, 岡山県岡山市, 岡山大学, 2024年5月12日, 一般口頭発表

◎中島圭介, 田澤一郎, 甲状腺ホルモン受容体 $\alpha$ と $\beta$ の機能に差はあるのか? 第95回日本動物学会大会, 長崎県長崎市, 長崎大学, 2024年9月12日, ポスター発表

◎小川修平, 中島圭介, 古野伸明, 田澤一郎, 甲状腺ホルモン受容体の標的となる後肢形成遺伝子の同定. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡県福岡市, マリンメッセ福岡, 2024年11月27日-29日, ポスター発表

◎中西健介, 中島圭介, 古野伸明, 田澤一郎, 樹上性のカエルに特異的な指趾骨格要素 Intercalary Element (IE) におけるI型およびII型コラーゲンの分布と, それを踏まえた IE の進化的起源の考察. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡県福岡市, マリンメッセ福岡, 2024年11月27日-29日, ポスター発表

◎久保江雄大, 中西健介, 田澤一郎, 中島圭介, 甲状腺ホルモン受容体 $\alpha$ と $\beta$ における選択的転写調節機構の探究. 令和6年度日本動物学会中国四国支部広島県例会, 2025年3月7日, ポスター発表



◎柳田 翼, 田澤一朗, 中島圭介, 無尾両生類の重複肢奇形をモデルに用いた核内受容体シグナリングの役割の解明. 令和6年度日本動物学会中国四国支部広島県例会, 2025年3月7日, ポスター発表

◎吉村雅子, 田澤一朗, 中島圭介, 古野伸明, イベリアトゲイモリの仙肋骨の出現・成長に腸骨は必要か. 令和6年度日本動物学会中国四国支部広島県例会, 2025年3月7日, ポスター発表

## ○各種研究員と外国人留学生の受入状況

該当無し

## ○研究助成金の受入状況

### 1. 科学研究費補助金

#### 田澤一朗

- ・基盤研究(C)「脊索崩壊に着目した両生類変態における尾部退縮機構の解析」  
132千円 (分担)
- ・基盤研究(C)「カエルの樹上性の進化史を, 指第一関節に介在する骨格要素の発生過程の比較により探る」  
1,050千円 (代表)
- ・ひらめき☆ときめきサイエンス「カエルの樹上性の起源を, 現在のカエルの指先にある特殊な骨の発生過程から読み解く」  
390千円 (代表)

#### 中島圭介

- ・基盤研究(C)「脊索崩壊に着目した両生類変態における尾部退縮機構の解析」  
768千円 (代表)
- ・基盤研究(C)「カエルの樹上性の進化史を, 指第一関節に介在する骨格要素の発生過程の比較により探る」  
185千円 (分担)

### 2. 受託事業

該当無し

### 3. その他の補助金

該当無し

## ○学界ならびに社会での活動

### 1. 学協会役員・委員

#### 田澤一朗

- ・文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト 課題管理協力者

#### 中島圭介

- ・文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト 課題管理協力者
- ・日本動物学会 図書・出版委員会委員

### 2. セミナー・講演会開催実績

#### 田澤一朗

高大連携公開講座「オタマジャクシの尾を切ると, そこから後ろ足が生える (広島市会場)」, 広

広島県広島市, サテライトキャンパス広島, 2024年8月3日

田澤一朗, 清水則雄

高大連携公開講座, 広島大学公開講座「オオサンショウウオについての意外に知らない色々と, その保護活動」, 広島県広島市, サテライトキャンパス広島, 2024年8月3日

田澤一朗

高大連携公開講座「オタマジャクシの尾を切ると, そこから後ろ足が生える (福山市会場)」, 広島県福山市, 広島大学附属福山中・高等学校, 2024年8月7日

田澤一朗, 岡本和子, 三浦郁夫, 中島圭介, 難波ちよ, 宇都武司, 中島妙子

高大連携公開講座「いろいろな両生類のおもしろくて多様な研究とその最前線」, 広島県東広島市, 広島大学, 2024年8月8日

田澤一朗, 中西健介

ひらめき☆ときめきサイエンス「カエルの樹上性の起源を, 現在のカエルの指先にある特殊な骨の発生過程から読み解く」, 広島県東広島市, 広島大学, 2024年8月24日

### 3. 産学官連携実績

該当無し

### 4. セミナー・講義・講演会講師等

該当無し

### 5. その他の学界ならびに社会での活動

該当無し

## ○国際共同研究

中島圭介, 田澤一朗

- ・ NIH (米国) 研究テーマ: 「両生類変態における脊索退縮分子機構の研究」

## ○その他特記事項

両生類研究センタープロジェクト室として 田澤一朗, 中島圭介 は以下の見学等に対応した。

- ・ 両生類研究センター企画展 2024年6月1日, 7月27日, 9月21日
- ・ 広島大学オープンキャンパス対応 2024年8月8日
- ・ ホームカミングデー対応 2024年11月2日

中島圭介

- ・ 広島大学動物実験委員会 両生類審査部会 (2024年度～)
- ・ 広島大学動物実験委員会 両生類・魚類を用いる実験に関する倫理審査等検討WG (2024年度～)

## 進化・多様性研究グループ

令和6年度構成員：三浦郁夫（教授）、花田秀樹（助教）

### ○研究活動の概要

本研究グループでは、両生類における種の多様性と分化、性の決定と生殖、そしてゲノムの分子進化プロセスの解明や培養組織を用いて化学物質の影響解析を目的とした研究を推進している。令和6年度の研究内容は以下の通りである。

#### ツチガエルのメスを決定する遺伝子の同定

ツチガエルの東北日本海側に生息する集団は、鳥と同様のZZ-ZW型の性決定様式を持つ。そのZとW染色体は形態的に分化が進み、相互に形が異なる性染色体である。これまでの研究により、W染色体上にメスを決定する優性な遺伝子の存在が示唆されていたが、その実態は不明であった。今回、性染色体上に存在するSox3という転写因子に注目して、生殖腺における発現解析とゲノム編集を用いた機能阻害実験を行った。Sox3遺伝子は幼生の生殖腺の性分化が開始する以前の未分化生殖腺で発現していた。ZZオスよりもZWメスでの発現が高く、しかもW染色体上のSox3(W-Sox3)がZ-Sox3よりも優勢に発現していた。Sox3に対する抗体を作成して組織染色したところ、生殖腺中央部の髄質部と周囲の皮質の間に位置する中腎由来の体細胞で発現していた。次に、TALENを用いてSox3遺伝子に突然変異を誘導した結果、遺伝的なZW個体は、精巣をもつオスないしは卵巣と精巣を合わせもつ雌雄同体へと分化した。以上の結果から、ツチガエルのメス決定遺伝子はSox3であると結論づけた。Sox3は真獣類の精巣決定遺伝子Sryの元祖遺伝子であるのに対し、ツチガエルでは真逆の性であるメスを決定することから、オスとメスの両方の性を決定できる二刀流の性決定遺伝子であることが明らかとなった。

### ○発表論文

#### 1. 原著論文

Miura I., Hasegawa Y., Ito M., Ezaz T., Ogata M., Disruption of Sex-Linked Sox3 Causes ZW Female-to-Male Sex Reversal in the Japanese Frog *Glandirana rugosa*. *Biomolecules* 2024, 14(12), 1566; <https://doi.org/10.3390/biom14121566>. MID: 39522502

Miura I., Shams F., Ezaz T., Ogata M., One-step leaping evolution from an autosomal pair to the heteromorphic sex chromosomes. *Sex Dev.* 2024 Nov 9:1-9. doi: 10.1159/000542537. PMID: 39766273

#### 2. 著書

該当無し

#### 3. 総説・解説

三浦郁夫, カエルの性染色体ターンオーバーと種分化. (2024) 生物の科学 遺伝, 78(3):234-240.

### ○取得特許

該当無し

### ○講演等

#### 1. 国際会議での招待・依頼・特別講演

Miura I., Shimizu N., Nishimatsu S., Takagi M., Ogakikita High School, Mukai T., Sano H., Ikeda S., Goto M., Taguchi Y., Abe K., Kuwabara K., Multiple origins and depths of interspecific hybridization between

native Japanese and introduced Chinese species of giant salamanders. Salamander meeting 2024. Hiroshima University, Higashi-Hiroshima, Japan, 2024.7.31-8.1.

2. 国際会議での一般講演

該当無し

3. 国内学会での招待・依頼・特別講演

三浦郁夫, “カエルに選ばれてあれから43年”, 100年カエル館&カエール大学登校日トークイベント  
[カエルの色変げ (Iro -hennge)] 福島県喜多方プラザ文化センター, 2024年10月5日

三浦郁夫, “カエルの性染色体ターンオーバーと種分化”, 第12回実験動物科学シンポジウム ー動物学研究を支える実験動物科学ー「遺伝子と環境が織りなす, 脊椎動物の性決定と性分化」,  
沖縄県立博物館・美術館 (おきみゅー), 2024年11月1日

4. 国内学会での一般講演

該当無し

○各種研究員と外国人留学生の受入状況

該当無し

○研究助成金の受入状況

1. 科学研究費補助金

三浦郁夫

- ・科学研究費基盤B (分担) 「豪雨から天然記念物オオサンショウウオを守れ! 消滅を回避させる保全モデルの構築」 300千円

花田秀樹

- ・科学研究費基盤C (代表) 「両生類に対するジクロロボスの影響」 2,200千円

2. その他の補助金

該当無し

○学界ならびに社会での活動

1. 学協会役員・委員

三浦郁夫

- ・キャンベラ大学 (豪州) 非常勤教授
- ・ An expert for the international committee on amphibian and reptiles anomalies, Ural Federal University (ロシア)
- ・文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト 課題管理協力者

2. 学会誌編集委員等

三浦郁夫

- ・ Editorial Board member of Asian Herpetological Research
- ・ Editorial Board member of Sexual Development
- ・ Editorial Board member of Binomina

3. 産学官連携実績

該当無し

4. セミナー・講義・講演会講師等

該当無し

5. セミナー・講演会開催実績

該当無し

○国際共同研究

三浦郁夫

- ・キャンベラ大学(豪州) Dr. Tariq Ezaz教授, 「性決定と性染色体の進化に関する研究」
- ・台湾国立師範大学(台湾) Si-Min Lin教授, 「複合型性染色体の進化とスインホーハナサキガエルの種分化」
- ・浙江大学(中国) Dr. Qi Zhou and Dr. Guojie Zhang, 「Odrorrana属カエルの複合型性染色体のゲノム解析」

○その他特記事項

- ・マスメディア取材協力

三浦郁夫

2024年6月14日(金) テレ朝 news

「え！？緑じゃなく青！？」 幸福をもたらしてくれそうな鮮やかな青いアマガエル

[https://news.tv-asahi.co.jp/news\\_society/articles/000354294.html](https://news.tv-asahi.co.jp/news_society/articles/000354294.html)

ANNnewsCH <https://www.youtube.com/watch?v=SMVf2BKUueA>

## 発生再生シグナル研究ユニット

令和6年度構成員：鈴木 厚（准教授）、竹林公子（研究員）

### ○研究活動の概要

本研究ユニットは、誘導因子とその下流のシグナル伝達因子や転写因子の働きに着目し、両生類をモデルとした脊椎動物の初期発生、幹細胞の維持と細胞分化、器官形成、組織再生の分子機構を解析している。令和6年度の研究・教育活動は以下の通りである。

#### 1. 誘導因子に対する細胞応答の制御と組織再生

発生過程では、受精卵を構成する個々の細胞が誘導因子に応答して分化や増殖を行っており、誘導因子シグナルの調節は正常な個体発生において極めて重要である。本研究ユニットでは、BMP, Wnt, FGFなどの誘導因子のシグナルを調節して胚発生を制御する因子(Oct-25 (Pou5f3.2), FoxB1, JunB, Zbtb14, Clk2, Zbtb21等)を同定することに成功している。また、両生類は極めて高い組織再生能力を持ち、胚発生で働く誘導因子が再生過程においても重要な働きをすることが示唆されている。そこで、ツメガエル幼生尾部の組織再生系を用い、誘導因子とその調節因子の機能解析を開始した。昨年度までに、ツメガエル幼生尾部領域を切断するとTGF- $\beta$ 1リガンドが再生開始因子として働いて、JunB転写因子とTGF- $\beta$ ファミリーに属するInhibin  $\beta$ Aリガンドの発現を誘導し、これらが協働して再生に重要な細胞増殖を促進することを明らかにした。

令和6年度は、Wntファミリーの誘導因子に着目し、尾部再生過程における機能解析を行った。Wntファミリーリガンドの一つであるWnt5aは、これまで尾部再生過程で発現することが知られていたが、再生における必要性や機能は十分に分かっていなかった。CRISPR/Cas9法を用いてwnt5aノックアウト胚を作製したところ、尾部再生が著しく遅れることが分かった。この表現型の原因を調べると、再生時の細胞増殖開始が正常である一方で、再生後期まで細胞増殖を維持できないことが判明した。また、再生後期で見られる脊索と神経組織の分化も抑制されていた。したがって、JunBとInhibin  $\beta$ Aが細胞増殖を開始させた後、Wnt5aが細胞増殖の維持に働き、さらにWnt5aは組織分化にも必須であることが明らかになった。

#### 2. 神経堤細胞の発生過程におけるZbtb14の機能解析

神経堤細胞は多能性幹細胞集団で、頭蓋顔面骨格、歯、間葉組織、末梢神経などに分化し、頭蓋顔面の大部分を構成する。近年、神経堤細胞の分化に異常が生じると頭蓋顔面疾患を引き起こすことが明らかになりつつあるが、BMP, Wnt, FGFなどの誘導因子が協調して働き、神経堤前駆細胞の運命を決定する分子機構の詳細はよく分かっていない。誘導因子は発生過程の時期と場所特異的に厳密な制御を受けており、誘導因子シグナル強度のバランス調節が神経堤細胞の分化に重要と考えられている。したがって、頭蓋顔面疾患の発症機構の理解と治療には、複数の誘導因子シグナルのバランスを調節して神経堤細胞の分化を制御する機構を詳細に解析することが不可欠である。これまでzinc fingerタンパク質・Zbtb14が、BMPとWntのシグナルバランスを調節して後方神経の形成を促進すること、さらに、Zbtb21がZbtb14と結合して、Zbtb14の働きを強めることが分かっている。令和6年度は、Zbtb14遺伝子の翻訳を阻害するアンチセンスモルフォリノオリゴをツメガエル胚に頭微注入して機能阻害を行い、神経堤細胞分化におけるZbtb14の機能を解析した。その結果、Zbtb14機能阻害胚では神経胚期の神経堤細胞形成が阻害されており、アルシアンブルーによる骨組織染色によってオタマジャクシ幼生期の頭蓋顔面軟骨が小さいことが分かった。したがって、Zbtb14は神経堤細胞の分化制御と頭蓋顔面形成においても重要な役割を果たす可能性が高いことが明らかになった。

### 3. 神経発生におけるClkファミリーリン酸化酵素の作用機構

ツメガエルの神経板で強く発現するリン酸化酵素・Cdc2-like kinase 2 (Clk2) を同定し、機能解析を進めている。これまでの研究から、Clk2を初期胚で過剰発現するとFGFとBMPのシグナルを調節して神経誘導を引き起こすことが分かっている。また、Clk2のパラログであるClk1とClk3が神経誘導作用を持つことに加えて、これらのClkファミリーが神経形成に必須であることを明らかにした。

令和6年度は、Clkファミリーリン酸化酵素の作用機構を明らかにするために、Clk2と協働して働く候補因子を同定し、胚発生過程における時期および領域特異的な発現と機能を解析した。これまでに複数の候補因子を解析しているが、そのうちの一つであるZnfはzinc-fingerドメインを持つタンパク質であり、ツメガエルの発生過程で神経領域に高い発現を示していた。また、Znfをツメガエル初期胚で過剰発現させるとClk2と同様に、前後軸パターンを持った神経組織を誘導することが分かった。Clk2はBMPシグナルを阻害して神経誘導を促進することが知られているため、今後はZnfの過剰発現がBMPシグナルを伝達するSmad1/5/8のリン酸化レベルに与える影響を解析する予定である。

### ○発表論文

#### 1. 原著論文

○Morozumi R., Shimizu N., Tamura K., Nakamura M., Suzuki A., Ishiniwa H., Ide H., Tsuda M., Changes in repair pathways of radiation-induced DNA double-strand breaks at the midblastula transition in *Xenopus* embryo. *J Radiat Res.* 2024 May 23;65(3):315-322. doi: 10.1093/jrr/rrae012. PMID: 38648785; PMCID: PMC11115444.

#### 2. 著書

該当無し

#### 3. 総説・解説

該当無し

### ○取得特許

該当無し

### ○講演等

#### 1. 国際会議での招待講演

Nakamura M., Kyoda T., Yoshida H., Takebayashi-Suzuki K., Koike R., Takahashi E., Moriyama Y., Wlitzla M., Horb M.E., Suzuki A., Molecular mechanisms that regulate the transition from early injury responses to cell proliferation in *Xenopus* tadpole tail regeneration. 1st Asian *Xenopus* Conference, Osaka Japan, 2024年11月24日-26日, 口頭発表

#### 2. 国際会議での一般講演

Koike R., Virgiri R.P., Nakamura M., Takebayashi-Suzuki K., Suzuki A., Functional analysis of a zinc finger protein that promotes the formation of neural tissue in *Xenopus* embryos. 1st Asian *Xenopus* Conference, Osaka Japan, 2024年11月24日-26日, ポスター発表

#### 3. 国内学会での招待講演

該当無し

#### 4. 国内学会での一般講演

小池遼太, Regina P. Virginia, 中村 誠, 竹林公子, 鈴木 厚, 神経形成を促進する zinc finger タンパク質のツメガエル胚における機能解析. 第47回日本分子生物学会年会, マリンメッセ福岡, 2024年11月27日-29日, ポスター発表

京田竜弥, 中村 誠, 森山侑夏, 小池遼太, 西嶋龍太郎, 吉田和史, 竹林公子, 鈴木 厚, ネットアイ ツメガエル幼生尾部の再生過程における Wnt リガンドの機能解析. 第47回日本分子生物学会年会, マリンメッセ福岡, 2024年11月27日-29日, ポスター発表

京田竜弥, 中村 誠, 森山侑夏, 吉田和史, 西嶋龍太郎, 小池遼太, 竹林公子, Marko E. Horb, 鈴木 厚, ネットアイ ツメガエル幼生尾部の再生過程における Wnt リガンドの機能解析. 日本動物学会中国四国支部広島県例会, 広島大学, 2025年3月7日, ポスター発表

小池遼太, Regina P. Virginia, 中村 誠, 竹林公子, 鈴木 厚, 神経形成を促進する zinc finger タンパク質のツメガエル胚における機能解析. 日本動物学会中国四国支部広島県例会, 広島大学, 2025年3月7日, ポスター発表

西嶋龍太郎, 中村 誠, 京田竜弥, 森山侑夏, 吉田和史, 小池遼太, 竹林公子, Marko E. Horb, 鈴木 厚, ネットアイ ツメガエル幼生尾部の再生における Wnt5a の上流・下流因子の解析および Wnt5a と協働する Wnt リガンドの探索. 日本動物学会中国四国支部広島県例会, 広島大学, 2025年3月7日, ポスター発表

竹林公子, 吉田和史, Marko E. Horb, 鈴木 厚, ツメガエル胚神経堤細胞の発生における ZBTB タンパク質の機能解析. 日本動物学会中国四国支部広島県例会, 広島大学, 2025年3月7日, ポスター発表

#### ○各種研究員と外国人留学生の受入状況

##### 1. 研究員

竹林公子, 2024年4月1日から2025年3月31日

##### 2. 外国人留学生

該当無し

##### 3. 外国人客員研究員

Marko Horb (Bell Center for Regenerative Biology and Tissue Engineering, Marine Biological Laboratory, USA・Senior Scientist) 2023年4月1日から2025年3月31日

「Analysis of cell signaling factors in axis formation, organogenesis, and tissue regeneration」

#### ○研究助成金の受入状況

##### 1. 科学研究費補助金

鈴木 厚

- ・基盤研究(C)「Cikファミリーと共役因子による神経形成制御とその破綻による自閉症発症機構」800千円(代表)
- ・基盤研究(C)「モルフォゲンシグナルバランス調節による神経堤細胞分化と頭蓋顔面疾患発症機構の解明」300千円(分担)

竹林公子

- ・基盤研究(C)「モルフォゲンシグナルバランス調節による神経堤細胞分化と頭蓋顔面疾患発症機構の解明」1,400千円(代表)



- ・基盤研究(C)「Cdkファミリーと共役因子による神経形成制御とその破綻による自閉症発症機構」  
100千円（分担）

## 2. 受託事業

該当無し

## 3. その他の補助金

鈴木 厚

- ・公益財団法人 蓬庵社 研究助成「誘導因子シグナルによる胚発生と組織再生の制御機構」  
750千円（代表）

## ○学界ならびに社会での活動

### 1. 学協会役員・委員

鈴木 厚

- ・Xenopus Gene Nomenclature Committee member（国際ツメガエル遺伝子命名委員会委員）
- ・XCIJ日本ツメガエル研究会 世話人
- ・XCIJ日本ツメガエル研究集会 組織委員
- ・科学学習塾エデュパーク 学習成果発表会審査員

### 2. セミナー・講演会開催実績

該当無し

### 3. 産学官連携実績

該当無し

### 4. セミナー・講義・講演会講師等

鈴木 厚, 竹林公子

- ・広島県立教育センター主催「第27回教材生物バザール」教材の提供及び解説, 2024年5月13日

### 5. その他の学界ならびに社会での活動

鈴木 厚

- ・国際誌論文レビュー：1誌1件（Disease Models & Mechanisms）

## ○国際共同研究

鈴木 厚, 竹林公子

- ・米国ウッズホール海洋生物学研究所  
研究テーマ：「体軸形成・器官形成・組織再生における細胞シグナル分子の機能解析」

## ○その他特記事項

- ・広島大学創発的次世代研究者育成・支援プログラム, 小池遼太（D2）, 指導教員（鈴木 厚）
- ・令和6年度広島大学エクセレントスチューデントスカラシップ成績優秀学生, 小池遼太（D2）, 指導教員（鈴木 厚）
- ・広島大学大学院統合生命科学研究科 優秀な大学院生への令和6年度授業料免除措置, 西嶋龍太郎（M2）, 指導教員（鈴木 厚）

### 1-4-3 各種研究員と外国人留学生の受入状況

#### 【令和6年度研究員】

- ・ 竹林公子 2024年4月1日から2025年3月31日
- ・ 亀村興輔 2024年4月1日から2025年3月31日
- ・ 林 舜 2024年4月1日から2025年3月31日
- ・ Dalia Mohamedien 2024年4月1日から2025年3月31日
- ・ Nusrat Hossain 2025年3月1日から2025年3月31日

#### 【令和6年度外国人客員研究員】

- ・ Marko Horb (Bell Center for Regenerative Biology and Tissue Engineering, Marine Biological Laboratory, USA・Senior Scientist) 2024年4月1日から2025年3月31日  
「Analysis of cell signaling factors in axis formation, organogenesis, and tissue regeneration」

#### 【令和6年度外国人留学生】

##### 博士課程後期

- ・ MUTMAINNAH ADRIANI (インドネシア) (2019年10月入学)
- ・ PHAN QUYNH CHI (ベトナム) (2020年10月入学)
- ・ DEWI YULIANI (インドネシア) (2021年10月入学)
- ・ SHENG ZEPENG (中国) (2022年4月入学)
- ・ XIAO YANGYUXIN (中国) (2022年4月入学)
- ・ SUN WEIYOU (中国) (2022年10月入学)
- ・ FAN KAIDI (中国) (2023年10月入学)
- ・ ZHANG WEICONG (中国) (2023年10月入学)
- ・ CRUZ MARIA ANGELINE ISABELLE JUDAN (フィリピン) (2024年4月入学)

##### 博士課程前期

- ・ TIAN HAOLONG (中国) (2023年4月入学)
- ・ CAO LEYAN (中国) (2023年4月入学)
- ・ ZHUANG YUAN (中国) (2023年4月入学)
- ・ KIPKEMOI GIDEON (ケニア) (2023年10月入学)
- ・ SONG JIANHAO (中国) (2024年4月入学)
- ・ WANG WENHAO (中国) (2024年4月入学)
- ・ NVUMBA ELEONORA ESTACIA DE ALMEIDA (モザンビーク) (2024年10月入学)

#### 1-4-4 研究助成金の受入状況

令和6年度の実績は下記の表に示す。詳細は1-4-2の各研究グループの項で具体的な課題と研究経費が示されている。

項 目	研 究 種 目	件 数
科学研究費	学術変革領域研究 (A・B)	4
	基盤研究 (S)	0
	基盤研究 (A)	4
	基盤研究 (B)	11
	基盤研究 (C)	22
	挑戦的研究 (萌芽・開拓)	3
	若手研究	2
	研究成果公開促進費	1
	研究活動スタート支援	1
	特別研究員奨励費	0
	二国間交流事業共同研究	0
国際共同研究加速基金	国際共同研究強化 (B)	1
厚生労働省科学研究費補助金		1
受託研究		0
受託事業		0
共同研究		3
寄附金		13
補助金		5
その他		8

#### 1-4-5 学界ならびに社会での活動

令和6年度の実績は下記の表に示す。詳細は各研究グループの項で具体的な役職等の名称が示されている。

・学会等などの学外委員等 76 件

種別	1.学会	2.政府・中央省庁関連審議委員等	3.大学共同利用機関	4.地方自治体(審議会委員, 理事等)	5.国際関連	6.財団・法人関係(1,2を除く)(理事, 評議員等)	7.その他
	40	4	3	8	19	0	14

・セミナー・講師等 21件

・高大連携, イベント等の社会活動, その他 31件

#### 1-5 その他特記事項

該当無し

## 2 生物科学科

### 2-1 学科の理念と目標

生物科学科は、平成5年「生命の多様性を生み出す普遍法則と情報の探求」と「フロンティアを拓き基礎科学に貢献する独創的人材の育成」を教育・研究目標として生まれた。生物科学分野における中四国の拠点的存在を目指し、分子レベルから個体・集団レベルまで広く基礎生物学の諸分野をカバーしたバランスのとれた教育・研究を指向している。生物科学科では、生物学の知識経験をもち、基礎的研究や応用的開発に従事する技術者、産業界における実務や理科教育などあらゆる関連分野の第一線で活躍できる人材の育成を目指している。

### 2-2 学科の組織

#### ・生物科学科の教員

生物科学科は、生物科学専攻・基礎生物学プログラム、数理分子生命理学専攻・数理生命科学プログラム、生命医科学プログラム及びゲノム編集イノベーションセンターの生物系の教員により構成されている。生物科学科授業科目担当教員（令和6年3月末現在）及び令和5年度の客員教員（非常勤講師）を次にあげる。

#### 令和6年度 生物科学科教員組織

職	氏 名	所 属
教 授	今村 拓也	生物科学専攻動物科学講座・生命医科学プログラム（生物）＊
	大森 義裕	数理分子生命理学専攻生命理学講座・数理生命科学プログラム（生命）＊
	荻野 肇	生物科学専攻両生類生物学講座・基礎生物学プログラム（生命）＊
	菊池 裕	生物科学専攻動物科学講座・基礎生物学プログラム（生命）＊
	草場 信	生物科学千項植物遺伝子資源学講座・基礎生物学プログラム
	坂本 敦	数理分子生命理学専攻生命理学講座・数理生命科学プログラム
	千原 崇裕	生物科学専攻動物科学講座・生命医科学プログラム（生物）＊
	林 利憲	生物科学専攻両生類生物学講座・生命医科学プログラム（生物）＊
	平川 有宇樹	生物科学専攻植物生物学講座・基礎生物学プログラム
	坊農 秀雅	数理分子生命理学専攻生命理学講座・生命医科学プログラム（数理）＊
	山口富美夫	生物科学専攻植物生物学講座・基礎生物学プログラム
	山本 卓	数理分子生命理学専攻生命理学講座・数理生命科学プログラム（生命）＊
准教授	井川 武	生物科学専攻両生類生物学講座・基礎生物学プログラム（生命）＊
	植木 龍也	生物科学専攻動物科学講座・基礎生物学プログラム
	奥村美紗子	生物科学専攻動物科学講座・生命科学プログラム（生物）＊
	坂本 尚昭	数理分子生命理学専攻生命理学講座・数理生命科学プログラム（生命）＊
	島田 裕士	数理分子生命理学専攻生命理学講座・数理生命科学プログラム
	嶋村 正樹	生物科学専攻植物生物学講座・基礎生物学プログラム
	杉 拓磨	数理分子生命理学専攻生命理学講座・生命医科学プログラム（数理）＊
	鈴木 厚	生物科学専攻両生類生物学講座・基礎生物学プログラム
	田川 訓史	生物科学専攻多様性生物学講座・基礎生物学プログラム

	坪田 博美	生物科学専攻多様性生物学講座・基礎生物学プログラム
	濱生こずえ	生物科学専攻動物科学講座・基礎生物学プログラム（生命）＊
	深澤壽太郎	生物科学専攻植物生物学講座・基礎生物学プログラム
講 師	守口 和基	生物科学専攻植物生物学講座・基礎生物学プログラム
助 教	有本 飛鳥	生物科学専攻多様性生物学講座・基礎生物学プログラム
	清水 直登	数理分子生命理学専攻生命理学講座・数理生命科学プログラム
	下出 紗弓	ゲノム編集イノベーションセンター（生命）＊
	鈴木 誠	生物科学専攻両生類生物学講座・生命医科学プログラム（生物）＊
	高橋 治子	生物科学専攻動物科学講座・基礎生物学プログラム（生命）＊
	高橋 美佐	数理分子生命理学専攻生命理学講座・数理生命科学プログラム
	田澤 一朗	生物科学専攻両生類生物学講座・基礎生物学プログラム
	豊倉 浩一	生物科学専攻植物遺伝子資源学講座・基礎生物学プログラム
	中島 圭介	生物科学専攻両生類生物学講座・基礎生物学プログラム
	中坪 敬子	数理分子生命理学専攻生命理学講座・数理生命科学プログラム
	信澤 岳	生物科学専攻植物遺伝子資源学講座・基礎生物学プログラム
	花田 秀樹	生物科学専攻両生類生物学講座・基礎生物学プログラム
	細羽 康介	数理分子生命理学専攻生命理学講座・生命医科学プログラム（数理）＊
	本田 瑞季	生物科学専攻動物科学講座・生命医科学プログラム（生物）＊
	森下 文浩	生物科学専攻動物科学講座・基礎生物学プログラム
	岡本 和子	生物科学専攻両生類生物学講座・生命医科学プログラム（生物）＊
特任准教授	栗田 朋和	ゲノム編集イノベーションセンター
特任助教	井上 智好	ゲノム編集イノベーションセンター（生命）＊

注）（生命）＊：生命医科学プログラム併任  
（生物）＊：基礎生物学プログラム併任  
（数理）＊：数理生命科学プログラム併任

#### 令和6年度客員教員（非常勤講師）

片桐 知之（高知大学教育研究部自然科学系理工学部門・講師）

授業科目名：「コケ植物化石の世界」

廣瀬 哲郎（大阪大学大学院生命機能研究科・教授）

授業科目名：「新RNA生物学」

宮本 和樹（（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所 生物多様性・気候変動研究拠点  
気候変動研究室 室長）

授業科目名：「森林保全と持続可能な森林管理に関する特別講義（東南アジアと南米の熱  
帯林に着目して）」

吉田 松生（基礎生物学研究所生殖細胞研究部門・教授）

授業科目名：「ほ乳類の生殖を支える幹細胞と体細胞のメカニズム」

令和6年度の生物科学科に関わる人事異動

	発令 年月日	氏 名	異 動 内 容		
				前 所 属 等	新 所 属 等
1	6.4.1	大森 義裕	採用	長浜バイオ大学	統合生命科学研究科・理学部
					数理生命科学・生命医科学プログラム
				教授	教授
	6.4.1	平川 有宇樹	採用	学習院大学	統合生命科学研究科・理学部
					基礎生物学プログラム
				助教	教授
2	6.4.1	本田 瑞季	採用	京都大学	統合生命科学研究科・理学部
					生命医科学・基礎生物学プログラム
				特定助教	助教
3	6.4.1	深澤 壽太郎	昇任	統合生命科学研究科・理学部	統合生命科学研究科・理学部
				基礎生物学プログラム	基礎生物学プログラム
				助教	准教授
4	6.12.1	井上 智好	採用	統合生命科学研究科	統合生命科学研究科・理学部
				生命医科学プログラム	生命医科学プログラム
				研究員	特任助教
5	7.3.31	山口 富美夫	定年 退職	統合生命科学研究科・理学部	
				基礎生物学プログラム	
				教授	
6	7.3.31	中坪 敬子	定年 退職	統合生命科学研究科・理学部	
				数理生命科学プログラム	
				助教	

## 生物科学科の運営

生物科学科の運営は、生物科学科長を中心に行われている。副学科長が補佐を行うとともに学科教務委員長を務める。また、生物科学科の円滑な運営のために各種委員会委員が活動している。令和6年度の学科長、副学科長及び各種委員会委員の一覧を次にあげる。

	令和6年度
学科長	菊池
副学科長	坊農
広報委員	鈴木 厚
庶務	高橋 美佐, 信澤, 森下
入学試験委員会	守口, 井川
教務委員	教務委員長(副学科長・坊農), 菊池, 坂本 敦, 鈴木 厚, 深澤, 井川, 守口
学生実習委員	○井川, 島田, 植木, 奥村, 守口, 坪田, 豊倉, 中坪
HP委員	○植木, 坪田

## 2-3 学科の学士課程教育

### 2-3-1 アドミッション・ポリシーとその目標

#### 【アドミッション・ポリシー】

大学において、生物学を学ぶために必要な基礎学力を有し、かつ生命現象に関する課題を主体的に探求し解決する熱意を持ち、将来、研究者あるいは高度な専門性を持つ技術者として社会で活躍することを目指す学生を求めている。

#### 【教育目標】

生物科学科では、生物現象を物質レベルから集団レベルまで多角的に捉えることができる人材の育成を目標としている。生物現象を理解し探求するには、動物・植物・微生物についての知識と生態学・生理学・生化学・遺伝学等の基礎技術を習得し、学際領域にわたる幅広い分野に対する理解を深めることが必要である。生物科学科では、生物学の知識経験を持ち、基礎的研究や応用的開発に従事する技術者、産業界における実務や理科教育などあらゆる関連分野の第一線で活躍できる人材、英語によるプレゼンテーション能力を併せ持つ国際人の資質を備えた人材などの養成を目的に教育を行う。

### 2-3-2 学士課程教育の理念と達成のための具体策

現代生物科学の成果を取り入れた講義及び実習を通じて、新しい生物学の幅広い知識や考え方を基礎生物学とともに修得させることを教育目標とする。また、生体高分子や、細胞、組織及び器官の操作法など先端的技术を修得させ、研究者及び高度な専門性を持つ技術者の育成を目指す。

専門の実験・実習は少人数教育体制をとり、きめ細かい教育を実施する。2年次生と3年次生は、専用の実験室において基礎から高度な実験を微生物から幅広い系統群の動植物を実験材料として分子レベルから個体・生態レベルまでの内容で構成し実施する。附属臨海実験所と附属宮島自然植物実験所の設備と周辺の自然環境を潤沢に活用した実習、ならびに日本各地へ出かけて野外実

習を行う。さらに、生物科学科では4年次の卒業研究を、研究への興味、知識・技術を身につけるための極めて貴重な期間と位置づけ、きめ細かな研究指導を行う。

これらのカリキュラムは、充実したチューター制度と1年次から3年次までの実験・実習の実施ならびに各研究室での効果的な卒業研究指導によって支えられている。

### 2-3-3 学士課程教育の成果とその検証

生物科学科の教育の中で最も重視している卒業研究において十分な成果が認められている。1研究室あたり3～4名によるきめ細かい指導により、高い教育効果が得られている。卒業生からは、研究は大変で苦しい時もあったが、研究室で熱心な指導を受けることが出来た、それによって高度な実験技術や深い知識が得られ、また発表技術等も身に付いて、社会に出てから大変役立っているとの高い評価を得ている。

年2回実施される授業評価アンケートの結果を分析し、次年度の授業改善に役立てている。生物科学科授業科目では、「授業の予習・復習」や「質問や発言による授業への積極的参加」の設問に対して、評価点が低いという問題があるため、今後改善の必要がある。

#### 令和6年度在籍学生数とチューター

##### 【1】生物科学科の在籍学生数（令和6年5月1日現在）

入学年度	在籍学生数
令和6年度	35
令和5年度	34
令和4年度	34
令和3年度	35
令和2年度	8
令和元年	2
合 計	148

##### 【2】チューター

入学年度	チューター
令和6年度	島田，深澤，岡本
令和5年度	井川，高橋美佐，高橋治子
令和4年度	細羽，田澤，守口
令和3年度	杉，草場
令和2年度	鈴木(誠)，坊農
令和元年度	中島，信澤，濱生



## 2-3-4 卒業論文発表実績（個人情報保護法に留意）

令和6年度 卒業論文題目一覧

卒業論文題目名
神経幹細胞増殖およびヒト脳進化における <i>VSNL1</i> の役割 Roles of <i>VSNL1</i> in Neural Stem Cell Proliferation and Human Brain Evolution
ハリヒノキゴケ種群の分類学的再検討
地上生蘚苔類の樹種選好性
非モデル両生類において同定された表現型変異および環境適応関連遺伝子の機能解析
公共データベースを活用したメタ解析による低温ストレス応答の新たな知見
キクタニギク細葉変異体 <i>needle leaf 3</i> の遺伝的解析
疾患関連 <i>dynamin</i> 変異のショウジョウバエモデルを用いた表現型比較解析
シングルセル RNA-seq データを活用した霊長類脳のグリア形成メカニズム進化に機能する分子の探索 Exploring molecules for the diversification of gliogenesis mechanism in the primate brain using single-cell RNA-seq data
Nanopore シークエンサーを用いた両生類ミトコンドリアゲノムの効率的解読法の開発
個体レベルでシスエレメントの活性を複数同時解析する実験系の開発
アミノ酸置換変異 CO <sub>2</sub> 固定酵素 <i>Rubisco</i> の大腸菌発現条件の検討
<i>SOX9</i> エンハンサーの進化と脊椎動物の下顎進化，およびヒト小顎症との関連性の研究
ヒト特異的ノンコーディング RNA はエピジェネティック制御遺伝子 <i>TDG</i> の活性化を介して神経幹細胞プールを増大する A human-specific promoter-associated non-coding RNA for <i>TDG</i> epigenetically activates neural stem cell expansion
p53 タンパク質の TY アミノ酸配列欠失がイモリの腫瘍形成に与える影響の解析
DNA バーコーディングによる宮島のニホンジカ野生集団の食性解析
SNARE タンパク質 <i>Syntaxin</i> のトポロジー状態及びトポロジー変化を引き起こす条件の探索

イモリの発生における筋芽細胞の動態の研究
ツメガエルにおける精子核移植法に基づく遺伝子ノックイン法の開発
乳がん患者におけるがん特異的反復配列 RNA の発現解析
イベリアトゲイモリの動画を用いた理科教材化の試み
キクタニギク自家不和合性遺伝子の探索
ゼニゴケとヤチゼニゴケの混生地域における交雑に関する研究
Dominant White 遺伝子型をもつネコ培養細胞株作製の試み
シロイヌナズナにおける葉齢に依存した葉老化制御機構の解析
植物に特異的な二機能性融合酵素獲得の進化生理学的解明に向けた基礎研究
バフンウニにおける効率的な遺伝子ノックイン手法の確立の試み
リキットバイオプシーへの応用を目指した、がん患者血清中の特異的転写産物の探索 Investigation of cancer specific transcripts in patient serum for application to liquid biopsy
Ionotropic Receptor による嗅覚受容を介した生理状態変化と制御メカニズムの解明
公共トランスクリプトームデータのメタ解析による新規飢餓応答遺伝子の同定
NF- $\kappa$ B ファミリー遺伝子 <i>REL</i> による神経幹細胞制御とヒト大脳発達
無尾両生類の重複肢奇形をモデルに用いた核内受容体シグナリングの役割の解明
筋・腱様組織の 3 次元的共培養による運動器形成過程の解析
病理組織画像と RNA シーケンシングデータの統合解析を目指した基礎研究 —トリプルネガティブ乳がん患者の解析—
ケミカルスクリーニングで同定した光合成促進剤による植物成長促進効果の検証
組織透明化技術によるヒト胎盤組織構造の可視化

線虫 *Pristionchus pacificus* における表現型可塑性と寿命・酸化ストレスとの関連についての研究

## 2-4 リカレント教育を推進するための社会人向けプログラムの提供

生物科学科では社会人向けプログラムとして次のものを実施している。附属臨海実験所では、社会人やリタイア後の学生が多くを占める放送大学広島学習センターの面接授業を毎年実施している。宮島自然植物実験所と植物分類・生態学研究室では、毎月一回ヒコビア植物観察会（一般対象）を共催し、参加者の一部は資格取得のためのリカレント教育の場として利用している。また、宮島自然植物実験所は園路を一般に公開しており、植物や自然を学習するための場として利用され、一部ではリカレント教育にも活用されている。

宮島自然植物実験所では令和5年度に広島市植物公園特別企画展「牧野富太郎と広島」に関連して、野外観察会を広島県廿日市市宮島で開催し、合計で約50名の受講があった。宮島ユネスコ協会主催の野外観察会に宮島自然植物実験所が協力して開催を予定していたが、新型コロナウイルス感染症の影響で開催を再度延期した。

## 2-5 その他特記事項

該当無し



# VI 数理生命科学プログラム

- ・ 数理分子生命理学専攻



# 1 数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻

## 1-1 プログラム・専攻の理念と目標

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻では、生命科学と数理科学の融合的研究教育を推進することを目標として掲げている。複雑な自然現象、特に生命体における一連の物質情報交換システムなどを含む複雑系の現象に焦点を当て、理学諸分野との協力のもとにその系統的解析を行う。これによって得られる現象の数理的認識を数理科学的モデルとして定式化し、数値シミュレーション法や新しいデータ集積・解析法を適用して、論理的・統合的に研究を体系化して、生命現象や自然現象を支配する基本法則を解明していくことを目指す。このような学問領域は、今後飛躍的に重要性が増す分野であり、本プログラム・専攻の存在は基礎科学の発展に大きく貢献するとともに、単なる学問上の意義だけに止まらず、新しい社会のニーズにも応えていくものである。

## 1-2 プログラム・専攻の組織と運営

### 【1】数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻の組織

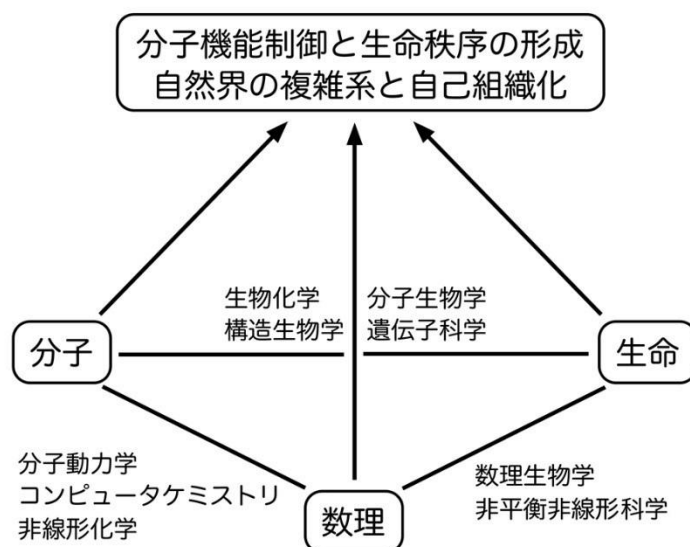
#### 数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻の概要

数理分子生命理学専攻は、生命現象に焦点を当て、生命科学・分子化学・数理科学の融合による新しい学問領域の創成と教育を目的として平成11年4月に全国に先駆けて設置された。平成31年4月に統合生命科学研究科が創設され、数理生命科学プログラムとして更に幅広い生命科学諸分野と連携することでその教育課程を発展させている。本プログラム・専攻は生物系、化学系の実験グループと数理系の理論グループから構成され、生命現象に対し分子、細胞、個体のそれぞれのレベルでの多角的な実験的研究と、計算機シミュレーションや理論的研究によって、生命現象とその関連分野を多面的かつ統合的に解明していくことを目標にしている。

本プログラム・専攻は生物系と化学系の研究グループが属する「生命理学講座」と数理系研究グループが属する「数理計算理学講座」の二つの基幹大講座からなる。本プログラムは幅広い分野からの学生募集をするので、入学する学生は、数学、物理学、化学、生物学、薬学、農芸化学など様々な分野で学部教育を受けた者であり、生命現象の解明に対してもそれぞれ異なる視点や研究方法を持っている。そこで、博士課程前期では、学生が生命科学の諸問題や学際研究の重要性を認識するために、生命科学と数理科学に共通する入門講義、ついで、分子生物学、化学、数理科学の基礎を体系的に編成した専門基礎講義、さらに各研究グループによる先端的な専門講義を段階的に行う。また、学生に入学当初から各研究グループの第一線の研究活動に加わってもらうことによって新しい研究領域への理解と興味を促す。これによって、高い専門知識のみならず、多分野の知識の組み合わせや視点をかえて発展させる能力の育成を図る。博士課程後期では、多面的な視点から創造的な研究活動が行えるように配慮し、独立した研究者としてこの新しい分野の発展を担うことのできる人材や、高度な社会的ニーズに応えることのできる創造力のある人材の育成を目指す。

本プログラム・専攻の目的の一つは、生命を統合的に研究していくと同時に、関係するいろいろな考え方や方法論を身に付けた若い人材を育てることである。生命に対して、広い視野を持って挑戦しようという意欲のある学生諸君の入学を期待する。

## 数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻概念図



## 数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻の組織

### 【生命理学講座】

生物は、遺伝情報に基づき形成され、さらに環境の変化や細胞内の状況に応じて生存していくために情報を処理し、それに基づいて物質を合成・代謝する精緻な機構を備えている。本講座は、生物系と化学系のグループから成り、生命現象の基盤となる生体分子の構造機能相関の解明、さらに生体分子が階層的な集合体を形成することにより極めて効率よく行われる細胞情報の発現と伝達、物質変換と輸送、形質形成、環境応答などの研究や関連した分野の研究を行っている。

### 【数理計算理学講座】

生命現象などの複雑な自然現象を、深い洞察と認識をもって数理モデルとして表現し、これらを用いて数値シミュレーションを行う。得られる結果を体系的に解析して新しい理論的知見を積み重ねることにより、現象の数理構造と基本法則を見出してその理解を深めることを目指す。このために、現象解析に対して多角的・統合的接近法を用いる新しい科学的研究の枠組みを提示する。上記のような営みから抽出された深い数理構造への理解を目指す過程から、フィードバック、または、インスパイアされた統一的な問題を考察し、新たな解析学的定理を見出したり、新たな数学解析的な理論を構築することをもその射程とする。



## 【2】数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻の運営

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻の運営は、数理生命科学プログラム長・数理分子生命理学専攻長を中心に行われている。

令和6年度数理生命科学プログラム長・数理分子生命理学専攻長 中田 聡

また、数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻の円滑な運営のために各種委員会等が活動している。令和6年度の各種委員会の委員一覧を次にあげる。

### ・数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻内の各種委員会

委 員 会 名	令 和 6 年 度
三系代表者会議	藤本, 中田, 大森
就職担当	本田(9月迄)/中田 (10月以降)
HP委員	○栗津, 安田, 高橋
パンフレット委員	選出せず
教務	○斉藤, 坂本, 片柳
庶務・会計	松尾
チューター	中田, 高橋

○印 委員長

### ・理学研究科における各種委員会の数理分子生命理学専攻委員

委 員 会 名	令 和 6 年 度
研究科代議委員会	中田
評価委員会	藤本, 坊農
広報委員会	栗津
地区防災対策委員会	中田
大学院委員会	島田

### ・統合生命科学研究科における各種委員会の数理生命科学プログラム委員

委 員 会 名	令 和 6 年 度
プログラム長	中田
副プログラム長	大森
研究推進委員会 (2年任期)	山本
国際交流委員会 (2年任期)	本田
広報委員 (2年任期)	栗津
学務委員 (2年任期)	斉藤
入試委員 (2年任期)	大西
障害学生支援委員 (1年任期)	中坪

・全学における各種委員会の数理生命科学プログラム委員

委 員 会 名	令 和 6 年 度
学生生活委員会	坂本(敦)

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻は、数理計算理学講座と生命理学講座の二大講座で構成されており、各講座内でいくつかの研究グループが形成されている。令和6年度の構成員は以下の通りである。

＜数理計算理学講座＞

非線形生命数理学研究グループ：大西 勇（准教授）  
 現象数理学研究グループ：栗津暁紀（准教授），藤井雅史（助教）  
 生命流体数理学研究グループ：飯間 信（教授），藤田雄介（助教）  
 データ駆動生物学グループ：本田直樹（教授）  
 複雑系生命数理学研究グループ：藤本仰一（教授）  
 計算生命数理学研究グループ：斉藤 稔（准教授）

＜生命理学講座＞

分子生物物理学研究グループ：楯 真一（教授），片柳克夫（准教授），大前英司（助教），  
 安田恭大（助教）  
 自己組織化学研究グループ：中田 聡（教授），藤原好恒（准教授），松尾宗征（助教）  
 久世雅和（助教）  
 生物化学研究グループ：泉 俊輔（教授），芦田嘉之（助教）  
 分子遺伝学研究グループ：山本 卓（教授），坂本尚昭（准教授），中坪(光永)敬子（助教），  
 細羽康介（助教），  
 分子形質発現学研究グループ：坂本 敦（教授），島田裕士（准教授），高橋美佐（助教），  
 岡崎久美子（共同研究講座助教）  
 ゲノム機能科学グループ：大森義裕（教授）  
 ゲノム情報科学研究グループ：坊農秀雅（教授）

＜数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻事務＞

平田紫穂（契約一般職員），高藤美穂（契約一般職員），筒本清佳（契約一般職員）

＜令和6年度の非常勤講師＞

雨宮 隆（横浜国立大学 大学院環境情報研究院 自然環境と情報部門・教授）  
 「細胞の中の化学反応ダイナミクスの基礎と応用」  
 山道 真人（東京大学 生産技術研究所・准教授）  
 「迅速な進化と生態-進化フィードバックの数理モデリング」  
 河口 理紗（東京大学 大学院薬学系研究科・准教授）  
 「高次元生命情報の数理」  
 村上 一馬（京都大学大学院農学研究科・准教授）  
 「天然物有機化学」

## 1-2-2 教員の異動

令和6年度

- 令和 6年 4月 1日 大森義裕（ゲノム機能科学 教授）着任
- 令和 6年 4月 1日 藤田雄介（生命流体数理学 助教）着任
- 令和 6年 4月 1日 久世雅和（自己組織化学 助教）着任
- 令和 6年 9月30日 本田直樹（データ駆動生物学 教授）併任
- 令和 7年 3月31日 楯 真一（分子生物物理学 教授）定年退職
- 令和 7年 3月31日 中坪敬子（分子遺伝学 助教）定年退職

## 1-3 プログラム・専攻の大学院教育

### 1-3-1 大学院教育の目標とアドミッション・ポリシー

#### 【1】教育目標

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻は、複雑系の典型である生命現象に焦点をあて、生命科学と数理科学の融合による新しい研究領域の創成を目的として設置された。本プログラム・専攻は、生物系・化学系の実験グループと数理系の理論グループから構成され、生命現象に対して分子・細胞・固体のそれぞれのレベルでの実験的研究を行うとともに、計算機シミュレーションや理論的研究によって、生命現象を支配する基本法則を統合的に解明していくことを目標にしている。このように学際的な特色を持つ本プログラム・専攻では、教育目標として、特に次の項目に留意している。

- (1) 新しい分野を切り開いていく意欲を持った学生を自然科学の幅広い分野から受け入れる。
- (2) それぞれの専門的講義を体系的に編成し、専門的基礎を学生に教育するとともに、学際的研究の重要性を認識するために、生命科学、数理科学に共通する入門的講義を行う。また、各専門分野における先端的な研究成果をわかりやすく紹介するために、セミナー形式の講義を開講し、学生に広く興味を促す。
- (3) 多面的な視点を備えた創造的な研究者を育成するために、学生個々に対応した研究教育指導を行う。

#### 【2】アドミッション・ポリシー

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻では、生命現象を支配する基本法則を高度な科学的論理性のもとで系統的かつ実験的な解析を用いて探求することのできる人材や、実験的解析の成果を含む従前の知見をもとに現象の数理的構造や基本法則を見出すような高度な数理科学の問題にも対応できる人材の育成を目指している。本プログラム・専攻では、生命科学と数理科学の融合した新しい研究分野を切り開いていく意欲を持った学生を、自然科学の幅広い分野から受け入れる。

### 1-3-2 大学院教育の成果とその検証

#### ・令和6年度数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻在籍学生数

	博士課程前期	博士課程後期
令和6年度	43 (8) [0 (0)] <0 (0)>	27 (6) [0 (0)] <6 (1)>

( ) 内は女子で内数

[ ] 内は国費留学生数で内数

< > 内は社会人学生数で内数

#### ・令和6年度のチューター

	博士課程前期	博士課程後期
令和6年度生	中田，高橋	中田，高橋

・令和6年度授業科目履修表

数理生命科学プログラム (博士課程前期)

科目区分		授業科目の名称	配当年次	単位数	履修方法及び修了要件	
必修科目	研究科共通科目	統合生命科学特別講義	1	2	12 単位	○履修方法  1 必修科目 研究科共通科目 4単位 プログラム専門科目 8単位
		生命科学研究法	1	2		
	プログラム専門科目	数理計算理学概論	1	2		
		生命理学概論	1	2		
選択必修科目	大学院共通科目	数理生命科学特別研究	1～2	4	1 単位 以上	2 選択必修科目 大学院共通科目 1単位以上 持続可能な発展科目 1単位以上 キャリア開発・データリテラシー科目 2単位以上 研究科共通科目 8単位以上 プログラム専門科目 (数理計算理学特別演習A・B又は 生命理学特別演習A・Bの4単位を含む)
		Hiroshimaから世界平和を考える	1・2	1		
		Japanese Experience of Social Development-Economy, Infrastructure, and Peace	1・2	1		
		Japanese Experience of Human Development-Culture, Education, and Health	1・2	1		
		SDGsへの学問的アプローチ A	1・2	1		
		SDGsへの学問的アプローチ B	1・2	1		
		ダイバーシティの理解	1・2	1		
		SDGsへの実践的アプローチ	1・2	1		
		原爆文学、芸術を通して「平和」を考える-被爆者の経験記をもとに-	1・2	1		
		データリテラシー	1・2	1	1 単位 以上	3 選択科目 他プログラム及び他研究科専門科目 6単位以上 (履修に当たっては、指導教員グループに相談の上、履修科目を決定する。)
	キャリア開発・データリテラシー科目	医療情報リテラシー	1・2	1		
		人文社会系キャリアマネジメント	1・2	2		
		理工系キャリアマネジメント	1・2	2		
		ストレスマネジメント	1・2	2		
		MOT入門	1・2	1		
		情報セキュリティ	1・2	1		
		アントレプレナーシップ概論	1・2	1		
		情報科学概論 I	1・2	1		
		情報科学概論 II	1・2	1		
		理系基礎研究者養成概論	1・2	1		
	研究科共通科目	生命科学社会実装論	1	2	2 単位 以上	○修了要件  1 必修科目 1 2単位 選択必修科目 1 2単位以上 選択科目 6単位以上 合 計 3 0単位以上  2 研究指導
		科学技術英語表現法	2	2		
		コミュニケーション能力開発	1	2		
		海外学術活動演習	1・2	2		
		プログラム共同セミナー A	1・2	2		
	プログラム専門科目	数理計算理学特別演習 A	1	2	4 単位	3 修士論文 若しくは 所定の基準による研究成果の審査及び最終試験 又は 博士論文研究基礎力審査に合格すること
		数理計算理学特別演習 B	1	2		
		生命理学特別演習 A	1	2		
		生命理学特別演習 B	1	2		
		数理モデリング A	1・2	2	8 単位 以上	◎自由科目について 自由科目は、修了要件上のプログラム専門科目や他プログラム専門科目に加えることができないことに注意すること。なお、教育職員免許状を取得する場合、数理計算理学特論A～Dは数学、生命理学特論A～Dは理科の「教科及び教科の指導法に関する科目」として、それぞれの教科の専修免許状に必要な修得単位数に加えることができる。
		数理モデリング B	1・2	2		
		数理モデリング C	1・2	2		
		数理モデリング D	1・2	2		
		計算数理科学 A	1・2	2		
		計算数理科学 B	1・2	2		
		数理生物学	1・2	2		
		応用数理学 A	1・2	2		
		応用数理学 B	1・2	2		
		大規模計算・データ科学	1・2	2		
		分子遺伝学	1・2	2		
		分子形質発現学	1・2	2		
		遺伝子化学	1・2	2		
		分子生物物理学	1・2	2		
		プロテオミクス	1・2	2		
		プロテオミクス実験法・同実習	1・2	2		
		生物化学 A	1・2	2		
		生物化学 B	1・2	2		
		自己組織化学 A	1・2	2		
		自己組織化学 B	1・2	2		
		数理生命科学特別講義 A	1・2	1 (注)		
		数理生命科学特別講義 B	1・2	1 (注)		
		数理生命科学特別講義 C	1・2	1 (注)		
		数理生命科学特別講義 D	1・2	1 (注)		
自由科目		数理計算理学特論 A	1・2	2		
		数理計算理学特論 B	1・2	2		
		数理計算理学特論 C	1・2	2		
		数理計算理学特論 D	1・2	2		
		生命理学特論 A	1・2	2		
		生命理学特論 B	1・2	2		
		生命理学特論 C	1・2	2		
		生命理学特論 D	1・2	2		

・令和6年度授業科目履修表

数理生命科学プログラム（博士課程後期）

科目区分		授業科目の名称	配当年次	単位数	履修方法及び修了要件
必修科目	プログラム専門科目	統合生命科学特別研究	1～3	12	12単位 ○履修方法 1 必修科目 プログラム専門科目 12単位 2 選択必修科目 大学院共通科目 持続可能な発展科目 1単位以上 キャリア開発・データリテラシー科目 1単位以上 研究科共通科目 4単位以上 プログラム専門科目 2単位以上
選択必修科目	持続可能な発展科目	スベシヤリスト型SDGsアイディアマイニング学生セミナー	1・2・3	1	
		SDGsの観点から見た地域開発セミナー	1・2・3	1	1単位以上 ○修了要件 1 必修科目 12単位 選択必修科目 8単位以上 合計 20単位以上 2 研究指導 3 博士論文 博士論文の審査及び最終試験に合格すること
		普遍的平和を目指して	1・2・3	1	
		原爆文学、戦争文学と平和-被爆者と強制収容所囚人の経験記をもとに-	1・2・3	1	1単位以上
	大学院共通科目	データサイエンス	1・2・3	2	
		パターン認識と機械学習	1・2・3	2	
		データサイエンティスト養成	1・2・3	1	
		医療情報リテラシー活用	1・2・3	1	
		リーダーシップ手法	1・2・3	1	
		高度イノベーション人材のためのキャリアマネジメント	1・2・3	1	
		イノベーション演習	1・2・3	2	
		長期インターンシップ	1・2・3	2	
		事業創造概論	1・2・3	1	
	研究共通科目	生命科学研究計画法	1	2	4単位以上
		海外学術研究	1・2・3	2	
		生命科学キャリアデザイン開発	1	2	
		生物・生命系長期インターンシップ	1・2・3	2	
		プログラム共同セミナーB	1・2・3	2	
	プログラム専門科目	数理生命科学特別講義E	1・2・3	1	2単位以上
		数理生命科学特別講義F	1・2・3	1	
		数理生命科学特別講義G	1・2・3	1	
		数理生命科学特別講義H	1・2・3	1	

・各研究グループの在籍学生数

令和6年度

研究グループ名	M1	M2	D1	D2	D3	D+
数理計算理学講座	9	11	4	4	0	0
非線形数理学	0	0	0	0	0	0
現象数理学	1	4	0	0	0	0
生命流体数理学	1	1	0	0	0	0
データ駆動生物学	3	4	3	4	0	0
複雑系生命数理学	2	0	1	0	0	0
計算生命数理学	2	2	0	0	0	0
生命理学講座	10	13	5	5	5	4
分子生物物理学	3	4	0	1	0	0
自己組織化学	3	2	1	1	2	1
生物化学	1	0	0	0	1	0
分子遺伝学	2	4	0	1	1	3
分子形質発現学	1	1	0	1	1	0
ゲノム機能科学	0	0	0	0	0	0
ゲノム情報科学	0	2	4	1	0	0
計	19	24	9	9	5	4

・博士課程修了者の進路

(修了年の5月1日現在)

		就 職 者							左記以外	
		研 究 者	情 報 処 理 技 術 者	そ の 他 技 術 者	教 員	事 務 ・ そ の 他	公 務 員	小 計	進 学	そ の 他
令和 6年度	27	5	4	1	2	2	0	14	9	4

1-3-3 大学院生の国内学会発表実績

博士課程前期の学生が共同研究者の発表件数	34件
博士課程後期の学生が共同研究者の発表件数	26件
博士課程前期・後期の学生が共に共同発表した件数	1件

1-3-4 大学院生の国際学会発表実績

博士課程前期の学生が共同研究者の発表件数	1件
博士課程後期の学生が共同研究者の発表件数	8件
博士課程前期・後期の学生が共に共同発表した件数	0件

### 1-3-5 修士論文発表実績

#### ・令和6年度修士学位授与

発表者 論文題目 指導教員名を記す。

令和6年度

烏野 素生	博士論文研究基礎力審査（QE1）対象	坊農 秀雅
WALEED AHMED	Enantio-dependent change in the inhibitory activities of amino acids against stress granule formation. （ストレス顆粒形成に対するアミノ酸の阻害活性のエナンチオ依存的变化）	楯 真一
藤野 拓也	Self-propelled object exhibiting characteristic motions by chemical reactions （化学反応で特徴的な運動を示す自己駆動体）	中田 聡
片岡 優之介	Identifying Multi-Organ Networks from Single Cell Data using Optimal Transport （多臓器1細胞RNA-seqデータから臓器関連を測定する最適輸送理論）	本田 直樹
大古 真矢	Enhancement of functionality and application of transcriptional regulation technologies using Class 1 Type I-E CRISPR system （Class 1 Type I-E CRISPRシステムを用いた転写制御技術の高度化と応用）	坂本 尚昭
窪田 隆正	Fourier Contour Cell model for Migration Cell Shapes and Analysis of Collective Cell Migration （フーリエ輪郭モデルを用いた遊走細胞形状の表現と細胞集団運動の解析）	斉藤 稔
NGUYEN THUY TRANG	Structural Biology of the Regulatory Mechanism of Hepatitis B Virus Replication by Intrinsically Disordered Proteins （天然変性タンパク質によるB型肝炎ウイルス複製制御機構の構造生物学的解析について）	楯 真一
上久保 冬野	Euglena's photomovement analysis : comparison between mathematical model and three-dimensional trajectory analysis （ミドリムシの光応答運動の解析：数理モデルと3D軌道解析実験の比較）	飯間 信
本田 晃誠	Relationships among Late-onset Alzheimer's disease progression, epigenetic status, and APOE genotype by public data analysis （公共データ解析による遅発性アルツハイマー病の病態進行-エピゲノム状態 -APOE遺伝型間関係の考察）	栗津 暁紀
竹本 大悟	Choline transport function of the heme transporter FLVCR in sea urchins and its evolutionary conservation （ヘムトランスポーターFLVCRによるウニでのコリン輸送機能とその進化的保存性）	栗津 暁紀
弓矢 誠	博士論文研究基礎力審査（QE1）対象	坊農 秀雅
福井 雅也	Simulation of multilevel life processes for cellular morphological adaptation （細胞の形態適応を対象とした多階層生命プロセスのシミュレーション解析の基盤構築）	本田 直樹



結城 孝志朗	Elucidation of NANOS gene function in sea urchin, <i>Hemicentrotus pulcherrimus</i> . (バフンウニにおけるNANOS遺伝子の機能解明)	坂本 尚昭
栗山 恭一	In silico and experimental exploration of a novel enzyme in allantoin biosynthesis in <i>Arabidopsis</i> (シロイヌナズナの新規アラントイン生合成系酵素の in silico および実験的探索)	坂本 敦
赤瀬 まりな	Development of FirmCut Platinum TALE nickases for highly efficient and precise gene knock-in (高効率かつ正確な遺伝子ノックイン技術の確立に向けた FirmCut Platinum TALE ニッカーゼの開発)	坂本 尚昭
川田 龍輔	Protein Optimization Strategy via Bayesian Optimization and Multicanonical MCMC (ベイズ最適化とMulticanonicalMCMC によるタンパク質最適化戦略)	本田 直樹
高村 征矢	Formation of spatial order in a mathematical model of dividing cells (分裂を考慮した細胞集団モデルによる空間秩序形成)	斉藤 稔
谷井 宏暢	Elucidation of the mechanism of intracellular accumulation of hepatitis B virus core protein (B型肝炎ウイルス内殻タンパク質の細胞内集積機構の解明)	楯 真一
原岡 郁弥	Identification of specific genomic regions regulating three-dimensional chromosome structures and consideration of their functions and mechanisms (染色体の3次元構造を制御する特異的ゲノム領域の同定及びその機能と機序の考察)	栗津 暁紀
AKBAR MARIA	Exploring the Molecular Mechanism for the Liquid-Liquid Phase Separation of TIA-1 Protein. (TIA-1タンパク質の液液相分離の分子機構を探る)	楯 真一
仲田 覇人	Mathematical modeling of communication between individual organisms and spontaneous firing activity in neurons using dynamic plastic coupled dynamical systems with spatial local interactions. (空間的局所相互作用を伴う動的・可塑的結合力学系による生物個体間コミュニケーションおよび自発発火活動のモデル化)	栗津 暁紀
立石 舞	Oscillatory motion of a self-propelled camphor object in response to inorganic salts (無機塩に応答する樟脳自己駆動体の振動運動)	中田 聡
井口 大雅	博士論文研究基礎力審査 (QE1) 対象	坂本 尚昭

### 1-3-6 博士学位

授与年月日を〔 〕内に記す。

#### ・令和6年度学位授与

藤田 理沙〔令和7年3月23日〕（甲）

Nature of Self-Propulsion Sensitive to 2- and 3-Dimensional Fields

（2次元場および3次元場に応答する自己駆動体の運動様相）

主査：中田 聡 教授

副査：飯間 信 教授，泉 俊輔 教授，田中 晋平 准教授

鞠 涵秋〔令和7年3月23日〕（甲）

機械学習を用いたAFMライブイメージングから細胞骨格ネットワークの再構成法

（A Reconstruction Method for Cytoskeleton Network from Live-cell AFM Images using Machine Learning）

主査：本田 直樹 教授

副査：藤本 仰一 教授，斉藤 稔 准教授，中江 健 特任准教授

池田 秀也〔令和7年3月23日〕（甲）

大規模言語モデルを用いた生命科学データベースからの知識抽出手法の開発

（Development of knowledge extraction methods from life science databases using large language models）

主査：坊農 秀雅 教授

副査：大森 義裕 教授，井川 武 准教授，栗津 暁紀 准教授，大田 達郎 准教授

### 1-3-7 TAの実績

#### 【1】ティーチング・アシスタント

令和6年度のTA

氏 名	所属研究グループ	学年
Song Yutong	分子形質発現学	D3
竹内 優太	分子形質発現学	D2
東野 伊織	データ駆動生物学	D1
久保寺 裕進	自己組織化学	D1
鎌迫 睦	データ駆動生物学	M2
福井 雅也	データ駆動生物学	M2
高村 征矢	計算生命数理学	M2
仲田 覇人	現象数理学	M2
竹本 大悟	現象数理学	M2
栗山 恭一	分子形質発現学	M2
井口 大雅	分子遺伝学	M2
結城 孝志朗	分子遺伝学	M2
毛利 佳乃	複雑系生命数理学	M1
鈴木 透也	複雑系生命数理学	M1
三好 晃輔	計算生命数理学	M1
江本 光	計算生命数理学	M1
吉村 仁	データ駆動生物学	M1
佐藤 はるな★		B4
山本 佳音★		B4

★理学部の学生

※生命医科学プログラムの学生

### 1-3-8 大学院教育の国際化

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻では、国内外の外部講師による講演を積極的に取り入れている。また、様々な国際共同研究が行われており、学生の国際学会への参加や海外への短期留学も行われている。

## 1-4 プログラム・専攻の研究活動

### 1-4-1 研究活動の概要

#### ・講演会・セミナー等の開催実績

該当無し

#### ・数理生命科学プログラム主催の講演会・セミナー

理論生物学春の学校 SSTB2025 2025/02/19-21 於：広島大学

#### ・学術団体等からの受賞実績

該当無し

#### ・学生の受賞実績

鳥野素生：ゲノム編集先端人材育成プログラム（卓越大学院プログラム）「入学後の学業成績及び在学中の学術活動成果等における顕著な業績があると認められる学生」として、2024年度後期に毎月給付される奨学金を獲得

新谷光雄：2024年度サタケ基金の「学生による学術研究への研究資金助成」採択

新谷光雄：広島大学創発的次世代AI人材育成・支援プロジェクト 次世代AIフェロー採択

米澤奏良：広島大学創発的次世代AI人材育成・支援プロジェクト 次世代AIフェロー採択

#### ・産学官連携実績

令和6年度 … 21件

#### ・国際共同研究・国際会議開催実績

該当無し

#### ・研究論文・招待講演・特許出願等の総数

数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻の教員による研究論文・著書・総説・特許と国際会議・国内学会の総数を示す。

項 目	令和6年度
論文	71
著書	4
総説	11
国際会議	43
国内学会（招待・依頼・特別講演）	77
特許出願	17

#### ・RAの実績

令和6年度のRA

該当無し

## 1-4-2 研究グループ別の研究活動の概要，発表論文，講演等

### 数理計算理学講座

#### 非線形生命数理学研究グループ

構成員：大西 勇（准教授）

#### ○研究活動の概要

研究内容： タイトル：制御工学と数理科学の交差点で数理物理学を！

内容：これまでの研究・教育の総仕上げ的に、「制御工学と数理科学の交差点で数理物理学を！」というキャッチフレーズの下，数理物理学，制御理論の枠組みの下，その底流にある応用的な力学系を用いて，研究をしています。もう少し具体的には，アクチュエータにヒステリシス構造をもつような決定論的な非線形制御理論の構築，展開，発展に力を注いでいる。さらには，このような非線形性やそれから出てくる特徴的なオブジェクトが含まれるようなダイナミクスを閉ループ系に持つような MBPC (モデル予測制御，Model Based Predictive Control) にも多大に興味を持っている。学生たちには，微積分，線形代数の基礎知識に加えて，複素関数論の初歩，ラプラス変換，凸解析や変分法の初歩，微分方程式や分岐理論の初歩，といった2年生くらいまでに数理科学系の学科，特に，工学部の制御工学科や数理工学科などで学ぶ様々な知恵が役立つ制御理論は，古典的なものから最先端理論まで非常に面白い対象であると思う。また，最近では，産学協働にも携わっていく志である。その中では，“人工光合成”や“CO<sub>2</sub>の還元”，“水素吸着合金”などのスイッチング機能が重要な問題に対して，量子力学的多体問題として定式化して，数理物理学的な理論研究を行っている。このような境界領域の複合的な研究，教育にチャレンジしたい！意欲ある学生のチャレンジを望む。

#### ○発表論文

##### ・原著論文

1. ノイズを含む線形システムのための制御戦略の比較分析：MPCの最適ホライゾン選択 (Preprint).
2. Site Number Dependence of Hysteresis in Binary Memory Models via Renormalization Group Approach Application to CO<sub>2</sub> Reduction Reaction (Preprint).
3. Feedback Control and Stabilization in Nonlocal Cahn-Hilliard-Brinkman Systems (Preprint).
4. Stochastic Model Predictive Control of Cheer Spikes and Low-Frequency Noise in Outdoor Festivals (Preprint).
5. A Simple Stability Conjecture and Proofs to Lower Dimensional Phase Space's Examples for Discrete-Time Systems: Applications to PID control Theory (To appear in JCPA).
6. Fluctuations in SBM-ODE: Impact of Langevin-Type Noise on Hysteresis in Classical and Quantum Versions for CO<sub>2</sub> Reduction Catalysis (Preprint).
7. Symmetry Breaking and Universality in Quantum Many-Body Hysteresis for CO<sub>2</sub> Reduction (Preprint).
8. Topological Hysteresis in Quantum Many-Body Systems: Applications of the SBM Model and CoS<sub>2</sub> Heterostructures (Preprint).

※Remark：Preprints などは，例えば [https://note.com/isamu\\_o0812](https://note.com/isamu_o0812) で公開しています

- ・ 著書

該当無し

- ・ 総説・解説

該当無し

○講演等

- ・ 国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

該当無し

- ・ 国内学会

招待講演

該当無し

一般講演

該当無し

**現象数理学研究グループ**

構成員：栗津暁紀（准教授）、藤井雅史（助教）

○研究活動の概要

- (1) ゲノム・エピゲノム・遺伝子制御・細胞ネットワークの動態解析に基づく基礎生物学・基礎獣医学（栗津）

細胞の活動は、DNAやタンパク質の様々な生体分子の個性的な構造とその変化や、分子間の相互作用による生化学反応に支えられており、それによって生じた個性的な細胞同士のやりとりが多細胞生物の活動を支えている。このような多数の階層に渡る分子細胞社会のダイナミクスを解明するため、個々の細胞や臓器における遺伝子発現動態とゲノム・エピゲノム動態を、公共データの数理解析やウニ胚及びイエネコ培養細胞を用いた実験を通じ考察している。さらにイエネコの遺伝的な疾患リスク、ウニの発生・形態形成に関わる遺伝子、脳神経ネットワーク形成やヒト神経疾患について、実験データに基づく理論的考察を進めている。

- (2) 生化学反応における分子の挙動と機能性の連関に関する研究（藤井）

細胞内には多くの分子が運動し、それらの相互作用によってもたらされる生化学反応を行うことで、生命システムを維持している。中でもタンパク質については、これまでの膨大な分子構造解析研究の蓄積はもとより、さらに昨今のAI技術の活用による構造推定によって、多くのタンパク質の構造が明らかになってきた。これらの分子の機能性を考えるには、分子内構造変化や分子間相互作用などの分子構造のダイナミクスの解析が必要不可欠である。このようなダイナミクスの解析において、従来では第一原理計算に基づいた大規模な分子動態シミュレーションが主流ではあったが、近年では構造の粗視化による計算の簡略化によってより長時間のシミュレーションを目指す動きもある。しかし、構造の粗視化方法は研究によって様々であり、分子内相互作用の

表現が跋扈しているのが現状である。また、それらの研究によって予測される分子のダイナミクスが、必ずしも実験事実を反映していないことも多い。そこで我々は、既に大量に蓄積されてきた構造データベースに記載されている構造座標および動態データに基づいた分子動態モデル推定のフレームワークの構築を進めており、あらゆる分子における観測データと矛盾がない動態モデル手法の提供を目指して研究を行っている。さらに観測データに矛盾のない範囲で可能な限り分子を粗視化することで、分子間相互作用を取り入れた生化学反応の動態モデルの構築も進めている。また、Chemical gardenと呼ばれるアルカリ性溶液における金属の自己組織的な構造形成現象について、プログラム内自己組織化学研究室との共同研究を行い、数理的な観点から構造形成のメカニズムの解明に取り組んでいる。

## ○発表論文

### ・原著論文

- ◎1. T. Komoto, K. Ikeo, S. Yaguchi, T. Yamamoto, N. Sakamoto, A. Awazu, “Assembly of continuous high-resolution draft genome sequence of *Hemicentrotus pulcherrimus* using long-read sequencing”, *Development Growth Differ.* 66, 297–304 (2024) 査読あり
- 2. K. Honda, A. Awazu, “Potential multiple disease progression pathways in female patients with Alzheimer’s disease inferred from transcriptome and epigenome data of the dorsolateral prefrontal cortex”, *PLOS ONE* 20, e0313733 (2025) 査読あり

### ・著書

該当無し

### ・総説・解説

- 1. A. Awazu, T. Komoto, “Construction of Coarse-Grained Molecular Dynamics Model of Nuclear Global Chromosomes Dynamics in Mammalian Cells”, *Computational Methods for 3D Genome Analysis*. Springer Protocols. Humana Press (Edited by Ryuichiro Nakato) (2024)

## ○講演等

### ・国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

該当無し

### ・国内学会

招待講演

該当無し

一般講演

- ◎1. 竹本大悟, 渡辺開智, 三澤祐太郎, 坂本尚昭, 栗津暁紀, ウニ FLVCR 遺伝子機能解析と FLVCR 遺伝子ノックアウト胚の表現型観察. NGS EXPO 2024, 2024年9月4日-5日, 大阪府立国際会議場

2. 本田晃誠, 栗津暁紀, 遅発性アルツハイマー病の状態・進行の多様性とその関連遺伝子の解析. NGS EXPO 2024, 2024年9月4日-5日, 大阪府立国際会議場
3. 藤井雅史, 粗視化分子動力学モデルによるタンパク質動態の定量評価. 日本物理学会2024年年会, 2024年9月16日-19日, 北海道大学
4. 本田晃誠, 栗津暁紀, 公共データ解析によるアルツハイマー病の病態進行-エピゲノム状態-APOE遺伝型間関係の考察. 第47回日本分子生物学会年会, 2024年11月26日-29日, 福岡国際会議場, マリンメッセA館・B館
5. 原岡郁弥, 栗津暁紀, ヒト健常由来細胞と疾患由来細胞の特異的な3次元ゲノム構造とその制御領域の特徴. 第47回日本分子生物学会年会, 2024年11月26日-29日, 福岡国際会議場, マリンメッセA館・B館
- ◎6. 後藤梨久都, 坂本尚昭, 栗津暁紀, イエネコ内在性レトロウイルスによるゲノム立体構造形成と転写の揺らぎの解析. 第47回日本分子生物学会年会, 2024年11月26日-29日, 福岡国際会議場, マリンメッセA館・B館
- ◎7. 栗津暁紀, 竹本大悟, 渡辺開智, 後藤梨久都, 坂本尚昭, 公共データの解析によるイエネコの被毛の色依存的な難聴と扁平上皮癌リスクの新規機序推定. 第167回日本獣医学会学術集会, 2024年9月10日-13日, 帯広畜産大学

## 生命流体数理研究グループ

構成員：飯間 信（教授）、山下博士（特任助教）、藤田雄介（特任助教）

### ○研究活動の概要

生物とは「物質とその環境が交錯しながら、さまざまなスケールで、自発的に構造形成と機能発現を行う場」とみなすことができる。本研究グループでは、特に生物の運動と生物流体現象に着目して研究を行っている。例えば、昆虫や魚といった生物は空気や水といった環境下で自由自在に運動する。しかし空気や水といった流体環境は生物にとって典型的な環境であるにも関わらず非線形性が強く予測が難しい。生物は、こうした流体環境の中でも採餌や敵からの離脱など複雑なタスクを実現している。我々は、生物の持つこのすばらしい能力がどのように実現されているかを、流体力学と数理解析の観点からその原理を理解し活用したいと考えている。そのために、生物運動とそれを取りまく流体の相互作用に重点を置いた研究を、生物学・物理学・機械工学などの研究者と協同で行っている。本研究グループではこれらの研究を通して、物理的存在であると同時に合目的的な存在である生物を記述し理解するための理論的枠組みを作り上げることを目指している。本年度は、生物周りの流れの制御および微生物の走光性に関する研究を行った。生物周りの流れはリミットサイクルで記述できることが多い。その位相応答を計算し、最適制御に関する研究を行った。またミドリムシ個体の光応答について数理モデルに基づいて詳細に調べ、走光性や光強度の空間勾配に応答することを見いだした。

以下の研究集会を開催した。

1. 飯間 信：ジオラマ行動力学勉強会 in 広島, 東広島, 2024.10.11
2. 飯間 信, 鈴木康祐：生物流体力学における運動・行動の機構, 京都, 2024.10.30-11.1
3. 飯間 信（アドバイザー）：SSTB2025 -Spring School for Theoretical Biology 2025-, 広島, 2025.2.19-21



## ○発表論文

### ・原著論文

1. Makoto Iima, Optimal external forces of the lock-in phenomena for flow past an inclined plate in uniform flow. *Physical Review E* (2024)8, 123101
2. Noriyasu Ando, Norio Hirai, Makoto Iima and Kei Senda, Electromyography of flight muscles in free-flying chestnut tiger butterflies, *Parantica sita*. *Zoological Science* (2024)41(6), 557

### ・著書

該当無し

### ・総説・解説

1. 飯間 信, 岩波書店「科学」11月号\_特集かたちの数理生物学「昆虫の飛翔メカニズムと流れの遷移」
- ◎2. 藤田雄介, 山下博士, 飯間 信, 日本流体力学会誌「ながれ」44巻1号〔特集〕自然現象の渦「生物流体と渦」

### ・その他

1. 飯間 信, 東京大学出版会「UP」10月号\_ジオラマ行動力学4「気持ちになる」

## ○講演等

### ・国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

1. Makoto Iima, Optimizing external forces for lock-in to the oscillatory flow past a flat plate in a uniform flow. *Bifurcations and Instabilities in Fluid Dynamics Edinburgh 2024*, The Nucleus Building, Edinburgh, 2024.6.24
- ◎2. Hiroshi Yamashita, Takuya Suzumura, Takayuki Yamaguchi, Nobuhiko J. Suematsu, Makoto Iima, A model of localized convection appearing in *Euglena* suspensions. *Bifurcations and Instabilities in Fluid Dynamics Edinburgh 2024*, The Nucleus Building, Edinburgh, 2024.6.27
3. Makoto Iima, Spatio-temporal patterns of localized bioconvection. *ICTAM2024, EXCO*, Daegu, 2024.8.29

### ・国内学会

招待講演

1. 飯間 信, ホヤ型精子の走化性を記述する行動力学方程式. 日本機械学会第36回バイオエンジニアリング講演会, 名古屋, 2024年5月12日
2. 飯間 信, アクティブな流れに潜む制御の技巧. 日本物理学会第79回年次大会, シンポジウム「乱流科学の最前線: 多彩な乱流の統一的理解に向けて」, 札幌, 2024年9月16日
3. 飯間 信, 計画班紹介. ジオラマ行動力学第6回領域全体会議, 札幌, 2024年9月21日
4. 飯間 信, Elegant light algorithms: from single-cell sensing to control of bioconvection spots.

Dynamics Days Sapporo2024, 札幌, 2024年12月8日

5. 藤田雄介, トンボの翅の凹凸構造が生み出す渦運動と非定常揚力増大機構. 機能創成セミナー, 大阪, 2025年1月16日
6. 飯間 信, 計画班発表. ジオラマ行動力学第7回領域全体会議「ジオラマ環境で覚醒する原生知能を定式化する細胞行動力学」, 仙台, 2025年3月21日

#### 一般講演

1. 山下博士, ミドリムシ生物対流モデル: アスペクト比依存で見られる種々の解. 第5回 非線形・非平衡若手研究者のための大学間研究交流会, 広島+オンライン, 2024年8月9日
- ◎2. 藤田雄介, 飯間 信, トンボの翅の周りで起こる渦運動. 第5回 非線形・非平衡若手研究者のための大学間研究交流会, 広島+オンライン, 2024年8月9日
- ◎3. 上久保冬野, 山下博士, 飯間 信, ミドリムシ遊泳モデルが走光性を示す原因. 第5回 非線形・非平衡若手研究者のための大学間研究交流会, 広島+オンライン, 2024年8月9日
- ◎4. 山下博士, 鈴村拓也, 山口崇幸, 末松 J. 信彦, 飯間 信, ミドリムシ生物対流モデルが示す様々な流れ場. ジオラマ行動力学第6回領域全体会議, 札幌(ポスター発表), 2024年9月20日
- ◎5. 飯間 信, 山下博士, 矢野諒子, 上久保冬野, 紫加田知幸, 赤潮藻が示す局在対流構造. 日本流体力学会年会2024, 仙台, 2024年9月26日
- ◎6. 山下博士, 鈴村拓也, 山口崇幸, 末松 J. 信彦, 飯間 信, ミドリムシの運動性を考慮した生物対流モデル. 日本流体力学会年会2024, 仙台, 2024年9月26日
- ◎7. 藤田雄介, 飯間 信, トンボ翼の凹凸構造に起因する渦運動の臨界レイノルズ数. 日本流体力学会年会2024, 仙台, 2024年9月25日
- ◎8. 上久保冬野, 山下博士, 飯間 信, ミドリムシの光応答を再現する遊泳モデルにおける境界の役割. 日本流体力学会年会2024, 仙台, 2024年9月26日
- ◎9. 鈴村拓也, 山下博士, 飯間 信, 重力走性を持つ微生物が作る生物対流パターン. 日本流体力学会年会2024, 仙台, 2024年9月26日
10. 山下博士, 鉛直上昇性起因の生物対流シミュレーション: 二次元矩形容器. ジオラマ行動力学勉強会in広島, 広島(ポスター発表), 2024年10月11日
- ◎11. 藤田雄介, 飯間 信, トンボ翼周りの流体解析におけるジオラマ的アプローチ. ジオラマ行動力学勉強会in広島, 広島(ポスター発表), 2024年10月11日
- ◎12. 上久保冬野, 山下博士, 飯間 信, 光驚動反応を再現したミドリムシ遊泳モデルはなぜ走光性も示すのか?. ジオラマ行動力学勉強会in広島, 広島(ポスター発表), 2024年10月11日
- ◎13. 鈴村拓也, 山下博士, 飯間 信, 重力走性のみを持つ微生物集団が示す局在生物対流の分岐構造. ジオラマ行動力学勉強会in広島, 広島(ポスター発表), 2024年10月11日
14. 山下博士, ミドリムシ生物対流スポットとそのモデル構築. 研究集会「生物流体力学における運動・行動の機構」, 京都, 2024年10月31日
- ◎15. 藤田雄介, 飯間 信, トンボ翼構造を由来にもつ渦運動と空力性能の関係におけるレイノルズ数依存性. 研究集会「生物流体力学における運動・行動の機構」, 京都, 2024年10月30日
- ◎16. 上久保冬野, 山下博士, 飯間 信, ミドリムシ遊泳モデルによる光応答の再現メカニズム. 研究集会「生物流体力学における運動・行動の機構」, 京都, 2024年10月30日
17. 飯間 信, 物体周りの流れに対する位相縮約解析とその応用. 第38回数値流体力学シンポジウム, 東京, 2024年12月13日
- ◎18. 藤田雄介, 飯間 信, 凹凸構造をもつトンボ翼周りの渦運動と揚力増大の関係における定

量的特徴づけ. 第38回数値流体力学シンポジウム, 東京, 2024年12月11日

◎19. 鈴木拓也, 山下博士, 飯間 信, シミュレーション上の生物対流に現れるパターン.

SSTB2025 -Spring School for Theoretical Biology 2025-, 広島(ポスター発表), 2025年2月19日

◎20. 藤田雄介, 飯間 信, 急出発するトンボ翼模型周りの渦構造の可視化実験. 日本物理学会  
2025年春季大会, オンライン開催, 2025年3月18日

◎21. 山下博士, 飯間 信, ノイズを考慮した生物対流シミュレーション. ジオラマ行動力学第7  
回領域全体会議, 仙台(ポスター発表), 2025年3月20日

## データ駆動生物学研究グループ

構成員: 本田直樹 (教授), 矢田祐一郎 (特任助教), 太田亮作 (特任助教), 坂口峻太 (研究員),  
堤 真人 (研究員)

### ○研究活動の概要

生物学は今まさに計測技術と数理の融合を必要としている。近年, 生体イメージングや次世代シーケンサを代表とする計測技術が発展し, 生体組織における分子活性や遺伝子発現量がハイスループットに計測され, 大量のデータが蓄積されている状況である。しかしながら, データから現象の背後に潜む規則性を抽出し, メカニズムを理解するアプローチは, 未だ確立されていない。従来の数理モデリング研究では, 数理モデルを構築してコンピュータ上でシミュレーション等を行うことを主としており, 原因 (モデル, 仮説) から結果を順方向に探るという意味において「順問題」と呼ばれる。それとは逆に, 結果 (データ) から遡って原因 (モデル) を探ることを「逆問題」と呼ぶ。しかし, 逆問題は答えが複数存在しうる不良設定であるため, 従来の数理モデリングで扱うことには限界がある。そこで本研究グループでは, 数理モデリングと機械学習を融合することで, 様々な生命現象のデータから, 背後のメカニズムを数理モデリングし, 理解するアプローチを展開している。本研究グループの研究テーマを以下に示す。

1. scRNA-seqデータから空間トランスクリプトームを再構成する機械学習法の開発
2. 動物行動データから意思決定を解読する機械学習法の開発
3. 神経コネクトームデータから軸索配線ルールを解読する機械学習法の開発
4. 神経変性疾患の進行度をバイオマーカーデータから推定する機械学習法の開発
6. 異種間データをトレンスレーションする機械学習法の開発
7. 多臓器-複数タイムポイントscRNA-seqデータから臓器連関を推定する機械学習法の開発

以下の研究集会を開催した。

1. 本田直樹 (世話人): 異分野融合セミナー8月 (オンライン開催), 2024.8.22
2. 本田直樹 (運営委員): 第9回理論免疫学ワークショップ, 岩手, 2025.2.3-5
3. 本田直樹 (主催者): 第3回理論生物学スプリングスクール, 広島大学, 2025.2.19-21

### ○発表論文

#### ・原著論文

1. Ju H., Skibbe H., Fukui M., Yoshimura S.H., Honda N.\*, Machine learning-guided reconstruction of cytoskeleton network from Live-cell AFM Images. *iScience* 27, 10110907 (2024)

・ 著書

該当無し

・ 総説・解説

該当無し

○講演等

・ 国際会議

招待講演

1. Yuichiro Yada, Empirical modeling of neurodegenerative disease progression with machine learning. 6th JP-UK Neuroscience Symposium, Awaji Island, 2025.1.23
2. Honda Naoki, Decoding mental conflict from behavioral data. Hikikomori International Symposium, Online, 2024.6.10
- ◎3. Masaya Fukui, Nen Saito, Honda Naoki, Mathematical modeling of cytoskeleton-driven cellular morphodynamics. The 3rd ASHBI workshop for Mathematical Human Biology: Human Immunology Mathematical Human Biology of Shape and Movement, Kyoto University, 2024.11.20
4. Honda Naoki, Burst stem cell dynamics regulated by hierarchy and neutral competition. ASPIRE-Kickoff Symposium, University of Cambridge, 2025.2.1
- ◎5. Honda Naoki, Data-driven Biology with Generative model. OIST's Visiting Program: Computational and Physical Understanding of Biological Information Processing Lecture, Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University, 2025.3.3
6. Honda Naoki, Decoding mental conflict in decision-making with inverse free energy principle. OIST's Visiting Program: Computational and Physical Understanding of Biological Information Processing Lecture, Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University, 2025.3.6

一般講演

- ◎1. Keita Nakao, Yuichiro Yada, Naoki Honda, Numerical representation of longitudinal clinical diagnosis data using natural language processing. KSMB-SMB 2024 Seoul, Konkuk University, 2024.7.1, ポスター発表
2. Mana Fujiwara, Naoki Honda, Failure in homeostatic maintenance: Analyzing state transitions between healthy to ill with a reinforcement learning model. KSMB-SMB 2024 Seoul, Konkuk University, 2024.7.2, 口頭発表
- ◎3. Yuichiro Yada, Naoki Honda, Predicting amyloid- $\beta$  accumulation from primarily unpaired data of biomarker candidates. Joint annual meeting of the Korean Society for Mathematical Biology and the Society for Mathematical Biology, Konkuk University, 2024.7.4, 口頭発表
- ◎4. Ryosaku Ota, Ryusuke Kawada, Naoki Honda, Advancing Protein Engineering: Structure vs. Sequence-Based Predictive Models for Mutagenesis. Asia & Pacific Bioinformatics Joint Conference 2024, Naha Culture and Arts Theater, 2024.10.23, ポスター発表
- ◎5. Yohei Kondo, Simulation-based image analysis to infer biophysical parameters. The 1st AMED-ASPIRE Retreat, University of Cambridge, 2025.1.31, 口頭発表
6. Kengo Inutsuka, Tadaaki Nishioka, Tom Macpherson, Takatoshi Hikida, Naoki Honda, Development of quantitative decoding methods for 'insight' using generative models. TSVP Symposium: Computational and Physical Understanding of Biological Information Processing, 沖縄科学技術大学院大学, 2025.3.6~8, 口頭・ポスター発表
7. Jigen Koike, Naoki Honda, A data-driven approach to understanding the wiring principles of the brain connectome. TSVP Symposium: Computational and Physical Understanding of Biological Information

Processing, 沖縄科学技術大学院大学, 2025.3.6~8, ポスター発表

- ◎8. Keita Nakao, Yuichiro Yada, Naoki Honda, Development of numerical representation of clinical diagnosis time series using natural language processing techniques. TSVP Symposium: Computational & Physical Understanding of Biological Information Processing, 沖縄科学技術大学院大学, 2025.3.6~8, ポスター発表

## ・国内学会

### 招待講演

1. 矢田 祐一郎, 神経変性疾患研究に対する病態進行数理モデリングの応用. ネオMEセミナー, 名古屋大学東山キャンパス, 2024.5.7
  2. 堤 真人, 斉藤 稔, 古澤 力, 深層学習による生物形態定量解析手法の開発. 日本応用数理学会2024年度年会, 京都大学, 2024.9.16, 口頭発表
- ◎3. 矢田 祐一郎, 本田 直樹, Wasserstein 距離に基づくシングルセルデータからの臓器連関解析. 第3回プロジェクト横断型数理連携研究会, 東京大学, 2025.3.25
4. 本田直樹, 限定合理的な情報戦略のデータ駆動的解説. CiNETセミナー「定量・情報・データ駆動・理論生物学」, CiNET (大阪大学), 2024.4.19
  5. 本田直樹, データ駆動生物学: 空間トランスクリプトーム・神経回路形成・心の葛藤のデータ駆動的解説. コロキアムA, 奈良先端科学技術大学院大学, 2024.8.8
  6. 本田直樹, Marrの3レベルに基づくデータ駆動生物学 ~神経コネクトーム, 空間トランスクリプトーム, 心の揺れ・葛藤~. 理論生物学夏の学校, 北海道大学, 2024.9.9
  7. 本田直樹, 最適輸送理論に基づく1細胞RNA-seqデータ解析. 数理生物学会シンポジウム, 北海道大学, 2024.9.11
  8. 本田直樹, 認知症関連疾患における「未病」のデータ駆動的予測に向けて. 脳の世紀シンポジウム, オンライン, 2024.9.21
  9. 本田直樹, 最適輸送に基づく臓器連関の推定. シンポジウム「データサイエンスと生命医科学研究のフロンティア」, 東京大学, 2024.10.20
  10. 本田直樹, 心の揺れ・葛藤のデータ駆動的解説. 蛋白質研究所セミナー, 大阪大学, 2024.11.11
  11. 本田直樹, 最適輸送に基づく臓器連関の推定+異種間データトランスレーション. 創薬科学セミナー, 名古屋大学, 2024.12.11
  12. 本田直樹, 変異体1細胞RNA-seqデータから教師データなしに空間トランスクリプトームを再構成する機械学習. AMED-LINK, 東京, 2024.12.20
  13. 本田直樹, 複数バイオマーカーからの脳内アミロイド $\beta$ 蓄積量の推定. JSTムーンショット課題2バイオ数理連携会議, 東京大学, 2024.12.24
  14. 本田直樹, Data-driven Biology. 名古屋大学医学系研究科プレミアムレクチャー, 名古屋大学, 2025.1.9
  15. 本田直樹, データ駆動生物学. 実験系生物学者のための数理・統計・計算生物学入門コース, 京都大学, 2025.1.17
  16. 本田直樹, 生命科学におけるデータ駆動アプローチ. 理論生物学スプリンスクール, 広島大学, 2025.2.19
  17. 本田直樹, 実環境における「生命体の動的情報処理」とその遺伝的基盤のデータ駆動的解説. 解剖学会・生理学会・薬理学会合同大会 (APPW2025), シンポジウム「デジタル/エクスポ

ソームとの異分野交流：生物－環境間相互作用の包括的理解を目指して」，幕張，2025.3.15

一般講演

- ◎1. 中尾敬太, 矢田祐一郎, 本田直樹, 自然言語処理技術を用いた臨床診断時系列の数値表現法の開発. 第6回メディカル AI 学会, 名古屋市公会堂, 2024.6.21, ポスター発表
- ◎2. 矢田祐一郎, 本田直樹, 進行速度と進行パターンを分離した神経変性疾患進行の層別化. 第6回日本メディカル AI 学会学術集会, 名古屋市公会堂 (岡谷鋼機名古屋公会堂), 2024.6.22, 口頭発表
- 3. Yuichiro Yada, Data-driven modeling of neurodegenerative disease progression and its applications. 1st Workshop on Computational Neurology, 東京大学伊藤国際学術研究センター, 2024.6.28, 口頭発表
- 4. 藤原真奈, 本田直樹, 恒常性維持の失敗：強化学習モデルによる生物システムの疾病と死の分析, NEURO 2024, マリンメッセ福岡, 2024.7.24, ポスター発表
- 5. 石野誠也, 司 怜央, 藤原真奈, 本田直樹, 小川正晃, 報酬の欠如を乗り越えて報酬追求を続けるためのドーパミン信号伝達. NEURO 2024, マリンメッセ福岡, 2024.7.24, ポスター発表
- 6. Jigen Koike, Naoki Honda, A data-driven method to decode the wiring rule of neural connectome. NEURO2024, 福岡コンベンションセンター, 2024.7.25, ポスター発表
- ◎7. Yuichiro Yada, Naoki Honda, Deciphering the heterogeneity of disease progression patterns and speed in amyotrophic lateral sclerosis from the longitudinal clinical data. NEURO2024, 福岡国際センター, 2024.7.27, 口頭発表
- 8. 堤 真人, 斉藤 稔, 古澤 力, 深層学習による形態定量解析手法の提案. 2024 年度日本数理生物学会年会, 北海道大学, 2024.9.12, ポスター発表
- 9. 小池二元, 本田直樹, 神経コネクトームの配線ルールを解読するデータ駆動型手法. 2024 年度日本数理生物学会年会, 北海道大学学術交流会館, 2024.9.12, 口頭発表
- 10. 東野伊織, 横山 寛, 伊東 諒, 加藤利佳子, 雨森賢一, 本田直樹, 自由エネルギー原理を用いたリスク行動における楽観・悲観バイアスの解読. 第34回日本神経回路学会全国大会, 北海道大学, 2024.9.12, ポスター発表
- 11. 矢田祐一郎, 確率モデルで縦断的臨床データから読み解く疾患進行パターンと進行速度の不均一性. 2024 年度日本数理生物学会年会, 北海道大学, 2024.9.13, 口頭発表
- ◎12. 中尾敬太, 矢田祐一郎, 本田直樹, 自然言語処理技術を用いた臨床診断時系列の数値表現法の開発. 研究会「理論と実験」, 広島大学, 2024.10.11, ポスター発表
- 13. 東野伊織, 横山 寛, 伊東 諒, 加藤利佳子, 雨森賢一, 本田直樹, 自由エネルギー原理に基づくリスク行動における楽観・悲観バイアスのデータ駆動的解読. 第27回情報論的学習理論ワークショップ, ソニックシティ, 2024.11.6, ポスター発表
- 14. 小池二元, 本田直樹, 脳コネクトームの配線原理を理解するデータ駆動型解析. 定量生物学の会九州大学キャラバン 2025, 九州大学病院キャンパスコラボステーション I・II, 2025.1.11~12, ポスター発表
- 15. 東野伊織, 横山 寛, 伊東 諒, 加藤利佳子, 雨森賢一, 本田直樹, データ駆動アプローチによる楽観・悲観バイアスの情報処理過程の解読. 定量生物学の会九州キャラバン 2025, 九州大学, 2025.1.11~12, ポスター発表
- 16. 犬塚健剛, 西岡忠昭, Tom Macpherson, 疋田貴俊, 本田直樹, 「ひらめき」の定量的解読法開発に向けて. 定量生物学の会九州キャラバン 2025, 九州大学, 2025.1.11~12, ポスター発表

- ◎17. Keita Nakao, Yuichiro Yada, Naoki Honda, Numerical representation of longitudinal clinical diagnosis data using natural language processing. 第7回 ExCELLS シンポジウム, 岡崎カンファレンスセンター, 2025.1.30, ポスター発表
18. 矢田祐一郎, 機械学習モデルで読み解く疾患進行速度と経路の多様性. 第9回理論免疫学ワークショップ, 高知県立県民文化ホール, 2025.2.4, 口頭発表
19. 小池二元, 本田直樹, データ駆動型手法による脳コネクトームの配線原理の解明. 第9回理論免疫学ワークショップ, 高知県立県民文化ホール, 2025.2.4, 口頭発表
- ◎20. 中尾敬太, 矢田祐一郎, 本田直樹, 神経変性疾患の病態進行モデリングに向けた臨床診断時系列の数値表現法開発, Spring School for Theoretical Biology 2025, 広島大学 ミライクリエ, 2025.2.19, ポスター発表
21. 堤 真人, 久保太聖, 加藤隆弘, 本田直樹, エネルギーランドスケープ解析による緊急事態宣言中/後における心理状態遷移の推定, SSTB2025 -Spring School for Theoretical Biology, 広島大学 ミライクリエ, 2025.2.19, ポスター発表
22. 石原 匠, 本田直樹, グラフニューラルネットワークによる細胞集団の意思決定の予測. SSTB2025 -Spring School for Theoretical Biology, 広島大学 ミライクリエ, 2025.2.19, ポスター発表
23. 吉村 仁, 本田直樹, 山田恭史, コウモリの音響センシングによる空間認知表象についての数理的解析. Spring School for Theoretical Biology 2025, 広島大学 ミライクリエ, 2025.2.19, ポスター発表
- ◎24. 澤崎義仁, 近藤洋平, 斉藤 稔, 本田直樹, 真皮創傷治癒における異常瘢痕形成の数理モデル. Spring School for Theoretical Biology 2025, 広島大学 ミライクリエ, 2025.2.19, ポスター発表
25. 小池二元, 本田直樹, 脳コネクトームの配線原理を理解するデータ駆動型解析. Spring School for Theoretical Biology 2025, 広島大学 ミライクリエ, 2025.2.19~21, ポスター発表
26. 東野伊織, 横山 寛, 伊東 諒, 加藤利佳子, 雨森賢一, 本田直樹, データ駆動アプローチによる楽観・悲観バイアスの情報処理過程の解説. 理論生物学スプリングスクール 2025, 広島大学, 2025.2.19~21, ポスター発表
27. 犬塚健剛, 西岡忠昭, Tom Macpherson, 疋田貴俊, 本田直樹, 「ひらめき」の定量的解説法開発に向けて. Spring School for Theoretical Biology 2025, 広島大学 ミライクリエ, 2025.2.19~21, ポスター発表
28. 川田龍輔, 太田亮作, 本田直樹, 機械学習による人工機能性タンパク質の高性能配列の効率的探索手法の開発, 2024 年度日本生物物理学会中部支部討論会, 名古屋市立大学 大学院薬学研究科 (田辺通キャンパス), 2025.3.18, 口頭発表
29. 菊池雄斗, 本田直樹, 多細胞動態から紐解く, 群体形成・形態変化のデータ駆動的解説. 2024 年度日本生物物理学会中部支部討論会, 名古屋市立大学, 2025.3.18, ポスター発表
- ◎30. 澤崎義仁, 近藤洋平, 斉藤 稔, 本田直樹, 真皮創傷治癒における異常瘢痕形成の数理モデル. 2024 年度日本生物物理学会中部支部討論会, 名古屋市立大学, 2025.3.18, ポスター発表
31. 石原 匠, 本田直樹, グラフニューラルネットワークによる細胞集団の意思決定の予測. 2024 年度日本生物物理学会中部支部討論会, 名古屋市立大学, 2025.3.18, ポスター発表

## 生命流体数理研究グループ

構成員：藤本仰一（教授）、松下勝義（特任准教授）

### ○研究活動の概要

本研究グループでは、数理モデリングと実験データ数理解析を連携して、生命や社会現象を駆動する数理を探究している。主な対象は、細胞-多細胞-器官-個体-社会の多階層にわたる動物や植物の動的な振舞い（形づくり、動き、遺伝子発現）とその多様性である。生物学・農学・物理学などの研究者と協働して、現象の背後で働く階層間の相互作用や遺伝子のネットワーク等を介した複雑な因果を明らかにすることを通じて、複雑なシステムを理解し予測することをめざしている。

以下の研究集会を開催した。

1. 藤本仰一（オーガナイザー）：第3回理論生物学スプリングスクール、広島大学, 2025.2.19-21

### ○発表論文

#### ・原著論文

1. Tomoya Nakatani, Yuzuko Utsumi, Koichi Fujimoto, Masakazu Iwamura, Koichi Kise, Image recognition-based petal arrangement estimation. *Frontiers in Plant Science* (2024) 10.3389/fpls.2024.13
- ◎2. Yuma Fujikake, Kéita Fukuda, Katsuyoshi Matsushita, Yasushi Iwatani, Koichi Fujimoto, Atsuo S. Nishino, Pulsation waves along the Ciona heart tube reverse by bimodal rhythms expressed by a remote pair of pacemakers. *Journal of Experimental Biology* (2024). 10.1242/jeb.246810
- ◎3. Mami Matsumoto, Katsuyoshi Matsushita, Masaya Hane, Chentao Wen, Chihiro Kurematsu, Haruko Ota, Huy Bang Nguyen, Truc Quynh Thai, Vicente Herranz-Pérez, Masato Sawada, Koichi Fujimoto, José Manuel García-Verdugo, Koutarou D Kimura, Tatsunori Seki, Chihiro Sato, Nobuhiko Ohno, Kazunobu Sawamoto, Neuraminidase inhibition promotes the collective migration of neurons and recovery of brain function. *EMBO molecular medicine* (2024) 10.1038/s44321-024-00073-7
- ◎4. Tanaka S., Matsushita Y., Hanaki Y., Higaki T., Kamamoto N., Matsushita K., Higashiyama T., Fujimoto K., Ueda M., HD-ZIP IV genes are essential for embryo initial cell polarization and the radial axis formation in Arabidopsis. *Curr. Biol.* (2024) 10.1016/j.cub.2024.08.038
- ◎5. Katsuyoshi Matsushita, Taiko Arakaki, Koichi Fujimoto, Motion Ordering in Cellular Polar-Polar and Polar-Nonpolar Interactions. *Journal of the Physical Society of Japan* (2025) 10.7566/JPSJ.93.114801

#### ・著書

該当無し

#### ・総説・解説

1. Sarper ESK., Kitazawa MS., Fujimoto K., 体の多様な対称性はどのように生まれるのか？ 科学【特集】かたちの数理生物学 (2024) 11月号



## ○講演等

### ・国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

- 1. N. Kamamoto, K. Fujimoto, M. Shimamura, How cell division orientations achieve branching chirality in leafy liverwort: 3D tissue analysis and mathematical modeling. XX International Botanical Congress 2024, IFEMA MADRID, 2024.7.21

### ・国内学会

招待講演

1. M. Fujiwara, N. Kamamoto, K. Fujimoto, Modelling growth constraints of plant organ shape and arrangement. The 66th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Physiologists, Kanazawa University, 2025年3月14日
2. 池尻洋輔, 谷本悠生, 藤田幸輔, 平松文恵, 山崎修平, 遠藤雄人, 岩谷 靖, 藤本仰一, 木村幸太郎, 線虫C.elegansにおける経験依存的な感覚ゲイン調節のメカニズム. 日本生物学的精神医学会, 2024年7月24日

一般講演

- 1. N. Kamamoto, K. Fujimoto, M. Shimamura, 茎葉性タイ類の体制構築を実現する細胞分裂方向制御. The 88th Annual Meeting of the Botanical Society in Japan, Utsunomiya University, 2024年9月14日
2. N. Kamamoto, K. Fujimoto, 力学・幾何学モデルを用いた頂端幹細胞による体制構築の解明. 第2回CREST植田G大集合会, Kumamoto University, 2024年11月8日
  3. N. Kamamoto, K. Fujimoto, Apical stem cell shape-mediated body symmetry diversity in 3D mechano-geometrical model. International Marchantia Workshop 2024, RCCBC Conference Center, 2024年11月18日
  4. N. Kamamoto, K. Fujimoto, Apical stem cell divisions-mediated plant body symmetry diversity in 3D mechano-geometrical model. CREST多細胞領域第6回領域会議, PlazaVerde Convention Complex in Numazu, 2024年12月16日
  5. N. Kamamoto, K. Fujimoto, 頂端幹細胞の維持と分裂方向決定の数値モデリング. コケ幹細胞研究会, Tohoku University, 2024年12月21日
  6. N. Kamamoto, K. Fujimoto, 幹細胞の幾何学と力学が分裂方向決定を通して植物の対称性を多様化する. 第1回Evo-Devo若手研究会, NINS Okazaki Conference Center, 2025年3月11日
  7. N. Kamamoto, K. Fujimoto, Apical stem cell divisions-mediated body symmetry diversity in 3D mechano-geometrical model. The 66th Annual Meeting of the Japanese Society of Plant Physiologists, Kanazawa University, 2025年3月14日
- ◎8. 松下勝義, 藪中俊介, 藤本仰一, 短軸成長する細胞中の液胞による圧力均衡での核定位の理論. 日本物理学会, 2024年9月24日
9. 北條拓也, 新垣大幸, 藤本仰一, 生態系における種間相互作用の特徴的な分布は種数増加に伴い不可避に形成される. 日本物理学会, 2024年9月24日
  10. 新垣大幸, 藤本仰一, 脊椎動物の生活史多様性に広く存在するL字型の制約は, 増大しない

個体群の帰結として現れる．日本物理学会, 2024年9月24日

11. 池内 亨, 瀬野衣里奈, 橋本研志, 津川 暁, 康 子辰, 野々山朋信, 石本志高, 鎌本直也, 藤本仰一, 友井拓実, 朽津和幸, ゼニゴケにおける自発的な細胞内Ca<sup>2+</sup>濃度変化の時空間パターン．日本植物学会大会, 2024年9月15日
- 12. 村岡和広, 平島竜也, 鎌本直也, 藤本仰一, 嶋村正樹, コケ植物セン類の螺旋葉序を生み出す細胞分裂面制御と細胞壁成長制御．日本植物学会大会, 2024年9月15日
- 13. 鎌本直也, 藤本仰一, 嶋村正樹, 茎葉性タイ類の体制構築を実現する細胞分裂方向制御．日本植物学会大会, 2024年9月15日
14. 池内桃子, 爲重才覚, 土田岳志, 松下優貴, 藤本仰一, オーキシンとEPFL2の相互抑制系は鋸歯形成の空間パターンを制御する．日本植物学会大会, 2024年9月15日

## 計算生命数学グループ

構成員：斉藤 稔（准教授）

### ○研究活動の概要

動的で複雑な生命現象を対象として、**数理生物・生物物理学**の観点から理論的研究を行う。**数理モデル**解析や**大規模数値計算**、**機械学習**解析を通して様々な生物種に共通する普遍的な性質の理解を目指す。特に、細胞や組織に現れる形態・形状の理解を目指した研究を行っている。我々が生物を観察する時、その形状や動きから「生き物らしさ」を感じ取ることができる。どのような特徴がその「生き物らしさ」を生むのだろうか、またその特徴はどのようなプロセス/メカニズムから生じるのだろうか。これを理解するために、細胞や組織の数理モデリングによるアプローチや、機械学習による生物形状の定量化などを行っている。

1. 一細胞動体の数理モデリング及びシミュレーション
2. 多細胞動体の数理モデリング及びシミュレーション
3. 画像データから生物形状を定量化する機械学習法の開発
4. 進化の数理モデル

### ○発表論文

#### ・原著論文

1. Yoshiyuki T. Nakamura, Yusuke Himeoka, Nen Saito, Chikara Furusawa, Evolution of hierarchy and irreversibility in theoretical cell differentiation model. PNAS Nexus, 3(1), pgad454, **2024**.
2. Nen Saito, Shuji Ishihara, Cell deformability drives fluid-to-fluid phase transition in active cell monolayers. *Science Advances* 10 (19), eadi8433, **2024**.
3. Thoma Itoh, Yohei Kondo, Kazuhiro Aoki, Nen Saito, Revisiting the evolution of bow-tie architecture in signaling networks. NPJ systems biology and applications 10 (1), 70, **2024**.

#### ・著書

該当無し

・総説・解説

該当無し

○講演等

・国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

1. Seiya Takamura, Nen Saito, Fourier Contour Cell model for Dividing Cell Population. International Symposium on morphogenesis by non-cellular materials, 京都大学, 京都府, 2024 年 11 月, ポスター
2. 窪田隆正, 斉藤 稔, Fourier Contour Cell model for Collective Cell Migration. International Symposium on morphogenesis by non-cellular materials, 京都大学, 京都府, 2024 年 11 月, ポスター

・国内学会

招待講演

1. 斉藤 稔, 数理モデルで読み解く細胞変形と多細胞動態. 定量生物学の会 九州大学キャンパス, 九州大学, 2025 年 1 月, 口頭
2. 斉藤 稔, 変形可能細胞の数理モデルから迫る, 高密度細胞集団の相転移. 第 12 回ソフトマター研究会, 大阪大学, 2024 年 12 月, 口頭
3. 斉藤 稔, マルチカノニカル MCMC によるレアイベントサンプリングと進化モデル解析への展開. トヨタコンポン研 WS: 未踏探索の数理情報技術, 東京 中野 セントラルパークカンファレンス, 2024 年 11 月, 口頭
4. 斉藤 稔, 変形する細胞集団が示す相転移現象. 2024 年度日本数理生物学会年会, 北海道大学, 2024 年 10 月, 口頭

一般講演

1. 斉藤 稔, 石原秀至, フーリエ細胞輪郭モデルによる細胞変形のモデリング: フェーズフィールド方程式との関係について. 日本物理学会 第 79 回年次大会, 北海道大学 北海道, 2024 年 9 月, 口頭
2. 高村征矢, 斉藤 稔, 細胞分裂を考慮したフーリエ輪郭モデル. 2024 年度数理生物学会年会, 北海道大学, 北海道, 2024 年 9 月, 口頭
3. 高村征矢, 斉藤 稔, 細胞分裂を考慮したフーリエ輪郭モデル. 日本物理学会 第 79 回年次大会, 北海道大学, 北海道, 2024 年 9 月, 口頭
4. 高村征矢, 斉藤 稔, 細胞分裂を考慮したフーリエ輪郭モデル. 第 12 回ソフトマター研究会, 大阪大学, 大阪府, 2024 年 12 月, ポスター
5. 高村征矢, 斉藤 稔, 細胞分裂を導入したフーリエ輪郭モデル. Spring School for Theoretical Biology 2025, 広島大学, 広島県, 2025 年 2 月, ポスター 1-3-4
6. 三好晃輔, 斉藤 稔, 深層強化学習による協調的狩り行動の創発. 2024 年度数理生物学会年会, 北海道大学, 北海道, 2024 年 9 月, ポスター
7. 江本 光, 斉藤 稔, Phase-field 法を用いた生体組織成長の数理モデル. 2024 年度数理生物学

- 会年会, 北海道大学, 北海道, 2024年9月, ポスター
8. 窪田隆正, 斉藤 稔, 遊走細胞の形状と集団運動を表現するフーリエ輪郭モデル. 日本物理学会 第79回年次大会, 北海道大学, 北海道, 2024年9月, 口頭
  9. 窪田隆正, 斉藤 稔, 遊走細胞の形と集団運動を表現するフーリエ輪郭モデル. Spring School for Theoretical Biology 2025, 広島大学, 広島県, 2025年2月, ポスター
  10. 伊藤冬馬, 近藤洋平, 青木一洋, 斉藤 稔, シグナル伝達系における時間符号化の進化. spring School for Theoretical Biology 2025, 広島大学, 広島, 2025年2月, ポスター
  11. 伊藤冬馬, 近藤洋平, 青木一洋, 斉藤 稔, シグナル伝達系における時間符号化の進化. 定量生物学の会 九州大学キャラバン2025, 九州大学, 2025年1月, ポスター
  12. 伊藤冬馬, 近藤洋平, 青木一洋, 斉藤 稔, シグナル伝達系における時間符号化の進化. 理論と実験, 広島大学, 広島, 2024年10月, 口頭

## 生命理学講座

### 分子生物物理学研究グループ

構成員: 楯 真一 (教授), 片柳克夫 (准教授), 大前英司 (助教), 安田恭大 (助教),

分子生物物理学グループは, タンパク質の緻密な立体構造解析からタンパク質の動的構造特性の分析までを通じて, タンパク質構造の変動が果たす機能的役割解明を目指す。特に, 内在性無秩序領域 (IDR) の新たな機能の解明に焦点を当てた研究を進める。なお, 楯真一教授は2024年度をもって退職した。

片柳克夫:

アトピー性皮膚炎患部から新たに発見されたエンテロトキシンの結晶構造解析や, タンパク質の分子進化 (特に選択的スプライシング) を明らかにするためのバルナーゼ二次構造配列並べ換え変異体の結晶構造解析などを, 高エネルギー加速器研 (KEK) の放射光X線回折データを用いて行った。

大前英司:

高圧力セルを導入した種々の分光装置を用いて, 深海生物由来酵素の機能解析を行った。また, 塩湖などの極限環境に生育する生物の酵素を用いて, 酵素の構造および機能発現における溶媒としての水の役割の解析を行った。

安田恭大:

マルチオミクス解析と種々の分子生物学的手法を通じて, タンパク質液液相分離機構のin vitro再構成およびそれを用いた実験を行った。また, 新たなRNA-seq技法を共同研究を通じて開発した (未発表)。参画しているWPI-SKCM<sup>2</sup>のアウトリーチメンバーとして, 学界での活動を行った。

## ○発表論文

### ・原著論文

- 1. N. Fujii, N. Hisano, T. Hirao, S.-i. Kihara, K. Tanabe, M. Yoshida, S.-i. Tate, T. Haino, Inside Back Cover: Controlled Helical Organization in Supramolecular Polymers of Pseudo-Macrocyclic Tetrakisporphyrins. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2025, 64, e202422484.  
<https://doi.org/10.1002/anie.202422484>

- 2. N. Fujii, N. Hisano, T. Hirao, S.-i. Kihara, K. Tanabe, M. Yoshida, S.-i. Tate, T. Haino, Controlled Helical Organization in Supramolecular Polymers of Pseudo-Macrocyclic Tetrakisporphyrins. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2025, 64, e202416770. <https://doi.org/10.1002/anie.202416770>
- 3. D. Shimoyama, R. Sekiya, S. Inoue, N. Hisano, S.-i. Tate, T. Haino, Front Cover: Conformation Regulation of Trisresorcinarene Directed by Cavity Solvation. *Chem. Eur. J.* 2024, 30, e202486301. <https://doi.org/10.1002/chem.202486301>
- 4. D. Shimoyama, R. Sekiya, S. Inoue, N. Hisano, S.-i. Tate, T. Haino, Conformation Regulation of Trisresorcinarene Directed by Cavity Solvation. *Chem. Eur. J.* 2024, 30, e202402922. <https://doi.org/10.1002/chem.202402922>
- 5. Yamada S., Chea C., Furusho H., Oda K., Shiba F., Tanimoto K., Tate S.-i., Miyauchi M., Takata T. Effects of novel lactoferrin peptides on LPS-induced alveolar bone destruction in a rat model. *Chemical Biology & Drug Design*, 104, e14574. <https://doi.org/10.1111/cbdd.14574>
- 6. Junya Ichinose, Kenji Oba, Yuya Arase, Junichi Kaneshiro, Shin-ichi Tate, Tomonobu M. Watanabe, Quantitative prediction of rice starch digestibility using Raman spectroscopy and multivariate calibration analysis. *Food Chemistry*, Volume 435, 2024, 137505, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.137505>.

・著書

- 1. Tate S. (2025) Protein Structure and Dynamics Determination by Residual Anisotropic Nuclear Spin Interactions. In: *Experimental Approaches of NMR Spectroscopy II*. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-97-6830-1\\_14](https://doi.org/10.1007/978-981-97-6830-1_14)

・総説・解説

該当無し

○講演等

・国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

該当無し

・国内学会

招待講演

該当無し

一般講演

- 1. Kyota Yasuda, Miyu Murata, Rina Mihara, Hyun-woo Rhee, Shin-ichi Tate, hnRNPs bi-directionally regulate stress granule growth and disassembly. 第47回日本分子生物学会年会, 2024年11月28日

## 自己組織化学研究グループ

構成員：中田 聡（教授）、藤原好恒（准教授）、松尾宗征（助教）、久世雅和（助教）

### ○研究活動の概要

自己組織化学研究グループでは、「非線形・非平衡における動的な界面現象」と「強磁場下での物理化学生物現象」について研究を行ってきた。

（中田 聡）

自己駆動に基づくパターン形成として、膜・界面における自律運動系のモードスイッチング、光応答を示す化学振動反応の様相変化、非線形性を指標とした化学応答等の研究を行った。これらは、システムに内在する非線形・非平衡を、再現性よく抽出し、物理化学的に評価・活用する研究であり、国内外にない独創的な研究である。これらの研究成果に関して、複数の国際学術論文や国際会議でのDiscussion Leaderなど、研究成果が国際的に評価されている。また、Prof. Veronique Pimienta (University of Toulouse, France) や Prof. Hua Er (Northminzu University, China)等との国際共同研究も進展している。

（藤原好恒）

近未来の宇宙環境利用を想定するとき、惑星や衛星によって異なる磁場（～15テスラ）、電磁波（紫外光、可視光）、重力場（微小重力（≒無重力）、過重力）の環境因子が、単独で或いは複数が協同して生体反応や挙動に及ぼす影響や効果を解明することは最重要課題である。最近、日本人に身近な麹菌の生長と代謝産物への影響や効果が明らかになってきており、産業利用への展開を図っている。

（松尾宗征）

超分子化学の視座から自律性が高い生物様システムの創製研究を行った。自励振動する有機系を共同で複数開発し、関連の研究も含め7報の論文が掲載された。本アプローチは、その独創性ゆえに国内外で一定の評価を得ており、本年度は6件（国外1件、国内5件）の招待講演を行った。現在は、分子からの非線形性設計を志向し、核酸をつかったデジタルな非線形性制御を模索している。さらに、無機物をつかった自励振動系の創出とその社会実装を進めており、本成果はすでに国内特許出願済み（特願2024-145899）で、JSTの権利化支援に採択され国際特許出願中である。

（久世雅和）

非平衡開放系特有の時空間不均一な濃度場形成を活用することにより、生物様の特徴的な自律運動を再現する自己駆動系の研究を行った。また、実験結果に対応する反応速度を考慮した数理モデルを構築するなど、理論研究からのアプローチも志向しており、実験・理論の両輪で研究を発展させられる点で独創性が高い。これらの研究成果が評価され、本年度は一般雑誌での招待解説や企業からの受賞などがある。

### ○発表論文

#### ・原著論文

- ◎1. H. Er, Y. Bai, M. Matsuo, S. Nakata, Oscillatory Motion of a Camphor Disk on a Water Phase with an Ionic Liquid Sensitive to Transition Metal Ions. *The Journal of Physical Chemistry B*, **2025**, 129, 592-597.
- ◎2. M. Kuze, N. Kawai, M. Matsuo, I. Lagzi, N.J. Suematsu, S. Nakata, Oscillatory Motion of a Self-Propelled Object Determined by the Mass Transport Path. *Physical Chemistry Chemical Physics*, **2025**,

27, 6640-6644.

- ◎3. R. Fujita, M. Matsuo, T. Mori, T. Hasegawa, S. Nakata, Self-Propulsion of a Benzoic Acid Disk Reflecting the Mesoscopic State of an Amphiphilic Molecular Layer. *ChemSystemsChem*, **2025**, e202400088.
4. Y. Noguchi, S. Sasaki, Y. Liao, M. Matsuo, K. Asakura, T. Banno, Photoinduced Shape Changes of Giant Vesicles Comprising Phospholipids and Azobenzene-Containing Cationic Amphiphiles. *Chemistry – An Asian Journal*, **2025**, e202401426.
5. R.J. Archer, S.J. Ebbens, Y. Kubodera, M. Matsuo, S.M. Nomura, P Menthyl Acetate Powered Self-Propelled Janus Sponge Marangoni Motors with Self-Maintaining Surface Tension Gradients and Active Mixing. *Journal of Colloid and Interface Science*, **2025**, 678, 11-19.
6. T. Sugawara, M. Matsuo, T. Toyota, “Life” as a Dynamic Supramolecular System Created Through Constructive Approach. *Bulletin of the Chemical Society of Japan*, **2024**, 98, uoae134.
7. M. Matsuo, K. Wakui, Y. Inami, A. Furukawa, S. Sato, K. Yoshimoto, Proficiently Partitioning of Bioactive Peptide-ssDNA Conjugates by Microbead-Assisted Capillary Electrophoresis (MACE). *Analytical Biochemistry*, **2024**, 687, 9279-9284

・著書

該当無し

・総説・解説

1. 久世雅和, 非平衡開放系における油滴の自発振動. 月刊化学(化学同人), 79, pp 65-66, 2024年.
2. 四元まい, 中田 聡, Sniffingに基づく混合臭におけるマスキング効果の評価. ファインケミカル(シーエムシー), 1月号, Vol.54, pp.30-35, 2025年.

○講演等

・国際会議

招待講演

1. M. Matsuo, Supramolecular Autonomy. 51st Chemical Engineering Forum, Department of Chemical Engineering, North Minzu University, Yinchuan, China, 2024.9.13
2. M. Yotsumoto, S. Nakata, Odor Identification Based on the Dynamic Responses of Phospholipid Molecular Layers. Gordon Research Seminar, Les Diablerets, Switzerland, 2024.7.13.

一般講演

1. M. Matsuo, Self-Growth and Self-Division of Inorganic Membrane. Gordon Research Conference on Oscillations and Dynamic Instabilities in Chemical Systems, Les Diablerets, Switzerland, 2024.7.14-19
  2. A. Kawamura, S. Tanaka, M. Matsuo, Spontaneous Regulation of 3-Phenylpropionaldehyde Droplet. ALIFE2024, Copenhagen, Denmark, 2024.7.22-26
  3. M. Yotsumoto, S. Nakata, Detection of alcohols using artificial sniffing. Soft Matter Day, Warsaw, Poland, 2024.9.26.
  4. S. Nakata, Self-propelled objects exhibiting spatio-temporal pattern under nonequilibrium. Gordon Research Conference, Les Diablerets, Switzerland, 2024.7.16-17.
- ◎5. Y. Kubodera, M. Matsuo, M. Fujii, S. Nakata, Formation of chemical canal. Gordon Research Conference, Les Diablerets, Switzerland, 2024.7.16-17.

## ・国内学会

### 招待講演

1. 松尾宗征, “超分子から遠い分子集合体の化学を目指して”. 第11回慶應有機シンポジウム, 慶應大学理工学部, 2024年5月11日
2. 松尾宗征, “化学で迫る“生命性”の今と未来”. 超領域リベラルアーツ「ALIFE：人工生命の今日」, 立命館大学, 2024年5月17日
3. 松尾宗征, “物理的自触媒反応が織りなす人工系の生命性”. 第76回日本生物工学会大会, 日本生物工学会, 2024年9月11日
4. 松尾宗征, “生命らしさを物理化学で創る”. 数理生命科学シンポジウム2024, 広島大学数理生命科学プログラム, 2024年9月24日
5. 松尾宗征, “分子ロボットが分子ロボットをつくる未来へ ～回帰的分子系による製造プロセスの新展開～”. 第8回分子ロボティクス年次大会, 分子ロボティクス研究会, 2025年3月13日

### 一般講演

- ◎1. 藤野拓也, 松尾宗征, 中田 聡, “水相中ドデシル硫酸ナトリウムの濃度に依存した酢酸チモール液滴の3種類の自己反転運動”. 日本化学会第105春季年会, 関西大学千里山キャンパス, 2025年3月28日
- ◎2. 久保寺裕進, 松尾宗征, 中田 聡, “樟成長方向が振動するケミカルガーデン”. 日本化学会第105春季年会, 関西大学千里山キャンパス, 2025年3月29日
- ◎3. 久世雅和, 川井望未, 松尾宗征, 北畑裕之, 長山雅晴, 中田 聡, “樟脳分子の物質移動に起因する樟脳自己駆動体の回転運動”. 日本化学会第105春季年会, 関西大学千里山キャンパス, 2025年3月29日
- 4. 久保寺裕進, 松尾宗征, “自動ケミカルポンプによって製造されたオタマジック型自己駆動体”. 第8回分子ロボティクス年次大会, 東京大学駒場キャンパス, 2025年3月13日
- ◎5. 藤野拓也, 松尾宗征, 中田 聡, “駆動力分子と界面活性剤との相互作用に依存した自己駆動体の運動様相”. 第75回コロイドおよび界面化学討論会, 東北大学川内北キャンパス, 2024年9月19日
- ◎6. 久世雅和, 川井望未, 松尾宗征, 中田 聡, “マランゴニ流による自己駆動体の回転運動”. 第75回コロイドおよび界面化学討論会, 東北大学川内北キャンパス, 2024年9月17日
- ◎7. 川井望未, 久世雅和, 松尾宗征, 中田 聡, “拡散の方向に依存した振動運動”. 第75回コロイドおよび界面化学討論会, 東北大学川内北キャンパス, 2024年9月17日
- ◎8. 四元まい, 松尾宗征, 菱田真史, 中田 聡, “側鎖の異なるアルコールの周期的刺激に対するリン脂質分子膜の動的応答”. 第75回コロイドおよび界面化学討論会, 東北大学川内北キャンパス, 2024年9月17日
- 9. 佐々木翔生, 野口雄太郎, 松尾宗征, 朝倉浩一, 伴野太祐, “アゾベンゼン骨格を有する両親媒性分子を含むベシクルの光照射下での形状変化”. 第75回コロイドおよび界面化学討論会, 東北大学川内北キャンパス, 2024年9月17日
- ◎10. 立石 舞, 久世雅和, 松尾宗征, 中田 聡, “自己駆動体の塩に対する可逆的走化性”. 西日本非線形科学研究会2024, 広島大学東広島キャンパス, 2024年6月29日
- ◎11. 住谷咲香, 松尾宗征, 中田 聡, “液滴の融合による自己駆動運動の持続”. 西日本非線形科学研究会2024, 広島大学東広島キャンパス, 2024年6月29日
- ◎12. 黒岩 司, 新井貴仁, 久世雅和, 松尾宗征, 中田 聡, “自己駆動体の塩に対する可逆的走化



- 性”. 西日本非線形科学研究会2024, 広島大学東広島キャンパス, 2024年6月29日
13. 河村絢汐, 田中晋平, 松尾宗征, “界面活性剤水溶液中におけるアルデヒド液滴の自己駆動現象”. 西日本非線形科学研究会2024, 広島大学東広島キャンパス, 2024年6月29日
- ◎14. 四元まい, 松尾宗征, 中田 聡, 菱田真史, “リン脂質分子膜の動的応答に基づくアルコールの識別”. 日本化学会 第105春季年会, 関西大学千里山キャンパス, 2025年3月28日
- ◎15. 新井貴仁, 久世雅和, 松尾宗征, 中田 聡, “油/水界面のpH条件によるオレイン酸ナトリウム円板の運動モード制御”. 日本化学会 第105春季年会, 関西大学千里山キャンパス, 2025年3月28日
- ◎16. 川井望未, 久世雅和, 松尾宗征, 中田 聡, “密度流に依存した樟脳自己駆動体の振動運動”, 日本化学会 第105春季年会, 関西大学千里山キャンパス, 2025年3月28日
- ◎17. 立石 舞, 松尾宗征, 中田 聡, “硫酸ナトリウムに応答する樟脳船の振動運動”. 日本化学会中国四国支部大会 岡山大会, 2024年11月17日
- ◎18. 新井貴仁, 久世雅和, 松尾宗征, 中田 聡, “油水界面を滑走するオレイン酸ナトリウム円板における水相のpH依存性”, 日本化学会中国四国支部大会 岡山大会, 2024年11月17日

## 生物化学研究グループ

構成員：泉 俊輔（教授），芦田嘉之（助教）

### ○研究活動の概要

「生体機能の化学的・生化学的解明と開発」を主題とする生命科学分野の基礎研究を行っている。特に、細胞外から加えられた化学的ストレスがどのようなメカニズムで細胞内に伝達されるのか（情報伝達機能）、その情報をもとに細胞はどのように生合成・代謝システムを構築・発現するのか（生合成・代謝機能）、またその生理活性情報が細胞の代謝制御や生体防御にどのようにかわるのか（生体防御機能）についての化学的・生化学的な基礎研究とそれらの生体機能を有用物質の合成・生産に活用する（生体触媒機能）ための開発研究を主に以下のテーマのもとに進めている。

- (A) 生体機能物質の構造・機能解析——微生物や植物が生産する『生理活性天然物』の探索，構造解明，構造－活性相関，生合成機構の解明
1. 蜜蜂が生産するプロポリスや花粉荷からの生理活性物質の解明
  2. 柑橘類からの香料物質，抗肥満活性物質および抗癌活性物質の探索・解明
- (B) 生体の物質合成・代謝機能の解明——細胞に外部から化学物質を加えた場合にその細胞が示す外来基質認識能と物質変換能の解明，およびその機能（酵素反応）を『生体触媒』（Biocatalyst）として活用する方法の開発
1. 植物細胞およびその酵素系を生体触媒とする不斉誘起反応の解明と開発
  2. 生体触媒を活用する環境浄化（Bioremediation）法の開拓
- (C) 生体の情報伝達機能と防御機能の解明——植物細胞が外部からの攻撃や環境ストレス（化学物質，温度，光など）を細胞内にどのようにして『情報伝達』し、『防御応答』して身を守るかの機構解明
1. 植物細胞の情報伝達，生体防御やアポトーシスに関与している生体物質（遺伝子，蛋白質）の構造・機能およびその制御機構の解明

## 2. 細胞のストレス応答における動的プロテオミクスの解明

(D) 生体高分子の構造解析法の開発——質量分析法と化学的手法を組み合わせる『質量情報を構造情報に変換』することによる生体高分子の新しい分析法の開発

1. MALDI法の新規マトリックスの合成及び測定法の開発
2. 膜蛋白質のクロスリンカーを用いた膜トポロジーの解析

## ○発表論文

### ・原著論文

1. M. Yamaguchi, Y. Fukuyama, S. Izumi, Alkylated Hydroxychalcone: A Novel Matrix for Peptide Analysis by Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization Mass Spectrometry. *Mass Spectrometry*, Vol. 14 (2025), A0170.

### ・著書

該当無し

### ・総説・解説

該当無し

## ○講演等

### ・国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

1. M. Yamaguchi, S. Izumi, A novel matrix alkylated hydroxy chalcone for peptides analysis by MALDI-MS. International Mass Spectrometry Conference 2024, 2024.8.17-23, Melbourne Australia

### ・国内学会

招待講演

該当無し

一般講演

1. 高津舞衣, 泉 俊輔, 「表面支援レーザー脱離イオン化法によるイオン形成機構-寒天SALDIの場合」, 第72回質量分析総合討論会, 2024年6月10日-12日, ポスター発表(発表番号1P-44)

## 分子遺伝学研究グループ

構成員: 山本 卓 (教授), 坂本尚昭 (准教授), 杉 拓磨 (准教授), 中坪 (光永) 敬子 (助教), 細羽康介 (助教), 栗田朋和 (特任准教授)

## ○研究活動の概要

本研究室では、棘皮動物のウニをモデル動物として、動物の形態形成に関わる遺伝子の機能と作用機構について研究を展開している。初期胚での遺伝子発現ダイナミクスを解析するために、

分子イメージングの技術を取り入れた定量的解析法を確立し、生命科学の新しい研究分野の開拓に努めている。さらに、人工DNA切断酵素のジンクフィンガーヌクレアーゼ (ZFN), transcription activator-like effector (TALE) ヌクレアーゼ (TALEN), CRISPR-Cas9の作製方法を確立し、様々な細胞(哺乳類細胞およびiPS細胞)や生物(微細藻類, ウニ, ゼブラフィッシュ, カエル, イモリ, マウス, ラット, マーモセット)での遺伝子改変技術(ゲノム編集技術)の開発を、国内外の共同研究として行っている。人工DNA切断酵素を用いたゲノム編集に関するコミュニティ(日本ゲノム編集学会, ゲノム編集産学共創コンソーシアム)を形成し、この技術の情報発信と国内の共同研究体制の構築を目指している。本研究室の研究テーマを以下に示す。

1. 人工DNA切断酵素 (ZFN, TALENとCRISPR) を用いたゲノム編集技術の開発
2. ゲノム編集による疾患モデルの細胞や動物の作製
3. ゲノム編集による有用微生物の作出
4. 転写調節の分子機構・核構造と遺伝子発現調節に関する研究
5. 棘皮動物の成体原基細胞の形成と再生に関する研究
6. 形態形成における細胞外基質の機能に関する研究

キーワード：遺伝子発現, 発現調節, 形態形成, 生殖細胞, 発生, 進化, 棘皮動物, 両生類, iPS細胞, 疾患モデル, ZFN, TALEN, CRISPR-Cas9, ゲノム編集技術, バイオ燃料, 細胞外基質

## ○発表論文

### ・原著論文

1. Ninagawa S., Matsuo M., Ying D., Oshita S., Aso S., Matsushita K., Taniguchi M., Fueki A., Yamashiro M., Sugawara K., Saito S., Imami K., Kizuka Y., Sakuma T., Yamamoto T., Yagi H., Kato K., Mori K., UGGT1-mediated reglucosylation of N-glycan competes with ER-associated degradation of unstable and misfolded glycoproteins. *Elife*, 12, RP93117, 2024
2. Aisyah R., Ohshima N., Watanabe D., Nakagawa Y., Sakuma T., Nitschke F., Nakamura M., Sato K., Nakahata K., Yokoyama C., Marchioni C.R., Kumrungsee T., Shimizu T., Sotomaru Y., Takeo T., Nakagata N., Izumi T., Miura S., Minassian B.A., Yamamoto T., Wada M., Yanaka N., GDE5/Gpcpd1 activity determines phosphatidylcholine composition in skeletal muscle and regulates contractile force in mice. *Commun Biol.* 7, 604, 2024
3. Chen S., Inui S., Aisyah R., Nakashima R., Kawaguchi T., Hinomoto M., Nakagawa Y., Sakuma T., Sotomaru Y., Ohshima N., Kumrungsee T., Ohkubo T., Yamamoto T., Miura Y., Suzuki T., Yanaka N., Role of Gpcpd1 in intestinal alpha-glycerophosphocholine metabolism and trimethylamine N-oxide production. *J Biol Chem.* 300, 107965, 2024
4. Sato K., Sasaguri H., Kumita W., Sakuma T., Morioka T., Nagata K., Inoue T., Kurotaki Y., Mihira N., Tagami M., Manabe R.I., Ozaki K., Okazaki Y., Yamamoto T., Suematsu M., Saido T.C., Sasaki E., Production of a heterozygous exon skipping model of common marmosets using gene-editing technology. *Lab Anim (NY)*. 53, 244-251, 2024
5. Katayama S., Watanabe M., Kato Y., Nomura W., Yamamoto T., Engineering of Zinc Finger Nucleases Through Structural Modeling Improves Genome Editing Efficiency in Cells. *Adv Sci (Weinh)*. 11, e2310255, 2024

6. Yambe S., Yoshimoto Y., Ikeda K., Maki K., Takimoto A., Tokuyama A., Higuchi S., Yu X., Uchibe K., Miura S., Watanabe H., Sakuma T., Yamamoto T., Tanimoto K., Kondoh G., Kasahara M., Mizoguchi T., Docheva D., Adachi T., Shukunami C., Sclerostin modulates mineralization degree and stiffness profile in the fibrocartilaginous enthesis for mechanical tissue integrity. *Front Cell Dev Biol.* 12, 1360041, 2024
7. Sato T., Narumi S., Sakuma T., Shimura K., Ichihashi Y., Yamamoto T., Ishii T., Hasegawa T., Establishment of Star-edited Y1 cells as a novel in vitro functional assay for STAR. *J Mol Endocrinol.* 73, e240009, 2024
8. Nakano K., Goto M., Fukuda S., Yanobu-Takanashi R., Yabe S.G., Shimizu Y., Sakuma T., Yamamoto T., Shimoda M., Okochi H., Takahashi R., Okamura T., A Novel Immunodeficient Hyperglycemic Mouse Carrying the Ins1 Akita Mutation for Xenogeneic Islet Cell Transplantation. *Transplantation.* 109, e81-e91, 2025
9. Ohishi H., Shinkai S., Owada H., Fujii T., Hosoda K., Onami S., Yamamoto T., Ohkawa Y., Ochiai H., Transcription-coupled changes in genomic region proximities during transcriptional bursting. *Sci Adv.* 10, eadn0020, 2024
10. Yaguchi J., Sakai K., Horiuchi A., Yamamoto T., Yamashita T., Yaguchi S., Light-modulated neural control of sphincter regulation in the evolution of through-gut. *Nat Commun.* 15, 8881, 2024
11. Furuhashi Y., Kimura M., Sakai A., Murakami T., Egi E., Sakuma T., Yamamoto T., Yoshizumi T., Kato Y., Direct protein delivery into intact Arabidopsis cells for genome engineering. *Sci Rep.* 14, 22568, 2024
12. Matsuzaki S., Sakuma T., Yamamoto T., REMOVER-PITCh: microhomology-assisted long-range gene replacement with highly multiplexed CRISPR-Cas9. *In Vitro Cell Dev Biol Anim.* 60, 697-707, 2024
- ©13. Tago T., Fujii S., Sasaki S., Shirae-Kurabayashi M., Sakamoto N., Yamamoto T., Maeda M., Ueki T., Satoh T., Satoh A.K., Cell-wide arrangement of Golgi/RE units depends on the microtubule organization. *Cell Struct Funct.* 49, 101-110, 2024
- ©14. Sakamoto N., Watanabe K., Awazu A., Yamamoto T., CRISPR-Cas9-Mediated Gene Knockout in a Non-Model Sea Urchin, *Haliocidaris crassispina*. *Zoolog Sci.* 41, 159-166, 2024
- ©15. Komoto T., Ikeo K., Yaguchi S., Yamamoto T., Sakamoto N., Awazu A., Assembly of continuous high-resolution draft genome sequence of *Hemicentrotus pulcherrimus* using long-read sequencing. *Dev Growth Differ.* 66, 297-304, 2024
16. Kiyokawa K., Sakuma T., Moriguchi K., Sugiyama M., Akao T., Yamamoto T., Suzuki K., Conversion of polyploid and allopolyploid *Saccharomyces sensu stricto* strains to leu2 mutants by genome DNA editing. *Appl Microbiol Biotechnol.* 108, 416, 2024
- ©17. Itabashi T., Hosoba K., Morita T., Kimura S., Yamaoka K., Hirose M., Kobayashi D., Kishi H., Kume K., Itoh H., Kawakami H., Hashimoto K., Yamamoto T., Miyamoto T., Cholesterol ensures ciliary polycystin-2 localization to prevent polycystic kidney disease. *Life Sci Alliance.* 3;8(4):e202403063, 2025
18. Kato S.Y., Shimazaki Y., Chuma S., Shiraya K., Nakane Y., Sugi T., Okabe K., Harada Y., Sotoma S., Fluorescent thermometers based on carbon quantum dots with various detection modes for intracellular temperature measurement. *Nano Letters.* 25(14) , 5688-5696, 2024

## ○著書

該当無し

## ○総説・解説

1. 片山翔太, 山本 卓, 純国産ゲノム編集ツール"Zinc Finger-ND1"の開発. ゲノム編集医療, 医学のあゆみ, 医歯薬出版株式会社, 2025年
2. 山本 卓, 革新的な「ツール」がもたらす多様な「ものづくり」の可能性. ヘルシスト, 49, 2025年
- ◎3. 栗田朋和, 山本 卓, 微細藻類の分子育種における外来遺伝フリーゲノム編集の重要性. アグリバイオ, Vol.8(2), 49-53, 2024年
4. 杉 拓磨, 伊藤浩史, 線虫を通じて知るアクティブマターの物理. 応用物理, 94(3), 151-155, 2025年

## ○国際会議での講演

招待講演

該当無し

一般講演

1. Takashina T., Sakuma T., Yamamoto T., Ishizaka Y., Development of a protein-based engineering system applicable for preparing hepatic progenitor cells and insulin-producing cells from human fibroblasts. Stem Cell and Regenerative Medicine 2024, 2024.10.7, Berlin, Germany

## ○国内学会での講演

招待講演

1. 山本 卓, ゲノム編集の医学・医療への応用. 第 142 回中部日本整形外科災害外科学会, 2024 年 4 月 12 日
2. 山本 卓, 国産ゲノム編集ツールを利用した産業技術開発. 第 7 回 JMUCGTR シンポジウム, 2025 年 2 月 20 日
3. 山本 卓, ゲノム編集を使った医学研究における倫理的課題. 第 70 回医学系大学倫理委員会連絡会議, 2025 年 1 月 10 日
4. 山本 卓, ひろしまバイオ DX コミュニティの活動について. 第 54 回石油・石油化学討論会, 2024 年 11 月 29 日
5. 山本 卓, ゲノム編集と DX が拓く未来. 日本ゲノム編集学会第 9 回大会 市民公開講座, 2024 年 6 月 19 日
6. 山本 卓, 国産ゲノム編集ツールを利用した産業技術開発. CBI 学会 第 462 回講演会「ゲノム編集の最先端と遺伝子治療の展望」, 2025 年 2 月 7 日
7. 杉 拓磨, コンピュータショナルイメージングが拓く 4D 神経科学の世界. NURO2024, 福岡コンベンションセンター, 2024 年 7 月 24 日
8. 杉 拓磨, コンピュータショナル 4D イメージングによる神経・物理化学ダイナミクスの解明. 第 47 回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場マリンメッセ福岡, 2024 年 11 月 28 日
9. 杉 拓磨, コンピュータショナルイメージングが拓く 4D 神経科学の世界. ニコン-同仁化学共催ウェビナー, 2024 年 12 月 4 日
10. 杉 拓磨, *In vivo* 3D thermometry by computational quantum light-field imaging. Biothermology workshop 2024, 岡山理科大学岡山キャンパス, 2024 年 12 月 26 日

11. 杉 拓磨, コンピュータショナル 4D イメージングによる痛覚情報処理機構の解明. APPW2025(第 130 回日本解剖学会・第 102 回日本生理学会・第 98 回日本薬理学会 合同大会), 幕張メッセ, 2025 年 3 月 17 日

#### 依頼講演

1. 山本 卓, ゲノム編集と DX が拓く未来. 日本ゲノム編集学会第 9 回大会 市民公開講座, 2024 年 6 月 19 日
2. 山本 卓, ゲノム編集を利用した産業技術開発. 第 2 回広島大学 論説委員等との懇談会 in 東京, 2024 年 6 月 6 日
3. 山本 卓, バイオテクノロジーが未来を拓く. 広島大学 75+75 周年記念事業, 広島大学 in 関西, 2024 年 6 月 2 日

#### 一般講演

- ◎1. 井口大雅, 栗津暁紀, 山本 卓, 坂本尚昭, バフンウニにおける標的遺伝子座のライブイメージング解析. 日本ゲノム編集学会第 9 回大会, 2024 年 6 月 19 日
- ◎2. 井口大雅, 栗津暁紀, 山本 卓, 坂本尚昭, CRISPR/Cas9-システムを用いたバフンウニにおける標的遺伝子座のライブイメージ. 日本動物学会第 95 回大会, 2024 年 9 月 12 日
- 3. 内村 惇, 神崎勇人, 森脇茉結, 園田紘子, 平井萌子, 東島佳毅, 中潟直己, 中川佳子, 佐久間哲史, 竹尾 透, 山本 卓, 三小田伸之, 池田正浩, ノックアウトラットを用いたコレクトリンの生理的役割についての検討. 第 167 回日本獣医学会学術集会, 2024 年 9 月 13 日, 帯広
- ◎4. 後藤梨久都, 坂本尚昭, 栗津暁紀, イエネコ内在性レトロウイルスによるゲノム立体構造形成と転写の揺らぎの解析. 第 47 回日本分子生物学会年会, 2024 年 11 月 27 日
- ◎5. 竹本大悟, 渡辺開智, 三澤祐太郎, 坂本尚昭, 栗津暁紀, ヘム輸送体 FLVCR の棘皮動物における機能はコリン輸送であった. 第 47 回日本分子生物学会年会, 2024 年 11 月 27 日
- 6. 片山翔太, 渡邊真宏, 加藤義雄, 野村 渉, 山本 卓, 構造モデリングに基づく Zinc Finger Nuclease の改変はゲノム編集効率を向上させる. 日本ゲノム編集学会第 9 回大会, 2024 年 6 月 18 日
- ◎7. 諸井桂之, 栗田朋和, 山本 卓, 微細藻類ナンノクロロプシスにおける脱落可能 CRISPR 塩基編集ベクターを用いた外来遺伝子フリー且つ DSB フリーゲノム編集システムの開発. 第 66 回日本植物生理学会年会, 金沢大学角間キャンパス, 石川, 2025 年 3 月 14 日-16 日
- ◎8. 岡崎久美子, 岩井雅子, 栗田朋和, 堀 孝一, 下嶋美恵, 前田真一郎, 高見明秀, 山本 卓, 太田啓之, 坂本 敦, TALEN を介したポリリン酸合成酵素とリパーゼの遺伝子編集は油脂高生産藻ナンノクロロプシスにおいてリン欠乏下の油脂蓄積を増大させる. 第 66 回日本植物生理学会年会, 金沢大学角間キャンパス, 石川, 2025 年 3 月 14 日-16 日
- 9. 佐藤賢哉, 笹栗弘貴, 汲田和歌子, 盛岡朋恵, 佐久間哲史, 山本 卓, 西道隆臣, 佐々木えりか, TALEN を用いた Presenilin1 遺伝子 Exon 9 skipping マーモセットの作出と解析. 第 14 回日本マーモセット研究会大会, 東京, 2025 年 1 月 29 日
- 10. 中根有梨奈, 前岡遥花, 五十嵐龍治, 臼杵 深, 杉 拓磨, ライトフィールド ODMR 顕微鏡の開発と応用. 量子生命科学会第 5 回大会, 早稲田大学国際会議場, 2024 年 5 月 30 日
- 11. 中根有梨奈, 前岡遥花, 今村隆輝, 五十嵐龍治, 臼杵 深, 杉 拓磨, Precision-enhanced 1,000-fold faster 3D quantum thermometry in vivo. IUPUB2024, 国立京都国際会館, 2024 年 6 月 24 日

## 分子形質発現学研究グループ

構成員：坂本 敦（教授）、島田裕士（准教授）、高橋美佐（助教）、  
岡崎久美子（共同研究講座助教）

### ○研究活動の概要

本研究室では、植物に特徴的な高次生命現象を司る分子基盤とその制御機構について、遺伝子、代謝、分化・形態などの幅広い視点から研究している。とりわけ、不断に変化する生育環境への適応・生存を可能にする代謝調節機能や、植物の主要機能を担う葉緑体のバイオジェネシスに注目している。また、これらの植物機能の解明研究を通じて、過酷環境でも生存可能で高い生産ポテンシャルを有する植物の創出研究も行っている。さらに、平成29年度より分子遺伝学研究グループと協力し、微細藻類を対象にバイオ燃料の開発に取り組む共同研究講座（次世代自動車エネルギー共同研究講座・藻類エネルギー創成研究室）を開設し、産学共創研究も推進している。

#### （1）植物の成長生存戦略と代謝機能制御

独立栄養を営む植物は、動物と比較して遙かに多様で複雑な物質代謝系を有するが、その固着性が故に厳しい環境変動を生き抜くために代謝が担う役割も極めて大きい。即ち、過酷環境下の適応応答や恒常性の維持などの生命現象においては様々な物質代謝が関与しているが、植物代謝系は単に多彩なだけでなく、生育環境の変動に応じて代謝の生理的役割を合目的に変換する柔軟性をも兼ね備えている。このような多機能性を有した植物代謝のダイナミズムを、運動能力の欠如を補う植物の“したたか”な成長生存戦略の一環と捉え、その制御に関わる分子機構や遺伝子ネットワークの解明研究を進めている。また、シグナル伝達やストレス傷害といった正負両面の生理作用を持つ活性酸素や活性窒素の植物代謝機能に焦点を絞った研究も展開している。亜硝酸毒性や硝酸過剰障害、大気汚染など、活性窒素の関わりが示唆されている農業・環境問題にも関心があり、大気中の活性窒素酸化物の植物生理作用なども解析している。

#### （2）葉緑体の発達機構

植物細胞において葉緑体は光合成を行うだけでなく、窒素・硫黄代謝、アミノ酸合成、植物ホルモン合成等を行う重要な細胞小器官である。また、緑色組織以外において葉緑体はカロテノイドやデンプンを貯蔵する赤色・黄色・白色の色素体へと形質転換する。植物の主要機能を担う葉緑体や色素体が形成されるメカニズム解明を目的として、遺伝学・分子細胞生物学・生理学的手法等を用いて研究を行っている。また、葉緑体の重要な機能の一つである光合成に関して、発生した酸素分子による光合成タンパク質の酸化と光合成機能低下に注目して解析を行っており、これらの研究を通して光合成活性上昇植物の育種を目指している。

#### （3）植物や光合成藻類の機能開発と応用研究

上記の研究から得られた成果をもとに、過酷環境でも生育する作物や、光合成機能の強化を通じて生産能力が増大した作物、環境汚染の改善に役立つ植物などを創出する研究も行っている。また、高度に脂質を蓄積する能力に優れた光合成微細藻類をプラットフォームとして、第三世代のバイオエネルギー生産や高付加価値物質の探索にも取り組んでいる。

### ○発表論文

#### ・原著論文

- ◎1. Misa Takahashi, Atsushi Sakamoto, Hiromichi Morikawa, Atmospheric nitrogen dioxide suppresses the activity of phytochrome interacting factor 4 to suppress hypocotyl elongation. *Planta* **260**(2), 42

(2024). <https://doi.org/10.1007/s00425-024-04468-1>

- ・ 著書

該当無し

- ・ 総説・解説

該当無し

## ○講演等

- ・ 国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

該当無し

- ・ 国内学会

招待講演

該当無し

一般講演

- ◎1. Yuta Takeuchi, Kyoichi Kuriyama, Hiroshi Shimada, Atsushi Sakamoto, Functional augmentation of the purine catabolic pathway upon angiosperm evolution. 第66回日本植物生理学会年会, 金沢（金沢大学角間キャンパス）, 2025年3月14日-16日
- ◎2. Kumiko Okazaki, Masako Iwai, Tomokazu Kurita, Koichi Hori, Mie Shimojima, Shinichiro Maeda, Akihide Takami, Takashi Yamamoto, Hiroyuki Ohta, Atsushi Sakamoto, TALEN-mediated targeted editing of polyphosphate synthetase and lipase genes enhances oil accumulation under phosphorus starvation in oleaginous microalga *Nannochloropsis oceanica*. 第66回日本植物生理学会年会, 金沢（金沢大学角間キャンパス）, 2025年3月14日-16日
- ◎3. 高嶋 彬, 岩井雅子, 岡崎久美子, 櫻井 望, 長谷川嘉則, 坂本 敦, 太田啓之, 下嶋美恵, *Nannochloropsis oceanica* NIES-2145 における光化学系遺伝子の発現増強と油脂蓄積の相関関係. 第66回日本植物生理学会年会, 金沢（金沢大学角間キャンパス）, 2025年3月14日-16日

## ゲノム機能科学研究グループ

構成員：大森義裕（教授）

## ○研究活動の概要

本研究室では、魚類を中心とした脊椎動物のゲノム構造と機能を解析し、表現型と遺伝子型を結び付けることで、表現型の背後にある分子メカニズムを解明し、発生生物学や細胞生物学といった基礎生物学的な視点と同時にヒト遺伝性疾患の発症機構の解明を目的として研究をすすめている。具体的には以下のような研究を行っている。



- (1) キンギョ, メダカ, ニシキゴイなどの観賞魚に見られる表現型からその原因遺伝子を同定し, 分子メカニズムを解明する。
- (2) フナ・コイ属に共通する全ゲノム重複によってサブゲノムがどのような進化を辿るのかを解明する。
- (3) 生物多様性の観点から, 日本在来種のオオサンショウウオと中国外来種のオオサンショウウオの交雑種のゲノム解析により交雑の実体とオオサンショウウオの進化についての知見を得る。

## ○発表論文

### ・原著論文

該当無し

### ・著書

該当無し

### ・総説・解説

1. 大森義裕, 「進化を続ける観賞魚の世界：金魚とメダカ, 似て非なる変異」, 月刊アクアライフ別冊, MPJ, きんぎょ生活 2024 (10) 38-39

## ○講演等

### ・国際会議

招待講演

該当無し

一般講演

1. Rui Tang, Tetsuo Kon, Kentaro Fukuta, Soichiro Fushiki, Koto Kon-Nanjo, Hideki Noguchi, Atsushi Toyoda, Kiyoshi Naruse, & Yoshihiro Omori, The molecular mechanisms of fin morphology in ornamental Japanese medaka strains. International zebrafish conference 2024, Miyako Messe, Kyoto, Japan, ポスター発表, 2024 年 8 月 18 日
2. Yoshihiro Omori, Tetsuo Kon, Rui Tang, Shingo Yoshimi, Koto Kon-Nanjo, Saori Matsumoto, Takumi Fujimoto, Atsushi J. Nagano, Hideki Noguchi, Atsushi Toyoda, GWAS analysis of morphological phenotypes in domesticated goldfish strains. International zebrafish conference 2024, Miyako Messe, Kyoto, Japan, ポスター発表, 2024 年 8 月 18 日
3. Tetsuo Kon, Rui Tang, Kentaro Fukuta, Soichiro Fushiki, Koto Kon-Nanjo, Hideki Noguchi, Atsushi Toyoda, Kiyoshi Naruse, Yoshihiro Omori, Genomic basis of diversity and domestication of ornamental Japanese medaka strains. International zebrafish conference 2024, Miyako Messe, Kyoto, Japan, 口頭発表, 2024 年 8 月 18 日

### ・国内学会

招待講演

1. 大森義裕, キンギョのゲノム研究から遺伝病と進化の謎を解く～デメキンは何で目が飛び出ているのか?～. 千里ライフサイエンスフォーラム (第 375 回), 千里ライフサイエンスセン

タービル, 2025 年 2 月 19 日

2. 大森義裕, キンギョの全ゲノム重複と多様性の謎を解く. ゲノム量変動生物学研究推進体セミナー, 山口大学獣医学研究棟大講義室, 2025 年 2 月 13 日
3. 大森義裕, 動物・植物のゲノムワイド関連解析 (GWAS) が拓く生命科学の未来. 第 47 回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場, 招待講演 (オーガナイザー: 大森義裕), 2024 年 11 月 27 日
4. Kon Tetsuo, Tang Rui, Fushiki Soichiro, Kon-Nanjo Koto, Koji Mabuchi, Noguchi Hideki, Toyoda Atsushi, Naruse Kiyoshi, Omori Yoshihiro, 集団ゲノミクスによる観賞メダカ品種の起源と多様な表現型の遺伝的基盤の解明. 第 47 回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場, 2024 年 11 月 27 日
5. 大森義裕, キンギョのゲノム解読と変異体の GWAS 解析 ～デメキンの眼はなぜ飛び出ているのか～. 広島大学統合生命科学研究科シンポジウム, 広島大学学士会館 レセプションホール, 2024 年 11 月 26 日

#### 一般講演

1. 高橋太一, 湯 瑞, 吉見紳吾, 永野 惇, 野口英樹, 豊田 敦, 大森義裕, キンギョにおける眼周辺の浮腫形成機構の理解. 第 47 回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場, ポスター発表, 2024 年 11 月 27 日
2. 松本沙織, 湯 瑞, 伏木宗一郎, 村宮一紀, 永野 惇, 野口英樹, 豊田 敦, 大森義裕, キンギョ鱗形態変異体を用いた鱗発生と再生メカニズムの理解. 第 47 回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場, ポスター発表, 2024 年 11 月 27 日
3. 佐藤優里奈, 湯 瑞, 伏木宗一郎, 吉見紳吾, 永野 惇, 野口英樹, 豊田 敦, 大森義裕, キンギョの茶色変異をモデルとした体色形成機構の解明. 第 47 回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場, ポスター発表, 2024 年 11 月 27 日
4. Yoshihiro Omori, Saori Matsumoto, Takumi Fujimoto, Tetsuo Kon, Rui Tang, Shingo Yoshimi, Koto Kon-Nanjo, Soichiro Fushiki, Atsushi J. Nagano, Hideki Noguchi, Atsushi Toyoda, 家畜化されたキンギョ (*Carassius auratus*) の形態形成と行動変化に対するゲノムワイド関連解析 (GWAS) . 第 97 回日本生化学会大会, パシフィコ横浜, ポスター発表, 2024 年 11 月 8 日

## ゲノム情報科学研究グループ

構成員: 坊農秀雅 (教授)

### ○研究活動の概要

本研究室では, さまざまな生物のゲノム配列を解読し, データ駆動型ゲノム育種 (デジタル育種) に向けたバイオDXと呼ばれるバイオインフォマティクスを主軸とした遺伝子機能解析技術を開発, ゲノム編集に応用する研究を行っている。特に, データ駆動型ゲノム育種 (デジタル育種) 技術の開発に注力して研究を推進しており, また生命科学分野のデータベース構築とその利用技術開発も行っている。本研究室の研究テーマを以下に示す。

1. バイオDX基盤技術開発
  - オミックスデータ測定・解析技術の開発
  - ゲノム編集データ解析手法とその統合化ワークフローの開発

- 有用物質生産パスイデザインシステムの開発
- 2. バイオインフォマティクスによる遺伝子機能解析
  - 公共データベースからのメタ解析
  - デジタル育種に向けた比較ゲノム解析
- 3. 生命科学分野のデータベース構築とその利用技術開発
  - 公共データベース利用技術の開発
  - FANTOM国際共同研究におけるデータベース開発

## ○発表論文

### ・原著論文

1. Nakano M., Sakamoto T., Ito Y., Kitano Y., Tsukakoshi K., Bono H., Tabunoki H., The metabolic ability of swallowtails results in the production of bioactive substances from plant components. *bioRxiv*, 2025.03.09.642260, 20250313
2. Suzuki T., Bono H., Pipeline to explore information on genome editing using large language models and genome editing meta-database. *DATABASE*, 2025巻, 20250308
3. Ikeda S., Zou Z., Bono H., Moriya Y., Kawashima S., Katayama T., Oki S., Ohta T., Extraction of biological terms using large language models enhances the usability of metadata in the BioSample database. *bioRxiv*, 2025.02.17.638570, 20250222
4. Nakamae K., Suzuki T., Yonezawa S., Yamamoto K., Kakuzaki T., Ono H., Naito Y., Bono H., Risk Prediction of RNA Off-Targets of CRISPR Base Editors in Tissue-Specific Transcriptomes Using Language Models. *International Journal of Molecular Sciences*, 26巻, 4号, pp. 1723, 20250218
5. Nakano M., Sakamoto T., Kitano Y., Bono H., Tabunoki H., *CYP6B* Subtype Expression Fluctuates in the Great Mormon, *Papilio memnon*, with Changes in the Components of the Host Plants. *Insects*, 16巻, 2号, pp. 159, 20250204
6. Mameda R., Bono H., Data-driven workflow for comprehensive gene expression analysis in complex microbiomes. *bioRxiv*, 2025.01.17.632662, 20250118
7. Yokoi K., Hatakeyama M., Kuwazaki S., Maeda T., Yoshiyama M., Horigane-Ogihara M., Matsuyama S., Jouraku A., Bono H., Kimura K., Comprehensive expression data for two honey bee species, *Apis mellifera* and *Apis cerana japonica*. *bioRxiv*, 2024.12.11.627317, 20241213
8. Nozu R., Kadota M., Nakamura M., Kuraku S., Bono H., Meta-analysis of gonadal transcriptome provides novel insights into sex change mechanism across protogynous fishes. *Genes to Cells*, 29巻, 11号, pp. 1052-1068, 20240929
9. Toga K., Kimoto F., Fujii H., Bono H., Genome-Wide Search for Gene Mutations Likely Conferring Insecticide Resistance in the Common Bed Bug, *Cimex lectularius*. *Insects*, 15巻, pp. 737, 20240924
10. Tamura K., Chiba H., Bono H., Triterpene RDF: Developing a database of plant enzymes and transcription factors involved in triterpene biosynthesis using the Resource Description Framework. *Plant Biotechnology*, 41巻, pp. 303-308, 20240826
11. Suzuki T., Bono H., A systematic exploration of unexploited genes for oxidative stress in Parkinson's disease. *npj Parkinson's Disease*, 10巻, pp. 160, 20240817
12. Shintani M., Bono H., Meta-analysis of public RNA-sequencing data of drought and salt stresses in different phenotypes of *Oryza sativa*. *bioRxiv*, 2024.08.06.605779, 20240808

13. Uno M., Bono H., Transcriptional Signatures of Domestication Revealed through Meta-Analysis of Pig, Chicken, Wild Boar, and Red Junglefowl Gene Expression Data. *Animals*, 14巻, 13号, pp. 1998, 20240706
14. Wakuda M., Sakamoto T., Tanaka A., Sugimura S., Higashiura Y., Nakazato T., Bono H., Tabunoki H., High expression of serine protease, Brachyurin in the posterior midgut of black soldier fly (*Hermetia illucens*) during horse dropping processing. *BMC Research Notes*, 17巻, pp. 182, 20240629
15. Masuoka Y., Jouraku A., Tsubota T., Ono H., Chiba H., Sezutsu H., Bono H., Yokoi K., Time-course transcriptome data of silk glands in day 0–7 last-instar larvae of *Bombyx mori* (w1 pnd strain). *Scientific Data*, 11巻, pp. 709, 20240628
16. Toga K., Sakamoto T., Kanda M., Tamura K., Okuhara K., Tabunoki H., Bono H., Long-read genome assembly of the Japanese parasitic wasp *Copidosoma floridanum* (Hymenoptera: Encyrtidae). *G3 Genes|Genomes|Genetics*, pp. jkae127, 20240611
17. Nakamae K., Ide S., Ohnuki N., Nakagawa Y., Okuhara K., Bono H., PtWAVE: A High-Sensitive deconvolution software of sequencing trace for the Detection of Large Indels in Genome Editing. *bioRxiv*, 2024.04.17.589649, 20240417

#### ○著書

1. 坊農秀雅, 小野浩雅, 生命科学者のためのデジタルツール入門 第2版. メディカル・サイエンス・インターナショナル
2. 坊農秀雅, Dr. Bono のゲノム解説 - NGS によるシーケンシングとデータ解析の今. メディカル・サイエンス・インターナショナル
3. 坊農秀雅, 論文に出る遺伝子デルジーン 300. 羊土社

#### ○総説・解説

該当無し

#### ○国際会議での講演

招待講演

1. Hiromitsu Araki, Kouhei Toga, Makito Shindo, Kazunori Matsuo, Hidemasa Bono, Genome analysis of the pupal parasitoid of the stable fly, *Spalangia cameroni* (Hymenoptera: Spalangiidae). XXVII International Congress of Entomology (ICE2024), Kyoto, Japan, 2024.8
2. Kouhei Toga, Hidemasa Bono, Meta-analysis of publicly available RNA sequencing data of queens and workers in social hymenopterans and termites. XXVII International Congress of Entomology (ICE2024), Kyoto, Japan, 2024.8
3. Takeya Kasukawa, Hiroko Tabunoki, Hidemasa Bono, Functional annotation for insect transcriptomes. XXVII International Congress of Entomology (ICE2024), Kyoto, Japan, 2024.8
4. Kouhei Toga, Hidemasa Bono, Highly contiguous and well-annotated genome assemblies of Japanese insect strains using HiFi read sequencing, BRAKER, and Fanflow4insects: Case studies from the parasitic wasp *Copidosoma floridanum* and the common bed bug *Cimex lectularius*. The 4th International Collaborative Workshop on Functional Genomics, Molecular Biology, and Biochemistry of Insect Cuticular Extracellular Matrix, Fuchu, Tokyo, Japan, 2024.12
5. Hidemasa Bono, Opening remarks. The 4th International Collaborative Workshop on Functional Genomics, Molecular Biology, and Biochemistry of Insect Cuticular Extracellular Matrix, Fuchu, Tokyo, Japan, 2024.12
6. Kazuki Nakamae, Saya Ide, Nagaki Ohnuki, Yoshiko Nakagawa, Keisuke Okuhara, Hidemasa Bono,

Novel Bioinformatics Tools for Enhanced Safety and Activity Estimation of Genome Editing in Plant Science. IPSR International Forum 2024 on Plant Stress Sciences by/for Junior Scientists (IPSR 2024), Kurashiki, Okayama, Japan, 2024.12

7. Mitsuo Shintani, Hidemasa Bono, Exploring the phenotype-specific drought and salt stress responsive genes in *Oryza sativa* through meta-analysis of public transcriptome data. IPSR International Forum 2024 on Plant Stress Sciences by/for Junior Scientists (IPSR 2024), Kurashiki, Okayama, Japan, 2024.12

#### 一般講演

1. Takayuki Suzuki, Hidemasa Bono. Exploration of Target Genes for Parkinson's disease using Transcriptomics and Unknomics. Biological Data Science, Cold Spring Harbor Laboratory, New York, USA 2024.11
2. Ryo Nozu, Naoya Oec, Shota Matsumoto, Hidemasa Bono. A Pathway Analysis Environment for Non-Model Organisms: Development and Application of Qpx. Plant and Animal Genome Conference / PAG 32, San Diego, CA, USA, 2025.1
3. Sora Yonezawa, Hidemasa Bono. Exploration of Novel Heat Stress-Responsive Genes Using Public Database Resources and Structural Similarity Search. Plant and Animal Genome Conference / PAG 32, San Diego, CA, USA, 2025.1
4. Mitsuo Shintani, Hidemasa Bono. Meta-Analysis of Public RNA-Seq Data reveals Novel Drought and Salt Stress-Responsive Genes in *Oryza sativa* and Corresponding Genes in *Arabidopsis thaliana*. Plant and Animal Genome Conference / PAG 32, San Diego, CA, USA, 2025.1

#### ○国内学会での講演

##### 招待・依頼講演

1. 坊農秀雅, ゲノム編集の植物育種への応用, 日本育種学会第146回講演会 市民公開シンポジウム, 東広島, 2024年09月23日
2. 坊農秀雅, 昆虫のゲノムデータ解析を始めよう, 第69回日本応用動物昆虫学会大会, 幕張メッセ, 2025年03月21日

##### 一般講演

1. 伊出佐耶, 中前和恭, 大貫永輝, 中川佳子, 坊農秀雅, PtWAVE: ゲノム編集で生じるラージデリションを検出するための高感度なシーケンス波形分解 ソフトウェア. 日本ゲノム編集学会 第9回大会, 大阪, 2024年6月17日
2. 大豆田 亮, 坊農秀雅, 複合微生物のゲノム編集を目指したデータ駆動型メタトランスクリプトーム解析手法の開発. 日本ゲノム編集学会 第9回大会, 大阪, 2024年6月17日
3. 鳥野素生, 坊農秀雅, 家畜育種におけるゲノム編集ターゲット遺伝子選定のためのトランスクリプトームデータのメタ解析. 日本ゲノム編集学会 第9回大会, 大阪, 2024年6月17日
4. 米澤奏良, 坊農秀雅, 新規ゲノム編集ターゲット遺伝子選定のためのイネの熱ストレス関連トランスクリプトームのメタ解析. 日本ゲノム編集学会 第9回大会, 大阪, 2024年6月17日
5. 新谷光雄, 坊農秀雅, 塩・干ばつストレス耐性・感受性イネ品種の公共 RNA-Seq データのメタ解析によるゲノム編集ターゲットの選定. 日本ゲノム編集学会 第9回大会, 大阪, 2024年6月17日
6. 光成 仁, 坊農秀雅, 公共データベースのメタ解析による飢餓耐性獲得のためのゲノム編集ターゲット遺伝子の選定. 日本ゲノム編集学会 第9回大会, 大阪, 2024年6月17日
7. 米澤奏良, 坊農秀雅, 公共データベース統合化によるイネの熱ストレスに関連する新規育種標的遺伝子の同定. トランスクリプトームデータのメタ解析と構造類似性検索の実行. 日本

育種学会第146回講演会, 東広島, 2024年9月19日

8. 新谷光雄, 坊農秀雅, 塩・干ばつストレス耐性・感受性イネ品種の公共RNA-Seqデータのメタ解析による新規ストレス応答性遺伝子の同定. 日本育種学会第146回講演会, 東広島, 2024年9月19日
- ◎9. 江崎 僚, 渡邊天海, 寺田拓実, 松崎芽衣, 坊農秀雅, 山本 卓, 堀内浩幸, ゲノム編集技術を用いたニワトリの品種改良～全ゲノム解析によるゲノムワイドな変異の確認およびアレルギー低減卵を生産するニワトリ新品種の作出～. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場 マリンメッセ福岡, 2024年11月27日
10. 米澤奏良, 坊農秀雅, 公共データベース利活用による新規熱ストレス応答遺伝子解析ワークフローの開発: メタ解析と構造類似性検索の活用. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場 マリンメッセ福岡, 2024年11月27日
11. 新谷光雄, 坊農秀雅, 公共RNA-Seqデータベースを活用したイネの干ばつ・塩ストレス耐性品種と感受性品種の比較トランスクリプトーム解析. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場 マリンメッセ福岡, 2024年11月27日
12. 鈴木貴之, 坊農秀雅, UnknomicsとTranscriptomicsによるパーキンソン病関連遺伝子の探索. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場 マリンメッセ福岡, 2024年11月27日
13. 梅 浩平, 坊農秀雅, 昆虫のde novoゲノムアセンブリに対するBRAKER3による遺伝子予測およびFanflow4Insectsによる機能アノテーション. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場 マリンメッセ福岡, 2024年11月27日
14. 野津 了, 大石直哉, 坊農秀雅, 非モデル生物におけるパスウェイ解析環境qpxの開発. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場 マリンメッセ福岡, 2024年11月27日
15. 田村啓太, 大石直哉, 野津 了, 坊農秀雅, アカシソの特化代謝産物増産を目指したゲノム解読およびパスウェイ可視化システムの応用. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場 マリンメッセ福岡, 2024年11月27日
16. 中前和恭, 伊出佐耶, 大貫永輝, 中川佳子, 奥原啓輔, 坊農秀雅, ゲノム編集によって生じたラージデリションを高感度に検出するためのサンガーシーケンス解析ソフトウェアの開発. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場 マリンメッセ福岡, 2024年11月27日
17. 弓矢 誠, 坊農秀雅, データ駆動型ゲノム育種のためのゲノム編集関連植物育種情報データベース構築とその解析. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場 マリンメッセ福岡, 2024年11月27日
18. 鳥野素生, 坊農秀雅, ブタ, イノシシ, ニワトリ, セキショクヤケイを対象とした家畜動物とその原種における公共遺伝子発現データのメタ解析と手法の改良. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場 マリンメッセ福岡, 2024年11月27日
19. 坊農秀雅, 新奇モデル生物のための遺伝子機能アノテーションワークフロー. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡国際会議場 マリンメッセ福岡, 2024年11月27日
20. 新谷光雄, 坊農秀雅, 塩および干ばつストレス下におけるイネの公共 RNA-Seq データの統合解析によるイネの新規ストレス応答遺伝子の同定. 第66回日本植物生理学会年会, 金沢, 2025年3月14日
21. 弓矢 誠, 坊農秀雅, 野生品種と栽培品種の公共データによる栽培化に伴う発現変動遺伝子のメタ解析. 第66回日本植物生理学会年会, 金沢, 2025年3月14日
22. 梅 浩平, 坊農秀雅, ピレスロイド感受性および抵抗性のトコジラミにおけるPacBio HiFiリードによるゲノムシーケンス解析. 第69回日本応用動物昆虫学会大会, 幕張メッセ, 2025年3月21日

### 1-4-3 各種研究員と外国人留学生の受入状況

- ・ 広島大学研究員（2023.4-） 鎌本直也
- ・ HANQIU JU（博士課程後期）
- ・ SONG YUTONG（博士課程後期）
- ・ JAVAID ZUNERA（博士課程前期）
- ・ AKBAR MARIA（博士課程前期）
- ・ WALEED AHMED（博士課程前期）
- ・ Nguyen Thuy Trang（博士課程前期）
- ・ 企業研究者1名（㈱ダイセル）

### 1-4-4 研究助成金の受入状況

栗津暁紀：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「細胞実験と数理によるイエネコ白色遺伝子の機能及び疾患への影響の網羅的探索」代表

栗津暁紀：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「棘皮動物におけるインスレーターを介したゲノムの組織化とその進化」分担

栗津暁紀：科学研究費助成事業・挑戦的研究（開拓）「3次元電子顕微鏡像と粗視化モデルによる核内クロマチン立体構造決定法の開発」分担

栗津暁紀：JST ムーンショット型研究開発事業「複雑臓器制御系の数理的包括理解と超早期精密医療への挑戦」分担

藤井雅史：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「粗視化分子動力学法による大規模分子運動シミュレーションのためのフレームワーク構築」代表

飯間 信：科学研究費助成事業・学術変革領域研究（A）「微生物の行動および環境とのクロストークアルゴリズムの解明」代表

飯間 信：科学研究費助成事業・学術変革領域研究（A）「ジオラマ環境で覚醒する原生知能を定式化する細胞行動力学」分担

飯間 信：RIMS共同研究（グループ型A）「生物流体力学における運動・行動の機構」代表

飯間 信：科学研究費助成事業・基盤研究（A）「動的システム化の科学～蝶の羽ばたき飛翔を例として～」分担

藤田雄介：広島大学サタケ基金研究助成金「トンボ翼周辺の渦パターンにおける数値計算と実験の対応づけ」代表

藤田雄介：科学研究費助成事業・研究活動スタート支援「自然界にある凹凸構造物の流体力学的な意義の探究」代表

本田直樹：AMED 脳とこころの研究推進プログラム（精神・神経疾患メカニズム解明プロジェクト）「精神疾患横断的なひきこもり病理における意思決定行動異常とその脳回路・分子ネットワークの解明」分担

本田直樹：科学研究費助成事業・基盤研究（B）「多細胞動態を司る支配方程式のデータ駆動的解読」代表

本田直樹：JST ムーンショット型研究開発事業「臓器連関の包括的理解に基づく認知症関連疾患の克服に向けて」分担（数理AI班統括）

本田直樹：ExCELLS連携研究「生体情報処理のデータ駆動的解読と数理モデリング」代表

矢田祐一郎：科学研究費助成事業・若手研究「脆弱X症候群モデル神経細胞における活動パターンの多様性とその応用」代表

藤本仰一：科学研究費助成事業・挑戦的研究（萌芽）「刺胞動物の放射対称性と左右対称性を調節する原理の構成的理解：実験と数理モデル」代表

藤本仰一：科学研究費助成事業・新学術領域研究 公募班「器官配置の周期を構成し変調するメリステム動態の理論生物学」代表

藤本仰一：JST・CREST「生命情報の低次元化を起点とする多階層モデル駆動型研究戦略の創出」分担

斉藤 稔：トポロジカル欠陥に駆動される3D形態形成解明のための数理研究（学術変革A公募研究）

楯 真一：科学研究費補助金 基盤（B）「メンブレンレスオルガネラの細胞内構造ダイナミクス解析技術の開発」代表（安田：分担）

楯 真一：科学研究費補助金 挑戦的研究（開拓）「3次元電子顕微鏡像と粗視化モデルによる核内クロマチン立体構造決定法の開発」代表（安田：分担）

安田恭大：科学研究費助成事業 基盤（C）「ストレス顆粒形成でのオーダードリクルートメントとその生物学的役割解明」代表

中田 聡：科学研究費助成事業・基盤研究（B）一般「時空間発展する自己駆動体の構築」代表

中田 聡：科学研究費助成事業・基盤研究（B）「社会性昆虫の集団的機能発現機構に関する実験・理論・データ解析からの融合研究」分担

中田 聡：科学研究費助成事業・基盤研究（B）「自己駆動体の集団運動に対する数理モデリングと数理解析」分担

中田 聡：物質・デバイス領域共同研究拠点「非平衡下で時空間発展する自己駆動体の構築」（20231004）代表

中田 聡：「リン脂質膜に及ぼす糖分子などの作用の研究」株式会社資生堂 代表

中田 聡：池谷科学技術振興財団「環境に適応した運動様相を自動選択する自己駆動体の構築」（0351181-A）代表

松尾宗征：文部科学省 卓越研究員事業「超越分子が示すダイナミクス」代表

松尾宗征：科学研究費助成事業・若手研究「物理的自触媒反応で実現する自己増殖アクティブマター」代表

松尾宗征：JST ACT-Xトランススケールな理解で切り拓く革新的マテリアル「自動マイクロポンプの創発とその応用展開」代表

松尾宗征：泉科学技術振興財団 令和6年度研究助成（金属・無機材料）「発振する無機膜の開発」代表

松尾宗征：「病気みえる化@ホーム」旭化成株式会社 代表

松尾宗征：科学研究費助成事業・学術変革B「核酸および高精度分離法を利用する精密高分子の進化システム」分担

松尾宗征：「アプタマーを利用した微生物の見える化に関する技術開発」（株）ダイキン工業 分担

久世雅和：石福金属興業株式会社 令和6年度研究助成金制度「化学反応が自発的に形成する3次元螺旋波の光制御」代表

山本 卓：JST・共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）「広島から世界最先端のバイオエコノミー社会を実現するBio×Digital Transformation（バイオDX）産学共創拠点」代表

山本 卓：JST・共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）スタートアップ創出/成長の促進支援代表



山本 卓・坂本尚昭：JST・A-step本格型「日本市場に受け入れられやすいゲノム編集育種法の開発」代表

山本 卓：AMED, B型肝炎創薬実用化等研究事業「高効率感染細胞系と長期持続肝炎マウスモデルを用いたHBV排除への創薬研究」分担

山本 卓：NEDO, グリーンイノベーション基金「光合成によるCO<sub>2</sub>直接利用を基盤とした日本発グローバル産業構築」分担

山本 卓：科学研究費助成事業・基盤研究（A）「糖鎖応答B細胞による癌免疫回避機構の解明と制御法の開発」分担

坂本尚昭：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「棘皮動物におけるインスレーターを介したゲノムの組織化とその進化」代表

坂本尚昭：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「細胞実験と数理によるイエネコ白色遺伝子の機能及び疾患への影響の網羅的探索」分担

栗田朋和：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「微細藻類における導入遺伝子サイズや導入回数の制限を解除する新規ノックイン法の開発」代表

杉 拓磨：科学研究費助成事業・基盤研究（A）「動物集団における情報伝達機構の解明」代表

杉 拓磨：科学研究費助成事業・学術変革領域研究（B）計画班「細胞内3D環境のマルごととシングルスロット計測技術の開発と応用」代表

杉 拓磨：科学研究費助成事業・学術変革領域研究（B）総括班「マルチスケール4D生物学の創成」分担

杉 拓磨：科学研究費助成事業・挑戦的研究（開拓）「3次元空間の1細胞光遺伝学の創成」代表

杉 拓磨：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「複数入力神経回路の情報流相互作用理論と線虫の超高速計測に基づく演算機構の解明」分担

杉 拓磨：JST・創発的研究支援事業「革新的リアルタイム三次元計測・操作技術の開発と応用」代表

杉 拓磨：JST・未来社会創造事業（探索加速型）「生体内三次元動態のオペランド解析技術の開発」代表

杉 拓磨：JST・A-STEP産学共同（育成型）「スキャンレス4Dイメージング・操作顕微鏡の開発」代表

杉 拓磨：キャノン財団 研究助成プログラム「超高速高分解能3D計測・操作を実現する新顕微鏡の開発」代表

坂本 敦：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「オルガネラ動態が駆動するアブシシン酸の迅速生成機構の解明と膜交通モデルの検証」代表

坂本 敦：JST・共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）「広島から世界最先端のバイオエコノミー社会を実現するBio×Digital Transformation（バイオDX）産学共創拠点」分担

坂本 敦：共同研究講座研究「藻類生理学研究」代表（マツダ株式会社）

島田裕士：科学研究費助成事業・挑戦的研究（萌芽）「光合成を標的としたケミカルバイオロジーによる植物成長促進剤の開発研究」代表

島田裕士：JST・戦略的創造研究推進事業 ALCA-Next フィージビリティスタディ「スーパーRubiscoによる高光合成植物の育種」代表

高橋美佐：科学研究費助成事業・基盤研究（C）「二酸化窒素による転写制御因子の翻訳後修飾を介した植物成長制御機構の解明」代表

岡崎久美子：共同研究講座研究「藻類生理学研究」分担（マツダ株式会社）

大森義裕：科学研究費助成事業・基盤研究（B）「キンギョ変異体を用いたゲノム解析によるヒト遺伝性疾患発症機構の解明」代表

大森義裕：武田科学振興財団・生命科学研究助成「シングルセルオミクス解析による脊椎動物の網膜神経における全ゲノム重複後の視覚機能進化と網膜変性発症機構の解明」代表

大森義裕：内藤記念科学振興財団・研究助成「キンギョ品種をモデルとした眼科関連疾患の発症機構のゲノム科学的解析」代表

坊農秀雅：JST・共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）「広島から世界最先端のバイオエコノミー社会を実現するBio×Digital Transformation（バイオDX）産学共創拠点」分担

坊農秀雅：NEDO, グリーンイノベーション基金「光合成によるCO<sub>2</sub>直接利用を基盤とした日本発グローバル産業構築」分担

坊農秀雅：科学研究費助成事業・挑戦的研究（開拓）「組織擬態を成立させる識別制御の仕組みの解明」分担

坊農秀雅：科学研究費助成事業・基盤研究（A）「新規脳内小タンパク質NPGLによる生活習慣病発症防止メカニズムの解明」分担

坊農秀雅：科学研究費助成事業・基盤研究（B）「最長寿・がん化耐性ハダカデバネズミにおける生体内発がん抑制機構の解明」分担

#### 1-4-5 学界ならびに社会での活動

栗津暁紀：物性研究地方編集委員

藤井雅史：文部科学省 科学技術・学術政策研究所(NISTEP) 専門調査員

飯間 信：エアロ・アクアバイオメカニズム学会 幹事

飯間 信：日本流体力学会中四国九州支部会 幹事

飯間 信：Journal of the Physical Society of Japan 編集委員

飯間 信：Hiroshima Mathematical Journal 編集委員

本田直樹：Hiroshima Mathematical Journal 編集委員

本田直樹：京都大学生命科学・特命教授

本田直樹：生命創成探究センター・客員教授

本田直樹：名古屋大学理学研究科・客員教授

藤本仰一：大阪大学理学研究科・招へい教授

藤本仰一：Frontier in Cell Developmental Biology誌 Review Editor

斉藤 稔, 藤井雅史, 安田恭大：研究会「理論と実験」2024, 広島大学, 2024.10.10-11

藤本仰一, 本田直樹, 斉藤 稔, 栗津暁紀, 藤井雅史：SSTB2025 -Spring School for Theoretical Biology 2025, 広島大学（ミライクリエ）主催, 2025.2.19-21

斉藤 稔, 坂田綾香, 福島孝治：学際領域の開拓と探求～統計物理・データ科学・MCMC～（オンライン会議）, 2025.1.10-11, HP: <https://sites.google.com/view/gakusai-2025/>

安田恭大, 齋藤 稔, 藤井雅史：研究会「理論と実験」2024, 広島大学 運営

安田恭大：国際シンポジウム「NanoBioInfoChemistry」2024, 広島大学 運営

安田恭大：講演 広島大学附属福山高校, 2024.10.23

安田恭大：広島大学ホームカミングデイ ラボツアー@SKCM<sup>2</sup>, VBL

安田恭大：Science-Japan meetingでのWPI-SKCM<sup>2</sup> ブース運営, 2025.3.10

大前英司：日本生物高分子学会 理事

大前英司：日本生物高分子学会Journal of Biological Macromolecules誌 編集委員

中田 聡：Gordon Research Conference, “Oscillations and Dynamic Instabilities in Chemical Systems”,  
Chair

中田 聡：北方民族大学 客員教授

中田 聡：コロイドおよび界面化学討論会 実行委員

中田 聡：西日本非線形科学研究会 世話人

中田 聡：日本化学会 2024年度学術賞・進歩賞選考委員会委員

藤原好恒：日本磁気科学会 理事

藤原好恒：第15回日本磁気科学会年会 実行委員

松尾宗征：東京大学 特任研究員

松尾宗征：北方民族大学 客員教授

松尾宗征：西日本非線形科学研究会 世話人

山本 卓：日本ゲノム編集学会 副会長

山本 卓：日本分子生物学会 理事

山本 卓：日本学術会議 連携会員

山本 卓：日本学術会議 遺伝学分科会・委員

山本 卓：日本学術会議 産業生物バイオテクノロジー分科会・委員

山本 卓：国立研究開発法人科学技術振興機構(JST) CREST領域アドバイザー・さきがけ副総括

山本 卓：国立研究開発法人科学技術振興機構(JST) A-step アグリバイオ分野総括

山本 卓：一般社団法人バイオDX推進機構 代表理事

山本 卓：広島バイオテクノロジー推進協議会 理事

山本 卓：Mary Ann Liebert出版・CRISPR Journal誌 Editorial Board Member

山本 卓：ナショナルバイオリソース事業ネットイッツメガエル運営委員会委員

山本 卓：熊本大学生命資源研究・教育センター客員教授

山本 卓：鳥取大学染色体工学センター客員教授

山本 卓：東京医科歯科大学非常勤講師

山本 卓：山口大学医学部非常勤講師

坂本尚昭：日本ゲノム編集学会, 会計幹事

坂本尚昭：日本ゲノム編集学会, 広報委員

杉 拓磨：日本学術振興会 科学研究費委員会専門委員

坂本 敦：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター,「オープンイノベーション研究・実用化推進事業」評議委員

坊農秀雅：ナショナルバイオリソース事業情報運営委員会委員

坊農秀雅：情報・システム研究機構・データサイエンス共同利用基盤施設・ライフサイエンス統合データベースセンター客員教授

坊農秀雅：一般社団法人バイオDX推進機構理事

坊農秀雅：独立行政法人 日本学術振興会 特別研究員等審査会審査委員及び学術国際交流事業書面審査員・書面評価員

坊農秀雅：日本ゲノム編集学会広報委員会委員

## ○産学官連携実績

### 非線形数理学研究グループ

- ・ 理化学研究所広島大学共同研究拠点における、理化学研究所ほかとの共同研究推進自己組織化学グループ

### データ駆動生物学研究グループ

- ・ トヨタ自動車-京都大学におけるモビリティ基盤数理との共同研究推進

### 複雑系生命数理グループ

- ・ 藤本仰一：P&Gとの共同研究

### 自己組織化学グループ

- ・ 中田 聡：(株)資生堂との共同研究
- ・ 中田 聡：(株)におい科学研究所との共同研究
- ・ 松尾宗征：(株)ダイキン工業との共同研究
- ・ 松尾宗征：旭化成株式会社との共同研究

### 分子遺伝学研究グループ

- ・ 山本 卓，(株)マツダ：次世代バイオ燃料のための藻類でのゲノム編集技術開発
- ・ 山本 卓，(株)凸版印刷：ゲノム編集の効率化に関するシステム構築
- ・ 山本 卓，(株)小林製薬：ゲノム編集技術に関する研究
- ・ 山本 卓，坂本尚昭，リージョナルフィッシュ(株)：ゲノム編集を用いた海産生物での遺伝子改変技術の開発
- ・ 山本 卓，栗田朋和，(株)ダイセル：ゲノム編集技術に関する研究
- ・ 山本 卓，佐久間哲史，(株)VC Gene Therapy：ゲノム編集を用いた遺伝子治療技術の開発
- ・ 坂本尚昭，山本 卓，(株)FOOD & LIFE COMPANIES：ウニの品種改良（育種）に関する研究

### 分子形質発現学グループ

- ・ 坂本 敦，岡崎久美子：マツダ株式会社との共同研究講座（次世代自動車エネルギー共同研究講座・藻類エネルギー創成研究室）における産学共創研究を実施継続

### ゲノム機能科学研究グループ

- ・ 大森義裕：愛知県水産試験場弥富指導所との共同研究

### ゲノム情報科学研究グループ

- ・ 坊農秀雅：ゲノム編集イノベーションセンター バイオDX研究室（プラチナバイオ共同研究講座）を継続（プラチナバイオ株式会社との共同研究）
- ・ 坊農秀雅：アース製薬株式会社との共同研究
- ・ 坊農秀雅：フマキラー株式会社との共同研究
- ・ 坊農秀雅：株式会社Food & Life Companiesとの共同研究
- ・ 坊農秀雅：株式会社ちとせ研究所との共同研究

## 1-5 その他特記事項

大西 勇：2023年度の2月ごろから、産学協働について、シリアスに動いている。2025年度には、相応の研究費にも応募したい。

飯間 信：広島大学オープンキャンパス2024にて Open lab.「数理学と生命流体力学」実施

藤原好恒：広島大学総合博物館のニューズレター HUM-HUM Vol.14・15のフォトアルバム@  
キャンパス用の原稿および写真

松尾宗征：文部科学省 卓越研究員

山本 卓：JSPS卓越大学院プログラム「ゲノム編集先端人材育成プログラム」プログラムコーディネーター

山本 卓：広島大学ゲノム編集イノベーションセンター長

山本 卓：プラチナバイオ株式会社, CTO

坂本尚昭：JSPS卓越大学院プログラム「ゲノム編集先端人材育成プログラム」教育委員

中坪（光永）敬子：広島大学財務・総務室 人事部 福利厚生グループ 男女共同参画推進室協力  
教員

中坪（光永）敬子：第22回男女共同参画学協会連絡会シンポジウム，中央大学茗荷谷キャンパス  
（現地）&オンライン開催, 2024年10月12日, 「広島大学の若手研究者及び女性研究者活躍支援の取組」ポスター発表

杉 拓磨：NHK Eテレ サイエンスZERO出演「人類の未来を変える“ミラクル生物”線虫 驚異の能力と可能性」

坂本 敦：広島大学自然科学研究支援開発センター総合実験支援・研究部門会議委員

坊農秀雅：バイオDXの世界 ゲノム解析を学び，実践に生かす，ゲノム解析からはじまるバイオDXにて講師 一般社団法人バイオDX推進機構, 2025年3月29日開催

坊農秀雅：広島県立西条農業高等学校にて講演，コンピュータを使った生物学研究とその応用，  
2024年11月21日開催

### ○特許取得

坂本 敦，岡崎久美子：国内取得1件

### ○特許出願

坂口峻太，堤 真人，西 健太郎，本田直樹：国内出願1件

松尾宗征，久保寺裕進，藤井雅史：国内出願1件

松尾宗征：国内特許出願1件

山本 卓，栗田朋和，濱川匡史：特願2025-009490，ゲノム編集された原核細胞の製造方法

太田啓之，下嶋美恵，岩井雅子，加藤奈津子，坂本 敦，山本 卓，岡崎久美子，栗田朋和，前田真一郎：特願2024-218986，油脂高蓄積藻類における油脂製造強化方法

太田啓之，下嶋美恵，岩井雅子，坂本 敦，山本 卓，岡崎久美子，栗田朋和，前田真一郎：特願2024-219013，藻類のトリアシルグリセロール生産強化方法

杉 拓磨：PCT出願3件

坂本 敦，岡崎久美子：国内出願2件

### ○記事掲載

岡崎久美子：MAZDA MIRAI BASE「藻で未来のクリーンエネルギーをつくる!? マツダ×広島大学の挑戦～高校生が問うクルマの未来～」2024年10月31日掲載



## VII 生命医科学プログラム





# 1 生命医科学プログラム

本プログラムは令和元年に基礎生物学から医療科学に渡る広範な生物・生命系研究領域の知識と研究実践力を習得し、社会的要請に柔軟に対応できる人材の育成を目標として誕生した。

## 1-1 プログラムの理念と目標

超高齢化社会を迎えた我が国において、高度先進医療の更なる充実と発展に対する期待は益々高まっている。同時に基礎生命科学の進展も目覚ましく、それら知見・発見のいち早い臨床応用が期待されている。しかし、医療現場と基礎生命科学研究の間には、今も知識的・制度的・人的な隔たりがあり、基礎研究成果の効率的な応用や医療知識の基礎生命科学へのフィードバックにとって大きな障害となっている。

以上の状況を踏まえ、基礎生命科学と医療科学の双方に対する深い知識と探求心をもち、生命科学分野・医科学分野及び関連産業分野の発展に貢献する人材の育成が急務となっている。「生命医科学プログラム」では、広島大学の多様な生命科学系教員・医療科学系教員を結集し、医療科学の現場を意識した基礎生命科学教育を行う。これにより、基礎生物学から医療科学に渡る広範な生物・生命系研究領域の知識と研究実践力を習得し、社会的要請に柔軟に対応できる人材の育成を目指す。

## 1-2 プログラムの組織と運営

本プログラムは、令和元年の大学院統合生命科学研究科の設立に伴い誕生した。本プログラムは統合生命科学研究科の他6つの学位プログラムとは異なり、前身をもたない学位プログラムであり、本プログラムを構成する教員全員が他学位プログラムや学内センターとの兼任となっている。令和6年度末の時点で、運営教員会は16名、教育教員会は32名で構成されている。

本プログラムの運営は、プログラム長を中心として行い、副プログラム長がそれを補佐する。ほかには、学務委員、研究推進委員、国際交流委員、入試委員、広報委員を定め、各種研究科委員会との連絡・審議を行う。本プログラムの運営に関わる諸問題については、定期的に行う運営教員会で審議する。

### 1-2-1 教職員

《令和6年度構成員》 R7.3.31現在

32名の所属教員のうち、理学部に関係する教員のみ掲載する。

がん生物学	菊池 裕（教授）、高橋治子（助教）
神経生物学・細胞生物学	千原崇裕（教授）、濱生こずえ（准教授）、奥村美紗子（准教授）
発生生物学・進化生物学	荻野 肇（教授）、井川 武（准教授）、鈴木 誠（助教）
器官再生学	林 利憲（教授）、岡本和子（助教）
分子生物物理学	楯 真一（教授）、安田恭大（助教）
システムゲノム科学	山本 卓（教授）、坂本尚昭（准教授）、細羽康介（助教）

RNA生物学・エピゲノム学	今村拓也（教授），本田瑞季（助教）
ゲノム情報科学	坊農秀雅（教授）
ゲノム機能科学	大森義裕（教授）
超階層システム数理行動学	杉 拓磨（准教授），井上智好（特任助教）
ゲノム編集イノベーションセンター	下出紗弓（助教）
生命医科学事務室	福間範子（契約一般職員）

### 1-2-2 教員の異動

令和6年度の教員の異動について，下記一覧表に示す。

	発令 年月日	氏名	異動内容		
				旧所属等	新所属等
1	R6.4.1	大森義裕	採用	長浜バイオ大学	数理生命・生命医科学プログラム
				教授	教授
2	R6.4.1	本田瑞季	採用	京都大学	生命医科学・基礎生物学プログラム
				特定助教	助教
3	R6.12.1	井上智好	採用	生命医科学プログラム	生命医科学プログラム
				研究員	特任助教

### 令和6年度生命医科学プログラムの各種委員

生命医科学プログラム内の各種委員会委員

委員会名	令和6年度
プログラム長	石原康宏
副プログラム長	今村拓也
学務委員	久米一規
自己点検・評価委員	石原康宏
研究推進委員	杉 拓磨
障害学生支援委員	本田瑞季
国際交流委員	上野 勝
入試委員	奥村美紗子
広報委員	杉 拓磨

## 1-3 プログラムの大学院教育

### 1-3-1 大学院教育の目標とアドミッション・ポリシー

本プログラムでは、ディプロマ・ポリシーに定める人材の育成を目指し、以下の方針のもとに教育課程を編成し、実施している。

- 1) 国際的視野に立った学際的な学識を備え、生命科学、医科学及びその周辺分野における研究を自立して実践できる能力及び高度な専門的能力を習得する教育を行う。
- 2) 人類の健康長寿を意識しながら学際的生命科学領域を体系的に学ぶことで、将来の生命科学分野及び医科学分野を牽引できる人材を育成するための教育を行う。なお、学際的生命科学領域とは、医学、歯学、薬学、理学、工学、農学を含む。
- 3) グローバルな視野を持って常に人類の健康と長寿を希求し、生涯において自己研鑽できる人材を養成するための教育を行う。

アドミッション・ポリシーは以下の通りである。

#### 博士課程前期

- 1) 人類の健康・長寿を支える医科学的知識に関心を持ち、生命科学分野、医科学分野及び関連産業分野に貢献することを志す人
- 2) 健康及び病的状態を基礎生物学的視点から多角的に捉えることができる人
- 3) 社会人としての良識や倫理観を身につけた人

#### 博士課程後期

- 1) 人類の健康・長寿を支える医科学的知識に関心を持ち、生命科学分野、医科学分野及び関連産業分野の発展に貢献することを志す人
- 2) 健康及び病的状態を基礎生物学的視点から多角的に捉えることができる人
- 3) 社会人としての良識と研究者・高度専門技術者としての倫理観を身につけた人

### 1-3-2 大学院教育の成果とその検証

大学院での教育は、講義と演習、セミナーなどの授業、主指導教員による密接な個別研究指導（研究室における修士論文、博士論文の指導）、更には副指導教員による定期的な研究進捗状況の確認を行っている。プログラム設立から6年が経過し、令和6年度は学生表彰12件（広島大学エクセレントスチューデントスカラシップ 3件、HU SPRING\_3QUESTIONS 2024 URA 1件、産業技術総合研究所「令和6年度覚醒プロジェクト」1件、国内学会発表賞等 7件）、学生が筆頭著者となる国際雑誌原著論文7報（前年度は13報）、国際学会発表数12件（前年度は18件）、国内学会発表数50件（前年度は61件）、と高いレベルを維持している。生命医科学プログラムにおける独自の中間発表：生命医科学セミナーは、発表、質疑応答の準備及び経験を通して、学生自身の研究を客観的な視点で見つめ直す機会となっており、高い学習効果を得られている。令和元・2年・3年度とも、医科学分野の研究者と交流を促す目的で、医系科学研究科との合同シンポジウムを企画していたが、新型コロナウイルス感染症のため非開催となっていたが、一昨年度・昨年度に引き続き本年度も10月7日に開催することができた。

## 大学院学生の在籍状況及び学位授与状況

理学部に関係する教員が担当する学生は（ ）に内数を掲載する。

【修士課程，博士前期課程】	令和6年度
入学定員（各年度4.1現在）	20人
入学者数（各年度11.1現在）	23 (16) 人
定員充足率	115%
在籍者数（各年度11.1現在）	44 (30) 人
留年，退学，休学者数 ※1（全ての学年，各年度内の該当人数）	2人
留年，退学，休学者率	8%
学位（修士）授与数（各年度3.31現在）	18 (12) 人
学位授与率 ※2	90%

【博士後期課程，博士課程（一貫制）】	令和6年度
入学定員（各年度4.1現在）	6人
入学者数（各年度11.1現在）	8 (7) 人
定員充足率	133%
在籍者数（各年度11.1現在）	22 (17)
留年，退学，休学者数 ※1（全ての学年，各年度内の該当人数）	0人
留年，退学，休学者率	0%
学位（博士）授与数（各年度3.31現在）	7人
学位授与率 ※2	100%
論文博士授与数（各年度3.31現在）	0人

※1 休学者数については，当該年度内（1年間）休学している者の数を留年，退学者数とあわせ記入。

※2 学位授与率については，修士課程の場合においては当該年度の学位授与数を2年前の入学者数で割った数値，博士課程の場合においては当該年度の課程博士授与数（早期修了者等含む）を3年前（医・歯・獣医学は4年前，5年一貫制の場合は5年前）の入学者数で割った数値。

### 大学院学生の就職・進学状況

【修士課程，博士前期課程】	令和6年度
修了者数	18人
大学の教員（助手・講師等）	0人
公的な研究機関	0人
企業（研究開発部門）	2人
企業（その他の職種）	9人
学校（大学を除く）の教員	1人
公務員（公的な研究機関を除く）	1人
進学（博士課程，留学等）	4人
その他	1人

【博士後期課程，博士課程（一貫制）】	令和6年度
修了者数	7人
大学の教員（助手・講師等）	1人
公的な研究機関	1人
企業（研究開発部門）	2人
企業（その他の職種）	0人
公務員（公的な研究機関を除く）	0人
ポスドク（同一大学）	0人
ポスドク（他大学等）	3人
進学（留学等）	0人
その他	0人

### 1-3-3 大学院生の国内学会発表実績

令和6年度の大学院生による国内学会発表実績は下記のとおり。

博士課程前期 28件

- ・ 三木悠暉(M2), 奥村美紗子, 千原崇裕, 濱生こずえ, Charcot-Marie-Tooth病関連変異Dynaminはシ  
ョウジョウバエにおいて末梢神経障害の表現型を誘導する. 生物系三学会中国四国地区合同大  
会（日本動物学会 第75回 中国四国支部大会），岡山市，岡山大学, 2024年5月12日
- ・ 中根有梨奈(M1), 前岡遥花, 五十嵐龍治, 臼杵 深, 杉 拓磨, ライトフィールドODMR顕微鏡  
の開発と応用. 量子生命科学会 第5回大会, 早稲田大学, 2024年5月30日
- ・ Hayato Uchida(M1), Tomonori Kameda, Sota Nishida(M2), Fumihiro Morishita, Kinichi Nakashima,  
Takuya Imamura, Evolutionary Acquisition of a Promoter-associated Non-coding RNA for MEIS1  
Transcription Factor Contributes to Expansion of Human Neural Stem Cells. 第57回日本発生生物学会,  
京都市, みやこメッセ, 2024年6月20日
- ・ Eriko Enomoto (M2), Kazuko Okamoto, Ichiro Tazawa, Toshinori Hayashi, Fibrotic tissue formation and

- shrinking mechanism after cryoinjury in *Pleurodeles waltl* heart. 第57回日本発生生物学会, 京都市, みやこメッセ, 2024年6月20日
- 新美慶剛(M2), 井下結葵, 千原崇裕, 奥村美紗子, 捕食性線虫における捕食不全変異体の表現型解析. Neuro2024, 福岡市, 福岡コンベンションセンター, 2024年7月24日
  - Hiroto Akuta (M2), Risako Nakai, Takashi Umehara, Natsuki Osaka, Atsuo Sasaki, Masayuki Shimada, Masanori Imamura, Takuya Imamura, Deciphering the mechanisms that regulate the behavior of neural stem cells through energy metabolism. 第47回日本神経科学大会, 日本神経科学会, 福岡市, 福岡国際会議場, 2024年7月26日
  - 鈴木 誠, 國重成恵(M2), 井川 武, 荻野 肇, アフリカツメガエルの転写因子に蓄積した有害アミノ酸置換の網羅的な同定. 第64回日本先天異常学会学術集会, 東京都, タワーホール船堀, 2024年7月26日
  - 國重成恵(M2), 井川 武, 荻野 肇, 鈴木 誠, アフリカツメガエルにおける有害変異のゲノムワイドな同定. 第26回日本進化学会大会, 神奈川県, 東海大学, 2024年8月21日
  - Keimei Ko (M1), Kenichi Nakayama, Aya Manabe, Takahiro Chihara, Misako Okumura, Forward genetic analysis of the photoreception in the nematode *Pristionchus pacificus*. 線虫研究の未来を創る会2024, オンライン, 2024年8月27日
  - Keigo Niimi (M2), Yuuki Ishita, Takahiro Chihara, Misako Okumura, Mechanism of behavioral plasticity coordinated with morphological plasticity in the nematode *Pristionchus pacificus*. 線虫研究の未来を創る会2024, オンライン, 2024年8月27日
  - 中村魁斗, 田村洸斗(M2), 高木元斗(M1), 上野 勝, 分裂酵母脱アセチル化酵素Clr6のアンキアップトテロメアにおける機能解析. 日本遺伝学会第96回大会, 高知市, 高知工科大学, 2024年9月4日-6日
  - 高木元斗(M1), 中村魁斗, 田村洸斗(M2), 上野 勝, 分裂酵母のヒストンバリエントH2A.Zのアンキアップトテロメアにおける機能解析. 日本遺伝学会第96回大会, 高知市, 高知工科大学, 2024年9月4日-6日
  - 木根森一仁(M1), 坂口裕介, 高野友篤, 井川 武, 鈴木 誠, 鈴木菜花, 荻野 肇, 脊椎動物の双眼の進化的獲得メカニズム. 第95回 日本動物学会大会, 長崎市, 長崎大学, 2024年9月12日
  - 平野雄大(M2), 湯川格史, 分裂酵母CLASPホモログPeg1/Cls1の紡錘体形成における役割. 酵母遺伝学フォーラム第57回研究報告会, 香川県県民ホール レグザムホール, 2024年9月9日-11日
  - 三木悠暉(M2), 奥村美紗子, 千原崇裕, 濱生こずえ, Charcot-Marie-Tooth 病関連のDynamin 変異を導入したモデルショウジョウバエは末梢神経障害の表現型を示す. 第95回 日本動物学会大会, 長崎市, 長崎大学, 2024年9月12日
  - 三木悠暉(M2), 奥村美紗子, 千原崇裕, 濱生こずえ, Elucidation of the molecular mechanism of microtubule dynamics by dynamin-2 in Charcot-Marie-Tooth disease. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡市, マリンメッセ福岡, 2024年11月27日
  - 中吉智哉(M2), 田方龍真, 中島美英, 梅山穂香, 竹内 隆, 佐久間哲史, 山本 卓, 岡本和子, 林利憲, 改変型p53遺伝子におけるイモリ腫瘍発生への影響の解析. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡市, 福岡国際会議場, 2024年11月27日
  - 木根森一仁(M2), 坂口裕介, 高野友篤, 井川 武, 鈴木菜花, 鈴木 誠, 荻野 肇, 脊椎動物の双眼の進化的獲得メカニズム. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡市, マリンメッセ福岡, 2024年11月27日
  - 荻野ひなよ(M2), 岡本和子, 鈴木 誠, 荻野 肇, 井川 武, カジカガエル類初代培養細胞を用いた温度耐性メカニズムの解析. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡市, マリンメッセ福岡,

2024年11月28日

- ・西田壮汰(M2), 安 博洋, 榎村有紗, 森下文浩, 本田瑞季, 今村拓也, ヒト特異的ノンコーディングRNAによるてんかん関連遺伝子EFHC1の活性化と神経幹細胞の増殖及び大脳皮質形成の制御. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡市, 福岡国際会議場, 2024年11月27日
- ・岸田尚之(M2), 安 博洋, 飽田寛人, 西田壮汰, 森下文浩, 今村拓也, ヒト神経幹細胞におけるProtogeninの役割及びその発現制御因子の探索. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡市, 福岡国際会議場, 2024年11月29日
- ・田中佑樹(M1), 藤原 志, 中根達人, 石原康宏, 呼吸器系に対する微粒子曝露を代替する新規気相曝露システムの開発とその性能評価. 日本動物実験代替法学会 第37回大会, 宇都宮市, ライトキューブ宇都宮, 2024年11月29日-12月1日
- ・黄 佳銘(M1), 真鍋 礼, 中山賢一, 千原崇裕, 奥村美紗子, 線虫*Pristionchus pacificus*における光受容機構の順遺伝学的解析. 関西中部地区線虫勉強会2025, 大阪市, 関西学院大学, 2025年1月12日
- ・CHI SHURAN (M2), 中山賢一, 千原崇裕, 奥村美紗子, Reverse genetic screening for photoreceptors in the nematode *Pristionchus pacificus*. 関西中部地区線虫勉強会2025, 大阪市, 関西学院大学, 2025年1月12日
- ・廣田雅哉(M1), 越智陽城, 鈴木菜花, 井川 武, 鈴木 誠, 荻野 肇, *pax*ファミリーにおける組織特異的サイレンサーの獲得による進化的機能特化メカニズムの研究. 令和6年度日本動物学会中国四国支部広島県例会, 東広島市, 広島大学, 2025年3月7日
- ・Hiroto Akuta (M2), Takuya Imamura, Identifying Species-dependent Differential Metabolic Mechanisms in Early Neurodevelopment by Multiomic Profiling. 第18回神経発生討論会, 大津市, 滋賀医科大学, 2025年3月15日
- ・三木悠暉(M2), 奥村美紗子, 千原崇裕, 濱生こずえ, Charcot-Marie-Tooth病関連変異Dynammin-2 を介した微小管動態制御の分子メカニズム解明. 日本動物学会 中国四国支部広島県例会, 東広島市, 広島大学, 2025年3月7日
- ・井上岳信(M1), 千原崇裕, 奥村美紗子, 濱生こずえ, Elucidation of microtubule dynamics regulated by dynammin-2 and CAMSAP2. 日本動物学会 中国四国支部広島県例会, 東広島市, 広島大学, 2025年3月7日

博士課程後期 15件

- ・浅枝優花(D1), 井川 武, 荻野 肇, 三本木至宏, 藤井創太郎, リュウキュウカジカガエルの高温適応に関わる有酸素代謝関連タンパク質の熱耐性の検証. 生物系三学会中国四国地区合同大会 (日本動物学会 第75回 中国四国支部大会), 岡山市, 岡山大学, 2024年5月12日
- ・Mai Takehara (D1), Mitsuki Kyakuno, Mizuki Honda, Kazuko Okamoto, Ichiro Tazawa, Yukio Sato, Takashi Takeuchi, Nobuaki Furuno, Yasuyuki Ohkawa, Shinya Oki, Takuya Imamura and Toshinori Hayashi, Investigation of the mechanism underlying the long-term maintenance of undifferentiated germ cells for testicular regeneration in newts. 第57回日本発生生物学会, 第57回日本発生生物学会, 京都市, みやこメッセ, 2024年6月20日
- ・Ryosuke Morozumi (D2), Mitsuki Kyakuno, Hitoshi Uemasu, Nanoka Suzuki, Yasuhiro Kamei, Ichiro Tazawa, Nobuaki Furuno, Noriyuki Nanba, Hajime Ogino, Kazuko Okamoto, Toshinori Hayashi, The Role of Pdx Genes in the Developmental Process of the Newt Pancreas. 第57回日本発生生物学会, 京都市, みやこメッセ, 2024年6月20日
- ・Hirokuni Hiraga (D2), Ageha Onodera(D1), Kenichi Nakayama, Chinatsu Kai, Takahiro Chihara, Misako

Okumura, Light-induced oxidative stress affects mouth-form polyphenism in the nematode *Pristionchus pacificus*. 線虫研究の未来を創る会2024, オンライン, 2024年8月27日

- ・浅枝優花(D1), 井川 武, 荻野 肇, 三本木至宏, 藤井創太郎, リュウキュウカジカガエルの高温適応に関わる有酸素代謝関連タンパク質の熱耐性の検証. 日本動物学会大会 第95回大会, 長崎市, 長崎大学, 2024年9月14日
- ・Nagisa Matsuda (D2), Misako Okumura, Takahiro Chihara, Chemosensation inhibits cannibalistic behavior in *Drosophila* larvae. 第16回日本ショウジョウバエ研究集会, 仙台市, 仙台国際センター, 2024年9月17日-19日
- ・Daichi Honda (D2), Misako Okumura, Tomoki Umehara, Chisako Sakuma, Masayuki Miura and Takahiro Chihara, Hippo-activated cells induce non-cell autonomous tumorigenesis in *Drosophila*. 第16回日本ショウジョウバエ研究集会, 仙台市, 仙台国際センター, 2024年9月17日-19日
- ・TANG JIASHEN (D3), DNA組換えに関与する新しい因子の解析. 第24回真核微生物交流会, 東広島市, 酒類総合研究所, 2024年9月19日
- ・今村隆輝(D1), 杉 拓磨, 高分解能ライトフィールド顕微鏡の開発と神経回路動態の計測の応用. 第15回半導体材料デバイスフォーラム, 福岡市, 福岡国際会議場, 2024年9月25日
- ・森脇翔悟(D3), 岩越栄子, 成松勇樹, 加藤正暉, 古満芽久美, 浮穴和義, マウスにおいてRFRP産生細胞特異的な神経伝達阻害が体温調節に及ぼす影響. 第15回ペプチド・ホルモン研究会, 福島市, 桜の聖母短期大学, 2024年11月16日
- ・竹原 舞(D2), 土井香奈子, 平良和夏子, 竹内 隆, 林 利憲, イベリアトゲイモリ精子の凍結保存法の開発. CRYOPRESERVATION CONFERENCE 2024, 愛知県, 岡崎コンファレンスセンター, 2024年11月21日
- ・浅枝優花(D1), 荻野 肇, 三本木至宏, 藤井創太郎, 井川 武, 温泉ガエル(リュウキュウカジカガエル)の高温適応に関わる有酸素代謝関連タンパク質の熱耐性と機能解析. 第47回日本分子生物学会年会, 福岡市, マリンメッセ福岡, 2024年11月27日
- ・黄 宇商(D2), 湯川格史, 分裂期におけるアクチン繊維に依存した細胞核配置の分子制御機構. 日本農芸化学会中四国支部第70回講演会, 東広島市, 広島大学, 2025年1月25日
- ・浅枝優花(D1), 荻野 肇, 三本木至宏, 藤井創太郎, 井川 武, 温泉ガエル(リュウキュウカジカガエル)の高温適応に関わる有酸素代謝関連タンパク質の熱耐性と機能解析. 学術変革領域研究B「性染色体サイクル」第2回領域会議, 仙台市, 東北医科薬科大学, 2025年2月19日
- ・浅枝優花(D1), 荻野 肇, 三本木至宏, 藤井創太郎, 井川 武, 温泉ガエル(リュウキュウカジカガエル)の高温適応に関わる有酸素代謝関連タンパク質の熱耐性と機能解析. 日本動物学会 中国四国支部広島県例会, 東広島市, 広島大学, 2025年3月7日

#### 博士課程前期・後期共 7件

- ・西田壮汰(M2), 槇村有紗, 安 博洋, 安藤明莉, 徳永真結莉(D1), 森下文浩, 今村拓也, ヒト及びマウス神経幹細胞におけるCommd3-Bmi1遺伝子座位の構造的・機能的種差の同定. 第17回日本エビジェネティクス研究会年会, 日本エビジェネティクス研究会, 大阪市, 大阪中央公会堂, 2024年6月13日
- ・Mayuri Tokunaga (D1), Boyang An, Akari Ando, Arisa Makimura, Hiroto Akuta (M2), Fumihiro Morishita, Takuya Imamura, NRSN2 contributes to human neural stem cell proliferation through species-specific regulation of gene expression. 第57回日本発生生物学会, 日本発生生物学会, 京都市, みやこメッセ, 2024年6月20日
- ・Yumiko Ukita (D2), Ryoka Suzuki (M1), Keita Miyoshi, Tomoe Kobayashi, Makoto Matsuyama, Kuniaki



Saito, Misako Okumura, Takahiro Chihara, Olfactory receptor for the development of adult midgut.

第16回日本ショウジョウバエ研究集会, 仙台市, 仙台国際センター, 2024年9月17日-19日

- Ryoka Suzuki (M1), Yumiko Ukita(D2), Keita Miyoshi, Tomoe Kobayashi, Makoto Matsuyama, George J. Watase, Akira Nakamura, Kuniaki Saito, Misako Okumura, Takahiro Chihara, Olfactory receptor in the *Drosophila* testis. 第16回日本ショウジョウバエ研究集会, 仙台市, 仙台国際センター, 2024年9月17日-19日
- 徳永真結莉(D1), 安 博洋, 安東明莉, 榎村有紗, 飽田寛人(M2), 森下文浩, 今村拓也, NRSN2は霊長類特異的遺伝子APOL2を介しヒト神経幹細胞増殖に寄与する. 第117回日本繁殖生物学会大会, 日本繁殖生物学会, 名古屋市, 名古屋大学, 2024年9月25日
- BEIBEI JIANG (M2), Jianshen Tang (D3) , Masaru Ueno, Analysis of the fission yeast Nrd1 and Pof1 on the accumulation of recombination intermediates. The 12<sup>th</sup> 3R+3C International Symposium, 福岡市, アクロス福岡, 2024年11月18日-22日
- Jiang Beibei (M2), Tang jianshen (D3), 上野 勝, 分裂酵母のRqh1機能欠損株におけるNrd1の機能解析. 日本農芸化学会中四国支部会 第70回講演会(例会), 東広島市, 広島大学, 2025年1月25日

＊基礎生物学プログラム, 一部重複します。

#### 1-3-4 大学院生の国際学会発表実績

令和6年度の大学院生による国際学会発表実績は下記のとおり。

博士課程前期 1件

- Eriko Enomoto (M2), Haruka Matsubara, Takashi Takeuchi, Yasuhiro Kamei, Toshinori Hayashi, Improvement of heat-induced expression by modifying heat shock promoter in *Pleurodeles waltl*. International Salamander Meeting 2024, Hiroshima University, Hiroshima, 2024.7.31–8.2

博士課程後期 9件

- Mai Takehara (D1), Mitsuki Kyakuno, Mizuki Honda, Kazuko Okamoto, Ichiro Tazawa, Yukio Sato, Takashi Takeuchi, Nobuaki Furuno, Yasuyuki Ohkawa, Shinya Oki, Takuya Imamura and Toshinori Hayashi, Investigation of the mechanism for long-term maintenance of undifferentiated germ cells in testicular regeneration. International Salamander Meeting 2024, Hiroshima University, Hiroshima, 2024.7.31–8.2
- Ryosuke Morozumi (D2), Mitsuki Kyakuno, Hitoshi Uemasu, Nanoka Suzuki, Yasuhiro Kamei, Ichiro Tazawa, Nobuaki Furuno, Noriyuki Nanba, Hajime Ogino, Kazuko Okamoto, Toshinori Hayashi, Newts in Vertebrate Pancreas Development and Evolution. International Salamander Meeting 2024, Hiroshima University, Hiroshima, 2024.7.31–8.2
- Mana Yoshida (D2), Shiori Kawasaki, Yusuke Sakaguchi, Nanoka Suzuki, Makoto Suzuki, Hajime Ogino, Development of the optimal Tet-On system in *Xenopus* tadpoles. International Salamander Meeting 2024, 東広島市, 広島大学, 2024.7.31
- Priambodo B. (D3), Harada I., Shiraga K., Ogino H., Igawa T., Identification of genomic diversity and selection in “hot-spring frog” *Buergeria japonica*. WCH10, Borneo Convention Centre Kuching (BCKK), Kuching, Malaysia, 2024.8.8
- Igawa T., Priambodo B. (D3), Shiraga K., Asaeda Y., Bono H., Ogino H., Identification of key factors for

heat tolerance: genome sequencing and gene expression analysis of “hot-spring frog” *Buergeria japonica*. WCH10, Borneo Convention Centre Kuching (BCKK), Kuching, Malaysia, 2024.8.8

- Igawa T., Priambodo B., Shriraga K., Asaeda Y. (D1), Bono H., Ogino H., Identification of key factors for heat tolerance: genome sequencing and gene expression analysis of “hot-spring frog” *Buergeria japonica*. WCH10, Borneo Convention Centre Kuching (BCKK), Kuching, Malaysia, 2024.8.8
- Shogo Moriwaki (D3), Eiko Iwakoshi, Yuki Narimatsu, Masaki Kato, Megumi Furumitsu, Kazuyoshi Ukena, Rfamide-related peptide-producing neurons participate in the control of body temperature in mice. 31<sup>st</sup> Conference of the European Society for Comparative Endocrinologists, Italy, 2024.9.1-5
- Yumiko Ukita (D2), Non-olfactory functions of olfactory receptors in *Drosophila*. Baylor Collage of Medicine, USA, 2024.10.31
- Daichi Honda (D2), Misako Okumura, Tomoki Umehara, Chisako Sakuma, Masayuki Miura and Takahiro Chihara, Hippo-activated cells induce non-cell autonomous tumorigenesis in *Drosophila*. 66<sup>th</sup> Annual *Drosophila* Research Conference, San Diego, USA, 2025.3.19-23

博士課程前期・後期共 2件

- Yurina Nakane (M1), Haruka Maeoka, Ryuki Imamura (D1), Ryuji Igarashi, Shin Usuki, Takuma Sugi, Precision-enhanced 1,000-fold faster 3D quantum thermometry in vivo. IUPUB2024, Kyoto, 2024.6.24
- Yumiko Ukita (D2), Ryoka Suzuki (M1), Keita Miyoshi, Tzu-Chiao Lu, Kuniaki Saito, Hongjie Li, Misako Okumura, Takahiro Chihara, Non-olfactory expression of olfactory receptors in *Drosophila*. 66<sup>th</sup> Annual *Drosophila* Research Conference, San Diego, USA, 2025.3.19-23

＊基礎生物学プログラム、一部重複します。

### 1-3-5 修士論文発表実績

氏 名	論 文 題 目
平野 雄大	An essential role of fission yeast CLASP homolog Pegl in mitotic spindle assembly (分裂酵母の生育に必須な微小管結合因子 Pegl/CLASP の紡錘体形成における役割)
奥村 碧	Development of methods to control ALS-related protein VAP secretion (筋萎縮性側索硬化症 (ALS) 関連タンパク質 VAP の分泌制御法確立)
濱田 優作	Development of visualization technique for dynamic change in resolution of homologous recombination intermediate (相同組換え中間体解消における動的変化を可視化する技術の開発)
中吉 智哉	Analysis of the influence of mutated <i>p53</i> gene on tumorigenesis in newts (改変型 <i>p53</i> 遺伝子におけるイモリ腫瘍発生への影響の解析)
DONG YUANCHAO	Deciphering histone modification dynamics during transcriptional bursting in <i>Dnmt3L</i> ( <i>Dnmt3L</i> の転写バースト過程におけるヒストン修飾動態の解明)
新美 慶剛	Molecular mechanism of behavioral plasticity in the nematode <i>Pristionchus pacificus</i> (線虫 <i>Pristionchus pacificus</i> における行動可塑性の制御機構)

西村 咲野	Effects of Chemokines on Oligodendrocyte Precursor Cells and Their Role in the Pathogenesis of Autism Spectrum Disorder (ケモカインのオリゴデンドロサイト前駆細胞への作用と自閉症スペクトラム障害病態形成における役割)
萩野 ひなよ	Analysis of temperature tolerance mechanisms using primary cultured cells of <i>Bufo japonicus</i> (カジカガエル類初代培養細胞を用いた温度耐性メカニズムの解析)
山田 大夢	Functional analysis of the $\gamma$ -tubulin complex, a microtubule nucleator in mitotic spindle assembly and maintenance in fission yeast (紡錘体形成・維持に必須な微小管重合開始因子 $\gamma$ -チューブリン複合体の機能解析)
JIANG BEIBEI	Analysis of the fission yeast Nrd1 and Pof1 in recombination repair (分裂酵母 Nrd1 と Pof1 の組換え修復における機能解析)
田村 洸斗	Search and analysis of compounds that inhibit the growth of fission yeast with circular chromosomes (環状染色体を持つ分裂酵母の生育を阻害する化合物の探索と解析)
根津 直幸	The impact of endotoxins in PM2.5 on stroke prognosis (PM2.5 に含まれるエンドトキシンの脳梗塞予後に及ぼす影響)
飽田 寛人	Identifying Primate-species-dependent Differential Metabolic Mechanisms in Early Neurodevelopment by Multiomic Profiling (多階層オミクスプロファイリングによる霊長類初期神経発生における代謝メカニズム種差の同定)
三木 悠暉	Elucidation of the molecular mechanisms of Charcot-Marie-Tooth disease via the regulation of microtubule dynamics by dynamin-2 (Dynamin-2 による微小管動態制御を介した Charcot-Marie-Tooth 病の分子メカニズムの解明)
岸田 尚之	Role for Protogenin in the regulation of human neural stem cells and search for regulators of its expression (ヒト神経幹細胞における Protogenin の役割及びその発現制御因子の探索)
西田 壮汰	Human-specific gene-activating non-coding RNA targets <i>EFHC1</i> to regulate neural stem cell proliferation and cortical structure formation (ヒト特異的遺伝子活性化型ノンコーディング RNA を獲得した <i>EFHC1</i> による神経幹細胞増殖・大脳皮質形成制御)
國重 成恵	Comprehensive identification and functional analysis of deleterious amino acid substitutions accumulated in <i>Xenopus laevis</i> transcription factors (アフリカツメガエルの転写因子に蓄積した有害アミノ酸置換の網羅的な同定と機能解析)

### 1-3-6 博士学位

申請基準：博士論文は、レフェリー付きの国際学術誌に公表論文が受理されていることが必須条件であり、プログラム内における予備審査に合格したものが申請することができる。

学位授与実績：令和6年度の学位授与数と論文題目は下記に示す（授与年月日を〔 〕内に記す）。

#### 課程博士授与数 7件

BAGUS PRIAMBODO 〔令和6年9月20日〕（甲）

Identification of genomic diversity and genes under selection in the hot spring frog (*Buergeria japonica*)

（温泉ガエル（リュウキュウカジカガエル）におけるゲノム多様性と適応関連遺伝子の同定）

主査：荻野 肇

副査：井川 武，坊農秀雅，今村拓也，鈴木 誠

森脇翔悟 〔令和7年3月23日〕（甲）

マウスにおいてRFamide-related peptide がエネルギー代謝調節に及ぼす影響

（Effects of RFamide-related peptide on energy metabolism in mice）

主査：浮穴和義

副査：矢中規之，石原康宏

TANG JIASHEN 〔令和7年3月23日〕（甲）

相同組換えにおける分裂酵母Pof1の機能解析

（Functional analysis of fission yeast Pof1 in homologous recombination）

主査：上野 勝

副査：北村憲司，久米一規

中尾勇太 〔令和7年3月23日〕（甲）

イモリにおける*Cdk1*遺伝子の喪失が細胞周期の進行に及ぼす影響

（The influence of *Cdk1* gene disruption on cell cycle progression in newts）

主査：林 利憲

副査：荻野 肇，千原崇裕，岡本和子

諸角涼介 〔令和7年3月23日〕（甲）

イベリアトゲイモリの膵臓の構造および発生過程の解析

（Structure and Developmental Process of the Pancreas in amphibian newt）

主査：林 利憲

副査：荻野 肇，千原崇裕，宮本達雄，落合 博，岡本和子

鈴木貴之 〔令和7年3月23日〕（甲）

公共データの利活用によるターゲット遺伝子探索手法の開発

（Development of a method for exploring target genes using public data）

主査：坊農秀雅

副査：今村拓也，井川 武，谷本圭司，山本泰智

WANG KAIYU [令和7年3月23日] (甲)

Study on the cell-killing mechanism of the potential anti-cancer agent 3,3'-Diindolylmethane using fission yeast

(分裂酵母を用いた抗がん剤候補物質3,3'-ジインドリルメタンによる細胞死の機構研究)

主査：上野 勝

副査：正井久雄，久米一規，藤江 誠，湯川格史

#### 1-3-7 TAの実績 (TF含む)

【博士課程前期】		【博士課程後期】	
在籍者数 (11.1現在)	44人	在籍者数 (11.1現在)	22人
TAとして採用されている者	19人	TAとして採用されている者	8人
在籍者数に対する割合	43%	在籍者数に対する割合	34%

#### 1-3-8 大学院教育の国際化

生命医科学プログラムにおける必修講義：先端生命技術概論及び疾患モデル生物概論では日本語・英語を併用した講義が実施されている。また，博士課程前期及び博士課程後期の双方に留学生が在籍していることから，日本人学生との異文化交流も進んでいる。生命医科学セミナーでは，積極的に日本人学生と留学生の質疑応答を促す工夫もある。今後も積極的に留学生を受け入れることでプログラム内の学生達の国際性，及び語学力向上を目指す。

#### 1-4 プログラムの研究活動

生命医科学プログラム運営教員会を構成する各教員に関する令和5年度に行われた研究活動の成果や研究助成金の受入状況については，兼任プログラムの「1-4 プログラムの研究活動」をご参照ください。

各教員の兼任プログラムは以下の通り。

基礎生物学プログラムを兼任する教員：千原崇裕，今村拓也，林 利憲，奥村美紗子，鈴木 誠，  
岡本和子，本田瑞季

数理生命科学プログラムを兼任する教員：細羽康介，杉 拓磨

生命環境総合科学プログラムを兼任する教員：石原康宏，中根達人

生物工学プログラムを兼任する教員：上野 勝，久米一規，湯川格史

ゲノム編集イノベーションセンターを兼任する教員：下出紗弓

### 1-4-1 研究活動の内容

#### ●講演会・セミナー等の開催実績

兼担プログラムの「1-4-1 研究活動の概要」を参照ください

#### ●学術団体からの受賞実績

兼担プログラムの「1-4-1 研究活動の概要」を参照ください

#### ●学生の受賞実績

氏名	学年	賞の名称	研究内容	授与者	授与年月日	指導教員
中根有梨奈	M1	量子生命科学会 第6回大会Best Presentation Award	ライトフィールド ODMR顕微鏡の開 発と応用	量子生命科 学会第6回大 会会長	2024.5.31	杉 拓磨
平賀裕邦	D2	線虫研究の未来 を創る会2024 優秀口頭発表賞	Light-induced oxidative stress affects mouth-form polyphenism in the nematode Pristionchus pacificus	線虫研究の 未来を創る 会	2024.8.28	奥村美紗子
新美慶剛	M2	線虫研究の未来 を創る会2024優 秀ポスター発表 賞	Mechanism of behavioral plasticity coordinated with morphological plasticity in the nematode Pristionchus pacificus	線虫研究の 未来を創る 会	2024.8.28	奥村美紗子
浮田有美子	D2	広島大学脳神経 科学セミナー ポスター発表賞	非嗅覚細胞におけ る嗅覚受容体の発 現解析	医系科学研 究科（脳神 経学グルー プ）、統合生 命科学研究 科	2024.10.11	千原崇裕
黄 佳銘	M1	関西中部地区線 虫勉強会ベスト プレゼンテーシ ョン賞	線虫Pristionchus pacificusにおける光 受容機構の順遺伝 学的解析	関西中部地 区線虫勉強 会 オーガ ナイザー	2025.1.12	奥村美紗子

三木悠暉	M2	日本動物学会中国四国支部若手研究者優秀発表賞	Charcot-Marie-Tooth病関連変異 Dynamin はショウジョウバエにおいて末梢神経障害の表現型を誘導する	日本動物学会中国四国支部支部長	2024.5.12	濱生こずえ
飽田寛人	M2	広島大学大学院統合生命科学研究科研究科長表彰		広島大学大学院統合生命研究科長	2025.3.23	今村拓也

広島大学エクセレントスチューデントスカラシップ

氏 名	学年	指導教員
Wang Kaiyu	D1	上野 勝
諸角涼介	D2	林 利憲
飽田寛人	M2	今村拓也

HU SPRING\_3QUESTIONS 2024 URA

氏 名	学年	指導教員
吉田真菜	D2	荻野 肇

産業技術総合研究所令和6年度「覚醒プロジェクト」採択

氏 名	学年	指導教員
飽田寛人	M2	今村拓也

●産学官連携実績

兼担プログラムの「1-4-1 研究活動の概要」を参照ください

●国際共同研究・国際会議開催実績

兼担プログラムの「1-4-1 研究活動の概要」を参照ください

●RAの実績

【統合生命科学研究科】

氏名	学年	所属研究室	研究プロジェクト名	指導教員
WANG JIA	D2	分子脳科学	ポリフェノール類がCaMKホスファターゼ(CaMKP)の酵素機能に及ぼす作用の解明	石田 敦彦
WANG KAIYU	D2	分子細胞生物学	ジインドリルメタン(DIM)が核膜を変形させる機構の解析	上野 勝
LIAN XU	D1	情報生理学	Human-specific sensing mechanisms of environmental factors to regulate neurogenesis	今村 拓也

1-4-2 研究グループ別（プログラムによっては個人）の研究活動の概要，発表論文，公演等

兼任プログラムの「1-4 プログラムの研究活動」をご参照ください。

1-4-3 各種研究員と外国人留学生の受入状況

【客員教授】

- ・渡邊朋信（理化学研究所 チームディレクター／原爆放射線医科学研究所 教授）
- ・吉田松生（基礎生物学研究所生殖細胞研究部門 教授）

【研究員】

- ・井上智好（科研費） 雇用期間：令和5年10月1日～令和6年9月30日
- ・広瀬真里枝（JST A-STEP） 雇用期間：令和5年4月1日～
- ・亀村興輔（運営費交付金） 雇用期間：令和5年4月1日～
- ・中山賢一（JST創発） 雇用期間：令和6年4月1日～9月30日

【日本学術振興会・特別研究員】

氏 名	学年	指導教員
森脇翔悟	D3	浮穴和義
浮田有美子	D2	千原崇裕
松田風紗	D2	千原崇裕
本田大智	D2	千原崇裕
浅枝優花	D1	林 利憲
今村隆輝	D1	杉 拓磨

広島大学大学院リサーチフェローシップ

氏 名	学年	指導教員
TANG JIASHEN	D3	上野 勝
永尾昌史	D3	坂本尚昭
諸角涼介	D3	林 利憲



平賀裕邦	D2	奥村美紗子
鈴木貴之	D2	坊農秀雅
吉田真菜	D2	荻野 肇
HWANG WOOSANG	D2	久米一規
丹土瑞貴	D1	千原崇裕
WANG KAIYU	D1	上野 勝
竹原 舞	D1	林 利憲
徳永真結莉	D1	今村拓也

広島大学女性科学技術フェローシップ

氏 名	学年	指導教員
小野寺揚羽	D1	奥村美紗子

【外国人客員研究員】

該当無し

【令和6年度外国人留学生】

博士課程前期

- ・ DONG YUNCHAO (中国) (令和5年4月入学)
- ・ JIANG BEIBEI (中国) (令和5年4月入学)
- ・ CHI SHURAN (中国) (令和5年10月入学)
- ・ ZHAO JIAXUAN (中国) (令和6年4月入学)
- ・ XU JUNJIE (中国) (令和6年10月入学)

博士課程後期

- ・ PRIAMBODO BAGUS (インドネシア) (令和3年10月入学)
- ・ TANG JIASHEN (中国) (令和4年4月入学)
- ・ HWANG WOOSANG (大韓民国) (令和5年4月入学)
- ・ WANG JIA (中国) (令和5年4月入学)
- ・ WANG KAIYU (中国) (令和6年4月入学)
- ・ LIAN XU (中国) (令和6年4月入学)

#### **1-4-4 研究助成金の受入状況**

兼任プログラムの「1-4 プログラムの研究活動」をご参照ください。

#### **1-4-5 学界ならびに社会での活動**

兼任プログラムの「1-4 プログラムの研究活動」をご参照ください。

#### **1-5 その他特記事項**

該当無し