

# 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

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），福間範子（契約一般職員）

樋本真理（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, 萩野, 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にしている。

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 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 (ネッタ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 (ネッタ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	<p>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)</p>
-------	--

### 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

西畠 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，鳴村 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】		【博士課程前期】		【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しており、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・宮島ロープウェー・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ェ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, サテライトキヤパス広島, 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, サテライトキヤパス広島, 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, INSERM, 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）, 関根清薰博士（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の開催 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、互い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、細胞内で起こる液一液相分離（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肺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肺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）が指状形態を作つて結合する、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一特に、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）の構築一を目指している。

### ○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. 國際會議での招待・依頼・特別講演

該当無し

### 2. 國際會議での一般講演

◎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 Weiyou (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・韌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, INSERM, 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 Mathematical 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* (*sNPF*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いかった。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ワバエに導入した。このダイナミン変異ショウジョウワバエは、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ワ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ワバエを用いて、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 photoresponse 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 G $\beta$  and G $\gamma$  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 Umebara, 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, 2024.5.12
- ◎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. 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Dynamin-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：松田凪紗（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 松田凪紗 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. 國際共同研究・國際交流活動

千原崇裕

- ・神山大地教授（ジョージア大学）, 関根清薰博士（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

- ・齋藤都暉教授（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ているながら、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獲得と機能化が、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く。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クロ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、靈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靈長類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溶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変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 Aljianpour, 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, 東北大大学, 仙台, 2025年2月1日

## 2. 国際会議での一般講演

- ◎Fumihiro 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, Fumihiro 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カタユウレイボヤ主催 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скriptom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скriptom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скriptom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
- ◎西田壯汰, 槙村有紗, 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, 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, みやこメッセ, 京都市, 2024年6月20日
- ◎Hayato Uchida, Tomonori Kameda, Sota Nishida, 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, 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 匠, 森下文浩, 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, 森下文浩, 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, 槙村有紗, 鮑田寛人, 森下文浩, 今村拓也, NRSN2は靈長類特異的遺伝子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, 鄭 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, 槙村有紗, 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, 福岡国際会議場, 福岡, 2024年11月27日

◎安 博洋, 亀田朋典, 森下文浩, 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, 西田壮汰, 安 博洋, 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, 森下文浩, 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, 鮑田寛人, 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, 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, 白井絵里香, 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, 三森クリスチーナ, 楠屋陽子, 白井絵里香, 寺尾拓馬, 斎藤祐介, 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-κBファミリー遺伝子RELによる神経幹細胞制御とヒト大脑発達. 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獲得による靈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变化の網羅的検証, 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)，フィロスタンスを「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 廣瀬遙香，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. 國際共同研究・國際交流活動

#### 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」

## ○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の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、大きな單一コピー領域、小さな單一コピー領域、および一対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しう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壤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、アセトシリソ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を日本のフローラから除外する. 蕨苔類研究 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. *ruderale*s 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. 國際會議での招待・依頼・特別講演

該當無し

### 2. 國際會議での一般講演

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

西畠和輝, 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, 西畠和輝, 山口富美夫, 高知県のキサゴゴケ *Hypnodontopsis apiculate* 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, 枝植菜の花, 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

メンチャンヒヨン, 中村恵太, 吉田久美, 嶋村正樹, 佐藤繭子, 豊岡公徳, 久米 篤, 日渡祐二, 藤田知道, 孢子体高温耐性のミステリー: ヒメツリガネゴケの孢子嚢はどのように高温から孢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, 青井議輝, 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合成. 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 鳩村正樹
- ・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 鳩村正樹, 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-)
- ・ヒコビア会会长 (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)

鳩村正樹

- ・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に)

### 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) との韓国の蘇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の開催 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. 日本蘇苔類学会第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、胞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が変動する遺伝子を 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 相互作用因子の中から、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. 國際会議での招待・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. 國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叉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, 中林誠太朗, 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

- 清末知宏 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

- 濑尾光範 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に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学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学的・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ニング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ニング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する鹿児島大学、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) ナイカイムチョウウズムシ *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、宮島という人為搅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・スクール・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・高等学校的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ーラや外来植物、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、広島のフロー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）と共同でフローラ調査を行った。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. *巣島研究* 20: (1)–(9).  
弘松瑠希, 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). *藻苔類研究* 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.

弘松瑠希, 井上侑哉, 坪田博美 (2024) 日本産ヒジキゴケについて (予報). *藻苔類研究* 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, 濑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・生き物の多様なかかわり, pp. 88. 朝倉書店, 東京.

## ○取得特許

該当無し

## ○講演

### 1. 國際会議での招待・依頼・特別講演

該当無し

### 2. 國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, フアン=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一. 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

弘松瑠希, 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に)

### 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・宮島ロープウェー・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ェ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）との蘇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, とくにフキの遺傳  
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ェ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）
- ・捜索協力（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の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ス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によるスキヤフォールディ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。白色形質は顯性であり、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、花弁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 阜, 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 *wpol* 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, キク研究の新たなる始まり. 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弁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「重イオノ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 晓, 高井晴加, 岡村さとこ, 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 晓, 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雫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、内分泌搅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タ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) ネッタイツメガエルのNBRP事業や、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ッ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日付で他大学から荻野 肇 教授が着任し、平成29年5月1日付で井川 武 助教が着任し、平成31年4月1日付で鈴木 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（平良眞規 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），平良眞規（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「ネッタイツメガエル」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°C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 (BWCFF) 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。このような交雫による新種形成は、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のかについては未だ良くわかつてはいない。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出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、交雫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」

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タ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>)。今年度はネッタ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、ネッタ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・保存数はネッタイツメガエルが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タイツメガエルが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

◎Tsujimoto 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, 萩野 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. 國際會議での招待・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 (BCCK), Kuching, Malaysia, 2024年8月8日

### 2. 国際會議での一般講演

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, ネッタイトメガエル近交系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* crisprants 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

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, 萩野 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, 萩野 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, 萩野 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, 萩野 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, 萩野 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, 萩野 肇, 鈴木 誠, ネッタ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, 萩野 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, 萩野 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, 吉川夏彥, 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 (BCCK), 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, 萩野 肇, 北嶋 聰, 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, 萩野 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. 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す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す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す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ライブ展示会（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

- ・バージニア大学（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」

○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団 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 walii*) 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、肺臓、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リ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* crisprants 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」4,500千円（代表）
- ・挑戦的研究(萌芽)「p53遺伝子変異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, 萩野 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ヤマアカガエルに加え、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

ネッタ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とするために、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、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、体細胞分裂においての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(Cyclin-dependent 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。ここのこととは、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、単純に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. 國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, 田澤一朗, 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, 田澤一朗, 甲状腺ホルモン受容体αとβ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, 田澤一朗, 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, 田澤一朗, 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, 田澤一朗, 中島圭介, 甲状腺ホルモン受容体αとβ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

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, 清水則雄

高大連携公開講座「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

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、生殖腺中央部の髓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. 國際会議での招待・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 一動  
物学研究を支える実験動物科学—「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ルボスの影響」 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-beta1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 betaA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 betaA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顕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、アルシアヌ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/rae012. 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. 國際会議での招待講演

Nakamura M., Kyoda T., Yoshida H., Takebayashi-Suzuki K., Koike R., Takahashi E., Moriyama Y., Wlizla 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., Virginina 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. Virgininia, 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, ネッタ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, ネッタ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. Virgininia, 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, ネッタ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)「Clkファミリーと共に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)「Clk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 篠庵社 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) 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）*
准教授	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）*
	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帶林に着目して）」

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して行われている。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術を修得させ、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大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 Rubisco 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> の活性化を通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 Syntaxin 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

シロイス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ск립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-κB 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

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、新型コロナウィ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

