

Annual Report 2024

令和6年度 年次報告書

東京大学大学院理学系研究科

生物学専攻

はじめに

生物科学専攻長の東山哲也です。昨年度は、修士中間発表会の5年ぶりの対面開催に始まり、秋期博士論文予備審査発表会や修士論文発表会など、教務イベントが次々に対面開催となりました。修士中間発表会の様子は、理学部ニュース2024年5月号の表紙も飾りました。さらに、初めて教授忘年会も開催するなど、コミュニケーションを重視した楽しい1年となりました。また、3つの教授承継ポストを用いました女性限定人事が完了し、グローバル理学担当として外国人准教授が着任するなど、多様性も加速しました。こうした背景のもと、専攻活性化の議論も進み、大学院入試方法の改革、専攻の研究教育の柱となる「未来予測生物科学」の拠点形成に向けた活動、特定基金「理学部2号館を救え」プロジェクトの開始など、将来に向けた様々な動きがありました。先が読みにくい国内外の状況において、引き続き次世代を育てる確かな研究教育と、柔軟で機動力の高い専攻の運営を目指して参ります。

さて、ここにお届けしますのは、本学大学院理学系研究科生物科学専攻と、理学系研究科附属植物園、臨海実験所、遺伝子実験施設の、昨年度(2024年度)の教育・研究活動についての年次報告書です。2014年に(旧)生物科学専攻と(旧)生物化学専攻が統合し、(新)生物科学専攻が誕生してから10年以上が経ちます。両専攻はともに長い歴史をもち、(旧)生物科学専攻の前身である生物学科は、東京大学創設(1877年)と同時に設置されていますから、本専攻は150年ちかい長い歴史をもつこととなります。東京大学が総説されて間もないころの生物学科や植物園を舞台としたNHKの「らんまん」に続き、昨年竣工から90年を迎えた2号館の歴史に触れる機会も増えました。脈々と続く歴史のなかで絶えず変化し続ける専攻を、まるで生物の進化のように感じています。

現在の生物科学専攻は、ミクロな原子・分子レベルから、細胞・個体レベル、生物多様性に関するマクロなレベルの生物科学に加えて、生物情報科学、医科学までの、生物科学の広大な研究分野をカバーする大きな組織です。生物科学専攻の基幹講座は、生物学講座、生物化学講座、光計測生命学講座の3講座であり、これに臨海実験所、植物園、遺伝子実験施設をはじめとする協力講座や連携講座の教員、併任教員を加えた約90名の教員が、当専攻を構成しています。いずれの研究分野でも日々、新しい知見が得られており、日本のみならず、世界をリードする研究成果が発信されています。当専攻の大学院の定員は修士課程が84名、博士課程が44名ですが、修士課程修了生の半数近くは博士課程に進学し、大学院修了生はアカデミア、官公庁、民間企業など、さまざまな職種で活躍しています。一方で、専攻が理学部1号館~3号館に分散して存在することや、理学2号館の老朽化は、いよいよ大きな問題となってきております。新棟建設を強く大学本部に求めつつも、専攻教職員一同、自分たちでできる未来に向けた教育・研究の展開や組織改革を目指し、「受け身」から「攻め」へと大きく意識を変えた2024年だったと思います。引き続き、努力して参る所存です。2024年度の私たちの報告書にお目通しいただき、忌憚のないご意見をいただけますと幸いです。何卒、宜しく願い申し上げます。

生物科学専攻長 東山哲也

目次

各研究室の研究活動報告

基幹講座

生物化学講座

分子行動遺伝学研究室	1
構造生命科学研究室	2
RNA生物学研究室	5
分子炎症免疫学研究室	8
システム生物学研究室	10
医科学数理研究室	12
多細胞秩序形成学研究室	15
システム神経科学研究室	17

光計測生命学講座

分子神経生理学研究室	19
1 分子遺伝学研究室	21
脳機能学研究室	24
発生細胞生物学研究室	26

生物学講座

遺伝学研究室	29
細胞生理化学研究室	32
発生細胞動態学研究室	35
発生進化研究室	37
形態人類学研究室	41
人類進化生体力学研究室	43
ゲノム人類学研究室	46
植物生理学研究室	50
睡眠生理学研究室	53
進化系統学研究室	57
植物進化生態学研究室	58
進化人類学研究室	61
ヒトゲノム多様性研究室	63

協力講座

附属植物園（基盤生物科学）	66
附属臨海実験所（基盤生物科学）	72
附属遺伝子実験施設（基盤生物科学）	78

事務室・図書室・安全管理

生物科学専攻職員一覧	80
環境安全衛生業務年次報告	81

博士論文および修士論文

博士論文	82
修士論文	86

教職員

准教授 國友 博文

研究室の活動概要

生物は環境の変化にうまく適応することによって生存し子孫を残す。私たちの研究グループは、脳神経系が環境の情報を感知して適応行動を生みだすしくみを遺伝子レベルで明らかにすることを目指している。この目標に向けて、線虫 *C.エレガンス* の化学感覚と、それに基づく記憶と学習の分子・神経機構を調べている。

線虫は種々の化学物質や熱、光に対して誘引または忌避の応答行動を示す。約 300 個の神経細胞から構成されるシンプルな神経系は、それらの接続がすべて明らかになっている。また線虫は遺伝学的解析に適し、各種の実験手法が整備されていることから、神経系の動作機構を調べるモデル生物として利用されている。

線虫を特定の塩 (NaCl) 濃度でしばらく飼育したのち塩の濃度勾配上に置いて行動を観察すると、十分に餌を得ていた個体は飼育されていた塩濃度に向かって移動する。一方、飼育時に飢餓を経験した個体は飼育された塩濃度を避けるように移動する。つまり、線虫は過去の環境を記憶しており、新たな環境において、塩濃度をたよりに餌のある場所を探すような行動を示す。私たちは、この学習 (塩濃度学習) の分子・神経メカニズムの解明に取り組んできた。

本年はこれを継続し神経ペプチドの役割について調べた。また、光忌避行動について調べる研究材料を整備した。研究室を主宰していた飯野雄一教授が 2023 年度末に定年退職したのに伴い、実験室の移動等を行った。

(1) 神経ペプチドによる塩走性の調節機構

神経ペプチド *FLP-2* を過剰発現させた線虫個体は、飢餓経験後も飽食条件下と同様の塩走性を示す。この表現型は、*FLP-2* 受容体として知られていた *FRPR-18* を欠損させると見られなくなった。これより、*FLP-2* は *FRPR-18* 受容体を介して飢餓に依存した塩走性の調節を阻害した可能性が示唆された。一方、*flp-2* または *frpr-18* の変異体は塩走性に顕著な欠損を示さなかったため、*FLP-2* は飢餓後の塩走性に必要ではなく、過剰発現の表現型は生理的な制御を逸脱した *FLP-2* が飢餓後の塩走性を攪乱したことが原因と推測された。*FRPR-18* の機能細胞を同定するため、野生型の *frpr-18* cDNA クローンを特定の組織・細胞で発現する線虫株を作製した。

神経ペプチド *PDF-1* とその受容体 *PDFR-1* が、*FLP-2* と同様な作用をもつことを見出した。覚醒状態の調節において、*FLP-2* と *PDF-1* は相互に発現を促進することが知られていた (Chen et al., 2016)。遺伝学的解析から、塩走性においては、両者は独立に並

行して作用すると推定された。

(2) 塩走性における UPS の役割

HECT 型ユビキチンリガーゼをコードする *hecd-1* 遺伝子の変異体は、飢餓条件後の塩走性に欠損を示す (Ike et al., 2022)。関連因子を探索し塩走性におけるユビキチン-プロテアソーム系 (UPS) の作用機序を明らかにするため、*hecd-1* 変異体の抑圧変異がスクリーニングされた。原因遺伝子の候補のひとつとして、脱ユビキチン化酵素を同定した。

(3) 感覚神経の光応答機構

C.エレガンス の頭部に紫外線や強い青色光を照射すると、後退、方向転換してそれを忌避する。これには、紫外線受容体 *LITE-1* が必要である。*LITE-1* に依存して光に応答する感覚ニューロンを同定し、それらにおける光シグナルの伝達機構を明らかにするため、頭部感覚神経に遺伝子コード型赤色カルシウムレポーターを発現させた線虫株を作製した。

〔雑誌論文〕

該当なし

〔学会発表〕

國友 博文 “*C.エレガンス* が示す塩濃度走性の神経機構” 第 10 回ケモビ研究会 (2025 年 2 月 15-17 日)、リソルの森 (千葉県・長柄町)

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

○出願状況

該当なし

○取得状況

該当なし

〔その他〕

受賞

該当なし

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など
高等学校への試料の提供と実験に関する相談 (1 件)

国際交流

該当なし

研究室 URL

<https://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~molecular-ethology/>

<http://molecular-ethology.biochem.s.u-tokyo.ac.jp/>

生物化学講座：構造生命科学研究室

教職員

教授	濡木 理
特任教授	石谷 隆一郎
准教授	伊藤 弓弦
特任准教授	木瀬 孔明
助教	志甫谷 涉
助教	草木迫 司
特任助教	平野 央人

研究室の活動概要

生命活動の根幹を担う膜タンパク質（チャネル、トランスポーター、ポンプ、受容体）と非翻訳 RNA に焦点を絞り、これらの分子機構を、主にクライオ電子顕微鏡を用いた単粒子解析、計算機シミュレーション、生化学的な機能解析を用いて研究してきた。2023 年度は特に GPCR の活性化機構や、輸送体およびチャネルの輸送機構を解明し、ゲノム編集に使える CRISPR の分子機構の構造基盤解明と創薬に向けた物づくりを推進した。

〔雑誌論文〕

Nagamura R, Kujirai T, Kato J, Shuto Y, Kusakizako T, Hirano H, Endo M, Toki S, Saika H, Kurumizaka H, Nureki O (2024) Structural insights into how Cas9 targets nucleosomes. **Nat Commun.** 2024 Dec 30;15(1):10744.

Shimizu T, Fushimi T, Ohno R, Yasuyuki F, Aso K, Jacobs UM, Nureki O, Suhara Y, Calabrese V, Osakabe N (2024) Verification of the interaction between human bitter taste receptor T2R46 and polyphenols; Computational chemistry approach. **Curr Res Food Sci.** 2024 Nov 5;9:100914.

Oshima HS, Ogawa A, Sano FK, Akasaka H, Kawakami T, Iwama A, Okamoto HH, Nagiri C, Wei FY, Shihoya W, Nureki O (2024) Structural insights into the agonist selectivity of the adenosine A3 receptor. **Nat Commun.** 2024 Nov 7;15(1):9294.

Togashi T, Baatartsogt N, Nagao Y, Kashiwakura Y, Hayakawa M, Hiramoto T, Fujiwara T, Morishita E, Nureki O, Ohmori T (2024) Cure of Congenital Purpura Fulminans via Expression of Engineered Protein C Through Neonatal Genome Editing in Mice. **Arterioscler Thromb Vasc Biol.** 2024 Dec;44(12):2616-2627.

Akasaka H, Sano FK, Shihoya W, Nureki O (2024) Structural mechanisms of potent lysophosphatidic acid receptor 1 activation by nonlipid basic agonists. **Commun Biol.** 2024 Nov 6;7(1):1444.

Ishibashi K, Sukegawa S, Endo M, Hara N, Nureki O, Saika H, Toki S (2024) Systemic delivery of engineered compact AsCas12f by a positive-strand RNA virus vector enables highly efficient targeted mutagenesis in plants. **Front Plant Sci.** 2024 Sep 10;15:1454554.

Omura SN, Nureki O (2024) Exploring RNA-guided DNA scissors in eukaryotes: Are Fanzors counterparts of CRISPR-Cas12s? **Cell.** 2024 Sep 19;187(19):5220-5222.

Tanaka T, Hososhima S, Yamashita Y, Sugimoto T, Nakamura T, Shigemura S, Iida W, Sano FK, Oda K, Uchihashi T, Katayama K, Furutani Y, Tsunoda SP, Shihoya W, Kandori H, Nureki O (2024) The high-light-sensitivity mechanism and optogenetic properties of the bacteriorhodopsin-like channelrhodopsin GtCCR4. **Mol Cell.** 2024 Sep 19;84(18):3530-3544.e6.

Ham D, Shihoya W, Nureki O, Inoue A, Chung KY (2024) Molecular mechanism of the endothelin receptor type B interactions with Gs, Gi, and Gq. **Structure.** 2024 Oct 3;32(10):1632-1639.e4.

Nakane T, Nakagawa R, Ishiguro S, Okazaki S, Mori H, Shuto Y, Yamashita K, Yachie N, Nishimasu H, Nureki O (2024) Structure and engineering of *Brevibacillus laterosporus* Cas9. **Commun Biol.** 2024 Jul 3;7(1):803.

Kobayashi TA, Shimada H, Sano FK, Itoh Y, Enoki S, Okada Y, Kusakizako T, Nureki O (2024) Dimeric transport mechanism of human vitamin C transporter SVCT1. **Nat Commun.** 2024 Jul 2;15(1):5569.

Acharya S, Ansari AH, Kumar Das P, Hirano S, Aich M, Rauthan R, Mahato S, Maddileti S, Sarkar S, Kumar M, Phutela R, Gulati S, Rahman A, Goel A, Afzal C, Paul D, Agrawal T, Pulimamidi VK, Jalali S, Nishimasu H, Mariappan I, Nureki O, Maiti S, Chakraborty D (2024) PAM-flexible Engineered Fncas9 variants for robust and ultra-precise genome editing and diagnostics. **Nat Commun.** 2024 Jun 28;15(1):5471.

Arai Y, Shitama H, Yamagishi M, Ono S, Kashima A, Hiraizumi M, Tsuda N, Katayama K, Tanaka K, Koda Y, Kato S, Sakata K, Nureki O, Miyazaki H (2024) Optimization of α -amido boronic acids via cryo-electron microscopy analysis: Discovery of a novel highly selective immunoproteasome subunit LMP7 ($\beta 5i$)/LMP2 ($\beta 1i$) dual inhibitor. **Bioorg Med Chem.** 2024 Jul 15;109:117790.

- Iwama A, Kise R, Akasaka H, Sano FK, Oshima HS, Inoue A, Shihoya W, Nureki O (2024) Structure and dynamics of the pyroglutamylated RF-amide peptide QRFP receptor GPR103. **Nat Commun.** 2024 Jun 19;15(1):4769.
- Okamoto HH, Cecon E, Nureki O, Rivara S, Jockers R (2024) Melatonin receptor structure and signaling. **J Pineal Res.** 2024 Apr;76(3):e12952.
- Onishi S, Uchiyama K, Sato K, Okada C, Kobayashi S, Hamada K, Nishizawa T, Nureki O, Ogata K, Sengoku T (2024) Structure of the human Bre1 complex bound to the nucleosome. **Nat Commun.** 2024 Mar 22;15(1):2580.
- Shuto Y, Nakagawa R, Zhu S, Hoki M, Omura SN, Hirano H, Itoh Y, Zhang F, Nureki O (2024) Structural basis for pegRNA-guided reverse transcription by a prime editor. **Nature.** 2024 Jul;631(8019):224-231.
- Akasaka H, Sato D, Shihoya W, Nureki O, Kise Y (2024) Cryo-EM structure of I domain-containing integrin $\alpha\text{E}\beta\text{7}$. **Biochem Biophys Res Commun.** 2024 Aug 20;721:150121.
- Shihoya W, Iwama A, Sano FK, Nureki O (2024) Cryo-EM advances in GPCR structure determination. **J Biochem.** 2024 Jul 1;176(1):1-10.
- Watanabe S, Kise Y, Yonezawa K, Inoue M, Shimizu N, Nureki O, Inaba K (2024) Structure of full-length ERGIC-53 in complex with MCFD2 for cargo transport. **Nat Commun.** 2024 Mar 16;15(1):2404.
- Jo-Watanabe A, Inaba T, Osada T, Hashimoto R, Nishizawa T, Okuno T, Ihara S, Touhara K, Hattori N, Oh-Hora M, Nureki O, Yokomizo T (2024) Bicarbonate signalling via G protein-coupled receptor regulates ischaemia-reperfusion injury. **Nat Commun.** 2024 Feb 27;15(1):1530.
- Izume T, Kawahara R, Uwamizu A, Chen L, Yaginuma S, Omi J, Kawana H, Hou F, Sano FK, Tanaka T, Kobayashi K, Okamoto HH, Kise Y, Ohwada T, Aoki J, Shihoya W, Nureki O (2024) Structural basis for lysophosphatidylserine recognition by GPR34. **Nat Commun.** 2024 Feb 7;15(1):902.
- Maharana J, Sano FK, Sarma P, Yadav MK, Duan L, Stepniewski TM, Chaturvedi M, Ranjan A, Singh V, Saha S, Mahajan G, Chami M, Shihoya W, Selent J, Chung KY, Banerjee R, Nureki O, Shukla AK (2024) Molecular insights into atypical modes of β -arrestin interaction with seven transmembrane receptors. **Science.** 2024 Jan 5;383(6678):101-108.
- Oshima HS, Sano FK, Akasaka H, Iwama A, Shihoya W, Nureki O (2024) Optimizing cryo-EM structural analysis of Gi-coupling receptors via engineered Gt and Nb35 application. **Biochem Biophys Res Commun.** 2024 Jan 22;693:149361.
- Hiraizumi M, Akashi T, Murasaki K, Kishida H, Kumanomidou T, Torimoto N, Nureki O, Miyaguchi I (2024) Transport and inhibition mechanism of the human SGLT2-MAP17 glucose transporter. **Nat Struct Mol Biol.** 2024 Jan;31(1):159-169.
- 〔学会発表〕
- 濡木理 “血友病の遺伝子治療を目指した構造生物学と合成生物学の融合による新規ゲノム編集ツールの開発” (2024年6月13-15日) 第46回日本血栓止血学会、石川県立音楽堂 (石川県金沢市)
- 濡木理 “構造生物学と合成生物学を組み合わせることによる、世界最小・最強のゲノム編集ツールの開発” (2024年6月24日) LINK-J 創薬のフロンティア、室町三井ホール&カンファレンス (東京都中央区)
- 濡木理 “CRISPR-Cas の分子機構とヒト遺伝子治療の実現に向けたゲノム編集ツールの開発” (2024年7月6日) 第9回 INNOVATION 研究会、(東京都千代田区)
- Nureki O “Approaches for Molecular Targeted Drug Discovery & Gene Therapy” MIT Broad Institute Seminar, MIT, Boston, USA (November 6, 2024)
- 濡木理 “Structural Life Science to Combat Viral Pandemic” (2024年11月26-29日) 第47回日本分子生物学会年会、福岡国際会議場 (福岡県福岡市)
- 濡木理 “分子標的創薬と遺伝子治療を目指した構造生物学的アプローチ” (2024年12月7日) 第18回複合物性研究センターシンポジウム、東洋大学習志野キャンパス (千葉県船橋市)
- 濡木理 “Structural Biology Approach for Molecularly Targeted Drug Discovery and Gene Therapy” (2025年3月17-19日) APPW2025 第130回日本解剖学会総会/第102回日本生理学会大会/第98回日本薬理学会合同学会、幕張メッセ (千葉県千葉市)

濡木理 “Structural Life Science to Combat Viral
Pandemic” (2025年3月17-19日) 第2回
AMED SCARDA「ワクチン開発のための世
界トップレベル研究開発拠点の形成事業」
合同シンポジウム、神戸国際会議場 (兵庫
県神戸市)

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

該当なし

研究室 URL

<http://www.nurekilab.net/index.php/ja?FrontPage>

生物化学講座：RNA 生物学研究室

教職員

教授	塩見 美喜子
准教授	山中 総一郎
助教	平形 樹生
助教	山崎 啓也
特任助教	難波 祐里香

研究室の活動概要

OSC における piRNA 生合成因子 Daed の分子機能解析を行い、Daed が、ミトコンドリア上で piRNA 前駆体を切断することで piRISC の成熟に関与する Zuc エンドヌクレアーゼの機能を制御する因子であることを明らかにした。加えて、Daed がショウジョウバエ特異的な因子であることに着目した解析を進め、ショウジョウバエが進化の過程で Daed を獲得した生理的意義についても考察を加え、発表を行った。また、OSC の piRNA 生合成因子 Shutdown に関してもその分子機能を明らかにするための解析を進め、Shutdown が Yb body に Piwi を運ぶ役割を担うこと、また、その後は、自身の negative charge に富んだ N 末端配列を介して、分子同士の反発力を基盤として Yb body から細胞質へと戻り、新たな Piwi を Yb body へと輸送するというモデルを提唱した。OSC は dual-strand piRNA cluster の転写活性化因子 Rhino を発現しないため dual-strand piRNA cluster から piRNA を生成することができない。Rhino がどのように dual-strand piRNA cluster の発現を制御しているのか、その仕組みを解明するため、異所的に Rhino を発現させた OSC を用いて ChIP 解析等を進めることによって、Rhino のゲノムへの初期結合は、特定の ADMA ヒストン修飾に依存していることを見出した。また、piRNA 因子 Mov10L1 の点変異がヒト男性不妊症を引き起こすことを示した論文を受けて、これを模倣するマウスを作成し解析を進めている。本研究の成果は、不妊症という疾患の診断医薬や治療に向けた戦略へとつながる可能性を秘める。トランスポゾンと宿主の共生関係の新しい在り方についても焦点を当て解析を進めている。piRNA 因子である Vasa や Morc1 に関しても、引き続き分子機能解析を進めつつあり、これらの正解に関しては、将来的に論文としてまとめ発表する予定である。

周産期マウスの生殖細胞でのクロマチン解析を行っている。その結果、Morc1 というタンパク質がトランスポゾン領域のヘテロクロマチン化に寄与していることを見出し、それを論文として発表した。また、当該細胞種の遺伝子発現に関してその動態を検証したところ、周産期の生殖細胞ではポリコム複合体と呼ばれるクロマチンタンパク質複合体がゲノム上から消去されることで、遺伝子が大規模に発現上昇することを見出した。これは、bioRxiv で発表したとともに、学術雑誌に投稿している。

〔雑誌論文〕

Koga Y, Hirakata S, Negishi M, Yamazaki H, Fujisawa T, Siomi M. C (2024) Dipteran-specific Daedalus controls Zucchini endonucleolysis in piRNA biogenesis independent of exonucleases. *Cell Rep.* 2024; 43(11):114923. doi: doi.org/10.1016/j.celrep.2024.114923

Li P, Fujisawa T, Narita H, Uneme Y, Seki M, Hu M, Narumi R, Namekawa S. H, Khan S. S, Davie J. R, Suzuki Y, Adachi J, Ashraf A, Inoue A, Siomi M. C, Yamanaka S (2024) Priming Epigenetic Landscape at Gene Promoters through Transcriptional Activation in Mammalian Germ Cells. *bioRxiv* 2024.11.24.625111; doi: <https://doi.org/10.1101/2024.11.24.625111>

Hirakata S, Fujita A, Siomi M. C (2024) Transient residence of the repulsive client Shutdown in Yb bodies plays a critical role in Piwi-piRISC biogenesis and maintaining fertility. *bioRxiv*, 2024. 11.13.623522 doi: <https://doi.org/10.1101/2024.11.13.623522>

Saito R, Ishizu H, Harigai R, Murano K, Namba Y, Siomi M. C (2024) ADMA-histones play a crucial role in the initial recognition of dual-strand piRNA cluster regions by Rhino. *bioRxiv*, 2024. 03.15.585151 doi: <https://doi.org/10.1101/2024.03.15.585151>

Haase A. D, Ketting R. F, Lai E. C, Rij R. P, Siomi M. C, Svoboda P, Wolfswinkel J. C, Wu P. H (2024) PIWI-interacting RNAs: who, what, when, where, why, and how. *EMBO J.* 2024. doi: doi.org/10.1038/s44318-024-00253-8

Uneme Y, Maeda R, Nakayama G, Narita H, Takeda N, Hiramatsu R, Nishihara H, Nakato R, Kanai Y, Araki K, Siomi M. C, Yamanaka S (2024) Morc1 reestablishes H3K9me3 heterochromatin on piRNA-targeted transposons in gonocytes. *PNAS* 2024; 121(13):e2317095121. doi: doi.org/10.1073/pnas.2317095121

〔学会発表〕

第 5 回有性生殖研究会／新学術「全能性」最終公開シンポジウム 合同開催「生殖研究の異分野融合」（2025 年 3 月 6 日-8 日）、国立遺伝学研究所（静岡県・三島市）

塩見美喜子 “宿主-トランスポゾンの軍生”

山中総一郎 “精子幹細胞の確立に寄与す

るエピジェネティック機構の解析”

尉衍凌 “MOV10L1 S818I Mutation in Mice Leads to the Formation of a Ring-Like SYCP3 Structure and Meiotic Arrest.”

塩見美喜子 “恒常的小分子 RNA による遺伝子発現制御機構” 令和 6 年度第 4 回名古屋産学官・医連携研究会 (2025 年 2 月 18 日)、(オンライン)

難波祐里香 “piRNA 生合成機構における Qin 依存的な piRNA 前駆体選別のしくみの解明” 先進ゲノム支援 2024 年度拡大班議 (2024 年 12 月 26 日-27 日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

塩見美喜子 “生殖維持のための宿主-トランスポゾンの軍拡競争と共生” 新潟大学大学院特別講義 (2024 年 12 月 3 日)、新潟大学 (新潟市)

第 47 回日本分子生物学会年会 (2024 年 11 月 27 日-29 日)、福岡国際会議場 (福岡市)

古賀結花 “Diptera-specific Daed controls Zuc endonucleolysis for piRISC production and its function”

盛藤舞 “piRNA 抑制を逃れた RE springer によるゲノムワイドな N 末端欠損型新規タンパク質アイソフォーム産生機構”

尉衍凌 “MOV10L1 S818I Mutant Mouse, a Model of Male Infertility, shows Unique Phenotypes Distinct from MOV10L1-deficient Mouse”

福田瑞希 “DEAD-box 型 RNA ヘリカーゼ Vasa の核-細胞質間シャトルによってトランスポゾン転写産物は Vasa body に蓄積する”

李沛霖 “Shaping Epigenome Landscape at Gene Promoters through Resetting Histone Modification in the Mouse Germ Cells”

藤澤達也 “精子幹細胞の確立に寄与するエピジェネティックな機構の解明”

濱島充長 “The processing of clustered H/ACA box snoRNAs mediated by a Zc3h12 family protein in Drosophila”

塩見美喜子 “Host-transposon arms race via piRNA and symbiosis” WANG YINGLAT LECTURER (2024 年 9 月 9 日)、中国科学院 (中国・上海)

CSHA Meeting: RNA Biology (2024 年 9 月 2 日-6 日)、Suzhou Dushu Lake Conference Center

(中国・蘇州)

塩見美喜子 “Mechanism of piRNA-mediated transposon silencing”

平形樹生 “Repulsive property of Shutdown allows its release from cytosolic droplets, Yb bodies, to promote piRISC generation”

李沛霖 “Extensive Deregulation of Genes in Mouse Embryonic Germ Cells”

塩見美喜子 “piRNA Biogenesis in Drosophila” 2024 Fudan International Symposium of RNA Biology: Frontier and Therapeutics (2024 年 9 月 1 日)、(中国・上海)

磯田洋祐 “Mechanisms and roles of nuclear granule formation by the transposon repressor Morc1” Summer school Epigenetics Montpellier (2024 年 7 月 14 日-19 日)、モンペリエ大学 (フランス・モンペリエ)

WINGS-LST 全体会議 (2024 年 7 月 6 日)、東京大学 (東京)

古賀結花 “Diptera-specific Daedalus controls Zucchini endonucleolysis in piRNA biogenesis independent of exonucleases”

盛藤舞 “Drosophila cultured cell-specific isoform production triggered by transposon insertion”

第 25 回日本 RNA 学会年会 (2024 年 6 月 26 日-28 日)、東京大学 (東京)

李沛霖 “Extensive Deregulation of Genes in Mouse Embryonic Germ Cells”

古賀結花 “Mitochondrial protein Daed regulates Zuc cleavage position in piRISC maturation to optimize transposon repression”

盛藤舞 “Drosophila ovarian somatic cell-specific isoform production triggered by transposon insertion”

第 23 回東京大学生命科学シンポジウム (2024 年 6 月 21 日-22 日)、東京大学 (東京)

古賀結花 “ミトコンドリアタンパク質 Daed による Zuc 依存的な piRNA 前駆体切断の制御”

盛藤舞 “トランスポゾン転移によるショウジョウバエ生殖系体細胞 OSC 特異的アイソフォームの産生機構”

山崎啓也 “生殖細胞でのトランスポゾン抑制におけるメゾ複雑体顆粒の機能”

クロススケール新生物学・第4回領域会議
(2024年5月30-31日)、緑水亭(宮城県・
仙台市)

piRNAs and PIWI proteins (2024年4月3日-5
日)、モンペリエ大学(フランス・モンペリ
エ)

塩見美喜子 “Drosophila ovarian somatic
cell-specific isoform production triggered by
transposon insertion”

古賀結花 “Mitochondrial protein Daed
optimize Zuc endonucleosis in piRISC
maturation”

〔図書〕

塩見美喜子 他 (2025) 理科年表
【生物部】監修 丸善出版
ISBN978-4-621-31029-8

塩見美喜子 (2025) 生物の科学 遺伝
特別寄稿 “miRNA の発見と機能,そして今
の展開—2024年ノーベル生理学・医学賞受
賞に寄せて” エヌ・ティ・エス
ISBN978-4-86043-916-3

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

受賞

塩見美喜子教授「令和6年度文部科学大臣表
彰科学技術賞」受賞

古賀結花 第25回日本RNA学会年会
「優秀賞」受賞

古賀結花 WINGS-LST 全体会議 「Best
Poster Award」受賞

李沛霖 第47回日本分子生物学会年会
「MBSJ2024ポスター賞」受賞

古賀結花 「令和6年度理学系研究科研究奨
励賞」受賞

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

愛知県立明和高校研究室訪問および講演、実
習を行う (2024.7.30)

福岡県立筑紫丘高校訪問 講義および研究室
見学・大学構内案内を行う
(2024.8.2)

国際交流

東京大学-フランス国立科学研究センター
共同プログラムの一環であるシンポジウ

ムに参加し、前年に訪問および来訪した
研究室のPIと博士課程学生との共同研究
打ち合わせを行なった。

研究室 URL

[http://www-siomilab.biochem.s.u-
tokyo.ac.jp/index.html](http://www-siomilab.biochem.s.u-tokyo.ac.jp/index.html)

生物化学講座：分子炎症免疫学研究室

教職員

教授 反町 典子
准教授 小島 大輔

研究室の活動概要

当研究室は、2024年1月に反町が着任して発足した。また、同2月に、それまで神経機能生化学研究室として活動していた小島が合流した。

反町グループは、多くの難治性疾患の根底にある慢性炎症の分子基盤の理解から、治療標的候補分子を同定、アカデミア創薬に繋げている。そのために着目しているのが免疫細胞で炎症シグナルと栄養・代謝シグナルを統合する、シグナル伝達のハブであるエンドリソソームシステムである。独自に同定した疾患治療標的であるエンドリソソーム局在多機能アミノ酸輸送体を手掛かりとして、自己免疫疾患、肺線維症、感染性肺炎などの病態制御機構を解析している。

1月に着任し、本年度はラボの改装工事およびセットアップを行い、4月からの学生受け入れに支障をきたさないよう準備を整えた。

以下、小島グループの活動概要を記載する。光は動物にとって重要な環境情報である。脊椎動物の光受容分子は、視覚を担う網膜の視細胞に加え、脳や末梢組織にも存在し、様々な光生理現象に関っている。当研究グループでは、視覚をはじめとした動物の光生理現象を対象に分子シグナリングの研究を進めている。また、これらの光応答にかかわる光受容細胞がどのように多様化して機能分化するのか、その分子メカニズムにもアプローチしている。本年の主な成果を以下に記す。

体色変化の光制御メカニズム：ゼブラフィッシュは明暗サイクル下(LD)で生育することにより、背地適応制御の光受容システムが成熟する。この成熟には少なくとも3日齢でのLD曝露が必要であることが、前年度の研究で示唆された。そこで、2日齢(2L)もしくは3日齢(3L)、4日齢(4L)にそれぞれ1日だけLD曝露し、5日齢で体色変化測定を行った。その結果、3Lや4Lの個体群でのみ、光依存的白色化が観察された。したがって、背地適応制御の光受容システムが成熟するためには、3日齢もしくは4日齢の光曝露で十分であることが明らかになった。一方、5日齢でのゼブラフィッシュの背地適応は、少なくとも2種類の網膜光受容細胞、mBPCとmRGCにより制御される。両者の光受容体変異システムを用いて体色変化の光強度依存性を検討したところ、mRGCはmBPCより高い光強度での背地適応制御に必要であることがわかり、両者は光強度に応じて機能分担していることが示唆された。

概日時計の光同調メカニズム：マウス網膜の光受容細胞ipRGCは概日リズムの光同調に

主要な役割を果たし、成育途上の光受容により、その投射先である時計中枢の機能成熟をもたらすことが示唆されている。ipRGCにおいて私たちが見出した新規シグナル経路がどのような役割を果たすかを検討するため、この経路を人為的に活性化するDREADDをipRGC特異的に発現するマウスシステムを用いて、行動リズムの位相シフト実験を行った。このマウスへのDREADDリガンド投与のみでは位相シフトは見られなかったが、リガンド投与後に短時間の光照射を行ったところ、コントロール個体群(光照射のみ)に比べ、光位相シフト幅が有意に減弱した。ipRGCの新規シグナル経路は、従来の光シグナル経路に対して抑制的に作用することが示唆された。

【雑誌論文】

該当なし

【学会発表】

Noriko Toyama-Sorimachi “Regulation of macrophage metabolism by amino acid transporters and its impact on disease pathogenesis” The 25th International Conference on EID in the Pacific Rim of the USJCMSP@TOKYO 2025年3月15日 Tokyo (招待講演)

反町典子 “感染症パンデミックから人々の命を守るためのアカデミア研究者の取り組み” 近未来ワクチンデザインプロジェクト 寄付者イベント 2025年3月1日 東京大学医科学研究所@東京 (招待講演)

○Jiarun ZHANG, Kazuhiko TAKEMAE, Daisuke KOJIMA “Light-dependent conversion of body color change direction during zebrafish development” 第23回 東京大学生命科学シンポジウム、東京(東京大学駒場キャンパス) 2024年6月22日 (ポスター発表)

Kazuhiko Takemae and ○Daisuke Kojima “Differential roles of multiple photoreceptors in regulating background adaptation of zebrafish” 18th Congress of the International Union of Photobiology (IUPB-MEPSA 2024), Pan Pacific Perth, Perth, Australia, August 26, 2024 (口演)

張家潤、竹前和彦、○小島大輔 “ゼブラフィッシュ仔魚の体色変化は生育環境の光条件に応じて転換する” 日本動物学会第95回大会、長崎(長崎大学文京キャンパス) 2024年9月12日 (口演)

○木股直規、中尾晴美、饗場篤、深田吉孝、小島大輔 “マウス光感受性網膜神経節細胞内のGs-cAMPシグナル経路は非視覚光応答を抑制する” 日本動物学会第95回大会、長崎(長崎大学文京キャンパス) 2024年9月12日 (口演)

小島大輔 “脊椎動物網膜の非視覚オプシン OPN4 の光情報伝達と生理機能” 日本視覚学会 2024 年夏季大会 シンポジウム「視物質から見る視覚機能のフロントエンド」、東京（日本女子大学・目白の森のキャンパス）、2024 年 9 月 14 日（招待講演）

○Jiarun ZHANG, Kazuhiko TAKEMAE, Daisuke KOJIMA “Light in rearing is critical to development of body color change ability in larval zebrafish” 第 46 回 日本比較生理生化学会、名古屋（名古屋大学） 2024 年 9 月 30 日（ポスター発表）

○Kazuhiko Takemae and Daisuke Kojima “Two types of melanopsins play differential roles in regulating background adaptation in a light-intensity-dependent manner” 第 46 回 日本比較生理生化学会、名古屋（名古屋大学） 2024 年 9 月 30 日（ポスター発表）

小島 大輔 “サカナの色覚：器か中身か？ JST さきがけ「光の利用と物質材料・生命機能」 2024 年度発展研究会、山梨（山中湖内藤セミナーハウス） 2024 年 10 月 12 日（口演）

○Kazuhiko Takemae and Daisuke Kojima “Two types of melanopsins differentially contribute to the regulation of background adaptation in a light-intensity-dependent manner” 第 27 回 視覚科学フォーラム 2024 研究会、筑波（筑波大学） 2024 年 11 月 1 日-2 日（ポスター発表）

○Jiarun ZHANG, Kazuhiko TAKEMAE, Daisuke KOJIMA “Light exposure at specific stages is required for complete development of body color change ability in larval zebrafish” 第 27 回 視覚科学フォーラム 2024 研究会、筑波（筑波大学） 2024 年 11 月 1 日-2 日（ポスター発表）

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

該当なし

研究室 URL

<https://www.sorimachi-lab.bs.s.u-tokyo.ac.jp>
（反町研究室）

<https://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~neurobiochem/>
（小島グループ）

生物化学講座：システム生物学研究室

教職員

教授	黒田 真也
助教	守田 啓悟
特任助教	白井 均樹
特任助教	小鷲 智理
特任助教	渡邊 絵美理
特任助教	前原 秀紀

研究室の活動概要

私たちの研究の目標は、さまざまな細胞機能を制御するシグナル伝達ネットワークのメカニズムを「システム」として理解することです。これまでに実験的方法とコンピュータ・シミュレーションの両方を用いて細胞が多彩な入力の情報を限られた種類の分子にコードする方法（時間情報コード）を世界に先駆けて発見しました。現在は時間情報コードの解析をインスリンによる生体ホメオスタシスの制御に広げています。インスリンは蛋白質のリン酸化や代謝物質、遺伝子発現など、いくつかの分子種に影響を及ぼすことが知られているので多階層の網羅的計測（トランスオミクス）により取得したデータを統合して大規模ネットワーク同定を行っています。現在トランスオミクスの手法を、個体レベルに適用しています。このように従来の分子細胞生物学的実験に加えて大規模計測や微分方程式を用いたシミュレーション、統計モデル、情報理論などを合わせることでシグナル伝達ネットワークのメカニズムを「システム」として理解しようとしています。

〔雑誌論文〕

Sugimoto, H, Morita, K, Li, D, Bai, Y, Mattanovich, M and Kuroda, S (2024) iTraNet: A Web-Based Platform for integrated Trans-Omics Network Visualization and Analysis. *Bioinformatics Advances*, Volume 4, Issue 1, 2024, vbae141
DOI: 10.1093/bioadv/vbae141:

Pan, Y, Hatano, A, Ohno, S, Morita, K, Kokaji, T, Bai, Y, Sugimoto, H, Egami, R, Terakawa, A, Li, D, Uematsu, S, Maehara, H, Fujita, S, Inoue, H, Inaba, Y, Nagano, J.A, Hirayama, A, Soga, T and Kuroda, S (2024) Time and dose selective glucose metabolism for glucose homeostasis and energy conversion in the liver. *npj Systems Biology and Applications*. 10, 107
DOI: 10.1038/s41540-024-00437-2

Fujita, S, Hironaka, K, Karasawa, Y, Kuroda, S (2024) Model selection reveals selective regulation of blood amino acid and lipid

metabolism by insulin in humans. *iScience*, 27(6),109833
DOI: 10.1016/j.isci.2024.109833.

Bai, Y, Morita, K, Kokaji, T, Hatano, A, Ohno, S, Egami, R, Pan, Y, Li, D, Yugi, K, Uematsu, S, Inoue, H, Inaba, Y, Suzuki, Y, Matsumoto, M, Takahashi, M, Izumi, Y, Bamba, T, Hirayama, A, Soga, T, and Kuroda, S (2024) Trans-omic analysis reveals opposite metabolic dysregulation 1 between feeding and fasting in liver associated with obesity. *iScience*, 27(3), 109121.
DOI: 10.1016/j.isci.2024.109121

〔学会発表〕

(招待講演) Shinya Kuroda “Trans-omic analysis of glucose metabolism and its dysfunction associated with obesity” International Conference Systems Biology (ICSB) 2024 (2024年11月30日-12月3日) インド、ムンバイ

(招待講演) 黒田真也 “トランスオミクスによる肝臓での糖応答システムの解析” 第18回メタボロームシンポジウム (2024年10月23日-25日) 鶴岡メタボロームキャンパス

(招待講演) 黒田真也 “My Systems Biology and Beyond” 第47回分子生物学会シンポジウム『システム生物学大反省会』 (2024年11月27日-29日) 福岡国際会議場

黒田真也 “Trans-omic analysis of hepatic glucose metabolism and its dysfunction associated with obesity (トランスオミクスによる肥満に伴う肝臓での代謝応答システムの破綻)” APPW2025 第130回日本解剖学会/第102回日本生理学会/第98回日本薬理学会合同大会 (2025年3月17日-19日) 幕張メッセ

高柳龍、富井健太郎、西羽美、黒田真也 “Structureome analysis of protein phosphorylation and kinase substrate specificity” 第24回日本蛋白質科学会年會 (2024年6月11日-13日) 札幌コンベンションセンター

Takumi Abekawa, Satoshi Ohno, Shinya Kuroda “Metabolome Analysis in Mice Liver Using Thermodynamics” 第21回国際生物物理会議 (2024年6月24日-28日) 京都国際会館

安部川拓海、大野聡、黒田真也 “絶食時マウス肝臓における代謝の熱力学とその生理的影響” 日本物理学会 第79回年次大会 (2024年9月16日-19日) 北海道大学 (札幌キャンパス)

守田 啓悟、幡野 敦、小鍛冶 俊也、杉本 光、土屋 貴穂、尾崎 遼、江上 陸、李 冬子、寺川 瑛、大野 聡、井上 啓、稲葉 有香、鈴木 穰、松本 雅記、高橋 政友、和泉 自泰、馬場 健史、平山 明由、曾我 朋義、黒田 真也 “飢餓時代謝ネットワークの構造的堅牢性と時間的脆弱性 (Structural robustness and temporal vulnerability of the starvation-responsive metabolic network in liver of healthy and obese mice)” 第47回分子生物学会シンポジウム (2024年11月27日-29日) 福岡国際会議場

白井均樹、黒田真也 “Metabolic regulation by tissue-specific splicing variants in the mouse liver” 第47回分子生物学会シンポジウム (2024年11月27日-29日) 福岡国際会議場

渡邊絵美里、黒田真也 “インスリンの時空間ダイナミクスによる下流分子の応答性の数理” 理論と実験 2024 (2024年10月10日-11日) 広島大学 (東広島キャンパス)

〔図書〕

杉本光、黒田真也、ランスオミクスネットワークを構築・解析するウェブツール
「iTraNet」実験医学 Vol.43 No.4
pp.577-581

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

該当なし

研究室 URL

<http://kurodalab.bs.s.u-tokyo.ac.jp/ja/index.html>

生物化学講座：医科学数理研究室

教職員

教授 角田 達彦
准教授 Artem Lysenko

研究室の活動概要

私たちの研究の目標は、がんなどの病気の克服を目指し、多くの臨床検体の生体分子の膨大なデータを深層学習などで解析することで、それらの病気に対する免疫などの生体現象の関わりを解くことです。近未来の医療として、患者さんごとに合わせた適切な種類と量の治療を施すことや、発症の予防を実現することが期待されています。それを目指し病気の全体像を見渡しながら研究を進めるには、現在蓄積されつつある時空間的なオミクス分子データ、画像データ、臨床情報など、人の生命医科学のビッグデータを解析する必要があります。そのためには深層学習などに基づく数理工学的方法論を新たに考え出すことが大事ではないかと考えています。例えば最近私たちは、オミクス分子と病気の関係性を深層学習で解明し潜在的な特徴を抽出する新たな方法論を、世界に先駆けて見出しました。そのようにして独自に考案した方法論を症例データに適用することにより、病気の新たな原因を発見します。そしてそれらの因子間の関係を定量的なネットワークとして再構築することで、疾患メカニズムを全体のシステムとして理解します。一つの例として、がん細胞と、免疫などのがんの微小環境との潜在的な構造も含めた関係をひもとき、定量的に組み上げなおすことで、個人ごとに治療の奏効や副作用、耐性獲得などの動態を予測します。このように、先端の観測技術と数理工学と計算科学を駆使した生命医科学研究を行っています。

私たちの研究室の具体的な研究課題は現在、次のように大別できます：

- ・ 大規模症例解析による、病気の新たな原因と分子・細胞制御の発見
- ・ 深層学習などによる、疾患オミクスの潜在的時空間構造の抽出
- ・ がん、免疫、線維芽細胞などの微小環境内の細胞間相互作用の解明
- ・ がん免疫などの生命医科学現象の数理シミュレーションモデルの構築
- ・ 新たな分子観測技術ナノポアの信号解析による分子判別手法の提案
- ・ 量子計算によるオミクス解析と予測・判別モデルの構築

2024年は、まず、私たちが独自に提案してきたDeepInsight手法を新たに拡張し、多様な特徴抽出技術を用いてサンプルの複数の表現を生成することでより広範な特徴を捉える、Multi-Representation DeepInsight (MRep-DeepInsight)を開発しました

(Sharma 2024)。その有効性を1細胞RNA-seqデータセット、アルツハイマー病データ、人工データで実証し、もともとのDeepInsight法やランダムフォレスト、XGBoost、LightGBM、FT-Transformer、L2-正則化ロジスティック回帰などの機械学習手法よりも精度が向上することを実証しました。将来的に、がん患者さん個人ごとに最適な治療を見出すプレジジョン医療への貢献が期待されます。

そしてこれまで開発してきた私たちの手法 (DeepFeature、DeepInsight-3D、scDeepInsight、MRep-DeepInsight) と医科学応用 (がん種マーカー発見、薬剤奏効予測、1細胞RNA由来細胞予測) をまとめた総説 (Journal of Human Genetics 2024) と書籍の章 (Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology 2025) を発表しました。

これらに加え、ERCC8 関連 Cockayne 症候群患者3人の2塩基性構造変異とコピー数変異の解析や (Watanabe 2024)、PNPLA8 遺伝子の2アレル欠損変異体が小頭症を生じるメカニズムの解析 (Nakamura 2024) の共同研究を行ってきました。

さらに現在進行中の研究として、がん微小環境内の現象の数理モデルによる定量的な解明、空間オミクスや病理画像データに対して数理的・統計的手法を用いることによるがん微小環境内の空間的な情報も加えた細胞間相互作用と治療効果の関係の解明、また量子計算機をこれらの医科学上の課題に応用する研究を行っています。

今後も、深層学習や量子計算機に基づく独自の解析手法の開発を進め、がん、線維芽細胞、免疫細胞などからなるがん微小環境の臨床・実験のオミクスデータやナノポアからの信号データに適用し、がん微小環境の動態を詳しく解明する研究を進めます。

【雑誌論文】

Sharma A, Lopez Y, Jia S, Lysenko A, Boroevich KA, Tsunoda T (2024) Enhanced analysis of tabular data through Multi-representation DeepInsight. *Scientific Reports* 14:12851. DOI: 10.1038/s41598-024-63630-7

Nakamura Y, Shimada IS, Maroofian R, Falabella M, Zaki MS, Fujimoto M, Sato E, Takase H, Aoki S, Miyauchi A, Koshimizu E, Miyatake S, Arioka Y, Honda M, Higashi T, Miya F, Okubo Y, Ogawa I, Scardamaglia A, Miryounesi M, Alijanpour S, Ahmadabadi F, Herkenrath P, Dafsari HS, Velmans C, Al Balwi M, Vitobello A, Denommé-Pichon AS, Jeanne M, Civit A, Abdel-Hamid MS, Naderi H, Darvish H, Bakhtiari S, Kruer MC, Carroll CJ, Ghayoor Karimiani E, Khailany RA, Abdulqadir TA, Ozaslan M, Bauer P, Zifarelli G, Seifi T, Zamani M, Al Alam C,

Alvi JR, Sultan T, Efthymiou S, Pope SAS, Haginoya K, Matsunaga T, Osaka H, Matsumoto N, Ozaki N, Ohkawa Y, Oki S, Tsunoda T, Pitceathly RDS, Taketomi Y, Houlden H, Murakami M, Kato Y, Saitoh S (2024) Biallelic null variants in PNPLA8 cause microcephaly by reducing the number of basal radial glia. *Brain* 147:3949-3967. DOI: 10.1093/brain/awae185

Watanabe D, Okamoto N, Kobayashi Y, Suzuki H, Kato M, Saitoh S, Kanemura Y, Takenouchi T, Yamada M, Nakato D, Sato M, Tsunoda T, Kosaki K, Miya F (2024) Biallelic structural variants in three patients with ERCC8-related Cockayne syndrome and a potential pitfall of copy number variation analysis. *Scientific Reports* 14:19741. DOI: 10.1038/s41598-024-70831-7

Sharma A, Lysenko A, Jia S, Boroevich KA, Tsunoda T (2024) Advances in AI and machine learning for predictive medicine. *Journal of Human Genetics* 69:487-497. DOI: 10.1038/s10038-024-01231-y

[国際会議論文 (査読付)]

Jia S, Tsunoda T, Sharma A (2024) multi-GAT: Integrative Analysis of scRNA-seq and scATAC-seq Data Using Graph Attention Networks for Cell Annotation. *PRICAI 2024: Trends in Artificial Intelligence. Lecture Notes in Computer Science* 15281. https://doi.org/10.1007/978-981-96-0116-5_40

[学会発表等]

Tsunoda T “Quantum Computing in Omics Medicine” RIKEN Quantum & iTHMES Biology Group Seminar (May 10th, 2024), Saitama, Japan (招待講演)

角田 達彦 “量子計算の医科学的利活用について” 東京大学大学院新領域創成科学研究科社会人向け教育プログラムゲノムスクール 2024 年度秋季コース (2024 年 11 月 21 日)、東京 (招待講演)

角田 達彦 “量子計算の医科学的利活用について” 創薬データサイエンス演習, 東京大学大学院新領域創成科学研究科 DSTEP (Data Scientist Training/Education Program) . (2024 年 11 月 22 日)、東京 (招待講演)

角田 達彦 “深層学習と数理科学が拓くオミクス医科学 (Deep Learning and Mathematical Science Advance Omics Medicine)” 和歌山県立医科大学大学院

特別講義 (2024 年 12 月 13 日)、和歌山 (招待講演)

角田 達彦 “量子計算の医科学応用に向けて” 量子・スパコン連携プラットフォームプロジェクトシンポジウム (2025 年 2 月 12 日)、東京 (招待講演)

伊藤 高文、Artem Lysenko、角田 達彦 “タンパク質相互作用ネットワークと深層学習の事前学習に基づく抗がん剤奏効予測” 第 23 回 東京大学生命科学シンポジウム (2024 年 6 月 22 日)、東京

李 佳欣、Artem Lysenko、角田 達彦 “深層学習を用いたがん微小環境の免疫細胞のセルステート解析” 第 23 回 東京大学生命科学シンポジウム (2024 年 6 月 22 日)、東京

Ange Yan, Tatsuhiko Tsunoda “Spatial patterns of cells in tertiary lymphoid structures across cancer types” 第 23 回 東京大学生命科学シンポジウム (2024 年 6 月 22 日)、東京

Jia Shangru, Alok Sharma, Artem Lysenko, Keith Boroevich, Tatsuhiko Tsunoda “scDeepInsight : scRNA-seq 用の自動細胞タイプ注釈手法” 第 23 回 東京大学生命科学シンポジウム (2024 年 6 月 22 日)、(東京)

森 雄飛、Artem Lysenko、角田 達彦 “深層学習とオミクスデータによるネオアンチゲン予測モデルの構築” 第 83 回 日本癌学会学術総会 (2024 年 9 月 19 日)、福岡

堀 公法、小西 惇、山下 万貴子、鎌谷 高志、山下 享子、船内 雄生、阿江 啓介、北野 滋久、竹内 賢吾、松田 浩一、角田 達彦、植田 幸嗣 “プロテオゲノム解析が明らかにした粘液型脂肪肉腫の予後不良に関連する分子生物学的特徴” 第 83 回 日本癌学会学術総会 (2024 年 9 月 19 日)、福岡

河西 碩紀、長岡 孝治、垣見 和宏、角田 達彦 “腫瘍特異的 T 細胞における急速な機能不全動態の数理モデルによる定量的解析” 第 83 回 日本癌学会学術総会 (2024 年 9 月 19 日)、福岡

伊藤 高文、Artem Lysenko、角田 達彦 “Deep learning with protein-protein interaction networks and pretraining for anti-cancer drug response prediction” 第 83 回 日本癌学会学術総会 (2024 年 9 月 20 日)、福岡

Ange Yan, Tatsuhiko Tsunoda “Association between Tertiary Lymphoid Structures and spatial dynamic of cell states and gene expression across cancer types” 第 84 回 日本癌学会学術総会 (2024 年 9 月 20 日)、福岡

Jia Shangru, Alok Sharma, Artem Lysenko, Keith Boroovich, Tatsuhiko Tsunoda “多発性骨髄腫患者の多層オミクスデータに基づく薬剤治療奏効予測モデルの構築” 第 84 回 日本癌学会学術総会 (2024 年 9 月 20 日)、福岡

Gao Yuying, Artem Lysenko, Tatsuhiko Tsunoda “Insights into interplay between genetic alterations and tumor microenvironment across different types of carcinomas” 第 83 回 日本癌学会学術総会 (2024 年 9 月 20 日)、福岡

李 佳欣、Artem Lysenko、角田 達彦 “深層学習を用いたがん微小環境の免疫細胞のセルステート解析” 第 83 回 日本癌学会学術総会 (2024 年 9 月 20 日)、福岡

李 佳欣、Artem Lysenko、角田 達彦 “深層学習を用いたがん微小環境の免疫細胞のセルステート解析” 情報計算科学生物学会 (CBI 学会) 2024 年大会 (2024 年 10 月 28~31 日)、東京

Ange Yan, Tatsuhiko Tsunoda “Features of spatially deconvoluted cell states and their community in tertiary lymphoid structures among different forms of cancer” 第 53 回 日本免疫学会学術総会 (2024 年 12 月 4 日)、長崎

李 佳欣、Artem Lysenko、角田 達彦 “深層学習を用いたがん微小環境の免疫細胞のセルステート解析” 第 53 回 日本免疫学会学術集会 (2024 年 12 月 3~5 日)、長崎

Ange Yan, Tatsuhiko Tsunoda “Spatial feature variation analysis across cancer types: Association between Tertiary Lymphoid Structures and cell states” 13th AACR-JCA Joint Conference (February 3rd, 2025), Hawaii, US

〔図書〕

Chandra A, López Y, Dehzangi I, Shatabda S, Sattar A, Kamola PJ, Sharma R, Shigemizu D, Tsunoda T, Sharma A (2024) Advances in Computational Pipelines and Workflows in Bioinformatics. In: *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology 2025 (Reference Module in Life Sciences)*,

Elsevier
<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95502-7.00283-9>

〔産業財産権〕

○出願状況
該当なし

○取得状況
該当なし

〔その他〕

受賞
該当なし

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など
該当なし

国際交流

フィジー大学・グリフィス大学 (豪) の Alok Sharma 教授と常時共同研究し手法開発。

研究室 URL

<https://mesm.bs.s.u-tokyo.ac.jp>

生物化学講座: 多細胞秩序形成学研究室

教職員

准教授 杉村 薫
助教 松田 真弥

研究室の活動概要

多細胞生物のかたちとパターンは細胞が集団として協調的に動くことで生みだされる。当研究室では、物理と統計の眼で、個体発生における多細胞集団秩序形成原理を理解することを目指している。

力学モデルのパラメータをベイズ推定する手法の開発と応用

生体秩序形成の力学制御を解き明かすには、細胞集団の力学モデルのパラメータを実験データから精度高く評価することが必須である。しかし、既存のパラメータ評価手法は細胞の多角形分布などの要約統計量を用いた間接的な比較に留まっており、直接的な評価手法の開発が待たれていた。この技術的課題を克服するために、我々は実験データに基づいて力学モデルの数式を設計し、データが持つ情報から直接、パラメータを高速かつ高精度に推定する手法を開発した (Ogita et al., 2022)。

本研究では、力学パラメータ推定法をベイズ推定で再定式化することで、より多くの情報を反映した統合的な推定を実現することを目指した。力学パラメータ推定法の単層ベイズモデルと階層ベイズモデルを実装し、人工データを用いたテストを実施して、パラメータ推定およびモデル選択の正確性を確認した。また、生体データを用いて、ベイズ推定と従来法との整合性も確認した。これらの結果から、力学パラメータ推定法が適切に再定式化されたことが示された。開発した手法をショウジョウバエ上皮組織の画像データに適用したところ、パラメータ推定の不確定性が組織内に存在する力学的異方性と密接に関連することがわかった。さらに、従来法では多重共線性が原因で実現できなかった細胞皮質弾性項を含んだモデル選択を実施することにも成功し、当該分野の既存研究で現象論的に足されていた細胞皮質弾性項が細胞の力学にほとんど寄与しないことを明らかにした (Yan, Ogita et al., 2024)。

形態形成における細胞分裂の新規秩序構造の制御と機能的意義の解明

形態形成過程では、細胞が増殖することで、組織が成長し、変形する。細胞はどのようにして化学・力学・幾何情報を統合し、分裂の時空間パターンを調節しているのだろうか。また、個体発生は機能的な成体を作り上げる過程であることを踏まえると、細胞分裂制御は何に対して最適化されているのだろうか。

我々は最近、ショウジョウバエ翅上皮で、数千細胞の力・幾何と分裂の対応関係を網羅

的かつ経時的に定量する手法を確立し、これまでに想定されていなかった細胞分裂の複雑な時空間パターンを発見した。

本年度は、細胞分裂のタイミングと回数、位置の制御に翅脈が必要とされることを見出した。加えて、翅脈を介した細胞分裂の制御を通じて、細胞サイズの平均が非常に高い精度で調節されていることも明らかにした。一方で、平面内細胞極性を規定する Dachsous の発現を RNAi により減弱させても、細胞分裂のタイミングや回数、位置に異常は生じなかった。

圧縮下の柔らかい細胞集団における応力鎖ネットワーク形成のシミュレーション解析

癌細胞は対応する野生型細胞と比較して柔らかいことが知られている。癌細胞はまた、自身の異常増殖に起因する圧縮に晒されている。柔らかい癌細胞はどのようにして、圧縮下で組織の構造的安定性を保っているのかは不明である。粉体などの非生物材料が圧縮下に置かれると、応力鎖と呼ばれる力のネットワークを発達させることが知られている。柔らかい細胞集団でも同様の力のネットワークが形成されるのか、もしそうならば、癌細胞の力学においてどのような役割を担っているのだろうか。

本研究では、齊藤らにより開発された最新の数値計算手法を用いて (Saito and Ishihara, 2024)、細胞間に働く力のネットワーク形成を調べた。我々はまず、柔らかく、中程度の自発運動性を有する細胞集団の充填率を高めると、細胞間で働く力の分布が単峰から複数ピークに遷移することを見出した。形成されたネットワークの構造をパーシステントホモロジーにより解析したところ、強い力から構成されるループ構造がネットワーク全域にわたり形成されていることが明らかになった。現在、このネットワーク構造の形成機構の詳細およびその生物学的意義について解析を進めている。

モルフォゲン Dpp による組織スケーリング機構の解析

発生中の生物個体は、成長過程で体の各部位の比率を維持する能力をもつ。このスケーリングと呼ばれる現象のメカニズムとして、細胞に位置情報を与えるモルフォゲン濃度勾配のスケーリングが鍵とされてきたが、その仕組みや意義は未だ明らかではない。本年度は、ショウジョウバエの翅原基における Dpp モルフォゲン濃度勾配が、発生前半に一過的にスケーリングするが、発生後半にはスケールダウンする一方、その下流である翅脈の位置は発生後半に誘導されスケーリングすることを見出した。加えて、Dpp モルフォゲン濃度勾配のスケーリングが破綻しても成虫の翅脈パターンが維持されることも明らかになった。現在、モルフォゲン濃度勾配が一過的あるいは、破綻した状態からどのようにして正確で頑強な翅脈パターンが生み

だされるか、そのメカニズムの解析を進めている。

〔雑誌論文〕

Gauquelin E, Kuromiya K, Namba T, Ikawa K, Fujita Y, Ishihara S#, and Sugimura K# (2024) Mechanical convergence in mixed populations of mammalian epithelial cells. *Eur Phys J E*. 47: 21. DOI: 10.1140/epje/s10189-024-00415-w

Sugimura K#, and Otani T# (2024) Vertex remodeling during epithelial morphogenesis. *Curr Opin Cell Biol*. 91: 102427. DOI: 10.1016/j.ceb.2024.102427

Xin Y, Ogita G#, Ishihara S, and Sugimura K# (2024) Bayesian parameter inference for epithelial mechanics. *J Theor Biol*. 595: 111960. DOI: 10.1016/j.jtbi.2024.111960

〔学会発表〕

Xin Yan, Goshi Ogita, Shuji Ishihara, Kaoru Sugimura “Extension of image-based parameter inference for epithelial mechanics by using Bayesian method” International symposium on mechanical control of biological self-organisation (2024年6月17-18日)、(京都)

松田真弥、Markus Affolter, 杉村薫 “Mechanism and significance of morphogen gradient formation and scaling” 第57回日本発生生物学会年会(2024年6月19-22日)、(京都)

杉村薫 “多細胞集団の秩序形成を物理学と統計学の視点から理解する” ナイスステップ講演会 (2024年7月4日)、(オンライン)

Kaoru Sugimura, Shuji Ishihara “Image-based inference for epithelial mechanics” The Physics of Self-Organising Active Matter (Higgs Centre Workshop) (2024年7月8-10日)、(エジンバラ、イギリス)

松田真弥、杉村薫 “Mechanism and significance of Dpp morphogen gradient scaling” 第16回日本ショウジョウバエ研究会 (2024年9月17-19日)、(仙台)

Kaoru Sugimura, Shuji Ishihara “Image-based inference for epithelial mechanics” 第52回内藤コンファレンス(2024年10月1-4日)、(札幌)

Kaoru Sugimura, Shuji Ishihara “Image-based inference for epithelial mechanics” DAIKIN International Symposium on Physics of Intelligence (2024年11月6-8日)、(東京)

Kaoru Sugimura, Shuji Ishihara “Mechanical control of epithelial morphogenesis” International Active Matter Workshop 2025 (2025年1月24-25日)、(東京)

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

受賞

巖欣 東京大学大学院新領域創成科学研究科
メディカル情報生命専攻 Excellent Research
Award 優秀賞
<https://www.cbms.k.u-tokyo.ac.jp/about/award/>

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など
該当なし

国際交流

該当なし

研究室 URL

<http://www.koolau.info/>

生物化学講座：システム神経科学研究室

教職員

准教授 豊島 有

研究室の活動概要

当研究室は2021年8月1日にスタートした新しい研究室である。当研究室では、生物が環境の情報を受け取って行動を出力するまでの、神経回路による情報処理のしくみを、システムレベルで理解することを目指している。

生物は周囲の匂いや音などを頼りにして、餌場など好みの環境へ移動するナビゲーション行動を示す。こうしたナビゲーション行動は、外界の環境を感知して必要な情報を取捨選択し、行動として出力するという入出力関係が明確であり、神経回路における情報処理のしくみを明らかにするのに適した現象である。線虫 *C. elegans* は、餌とともに経験した塩の濃度を記憶し、塩濃度勾配のある環境ではその塩濃度の領域に向かう。また線虫の神経回路は302個の神経細胞から構成されており、それぞれの神経細胞の特徴や互いの接続も詳しく調べられている。しかしこのように、神経科学の基盤的情報が最も充実した生物であっても、それぞれの神経細胞がどのように情報を処理して行動を生み出しているかという、神経回路の動作原理については、あまりよくわかっていない。そこで我々は、線虫を主な材料として、4D顕微鏡を用いた全脳イメージングや、神経活動と行動の同時計測、数理モデル化によるシミュレーションなど様々なアプローチを組み合わせることで研究を進めている。

〔雑誌論文〕

Ayaka Matsumoto, Yu Toyoshima, Chenqi Zhang, Akihiro Isozaki, Keisuke Goda, Yuichi Iino, (2024) Neuronal sensorimotor integration guiding salt concentration navigation in *Caenorhabditis elegans*. PNAS 121(5): e2310735121. Doi:10.1073/pnas.2310735121

Yu Toyoshima, Hirofumi Sato, Daiki Nagata, Manami Kanamori, Moon Sun Jang, Koyo Kuze, Suzu Oe, Takayuki Teramoto, Yuishi Iwasaki, Ryo Yoshida, Takeshi Ishihara, Yuichi Iino, (2024) Ensemble dynamics and information flow deduction from whole-brain imaging data. PLOS Computational Biology 20(3):e1011848. Doi:10.1371/journal.pcbi.1011848

〔学会発表〕

Yusuke Tomina, Yu Toyoshima, Kazuki Mukumoto, Hikaru Shishido, Chentao Wen, Manami Kanamori, Koyo Kuze, Yuko Murakami, Suzu Oe, Takeshi Ishihara, Yuichi Iino, Hideharu Mikami, "Real-time volumetric neural recoding of the whole brain in naturally

behaving nematode worms by high-speed light-sheet microscopy", 日本比較生理生化学会第46回名古屋大会, 2024年9月30-1日, 名古屋大学 野依記念学術交流館 (愛知県名古屋市).

Karin Suwazono, Yu Toyoshima, Yuichi Iino, "Dissection of behavioral components and the role of omega turns for the chemotaxis of *C. elegans*", NEURO2024, 2024年7月24-27日, 福岡コンベンションセンター (福岡県福岡市).

豊島 有 "線虫の全脳活動計測: 神経回路の情報処理の理解を目指して", 生理研研究会「大規模脳活動計測～我々は何を測り、どこへ行くのか?」, 2024年9月4-5日, 生理学研究所 (愛知県岡崎市).

椋本一輝、富菜雄介、豊島有、宍戸耀、Chentao Wen、金森真奈美、久世晃暢、村上悠子、大江紗、石原健、大浪修一、飯野雄一、三上秀治 "自由行動下線虫に対する深層学習を用いた全脳神経活動解析", 北海道大学部局横断シンポジウム, 2024年9月6-6日, 北海道大学 (北海道札幌市).

椋本一輝、富菜雄介、豊島有、宍戸耀、Chentao Wen、金森真奈美、久世晃暢、村上悠子、大江紗、石原健、大浪修一、飯野雄一、三上秀治 "深層学習による自由行動下線虫の全脳神経活動解析", 第33回日本バイオイメーシング学会学術集会, 2024年9月29-30日, 東京理科大学葛飾キャンパス (東京都葛飾区).

宍戸耀、富菜雄介、豊島 有、金森 真奈美、久世 晃暢、村上 悠子、大江 紗、石原 健、飯野 雄一、三上 秀治 "自由行動線虫の全脳神経活動計測における自動追跡システムの開発", 第33回日本バイオイメーシング学会学術集会, 2024年9月29-30日, 東京理科大学葛飾キャンパス (東京都葛飾区).

Hikaru Shishido, Yusuke Tomina, Yu Toyoshima, Manami Kanamori, Koyo Kuze, Yuko Murakami, Suzu Oe, Takeshi Ishihara, Yuichi Iino, Hideharu Mikami "Development of a real-time tracking system for measuring whole brain neuronal activity of *C. elegans* exhibiting natural behavior", The 25th RIES-HOKUDAI International Symposium, 2024年12月10-10日, 北海道大学 (北海道札幌市).

豊島 有 "線虫全神経の1細胞遺伝子発現解析と活動計測", さきがけ「多細胞」領域成果報告会, 2025年2月17-18日, TKP 京都タワーホテル (京都府京都市).

Karin Suwazono, Yu Toyoshima, Yuichi Iino

"Dissection of behavioral components and the role of omega turns for the chemotaxis of *C. elegans*", 日本動物学会関東支部第 77 回大会, 2025 年 3 月 15-15 日, 産業技術総合研究所共用講堂 (茨城県つくば市).

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

受賞

該当なし

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など
該当なし

国際交流

海外インターン生 1 名受け入れ(GSI)

研究室 URL

<https://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~toyoshimalab/>

光計測生命学講座: 分子神経生理学研究室

教職員

教授 竹内 春樹
助教 森川 勝太

研究室の活動概要

生物の外界の刺激に対する判断や行動は、脳に存在する神経細胞が織りなす神経回路によって担われる。

当研究室では、マウス嗅覚神経回路をモデルとして「神経回路がどのように形成されるのか」、そして「その神経回路がどのように情報を処理し、様々な行動を引き起こされるのか」について細胞レベルで理解することを目指している。分子生物学的手法により遺伝子を電気生理学的手法により脳に与える環境刺激を観察、操作することを通じて神経回路の形成と機能発現を支える基本原理の解明を目指している。

〔雑誌論文〕

香取和生、竹内春樹 (2024) 嗅覚系を介した先天的防御行動の神経基盤、日本味と匂学会誌 Vol.31 No.2 PP166-173、2024年11月

Yoshimoto A, Morikawa S, Kato E, Takeuchi H, Ikegaya Y (2024) Top-down brain circuits for operant bradycardia. *Science*. 2024 Jun 21;384(6702):1361-1368.

Nakashima A†, Takeuchi H† (2024) Roles of odorant receptors during olfactory glomerular map formation. *Genesis*. 2024 Jun;62(3):e23610.

Nakashima A†, Takeuchi H† (2024) Shaping the olfactory map: cell type-specific activity patterns guide circuit formation. *Front Neural Circuits*. 18:1409680. 2024

Matsumoto N, Miyano M, Abe T, Kashima T, Kato-Ishikura E, Inoue KI, Liu J, Kiyonari H, Takeuchi H, Ikegaya Y (2024) Generation of Dopamine Transporter (DAT)-mCherry Knock-in Rats by CRISPR-Cas9 Genome Editing. *Biol Pharm Bull* 47(2):394-398 2024

〔学会発表〕

竹内春樹 “匂いによる認知症の予測と予防” 第10回ケモビ研究会 (2025年2月15-17日)、(誉田)

Takeuchi, H “Activity-Dependent Mechanisms in Olfactory Neural Circuit Development” *Advanced Microscopy in Neuroscience*, NIKON, Online (7 February, 2025)

竹内春樹 “超高齢化社会における嗅覚の可能性 ~匂いによる認知症の予測と予防法の

確立~” 第10回嗅覚冬のセミナー (2025年1月12-13日)、(青森)

Takeuchi H “Decoding spontaneous activity patterns for olfactory receptor specific glomerular segregation” *The 47th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society*, Fukuoka (24 July, 2024)

石山 聖 (M1)、香取 和生、森川 勝太、竹内春樹 “嗅覚刺激によるアルツハイマー病態改善効果の検証” 2024年度日本味と匂学会第58回大会 (2024年9月11-13日)、(岡山)

Takeuchi, H, Katori, K, Morikawa, S, Okuyama, T, Ikegaya, Y “Neural mechanisms underlying predator odor-induced persistent defensive behavior” *19th International Symposium on Olfaction and Taste*, Iceland (22-26 June, 2024)

Katori, K, Morikawa, S, Nakashima, A, Ikegaya, Y, Takeuchi, H “Neural circuit mechanisms underlying olfactory perceptual learning” *19th International Symposium on Olfaction and Taste*, Iceland (22-26 June, 2024)

石山 聖 (M1)、香取 和生、森川 勝太、竹内春樹 “嗅覚刺激によるアルツハイマー病態改善効果の検証” 第23回東京大学生命科学シンポジウム (2024年6月22日)、(東京)

安達 祐太 (M1)、香取 和生、森川 勝太、竹内春樹 “自発的嗅覚行動解析によるアルツハイマー病モデルマウス早期嗅覚障害の検証” 第23回東京大学生命科学シンポジウム (2024年6月22日)、(東京)

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

受賞

該当なし

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など
日本ジェネティクス第一回「GeneF@N ラボへようこそ！」2024.12.24

竹内教授 オープンキャンパス講演「嗅覚について語る」2024.08.07 (アーカイブ化2024.11.15)

竹内教授 Top Researchers インタビュー
2024.07.23

竹内教授 TOKYO MIDTOWN HIBIYA 木と生
きる登壇 2024.04.18

国際交流

UCL (University College London) より研究生
(学部3年生) 受入 (2024/06~2024/09)

研究室 URL

<https://takeuchi-lab.jp>

光計測生命学講座：1 分子遺伝学研究室

教職員

教授 上村 想太郎
助教 島 知弘
助教 飯塚 怜

研究室の活動概要

あらゆる生命現象は極めて複雑で緻密な仕組みによって成り立っています。それは組織、細胞そして分子のあらゆる階層レベルで当てはまりますが、特に細胞と分子のレベルでの理解は複雑です。複雑にしている要因の一つに従来計測手法の限界がありました。従来法では細胞や分子は集団としての計測が一般的であったため個々の細胞や分子の特性を直接調べることは困難でした。しかしそれでは平均値としての議論に終始してしまい、個々の細胞や分子のふるまいを真に理解することはできません。我々は1細胞と1分子の独自計測技術を開発することでそれを様々な生命現象の計測に応用し、平均値に埋もれていた真の情報を取り出して解析することを目指しています。具体的には次世代1分子シーケンサー技術で用いられているナノポア技術や1細胞イメージング技術、さらには1細胞液滴技術を用いた新しい計測が中心となります。これらの技術を大きく発展させるだけでなく、技術を幅広い生命現象へと適応させていきます。

〔雑誌論文〕

Nozawa H, Nagae F, Ogihara S, Hirano R, Yamazaki H, Iizuka R, Akatsu M, Kujirai T, Takada S, Kurumizaka H, Uemura S (2024) Nucleosomal DNA unwinding pathway through canonical and non-canonical histone disassembly. *Commun. Biol.* 7: 1144. DOI: 10.1038/s42003-024-06856-5

Iizuka R, Uemura S (2024) Complete genomic sequence of a *Marinobacter* species, a potential polyethylene degrader isolated from surface seawater. *Microbiol. Resour. Announc.* 13: e00616-24. DOI: 10.1128/mra.00616-24

Ito K, Tayama T, Uemura S, Iizuka R (2024) Isolation of novel fluorogenic RNA aptamers via *in vitro* compartmentalization using microbead-display libraries. *Talanta* 278: 126488. DOI: 10.1016/j.talanta.2024.126488

Kawai F, Iizuka R, Kawabata T (2024) Engineered polyethylene terephthalate hydrolases: perspectives and limits. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 108, 404. DOI: 10.1007/s00253-024-13222-2

Liu H, Yamaguchi H, Kikkawa M, Shima T (2024) Heterogeneous local structures of the

microtubule lattice revealed by cryo-ET and non-averaging analysis. *bioRxiv.* 591984. DOI: 10.1101/2024.04.30.591984

〔学会発表〕

Sotaro Uemura “Advancements from Basic Research to Applications: Single-Molecule Nanopore Measurement” M&BE 国際会議 (2024年6月19日)、松江テルサ (島根県・松江市)

Eiji Kato, Ryo Akita, Sotaro Uemura “Development for the detection of salivary biomarkers by solid-state nanopore” 21st IUPAB Congress 2024 (IUPAB2024), Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan (June 24-28, 2024)

Ryo Akita, Hikaru Nozawa, Tatsuhiko Tsunoda, Sotaro Uemura “Development of barcode-based nanopore measurement technology for single molecule identification of biomarkers in cancer diagnosis” 21st IUPAB Congress 2024 (IUPAB2024), Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan (June 24-28, 2024)

Sotaro Uemura “Development of a Single-Molecule Peptide Translocation by Translocon-Based Nanopore Measurement” The nanopore meeting Tokyo 2025, Koganei, Tokyo, Japan (Mar 14-15, 2025)

Eiji Kato, Ryo Akita, Utaro Nakamura, Sotaro Uemura “A Novel Approach to Saliva-Based Biomarker Detection Using Solid-State Nanopores” The nanopore meeting Tokyo 2025, Koganei, Tokyo, Japan (Mar 14-15, 2025)

Sotaro NAKAMURA, Kazuhiro KOBAYASHI, Ryo IIZUKA, Hideaki E. KATO, Sotaro UEMURA “Analysis of the Mechanism of Perforin Oligomer Formation Using Nanopore Measurement” The nanopore meeting Tokyo 2025, Koganei, Tokyo, Japan (Mar 14-15, 2025)

Ryo Akita, Kazuma Itabashi, Lysenko Artem, Keith Boroevich, Tatsuhiko Tsunoda Sotaro Uemura “The development of matrix-based nanopore analysis method to structure the classification results of breast cancer tumor markers” The nanopore meeting Tokyo 2025, Koganei, Tokyo, Japan (Mar 14-15, 2025)

Satoshi Ogihara, Hikaru Nozawa, Takumi Oishi, Munetaka Akatsu, Hitoshi Kurumizaka and Sotaro Uemura “Solid-state nanopore analysis of N-terminal histone tail effects on nucleosome dynamics” The nanopore meeting Tokyo 2025, Koganei, Tokyo, Japan (Mar 14-15, 2025)

- Gaku Ogino, Sotaro Uemura “Flexibility evaluation of tRNA in the presence of Mg²⁺ and polyamines by solid state nanopore” The nanopore meeting Tokyo 2025, Koganei, Tokyo, Japan (Mar 14-15, 2025)
- 飯塚 怜、上村 想太郎 “クルックフィールズ 堆肥メタゲノム由来ポリエチレンテレフタレート分解酵素の特性解析” 第 19 回日本ゲノム微生物学会年会 (2025 年 3 月 17-19 日)、かずさアカデミアホール (千葉県・木更津市)
- 畑 昂樹、安部 夏月、飯塚 怜、Nirannjheeni Alagappan、Christopher J Vavricka、野口 恵一、森屋 利幸、大島 泰郎、養王田 正文 “メタゲノム由来クチナーゼの発現機能解析と酵素安定性向上変異体の獲得” 第 13 回日本生物工学会東日本支部コロキウム (2025 年 3 月 14 日)、東京農工大学小金井キャンパス (東京都・小金井市)
- 逸見 文香、上村 想太郎、飯塚 怜 “ドロップレット内の微生物増殖を指標とした酵素遺伝子探索法の開発” DROPLET Poster Session (2025 年 1 月 24 日)、秋葉原 UDX D&E room (東京都・千代田区)
- 田山 智嵩、伊藤 敬佑、上村 想太郎、飯塚 怜 “SELEX 法とドロップレットを用いた蛍光 RNA アプタマーの選別と解析” DROPLET Poster Session (2025 年 1 月 24 日)、秋葉原 UDX D&E room (東京都・千代田区)
- 畑 昂樹、安部 夏月、飯塚 怜、養王田 正文、森屋 利幸、大島 泰郎、野口 恵一 “メタゲノム由来クチナーゼの PET 分解活性” 第 47 回日本分子生物学会年会 (2024 年 11 月 27-29 日)、マリンメッセ福岡 (福岡県・福岡市)
- 田山 智嵩、伊藤 敬佑、上村 想太郎、飯塚 怜 “結合能・蛍光増大能を指標として選択した新規蛍光 RNA アプタマーの解析” 第 18 回バイオ関連化学シンポジウム (2024 年 9 月 12-14 日)、つくば国際会議場 (茨城県・つくば市)
- 飯塚 怜 “油中水滴技術で切り拓く生命科学 研究” 第 76 回日本細胞生物学会大会 (2024 年 7 月 17-19 日)、つくば国際会議場 (茨城県・つくば市)
- Tayama T, Ito K, Uemura S, Iizuka R “Selection of novel fluorogenic RNA aptamers by affinity and fluorogenic-based method and their characterization” 第 25 回日本 RNA 学会年会 (2024 年 6 月 26-28 日)、東京大学 安田講堂 (東京都・文京区)
- Nakamura S, Kobayashi K, Iizuka R, Kato HE, Uemura S “Single Molecule Analysis of Perforin Dynamics Using Nanopore Measurements” 21st IUPAB Congress 2024 (IUPAB2024), Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan (June 24-28, 2024)
- Nozawa H, Nagae F, Ogihara S, Hirano R, Yamazaki H, Iizuka R, Akatsu M, Kujirai T, Takada S, Kurumizaka H, Uemura S “Unpaused and Loosened Unwinding of Nucleosomal DNA on H2A.B Variants” 21st IUPAB Congress 2024 (IUPAB2024), Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan (June 24-28, 2024)
- Iizuka R, Ito K, Tayama T, Uemura S “Isolation of novel fluorogenic RNA aptamers via affinity- and fluorescence-based *in vitro* selection” 21st IUPAB Congress 2024 (IUPAB2024), Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan (June 24-28, 2024)
- 飯塚 怜 “微生物・生体分子の機能的スクリーニング” DROPLET 2024 (2024 年 6 月 13 日)、秋葉原 UDX 6F カンファレンスルーム (東京都・千代田区)
- 熊谷 圭介、安部 夏月、畑 昂樹、飯塚 怜、森屋 利幸、大島 泰郎、養王田 正文、野口 恵一 “高温堆肥メタゲノム由来新規 PET 分解酵素の活性及び耐熱性の評価” 第 24 回日本蛋白質科学会年会 (2024 年 6 月 11-13 日)、札幌コンベンションセンター (北海道・札幌市)
- 畑 昂樹、安部 夏月、飯塚 怜、養王田 正文、森屋 利幸、大島 泰郎、野口 恵一 “メタゲノム由来クチナーゼの PET 分解活性評価” 第 24 回日本蛋白質科学会年会 (2024 年 6 月 11-13 日)、札幌コンベンションセンター (北海道・札幌市)
- Iizuka R “A Microfluidic Platform for Identifying Agarolytic Microbial Cells based on Microdroplet Deformability” ACS on Campus, Yayoi Hall, Faculty of Agriculture, The University of Tokyo, Tokyo, Japan (May 15, 2024)
- Bullen A, Shima T “Monitoring the biofilm development of Escherichia coli BL21” 21st IUPAB Congress 2024 (IUPAB2024), Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan (June 24-28, 2024)
- Liu H, Yamaguchi H, Kikkawa M, Shima T “Heterogeneous local structures of the microtubule lattice revealed by cryo-ET and non-averaging analysis” 21st IUPAB Congress

2024 (IUPAB2024), Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan (June 24-28, 2024)

Shima T “Visualization of GTP hydrolysis in microtubules” 21st IUPAB Congress 2024 (IUPAB2024), Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan (June 24-28, 2024)

Liu H, Yamaguchi H, Kikkawa M, Shima T “Heterogeneous local structures of the microtubule lattice revealed by cryo-ET and non-averaging analysis” EMBO/EMBL symposium, Microtubules: from atoms to complex systems, European Molecular Biology Laboratory, Heidelberg, Baden-Württemberg, Germany (June 5-8, 2024)

Shima T “Visualization of GTP hydrolysis in microtubules” EMBO/EMBL symposium, Microtubules: from atoms to complex systems, European Molecular Biology Laboratory, Heidelberg, Baden-Württemberg, Germany (June 5-8, 2024)

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

○出願状況

名称: アミノ酸配列解析用分子通過チャネル、アミノ酸配列解析用分子通過膜、アミノ酸配列解析方法およびアミノ酸配列解析装置

発明者: 上村想太郎

権利者: 東京大学

種類: 国内出願

番号: 特願 2024-086612

出願年月日: 2024年5月28日

国内外の別: 国内

○取得状況

該当なし

〔その他〕

受賞

該当なし

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

飯塚 怜 “「宝探し」研究者たちよ、ドロップレット技術を恐れるなかれ!” (日本の研究.com に研究内容と技術応用についてのインタビュー記事掲載、2024年10月25日 (<https://research-er.jp/articles/tieup/view/138>))

飯塚 怜 “学術集会報告” (酵素工学ニュース第92号に第62回日本生物物理学会年会の学会報告を寄稿、2024年10月)

飯塚 怜 “微生物のシングルセルゲノム解析の最近動向” (日本ゲノム微生物学会 ニュースレター No. 29 に研究動向解説記事を寄稿、2024年6月24日)

飯塚 怜 “学術集会報告” (酵素工学ニュース第91号に第61回日本生物物理学会年会の学会報告を寄稿、2024年4月)

国際交流

イギリス・Queen Mary University of London の Volkov 研究室との共同研究が、科研費: 国際共同研究 (海外連携) に採択

日本・イギリス・オランダの研究者間で、論文輪読会 (Cytoskeleton Journal club) を開催 (2024年4月6日-6月20日)

研究室 URL

<http://www.biochem.s.u-tokyo.ac.jp/uemura-lab/>

光計測生命学講座：脳機能学研究室

教職員

教授	榎本 和生
准教授	鈴木 郁夫
助教	石井 健一
助教	辻 真人
特任助教	古澤 孝太郎

研究室の活動概要

脳神経回路の構築原理と機能原理の研究を行っている。そのために、主としてショウジョウバエとマウスを解析モデルとして用いる。具体的には、神経ネットワークの再編機構、情動を生み出す神経回路基盤、自閉症など発達障害の神経基盤などについて研究を行っている。

〔雑誌論文〕

英語原著論文

Miura S, Nie M, Emoto K & *Takeuchi S (2024) Control of tissue strain is essential for enhanced dermal innervation in the three-dimensional skin engineering. *ACS Biomaterials Science & Engineering*, 1: 442-450. DOI: 10.1021/acsbmaterials.4c01097

和文総説等

辻真人、陣駒大輔、西塚悠人、榎本和生 (2024) 深層学習が切り開く行動神経学の新天地. *実験医学* 42:1038-1045

鈴木郁夫、天野麟太郎、榎本和生 (2024) 大規模データから明らかになる、大脳皮質におけるヒト独自の細胞構成とその発生メカニズム. *実験医学* 42:1074-1081

古澤孝太郎、榎本和生 (2024) E3 ユビキチンリガーゼによる神経コンパートメント除去の時空間制御メカニズム. *生化学* 96: 1038-1045

〔学会発表〕

第57回発生生物学会(2024年6月14-22日、みやこめっせ・ロームシアター京都(京都府・京都市))

鈴木郁夫 “An evolutionary new allele of human-specific gene NOTCH2NLB that enhances cortical neurogenesis is positively selected in the modern human population”

山内優季、鈴木郁夫、榎本和生 “Species-specific cortical architecture in rodents developed by fine-tuning the temporal neurogenetic program”

第47回日本神経科学大会(2024年7月24-27日、福岡国際センター(福岡県・福岡市))

石井健一、堂上(中溝)真美、本吉真菜、榎本和生 “Ascending/descending pathways mediate nutritional state-dependent nociceptive modulation”

辻真人、西塚悠人、榎本和生 “ニューロペプチドと時間符号化を介した視覚忌避ゲーティング”

逸見知世、石井健一、榎本和生 “Neuropeptidergic mechanisms of developmental sleep”

榎本和生 “免疫シグナルによる神経リモデリング制御” 第3回北海道大学遺伝子病制御研究所生理学研究所ジョイントシンポジウム(2024年9月3日)北海道大学医学部学友会館(北海道・札幌市)

日本動物学会第95回長崎大会(2024年9月12-14日、長崎大学文教キャンパス(長崎県・長崎市))

富永慶子、古澤孝太郎、榎本和生 “ショウジョウバエ感覚ニューロンにおける神経コンパートメント除去の時空間制御機構”

山本侑輝、古澤孝太郎、榎本和生 “マウス後根神経節におけるAAVセロタイプ間での感染特性の比較”

陣駒大輔、辻真人、榎本和生 “心臓が不快情動を調節する神経メカニズムの解明”

The 16th Japanese Drosophila Research Conference(2024年9月17-19日、仙台国際センター(宮城県・仙台市))

石井健一、堂上(中溝)真美、本吉真菜、榎本和生 “Nutritional-state-dependent gating of nociception”

辻真人、西塚悠人、榎本和生 “Peptidergic and θ oscillatory mechanism of enhanced visual aversion under threat”

Ikuo Suzuki “Recent expansion and evolutionary selection of human-specific NOTCH2NLB allele enhancing cortical neurogenesis” EMBO EMBL Symposium: Reconstructing the human past: using ancient and modern genomics, European Molecular Biology Laboratory, Heidelberg, Germany (September 17-20, 2024)

Ikuo Suzuki, “Evolutionary emergence of human-specific features of brain development” ISDN 2024, Montpellier, France (September 21-24, 2024)

Kazuo Emoto “Compartmentalized signaling

pathways in neural remodeling” Bilateral symposium on “Biased assembly” in Neuroscience and Cell Biology, Academic Sinica, Taipei (September 24, 2024)

Neuroscience 2024, McCormick Place Convention Center, Chicago, USA (October 5-9, 2024)

Chikayo Hemmi, Kenichi Ishii, Kazuo Emoto “Neuropeptidergic control of developmental sleep in *Drosophila*”

Aika Saito, Kazuo Emoto, Yukari Takeuchi, Akira Uematsu “Prediction error signals of the ventral hippocampus in aversive memory extinction”

Kazuo Emoto “Compartmentalized calcium signaling neural development and function” UTokyo - Manchester Conference, University of Manchester, Manchester, UK (October 28, 2024)

古澤孝太郎、富永慶子、榎本和生 “Molecular and cellular control of developmental neuronal remodeling in *Drosophila* sensory neurons” 第97回日本生化学会大会（2024年11月6-8日）パシフィコ横浜（神奈川県・横浜市）

鈴木郁夫 “ヒト脳進化と疾患に関わる分子メカニズム” 第47回日本分子生物学会（2024年11月27-29日）福岡国際会議場（福岡県・福岡市）

榎本和生 “心と個性を生み出す脳神経回路の構築原理と作動原理” 千里ライフサイエンス講演会（2024年12月26日）千里ライフサイエンスセンター（大阪府・豊中市）

榎本和生 “心と個性を生み出す脳神経回路の構築原理と作動原理” iPlasticity 会議（2025年2月20日）東京大学医学部鉄門講堂（東京都・文京区）

石渡麗依那、鈴木郁夫、榎本和生 “ヒト固有遺伝子 NOTCH2NL はアストロサイト産生を促進する” 第1回ニューロウインターズクール（2025年3月26-28日）ホテルヴィレッジ（群馬県・草津町）

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

受賞

該当なし

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など
鈴木郁夫 “「智慧の実」の遺伝子が導いたヒトの進化と病” 第8回 都医学研都民講座（2025年2月22日）東京都医学総合研究所（東京都・世田谷区）

国際交流

該当なし

研究室 URL

<http://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~brain/>

光計測生命学講座: 発生細胞生物学研究室

教職員

教授	東山 哲也
准教授	吉田 大和
助教	奥田 哲弘
助教	上園 幸史
特任准教授	佐々木 成江

研究室の活動概要

ユニークな生物材料と顕微解析技術で、生命現象を制御する鍵分子を見出し、その作動原理を解明することを目指している。特に 1) 有性生殖における細胞間情報、遺伝、発生の研究、2) オルガネラ分裂装置の分子構造と作動原理の理解、3) 真核生物の新規な細胞分裂制御分子の探索、4) ライブセル操作・解析技術の開発、5) 工学・化学分野などとの異分野融合研究の推進を進めている。

今年度は、非モデル植物を含む被子植物、裸子植物に加え、原生物や動物培養細胞における有性生殖や、細胞生物学の研究を進めた。また、単細胞紅藻シアニディオシゾンを用いて、オルガネラ分裂に関与する遺伝子群の解析、細胞分裂期にはたらく遺伝子群の解析、オルガネラ移行シグナルに関する研究を進めた。

〔雑誌論文〕

- Manrique S, Cavalleri A, Guazzotti A, Villarino G.H, Simonini S, Bombarely A, Higashiyama T, Grossniklaus U, Mizzotti C, Pereira A.M, Coimbra S, Sankaranarayanan S, Onelli E, Masiero S, Franks R.G, Colombo L (2024) Histone deacetylase 19 regulates *SHOOT MERISTEMLESS* expression in the carpel margin meristem contributing to ovule number determination and transmitting tract differentiation. *Plant Physiol.* 194, 2117–2135.
- Yamagishi S, Yamamoto K, Takahashi K, Kawai-Toyooka H, Suzuki S, Matsuzaki R, Yamaguchi H, Kawachi M, Higashiyama T, Nozaki H (2024) Evolutionary analysis of *MID* homologs during the transition from homothallic species to heterothallic species in *Volvox* sect. *Volvox* (Chlorophyceae). *Phycol. Res.* 72, 46–55.
- Kojima H, Yamamoto K, Suzuki T, Hayakawa Y, Niwa T, Tokuhira K, Katahira S, Higashiyama T, Ishiguro S (2024) Broad Chain Length Specificity of the Alkane-Forming Enzymes *NoCERIA* and *NoCER3A/B* in *Nymphaea odorata*. *Plant Cell Physiol.* 65, 428–446.
- Suda K, Moriyama Y, Razali N, Chiu Y, Masukagami Y, Nishimura K, Barbee H, Takase H, Sugiyama S, Yamazaki Y, Sato Y, Higashiyama T, Johmura Y, Nakanishi M, Kono K (2024) Plasma membrane damage limits replicative lifespan in yeast and induces premature senescence in human fibroblasts. *Nat. Aging* 4, 319–335.
- Kawakatsu Y, Okada R, Tsutsui H, Hara M, Yanagisawa N, Higashiyama T, Arima A, Baba Y, Kurotani K, Notaguchi M (2024) Development of a microfluidic device to detect microRNAs for rapid diagnosis in plants. *Plant Phenomics* 6, 0162.
- Takeuchi H, Nagahara S, Higashiyama T, Berger F (2024) The chaperone NASP contributes to *de novo* deposition of the centromeric histone variant CENH3 in *Arabidopsis* early embryogenesis. *Plant Cell Physiol.* 65, 1135–1148.
- Mizuta Y, Sakakibara D, Nagahara S, Kaneshiro I, Nagae T.T, Kurihara D, Higashiyama T (2024) Deep imaging revealed dynamics and signaling in one-to-one pollen tube guidance. *EMBO Rep.* 25, 2529–2549.
- Mizukami A.G, Kusano S, Matsuura-Tokita K, Hagihara S, Higashiyama T (2024) Cluster effect through the oligomerisation of bioactive disaccharide AMOR on pollen tube capacitation in *Torenia fournieri*. *RSC Chem. Biol.* 5, 745.
- Pinto S.C, Leong W.H, Tan H, McKee L, Prevost A, Ma C, Shirley N.J, Koltunow A.M, Bulone V, Kanaoka M, Higashiyama T, Coimbra S, Tucker M.R (2024). Germline β -1,3-glucan deposits are required for female gametogenesis in *Arabidopsis thaliana*. *Nat. Commun.* 15, 5875.
- Kage A, Takahashi K, Nozaki H, Higashiyama T, Baba S.A, Nishizaka T (2024) Swimming and flagellar motility of the sperm packets of the volvocine green alga *Pleodorina starrii*. *PLoS ONE* 19, e0287561.
- Ferreira M.J, Silva J, Takeuchi H, Suzuki T, Higashiyama T, Coimbra S (2024) Transcriptomic landscape of seedstick in *Arabidopsis thaliana* funiculus after fertilization. *BMC Plant Biol.* 24, 771.
- Tanaka S, Matsushita Y, Hanaki Y, Higaki T, Kamamoto N, Matsushita K, Higashiyama T, Fujimoto K, Ueda M (2024) HD-ZIP IV genes are essential for embryo initial cell polarization and the radial axis formation in *Arabidopsis*. *Curr. Biol.* 34, 4639–4649.e4.
- Sugi N, Calhau A.R.M, Jacquier N.M.A, Millan-Blanco M, Becker J.D, Begcy K, Berger F, Bousquet-Antonelli C, Bouyer D,

- Cai G, Cheung A.Y, Coimbra S, Denninger P, Dresselhaus T, Feijó J.A, Fowler J.E, Geelen D, Grossniklaus U, Higashiyama T, Honys D, Igawa T, Ingram G, Jaillais Y, Johnson M.A, Mariko K, Kawachi-Reuscher M, Kawashima T, Kim Y, Li H, Mongrand S, Motomura K, Nagahara S, Nakajima K.P, Nelms B, Qu L, Schnittger A, Scholten S, Sprunck S, Sun M, Twell D, Weijers D, Yang Y, Maruyama D, Widiez T (2024) The peri-germ cell membrane: poorly characterized but key interface for plant reproduction? *Nat. Plants* 10, 1607–1609.
- Hirata R, Mogi Y, Takahashi K, Nozaki H, Higashiyama T, Yoshida Y (2024) Simple prerequisite of presequence for mitochondrial protein import in the unicellular red alga. *Cyanidioschyzon merolae*. *J. Cell Sci.* 137, 1-10. 10.1242/jcs.262042
- Kondo Y, Kubo S, Yoshida Y (2024) Optimizing codon usage and gene evolution in the unicellular red alga *Cyanidioschyzon merolae*. *Cytologia* 89, 187-195. 10.1508/cytologia.89.187
- Mogi Y, Matsuo Y, Kondo Y, Higashiyama T, Inada T, Yoshida Y (2025) Genome-wide changes of protein translation levels for cell and organelle proliferation in a simple unicellular alga. *Proc. Jpn. Acad., Ser. B.* 101, 41-53. 10.2183/pjab.101.002
- Matsumoto A, Uesono Y (2024) Establishment of the Meyer-Overton correlation in an artificial membrane without protein” *Biochim Biophys Acta Gen Subj.* 1868, 130717
- Toyama Y, Higashiyama T (2024) Submicron-scale chromatin architecture in *Cycas revoluta* pollen nuclei. *Mol. Reprod. Dev.* 91, e23726.
- [学会発表]
- Higashiyama T “Signaling and Barriers in Species-Preferential Sexual Reproduction” 13th International Congress on Plant Molecular Biology, June 24-28, 2024, Cairns, Australia, **Keynote speaker**
- Higashiyama T “Molecular Mechanisms of Pollen Tube Guidance in Arabidopsis and *Torenia*” 27th ICSPP Plant Reproduction 2024, July 7-10, 2024, Brown University, Providence, USA
- Higashiyama T “Double fertilization and speciation explored through molecules involved in gamete fusion” 2024 CSHL “Cell and Membrane Fusion Meeting”, November 6-9, 2024, CSHL, USA
- 東山哲也 “植物の生殖を視る” 令和6年度日本植物形態学会賞受賞講演 2024年9月13日、宇都宮
- 吉田大和 “葉緑体とミトコンドリアを支配する力の指輪”, 日本遺伝学会第96回大会(招待講演), 2024年9月5日, 高知
- 茂木祐子、松尾芳隆、近藤唯貴、東山哲也、稲田利文、吉田大和 “単細胞紅藻シズンの細胞分裂時におけるタンパク質合成動態の大規模変化”, 日本植物形態学会第36回大会, 2024年9月13日, 宇都宮
- 吉田大和、久保綜司、近藤唯貴 “原始的な単細胞真核藻類のコードン使用バイアスから探る遺伝子進化と新興遺伝子の特徴”, 日本植物学会第88回大会, 2024年9月15日, 宇都宮
- 八廣遥斗、奥田哲弘、白澤健太、東山哲也 “ウリクサ *Torenia crustacea* の集団間交雑時に見られる受精直前生殖障壁の解析”, 日本植物形態学会第36回大会, 2024年9月13日, 宇都宮
- 外山侑穂、奥田哲弘、鈴木孝征、東山哲也 “陸上植物の雄配偶組織におけるソテツの精子と花粉管の遺伝子発現動態の共通性と特異性”, 日本植物学会第88回大会, 2024年9月14日～16日, 宇都宮
- 内山颯太、奥田哲弘、鈴木孝征、東山哲也 “他殖性 *Torenia* の種間交雑における生殖障壁の解析”, 日本植物学会第88回大会, 2024年9月14日～16日, 宇都宮
- 八廣遥斗、奥田哲弘、東山哲也 “野生植物ウリクサの地域集団間交雑時に機能する生殖障壁の分子メカニズム・進化プロセスの解明”, 日本植物学会第88回大会, 2024年9月14日～16日, 宇都宮
- 須崎大地、奥田哲弘、木下哲、丸山大輔 “*Plumbago zeylanica* の生殖細胞の解析に向けて”, 日本植物学会第88回大会, 2024年9月14日～16日, 宇都宮
- 高松優菜、高木祐理、奥田哲弘、東山哲也、西川周一 “受精時の精核融合欠損変異株が示す胚発生異常の解析”, 日本植物学会第88回大会, 2024年9月14日～16日, 宇都宮
- 加藤千遥、五郎丸輝明、長江拓也、水多陽子、奥田哲弘、水上茜、東山哲也 “カルシウムイメージングで探る植物の種間障壁の分子機構”, 第47回日本分子生物学会年会, 2024年11月27日～29日, 福岡
- 松本惇志、上園幸史 “アルコールによる Meyer-Overton 相関はタンパク質のない人工膜で成立する” 日本農芸化学会 2024年度大会, 2024年3月25–27日, 東京

松本惇志、上園幸史 “アルコールは脂質膜に直接作用し、異なる鎖長でも同じ膜内濃度で生物作用を発揮する” 第 51 回日本防菌防黴学会, 2024 年 9 月 17 日～18 日, 東京

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

○出願状況

該当なし

○取得状況

該当なし

〔その他〕

受賞

東山哲也(2024)日本植物形態学会賞

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

東山哲也「植物がみせる驚きの命のつながり」令和 6 年度鶴岡致道大学「植物」のライフスタイルをめぐって」2024 年 8 月 3 日、鶴岡

東山哲也、佐々木成江、奥田哲弘、外山侑穂、福井県立藤島高等学校「東京大学セミナー・ラボ」, 2024 年 12 月 26 日, 東京大学

研究室 URL

<https://www.devcell-u-tokyo.bio/>

<https://www.yoshida.bio/>

(参考 : <https://keplr.jp/>)

生物学講座：遺伝学研究室

教職員

教授	角谷 徹仁
准教授	稲垣 宗一
特任助教	越阪部 晃久
技術職員	渡辺 綾子

研究室の活動概要

(1)「転移因子抑制の機構」増殖性の配列である転移因子 (transposable element: TE) のほとんどは、エピジェネティックな機構により抑制されている。植物のゲノムにおいて TE は、ヒストン H3K9 メチル化や、DNA 中のシトシン (C) のメチル化などで抑制される。CpG 配列のメチル化は、維持メチル化という機構によって細胞分裂後にまでメチル化の有無が継承される。これに加え植物では、CpG 配列以外の配列 (非 CpG 配列) のメチル化が多くの TE に観察される。シロイヌナズナの非 CpG 配列のメチル化およびヒストン H3K9me を消失する変異体を用いて、ゲノム中の TE からこれら抑制目印が喪失した後に、抑制修飾をになう酵素を再導入することで、これらの抑制目印の新たな確立過程を直接調べた。この解析によって、RNA 干渉から独立の経路によって、H3K9me と非 CpG 配列の抑制目印が正確、かつ効率的に回復することを明らかにしている (To et al 2020 Nat Plants)。さらに、CpG 配列のメチル化酵素の変異体を用いた解析により、非 CpG 配列のメチル化確立が CpG 配列のメチル化に依存することを明らかにしている (To et al 2022 Nat Commun)。この実験系を用い、ヒストン H2A バリエーションの形成に与える影響を明らかにした (Oda et al in preparation)。

(2)「ヒストン修飾と転写との関係」H3 タンパク質の 4 番目のリジン残基のメチル化 (H3K4me) は転写される領域に分布することが多いが、その役割と制御機構は未知の点が多い。シロイヌナズナで H3K4me に関与する 7 つの酵素遺伝子の変異体を用い、それぞれの酵素の特異性と転写との関連を明らかにした (Oya et al 2022 Nat Commun; Oya et al submitted)。また、H3K4me2 の脱メチル化酵素が転写と共役して働くことを見出した (Mori et al 2023 EMBO J)。さらに、植物において転写レベルと負の相関を示す H3K4me2 が抑制的ヒストンマークの制御を担っていることを明らかにした (Noyori et al submitted)。また、陸上植物や動物とは 10 億年以上前に分岐した紅藻において、H3K4 メチル化制御機構の解析を進め、紅藻において動物と類似の H3K4 メチル化制御機構が存在していることを見出した (Tanaka et al in preparation)。

さらに、これまで転写抑制に重要な役割を果たすことが多くの真核生物でわかっている H3K9me が、転写の活性化に関連した機能を持つという結果をシロイヌナズナと分裂酵母でそれぞれ見出し、その役割を解析している

(Yabe et al 2024 Sci Adv; Hoshino et al under revision)。

(3)「転移因子による抗抑制の進化」TE の中には宿主による抑制に対抗する活性を持つものがある。シロイヌナズナの *VANDAL* と総称される DNA 型 TE の中には配列特異的に抑制修飾を除くタンパク質をコードするものがある (Fu et al 2013 EMBO J; Hosaka et al 2017 Nat Commun; Sasaki et al 2022 EMBO J)。この *VANDAL* による抗抑制と RNAi による抑制とが同じ配列を標的としていることを示した (Sasaki et al 2023 EMBO Reports)。さらに、*VANDAL* の脱抑制に関わるタンパク質の立体構造決定によって、配列認識に関わるメカニズムを明らかにした (Tanaka et al submitted)。

(4)「セントロメアに飛び込むトランスポゾンの解析」ヒトやシロイヌナズナをはじめ多くの生物でセントロメア付近には高密度でトランスポゾンが分布する。しかしながら、セントロメア近くのトランスポゾンを転移させる系はほとんど知られていない。私達はシロイヌナズナの近縁種であるセイヨウミヤマハタザオのセントロメアに分布するトランスポゾン *Tall* (transposon of *Arabidopsis lyrata*) をシロイヌナズナに導入し、そこでの転移を検出する系を構築している (Tsukahara et al 2009 Nature; Tsukahara et al 2012 Genes Dev)。この系を用い、*Tall* はセントロメアのクロマチン目印を標的にしてセントロメアコア領域に飛び込むメカニズムを持つことを明らかにした (Tsukahara et al 2025 Nature)。

【雑誌論文】

Shimada A, Cahn J, Ernst E, Lynn J, Grimanelli D, Henderson I, Kakutani T, Martienssen RA (2024) Retrotransposon addiction promotes centromere function via epigenetically activated small RNAs. *Nature Plants* 10,1304-1316.

Osakabe A, Takizawa Y, Horikoshi N, Hatazawa S, Negishi L, Sato S, Berger F, Kakutani T, Kurumizaka H (2024) Molecular and structural basis of the chromatin remodeling activity by *Arabidopsis* DDM1. *Nature Commun.* 15 5187.

Yabe K, Kamio A, Oya S, Kakutani T, Hirayama M, Tanaka Y, Inagaki S (2024) H3K9 methylation regulates heterochromatin silencing through incoherent feedforward loops. *Science Adv.* 10 eadn4149.

Wang Y, Abe M, Kadoya Y, Saiki T, Imai K, Wang X, To T, Inagaki S, Suzuki T, Kakutani T, Ito T, Yamaguchi N (2024) *Arabidopsis* SDG proteins mediate Polycomb removal and transcription-coupled H3K36 methylation for gene activation. *eLife* 100905.

〔学会発表〕

- 角谷徹仁 “反復配列のエピジェネティクス”
第17回 日本エピジェネティクス研究会年
会 (2024.6.13-2024.6.14) (特別講演)
- 野寄拓海、森秀世、大矢恵代、稲垣宗一、角谷
徹仁 “ヒストン修飾 H3K4me2 による抑制
的クロマチン修飾の制御” 第17回 日本
エピジェネティクス研究会年会
(2024.6.13-2024.6.14)
- 小田 頌子、富永 さやか、竹内 峻平、角谷 徹
仁、藤 泰子 “シロイヌナズナのトランスポ
ゾン特異的抑制修飾の確立におけるエピ
ゲノム修飾間クロストーク” 第17回 日
本エピジェネティクス研究会年会
(2024.6.13-2024.6.14)
- 山口颯太、長岐清孝、稲垣宗一、角谷 徹仁 “シ
ロイヌナズナ自然集団におけるエピジェ
ネティックなセントロメア多様性の探索”
第17回 日本エピジェネティクス研究会年
会 (2024.6.13-2024.6.14)
- 小田 頌子、富永 さやか、竹内 峻平、角谷 徹
仁、藤 泰子 “Crosstalk among epigenetic
marks for the establishment of transposon-
specific silent modification in Arabidopsis” 第
23 回 東京大学生命科学シンポジウム
(2024.6.22-2024.6.23)
- 野寄拓海、森秀世、大矢恵代、稲垣宗一、角谷
徹仁 “ヒストン修飾 H3K4me2 による抑制
的クロマチン修飾の制御” 第23回 東京
大学生命科学シンポジウム (2024.6.22-
2024.6.23)
- Soichi Inagaki “H3K9 methylation regulates
heterochromatin silencing through incoherent
feedforward loops” International Plant
Molecular Biology Congress, Cairns, Australia
(2024.6.24-2024.7.27)
- Sota Yamaguchi, Fernando Rabanal, Soichi
Inagaki, Detlef Weigel, Tetsuji Kakutani
“Screening for epigenetic diversity of
centromeres within natural populations of
Arabidopsis thaliana” EPIPLANT/SEB 2024,
Clermont Ferrand, France (2024.7.10-
2024.7.12)
- Tsukahara S, Bousios A, Perez-Roman E,
Yamaguchi S, Leduque B, Nakano A, Naish M,
Osakabe A, Toyoda A, Ito H, Edera A,
Tominaga S, Juliarni, Kato K, Oda S, Inagaki S,
Lorković Z, Nagaki K, Berger F, Kawabe A,
Quadrona L, Henderson I, Kakutani T
“Centromere-targeted integrations of Tall
retrotransposon are mediated by CENH3
chromatin in Arabidopsis.” EPIPLANT/SEB
2024, Clermont Ferrand, France (2024.7.10-

2024.7.12) (招待講演)

- Sota Yamaguchi, Soichi Inagaki, Tetsuji Kakutani
“Unraveling the epigenetic control
mechanisms in centromere evolution among
natural populations” International Summer
School on Epigenetics 2024, Montpellier,
France (2024.7.15-2024.7.19)
- 小田 頌子、富永 さやか、竹内 峻平、角谷 徹
仁、藤 泰子 “シロイヌナズナのトランスポ
ゾン特異的抑制修飾の確立におけるエピ
ゲノム修飾間クロストーク” 日本遺伝学
会 第96回大会 (2024.9.4-2024.9.6)
- 森秀世、越阪部晃永、Juliarni、田中祐梨子、平
山眞美、稲垣宗一、角谷徹仁 “H3K9me が
引き起こす H3K4 脱メチル化による転写抑
制経路の解析” 日本遺伝学会 第96回大
会 (2024.9.4-2024.9.6)
- 山口颯太、塚原小百合、中野藍美、越阪部晃
永、稲垣宗一、角谷 徹仁 “CENH3 分布拡
大に伴うセントロメア特異的トランスポ
ゾンの新規挿入箇所の拡大” 日本遺伝学
会 第96回大会 (2024.9.4-2024.9.6)
- 亀谷博就、越阪部晃永、藤泰子、田中祐梨子、
小川公美、佐々木江理子、角谷徹仁 “シロ
イヌナズナ由来ヒストン脱メチル化酵素
JMJ26 のトランスポゾン標的機構” 日本
遺伝学会 第96回大会 (2024.9.4-2024.9.6)
- Soichi Inagaki “H3K9 methylation regulates anti-
silencing via recruiting H3K36me3 and
safeguards genes against silencing” CSHL
meeting: Epigenetics & Chromatin, Cold
Spring Harbor, New York, USA (2024.9.17-
2024.9.21)
- Tetsuji Kakutani “Centrophilic retrotransposon
integration via CENH3 chromatin in
Arabidopsis” CSHL meeting: Transposable
Elements, Cold Spring Harbor, New York, USA
(2024.10.15-2024.10.19) (Keynote Talk)
- Shoko Oda, Sayaka Tominaga, Shumpei Takeuchi,
Tetsuji Kakutani, Taiko Kim To “Contrasting
effects of histone H2A variants on the
establishment of transposon-specific silent
modification in Arabidopsis” CSH meeting:
Transposable Elements, Cold Spring Harbor,
New York, USA (2024.10.15-2024.10.19)
- 越阪部晃永、滝沢由政、堀越直樹、畠澤卓、根
岸瑠美、佐藤祥子、Berger Frederic、角谷徹
仁、胡桃坂仁志 “クロマチンリモデリング
因子 DDM1 による抑制型エピゲノム修飾
維持機構” 第97回日本生化学会年会
(2024.11.6-2024.11.8)

野寄拓海“H3K4 メチル化による転写制御機構の解明” 学術変革領域研究 (A) 「不均一環境と植物」 第 4 回若手の会 (2024.11.20-2024.11.22)

小泉梨乃 “Analysis of the significance of the transcription-coupled H3K4me1 from the perspective of stress response” 学術変革領域研究 (A) 「不均一環境と植物」 第 4 回若手の会 (2024.11.20-2024.11.22)

森秀世 “H3K9me が引き起こす H3K4 脱メチル化による転写抑制経路の解析” 学術変革領域研究 (A) 不均一環境と植物 第 4 回若手の会 (2024.11.20-2024.11.22)

越阪部晃永、田中優作、齋藤絡、平野央人、志甫谷渉、伊藤弓弦、濡木理、角谷徹仁 “トランスポゾン由来タンパク質 VANC による塩基配列特異的な抗抑制機構” 第 47 回日本分子生物学会年会 (2024.11.27-2025.11.29)

小田 頌子、富永 さやか、竹内 峻平、角谷 徹仁、藤 泰子 “シロイヌナズナのトランスポゾン特異的抑制修飾の確立におけるエピゲノム修飾間クロストーク” 第 47 回日本分子生物学会年会 (2024.11.27-2025.11.29)

稲垣 宗一 “植物における可塑的なサイレンシング機構とそれによる生存戦略” 第 47 回日本分子生物学会年会 シンポジウム (2024.11.27-2025.11.29) (招待公演)

Tsukahara S, Bousios A, Perez-Roman E, Yamaguchi S, Leduque B, Nakano A, Naish M, Osakabe A, Toyoda A, Ito H, Edera A, Tominaga S, Juliarni, Kato K, Oda S, Inagaki S, Lorković Z, Nagaki K, Berger F, Kawabe A, Quadrana L, Henderson I, Kakutani T “Centrophilic retrotransposon integration via CENH3 chromatin in Arabidopsis.” 第 42 回染色体ワークショップ・第 23 回核ダイナミクス研究会 (2025.1.30-2025.1.31)

〔図書〕

実験医学別冊 「誰でも再現できる NGS「前」サンプル調製プロトコール」 ChIP 用調製プロトコール 植物組織① 稲垣宗一 (2024 年 7 月 2 日発行)

〔産業財産権〕

○出願状況

該当なし

○取得状況

該当なし

〔その他〕

受賞

越阪部 晃久 2024 年度日本遺伝学会奨励賞 「シロイヌナズナのヒストンバリエーション動態を介したトランスポゾン調節機構に関する研究」

山口 颯太 第 96 回日本遺伝学会大会 Young Best Poster 賞 「CENH3 分布拡大に伴うセントロメア特異的トランスポゾンの新規挿入箇所の拡大」

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など
該当なし

国際交流
該当なし

研究室 URL
<https://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~iden/>

生物学講座：細胞生理化学研究室

教職員

教授	久保 健雄
准教授	國枝 武和
助教	深澤 太郎
助教	河野 大輝

研究室の活動概要

当研究室では、河野助教と久保教授が共同で (1) ミツバチの社会性行動の分子・神経基盤に関する研究、深澤助教と久保教授が共同で (2) 両生類の器官再生の分子機構に関する研究を実施している。また、國枝准教授は独立グループとして (3) クマムシの極限環境耐性の分子機構に関する研究を実施している。

(1) については、ハチ目昆虫の脳高次中枢であるキノコ体を構成する 3 種類のケニオン細胞サブタイプに着目し、ミツバチの各サブタイプ選択的に発現する遺伝子の発現・機能解析や各サブタイプの分子発生基盤の解析、およびハチ目内のケニオン細胞種の比較解析を進めている。今年度は、(1-1) ミツバチの働き蜂の分業（齢差分業）に伴って脳での発現量が減少することを報告していたミツバチ固有な noncoding RNA *Nb-1* について、詳細な時空間的発現パターンを明らかにした。これにより、*Nb-1* が卵形成や胚発生、蛹期キノコ体の増殖細胞で働くことや、雄蜂特異的に視覚中枢の発達や機能に関わることを示唆した

(*Tadano et al., Sci. Rep.* 2024)。 (1-2) ミツバチの各ケニオン細胞サブタイプが、蛹キノコ体の増殖細胞から産出される蛹期を同定した。さらに、蛹キノコ体の増殖細胞や未成熟なケニオン細胞で選択的に発現する遺伝子を同定し、ミツバチのキノコ体は、昆虫で研究が進んでいるショウジョウバエのキノコ体とは部分的に異なる分子発生基盤により形成されることを明らかにした（論文投稿中）。 (1-3) ミツバチ成虫脳特異的に発現し、成虫脳では中間型ケニオン細胞や視葉に主に発現する遺伝子 *mKast* について、ゲノム編集を施した個体を交配させることでホモ変異体働き蜂を作出した。変異体を用いた行動解析により、*mKast* が複数の感覚情報の記憶学習、動きの感知、巣外での生存といった、社会性の前適応と考えられる帰巢能力に関わることを示唆した（論文投稿中）。

(2) については、アフリカツメガエルを用い、再生時の未分化増殖細胞誘導機構について研究を進めている。これまでに、ツメガエル幼生尾再生芽より Side Population 法を用いて得られた組織幹細胞濃縮分画の single cell RNA sequencing により推定筋幹細胞において特異的に発現する遺伝子として *Complement C1q tumor necrosis factor-related protein 3* (*clqtnf3*) を同定し、*clqtnf3* のノックダウンに

より尾再生が阻害されることから *clqtnf3* が尾再生に必要であることを見出していた。今年度は、尾再生時における *clqtnf3* の役割を解析するため、RNA sequencing によりノックダウン個体における発現変動遺伝子を探索したところ、ノックダウン個体の再生芽ではマクロファージ関連遺伝子の発現低下が検出され、*clqtnf3* は尾再生時のマクロファージ機能に関与する可能性が考えられた。そこでマクロファージを蛍光標識し *in vivo* での挙動を解析したところ、ノックダウン個体では再生芽に集積するマクロファージの有意な減少が観察された（加藤ら、1st Asian *Xenopus* Conference、他）。さらに、ノックダウンによる尾再生阻害がマクロファージの機能異常による可能性を検討するため、既知のマクロファージ機能関連遺伝子のうち *clqtnf3* ノックダウン時に発現低下がみられた遺伝子 X について *clqtnf3* ノックダウン個体でマクロファージ選択的に強制発現を行ったところ、再生芽へのマクロファージ集積阻害・尾再生能とも表現型が回復することを見出した。器官再生時の筋幹細胞による免疫系の制御という新たな幹細胞挙動の発見を意味する（加藤ら、PNAS、リバイス中）。

(3) については、これまでにクマムシの耐性に関わるクマムシ固有なタンパク質を多数同定し、*in vitro* 系や他種発現系を用いてその性状や機能の解明を進めるとともに、クマムシ生体内における *in vivo* 機能の解明に向けてクマムシの遺伝子操作技術の開発を行っている。今年度はまず (3-1) クマムシ類（緩歩動物門）で初めてとなるゲノム編集個体作出法の確立について論文発表し、クマムシの極限環境耐性の逆遺伝学的解析に道を拓いた（*Kondo et al., PLOS Genet* 2024）。 (3-2) さらに同手法を用いることで変異体の原因遺伝子を同定できることを実証し、順遺伝学的アプローチにも道を拓いた（論文準備中）。 (3-3) 例外的に高い放射線耐性の進化生態的な起源にアプローチするために、乾燥耐性の無いクマムシ種は放射線耐性も低いことを示し、乾燥と放射線に対する交叉耐性の存在を示唆した（*Saigo et al., Zool. Sci.* 2025）。

なお、國枝准教授は 2025 年 4 月 1 日付で兵庫県立大学教授として転出した。

〔雑誌論文〕

Tadano H, Kohno H, Takeuchi H, Kubo T (2024) Unique spatially and temporary-regulated/sex-specific expression of a long ncRNA, *Nb-1*, suggesting its pleiotropic functions associated with honey bee lifecycle. *Sci. Rep.* 14: 8701. DOI: 10.1038/s41598-024-59494-6

河野大輝 (2024) 行動進化に関わる脳基盤研究のモデル系統としてのハチ目昆虫. 比較

- Kondo K, Tanaka A, Kunieda T (2024) Single-step generation of homozygous knockout/knock-in individuals in an extremotolerant parthenogenetic tardigrade using DIPA-CRISPR. *PLOS Genet.* **20**(6): e1011298. DOI: 10.1371/journal.pgen.1011298
- Sugiura K, Yoshida Y, Hayashi K, Arakawa K, Kunieda T, Matsumoto M (2024) Sexual dimorphism in the tardigrade *Paramacrobiotus metropolitanus* transcriptome. *Zool. Lett.* **10**: 11. DOI: 10.1186/s40851-024-00233-0
- Galas S, Le Goff E, Cazevielle C, Tanaka A, Cuq P, Baghdiguian S, Kunieda T, Godefroy N, Richaud M (2024) A comparative ultrastructure study of the tardigrade *Ramazzottius varieornatus* in the hydrated state, after desiccation and during the process of rehydration. *PLOS ONE*, **19**(6): e0302552. DOI: 10.1371/journal.pone.0302552
- Al-Ansari M, Fitzsimons T, Wei W, Goldberg MW, Kunieda T, Quinlan R (2024) The major inducible small heat shock protein HSP20-3 in the tardigrade *Ramazzottius varieornatus* forms filament-like structures and is an active chaperone. *Cell Stress Chaperons*, **29**(1): 51-65. DOI: 10.1016/j.cstres.2023.12.001
- [学会発表]
- Hiroki Kohno “Toward understanding the molecular basis of honey bee social behaviors: functional analysis of *mKast*, a gene selectively expressed in the adult brain, by producing knocked-out mutants” NEURO2024 (2024年7月24~27日) 福岡コンベンションセンター (福岡県福岡市)
- Hiroki Kohno, Takeo Kubo “Toward understanding the molecular basis of honey bee behaviors: Functional analysis of *mKast*, a gene selectively expressed in the adult brain, by producing knocked-out mutants” 15th International Congress of Neuroethology (2024年7月28日~8月3日) the Freie Universität Berlin (Berlin, Germany)
- Hiroki Kohno, Takeo Kubo “Analyses of *mKast* functions in the mushroom bodies and optic lobes of the honey bee using knocked-out mutants produced by CRISPR/Cas9” 第27回国際昆虫学会議 ICE2024 KYOTO (2024年8月25~30日) 京都国際会館 (京都府京都市)
- 河野大輝 “ハチ目昆虫の行動進化と関連する脳の分子神経基盤の解析” 日本動物学会第95回長崎大会 (2024年9月12~14日) 長崎大学文教キャンパス (長崎県長崎市)
- 久保健雄 “ミツバチの社会性行動およびツメガエルの器官再生の分子基盤に関する研究” 日本動物学会 第95回長崎大会(2024年9月12~14日) 長崎大学文教キャンパス (長崎県長崎市)
- Hiroki Kohno “Functional analysis of *mKast*, a gene selectively expressed in the adult honey bee brain, by producing knocked-out mutants” Janelia conference Genetic Tools for New Model Organisms (2025年3月16~19日) Janelia research campus (Virginia, USA)
- 藤川真琴、久保健雄、河野大輝 “ミツバチのキノコ体ケニオン細胞サブタイプの樹状突起伸長部位の解析” 第23回東京大学生命科学シンポジウム (2024年6月21~22日) 東京大学駒場Iキャンパス (東京都目黒区)
- Makoto Fujikawa, Takeo Kubo, Hiroki Kohno “Analysis of the distribution of dendrites of Kenyon cell subtypes in honey bee mushroom bodies” 日本比較生理生化学会第46回名古屋大会 (2024年9月30日~10月1日) 名古屋大学東山キャンパス (愛知県名古屋市)
- Shuichi Kamata, Takeo Kubo, Hiroki Kohno “Toward understanding the molecular basis of behavioral evolution in Hymenoptera: insight from molecular developmental analysis of mushroom bodies in the honey bee brain” 15th International Congress of Neuroethology (2024年7月28日~8月3日) the Freie Universität Berlin (Berlin, Germany)
- Shuichi Kamata, Takeo Kubo, Hiroki Kohno “Analysis of the molecular basis of the mushroom body development in the honey bee” 日本比較生理生化学会第46回名古屋大会 (2024年9月30日~10月1日) 名古屋大学東山キャンパス (愛知県名古屋市)
- Sumika Kato, Takeo Kubo, Taro Fukazawa “Identification and analysis of a regenerative regulator by trajectory-based cell lineage analysis in *Xenopus* tadpole tail regeneration.” 1st Asian *Xenopus* Conference (24~26 Nov. 2024), Osaka University Toyonaka campus, Osaka, Japan
- Sumika Kato, Takeo Kubo, Taro Fukazawa “Estimation of differentiation trajectories in *Xenopus* tadpole tail regeneration and functional analysis of *clqtnf3* that contribute to tail regeneration.” 日本発生生物学会第57回大会 (2024年6月19~22日) みやこめっせ (京都府京都市)
- 加藤寿美香、久保健雄、深澤太郎 “ツメガエル

幼生尾再生における細胞系譜と尾再生に寄与する分子機構の解析.” 第 23 回東京大学生命科学シンポジウム (2024 年 6 月 22 日) 東京大学駒場キャンパス (東京都目黒区)

加藤寿美香、久保健雄、深澤太郎“ツメガエル幼生尾再生における細胞系譜と尾再生に寄与する分子機構の解析.” 第 35 回高遠分子細胞生物学シンポジウム (2024 年 8 月 26~27 日) L stay & grow 晴海 (東京都中央区)

加藤寿美香、久保健雄、深澤太郎 “アフリカツメガエル幼生再生尾の細胞系譜解析による新規再生制御因子の同定.” 第 47 回日本分子生物学会年会 (2024 年 11 月 26~29 日) 福岡国際会議場・マリンメッセ福岡 (福岡市博多区)

國枝武和 “クマムシを用いた遺伝学的解析-アルビノ変異体をモデルとした解析” 第 47 回日本分子生物学会 (2024 年 11 月 27~29 日) 福岡国際会議場・マリンメッセ福岡 (福岡県福岡市)

國枝武和 “クマムシを用いた変異体の解析” 第 9 回日本クマムシ学研究会 (2024 年 12 月 7~8 日) ペンションきら星 (長野県須坂市)

蔣丹辰、國枝武和 “CRISPR/Cas9 を用いたクマムシの新規耐性遺伝子候補の機能解析” 第 47 回日本分子生物学会 (2024 年 11 月 27~29 日) 福岡国際会議場・マリンメッセ福岡 (福岡県福岡市)

新崎康太、國枝武和 “クマムシ固有の DNA 保護タンパク質 Dsup のクロマチン上での流動性” 第 47 回日本分子生物学会 (2024 年 11 月 27~29 日) 福岡国際会議場・マリンメッセ福岡 (福岡県福岡市)

新崎康太、國枝武和 “クマムシ固有の DNA 保護タンパク質 Dsup のクロマチン上での流動性” 第 25 回極限環境生物学会 (2024 年 11 月 3~4 日) 東京大学・弥生講堂 (東京都文京区)

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

受賞

加藤寿美香 JSDB Poster Award、日本発生物学会第 57 回大会 (2024 年 6 月 19~22 日)

久保健雄 日本動物学会賞、日本動物学会第 95 回長崎大会 2024 (2024 年 9 月 12~14 日)

新崎康太 ポスター賞、極限環境生物学会第 25 回大会 (2024 年 11 月)

加藤寿美香 MBSJ-EMBO Poster Award、第 47 回日本分子生物学会年会 (2024 年 11 月 26~29 日)

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

國枝武和 NHK E テレ「地球ドラマチック・驚異の生命力!クマムシ」(2024 年 10 月 26 日放映、制作・フランス Arte)

國枝武和 BS テレ東「いまからサイエンス・極限の環境でも生きる!最強生物クマムシ研究」(2024 年 9 月 11 日放映)

国際交流

Axel Brockmann, Hiroki Kohno, Takeo Kubo 第 27 回国際昆虫学会議 ICE2024 KYOTO においてシンポジウム “Recent advances in the study of complex behaviors in honey bees” を開催 (2024 年 8 月 25~30 日) 京都国際会館 (京都府京都市)

研究室 URL

<https://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~saibou/>

生物学講座：発生細胞動態学研究室

教職員

教授	大杉 美穂
助教	中村 遼平
助教	近藤 興

研究室の活動概要

精子と卵の融合により受精卵が作られ、受精卵が卵割を繰り返しながら分化し、個体発生が進む。当研究室ではこの過程に見られる①哺乳類に特有の現象、②ゲノム高次構造の変化、に着目し、その分子メカニズムと重要性の解明を目指した研究を行っている。

①哺乳類はゲノム倍数性の変化に対する感受性が高く、二倍体以外の胚は発生を完了できない。一倍体胚は胚盤胞期前に多くが発生停止する。また、一部の二倍体化する。本年度はマウス胚の立体構造を保ったまま全構成細胞の倍数性を解析する顕微鏡観察法を確立し、ライブイメージング観察と合わせてゲノム倍化のタイミング同定およびゲノム倍化細胞の運命解析を進めた。また、倍数性や細胞サイズの異なるマウス胚を作出し、マウス着床前胚におけるゲノム倍数性と細胞質量との比の重要性についての研究を進めた。さらに、未受精卵および受精直後の卵細胞における、細胞質流動の重要性や、細胞質流動の発生機序についての研究、マウス卵におけるミトコンドリアや紡錘体の局在・配置制御についての研究を進めた。

②脊椎動物の発生初期ではゲノムの3次元構造が大規模に変化するが、この生物学的意義は不明である。本年度はメダカ胚においてクロマチンの構造タンパク質を分解する実験系を確立し、遺伝子発現プロファイルを解析することで、ゲノムの構造変化が転写制御にどのように影響を与えるか研究を進めた。

〔雑誌論文〕

Shimabukuro K, Ohsugi M (2024) Development of a microscopy-based method for genome ploidy analysis of all constituent cells in mouse blastocysts. *Cytologia*. 89(4):261–2. DOI:10.1508/cytologia.89.261

Fujii K, Kondo T, Kimura A (2024) Enucleation of the *C. elegans* embryo revealed dynein-dependent spacing between microtubule asters. *Life Sci Alliance*. 2024 Jan;7(1):e202302427.

Kondo T, Shimizu T (2024) TED: Enhancing translation efficiency in bacterial expression systems. Marchisio MA, editor. *Methods Mol Biol*. 2024;2844:211–8.

Nakamura R (2024) Acquisition and analysis methods for Hi-C data from medaka early embryos. *Methods Mol Biol*. 2856, 119–131. DOI: 10.1007/978-1-0716-4136-1_7

〔学会発表〕

PAN Tao, 平良夏実、大杉美穂 “マウス着床前胚発生におけるDNAと細胞質量比の重要性の解析” 第65回日本卵子学会学術集会 (2024年5月18–19日)、神戸コンベンションセンター (兵庫県・神戸市)

中村遼平 “初期発生におけるクロマチンループ構造およびTADの転写制御への寄与” 第17回日本エピジェネティクス研究会年会 (2024年6月13日) 大阪市中央公会堂 (大阪府・大阪市)

第23回東京大学生命科学シンポジウム (2024年6月21–22日) 東京大学駒場キャンパス KOMCEE21 (東京都・目黒区)

大杉美穂 “哺乳類の受精卵形成過程に潜む失敗リスクと回避策”

島袋 航弥、Tao PAN、平良 夏実、大杉 美穂 “マウス一倍体胚の着床前胚発生におけるゲノム倍化解析”

第76回日本細胞生物学会大会 (2024年7月17–19日) つくば国際会議場 (茨城県つくば市)

Tao Pan, Natsumi Taira, Miho Ohsugi “Elucidation of the importance of DNA-to-cytoplasm ratio in the mouse pre-implantation embryo”

島袋 航弥、Tao PAN、平良 夏実、大杉 美穂 “Genome doubling analysis of mouse haploid embryos during preimplantation development”

Sho Suzuki, Midori Kajitani, Tomo Kondo, Miho Ohsugi “Mechanism of multinuclei formation in mouse oocytes lacking the mitotic motor Kid/KIF22”

寺井康徳、梶谷碧、大杉美穂 “The regulation of cytoplasmic streaming and spindle positioning by the unique actin structure in mouse oocytes”

梶谷碧、戸塚隆弥、大杉美穂 “Analysis of the mechanism reversing cytoplasmic streaming during second meiosis in mouse oocytes”

第三回細胞分裂研究会 (2024年7月25–26日) 国立遺伝学研究所 (静岡県・三島市)

鈴木翔、梶谷碧、近藤興、大杉美穂 “細胞分裂期モーター分子 Kid/KIF22 欠損マウス卵における多核化機構の検討”

寺井康徳、梶谷碧、大杉美穂 “マウス卵の特異なアクチン構造による細胞質流動お

よび紡錘体配置の制御”

梶谷碧、戸塚隆弥、大杉美穂 “マウス卵減数第二分裂の CDK1 不活性化が誘導するアクチンと染色体動態の制御機構の解析”

「倍数性研究会+サイズ生物学研究会」ジョイント研究会 (2024 年 9 月 30 日-10 月 2 日)

大杉美穂 “マウス着床前胚発生における DNA-細胞サイズ比の重要性”

島袋航弥、Pan Tao、平良夏実、大杉美穂 “マウス一倍体胚の着床前胚発生におけるゲノム倍化解析”

Tao Pan, Natsumi Taira, Miho Ohsugi “マウス着床前胚発生における DNA と細胞質量比の重要性の解析”

島袋航弥、Pan Tao、平良夏実、大杉美穂 “マウス一倍体胚の着床前胚発生におけるゲノム倍化解析” 第二回細胞生物コロキウム (2024 年 10 月 19 日) 京都産業大学 (京都府・京都市)

中村遼平 “メダカ初期発生におけるクロマチンループ構造および TAD の転写制御への寄与” 第 4 回 Hi-C 研究会 (2024 年 11 月 14 日) 千葉大学亥鼻キャンパス (千葉県・千葉市)

Tao Pan, Natsumi Taira, Koya Shimabukuro, Takaya Totsuka, Tomo Kondo, Miho Ohsugi “Impact of the genomic DNA-to-cytoplasmic ratio in mouse preimplantation development” The 12th 3R+3C International Symposium (2024 年 11 月 18—22 日) アクロス福岡 (福岡県博多市)

島袋航弥、Pan Tao、平良夏実、大杉美穂 “マウス一倍体胚の着床前胚発生におけるゲノム倍化解析” 2024 年度卓越コロキウム (2024 年 11 月 24 日) 順天堂大学 (東京都・文京区)

梶谷碧、大杉美穂 “マウス卵の減数第二分裂中期における CDK1 阻害が起こす染色体の極移動” 第 42 回染色体ワークショップ (2025 年 1 月 29—31 日) グランドメルキュール別府湾リゾート&スパ (大分県・速見郡日出町)

大杉美穂 “卵細胞質流動の発生機序と紡錘体局在” 第 5 回有性生殖研究会 (2025 年 3 月 7-8 日) 国立遺伝学研究所 (静岡県・三島市)

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

受賞

島袋航弥 (2024 年 7 月 18 日) 学生優秀ポスター発表賞、第 76 回日本細胞生物学会大会

梶谷碧 (2024 年 7 月 18 日) 学生優秀ポスター発表賞、第 76 回日本細胞生物学会大会

島袋航弥 (2024 年 7 月 19 日) 静止画面部門グランプリ、第 76 回日本細胞生物学会大会 ABiS イメージコンテスト

寺井康徳 (2024 年 7 月 26 日) 優秀発表賞、第三回細胞分裂研究会

Tao Pan (2024 年 10 月 2 日) 優秀発表賞、倍数性研究会+サイズ生物学研究会」ジョイント研究会

島袋航弥 (2025 年 2 月 19 日) 優秀発表賞、2024 年度卓越コロキウム

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

大杉美穂 “受精卵ができるまでの「時間」” 埼玉県立越谷北高校の進路講演会 (2024 年 7 月 11 日)

国際交流

該当なし

研究室 URL

<https://park.itc.u-tokyo.ac.jp/ohsugilab2013/index.html>

生物学講座：発生進化研究室

教職員

教授 塚谷 裕一
准教授 古賀 皓之
助教 中山 北斗

研究室の活動概要

シロイヌナズナ *angustifolia3* 変異体の葉原基を詳細に解析した結果、野生株では細胞分裂中一定の細胞サイズを保つのに対し、変異体では細胞分裂が停止するより前から液胞肥大や細胞間隙形成が始まっていることを、RNAseq の比較解析データとともに報告した (Ezaki et al. 2024)

水陸両生植物の解析については、総説を 2 本 (Doll et al. 2024; Koga et al. 2024) 発表したほか、日本に侵入した *Callitriche deflexa* が *C. terrestris* と誤認されていたことを指摘した (Koga et al. 2024)。無限葉のメリステムに関しては *Guarea* 属の葉頂メリステムに発現する特異な KNOX 遺伝子の報告 (Moriyama et al. 2024)、モノフィレアの葉の基部にある溝分裂組織が *STM* と *CUC* を共発現していること (Nakamura et al. 2024) の報告をした。後者についてはその知見に基づき、SAM がネオテニー状態にあるのがモノフィレアの溝分裂組織ではないかという仮説を提唱した。また花の CT 画像から重なり合った花卉のセグメンテーションを行なう手法についての報告 (Naka et al. 2024)、独立栄養系植物における初のカマドウマ種子散布の報告 (Suetsugu and Tsukaya 2024)、ロリッパのゲノム配列報告 (Sakamoto et al. 2024) などを行なうことができた。また葉の形態の多様性と進化に関する総説 (Nakayama 2024) を発表した。

〔雑誌論文〕

- Doll Y, Koga H, Tsukaya H (2024) Beyond stomatal development: SMF transcription factors as versatile toolkits for land plant evolution. *Quant Plant Biol.* 5:e6. DOI: 10.1017/qpb.2024.6
- Koga H, Doll Y, Ohnishi W, Tsukaya H (2024) First records of non-native species *Callitriche deflexa* (Plantaginaceae), which was previously misidentified as *C. terrestris* in Japan. *Biodivers Data J.* 12:e115142. DOI: 10.3897/BDJ.12.e115142
- Moriyama Y, Koga H, Tsukaya H (2024) Decoding the leaf apical meristem of *Guarea glabra* Vahl (Meliaceae): insight into the evolution of indeterminate pinnate leaves. *Sci Rep.* 14:5166. DOI: 10.1038/s41598-024-55882-0
- Ezaki K, Koga H, Takeda-Kamiya N, Toyooka K, Higaki T, Sakamoto S, Tsukaya H (2024)

Precocious cell differentiation occurs in proliferating cells in leaf primordia in *Arabidopsis angustifolia3* mutant. *Front Plant Sci.* 15:1322223. DOI: 10.3389/fpls.2024.1322223

- Nakamura S, Kinoshita A, Koga H, Tsukaya H (2024) Expression analyses of *CUP-SHAPED COTYLEDON* and *SHOOT MERISTEMLESS* in the one-leaf plant *Monophyllaea glabra* reveal neoteny evolution of shoot meristem. *Sci Rep.* 14:11148. DOI: 10.1038/s41598-024-62049-4
- Naka Y, Utsumi Y, Iwamura M, Tsukaya H, Kise K (2024) Petal segmentation in CT images based on divide-and-conquer strategy. *Front. Plant Sci.* 15. DOI: 10.3389/fpls.2024.1389902.
- Takeda R, Sato S, Ui T, Tsukaya H, Horiguchi G (2024) Characterization of the *Arabidopsis* mutant *oligocellula6-D* reveals the importance of leaf initiation in determining the final leaf size. *Plant Cell Physiol.* 65:1310-1327. DOI: 10.1093/pcp/pcae067.
- Suetsugu K, Tsukaya H (2024) Unlikely allies: Camel crickets play a role in the seed dispersal of an Asian autotrophic shrub. *Plants, People, Planet* 7: 494–501. DOI: 10.1002/ppp3.10556
- Koga H, Ikematsu S, Kimura S (2024) Diving into the water: Amphibious plants as a model for investigating plant adaptations to aquatic environments. *Annu. Rev. Plant Biol.* 75:579-604. DOI: 10.1146/annurev-arplant-062923-024919.
- Sakamoto T, Ikematsu S, Nakayama H, Mandáková T, Gohari G, Sakamoto T, Li G, Hou H, Matsunaga S, Lysak MA, Kimura S (2024) A chromosome-level genome assembly for the amphibious plant *Rorippa aquatica* reveals its allotetraploid origin and mechanisms of heterophylly upon submergence. *Commun. Biol.* 7, 431. DOI: 10.1038/s42003-024-06088-7
- Jhu M-Y, Nakayama H (2024) Dancing in the sun: maize azimuthal canopy re-orientation for efficient light capture. *Plant Cell.* 36:1568–1569. DOI: 10.1093/plcell/koae026
- Nakayama H (2024) Leaf form diversity and evolution: a never-ending story in plant biology. *J. Plant Res.* 137, 547–560. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10265-024-01541-4>
- Wei K, Sharifova S, Zhao X, Sinha N, Nakayama

H, Tellier A, Silva-Arias GA (2024) Evolution of gene networks underlying adaptation to drought stress in the wild tomato *Solanum chilense*. Mol Ecol. 33:e17536. DOI: 10.1111/mec.17536.

Tsukaya H (2024) Heterochrony of plant meristem: unusual organogenesis of Monophyllaea. Research Communities by Springer Nature.
<https://communities.springernature.com/posts/heterochrony-of-plant-meristem-unusual-organogenesis-of-monophyllaea>

〔学会発表〕

Obushi N, Oshiro S, Imai Y, Matsudaira C, Kijima S, Kanazawa T, Tsukaya H, Inami M “SkillPicker: tweezers for recording and training dexterous operations ” ACM SIGGRAPH 2024 Emerging Technologies, Colorado Convention Center, Denver, USA and Virtual Conference (July 28–August 1, 2024)

Nakamura S, Koga H, Nakayama H, Tsukaya H, “Toward understanding the molecular mechanism behind heterochrony of groove meristem by single-nucleus RNA-seq analysis” 第26回日本進化学会神奈川大会 (2024年8月21-24日)、東海大学湘南キャンパス (神奈川県平塚市)・神奈川県立生命の星・地球博物館 (神奈川県小田原市)

樋口 さくら、古賀 皓之、塚谷 裕一 “花卉アイデンティティ遺伝子の葉における異所的発現の表現型解析” 日本植物形態学会第36回大会 (2024年9月13日)、宇都宮大学工学部 陽東キャンパス (栃木県・宇都宮市)

佐藤 友、古賀 皓之、塚谷 裕一 “水陸両生植物 3 種における根の表現型可塑性とその制御機構の共通性” 日本植物形態学会第36回大会 (2024年9月13日)、宇都宮大学工学部 陽東キャンパス (栃木県・宇都宮市)

溝口 大樹、佐藤 友、古賀 皓之、塚谷 裕一 “アワゴケ属の水生種チシマミズハコベの葉の形態的特徴” 日本植物形態学会第36回大会 (2024年9月13日)、宇都宮大学工学部 陽東キャンパス (栃木県・宇都宮市)

兪 慧渤、中山 北斗、澤崎 賢斗、ドル 有生、古賀 皓之、森山 安武、塚谷 裕一 “多肉葉の細胞肥大と核内倍加に相関はあるのか—キク科 5 属の植物を例に—” 日本植物形態学会第36回大会 (2024年9月13日)、宇都宮大学工学部 陽東キャンパス (栃木県・宇都宮市)

Yujie Zhao, 中山 北斗, Zining Wang, 塚谷 裕一 “Investigation of the molecular mechanism of petiole development in *Arabidopsis thaliana*” 日本植物形態学会第36回大会 (2024年9月13日)、宇都宮大学工学部 陽東キャンパス (栃木県・宇都宮市)

湊 亮佑、塚谷 裕一 “カラスビシャクのムカゴは本当に不定芽か?” 日本植物形態学会第36回大会 (2024年9月13日)、宇都宮大学工学部 陽東キャンパス (栃木県・宇都宮市)

Wang Z, Inoue Y, Mochizuki A, Tsukaya H “The morphogenesis of sharp apex in leaf: dual analysis from modeling and developmental biology” 日本植物学会第88回大会 (2024年9月13-16日)、宇都宮大学陽東キャンパス (栃木県・宇都宮市)

古賀 皓之 “水草の柔軟な形態形成と生理を司る細胞壁” 日本植物学会第88回大会 (2024年9月13-16日)、宇都宮大学陽東キャンパス (栃木県・宇都宮市)

中山 北斗 “あるものでなんとかする (or したんじゃないかと考えられる)葉の進化の裏話” 日本植物学会第88回大会 (2024年9月13-16日)、宇都宮大学陽東キャンパス (栃木県・宇都宮市)

中村 駿志、古賀 皓之、塚谷 裕一 “シングル核 RNA-seq 解析を用いたモノフィレアの特殊な分裂組織における細胞の特性評価” 日本植物学会第88回大会 (2024年9月13-16日)、宇都宮大学陽東キャンパス (栃木県・宇都宮市)

Zhao Y, Wang Z, Nakayama H, Tsukaya H “Investigation of the molecular mechanism of petiole development in *Arabidopsis thaliana*” 日本植物学会第88回大会 (2024年9月13-16日)、宇都宮大学陽東キャンパス (栃木県・宇都宮市)

多部田 弘光、古賀 皓之、佐藤 心郎、塚谷 裕一、Ali Ferjani、平井 優美 “インドールグルコシノレートの分解に由来するオーキシンは補償作用における過剰な細胞肥大を引き起こす” 日本植物学会第88回大会 (2024年9月13-16日)、宇都宮大学陽東キャンパス (栃木県・宇都宮市)

兪 慧渤、中山 北斗、澤崎 賢斗、ドル 有生、古賀 皓之、森山 安武、塚谷 裕一 “多肉葉の細胞肥大と核内倍加に相関はあるのか—キク科の植物を例に—” 日本植物学会第88回大会 (2024年9月13-16日)、宇都宮大学陽東キャンパス (栃木県・宇都宮市)

樋口 さくら、古賀 皓之、塚谷 裕一 “花のアイデンティティ遺伝子の異所的発現で葉はどこまで花弁にできるのか” 日本植物学会第88回大会(2024年9月13-16日)、宇都宮大学陽東キャンパス(栃木県・宇都宮市)

佐藤 友、ドル 有生、古賀 皓之、塚谷 裕一 “水陸両生植物ミズハコベにおける根の表現型可塑性” 日本植物学会第88回大会(2024年9月13-16日)、宇都宮大学陽東キャンパス(栃木県・宇都宮市)

塚谷 裕一 “アサガオ *ct* 変異とシロイヌナズナ *rot3* 変異の表現型の差異について” 第12回アサガオ研究集会(2024年10月13-14日)、京都府立大学・稲盛記念会館(京都府・京都市)

塚谷 裕一 “閉会の挨拶” 第12回アサガオ研究集会(2024年10月13-14日)、京都府立大学・稲盛記念会館(京都府・京都市)

佐藤 友 “水陸両生植物における異形根性の形態と制御機構および進化” 第60回根研究集会(2024年12月14-15日)、東海大学阿蘇くまもと臨空校舎(熊本県・阿蘇郡)

Tsukaya H "Evo-devo studies on leaf shape diversity" 第40回資源植物科学シンポジウム(2025年3月3-4日)、倉敷市民会館(岡山県倉敷市)

中村 駿志 “シングル核解析を中心としたモノフィレアの不思議な発生様式を担う分子基盤の解明に向けて” 第1回Evo-Devo若手研究会(2025年3月11-12日)岡崎コンファレンスセンター(愛知県・岡崎市)

溝口 大樹 “水生植物チシマミズハコベでみられる表現型可塑性の喪失の進化機構の解明に向けて” 第1回Evo-Devo若手研究会(2025年3月11-12日)岡崎コンファレンスセンター(愛知県・岡崎市)

中村 駿志、古賀 皓之、塚谷 裕一 “シングル核 RNA-seq 解析によるモノフィレアの分裂組織の細胞集団の同定と分子基盤の推定” 第66回日本植物生理学会年会(2025年3月14-16日)、金沢大学角間キャンパス(石川県・金沢市)

中山 北斗、中村 駿志、江崎 和音、塚谷 裕一 “Amborella のトランスクリプトームデータを用いた被子植物における葉の発生メカニズムの保存性に関する研究” 第66回日本植物生理学会年会(2025年3月14-16日)、金沢大学角間キャンパス(石川県・金沢市)

王 子寧、井上 康博、望月 敦史、塚谷 裕一 “カタバミにおける凹状先端を持つハート形小葉の形態形成:実験およびシミュレーションを統合した研究” 第66回日本植物生理学会年会(2025年3月14-16日)、金沢大学角間キャンパス(石川県・金沢市)

多部田 弘光、金 俊植、古賀 皓之、亀山 輝樹、廣田 敦子、藤 佑志郎、森 哲也、佐藤 心郎、林 誠、持田 恵一、塚谷 裕一、Ali Ferjani、平井 優美 “シロイヌナズナの子葉の葉肉細胞の面積を制御するオーキシンは表皮細胞のインドールグルコシノレートから合成される” 第66回日本植物生理学会年会(2025年3月14-16日)、金沢大学角間キャンパス(石川県・金沢市)

Zhao Y, Wang Z, Nakayama H, Tsukaya H “Investigation of the molecular mechanism of petiole development in *Arabidopsis thaliana*” 第66回日本植物生理学会年会(2025年3月14-16日)、金沢大学角間キャンパス(石川県・金沢市)

佐藤 友、ドル 有生、古賀 皓之、塚谷 裕一 “水陸両生植物ミズハコベにおいて新たに発見された根の形態可塑性とその植物ホルモンによる制御機構” 第66回日本植物生理学会年会(2025年3月14-16日)、金沢大学角間キャンパス(石川県・金沢市)

溝口 大樹、佐藤 友、古賀 皓之、塚谷 裕一 “形態的痕跡と遺伝的解析から推定される水生植物チシマミズハコベの表現型可塑性の喪失” 第66回日本植物生理学会年会(2025年3月14-16日)、金沢大学角間キャンパス(石川県・金沢市)

田村 幹太、中山 北斗、塚谷 裕一 “Curio 属における単面葉可能性の探索とその進化プロセス” 第66回日本植物生理学会年会(2025年3月14-16日)、金沢大学角間キャンパス(石川県・金沢市)

[図書]

該当なし

[産業財産権]

該当なし

[その他]

受賞

佐藤 友(2024年12月)優秀発表賞、第60回根研究集会

佐藤 友(2025年3月)PCP Poster Award、第66回日本植物生理学会

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など
塚谷 裕一 インタビュー「探究の階段『葉

っぱの多様性』テレビ東京（2024年4月11日）

塚谷 裕一 講演「昆虫少年が植物学者になった筋道とその後」都立八王子東高校理数研究校第1回生物セミナー（2024年5月11日）

塚谷 裕一 講演「ほんとうに多種多様な植物の生き方」令和6年度 鶴岡致道大学第1講（2024年6月1日）

塚谷 裕一 講演・ワークショップ「日光の植物をデジタル化しよう」日光植物園ガイドツアー（2024年6月15日）

塚谷 裕一 講演「奥入瀬における野生植物観察 その楽しみ方と意義」奥入瀬アカデミー第2回（2024年6月18日）

塚谷 裕一 回答「子ども科学電話相談」（NHK ラジオ第1）（2024年5月19日、7月7日、8月4日、11月10日、2025年1月19日、2月16日放送）

王 子寧 インタビュー「植物の成長を探究する」東京大学ウェブマガジン「リガクル」（2025年2月1日）

国際交流

Dr. Naomi Nakayama (Imperial College London 准教授、2024年5月20日、第1502回生物科学セミナー"Predicting future organisms - from structural functions to developmental evolution")

Dr. Min-Yao Jhu (Cambridge 大学 Ph.D.、2024年6月11日、第1507回生物科学セミナー"Time-resolved spatial transcriptomes and gene regulatory atlas of Medicago nodule organogenesis")

研究室 URL

<https://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~bionev2/>

生物学講座：形態人類学研究室

教職員

准教授 近藤 修

研究室内の活動概要

形態人類学研究室では、西アジアの旧石器人類、東西アジアのヒトの定住化と新石器化過程の解明を中心に、共同フィールドワークと出土人骨の形態学的研究を行っている。

群馬県の縄文時代早期の岩陰遺跡（居家以岩陰）発掘調査は、國學院大學との共同研究である。埋葬人骨の発掘と出土人骨の整理作業を継続している。単体埋葬と集合埋葬から見つかっている人骨について、埋葬様式の追求とともに、人骨形質の研究を継続している。他に、北海道の有珠モシリ遺跡（縄文晩期～続縄文時代）の調査に継続して参加し、出土人骨の整理を継続している。関東地方の縄文人骨をもちいた骨考古学的研究プロジェクトでは、主として内耳骨迷路のCT撮影を行い、形態学的分析をおこなっている。

海外共同研究として、トルコの新石器時代遺跡調査、アゼルバイジャンの旧石器遺跡調査に参加し、今後も研究協力を続けていく予定である。

PD 研究員と大学院生は、それぞれ個別のテーマをもって研究を続けている。Hampson は、鎌倉材木座出土人骨の再整理を継続しており、骨考古学的研究をすすめている。中村凱は、縄文時代人の咬耗進行について検討をすすめ、論文を投稿した。高木は、ヒト MRI 画像データを利用して、頭蓋形態成長と脳の成長の関係についてまとめ、論文投稿中である。中村謙伸は臨床 MRI 画像による骨盤形態と妊娠出産痕について共同研究を進めている。

〔雑誌論文〕

諏訪元、佐宗亜衣子、佐々木智彦、中村凱、遠藤秀紀、松浦秀治 (2024) 「牛川人骨」の部位・動物種別の特定と学史略考. Anthropological Science (Japanese Series), 132, 71-85.

〔学会発表〕

Osamu Kondo “Recent findings on the mortuary practices of sedentary hunter-gatherers, Jomon in Japan” World Neolithic Congress 2024 (Nov. 4-8, 2024, Sanliurfa, Turkey)

第 78 回日本人類学会大会 (2024 年 10 月 12 - 14 日) 大阪梅田スカイビル

近藤修 “アイヌ人骨調査・研究の過去と未来”

中村謙伸、近藤修、森菜緒子、小野有紀、安達登、河野礼子、寺田幸弘 “幾何学的形態測定学を用いた現代人女性骨盤における妊娠出産痕形成要因の検討”

中村凱、近藤 修 “歯牙摩耗を用いたバイズ的アプローチによる縄文時代人の年齢推定”

高木蔵之助、近藤修 “ヒト・マカク間における、脳形態・脳頭蓋形態の成長比較”

皆川真莉母、中村謙伸、平野力也、Katherine Hampson、中村凱、高木蔵之助、増山禎之、山田康弘、近藤修、海部陽介 “保美貝塚 1 号集積の再検討—埋葬時の人骨配置と人骨情報について”

天野英輝、高木蔵之助、荻原直道 “ヒトとマカクにおける脳形態の 3 次元成長パターンの共通性と独自性”

脇山由基、和久大介、渡部裕介、小金淵佳江、覚張隆史、増山禎之、近藤修、米田穰、山田康弘、太田博樹 “古代ゲノム解析による縄文後晩期埋葬小群・合葬例の血縁解析”

加藤雅彦、水野文月、中伊津美、谷口康浩、近藤修、松下真実、松下孝幸、佐宗亜衣子、林美千子、王瀝、石谷孔司、黒崎久仁彦、植田信太郎、大橋順 “縄文人の遺伝的多様性の検討”

〔図書〕

近藤修 (2024) 形質人類学からみた北海道の先史 熊木俊朗・福田正宏 (編) オホーツクの古代文化 新泉社 pp.108-113.

近藤修 (2024) 縄文人はどのように生まれましたか 山田康弘・設楽博己 (編) Q&A で読む縄文時代入門 吉川弘文館 pp.2-5.

近藤修 (2024) 縄文人骨の形態学的検討 市川市教育委員会「国指定史跡 曾谷貝塚総括報告書 pp. 172-177.

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

受賞

該当なし

アウトリーチ活動

近藤修 (2024) 鎌倉人骨の再発掘—古人骨のキュレーション— ウロボロス 東京大学総合研究博物館ニュース Vol.28(2) 10-12.

近藤修 (2024) 人類学 ブリタニカ国際年鑑 2024 年版 プリタニカ・ジャパン

近藤修 はじめての人類学 江戸川区子ども未来館 2024 年度ゼミ (2024 年 5 月 9 日、11 月 17 日)

研究室 URL
<http://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~keitai/>

教職員

教授 萩原直道
 助教 天野英輝
 特任助教 西沢康平

研究室の活動概要

本研究室では、ヒトの身体筋骨格構造の適応を、力学的視点から読み解き、直立二足歩行運動や、精密把握能力といった、ヒト特有の運動機能の進化を明らかにすることを目指している。また得られた知見を、筋骨格系疾患の予防や治療へ応用する研究も推進している。本年度は以下の研究を推進した。(1) ヒトおよび類人猿の足部筋骨格構造の機能形態学、(2) 荷重下におけるヒト足部骨格形状の3次元動態解析、(3) 手部筋骨格モデルの構築と筋負担最小化に基づく物体把握時の手姿勢・指先力の推定、(4) ニホンザル二足歩行の生体力学解析と神経筋骨格モデルに基づくシミュレーション、(5) 3次元脳形態復元に基づく初期ホモ属の脳進化メカニズムの解明、(6) 深層強化学習に基づくヒト静止立位制御と二足歩行生成、(7) IMUセンサーを用いた変形性膝関節症患者の歩行分析、(8) 土圧により変形した頭蓋化石の形態復元、(9) アフリカ大型類人猿のナックルウォーキングの機能形態学、(10) 化石類人猿ナチョラピテクスの椎骨および足根骨の形態分析、(11) 有限要素法に基づくヒトおよび類人猿足部の力学シミュレーション、(12) 足底腱膜を考慮した精密足部力学モデルの開発と逆動力学解析、(13) ニホンザル上肢リーチング動作の神経制御モデル、(14) 機械学習に基づくヒト足部骨の運動推定、(15) ニホンザルの四足歩行の生体力学解析、(16) 現代日本人の頭蓋骨形態の時代変化。

〔雑誌論文〕

Ito A, Oishi M, Endo H, Hirasaki E, Ogihara N (2024) A cadaveric study of wrist-joint moments in chimpanzees and orangutans with implications for the evolution of knuckle-walking. *Journal of Human Evolution* 197:103600. DOI: 10.1016/j.jhevol.2024.103600

Matsumoto Y, Hakukawa S, Seki H, Nagura T, Imanishi N, Jinzaki M, Kanemura N, Ogihara N (2024) Estimating three-dimensional foot bone kinematics from skin markers using a deep learning neural network model. *Journal of Biomechanics* 173:112252. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2024.112252

Imafuku M, Ogihara N, Uchida A (2024) Flight behavior of a territorial Theclini species, *Favonius taxila* (Lycaenidae), mainly based on three-dimensional analysis. *The Journal of the Lepidopterists' Society* 78:149-158. DOI:

Sakamoto Y, Amano H, Ogihara N, Miwa T, Tamada I, Hikosaka M, Imai K (2024) Geometric morphometric study on distinguishing metopic craniosynostosis from metopic ridging. *Plastic and Reconstructive Surgery -Global Open* 12:e6034. DOI: 10.1097/GOX.0000000000006034

Misawa H, Kamishima K, Koyama T, Ohgaki L, Morisaki Y, Yamanaka T, Itoharu S, Sawano S, Mizunoya W, Ogihara N (2024) Type selective ablation of postnatal slow and fast fatigue-resistant motor neurons in mice induces late onset kinetic and postural tremor following fiber-type transition and myopathy. *Experimental Neurology* 376:114772. DOI: 10.1016/j.expneurol.2024.114772

Blickhan R, Andrada E, Hirasaki E, Ogihara N (2024) Skipping without and with hurdles in bipedal macaque: Global mechanics. *Journal of Experimental Biology* 227:246675. DOI: 10.1242/jeb.246675

Blickhan R, Andrada E, Hirasaki E, Ogihara N (2024) Differential leg and trunk operation during skipping without and with hurdles in bipedal Japanese macaque. *Journal of Experimental Zoology Part A* 341:525-543. DOI: 10.1002/jez.2803

Seki H, Nozaki S, Ogihara N, Kokubo T, Nagura T (2024) Morphological features of the non-affected side of the hindfoot in patients with unilateral varus ankle osteoarthritis. *Annals of Anatomy* 252:152198. DOI: 10.1016/j.aanat.2023.152198

萩原直道、関広幸、野崎修平 (2024) 足部疾患の形態的リスクファクターを探る. *理学療法 - 臨床・研究・教育* 31,3-9.

〔学会発表〕

Ogihara N “Evolutionary Biomechanics of Human Bipedal Locomotion” University of Manchester-University of Tokyo Research Workshop, Nancy Rothwell building, Manchester, United Kingdom, (October 28-30, 2024)

Minagawa A, Ito K, Ogihara N, Kubota M, Kimura T, Kihara T, Saito M “Contribution of the anterior talofibular ligament on ankle joint stability: A finite element study” American Orthopaedic Foot & Ankle Society Annual Meeting 2024, Vancouver Convention Centre, Vancouver, British Columbia, Canada, (September 11-14, 2024)

Matsumoto Y, Kanemura N, Ogihara N
“Estimating dynamic behavior of the plantar aponeurosis during movement using a 3D anatomically detailed foot model”
International Society of Electrophysiology & Kinesiology XXV Congress, Nagoya University, Nagoya, (June 26-29, 2024)

中島直志、荻原直道、王森形、大屋知徹、関和彦、船戸徹郎“筋骨格シミュレーションによるマカクサル筋再配置後の適応メカニズムの解明”第37回自律分散システム・シンポジウム(2025年1月15-16日)、山口市産業交流拠点施設 KDDI 維新ホール(山口県・山口市)

西沢康平、名倉武雄、原藤健吾、荻原直道
“Helical 軸を用いた変形性膝関節症の歩行解析”第2回日本膝関節学会(2024年12月6-7日)、沖縄コンベンションセンター、宜野湾市立体育館(沖縄県・宜野湾市)

荻原直道“ヒトの協力行動の起源と進化”交詢社・地球環境研究会(2024年12月5日)、交詢社(東京都・中央区)

荻原直道“直立二足歩行を支えるヒト足部構造の機能と進化”第49回日本足の外科学会学術集会(2024年11月7-8日)、虎ノ門ヒルズフォーラム(東京都・港区)

関広幸、荻原直道、伊藤滉真、筋野朝陽、山田祥岳、横山陽一、中村雅也、陣崎雅弘、名倉武雄“立位CT・床反力計同時計測による下肢荷重線の検討-内外側Wedgeの影響”第49回日本足の外科学会学術集会(2024年11月7-8日)、虎ノ門ヒルズフォーラム(東京都・港区)

皆川暁信、伊藤幸太、荻原直道、窪田誠、木村正、木原匠、斎藤充“前距腓靭帯の足関節安定化機構の3次元有限要素解析”第49回日本足の外科学会学術集会(2024年11月7-8日)、虎ノ門ヒルズフォーラム(東京都・港区)

臼井詩織、天野英輝、今泉和彦、早川秀幸、塩谷清司、荻原直道“3次元幾何学的形態測定法に基づく現代日本人の頭蓋骨形状の時代変化”第78回日本人類学会大会(2024年10月12-14日)、梅田スカイビルタワーウエスト(大阪市・北区)

松本優佳、金村尚彦、荻原直道“足底腱膜がヒトの二足歩行・走行時の移動仕事率に与える影響”第78回日本人類学会大会(2024年10月12-14日)、梅田スカイビルタワーウエスト(大阪市・北区)

天野英輝、高木蔵之助、荻原直道“ヒトとマカクにおける脳形態の3次元成長パター

ンの共通性と独自性”第78回日本人類学会大会(2024年10月12-14日)、梅田スカイビルタワーウエスト(大阪市・北区)

荻原直道“二足歩行時に足底に作用するフリーモーメントのバイオメカニクス”第78回日本人類学会大会(2024年10月12-14日)、梅田スカイビルタワーウエスト(大阪市・北区)

Hazotte, Eline、伊藤滉真、荻原直道“ニホンザルの水平ポール上における四足歩行の生体力学的解析”第78回日本人類学会大会(2024年10月12-14日)、梅田スカイビルタワーウエスト(大阪市・北区)

西沢康平、荻原直道“慣性センサーを用いたtimed up and go testによる運動機能の評価”第78回日本人類学会大会(2024年10月12-14日)、梅田スカイビルタワーウエスト(大阪市・北区)

菊池泰弘、西村剛、荻原直道“類人猿、オナガザル科、クモザル科における第3-5頸椎の形態比較分析”第78回日本人類学会大会(2024年10月12-14日)、梅田スカイビルタワーウエスト(大阪市・北区)

荻原直道“ヒトの足部構造と直立二足歩行の進化”第12回日本運動器理学療法学会学術大会(2024年9月14-15日)、パシフィコ横浜会議センター(神奈川県・横浜市)

松本優佳、伯川聡志、関広幸、名倉武雄、今西宣晶、陣崎雅弘、金村尚彦、荻原直道“足部多点マーカに基づく運動中の3次元足部骨運動の推定”第12回日本運動器理学療法学会学術大会(2024年9月14-15日)、パシフィコ横浜会議センター(神奈川県・横浜市)

伊藤滉真、田中正之、吉田信明、荻原直道“ゴリラ・ナックルウォークの前肢・後肢床反力の分析”第40回日本霊長類学会大会(2024年7月12-14日)、トークネットホール仙台&東京エレクトロンホール宮城(宮城県・仙台市)

伊藤滉真、田中正之、吉田信明、大石元治、荻原直道“分析的・構成論的アプローチの融合によるゴリラ・ナックルウォークのメカニズム解明”第23回東京大学生命科学シンポジウム(2024年6月21-22日)、東京大学駒場キャンパス(東京都・目黒区)

荻原直道“ヒト直立二足歩行の生理・進化人類学の新展開”日本生理人類学会第85回大会(2024年6月15-16日)、杏林大学井の頭キャンパス(東京都・三鷹市)

【図書】

該当なし

〔産業財産権〕

○出願状況

名称：歩行解析方法及び装置

発明者：荻原直道、西澤康平、名倉武雄

番号：特願 2024-193336

出願年月日：2024年11月4日

国内外の別：国内

〔その他〕

受賞

天野英輝 第78回日本人類学会大会若手会員大会発表賞（2024年10月13日）

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

荻原直道 “ヒトの脳化と学習の起源と進化” 公開シンポジウム「人間にとって学習とは何か？」（2025年3月20日）、東京大学本郷キャンパス（東京都・文京区）

荻原直道 “ゴリラの歩き方の仕組みを探る” 京都市動物園 動物園 DE サイエンストーク（2025年3月2日）、京都市動物園（京都府・京都市）

荻原直道 “ヒトの二足歩行の発達と進化” 第15回赤ちゃんフォーラム「ヒトとしての赤ちゃん～進化論的視座から考える「歩く」「話す」～」（2025年2月27日）、玉川大学（東京都・町田市）

国際交流

Eline HAZOTTE（ランスシャンパーニュアルデンヌ大学修士課程学生、2024年3月1日～2024年8月31日、霊長類ロコモーションの生体力学研究、外国人大学院生）

William SELLERS（マンチェスター大学教授、2024年5月15日～2024年7月31日、理学系研究科生物科学専攻特任教授）

韓国・梨花女子大学校工学部 学生16名（2025年1月16日、国際的な学術ネットワークの基盤構築）

研究室 URL

<https://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~ogihara/index.html>

生物学講座：ゲノム人類学研究室

教職員

教授	太田 博樹
助教	小金淵 佳江
特任助教	渡部 裕介

研究室の活動概要

当研究室では、古代ゲノム学を中心とした現生人類（ホモ・サピエンス）の集団史、社会構造、環境適応について研究をおこなっている。2024年度は、①縄文人祖先集団にはたらいた正の自然選択の検出、②mtDNA 配列情報にもとづく縄文人の人口動態シミュレーション、③縄文遺跡内/間の血縁解析、④糞石ゲノム解析法の開発・改良、⑤古代土壌ゲノム解析の開発・改良、⑥縄文人 iPS 細胞プロジェクトをすすめた。

- ① 縄文人骨(42検体)全ゲノム配列の *in silico* 解析をすすめ、縄文人の祖先集団が最終氷期最盛期にうけたポリジェニックな正の自然選択を検出した。この成果を英文原著論文としてまとめ、国際誌に投稿した。
- ② 縄文人骨(40検体)全ミトゲノム配列の *in silico* 解析をすすめ、縄文人でメジャーな2つのハプログループの東西での頻度差が、日本列島への移住の回数によるか、あるいは遺伝的浮動で説明できるのか検証する目的でシミュレーションをおこなった。その結果を英文原著論文としてまとめ、国際誌へ投稿した。
- ③ 縄文遺跡(6箇所)出土人骨のゲノム情報にもとづく血縁解析をすすめ、埋葬状況などから血縁者同士であると考えられていたペアについて従来の仮説をくつがえす発見があった。これらについて現在、英文原著論文を執筆中である。
- ④ 糞石(古代の人々の糞便の化石)からDNAを抽出し、縄文人の摂食物(特に植物)の検出する目的でDNAキャプチャーシーケンシングをおこなった。その結果、これまで当研究室がおこなってきたPCRアンプリコンシーケンシングより多くの情報が得られたものの、データベースの特性と思われる誤検出が明らかとなった。この問題を解決する目的で摂食物記録がある現代人および現代の野生サルの糞便をもちいた実験データにもとづく *in silico* データ解析法の改良を進めた。
- ⑤ 日本列島の後期旧石器時代から縄文草創期・早期の遺跡内堆積物および遺物包含層の土からのDNA抽出をこないPCRアンプリコンシーケンシング及びショットガンシーケンシングを実施した。これらのアウトプットを *in silico* 解析した結果、遺跡内堆積物の1つについては、古代DNAの証拠であるDNA末端の脱アミノ化が検出された。この結果を踏まえ、PCRアンプリコンシーケンシングではなく、ショッ

トガン法あるいはキャプチャー法によるシーケンシングを今後進める方針を固めた。

- ⑥ 縄文人由来ゲノムを本州日本人より多くもつ先島諸島の人々のリンパ細胞からiPS細胞を樹立し、2023年度までにゲノム編集によるiPS細胞のALDH2遺伝子10塩基欠損株を作成、肝様細胞を誘導したのち薬剤添加実験とトランスクリプトーム解析をおこなった。今年度は、これらiPS細胞のALDH2遺伝子における東アジア人類集団特異的な変異(rs671)の一塩基ゲノム編集に成功した。また、東北メディカルメガバンク(ToMMo)に保管されている単核球のうち、縄文人由来ゲノムの割合が多い細胞、および低い細胞の両トップを *in silico* 解析で検出し、これらのうち両上位5検体ずつ分与を受け、これらのiPSC化をおこなった。

〔雑誌論文〕

Nakamura, Y, D. Waku, Y. Wakiyama, Y. Watanabe, K. Koganebuchi, T. Nagaoka, K. Hirata, J. Ohashi, R. Takahashi, M. Yoneda, H. Oota (2024) Collagen of ancient bones gives an indication of endogenous DNA preservation based on the next-generation sequencing technology. *Anthropological Science* 132(2): 143-150. DOI: 10.1537/ase.240109

Imamura, M, R. Nakai, M. Ohnuki, Y. Hamazaki, M. Sato, Y. Harishima, M. Horikawa, M. Watanabe, H. Oota, M. Nakagawa, S. Suzuki, W. Enard (2024) Generation of Chimpanzee induced pluripotent stem cell lines for cross-species comparisons. *In Vitro Cellular & Developmental Biology - ANIMAL* 60(5):544-554. doi: 10.1007/s11626-024-00853-y.

Nishimura, L, A. Tanino, M. Ajimoto, T. Katsumura, M. Ogawa, K. Koganebuchi, D. Waku, M. Kumagai, R. Sugimoto, H. Nakaoka, H. Oota, I. Inoue (2024) Metagenomic analyses of 7000 to 5500 years old coprolites excavated from the Torihama shell-mound site in the Japanese archipelago. *PLOS ONE* 19(1): e0295924. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0295924>

〔学会発表〕

[招待講演(国際学会等)]

Watanabe, Y “The Population History of the Japanese Archipelago: A Genetic Perspective” Invited oral presentation. *Transition in Agriculture: Edges of Eurasia – Neolithisation in the British Isles Symposium* (July 2024, University of Cambridge, Cambridge, UK)

Oota, H “Jomon people from a genomic

perspective” *Evolution of species in Asia*: organized by Prof Yoko Satta (Aug. 21-24, 2024, Tokai University, Kanagawa, Japan)

[招待講演 (国内学会等)]

太田博樹 “糞石ゲノムから探る古代の環境 (Exploring Ancient Environments Through Coprolite Genomics)” シンポジウム 1: 日本人集団の進化/Evolution of the Japanese population 日本人類遺伝学会・第 69 回大会 2024 年 10 月 10 日 (札幌)

太田博樹 “生理的多型と遺伝的多型” 一般シンポジウム 環境適応とその多様性 II 第 78 回日本人類学会大会 2024 年 10 月 14 日 (大阪)

小金渕佳江 “特別講演 I: 東アジアにおけるヒトの地域性を探るゲノム多様性研究” 小金渕佳江, 日本 DNA 多型学会第 33 回学術集会、2024 年 11 月 28 日 (神奈川)

[一般発表 (国内学会等)]

(○: 発表者)

○林瑞生、西村貴孝、中山一大、有馬弘晃、太田博樹、小川元之、勝村啓史 “反復低圧低酸素曝露によって起こる遺伝子発現変動と生理的変化 / Gene Expression and Physiological Changes Induced by Repeated Hypobaric Hypoxic Environment” 第 85 回日本生理人類学会大会 2024 年 6 月 14-16 日 (神奈川)

○脇山由基、和久大介、中村友香、小金渕佳江、渡部裕介、大橋順、米田穰、長岡朋人、平田和明、高橋龍三郎、太田博樹 “古代ゲノム解析にもとづく千葉県縄文後晩期遺跡群出土人骨の血縁解析 / Kinship Analysis of Human Remains Excavated from Late Jomon Period Sites in Chiba Prefecture Based on Ancient Genome Analysis” 第 78 回日本人類学会大会 2024 年 10 月 12 日 (大阪) **若手発表賞受賞**

○脇山由基、和久大介、渡部裕介、小金渕佳江、覚張隆史、増山禎之、近藤修、米田穰、山田康弘、太田博樹 “古代ゲノム解析による縄文後晩期埋葬小群・合葬例の血縁解析” 一般シンポジウム『親族構造論の最前線—生物考古学的検討より—』第 78 回日本人類学会大会 2024 年 10 月 12 日 (大阪)

○鈴木飛翔、濱寄裕介、中村友香、脇山由基、久我明徳、堀川武志、田辺秀之、渡部裕介、小金渕佳江、勝村啓史、石田肇、石田貴文、大橋順、太田博樹、今村公紀 “縄文人の生理的形質推定に向けた遺伝子発現量予測と縄文人 iPS 細胞の樹立” 第 78 回日本人類学会大会 2024 年 10 月 12 日 (大阪)

○林瑞生、西村貴孝、本井碧、中山一大、有馬

弘晃、太田博樹、小川元之、前田享史、勝村啓史 “低圧低酸素環境の経験は高地環境に適応的な表現型関連遺伝子群の発現量を変化させる” 第 78 回日本人類学会大会 2024 年 10 月 12 日 (大阪)

○本間友理、脇山由基、渡部裕介、小金渕佳江、増山禎之、山田康弘、三浦史仁、太田博樹 “古代ゲノム解析のための高効率一本鎖 DNA ライブラリ調製法の最適化” 第 78 回日本人類学会大会 2024 年 10 月 12 日 (大阪)

○藤木雅、小金渕佳江、渡部裕介、澤藤りかい、村野由佳利、鯨本真友美、石田貴文、熊谷真彦、太田博樹 “糞石ゲノム解析に向けたターゲットキャプチャー法の再検討 / Reevaluation of the Target Capture Method for Coprolite Genome Analysis” 第 78 回日本人類学会大会 2024 年 10 月 12 日 (大阪)

○中村友香、堀川武志、渡部裕介、小金渕佳江、勝村啓史、田辺秀之、石田肇、石田貴文、今村公紀、太田博樹 “ヒト iPS 細胞由来肝臓細胞をもちいた *ALDH2* 遺伝子の東アジア人特異的多型の機能解析” 第 78 回日本人類学会大会 2024 年 10 月 12 日 (大阪)

○近藤奈穂、飯塚文枝、夏木大吾、森先一貴、出穂雅実、渡部裕介、覚張隆史、小金渕佳江、太田博樹 “古代土壌ゲノム解析への応用にむけた DNA メタバーコーディング法の検討 / Optimization of the DNA metabarcoding method for application in sedimentary ancient DNA” 第 78 回日本人類学会大会 2024 年 10 月 12 日 (大阪)

○吉田光希、脇山由基、Guido Valverde、谷野彰勇、和久大介、勝村啓史、小川元之、長岡朋人、平田和明、小金渕佳江、渡部裕介、大橋順、米田穰、高橋龍三郎、太田博樹 “縄文人骨由来ミトコンドリア全ゲノム配列にもとづく人口動態 / Demographic History Based on Complete Mitochondrial Genome Sequences from Skeletal Remains of Jomon People” 第 78 回日本人類学会大会 2024 年 10 月 12 日 (大阪)

○小金渕佳江、シンポジウム「アイヌ研究と研究倫理」 “若手研究者とアイヌ研究倫理” 第 78 回日本人類学会大会、2024 年 10 月 12 日 (大阪)

○鈴木飛翔、脇山由基、久我明徳、渡部裕介、小金渕佳江、勝村啓史、石田肇、石田貴文、大橋順、太田博樹、今村公紀 “全ゲノムデータを使用した遺伝子発現量推定ツール構築による縄文人の生理的形質推定 / Construction of a Platform to Estimate Gene Expression quantity based on Whole Genome Data for understanding the Physiological Traits

of Jomon People” 第 47 回日本分子生物学会
年会 2024 年 11 月 27 日 (福岡)

- 近藤奈穂、飯塚文枝、夏木大吾、森先一貴、出
穂雅実、渡部裕介、熊谷真彦、覚張隆史、
小金渕佳江、太田博樹 “古代土壌ゲノム解
析にむけた DNA メタバーコーディング法
の最適化 / Optimization of the DNA
metabarcoding method for sedimentary ancient
genome analysis” 第 7 回環境 DNA 学会
2024 年 11 月 30 日~12 月 4 日 (つくば)

〔図書〕

[和文雑誌・原著論文 (査読有)]

太田博樹

スヴァンテ・ペーボ氏のノーベル賞受賞と
古代ゲノム学の歴史
シンポジウム：人類学の歴史と社会
生物学史研究/The Japanese Journal of the
History of Biology Vol.104 2024 年 10 月
日本科学史学会生物史分科会 ISSN: 0386-
9539

[和文雑誌・総説論文 (査読無)]

太田博樹

パレオゲノミクスが拓げた人類進化研究
の可能性
特集 パレオゲノミクスで見てきた人類
進化
細胞 Vol.56 No.14 2024 年 12 月 30 日 (臨
時増刊号)
ニューサイエンス社 ISSN: 1346-7557

小金渕佳江

パレオゲノミクスで見てきた人類進化
特集パレオゲノミクスで見てきた人類
進化 (分担執筆：糞石と土壌堆積物におけ
る古代ゲノム研究の展開)
細胞 Vol. 56 No. 14 2024 年 11 月 30 日
(臨時増刊号)
ニューサイエンス社 ISSN: 1346-7557

渡部裕介

パレオゲノミクスで見てきた人類進化
特集パレオゲノミクスで見てきた人類
進化 (分担執筆：現代日本人の縄文人由来
変異の検出と縄文人型 iPSC 細胞研究への応
用)
細胞 Vol. 56 No. 14 2024 年 11 月 30 日
(臨時増刊号)
ニューサイエンス社 ISSN: 1346-7557

[和文図書 (査読無)]

太田博樹

DNA から何が分かりますか、pp6-9. Q&A で
読む縄文時代入門、山田康弘・設楽博巳 (編)
吉川弘文館 2024 年 5 月 2 日 第 1 刷発行
ISBN-10 : 4642084495

海部陽介、太田博樹

旧石器人と縄文人 — 骨と DNA からわかる
こと、pp20-39. 日本史の現在 1、考古、設
楽博巳 (編) 山川出版社 2024 年 5 月 28 日
第 1 版 第 1 刷発行 ISBN-10 :
4634591383

[辞書・辞典]

太田博樹

最新 地学事典 [編]地学団体研究会 2024
年 3 月 25 日 第 1 刷発行 (平凡社) ISBN-
10 : 458211508X

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

受賞

脇山由基 (D2)

若手発表賞 於 第 78 回日本人類学会大会
2024 年 10 月 12 日 (大阪)

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

「渥美半島発！これが縄文人のリアルだ」
NHK 総合「東海ドまんなか！」2024 年 5
月 17 日 (太田博樹・取材協力)

「古代ゲノム研究から学ぶ人類の過去と未
来：我々はどこから来てどこへ進むのか？」
科学における制約と創造、第 138 回 (2024
年春季) 東京大学公開講座『制約と創造』
2024 年 6 月 26 日 (太田博樹・講演 於 安
田講堂)

「ゲノム解析で紐解くヒトの進化と多様性」
東京大学理学部で考える女子中高生の未
来 2024 ONLINE、2024 年 8 月 24 日 (小金
渕佳江・講演)

「最新科学で見た日本人」日本テレビ「カズ
レーザーと学ぶ。」2024 年 9 月 10 日 (渡部
裕介&太田博樹・取材協力)

「縄文人はどこから来た？遺伝をめぐる“誤
解” 古代ゲノム研究から見てきたこと」
[#令和の人権] Yahoo! Japan ニュース
2024 年 11 月 2 日 (太田博樹・インタビュ
ー記事)

「お酒とのつきあいかた」NHK 総合「あした
が変わるトリセツショー」2024 年 12 月 12
日 (太田博樹・取材協力)

「私たちはどんな生物か？ゲノムが明かすヒ
トの軌跡」埼玉県立越谷北高等学校 SSH
講演会、2024 年 12 月 16 日 (小金渕佳江・
講演)

Newton 別冊「酒と人類」2025 年 2 月 26 日 (太
田博樹・取材協力)

「ゲノム解析から見るヒトの多様性」清泉女
学院中学高等学校研究室訪問セミナー、
2025年3月26日（小金渕佳江・講演）

国際交流

Adrian A. Davin (JSPS 外国人特別研究員、2022
年5月31日～2024年5月30日)

Steven Abood (JSPS 外国人特別研究員、2024
年11月15日～)

He Chenxi (Trinity College, University of
Cambridge、短期受入学部学生、2024年12
月6日～2025年12月1日)

Catherine Walker (University College London、客
員共同研究員、2024年4月～)

研究室 URL

<http://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~genomeanthro/>

生物学講座：植物生理学研究室

教職員

教授	杉山 宗隆
准教授	伊藤 (大橋) 恭子
助教	米倉 崇晃

研究室の活動概要

植物器官の新生の基盤となる諸機構に関し、脱分化～細胞分裂再活性化過程における RNA プロセシング関連事象・構造やシュート再生の分子ネットワークに着目して、次の①～③の研究を行った。

①シロイヌナズナのカルス誘導系、維管束分化誘導系 (VISUAL)、トレニアの直接シュート再生系において、プレ rRNA プロセシングなどリボソーム生合成の増大を反映する核小体の発達の解析を進め、脱分化過程に TOR 経路に依存した核小体発達が関わることを明らかにした。とくに VISUAL では、通常は木部分化が誘導されないサイトカイニン無添加条件でも TOR 活性化剤処理により木部分化することを発見し、脱分化におけるサイトカイニン作用の一部が TOR 経路を介することを示唆した。TOR 経路の阻害実験では、リボソームの需給バランスの乱れが核小体ストレス応答を引き起こしている可能性も検討したが、結果は否定的であった。関連して核小体ストレスによる細胞増殖の制限機構も解析し、特定の CDK 阻害因子の発現増大が関わっていることを示した。[①の一部は国立成功大の大林祝博士を中心とする共同研究]

②シロイヌナズナの温度依存的側根帯化変異体を用いた解析により、ミトコンドリアの RNA プロセシングについて、ポリ A 付加・分解と C から U への編集との関係を追究し、ポリ A テールの存在が *ccb3* mRNA の分解を促進するとともに RNA 編集効率を低下させることなどを明らかにした。また、先進ゲノム支援を受け、4sU 標識によってミトコンドリア mRNA のポリ A 付加・分解と編集の過程を動的に捉えるための解析パイプラインを構築した。[②は神戸大の間宮章仁博士を中心とする共同研究]

③シロイヌナズナのシュート再生にはたらく分子ネットワークについて、SWI2/SNF2 ファミリー因子 BTAF1 の温度感受性変異体を用いた解析を行なって、BTAF1 の制御下にある遺伝子群および分子事象の同定を進めた。

維管束形成の分子機構を理解するための研究を進めた。今年度は特に、シロイヌナズナの根において維管束形成の初期過程で中心的なはたらきをする転写因子である LHW の転写レベルおよび翻訳レベルでの制御機構について研究を進めた。LHW 上流制御領域の解析から、細胞特異的な発現を導く配列を見出した。また、LHW cording sequence の上流にある小さな open reading frame 配列が LHW の翻訳制御に関わることを明らかにした。

葉序形成の数理モデルを援用して、ロゼット植物の開度による生態学的利得を定量化す

る方法を見出した。シンプルな形態学的解析によって、あるロゼット葉の形態が与えられたとき、その植物の開度の受光効率への影響を定量することができる。この手法を援用することで、少なくともモデル植物シロイヌナズナでは開度の受光効率への影響は軽微であることが分かった。また、キク科植物キクタニギクの花序メリステムの形態を、葉序生成の数理モデルに基づいて解析した。キク科植物では最後に花序パターンの乱れが生じる。キクタニギクにおいて花床形状のゆがみが観測されたため、これが原因となり得るか数理モデルを用いて検証した。しかし、パターンがかなり維持されることも見出し、花序パターンの終端での乱れが複合的な要因であると結論付けた。[キクタニギクの解析は金沢大学の小塚俊明博士を中心とする共同研究]

〔雑誌論文〕

Furuya T, Ohashi-Ito K, Kondo Y (2024) Multiple roles of brassinosteroid signaling in vascular development. *Plant Cell Physiol.* 65: 1601–1607. <https://doi.org/10.1093/pcp/pcae037>

Kikuchi S, Sakamoto T, Matsunaga S, Sugiyama M, Iwamoto A (2024) Plant chromosome polytenization contributes to suppression of root growth in high polyploids. *J. Exp. Bot.* 75: 5703–5716. <https://doi.org/10.1093/jxb/erae288>

Matsumoto TK, Fujisato R, Sugiyama M, Miyazaki Y, Murata J (2024) A malformation of sex-changing plant *Arisaema serratum* (Araceae) produces both male and female inflorescences. *Bot. Lett.* 171: 102–108. <https://doi.org/10.1080/23818107.2023.2234973>

Ohashi-Ito K, Iwamoto K, Fukuda H (2024) LONESOME HIGHWAY - TARGET OF MONOPTEROS5 transcription factor complex promotes a predifferentiation state for xylem vessel differentiation in the root apical meristem by inducing the expression of VASCULAR - RELATED NAC - DOMAIN genes. *New Phytol.* 242: 1146–1155. <https://doi.org/10.1111/nph.19670>

杉山 宗隆、米倉 崇晃 (2024) 葉の配列様式の数理生物学—非標準パターンから抑制場モデルを再検討する. *科学* 94: 971–976.

Yonekura T, Sugiyama M (2024) A new mathematical model of phyllotaxis to solve the genuine puzzle spiromonostichy. *J. Plant Res.* 137: 143–155. <https://doi.org/10.1007/s10265-023-01503-2>

〔学会発表〕

Akihito Mamiya, Kayoko Yamamoto, Takehito

Kobayashi, Yusuke Yagi, Takahiro Nakamura, Hidehiro Fukaki, Issei Nakazato, Shin-ichi Arimura, Takashi Hirayama, Munetaka Sugiyama “Polyadenylation negatively regulates cytochrome *c* maturation through the modulation of C-to-U editing of *ccb3/ccmC* mRNA in plant mitochondria” 13th International Conference of Plant Mitochondrial Biology, Palais du Grand Large, Saint-Malo, France (May 26-30, 2024)

Shohei Oshiro, Tatsuaki Goh, Yohei Kondo, Takaaki Yonekura, Kentaro Iwata, Chieko Goto, Hidehiro Fukaki, Keiji Nakajima “Two-Step Regulation of Lateral Root Spacing in *Arabidopsis thaliana*” EMBO | The Company of Biologists Workshop Plant tropisms, Okazaki, Japan (July 9-12, 2024)

Tatsuaki Goh, Yu Song, Takaaki Yonekura, Noriyasu Obushi, Zeping Den, Katsutoshi, Imizu, Yoko Tomizawa, Yohei Kondo, Shunsuke Miyashima, Yutaro Iwamoto, Masahiko Inami, Yen-Wei Chen, Keiji Nakajima “In-depth quantification of cell division and elongation dynamics at the tip of growing *Arabidopsis* roots revealed a cluster-constrained fluctuation of root zonation boundaries” EMBO | The Company of Biologists Workshop Plant tropisms, Okazaki, Japan (July 9-12, 2024)

Hatsune Morinaka, Dongbo Shi, Ayako Kawamura, Takamasa Suzuki, Akira Iwase, Tetsuya Higashiyama, Munetaka Sugiyama, Keiko Sugimoto “Single-cell transcriptomic analysis to investigate the mechanism of cell fate reprogramming of differentiated epidermis during shoot regeneration” The 34th International Conference on Arabidopsis Research, University of California, San Diego, USA (July 15-19, 2024)

岩本 訓知、福田 裕穂、伊藤 (大橋) 恭子 “根の維管束形成を開始する LHW の発現制御” 日本植物学会第 88 回大会 (2024 年 9 月 14-16 日)、宇都宮大学 (栃木県・宇都宮)

町田 泰則、安藤 沙友里、岩川 秀和、中川 彩美、大林 祝、杉山 宗隆、笹部 美知子、小島 晶子、町田 千代子 “シロイヌナズナの ASYMMETRIC-LEAVES2 は核小体ストレスを緩和する” 日本植物学会第 88 回大会 (2024 年 9 月 14-16 日)、宇都宮大学 (栃木県・宇都宮)

森川 龍、米倉 崇晃、森中 初音、島津 舜治、近藤 侑貴、大林 祝、杉山 宗隆 “3 つの異なる組織培養系における植物細胞の脱分化に伴う核小体の発達とその要因” 日本植物学会第 88 回大会 (2024 年 9 月 14-16 日)、

宇都宮大学 (栃木県・宇都宮)

島津 舜治、森 秀世、古谷 朋之、小嶋 美紀子、竹林 裕美子、伊藤 (大橋) 恭子、石崎 公庸、朝比奈 雅志、稲垣 宗一、角谷 徹仁、深城 英弘、福田 裕穂、近藤 侑貴 “二次成長の開始における維管束組織系の幹細胞活性化機構” 日本植物学会第 88 回大会 (2024 年 9 月 14-16 日)、宇都宮大学 (栃木県・宇都宮)

米倉 崇晃、松本 壮史、内海 ゆづ子、岩村 雅一、中井 朋則、山内 大輔、唐原 一郎、星野 真人、上杉 健太郎、黄瀬 浩一、峰雪 芳宣、小塚 俊明 “数理モデルを用いた、キクタニギク頭状花序パターンを変化させる要因の探究” 日本植物学会第 88 回大会 (2024 年 9 月 14-16 日)、宇都宮大学 (栃木県・宇都宮)

島津 舜治、米倉 崇晃、古谷 朋之、小嶋 美紀子、竹林 裕美子、石崎 公庸、朝比奈 雅志、伊藤 (大橋) 恭子、榊原 均、深城 英弘、福田 裕穂、近藤 侑貴 “一次・二次成長の転換をもたらすサイトカイニン応答ピークの形成メカニズム” 植物化学調節学会第 59 回大会 (2024 年 10 月 31 日-11 月 2 日) 静岡市清水文化会館 (静岡県・静岡市)

坂井 泰吾、米倉 崇晃、堀田 一弘 “SAM2 とマスク細線化によるシロイヌナズナの教師無し先端追跡手法” 情報処理学会第 87 回全国大会 (2025 年 3 月 13-15 日)、立命館大学 (大阪府・茨木市)

Aoki K, Kondo Y, Notaguchi M, Ohtani M, Toyota M, Asahina M, Fujita T, Furuya T, Hamada T, Kawade K, Kurotani K, Motomura K, Ohashi-Ito K “The form of plant vascular biology to come” 第 66 回日本植物生理学会年会 (2025 年 3 月 14-16 日)、金沢大学 (石川県・金沢市)

郷 達明、笠谷 光流、津川 暁、相馬 優輝、米倉 崇晃、中島 敬二 “重力刺激の方向に応じた根の屈曲角度の調節機構の解析” 第 66 回日本植物生理学会年会 (2025 年 3 月 14-16 日)、金沢大学 (石川県・金沢市)

海田 晴子、間宮 章仁、June-Sik Kim、杉山 宗隆、持田 恵一、平山 隆志 “RNA ヘリケース AGS2 の解析により示されたミトコンドリア mRNA 転写後調節の生理的意義” 第 66 回日本植物生理学会年会 (2025 年 3 月 14-16 日)、金沢大学 (石川県・金沢市)

森川 龍、米倉 崇晃、岩本 訓知、森中 初音、宮下 貴文、岩元 明敏、島津 舜治、近藤 侑貴、大林 祝、杉山 宗隆 “3 つの異なる組織培養系における植物細胞の脱分化に伴う核小体の発達とその要因” 第 66 回日本

植物生理学会年会(2025年3月14-16日)、
金沢大学(石川県・金沢市)

森中 初音、鳥井 孝太郎、石 東博、河村 彩子、鈴木 孝征、岩瀬 哲、東山 哲也、杉山 宗隆、杉本 慶子“分化細胞起源のシュート再生過程におけるシングルセルトランスクリプトーム解析”第66回日本植物生理学会年会(2025年3月14-16日)、金沢大学(石川県・金沢市)

荻原 雪乃、森中 初音、間宮 章仁、岩本 訓知、伊藤(大橋) 恭子、岩瀬 哲、杉本 慶子、米倉 崇晃、杉山 宗隆“シロイヌナズナのシュート再生におけるSWI2/SNF2ファミリー因子BTAF1の役割”第66回日本植物生理学会年会(2025年3月14-16日)、金沢大学(石川県・金沢市)

大林 祝、許 泰瑛、江 柏夔、王 珈瑜、宮下 貴文、佐々木 駿、岩元 明敏、古谷 将彦、尾之内 均、杉山 宗隆“シロイヌナズナのANAC082は核小体ストレスに応答して細胞増殖を制御する”第66回日本植物生理学会年会(2025年3月14-16日)、金沢大学(石川県・金沢市)

島津 舜治、米倉 崇晃、古谷 朋之、小嶋 美紀子、石崎 公庸、朝比奈 雅志、伊藤(大橋) 恭子、榊原 均、深城 英弘、福田 裕穂、近藤 侑貴“一過性のサイトカイニン応答極大が肥大成長にむけて両面性維管束幹細胞を完成させる”第66回日本植物生理学会年会(2025年3月14-16日)、金沢大学(石川県・金沢市)

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

○出願状況

該当なし

○取得状況

該当なし

〔その他〕

受賞

Tatsuaki Goh, Yu Song, Takaaki Yonekura, Noriyasu Obushi, Zeping Den, Katsutoshi Imizu, Yoko Tomizawa, Yohei Kondo, Shunsuke Miyashima, Yutaro Iwamoto, Masahiko Inami, Yen-Wei Chen, Keiji Nakajima (2025年3月)
PCP Best Paper Award, 日本植物生理学会

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

米倉 崇晃 理学部オープンキャンパス 2024 online ~植物の作るパターンのしくみ~
(一般・高校生向けに植物の器官配置パターンの形成機構についてオンラインで講演、

2024年8月6日)

杉山 宗隆、伊藤(大橋) 恭子、米倉 崇晃 科学見学実習受け入れ(学芸大附属高校の1年生23名および引率教員2名に研究室の施設と研究内容を紹介、2025年2月4日)

国際交流

Huang H-J, Tri-Phoung N(国立成功大学大学教授および大学院生、2024年11月19日-12月3日、土壤微生物由来揮発物質が植物の器官再生に与える影響に関する共同研究)

研究室 URL

<http://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~seigyo/>

生物学講座：睡眠生理学研究室

教職員

教授 林 悠
助教 柏木 光昭
助教 宮崎 慎一

研究室の活動概要

睡眠の意義や進化的起源の理解を目指している。現在、主に次の2つのテーマがあり、(1)マウスを用いた、レム睡眠とノンレム睡眠の生理的役割や進化的起源の解明、(2)線虫を用いた、睡眠の動物普遍的な分子経路の解明である。

マウスを用いた研究では、神経活動操作や神経活動記録などの手法を用いて睡眠や休眠を制御する神経基盤の解析を進めた結果、いくつかの成果を論文として発表した。(柏木ら、Cell, 2024; 荒井ら、JNeurosci, 2025) 線虫の研究では遺伝学的スクリーニングで単離した「不眠だが長期間生存可能な変異体」の持っている遺伝子変異、それに関連するパスウェイの同定を行った。また生存時間解析の自動解析装置の開発を行った。

〔雑誌論文〕

Ayaka Nakai, Mitsuaki Kashiwagi, Tomoyuki Fujiyama, Kanako Iwasaki, Arisa Hirano, Hiromasa Funato, Masashi Yanagisawa, Takeshi Sakurai, Yu Hayashi (2024) Crucial role of TFAP2B in the nervous system for regulating NREM sleep. *Molecular Brain* 17(1):13(2024). DOI:10.1186/s13041-024-01084-8

Masami Arai, Etsuko Suzuki, Satoshi Kitamura, Momoyo Otaki, Kaori Kanai, Miwako Yamasaki, Masahiko Watanabe, Yuki Kambe, Koshi Murata, Yuuki Takada, Tetsu Arisawa, Kenta Kobayashi, Rei Tajika, Tomoyuki Miyazaki, Masahiro Yamaguchi, Michael Lazarus, Yu Hayashi, Shigeyoshi Itoharu, Alban de Kerchove d'Exaerde, Hiroyuki Nawa, Ryang Kim, Haruhiko Bito, Toshihiko Momiyama, Daiki Masukawa, Yoshio Goshima (2024) Enhancement of Haloperidol-Induced Catalepsy by GPR143, an L-Dopa Receptor, in Striatal Cholinergic Interneurons. *The Journal of Neuroscience* 44(11):e1504232024 (2024) DOI: 10.1523/JNEUROSCI.1504-23.2024

坂口義彦、林悠 (2024) アデノシンと睡眠。老年精神医学雑誌.2024 .35 .3 :237-243

Takaya Sukanuma, Sena Hatori, Chung-Kuan Chen, Satoshi Hori, Mika Kanuka, Chih-Yao Liu, Chika Tatsuzawa, Masashi Yanagisawa, Yu Hayashi (2024) Caffeoylquinic Acid Mitigates Neuronal Loss and Cognitive Decline in 5XFAD Mice Without Reducing the

Amyloid- β Plaque Burden. *Journal of Alzheimer's disease* 99(4):1285-1301(2024) DOI: 10.3233/JAD-240033.

安垣 進之助、林 悠 (2024) 睡眠の遺伝学. 睡眠学の百科事典 2024 .p83

荒井佳史、林悠 (2024) 光遺伝学の発展と睡眠研究への応用. 睡眠学の百科事典 2024

Mitsuaki Kashiwagi, Goichi Beck, Mika Kanuka, Yoshifumi Arai, Kaeko Tanaka, Chika Tatsuzawa, Yumiko Koga, Yuki C. Saito, Marina Takagi, Yo Oishi, Masanori Sakaguchi, Kousuke Baba, Masashi Ikuno, Hodaka Yamakado, Ryosuke Takahashi, Masashi Yanagisawa, Shigeo Murayama, Takeshi Sakurai, Kazuya Sakai, Yoshimi Nakagawa, Masahiko Watanabe, Hideki Mochizuki, Yu Hayashi (2024) A pontine-medullary loop crucial for REM sleep and its deficit in Parkinson's disease. *Cell* 187(22):6272 (2024). DOI:10.1016/j.cell.2024.08.046

Wang Z, Okamura H, Luo S, Hayashi Y, and Takizawa (2024) Extraction of c-Fos Protein Regions from Mouse Brain Slice Images using Multi-channelization, 1x1 Convolution and U-Net. Joint 13th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 25th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (SCIS&ISIS), 2024: IEEE, pp. 1-4 DOI: 10.1109/SCISISIS61014.2024.10760049

Yoshifumi Arai, Mitsuaki Kashiwagi, Takeshi Kanda, Iyo Koyanagi, Masanori Sakaguchi, Masashi Yanagisawa, Yoshimasa Koyama, Yu Hayashi (2024) Diverse firing profiles of Crhbp-positive neurons in the dorsal pons suggestive of their pleiotropic roles in REM sleep regulation in mice. *Journal of Neuroscience: in press*

〔学会発表〕

上條 鷹大、林 直子、鹿糠 実香、上田 (石原) 奈津実、木下 専、林 悠 “レム睡眠のホメオスタティックな制御の分子基盤の解析” 東京大学生命科学シンポジウム (2024年6月21-22日)、東京大学駒場キャンパス (東京・目黒区)

Kaneko A, Kashiwagi M, Kanuka M, Tasaka G, Miyamichi K, Yanagisawa M, Ozaki H, Hayashi Y “Identification of a subpopulation of neurons in the brainstem pons whose activation increases NREM sleep” FENS Forum 2024, Messe Wien Exhibition & Congress Center, Wien, Austria (June 25-29, 2024)

Yoshifumi Arai, Mitsuaki Kashiwagi, Mika

Kanuka, Takaya Suganuma, Kaeko Tanaka, Takeshi Kanda, Iyo Koyanagi, Masanori Sakaguchi, Masashi Yanagisawa, Yoshimasa Koyama, Yu Hayashi
“ELECTROPHYSIOLOGICAL RECORDING OF THE ACTIVITY OF A NOVEL SUBTYPE OF REM SLEEP REGULATING NEURONS ACROSS THE SLEEP/WAKE CYCLE” FENS Forum 2024 Messe Wien Exhibition & Congress Center, Wien, Austria (June 25-29, 2024)

Okamura H, Yasugaki S, Suzuki-Abe H, Arai Y, Sakurai K, Yanagisawa M, Takizawa H and Harashi Y “The analyses of neural basis for individual differences in behavioral outcomes caused by long-term social defeat stress in mice” FENS Forum 2024 Messe Wien Exhibition & Congress Center, Wien, Austria (June 25-29, 2024)

安垣 進之助、柏木 光昭、鹿糠 実香、小柳 伊代、坂口 昌徳、柳沢 正史、林 悠 “レム睡眠とメンタルヘルスの双方向的な作用：社会的ストレスの動物モデルを用いた研究” 日本睡眠学会第 48 回定期学術集会 (2024 年 7 月 18-19 日) パシフィコ横浜ノース (神奈川県・横浜)

金子 杏美、柏木 光昭、鹿糠 実香、田坂 元一、宮道 和成、柳沢 正史、尾崎 遼、林 悠 “Identification of neurons in the brainstem pons crucial for maintaining wakefulness” 「行動変容生物学」第 2 回国際シンポジウム (2024 年 7 月 23 日)、福岡サンパレス ホテル&ホール (福岡圏・博多市)

岡村 響、谷口 心平、柏木 光昭、安垣 進之助、鹿糠 実香、柳沢 正史、林 悠 “Analyses of a novel mechanism of REM sleep regulation that depends on feeding and its underlying neuronal circuits” 「行動変容生物学」第 2 回国際シンポジウム (2024 年 7 月 23 日)、福岡サンパレス ホテル&ホール (福岡圏・博多市)

岡村 響、谷口 心平、柏木 光昭、安垣 進之助、鹿糠 実香、柳沢 正史、林 悠 “食事条件と睡眠調節回路の組み合わせによる新規なレム睡眠制御機構の発見と解析” NEURO2024 (2024 年 7 月 24-27 日)、福岡コンベンションセンター (福岡圏・博多市)

林 悠 “精神科医のための睡眠フォーラム 2024” 精神科医のための睡眠フォーラム 2024 (2024 年 7 月 24 日)、東京ミッドタウンホール (東京都・港区)

金子 杏美、柏木 光昭、鹿糠 実香、田坂 元一、宮道 和成、柳沢 正史、尾

崎 遼、林 悠 “活性化により NREM 睡眠を促進する新規な脳幹橋ニューロン群の同定” NEURO2024 (2024 年 7 月 24-27 日)、福岡コンベンションセンター (福岡圏・博多市)

宮崎 慎一、河野 泰三、柳沢 正史、林 悠 “Toward elucidation of sleep regulating mechanisms and functions of sle+E8ep” 線虫研究の未来を創る会 2024 (2024 年 8 月 27 日) (オンライン開催)

金子 杏美、柏木 光昭、鹿糠 実香、田坂 元一、宮道 和成、柳沢 正史、尾崎 遼、林 悠 “REM 睡眠を制御する新規な脳幹橋ニューロン群の同定” 学術変革領域研究 A 「臨界期生物学 夏の領域班会議」 (2024 年 8 月 28 日) (オンライン開催)

岡村 響、谷口 心平、柏木 光昭、安垣 進之助、鹿糠 実香、柳沢 正史、林 悠 “食事と睡眠調節回路に依存した新規なレム睡眠制御機構の発見と解析” 学術変革領域研究 A 「臨界期生物学 夏の領域班会議」 (2024 年 8 月 28 日) (オンライン開催)

Yu Hayashi “Identification of the REM sleep central circuit” NIBS Symposium, NIBS, Beijing, China (Sep 6, 2024)

Yoshifumi Arai, Mitsuaki Kashiwagi, Mika Kanuka, Takaya Suganuma, Takeshi Kanda, Iyo Koyanagi, Masanori Sakaguchi, Masashi Yanagisawa, Yoshimasa Koyama, Yu Hayashi “Electrophysiological activity of novel REM sleep-regulating neurons in the dorsal pons in sleep/wake cycles” Cold Spring Harbor Asia Conference (FUNCTIONS AND REGULATION OF SLEEP), Suzhou Cold Spring Harbor Asia Academic Center, Suzhou, China (Sep 09 - 13, 2024)

Yu Hayashi “Identification of a pontine-medullary circuit crucial for REM sleep” Cold Spring Harbor Asia Conference (FUNCTIONS AND REGULATION OF SLEEP) Suzhou Cold Spring Harbor Asia Academic Center, Suzhou, China (Sep 09 - 13, 2024)

林 悠 “レム睡眠中の脳のリフレッシュ機構” 精神療法薬物療法研究会 2024 (2024 年 9 月 19 日) (オンライン開催)

Kaneko A, Kashiwagi M, Kanuka M, Tasaka G, Miyamichi K, Yanagisawa M, Ozaki H, Hayashi Y “Identification of neuronal subpopulations of brainstem pons that function in regulating REM sleep” Tsukuba Global Science Week 2024 (2024 年 9 月 30 日-10 月 4 日)、筑波大学大会館 (茨城県・つくば市)

Sakaguchi Y, Sakaguchi N, Kawano T, Yanagisawa M, Ozaki H, Hayashi Y “Development of a light-guided high-throughput sleep manipulation system in *C. elegans*.” Tsukuba Global Science Week 2024 (2024年9月30日-10月4日) 筑波大学大会館(茨城県・つくば市)

林 悠 “レム睡眠中の脳のリフレッシュ機構とレム睡眠の破綻がもたらす作用について” 第15回霧島睡眠カンファレンス(2024年10月5日) (オンライン開催)

林 悠 “レム睡眠中の脳のリフレッシュ機構” 第80回関東心療内科連絡会(2024年10月12日) (オンライン開催)

Yu Hayashi “Identification of the REM sleep central circuit” ASSM Interim Meeting 2024 (2024年10月18-19日)、有明TFTビル(東京都・江東区)

Ozaki H, Yamada R, Nakata S, Miyanishi K, Kaneko A, Ijiri H, Sakaguchi Y “Extraction of cellular function knowledge from literature using large language models” 1st Asia & Pacific Bioinformatics Joint Conference (APBJC2024) (2024年10月22-25日)、那覇文化芸術劇場 なはと(沖縄県・那覇市)

Ozaki H, Yamada R, Nakata S, Miyanishi K, Kaneko A, Ijiri H, Sakaguchi Y “Extraction of cellular function knowledge from literature using large language models” 1st Asia & Pacific Bioinformatics Joint Conference (APBJC2024) (2024年10月22-25日)、那覇文化芸術劇場 なはと(沖縄県・那覇市)

林 悠 “レム睡眠やその破綻の作用やメカニズムに関する基礎研究” 第77回日本自律神経学会総会(2024年10月25-26日)、京都テレサ(京都府・京都市)

千葉 隆之 “Betta fish (*Betta splendens*): A novel vertebrate model for sleep research.” Blend & IncluDE 若手研究ワークショップ(2024年11月22日)、東京大学教育学部棟(東京都・文京区)

河野 泰三、林 悠 “Screening of genes involved in ER stress-dependent sleep regulation using *C. elegans*” The 13th Annual WPI-III Symposium (2024年8月27-28日)、Tokyo Conference Center, Shinagawa(東京都・港区)

林 悠 “Towards Understanding Why We Sleep and Why We Dream” SS-F Symposium: Building bridges in the global scientific

community (2025年1月20日)、八芳園(東京都・港区)

小園 康広、三上 恭平、増川 柁樹、Qingyin Qian、岡村 響、星野 涼、上山 拓己、頼本 隼汰、佐名喜 裕哉、林 悠、丹羽 隆介、小林 悟 “迅速な *in situ* hybridization chain reaction 法の開発” 日本動物学会関東支部第77回大会(2025年3月15日)、産業技術総合研究所共用講堂(茨城県・つくば市)

APPW2025 第130回日本解剖学会・第102回日本生理学会・第98回日本薬理学会 合同大会(2025年3月17-19日)、幕張メッセ(千葉県・幕張市)

岡村 響、谷口 心平、柏木 光昭、安垣 進之助、鹿糠 実香、柳沢 正史、林 悠 “Analyses of a novel REM sleep regulatory mechanism that depends on feeding conditions”

千葉 隆之介、林 直子、宮崎 慎一、林 悠 “Betta fish: a novel vertebrate model for sleep research”

上條 鷹大、林 直子、鹿糠 実香、上田(石原) 奈津実、木下 専、林 悠 “Analysis of the molecular basis of homeostatic regulation of REM sleep”

〔図書〕

林悠 (2024) 睡眠のひみつ 知るほどおもしろい「眠り」のちしき メイツ出版 ISBN-10: 4780429862

林悠 (2024) ぐっすり眠り、スッキリ目覚める! 明日が変わる 睡眠の科学大全 ナツメ社 ISBN-10: 4816376682

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

受賞

坂口 義彦 2024年10月 Excellent poster award Tsukuba Global Science Week 2024

岡村 響 2025年3月 Graduate Student Presentation Award APPW2025

千葉 隆之介 2025年3月 Graduate Student Presentation Award APPW2025

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

林 悠 「The Ultimate Mystery Delving into the World of Animal Sleep」 NHK ワールドサイエンスビュー NHK テレビ (2024年5月14日)

岡村 響 実習担当 (筑波大学 GFEST 夏の実習において IIS での実習を担当、2024 年 8 月 5 日)

岡村 響 講義 (熊本県立宇土高等学校 Sleep Science Challenge 2024 において講義を担当、2024 年 12 月 8 日)

荒井佳史 講演 (母校・福島県立会津学鳳中学校・高等学校の中高生に対して卒業後の進路や研究についての講演、2024 年 12 月 13 日)

林 悠、宮崎 慎一、林 直子 講演 (修道高等学校の生徒への講演および実験室ツアーの実施、2024 年 8 月 22 日)

岡村 響 講義 (筑波大学 GFEST 勉強会にて講義を担当、2025 年 1 月 7 日)

国際交流
該当なし

研究室 URL
<https://hayashi-sleep-lab.net/>

生物学講座：進化系統学研究室

教職員

准教授 上島 励

研究室の活動概要

日本産カニムシ類の分類学的研究を行い、沖縄県から *Ditha* 属の3番目の種を発見した。本種は既知種とは外部形態で識別されることから、新種として記載した。この成果は、*Acta Arachnologica* で印刷中である。

琵琶湖固有種のカゴメカワニナ（カワニナ科）に注目し、分類学的位置の再検討を行った。MIG-seq法を用いた系統解析と形態形質の判別分析の結果、カゴメカワニナが独立種であることが確かめられ、形態形質の種内変異が再定義されるとともに、本種と混同されていたアザイカワニナ *Semisulcospira nishimurai* を見出し、新種記載した。

静岡県から岡山県の河川に分布するクロダカワニナ（カワニナ科）に注目し、RAD-seq法を用いた系統解析によって種内に4つのクレードが含まれることを明らかにした。4つのクレードのうち3つは直接的な姉妹関係になく、各クレードが独立して河川進出を果たしたことを示した。また1クレードでは過去の他種との交雑によって種内の遺伝的多様性が上昇していたことが見出された。

福井県嶺北地方から見つけていたナガレホトケドジョウ（フクドジョウ科）の地域集団に注目し、S7リボソーム遺伝子の系統解析と形態形質の判別分析の結果、この集団が独立種であることを示した。この集団をレイホクナガレホトケドジョウ *Lefua nishimurai* として新種記載した。

〔雑誌論文〕

Katayama Y, Sawada N (2024) Integrative taxonomy revealed a new species of *Lefua* (Teleostei, Nemacheilidae) from Fukui Prefecture, Japan. *Evolutionary Systematics* 8(2): 247–260.

Sawada N, Fuke Y, Miura O, Toyohara H, Nakano T (2024) Redescription of *Semisulcospira reticulata* (Mollusca, Semisulcospiridae) with description of a new species from Lake Biwa, Japan. *Evolutionary Systematics* 8(1): 127–144.

Morita K, Saito T, Uechi T, Sawada N, Miura O (2024) Out of the ancient lake: Multiple riverine colonizations and diversification of the freshwater snails in the genus *Semisulcospira* around Lake Biwa. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 191: 107987.

〔学会発表〕

市川順也・上島 励 "ベッコウマイマイ類の分子系統地理学的新知見" 日本貝類学会令和6年度大会(2024年4月13日-14日)、大阪市立自然史博物館(大阪)

石川彰・スティアマルガ・デフィン・豊田敦・鈴木穰・上島 励 "Phylogenomics 解析における遺伝子選択の影響-キセルガイの系統解析を例として-" 日本貝類学会令和6年度大会(2024年4月13日-14日)、大阪市立自然史博物館(大阪)

秋山允・上島 励 "オウギツチカニムシ類の分類学的研究" 日本土壤動物学会(2024年5月18-19日)、福島大学(福島)

澤田直人・福家悠介・三浦収 "クロダカワニナ *Semisulcospira kurodai* (Caenogastropoda, Semisulcospiridae) の分類学的再検討" 軟体動物多様性学会2024年度大会(2025年3月1日)、国立科学博物館(つくば市)

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

○出願状況

該当なし

○取得状況

該当なし

〔その他〕

受賞

澤田直人(2025年3月1日) 研究発表賞 最優秀賞、軟体動物多様性学会(2023年度大会)

生物学講座：植物進化生態学研究室

教職員

教授	土松	隆志
准教授	片山	なつ
特任助教	土金	勇樹
特任研究員	磯野	一帆
学振 PD	岡村	悠
学術専門職員	千村	佳織
学術専門職員	熊岡	薫

研究室の活動概要

植物は、絶えず変化し続ける物理的環境—乾燥や紫外線、浸透圧—や、微生物や昆虫、他の植物などの生物的環境との生態的相互作用の中で、極めて多様で巧みな適応メカニズムや多様な形態やボディプランを生み出してきた。当研究室は、このような植物の多様性を分子—個体—集団レベルから解き明かし、その進化過程を復元・予測することを通して、生物進化の普遍的理解を深めることを目指している。

植物の形態多様性を生み出すメカニズムの解明を目指し、独自の形態を進化させたタヌキモ科植物とサトイモ科ウキクサ類を対象に研究を進めた。タヌキモ科植物においては、ボディプランの変化の要因を探るため、胚発生過程の観察を実施し、被子植物の植物体形成の基盤である茎頂分裂組織および根端分裂組織の形成過程に変化が生じている可能性が示唆された。一方、突然変異速度の不均一性の原因解明に向けてウキクサ類を用いた解析を行った結果、強光ストレスへの耐性が成長速度の上昇をもたらし、これが分子進化速度の上昇と関連している可能性が明らかになりつつある。今後は、これらの要素間の因果関係の検証を進めていく予定である。

自家不和合性は、両性植物が自家受精を防ぎ他家受精を促進する遺伝的な仕組みであり、*S* 遺伝子座上にある雄、雌特異性遺伝子により制御されている。*S* 遺伝子座は多型性が非常に高く、その対立遺伝子 (*S* 対立遺伝子) の効率的な同定は長年の課題だった。私たちはロングリードシーケンサーを用いた RNAseq により、ナス科ペチュニア属の配偶体型自家不和合性システムにおける雌特異性遺伝子 *S-RNase* の多様性を調査した。新たに構築したパイプラインを用いて計 62 種 (うち 45 種は新規) の *S* 対立遺伝子を同定し、自家不和合性表現型との対応を交配実験で検証した。さらに多数個体を対象としたジェノタイプングにより、*S* 対立遺伝子の多様性や頻度、種間での共有度合を解析した。本研究で開発した手法とデータは、*S-RNase* 型自家不和合性の進化研究の基盤となる (Maenosono et al 2024)。

〔雑誌論文〕

Suda RA, Kubota S, Kumar V, Castric V, Krämer U, Morinaga SI, Tsuchimatsu T (2024) Population genomics reveals demographic

history and climate adaptation in Japanese *Arabidopsis halleri*. BioRxiv. 10.1101/2024.04.08.588504

Tsuchikane Y, Watanabe M, Kawaguchi YW, Uehara K, Nishiyama T, Sekimoto H, Tsuchimatsu T (2024) Diversity of genome size and chromosome number in homothallic and heterothallic strains of the *Closterium peracerosum-strigosum-littorale* complex (Desmidiaceae, Zygnematophyceae, Streptophyta). J. Phycol. 60(3):654-667. DOI: 10.1111/jpy.13457

Maenosono, T, Isono, K, Kuronuma, T, Hatai, M, Chimura, K, Kubo, K, Kokubun, H, Greppi, J.A, Watanabe, H, Uehara, K, and Tsuchimatsu, T (2024) Exploring the allelic diversity of the self-incompatibility gene across natural populations in *Petunia* (Solanaceae). Genome Biol Evol. 16(12):evae270. doi: 10.1093/gbe/evae270.

Lyu H, Ernst L, Nakamura Y, Okamura Y, Köllner T. G, Luck K, Liu B, Chen Y, Beerhues L, Gershenzon J, Paetz C (2024) Phenylphenalenones and Linear Diarylheptanoid derivatives are biosynthesized via parallel routes in *Musella lasiocarpa* the Chinese dwarf Banana. Organic Letters, 26(26), 5522–5527.

Okamura Y, Vogel H (2024) De novo genome assembly and annotation of *Leptosia nina* provide new insights into the evolutionary dynamics of genes involved in host-plant adaptation of Pierinae butterflies” Genome Biology and Evolution 16(5), evae105

Katayama N, Yamamoto T, Aiuchi S, Watano Y, Fujiwara T (2024) Subgenome evolutionary dynamics in allotetraploid ferns: insights from the gene expression patterns in the allotetraploid species *Phegopteris decursivepinnata* (Thelypteridaceae, Polypodiales). Front. Plant Sci. 14:1286320. DOI: 10.3389/fpls.2023.1286320

〔学会発表〕

土金 勇樹、山内 理紗、土松 隆志 “単細胞接合藻ミカヅキモの輪郭形状解析” 日本植物学会第 88 回大会 (2024 年 9 月 13 日- 16 日) 宇都宮大学陽東キャンパス (栃木県宇都宮市)

岡村 悠 “日本産モンシロチョウ属の性フェロモン合成とその地理的な変異” 第 69 回日本応用動物昆虫学会大会 (2025 年 3 月 22 日) 幕張メッセ (千葉県千葉市)

岡村 悠 “近縁なシロチョウ種間における性フ

ェロモン組成の差異とその遺伝基盤”第72回日本生態学会大会 (2025年3月16日) 札幌コンベンションセンター (北海道札幌市)

岡村 悠 “「わさび食う虫も好き好き」なぜシロチョウは辛いアブラナ科草本を食べられるのか” 第6回東北エコロジーセミナー (2024年10月18日) 東北大学青葉山キャンパス (宮城県仙台市)

Yu Okamura “Molecular and evolutionary bases of *Pieris* butterflies for overcoming diverse chemical defenses in their Brassicaceae host plants” the 27th International Congress of Entomology (2024年8月29日) 京都国際会館 (京都府京都市)

岡村 悠 “ゲノムで紐解くシロチョウの食草適応機構” 昆虫DNA研究会第20回研究集会 (2024年6月2日) 東京大学本郷キャンパス (東京都文京区)

中尾 拓夢、池谷 尚、磯野 一帆、岡村 悠、久保 健一、吉田 綾、加藤 義宣、藤井 壮太、白澤 健太、渡辺 均、上原 浩一、土松 隆志 “ペチュニア属における自家和合性獲得の遺伝的基盤の解明に向けて” 第26回日本進化学会大会 (2024年8月21日-24日) 東海大学湘南キャンパス (神奈川県平塚市)

Hiromu Nakao, Syo Ikeyatsu, Kazuho Isono, Yu Okamura, Ken-Ichi Kubo, Sota Fujii, Kenta Shirasawa, Hitoshi Watanabe, Koichi Uehara, Takashi Tsuchimatsu “The genetic basis of the evolution of self-compatibility in wild *Petunia axillaris*” XX International Botanical Congress (2024年7月21日-27日) (マドリード、スペイン)

須田 峻、Mathieu Genete, Adrián Contreras-Garrido, 久保田 渉誠、森長 真一、Xavier Vekemans, Vincent Castric, 土松 隆志 “日本産ハクサンハタザオにおける自家和合性の散発的な進化” 第72回日本生態学会大会 (2025年3月15日-18日) 札幌コンベンションセンター (北海道札幌市)

須田 峻、Mathieu Genete, Adrián Contreras-Garrido, 久保田 渉誠、森長 真一、Xavier Vekemans, Vincent Castric, 土松 隆志 “日本産ハクサンハタザオにおける自家和合性進化の遺伝的基盤” 学術変革領域 A 「挑戦的両性花原理」若手の会 (2024年12月15日-17日) 浜名湖弁天島リゾート THE OCEAN (静岡県浜松市)

須田 峻、Mathieu Genete, Adrián Contreras-Garrido, 久保田 渉誠、森長 真一、Xavier Vekemans, Vincent Castric, 土松 隆志 “日本

産ハクサンハタザオにおける自家不和合性対立遺伝子の進化動態” 第5回木村資生記念進化学セミナー (2024年12月13日-15日) 東京大学本郷キャンパス理学部2号館 (東京都文京区)

須田 峻、久保田 渉誠、Vinod Kumar, Vincent Castric, Ute Kraemer, 森長 真一、土松 隆志 “集団ゲノム解析によるハクサンハタザオの気候適応過程の解明” 日本植物学会第88回大会 (2024年9月14日-16日) 宇都宮大学陽東キャンパス・ライトキューブ宇都宮 (栃木県宇都宮市)

須田 峻、Mathieu Genete, Adrián Contreras-Garrido, 久保田 渉誠、森長 真一、Xavier Vekemans, Vincent Castric, 土松 隆志 “日本産ハクサンハタザオにおける自家不和合性対立遺伝子の多様性と自家和合性の進化” 日本植物形態学会第36回大会 (2024年9月13日) 宇都宮大学陽東キャンパス (栃木県宇都宮市)

須田 峻、Mathieu Genete, Adrián Contreras-Garrido, 久保田 渉誠、森長 真一、Xavier Vekemans, Vincent Castric, 土松 隆志 “日本産ハクサンハタザオにおける自家不和合性対立遺伝子の多様性・分布・進化” 第26回日本進化学会大会 (2024年8月21日-24日) 東海大学湘南キャンパス (神奈川県平塚市)

Ryo Suda, Shosei Kubota, Shin-Ichi Morinaga, Takashi Tsuchimatsu “Population genomics reveals the evolutionary history of climate adaptation in Japanese *Arabidopsis halleri*.” XX International Botanical Congress (2024年7月21日-27日) (マドリード、スペイン)

土松 隆志 “集団ゲノムデータを活用して局所適応と生殖形質進化を理解する” 第5回木村資生記念進化学セミナー (2024年12月13日-15日) 東京大学本郷キャンパス理学部2号館 (東京都文京区)

土松 隆志 “集団ゲノミクスで形質進化と適応を理解する：シロイヌナズナ属の研究を例に” 第47回分子生物学会年会 (2024年11月27日-29日) 福岡国際会議場 (福岡県福岡市)

土松 隆志、中山 啓、池谷 尚、土金 勇樹、渡辺 均、上原 浩一 “生殖様式に関連した花形質の進化過程とその遺伝的背景” 第72回日本生態学会大会 (2025年3月15日-18日) 札幌コンベンションセンター (北海道札幌市)

Takashi Tsuchimatsu, Kazuho Isono, Taiga Maenosono, Takanori Kuronuma, Miho Hatai, Kaori Chimura, Ken-ichi Kubo, Hitoshi

Watanabe, Koichi Uehara “The allelic diversity of the self-incompatibility gene across natural populations of *Petunia*” XX International Botanical Congress (2024年7月21日-27日) (マドリード、スペイン)

武藤 和、土松 隆志 “日本産ナス属植物における花形態変異と系統関係” 第72回日本生態学会大会 (2025年3月15日-18日) 札幌コンベンションセンター (北海道札幌市)

武藤 和、土松 隆志 “日本産ナス属における花形態進化の解明に向けて” 学術変革領域A「挑戦的両性花原理」若手の会 (2024年12月15日-17日) 浜名湖弁天島リゾート THE OCEAN (静岡県浜松市)

太田 千晴、番場 大、佐藤 修正、土松 隆志 “ミヤコグサによる共生根粒菌への選好性が土壌菌叢にもたらす影響” 第72回日本生態学会大会 (2025年3月15日-18日) 札幌コンベンションセンター (北海道札幌市)

太田 千晴、番場 大、佐藤 修正、土松 隆志 “ミヤコグサが土壌微生物叢に与えるフィードバックの解明へ向けて” 日本植物学会第88回大会 (2024年9月14日-16日) 宇都宮大学陽東キャンパス・ライトキューブ宇都宮 (栃木県宇都宮市)

太田 千晴、番場 大、佐藤 修正、土松 隆志 “Potential role of plant-soil feedback in sharing soil rhizobial communities in *Lotus japonicus*” 第26回日本進化学会大会 (2024年8月21日-24日) 東海大学湘南キャンパス (神奈川県平塚市)

Chiharu Ota Masaru Bamba, Shusei Sato, Takashi Tsuchimatsu “Relative abundance and the partner quality variation of *Lotus japonicus*-associated rhizobia in soil” XX International Botanical Congress (2024年7月21日-27日) (マドリード、スペイン)

片山 なつ、磯田珠奈子、川口也和子 “ウキクサ植物におけるストレス耐性の進化” 第72回日本生態学会大会 (2025年3月15日-18日) 札幌コンベンションセンター (北海道札幌市)

八田 琴海 “Exploring the factors accelerating molecular evolutionary rates in novel plants” Tokyo Bioinformatics Meeting 第8回研究会 (2024年10月19日) 東京科学大学 すすかけ台キャンパス (神奈川県横浜市)

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

受賞

須田峻 (2024年12月) 学術変革領域A「挑戦的両性花原理」若手の会 口頭発表賞

須田峻 (2024年8月) 日本進化学会第26回 神奈川大会 ポスター賞最優秀賞

土岐誠司 (2024年10月) 第37回日本微生物生態学会広島大会 優秀ポスター賞

土松隆志 (2024年8月) 日本進化学会 研究奨励賞

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

片山なつ“視覚の多様性に配慮したポスター作成” 筑波大学附属坂戸高等学校 (2024年9月2日)

片山なつ“研究者のための伝わるデザイン — 研究発表や授業資料などのデザインの基本 —” 上智大学四ツ谷キャンパス (2024年9月6日)

土松隆志 “植物が子孫を残すしくみと科学者という仕事について” 精華小学校「科学者と語る会」 (2024年10月25日)

Takashi Tsuchimatsu “Review process of the HFSP fellowship program” HFSP Briefing Session for WPI Centers (2024年11月20日)

片山なつ“効果的なプレゼン作りの極意を知ろう” 香蘭女学校 (2025年2月12日)

片山なつ“Wonder of Plants 変なカタチの水生植物” 第37回東京大学理学部公開講演会「理学で探る未来」 (2025年3月10日)

国際交流

須田 峻 (フランス リール大学で在外研究、2024年6月17日-7月19日、自家不和合性に関する共同研究)

研究室 URL

<https://www.plantecoevo-utokyo.jp/>

生物学講座：進化人類学研究室

教職員

准教授 井原 泰雄

研究室の活動概要

井原泰雄（准教授）は動物の連合形成に関する理論研究を行い、成果を論文として発表した。高橋拓也（チューリッヒ大）、小野原彩香（立教大）と共同で日本語方言の系統解析に関する研究を行い、成果を論文として発表した。久保京介（博士課程）は昔話の文化進化に関する研究を行い、中分遥（北陸先端科学技術大学院大）らと共著で総説を発表した。河西幸子（博士課程）は狩猟採集民と農耕民の人口動態に関する理論研究を行い、成果を学会で発表した。三好玲人（修士課程）は論文「属性依存的な罰の文化進化モデル」により修士（理学）を取得した。井田菜々香（修士課程）は意図帰属の能力の進化に関する理論研究を行った。高良力樹（修士課程）は母系制・父系制の社会制度進化に関する理論研究を行い、成果を学会で発表した。

〔雑誌論文〕

Ihara Y (2024) Models of animal coalitions and their implications for human evolution. *Proc. R. Soc. B* 291, 20241227. DOI:10.1002/evan.22031

Takahashi T, Onohara A, Ihara Y (2023) Bayesian phylogenetic analysis of pitch-accent systems based on accentual class merger: a new method applied to Japanese dialects. *J. Lang. Evol.* 8, 169-191. DOI:10.1093/jole/lzae004

Morita M, Nishikawa Y, Tokumasu Y (2024) Human musical capacity and products should have been induced by the hominin-specific combination of several biosocial features: A three-phase scheme on socio-ecological, cognitive, and cultural evolution. *Evol. Anthropol.* 33, e22031. DOI:10.1002/evan.22031

中分 遥、久保 京介、柿沼 舞花、佐藤 浩輔 (2024) 物語の文化進化：適応的機能と認知的基盤の観点から. *認知科学* 31, 110-127. DOI: <https://doi.org/10.11225/cs.2023.080>

〔学会発表〕

松尾 花、國枝 匠、高野 智、荒木 謙太、川原 宇翔、和田 玲央、井原 泰雄、松田 一希、香田 啓貴 “飼育下アヌビスヒヒにおける「隊列」順序にある規則と社会構造の推定” 第 69 回プリマーテス研究会 (2025 年 2 月 9 日)、日本モンキーセンター (愛知県、犬山市)

高良 力樹、井原 泰雄 “母系制・父系制の社

会制度進化に関する数理モデル研究” 日本人間行動進化学会第 17 回大会 (2024 年 12 月 7 日～8 日) 広島修道大学 (広島県、広島市)

尾崎 大翔、井原 泰雄 “間接互恵状況における罰の評判獲得説のシミュレーションによる検討” 日本人間行動進化学会第 17 回大会 (2024 年 12 月 7 日～8 日) 広島修道大学 (広島県、広島市)

三好 玲人、井原 泰雄 “属性依存的な罰の文化進化に関する数理モデル研究” 日本人間行動進化学会第 17 回大会 (2024 年 12 月 7 日～8 日) 広島修道大学 (広島県、広島市)

河西 幸子、井原 泰雄 “狩猟採集民の食餌幅選択及び農耕民との関係性を考慮した数理モデル” 日本人間行動進化学会第 17 回大会 (2024 年 12 月 7 日～8 日) 広島修道大学 (広島県、広島市)

松尾 花、國枝 匠、高野 智、荒木 謙太、川原 宇翔、井原 泰雄、松田 一希、香田 啓貴 “飼育下アヌビスヒヒにおける「隊列」順序による社会構造の推定” 日本動物行動学会第 43 回大会 (2024 年 11 月 2 日～4 日) 帝京科学大学東京西キャンパス (山梨県、上野原市)

河西 幸子、井原 泰雄 “狩猟採集民の食餌幅選択及び農耕民との関係性を考慮した数理モデル” 第 78 回日本人類学会大会 (2024 年 10 月 12 日～14 日) 梅田スカイビル (大阪府、大阪市)

井原 泰雄 “連合形成の数理モデル” 第 40 回日本霊長類学会大会 (2024 年 7 月 12 日～14 日) トークネットホール仙台・東京エレクトロンホール宮城 (宮城県、仙台市)

Ihara Y "Mathematical models of primate coalition formation and their implications for human evolution." Annual Conference of the European Human Behaviour and Evolution Association (16-19 April 2024), University of Montpellier (France, Montpellier), Plenary talk.

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

○出願状況
該当なし

○取得状況
該当なし

〔その他〕

受賞

該当なし

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

井原 泰雄 “行動進化の視点から：社会学習の起源と帰結” 日本学術会議主催シンポジウム「人間にとって学習とは何か？」(2025年3月20日)、東京大学本郷キャンパス(東京都、文京区)

国際交流

該当なし

研究室 URL

<https://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~shinkajin/>

生物学講座：ヒトゲノム多様性研究室

教員

教授 大橋 順

特任助教 中 伊津美

研究室の活動概要

ヒトゲノム中には、一塩基多型、挿入・欠失多型、数塩基単位の繰り返し多型、1Kbp以上の長さをもつ塩基配列のコピー数多型が数多く存在する。このような遺伝的な違いと環境の違いとによって、ヒト個体間の様々な違いが生じている。ヒトゲノムの多様性を調べることで、われわれの祖先が経験したイベント（自然選択、集団分岐、混血、移住、集団サイズの変化など）を推測することができる。当研究室では、実験（ゲノム多様性解析）と理論研究（統計解析、数理解析、ゲノムインフォマティクス）を通して、ヒト進化史の理解と、遺伝的多様性が表現型の多様性に与える影響の理解を目指している。2024年度は、主に以下の研究を行った。

(1) 弥生時代人の古代ゲノム解析

本土日本人（アイヌ・沖縄集団を除く、以下「日本人」とする）の形成過程には諸説あるが、埴原和郎が提唱した「後期旧石器時代に日本列島に流入した集団の子孫である縄文人と、弥生時代から古墳時代にかけて日本列島にきた北東アジア起源の渡来人が混血して現代の日本人に至った」という二重構造モデルが広く受け入れられている。現代日本人の核ゲノムの成分は、縄文人に由来する成分（縄文系成分）、東アジア系集団に特徴的な成分（東アジア系成分）、北東アジア系集団に特徴的な成分（北東アジア系成分）の3つに大別される。東アジア系と北東アジア系の成分を合わせると8割を超えますが、これらの成分を日本人がどのように獲得したのか、すなわち、渡来人のルーツについては十分に理解されていなかった。

そこで、渡来人のルーツを調べるべく、土井ヶ浜出土の弥生人骨からDNAを抽出し、全ゲノム配列解析を実施した。土井ヶ浜弥生時代人、縄文人、古墳時代人、現代日本人、さらに東アジア系および北東アジア系集団のゲノムデータを用いて統計解析を行ったところ、(i) 土井ヶ浜の弥生時代人は、現代日本人と同様に、縄文系、東アジア系、北東アジア系の3つのゲノム成分を有していること、

(ii) 土井ヶ浜の弥生時代人は、解析した集団の中で古墳時代人に最も遺伝的に近く、次いで現代日本人、古代韓国人、現代韓国人の順に近縁であることがわかった。次に、東アジア系および北東アジア系の両方のゲノム成分を有する現代韓国人を日本列島に渡来した集団と仮定し、その集団が縄文人と混血して着目する集団（個体）が誕生したというモデルを統計学的に評価した。その結果、この単純なモデルが、土井ヶ浜の弥生時代人、

古墳時代人集団、および現代日本人集団のゲノム成分をうまく説明できることが明らかとなった。

これらの結果は、東アジア系と北東アジア系のゲノム成分をあわせもつ集団が弥生時代に朝鮮半島から日本列島に渡り、縄文人と混血して誕生した集団が現代日本人の祖先となったことを強く示唆している。本研究により、渡来人の主要なルーツが解明されたことで、日本人集団の形成過程に対する理解が一層深まることが期待される。

(2) FUT2 遺伝子変異の進化遺伝学的解析

19番染色体に位置する fucosyltransferase 2 遺伝子 (FUT2) は、a(1,2)フコース転移酵素 (Se 酵素) をコードし、分泌腺や分泌液中の ABH 抗原の発現を制御している。また、FUT2 の多型によって、ABH 抗原が発現する分泌 (Se) 型と発現しない非分泌・低分泌 (se) 型が規定されている。先行研究により、se 型を示す多型は集団特異的に存在していることが知られており、428G>A ナンセンス変異はアジア地域で観察されない一方、385A>T ミスセンス変異はアジア地域特異的に観察される。目的：非アジア地域で se 型を示す 428G>A ナンセンス変異と、アジア地域で se 型を示す 385A>T ミスセンス変異について、変異の由来と自然選択が作用した可能性を調べる。方法：1KG phase3 を用いて FUT2 を含む周辺領域の連鎖不平衡解析を実施した。旧人 (Altai Neandertal と Denisova (pinky)) を含め、約6千人の古代人の 428G>A と 385A>T の遺伝子型を調べた。結果：482A ハプロタイプは、アフリカ地域では多様性が高いが、非アフリカ地域で多様性が低かった。385T ハプロタイプは多様性が低く、比較的最近生じた変異と考えられた。旧人は se 型アリルを保有していなかった。482A は約15000年前の GoyetQ-2 (ベルギー) で、385T は約8000年前の Yumin (中国) に観察された。Relate を用いて 1KG プロジェクト集団を解析した公開データを参照したところ、428A は約100万年以上前、385T は1万7千年~2万年前に誕生したと推定されていた。以上の結果より、se 型は COVID-19 発症抑制やノロウイルス、ロタウイルス抵抗性などとの関連が報告されている。アジア地域では 428A 変異が失われたが、385T 変異が生じ、正の自然選択を受けて急速に頻度が上昇したと考えられた。

(3) 日本人集団における皮膚色素沈着と関連する SNP の進化遺伝学的解析

最近のゲノムワイド関連研究において、日本人集団における日焼け能力に関連する7つの一塩基多型 (SNP) が同定された。個人の日焼け能力を評価するために、これらの SNP と個人の遺伝子型の効果量に基づいて、日焼け能力を反映するサンバーンタイプスコア (STS) を提案した。47 都道府県の母集団平

均 STS (PA-STS) を算出したところ、福井県、宮城県、長崎県、福岡県、茨城県、鳥取県は肌が明るい傾向を示し、奈良県、滋賀県、大分県、香川県は肌が黒い傾向を示した。都道府県レベルでは、PA-STS と緯度 (P 値=0.85、 $R^2=7.7 \times 10^{-4}$)、平均標高 (P 値=0.21、 $R^2=0.034$)、7 月の最大紫外線指数 (P 値=0.41、 $R^2=0.015$) などの因子との間に有意な関連は認められなかった。これらの結果は、日本人の肌の色の地域差は自然淘汰によってのみ形成されたものではないことを示している。さらに、縄文人 19 人について STS の平均値を推定したところ、現代日本人の平均値よりも有意に小さく、縄文人は現代日本人に比べて肌の色が暗かったことが示唆された。

〔雑誌論文〕

Nakamura Y, Waku D, Wakiyama Y, Watanabe Y, Koganebuchi K, Nagaoka T, Hirata K, Ohashi J, Takahashi R, Yoneda M, Oota H (2024) Collagen of ancient bones gives an indication of endogenous DNA preservation based on next-generation sequencing technology. *Anthropological Science* 132: 143-150.

Hirayasu K, Khor SS, Kawai Y, Shimada M, Omae Y, Hasegawa G, Hashikawa Y, Tanimoto H, Ohashi J, Hosomichi K, Tajima A, Nakamura H, Nakamura M, Tokunaga K, Hanayama R, Nagasaki M (2024) Identification of the hybrid gene LILRB5-3 by long-read sequencing and implication of its novel signalling function. *Journal: Frontiers in Immunology, section Molecular Innate Immunity* 15: 1398935.

Fujinami-Yokokawa Y, Kwangsic Joo, Liu X, Tsunoda K, Kondo M, Ahn SJ, Robson AG, Naka I, Ohashi J, Li H, Yang L, Arno G, Pontikos N, Park KH, Michaelides M, Tachimori H, Miyata H, Sui R, Woo SJ, Fujinami K (2024) Distinct clinical effects of two RP1L1 hotspots in East Asian Patients with Occult Macular Dystrophy (Miyake disease): EAOMD Report 4. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 65: 41.

〔総説〕

大橋 順、渡部裕介 “縄文人由来変異が解き明かす縄文人と渡来人の混血過程” *医学のあゆみ* 288 巻, 13 号, pp1076-1082.

〔書籍〕

中 伊津美 “儉約遺伝子” オセアニア文化辞典 丸善出版 pp168-169

中 伊津美 “第 4 章 集団遺伝学との関連 血液型頻度の集団差” *移植・輸血検査学改訂版* ぱーそん書房 pp264-266

大橋 順 “第 2 章 組織適合抗原 HLA ハプロタイプと連鎖不平衡” “第 4 章 HLA 型頻度の集団差と人類集団の類縁性” *移植・輸血検査学改訂版* ぱーそん書房 pp81-88, pp266-267

〔学会発表〕

中 伊津美、渡部 裕介、一色 真理子、大橋 順 “Genetic adaptation to high altitude in the Japanese population” 日本人類遺伝学会第 69 回大会(2024 年 10 月 9-12 日), グランドメルキュール札幌大通公園(北海道・札幌) (ポスター)

三輪 華子、大橋 順、中 伊津美、一色 真理子 “Unraveling the Evolutionary Genetic Basis of Obesity in Oceanian Populations” 日本人類遺伝学会第 69 回大会(2024 年 10 月 9-12 日), グランドメルキュール札幌大通公園(北海道・札幌) (ポスター)

鈴木 飛、濱寄 裕介、中村 友香、脇山 由基、久我 明穂、堀川 武志、田辺 秀之、渡部 裕介、小金淵 佳江、勝村 啓史、石田 肇、石田 貴文、大橋 順、太田 博樹、今村 公紀 “縄文人の生理的形質推定に向けた遺伝子発現量予測と縄文人 iPS 細胞の樹立” 第 78 回日本人類学会大会 (2024 年 10 月 12-14 日), 梅田スカイビル(大阪・大阪) (口頭発表)

脇山 由基、和久 大介、中村 友香、小金淵 佳江、渡部 裕介、大橋 順、米田 穰、長岡 朋人、平田 和明、高橋 龍三郎、太田 博樹 “古代ゲノム解析にもとづく千葉県縄文後晩期遺跡群出土人骨の血縁解析” 第 78 回日本人類学会大会 (2024 年 10 月 12-14 日), 梅田スカイビル(大阪・大阪) (口頭発表)

吉田 光希、脇山 由基、Guido Valverde, 谷野 彰勇、和久 大介、勝村 啓史、小川 元之、長岡 朋人、平田 和明、小金淵 佳江、渡部 裕介、大橋 順、米田 穰、高橋 龍三郎、太田 博樹 “縄文人骨由来ミトコンドリア全ゲノム配列にもとづく人口動態” 第 78 回日本人類学会大会 (2024 年 10 月 12-14 日), 梅田スカイビル(大阪・大阪) (口頭発表)

栗山 佑基、水野 文月、中 伊津美、澤浦 亮平、坂上 和弘、金澤 英作、米元 史織、舟橋 京子、瀬口 典子、片桐 千亜紀、佐宗 亜衣子、奈良 貴史、松下 真実、松下 孝幸、山田 孝、林 美千子、黒崎 久仁彦、植田 信太郎、大橋 順 “古代日本におけるヒト口腔内細菌叢の解析” 第 78 回日本人類学会大会 (2024 年 10 月 12-14 日), 梅田スカイビル(大阪・大阪) (口頭発表)

加藤 雅彦、水野 文月、中 伊津美、谷口 康

浩、近藤 修、松下 真実、松下 孝幸、佐宗 亜衣子、林 美千子、王 瀝、石谷 孔司、黒崎 久仁彦、植田 信太郎、大橋 順 “縄文人の遺伝的多様性の検討” 第 78 回日本人類学会大会 (2024 年 10 月 12-14 日), 梅田スカイビル(大阪・大阪) (口頭発表)

栗原 翼、水野 文月、中 伊津美、杉山 三郎、林 美千子、黒崎 久仁彦、植田 信太郎、大橋 順 “テオティワカン文明の遺伝的背景の検討及び身分による遺伝的差異の検討” 第 78 回日本人類学会大会 (2024 年 10 月 12-14 日), 梅田スカイビル(大阪・大阪) (ポスター)

中 伊津美、渡部 裕介、一色 真理子、大橋 順 “日本人集団における遺伝的高地適応の可能性” 第 78 回日本人類学会大会 (2024 年 10 月 12-14 日), 梅田スカイビル(大阪・大阪) (ポスター)

栗山 佑基、水野 文月、中 伊津美、澤浦 亮平、坂上 和弘、金澤 英作、米元 史織、舟橋 京子、瀬口 典子、片桐 千亜紀、佐宗 亜衣子、奈良 貴史、松下 真実、松下 孝幸、山田 孝、林 美千子、黒崎 久仁彦、植田 信太郎、大橋 順 “歯石を用いた古代日本における歯周病関連菌の系統解析” 日本 DNA 多型学会第 33 回学術集会 (2024 年 11 月 28-29 日) 横浜市立大学金沢八景キャンパス (神奈川・横浜) (口頭発表)

三輪 華子、一色 真理子、中 伊津美、大橋 順 “リモートオセアニア・トンガ人集団における肥満の進化遺伝的基盤の解明” 日本 DNA 多型学会第 33 回学術集会 (2024 年 11 月 28-29 日) 横浜市立大学金沢八景キャンパス (神奈川・横浜) (口頭発表)

〔研究集会〕

三輪華子、一色真理子、中伊津美、大橋順 “Unraveling the Evolutionary Genetic Basis of Obesity in Oceanian Populations” 東京大学生命科学技術国際卓越大学院プログラム(WINGS-LST)2024 年度全体会議 (2024 年 7 月 6 日) 東京大学・本郷キャンパス (東京・文京) (ポスター)

中 伊津美 “現代日本人と縄文人集団における皮膚色関連多型の比較” 第 2 回統合生物考古学若手研究集会「かささぎ meeting」(2025 年 2 月 21-24 日) 岡山国際交流センター・レセプションホール (岡山・岡山) (ポスター)

三輪 華子 “リモートオセアニア集団における肥満の進化遺伝的基盤の解明” 第 2 回統合生物考古学若手研究集会「かささぎ meeting」(2025 年 2 月 21-24 日) 岡山国際交流センター・レセプションホール (岡山・岡山) (ポスター)

ター)

〔プレスリリース〕

キム・ジョンヒョン、中伊津美、大橋順 “弥生時代の古代ゲノム解析から渡来人のルーツを探る” (2024 年 10 月 15 日)

〔教育講演〕

大橋順 “日本人集団における遺伝的多様性の起源-縄文人由来変異の検出と活用-” 第 78 回 日本栄養・食糧学会大会 (2024 年 5 月 25 日)、中村学園大学(福岡県・福岡市)

研究室 URL

<http://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~humgendiv/>

協力講座/基盤生物科学：附属植物園

2024年4月に種子田春彦准教授が生物学講座から附属植物園所属となった。

教職員

教授	川北 篤
准教授	種子田 春彦
助教	望月 昂
特任助教	Diego Tavares Vasques
職域限定技術員	澤上 航一郎
技術専門職員	綾部 充
技術専門職員	出野 貴仁
技術専門職員	小牧 義輝
技術専門職員	清水 淳子
技術専門職員	竹中 桂子
技術専門職員	田中 健文
一般技術職員	加藤 栄司
一般技術職員	山口 正
特任専門職員	安倍 真純
特任専門職員	坪井 勇人
特任専門員	鹿野 研史

研究室の活動概要

<進化生態学分野（小石川）>

本研究分野では被子植物の送粉様式と種子散布様式の多様性と進化、および植食者と植物の相互作用を主な研究テーマにしている。

小石川植物園で歴史をもつ小笠原希少野生植物保護増殖事業と関連し、2022年度より小笠原諸島の固有植物の送粉者を明らかにするプロジェクトを推進し、2024年度で最終年度を迎えた。小笠原諸島では、日本本土や琉球列島で多くの植物の重要な送粉者である長舌のハナバチ類やアゲハチョウが不在のため、祖先種がこれらの昆虫に送粉される小笠原諸島の固有植物のいくつかではガ媒へのシフトが起きており、それに伴って白色の花が複数の分類群で独立に進化したことなどを明らかにした。

これに加え、送粉者が未知である日本の野生植物に関する研究を積極的に展開している。南西諸島以南に分布し、沖縄などの海岸線で最も普通にみられるアダン（タコノキ科）が、花で繁殖するケシキスイ科の一種に専ら送粉されることを明らかにした。さらに、アダンの花序が発熱することを発見し、タコノキ科が花序が発熱する新たな植物の科であることを報告した。また、ラン科最小の花をもつウラクランがタマバエ科昆虫に送粉されることを明らかにした。さらに、専らジェネラリストとして知られるセリ科において、ノダケとイワニンジンが主にスズメバチに送粉されることを示し、セリ科植物の送粉

生態の理解を深めた。

<植物系統分類学分野（小石川）>

日本列島の植物多様性の理解に向けて、陸上植物の系統分類的研究および種分化に関する研究を行った。カモメヅル属に関する研究では、タチガシワ *Vincetoxicum magnificum* Kitag. (Nakai) の学名が非合法であり、未記載状態であったことから、*Vincetoxicum nakaianum* K.Mochizuki & Ohi-Toma という学名を与えて新種記載した。

フクジュソウに関して、日本と韓国のサンプルを用い、次世代シーケンスによる系統解析と集団遺伝子解析を行なった。その結果、日本産と韓国産のキタミフクジュソウが別系統と示唆して、*Adonis puberula* (Honda) Vasques et H.Ikeda として記載する論文を投稿した。コケシノブ科の研究で、シンガポールとタイ王国に渡って、植物採取を行った。その結果、*Hymenophyllum denticulatum*、*H. fujisanense* と *H. paniculiflorum* の分布地域の新記録、また、新たな系統が存在することがわかり、論文の執筆を行なっている。また、国内外の研究者と共同研究を行い、東京大学植物標本室 (TI) に収蔵されている標本に基づいて、分類学の研究を行なった。北海道大学総合博物館の首藤氏との共同研究、ミチノクフクジュソウ (*Adonis multiflora*) の lectotype 標本指定に関する論文を発表した。Academia Sinica の Kuo-Fang Chung 氏と共に、台湾にサクランウ科のオカトラノオ属 *Lysimachia* の基準標本を見つけて、系統分類解析の論文を発表した。イギリス・ロンドンのキュー王立植物園園長の主導で、世界の植物と菌類資料の状況と将来に関しての論文にも貢献した。そして、国内外の学会に参加し、東京大学植物標本室の歴史について数々の発表を行った。

東京大学総合研究博物館と連携して、TI 標本室の維持管理およびタイプ標本・ネパール産標本のデータベース化を進めた。ネパール産標本のデータを国立科学博物館の S-Net に合計 18,000 点以上の標本データを提供して、地球規模生物多様性情報機構 (GBIF) に公開した。シダ植物のタイプ準標本は全て撮影して、東京大学総合研究博物館の「東京大学植物標本室所蔵タイプ標本目録」を出版した。さらに、目録に掲載したデータを TI 標本室のオンラインデータベースに公開した (https://umdb.um.u-tokyo.ac.jp/DShokubu/herbarium_ferns/en/index.php?-langTop=en)。

<植物生態学分野（日光）>

日光分園では、植物の成長や環境適応に関わるメカニズムに関連した研究を行っている。2024年度は以下の4つの研究に取り組んだ。

1. 亜高山帯性常緑針葉樹の光合成における秋から冬にかけて停止と冬から春への回復過程と温帯性常緑針葉樹の光合成の冬季の持続の様子を観察した。奥日光（標高 1550 m）に自生するウラジロモミ (*Abies homolepis*) と日光植物園（650 m）の植栽である近いモミ (*Abies firma*) とウラジロモミで夜明け付近の Fv/Fm を測定した。奥日光のウラジロモミでは Fv/Fm は 11 月後半から徐々に下がりはじめ、1 月前半には Fv/Fm が 0.1 付近にまで低下したが、3 月上旬から 1 ヶ月ほどかけて 0.7 付近まで回復した。一方で日光植物園のモミは冬の間も Fv/Fm が低下しても 0.6 前後を保っていたのに対して、ウラジロモミは 1 月中旬から 0.3 付近まで低下していて、低温に対する光合成の応答の種間差を明確に示した。
2. 北八ヶ岳の優占種である常緑針葉樹のシラビソ (*Abies veitchii*) において、縞枯れ現象の中で見られる健全な個体と衰退中の個体で、師部の糖濃度と師部、木部の形態の観察を行った。
3. 幼木と成木とでの内的環境の変化に対する葉の形態の違いをオオバアサガラ (*Pterostyrax hispidus*) で調べた。2 年生の幼木と生殖成長を行っている成木のあいだで比較し、成木で LMA（葉の面積当たりの乾燥重量）や面積当たりの窒素濃度、毛と気孔の密度が増加していることを明らかにした。この変化が起きるメカニズムを推定するために数理モデルを開発し、資源量や個体の非同化器官の増加による呼吸速度の増加が、成木で上記の変化をもたらすことを示した。
4. シダ植物における維管束の道管有無とその光合成や水利用への影響を調べた。シダ植物のほとんどの種は木部に仮道管を分化させて水の輸送をするが、一部の種で道管の獲得が報告されている。ともに日当たりの良い環境に生える、道管をもつワラビ (*Pteridium aquilinum*) と持たないゼンマイ (*Osmunda japonica*) で光合成速度や通水コンダクタンスを測定し、道管をもつワラビで高い光合成速度と通水コンダクタンスを示すことを明らかにした。

【雑誌論文】

- 川北篤、武田和也、望月昂、田村ゆり、砂川勇太、宮本通 (2024) 小笠原諸島固有植物の送粉者 (予報). 小笠原研究年報 47: 25–36.
- 清水淳子 (2024) 宇都宮で発見された幼形開花型のヤマザクラ‘宮胡蝶’~‘稚木の桜’および‘片丘桜’との比較~ 植物園協会誌 58: 108.
- 武田和也、田村ゆり、川北篤 (2024) 食害防止網内のコヘラナレンにみられた飛翔性訪

花昆虫の欠落. 小笠原研究年報 47: 37–41.

村井良徳、坪井勇人、尾関雅章 (2024) 高山植物の栽培技術の開発: 挿し芽による絶滅危惧種ハイツメクサの増殖例 日本植物園協会誌 58: 100–102.

望月 昂、武田 和也 (2024) 妹島のシロガネガラクサについて (On the *Evolvulus boninensis* of Imoutojima Island). 小笠原研究年報. 47: 43–49.

Aihara T, Araki K, Sarmah R, Cai Y, Paing AMM, Goto S, Hisamoto Y, Taneda H, Tomaru N, Homma K, Takagi M, Yoshida T, Iio A, Nagamatsu D, Kobayashi H, Hirota M, Tsumura Y (2024) Climate-related variation in leaf size and phenology of *Betula ermanii* in multiple common gardens. Journal of Forest Research 29: 62–71.
doi.org/10.1080/13416979.2023.2289731

Antonelli A, Teisher JK, Smith RJ, Ainsworth AM, Furci G, Gaya E, Gonçalves SC, Hawksworth DL, Larridon I, et al. (2024) The 2030 Declaration on Scientific Plant and Fungal Collecting. Plants, People, Planet: 1–12.
<https://doi.org/10.1002/ppp3.10569>.

Chen KH, Mochizuki K, Kawakita A, Wang CN (2024) Fungus-gnat-pollination in *Euonymus laxiflorus*. Science Monthly. 55(2): 56–61.

Chung K-F, Kono Y, Hsieh C-L, Li-Wei Tsai, Chen H-W, Yang H-A, Vasques DT, Kokubugata G, Peng C-I, Oginuma K (2024) An updated synopsis of *Lysimachia* L. (Lysimachieae, Primulaceae) of Taiwan. Taiwania 69(2): 207–228.

Kawakita A, Komaki Y, Tanaka T, Ideno T (2024) The University of Tokyo's conservation work in the Ogasawara Islands. Curtis's Botanical Magazine 41: 283–291.

Kawakita A, Komaki Y, Tanaka T, Yamanaka M (2024) *Rhododendron boninense* Nakai: Ericaceae. Curtis's Botanical Magazine 41: 385–393.

Li J, Inui Y, Mochizuki K, Takeda K, Sakai S, Kawakita A (2024) Chemistry of scented nectar in the black lily *Fritillaria camschatcensis* (Liliaceae). Plant Species Biology. 40: 5–15. DOI: 10.1111/1442-1984.12490

- Masuda K, Setoguchi H, Nagasawa K, Hirota S, Suyama Y, Sawa K, Fukumoto S, Ishihara M, Abe H, Tsuboi H, Tango T, Mori S, Sakaguchi S (2024) Genetic consequences of Last Glacial–Holocene changes in snowfall regime in *Arnica montana* populations—a plant confined to heavy-snow areas of Japan. *American Journal of Botany* 111:e16275. <https://doi.org/10.1002/ajb2.16275>.
- Miyamoto T, Mochizuki K, Kawakita A (2024) Pollination of thermogenic inflorescence of *Pandanus odorifer* by a specialist *Amystrops* sap beetle that reproduces on the male inflorescence. *Botanical Journal of the Linnean Society* 206: 169–180.
- Mochizuki K (2024) Hunt and pollinate: Hornet pollination of the putative generalist genus *Angelica*. *Ecology*. 105(6): e4311. <https://doi.org/10.1002/ecy.4311>
- Mochizuki K (2024) Gangs in the bar: hornets enjoy nectar and hunting during pollination. *The Bulletin of the Ecological Society of America*. Photo Gallery section. e2159. DOI: 10.1002/bes2.2159
- Mochizuki K, Nemoto S, Ohi-Toma T, Murata J (2024) *Vincetoxicum nakaiianum* (Asclepiadoideae, Apocynaceae), a new species from Japan for *Cynanchum magnificum* Nakai, nomen nudum. *Phytokeys*. 247: 191–201. DOI: 10.3897/phytokeys.247.125070
- Mochizuki K, Takegami M, Yamanaka M (2024) *Vincetoxicum magnificum* (Nakai) Kitag. *Curtis's Botanical Magazine*. 41: 101–109. DOI: 10.1111/curt.12566.
- Mochizuki K, Yoneda K, Yamanaka M (2024) 1109. *Metrosideros boninensis* (Hayata ex Koidz.) Tuyama: Myrtaceae. *Curtis's Botanical Magazine*. 41(3): 323–330. DOI: 10.1111/curt.12591
- Murai Y, Tsuboi H, Nakamura K (2024) Phenolic compounds from five alpine *Leontopodium* species (Asteraceae) in Japan. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series B, Botany* 50: 79–86.
- Paing AMM, Chen S, Araki K, Aihara T, Sarmah R, Hirota M, Tsumura Y, Tomaru N, Homma K, Kadomatsu M, Yoshida T, Kobayashi H, Iio A, Osumi K, Nagamatsu D, Takagi M, Taneda H, Kimura N, Fukuoka S, Hisamoto Y, Goto S (2024) Site characteristics of *Betula ermanii* range-wide provenance trials. *Miscellaneous Information of The University of Tokyo Forests* 69, 11–22.
- Shutoh K, Vasques DT, Ikeda H (2024) Lectotypification of *Adonis multiflora* (Ranunculaceae). *The Journal of Japanese Botany* 99 (5): 325–328. <https://doi.org/10.51033/jjapbot.ID0229>.
- Sunakawa Y, Mochizuki K, Kawakita A (2024) Pollination of *Oberonia japonica* (Orchidaceae) by gall midges (Cecidomyiidae). *Ecology* 105: e4293.
- Takeda K, Yamanaka M, Vasques DT (2024) *Callicarpa glabra* Koidz: Lamiaceae. *Curtis's Botanical Magazine* : 1–7. <https://doi.org/10.1111/curt.12590>.
- Vasques DT (2024). *Adiantopsis dichotoma* (Pteridaceae), an endemic species to Brazil. *The Journal of the Nippon Fernist Club*. 4 (46): 25–27.
- Vasques DT, Ebihara A, Takano A, Ikeda H, Kawakita A (2024) History and Importance of the Fern Herbarium Collections in Japan, With Focus on the University of Tokyo Herbarium. *Biodiversity Information Science and Standards* 8: e138439. <https://doi.org/10.3897/biss.8.138439>.
- Vasques DT, Ebihara A, Takenaka K, Miyashita M (2024) 1107. *Lepisorus boninensis* (H. Christ) Ching: Polypodiaceae. *Curtis's Botanical Magazine*: 1–9.
- Yu C-C, Mochizuki K, Nemoto S, Tsai S-W, Liao P-C, Chao C-T (2024) Systematics of *Anaphalis* of Taiwan I: resurrection of *A. nagsawae* (Compositae: Gnaphalieae) with recognition of two varieties. *Nordic Journal of Botany*. e04416. <https://doi.org/10.1111/njb.04416>

【学会発表】

国内学会

川北篤 “小笠原諸島における独自の花の進化と送粉者との相互作用” 昆虫 DNA 研究会 第 20 回研究集会 2024 年 6 月 1 日 東京 [口頭発表].

Vasques DT “東京大学植物標本室のシダ植物
基準標本コレクションから分かる日本の分
類学歴史” 日本シダの会 2024 年 11 月 27
日 東京 [口頭発表].

Vasques DT “東京大学のタイプ標本コレクシ
ョンを尋ねる：早田文蔵が命名した植物”.
シンポジウム・植物芸術 – 日本と台湾か
らの視点 2025 年 02 月 15 日 東京 [口頭発
表].

矢崎健一、花岡創、山岸松平、小笠真由美、
種子田春彦、福田陽子 “短波近赤外反射ス
ペクトルおよびひずみゲージを用いた木部
水ポテンシャルの推定” 日本木材学会第 75
回大会 (2025 年 3 月 19 日–21 日) 仙台国
際センター (宮城県・仙台市)

日本植物学会 第 88 回大会 2024 年 9 月
13–16 日 (栃木県・宇都宮市)

1. 望月昂 “送粉者の二面性がもたらす送粉
様式の生態的特殊化” [ポスター発表]
2. Vasques DT, Ebihara A “Lycophytes and
Ferns type collection of the University of
Tokyo herbarium: what we know so far?”
[ポスター発表]
3. 種子田春彦、小笠真由美、矢崎健一、岩本
宏次郎、宮沢良行、杉浦大輔、古館旦陽、
久本洋子、後藤晋 “寒冷地の常緑針葉樹
における環境応答” [口頭発表]

第 56 回 種生物学シンポジウム 2024 年 11
月 29 日 (オンライン)、12 月 6–8 日
(オンライン開催・岡山県総社市)

1. Mochizuki K, Ghrejian T, Grigoryan N,
Karagyan G, Kalashian MY "Plant-pollinator
landscape in Armenia: preliminary
observation and hypothesis" [ポスター発
表]
2. 砂川勇太、望月昂、川北篤 “微小なラン
科植物ヨウラクランのタマバエによる送
粉” [ポスター発表]

日本植物分類学会 第 24 回大会 2025 年 3 月
7–10 日 (高知県高知市)

1. 大野好弘、廣岡エリカ、坪井勇人、藤川
和美、池田博 “東アジア産スハマソウ
属の分類学的研究 I. トサミスミソウとミ
ヤマスハマソウ” [ポスター発表]
2. 田中重典、大場秀章、池田博、田中秀
明、清水淳子 “バラ科サクラ属(*Cerasus*)
の葉縁鋸歯の形状についての MLP を用
いた解析” [ポスター発表]
3. 阪口翔太、長澤耕樹、増田和俊、沢和
浩、山下由美、堀江健二、廣田峻、陶山

佳久、高橋大樹、倉田正観、坪井勇人、
坂田ゆず、阿部晴恵、渡辺洋一 “白い花
を咲かせるシラネアオイの遺存固有系
統” [口頭発表]

4. Vasques DT, Minagawa R “東京大学植物標
本室で発見された竹内正幸氏のブラジ
ル・アマゾン植物標本” [ポスター発表]
5. Vasques DT “東京大学植物標本室が進め
ているプロジェクトと今後の課題” [ラン
チョンセミナー・口頭発表]

日本生態学会 第 72 回大会 2025 年 3 月 15
日–18 日, 札幌コンベンションセンター
(北海道札幌市)

1. 種子田春彦 “光合成生産の観点からみた最
適な通水構造をみたく地上部と地下部のバ
ランス” [自由集会・口頭発表]
2. 古館旦陽、山内理紗、澤上航一郎、種子田
春彦 “シダ植物で道管をもつ種と仮道管の
みの種の光合成と水利用の比較” [ポスタ
ー発表]
3. 山内理紗、古館旦陽、澤上航一郎、渡辺綾
子、種子田春彦 “オオバアサガラにおける
成木と幼木の生理生態学的形質の比較” [ポ
スター発表]

日本森林会第 136 回大会 (2025 年 3 月 20 日
–23 日), 北海道大学 (北海道・札幌市)

1. 種子田春彦、小笠真由美、矢崎健一、清
水文一 “亜高山帯で生きる常緑針葉樹の
越冬戦略” [口頭発表]
2. 黄文倩、梅林利弘、平川雅文、楠本大、
矢崎健一、山岸松平、種子田春彦、渡辺
敦史、清水文一、福田健二 “マツ材線虫
病感染木における壁孔沈着物とエンボリ
ズム分布の関係性” [口頭発表]

国際学会

Kawakita A “Study of plant–pollinator
interactions for understanding and conserving
plant diversity” 8th Global Botanic Gardens
Congress, Suntec Singapore Convention &
Exhibition Centre, 8 August 2024 [Oral
presentation]

Mochizuki K "Ant-like floral scent attracts
kleptoparasitic fly pollinators in Japanese
Vincetoxicum magnificum" International
Conference on Entomology 2024 (ICE2024).
Kyoto, Japan. 29 Aug. 2024 [Abstract
reviewed; Oral presentation]

Vasques DT, Ebihara A, Takano A, Ikeda H,
Kawakita A “History and importance of the
fern herbarium collections in Japan, with focus

on the University of Tokyo herbarium”
SPNHC-TDWG 2024, Okinawa, Japan [oral
presentation: Sep. 2–6, 2024]

Vasques DT “The University of Tokyo TI
Herbarium Collection – History and Projects”.
74th Brazilian National Congress of Botany
(CNBot 2024), Brasilia, Brazil [oral
presentation: Nov. 11–16, 2024]

〔図書〕

望月 昂 (2024) 「異端の花たち：まだ見ぬ植物と送粉者の相互作用」 高林純示 (編) .
植物の多次元コミュニケーションダイナミクス: 分子メカニズムから農業応用の可能性まで. 3章7節, NTS 出版

Vasques DT, Nemoto S, Ebihara A, Kawakita A, Shimizu A, Ohba H, Ikeda H (2025) The University Museum, The University of Tokyo, Material Reports. Catalogue of the type specimens preserved in the Herbarium of The University of Tokyo. Part 15. Ferns and Lycophytes (Lycopodiopsida and non-Eupolypods) I. The University Museum, The University of Tokyo, Material Reports No. 136. Tokyo: The University Museum, The University of Tokyo. ISSN: 0910-2566.

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

受賞

山内理紗、古館旦陽、澤上航一郎、渡辺綾子、種子田春彦 “オオバアサガラにおける成木と幼木の生理生態学的形質の比較” (2025年3月16日) 日本生態学会 植物生理生態学部門 最優秀ポスター賞

データセット出版

Vasques DT, Ikeda H (2025) Vascular plant collection of The University Museum, The University of Tokyo. Version 1.1. National Museum of Nature and Science, Japan. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/69ybth> accessed via GBIF.org on 2025-04-23.

Vasques DT, Nemoto S, Ebihara A, Kawakita A, Shimizu A, Ohba H, Ikeda H (2025) The University Museum. TI Herbarium. Type Collection DB (Fern and its allies). <https://umdb.um.u->

tokyo.ac.jp/DShokubu/herbarium_ferns/en/index.php?-langTop=en. Accessed on 23 Apr. 2025.

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

鹿野研史 「小石川植物園の楽しみ方」、(株)ダスキン トータルグリーン事業部 「tg メッセージ」 vol.168 (2024年9月)

鹿野研史 「“みやび”な植物を探して」 NHK 総合テレビ「ひるまえほっと」にて取材が放送された (2024年11月20日)

小石川植物園 「植物画教室 第2期 第1回–第3回」 研究者による植物解説と講師による植物画の実技指導、各月1回開催、総参加者数10名 (第1回:2024年3–5月、第2回:2024年10–12月、第3回:2025年3–5月)

小石川植物園、文科省科研費、新学術領域「植物の周期と変調」 企画展「VRで見る植物園・植物 =メタバース植物学への誘い=」 工学の感覚拡張技術による植物科学の研究成果を紹介する展示、本園柴田記念館、分園展示室 (2024年1月10日–4月14日、分園では2024年4月18日–6月30日)

小石川植物園 一般展示「シヨクダイオオコンニャク標本公開」 2023年12月に開花したシヨクダイオオコンニャクの実物大の腊葉標本を作製し公開した、本園柴田記念館 (2024年4月16日–8月31日)

小石川植物園 一般展示「植物学教室の三好学」 植物園2代目園長である三好学にまつわる資料を展示、本園柴田記念館 (2024年11月1日–2025年3月30日)

小石川植物園 「Preserving Biodiversity With Botanical Art」 王立キュー植物園公認画家である 山中麻須美氏を取材した NHK WORLD JAPAN 「Direct Talk」の収録が園内で行われ、放送された (2024年12月12日)

小石川植物園 「文京ミュージアムフェスタ 2024」 出展、三好学にまつわる資料を展示した (2024年12月19日)

小石川植物園、内藤記念くすり博物館 講演会「三好学教授と小石川植物園」 会場参加者数61名 (2025年3月15日)

小石川植物園 「東京・植物園 わたしだけの冬に」 NHK 総合テレビ「ドキュメント 72 時間」の収録が園内で行われ、放送された (2025 年 3 月 14 日)

小石川植物園 「Typus 東京大学植物園ニュースレター」5 号発行

小石川植物園 「Typus 東京大学植物園ニュースレター」6 号発行川北篤 「小笠原諸島の固有植物の送粉者」 OGA-KON フォーラム vol.1 (2025 年 3 月 2 日)、(オンライン)

Vasques DT 「シダの会 小石川植物園見学会」、22 人参加 (2024 年 5 月 18 日)

清水淳子「駒込の‘染井吉野’と小石川植物園のサクラ」参加者数 30 名、豊島区立駒込図書館植物学講座 (2025 年 3 月 16 日)

清水淳子「小石川植物園と小金井桜」小金井市文化財講演会 参加者数 53 名 (2025 年 3 月 30 日)

種子田春彦「日光植物園 春の園長ガイド」(2024 年 4 月 7 日)

種子田春彦「日光植物園 秋の園長ガイド」(2024 年 11 月 4 日)

日光植物園、文科省科研費、新学術領域「植物の周期と変調」 ワークショップ・ガイドツアー「日光の植物をデジタル化しよう」感覚拡張技術による植物科学の研究成果を紹介、総参加者数 16 名、分園庁舎、園内 (2024 年 6 月 15 日)

国際交流

シンガポール植物園の SING 標本室を訪問して、標本の同定と交換を行った。(2024 年 7 月 30 日～8 月 4 日、シンガポール)

ブラジリア大学の UB 標本室を訪問して、標本閲覧と研究交流を行った。(2024 年 11 月 10-16 日、ブラジル)

バンコクの BKF 標本室とチェンマイの Sirikit 植物園 QBG 標本室を訪問して、標本の同定と交換を行った(2024 年 12 月 12-21 日、タイ王国)

研究室 URL

<https://koishikawa-bg.jp/research/>

<https://sites.google.com/g.ecc.u-tokyo.ac.jp/kawakita-lab>

<https://nikko-bg.jp/research/>

協力講座/基盤生物科学：附属臨海実験所

教職員

所長・教授	三浦 徹
准教授	吉田 学
助 教	黒川 大輔
技術専門職員	関藤 守
技術専門職員	幸塚 久典
技術専門職員	曲輪 美秀 (11月まで)
一般技術職員	内田 吉亮 (12月より)
	(9月より 11月まで「学術専門職員」)
技術員	川端 美千代
学振特別研究員	大友 洋平
	(2025年3月まで)
特任研究員	脇田 大輝 (4月より)
特任研究員	柴田 あいか
	(11月より)

研究室の活動概要

東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所に所属する研究者個別の研究活動として、以下のテーマに関する研究を実施した。(1)シリス類における生活史と繁殖様式。(2)甲殻類ワレカラの特異な形態形成機構。(3)シロアリのカースト分化に関する生態発生学。(4)棘皮動物における五放射相称ボディプランの形成機構。(5)無腸類の繁殖様式。(6)頭足類の吸盤の形成機構。(7)コケムシの群体における個虫分化過程。(8)ワラジムシ類の陸上適応。(9)多足類における増節変態の機構。(10)ホヤを用いた精子走化性の分子機構と種特異性に関わる分子基盤の研究。(11)哺乳類精子の受精能獲得機構と精嚢分泌タンパク質の役割。(12)脊椎動物 *Otx* 遺伝子の頭部誘導における役割。(13)一年魚の休眠メカニズム。(14)魚類の性転換機構。

また、臨海実験所の研究業務として、相模湾の動物の生息調査を進め生物データベースを構築するとともに、NBRPの拠点としてカタユレイボヤを飼育・提供している。教育関係共同利用拠点としては、公開実習を提供するとともに、全国の大学の実習を受け入れた。さらに、三浦市、京浜急行電鉄、横浜八景島、神奈川県立海洋科学高等学校、横須賀工業高等学校と連携して海洋教育の促進を目指す活動を精力的に行っている。

〔雑誌論文〕

Inui N, Miura T (2024) Comparisons of developmental processes of air-breathing organs among terrestrial isopods (Crustacea, Oniscidea): implications for their evolutionary origins. *EvoDevo* 15: 9, DOI: 10.1186/s13227-024-00229-z

Sato DS, Nakamura M, Aguado MT, Miura T (2024) Secondary-tail formation during stolonization in the Japanese green

syllid, *Megasyllis nipponica*. *Evol Dev* 26: e12477, DOI: 10.1111/ede.12477

Okada A, Udagawa S, Kohtsuka H, Hayashi Y, Miura T (2024) Gene-expression patterns during regeneration of the multi-organ complex after evisceration in the sea cucumber *Eupentacta quinquesemita*. *Front Marine Sci* 11: 1346172, DOI: 10.1371/journal.pbio.2003790

Hookabe N, Ueshima R, Miura T (2024) Postembryonic development and lifestyle shift in the commensal ribbon worm. *Front Zool* 21: 13. DOI:10.1186/s12983-024-00533-3

Oguchi K, Miura T (2024) Body part-specific development in termite caste differentiation: Crosstalk between hormonal actions and developmental toolkit genes. *Curr Opin Insect Sci* 62: 101183. DOI:10.1016/j.cois.2024.101183

Yao A, Kohtsuka H, Miura T (2024) Reference transcriptome assembly of a protogynous sex change fish, harlequin sandmelt (*Parapercis pulchella*). *Marine Genomics*. 74: 101086. DOI:10.1016/j.margen.2024.101086

Yao A, Mashiko M, Toquenaga Y (2024) Passive dispersal potential of medaka eggs by attaching to waterbirds. *The Science of Nature*. 111(5):53. DOI: 10.1007/s00114-024-01935-3

Takano T, Kohtsuka H, Okanishi M (2024) First occurrence of ophiuroid-parasitic genus *Ophieulima* (Mollusca: Gastropoda: Eulimidae) in the North Pacific Ocean. *JMBA*. 104, e23: 1-4. DOI: 10.1017/s0025315424000110

Kobayashi I, Oguchi K, Ikeguchi S, Kohtsuka H (2024) First record of *Henricia reniossa* *reniossa* Hayashi, 1940 (Spinulosida: Echinasteridae) from central Honshu, Japan. *Aquatic Animals*. 2024: AA2024-1. DOI: 10.34394/aquaticanimals.2024.0_AA2024-1

Oya Y, Maeno A, Tsuyuki A, Kohtsuka H, Kajihara H (2024) Microfocus X-Ray Computed Tomography of *Paraplanocera oligoglena* (Platyhelminthes: Polycladida) with an Evaluation of Histological Sections After Scanning. *Zoological Science*. 41(5): 471-478, DOI:10.2108/zs240015

Kobayashi I, Sonoyama T, Hibino M, Kawano M, Kohtsuka H (2024) *Pseudarchasteridae* (Asteroidea: Paxillosoidea) in Japanese waters,

- with description of a new species and range extension of three species. *Journal of Natural History*. 58: 20224-Issue 25-28. DOI: 10.1080 / 00222933. 2024. 2377336
- Kajihara H, Ganaha I, Okuno K, Yamada N, Kohtsuka H (2024) First Record of *Parahubrechtia rayi* (Nemertea: Palaeonemertea) from Japan. *Species Diversity*. 29: 235–237. DOI: 10.12782/specdiv.29.235
- Kohtsuka H, Yamada K, Kobayashi I, Kogure Y (2024) The Northernmost Distribution Record of *Protoreaster nodosus* (Echinodermata, Asteroidea) from Sagami Bay, Japan. *Biogeography* 26: 84–87. https://www.jstage.jst.go.jp/article/biogeography/26/0/26_84/_article/-char/en
- Kohtsuka H, Ogiso S, Okanishi M (2024) First record of regular sea urchin *Parasalenia gratiosa* (Echinodermata, Echinoidea, Parasaleniiidae) from shallow-water of Noto, Ishikawa, the Sea of Japan. *Biogeography* 26: 75–77. https://www.jstage.jst.go.jp/article/biogeography/26/0/26_75/_article/-char/en
- Yamasaki H, Yoshida M, Jimi N, Hookabe N, Sako M, Kohtsuka H, Fujimoto S (2024) Kinorhynch fauna in Oki Islands, with description of a new Echinoderes species and its phylogenetic relationships within the family Echinoderidae. *Zoological Anzeiger*. 313: 87101. DOI: 10.1016/j.jcz.2024.08.006
- Oguchi K, Yamamoto G, Hisanori K, Casey WD (2024) *Physalia gonodendra* are not yet sexually mature when released. *Sci Rep*. 14: 23011.
- 幸塚久典、川端美千代 (2024) 飼育下で確認したハスノハカシパンとヨツアナカシパンの底質に斜めに埋まる行動. *臨海・臨湖*. 41: 1–2.
- 幸塚久典、川端美千代、小林 格 (2024) 展示室「海のショーケース」の紹介. *臨海・臨湖*. 41: 19–23.
- 川端美千代、幸塚久典 (2024) 技術継承のためのマニュアル作成. *臨海・臨湖*. 41: 39–40.
- 幸塚久典、宮崎建央 (2024) 三重県初記録および北限記録となるヒメタコノマクラの漂着標本. 66 (2): 129–131.
- 木村妙子、木村昭一、藤本心太、櫛田優花、露木葵唯、波々伯部夏美、下岡敏士、自見直人、白木祥貴、中島広喜、小川晟人、Zongjing Deng、幸塚久典、喜瀬浩輝、角井敬知、松下拓輝、Gregorius Altius Pratama、小林 格、胡ひんいつ、前川陽一、中村 亨、奥村順哉、高野雅貴 (2024) 熊野灘の深海底生動物相～2023年勢水丸研究航海から. *三重大学大学院生物資源学研究科紀要*. (50): 9–59.
- 幸塚久典、川端美千代、小林 格 (2024) 臨海実験所における技術職員の令和5年度業務報告. *技術部報告集 2023*. 東京大学大学院理学系研究科・理学部技術部 54–75.
- 川端美千代、幸塚久典 (2024) 2023年度アコヤガイ管理の業務報告. *技術部報告集 2023*. 東京大学大学院理学系研究科・理学部技術部 76–79.
- 〔学会発表〕
- 吉田 薫、河野 菜摘子、吉田 学 “マウス精囊分泌タンパク質 SVS2 と精子膜糖鎖の相互作用について” 日本アンドロロジー学会第43回学術大会(2024年6月8-9日) ステーションコンファレンス東京(東京都千代田区)
- 吉田 薫、齋藤 貴子、吉田 学 “ホヤにおける精子走化性の種特異性を生み出す細胞膜型 Ca²⁺/ATPase の構造” 日本動物学会第95回長崎大会(2024年9月12-14日) 長崎大学文教キャンパス(長崎県長崎市)
- 大石 航世、時任 怜史、杉山 智哉、吉田 学、吉田 薫、小出 剛、栗原 靖之 “ミトコンドリア電子伝達系複合体 IV のサブユニットタンパク質 Coxfa413 は精子運動性を高める” 第47回日本分子生物学会年会(2024年11月27-29日) 福岡国際会議場/マリンメッセ福岡(福岡県福岡市)
- 木下 颯、柴 小菊、吉田 学、吉田 薫 “カタユウレイボヤ精子運動活性化における細胞内情報伝達機構について” 第47回日本分子生物学会年会(2024年11月27-29日) 福岡国際会議場/マリンメッセ福岡(福岡県福岡市)
- 西村 淳之介、河野 菜摘子、吉田 薫、柴 小菊、佐藤 伴、吉田 学 “受精能獲得による中片の屈曲形成の変化と鞭毛運動制御” 生体運動研究合同班会議 2025(2025年1月6-7日) 静岡県コンベンションアーツセンター「グランシップ」(静岡県静岡市)
- 吉田 薫、吉田 学 “Chemotactic behavior of the ascidian sperm is mediated by Plasma

- membrane-type Ca²⁺/ATPase and CatSper” APPW2025 第 130 回日本解剖学会・第 102 回日本生理学会・第 98 回日本薬理学会 合同大会 (2025 年 3 月 17-19 日) 幕張メッセ (千葉県千葉市)
- 佐藤 大介、本藤 あゆみ、小口 晃平、三浦 徹 “環形動物ミドリシリスのストロナイゼーションに見られる二次的な頭部・尾部形成” 日本動物学会第 95 回長崎大会 (2024 年 9 月 12-14 日) 長崎大学文教キャンパス(長崎県長崎市)
- 本藤 あゆみ、佐藤 大介、小口 晃平、三浦 徹 “ミドリシリスのストロナイゼーション：性転換と生殖腺発達過程解明” 日本動物学会第 95 回長崎大会 (2024 年 9 月 12-14 日) 長崎大学文教キャンパス (長崎県長崎市)
- Wakita D, Hayase Y, Aonuma H "Swarm of pumps in a brittle star" SWARM2024 in September, Clock Tower Centennial Hall, Kyoto University, Kyoto, Japan (September 18-20, 2024)
- 脇田 大輝、幸塚 久典、三浦 徹 “ウミシダの遊泳の運動解析と数理モデリング” 第 20 回棘皮動物研究集会(2024 年 12 月 14 日)、新潟大学五十嵐キャンパス (新潟県・新潟市)
- Wakita D “Echinoderms show how to move when you have tens of arms” Adaptive behavior and its ecological foundations, Hyakunen-Kinenkan, Kobe University, Kobe, Japan (February 21, 2025)
- Inui N, Yao A, Udagawa S, Oguchi K, Hayashi Y, Miura, T “Developmental mechanism of isopod “lung”, the trait adapted to terrestrial environments” 日本動物学会第 95 回長崎大会 (2024 年 9 月 12-14 日) 長崎大学文教キャンパス (長崎県長崎市)
- 千代田 創真、小口 晃平、青沼 仁志、三浦 徹 “ヤスデ類の増節変態における組織形態の局所改変” 第 26 回日本進化学会神奈川大会 (2024 年 8 月 21-24 日)、東海大学湘南キャンパス (神奈川県平塚市)
- 千代田 創真、青沼 仁志、小口 晃平、三浦 徹 “ヤスデの増節変態から探る多足類の脱皮・変態機構” 日本動物学会第 95 回大会 (2024 年 9 月 12-14 日)、長崎大学文教キャンパス (長崎県長崎市)
- Rupandey Parekh, Coline Hermine and Toru Miura “Embryogenesis and Postembryonic Development of a basal acoel *Hofstenia atroviridis*” 日本動物学会第 95 回大会 (2024 年 9 月 12-14 日)、長崎大学文教キャンパス (長崎県長崎市)
- 大友洋平、三浦徹 “節足動物の後胚発生を制御する生理発生機構の多様性と共通性(一般公募シンポジウム、オーガナイザー)” 日本動物学会第 95 回長崎大会 (2024 年 9 月 12-14 日)、長崎大学文教キャンパス(長崎市)
- 大友洋平、八尾晃史、小口晃平、幸塚久典、三浦徹 “トゲワレカラの後胚発生における性差発現と性特異的な脱皮変態制御” 日本動物学会第 95 回長崎大会 (2024 年 9 月 12-14 日)、長崎大学文教キャンパス (長崎県長崎市)
- Rupandey Parekh, Coline Hermine and Toru Miura “Sexual development in basal acoel *Hofstenia atroviridis* is protandrous and regulated by body size” 日本発生生物学会第 57 回大会 (2024 年 6 月 19-22 日)、都メッセ (京都府京都市)
- 金井直樹、小口晃平、三浦 徹 “ムカデミノウミウシの背側突起形成過程の記載” 日本ウミウシ研究会第 1 回情報交換会(2025 年 3 月 1 日)、きしわだ自然資料館(大阪府岸和田市)
- 八尾 晃史、幸塚 久典、鈴木 穰、三浦 徹 “海産魚類トラギスの性転換と両性生殖腺形成機構” 第 23 回東京大学生命科学シンポジウム (2024 年 6 月 22 日)、東京大学本郷キャンパス (東京都文京区)
- 八尾 晃史、下山 紘也、川野 真依、兵藤 晋、神田 真司、三浦 徹 “揺れる性；トラギスにおけるメスからオスへの性転換メカニズム” 第 9 回ユニーク会 (2024 年 9 月 22-23 日)、北里大学相模原キャンパス (神奈川県相模原市)
- 八尾 晃史、幸塚 久典、野口 文隆、鈴木 穰、三浦 徹 “トラギスにおける雌雄モザイク状の生殖腺「両性生殖腺」の形成機構” 第 9 回ユニーク会 (2024 年 9 月 22-23 日)、北里大学相模原キャンパス (神奈川県相模原市)
- 八尾 晃史 “真骨魚類から探る柔軟な性分化の生理・発生機構” 海と生命情報から学ぶ脊椎動物の多様性とその分子基盤(2024 年 12 月 12-13 日)、国立遺伝学研究所 (静岡県三島市)
- Ikawa T, Kohtsuka H, Ueno S, Ishii M, Miyata Y, Seto H, Hirabayashi K, Shimano S, Moriguchi,

- M “Food Selection by an Endangered Marine Insect *Halovelia septentrionalis* Esaki (Hemiptera: Veliidae)” 第 27 回国際昆虫学会議 ICE2024 Kyoto (2024 年 8 月 25–30 日) (Japan, Kyoto)
- Uyeno D, Maeno A, Kohtsuka H, Naruse T “Newly found pennellid copepods (Siphonostomatoida) from the Ryukyu Islands, Southern Japan, and a non-destructive approach for the parasitic modes” 15TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COPEPOD. (June 2-7, 2024) (Japan, Hiroshima)
- 幸塚久典、川端美千代、小林格 “相模湾における浅海性棘皮動物の変化” 日本動物分類学会第 59 回大会 (2024 年 6 月 15–16 日) 鳥取県立博物館 (鳥取県鳥取市)
- 岡西政典、幸塚久典 “瀬戸内海におけるクモヒトデの環境 DNA メタバーコーディング” 日本動物分類学会第 59 回大会 (2024 年 6 月 15–16 日) 鳥取県立博物館 (鳥取県鳥取市)
- Omori A, Li Y, Wang W, Kohtsuka H, Irie N, Kondo M “Examination of the BMP and nodal signaling related genes in the development of a feather star *Anneissia japonica*” 17th International Echinoderm Conference in Puerto de la Cruz, Tenerife, Canary Islands. (July 15-19, 2024) (Spain)
- 幸塚久典、川端美千代 “東京大学三崎臨海実験所で行っているアウトリーチ活動の紹介” 第 49 回臨海・臨湖実験所センター技術職員研修会議 (2024 年 10 月 30–11 月 1 日) 新潟大学佐渡自然共生科学センター臨海実験所 (新潟県佐渡市)
- Nakano, H., Kohtsuka, H. and Inaba, K “JAMBIO coastal organisms joint surveys” The 2nd world congress of marine stations (2024 年 11 月 27–29 日) 静岡県コンベンションアーツセンター「グランシップ」(静岡県静岡市)
- 幸塚久典 “北上する棘皮動物” 第 20 回棘皮動物研究集会 (2024 年 12 月 14 日) 新潟大学五十嵐キャンパス (新潟県新潟市西区)
- 鶴ヶ谷柊子、大森 紹仁、幸塚久典 “ニッポンウミシダ *Anneissia japonica* の色彩パターンの遺伝と成長に伴う色彩変化” 第 20 回棘皮動物研究集会 (2024 年 12 月 14 日) 新潟大学五十嵐キャンパス (新潟県新潟市西区)
- 藤川 遥、岡西政典、幸塚久典 “日本産ウデナガクモヒトデ属 (*Macrophiothrix*, *Ophiotrichidae*) の分類学的研究” 第 20 回棘皮動物研究集会 (2024 年 12 月 14 日) 新潟大学五十嵐キャンパス (新潟県新潟市西区)
- 柴田大輔、幸塚久典 “コンジキコモチクモヒトデの保育習性” 第 20 回棘皮動物研究集会 (2024 年 12 月 14 日) 新潟大学五十嵐キャンパス (新潟県新潟市西区)
- 紫田大輔、幸塚久典 “さまざまな戦略で生き抜く棘皮動物たち” 第 24 回さがみ自然フォーラム (2025 年 2 月 6–11 日) アミューあつぎ (神奈川県厚木市)
- 幸塚久典、川端美千代 “臨海実験所の技術職員が対応しているアウトリーチ活動” 第 33 回東京大学大学院理学系研究科・理学部技術部シンポジウム (2025 年 3 月 4 日) 東京大学本郷キャンパス (東京都文京区本郷)
- 小木曾正造、鷹巣真琳、幸塚久典、木谷洋一郎、関口俊男、鈴木信雄 “九十九湾周辺海域の海底地形および粒度組成と動物相調査” 第 8 回富山湾研究会 (2025 年 3 月 17–18 日) 金沢大学角間キャンパス (石川県金沢市)
- 幸塚久典 “知られざる隠岐諸島の生物たち” 基調講演、第 23 回漂着物学会島根・隠岐島大会 (2024 年 10 月 19 日) 島根県隠岐の島町立隠岐島文化会館 (島根県隠岐郡隠岐島町)
- 〔図書〕
- 幸塚久典 (2024) おもな実験海産無脊椎動物の繁殖期. 理科年表 2025 (机上版)、令和 7 年 第 98 冊、pp. 1082、丸善出版株式会社.
- 幸塚久典 (2024) おもな無脊椎動物の産卵期. 理科年表 2025 (机上版)、令和 7 年 第 98 冊、pp. 1082、丸善出版株式会社.
- 幸塚久典 “海岸に生息する無脊椎動物, ヒトデ Part 1” (株) エムピージェー マリンアクアリスト 110: 60–63. 2024 年 9 月 27 日
- 幸塚久典 “海岸に生息する無脊椎動物, ヒトデ Part 2” (株) エムピージェー マリンアクアリスト 111: 72–73. 2024 年 12 月 23 日
- 〔産業財産権〕
- 出願状況
該当なし
- 〔その他〕
- 受賞

八尾 晃史 (2024年9月) 優秀ポスター賞、
第9回ユニーク会

教育活動

(主催実習)

海洋アライアンス全学体験ゼミナール (2024
年8月7日-9日)

公開臨海実習 (Bコース 2025年2月17日-
21日)

(実習受入)

東京大学農学部水圏生物科学専修 (2024年7
月24日-26日)

浦和大学こども学部 (2024年8月20日)

神奈川工科大学応用バイオ科学部 (2024年8
月28日-29日)

早稲田大学教育学部 (2024年9月2日-5
日)

立正大学 (2024年9月6日)

神奈川県立柏陽高等学校 (2024年4月24
日)

市川学園市川高等学校 (2024年7月19日)

鎌倉学園中学校高等学校 (2024年8月19
日)

(セミナー受入)

第304回三崎談話会 (2024年5月29日)

第305回三崎談話会 (2024年7月2日)

第306回三崎談話会 (2024年9月24日)

第307回三崎談話会 (2024年10月10
日)

(実験動物提供)

広島修道大学広島修道大学人間環境学部 岡
西政典 (2024年4月30日)

国立科学博物館動物研究部 並河博 (2024
年5月16日)

東京大学大学院農学生命科学研究科水圏生物
科学専攻 ロングソン パング (2024年5
月23日)

東京大学新領域創成科学研究科先端生命科学
専攻 夏非 (2024年6月11日)

ミュージアムパーク茨城県自然博物館 北澤
佑子 (2024年7月2日)

鎌倉学園中学校高等学校 (2024年8月19
日)

神奈川工科大学応用バイオ科学部 (2024年8
月28日)

早稲田大学教育学部 (2024年9月2日)

名古屋大学大学院生命農学研究科 飯田敦夫
(2024年12月9日)

東京科学大学生命理工学院 田守正樹 (2025
年3月19日)

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

(アウトリーチ活動)

展示室「海のショーケース」一般公開 (2024
年5月11日)

自然観察会 (2024年5月25日、7月7日)

東京日曜地学ハイキング 展示室と水槽室の
見学 (2024年6月24日)

聖心女子学院中高等科 理科部生徒及び教員
による展示室・水槽室の見学 (2024年7
月22日)

文京区立第六中学校 理科チャレンジプログ
ラム・サイエンスツアーによる展示室・水
槽室の見学 (2024年7月29日)

藤沢翔陵高等学校 生徒および教員を対象と
した探求学習における展示室・水槽室の見
学 (2024年8月5日)

横浜・八景島シーパラダイス 第4回サイエ
ンストーク「探して観察、身近な海の小さ
な生きもの」幸塚久典講師・大友洋平講師
(2024年8月23日)

日本動物学会第95回長崎大会「動物学ひろ
ば」出展 (2024年9月14日)

三浦市立名向小学校 総合的な学習の時間
「地域の魅力を発見しよう」による5年生
の生徒と教員を対象とした展示室・水槽室
の見学 (2024年10月17日)

神奈川県立海洋科学高等学校「海洋祭」出展
(2024年10月25-26日)

第12回三浦市海洋教育写真コンテスト表彰
式 (2024年11月13日)

モース研究会 展示室・水槽室の見学 (2024
年11月14日)

日本テレビ 放送出演 “#51. 神奈川県三浦市 幸塚久典さん” 20:54 - 21:00 「ウミコイ」 (2024年10月18日)

招待講演 “棘皮動物 (きょくひどうぶつ) の話” ボニインタープリター協会と小笠原自然文化研究所の共催 (2024年6月28日) ビジターセンター新館ホール (東京都小笠原村) 幸塚久典

招待講演 “ウミシダ・ヒトデ・クモヒトデ・ウニ・ナマコの話” (2024年8月1日) 阿権浜しぜん館 (鹿児島県徳之島) 幸塚久典

招待講演 “ウミシダの話” (2024年11月11日) 神奈川工科大学 (神奈川県厚木市) 幸塚久典

招待講演 “ウミシダの話” WaN 国際ペットワールド専門学校 (2024年11月11日) (新潟県新潟市中央区) 幸塚久典

(マスコミ報道)

日本テレビ「ウミコイ-今 海に出来ること-」に幸塚久典技術専門職員が出演 (2024年10月18日)

(プレスリリース)

半世紀ぶりとなるモミジヒトデ科の新種発見 (2024年7月31日)

人的被害もたらす謎多き毒クラゲの生活史、全貌解明に期待 (2024年10月3日)

相模湾におけるクモヒトデ綱 (棘皮動物門) の標本データを包括的に整理し公開 (2025年1月30日)

新発見! 青い天使「アオミノウミウシ」、悪魔の手「ミノ」で捕食 (2025年3月19日)

国際交流

○来訪

M. Teresa Aguado (Georg-August-University Göttingen, Germany、2024年9月8日、シリス類の生活史に関する進化発生的研究に関する共同研究)

Aleksandr Semenov (White sea biological station of Lomonosov's Moscow State University, Russia、2024年11月25日、臨海実験所の施設がどのように運営されているかを学ぶための見学訪問)

Vitaliy Kholodnyy (University of South Bohemia in České Budějovice, Czech、2024年12月20日、受精における精子の運動調節機構に関する共同研究)

Marcus Jackson (University of Plymouth, England、2025年1月6日-継続中、インターンシップ学生)

○訪問

三浦徹、大友洋平 (ワシントン大学フライデーハーバー研究所との国際交流協定に関する研究連絡と生物学の交流分野における今後の共同研究のための議論、2024年6月11日-18日)

研究室 URL

三崎臨海実験所

<http://www.mmbs.s.u-tokyo.ac.jp/index.html>

三浦研究室

<https://sites.google.com/view/miura-lab/>

教職員

准教授 眞田 佳門
助教 内藤 泰樹

研究室の活動概要

ダウン症は21番染色体が3倍体化することによって生じる遺伝子疾患であり、およそ700~800人の新生児に一人の割合で生じる。ダウン症は知的障害の最大の遺伝的要因であり、ほぼ全ての患者が知的障害および特徴的な顔貌を呈する。重要なことに、ダウン症患者は脳容量が小さくなる小頭症を呈し、実際、大脳新皮質などの脳領域において神経細胞数が減少している。この神経細胞数の減少は胎生期に観察できることから、神経発生異常が原因であり、このことが知的障害の誘発に大きく寄与していると考えられている。

近年、ダウン症の発症機序を明らかにするため、ダウン症モデルマウスが作製されている。これらマウスはヒト21番染色体の相同領域の一部を3コピー持つ。例えばTs1Cjeマウス(ヒト21番染色体上の約80遺伝子が3倍体化したマウス)では、胎仔期の神経細胞数の減少と共に、小頭症、学習障害など、ダウン症と似た神経系の異常を示す。このことから、Ts1Cjeマウスなどのダウン症モデルマウスは、ダウン症における神経発生異常を分子・細胞レベルで解析するには良いモデルである。

発生期のマウス大脳新皮質では、脳室を取り囲む領域(脳室帯)に存在する神経前駆細胞が神経細胞を産生する。大脳新皮質の発生初期には、神経前駆細胞は自己複製を繰り返して、その数を増やす。発生の進行に伴って、神経前駆細胞は非対称分裂によって中間前駆細胞を産生し、中間前駆細胞はその後、細胞分裂に伴って2つの神経細胞を生み出す。

私共は従来、ダウン症モデルマウス(Ts1Cjeマウス)において神経前駆細胞から中間前駆細胞を介した神経細胞の産生が異常を呈し、その過程にヒト21番染色体上の遺伝子であるDYRK1Aが関与することを明らかにしてきた(Kurabayashi et al. Genes Dev. 2014)。また最近、Ts1Cjeマウスにおいて、大脳新皮質の中間前駆細胞数が、等倍数体と同等かそれ以上存在することを見出した(胎生11.5~胎生16.5日)。このことから、ダウン症モデルマウスでは、誕生した中間前駆細胞の性質が変容しており、より長時間にわたって、中間前駆細胞のまま維持されていると推察された。しかしながら現在、ダウン症モデルマウスにおける中間前駆細胞の性質変容に関する知見は極めて乏しい。

本研究ではまず、大脳新皮質において、中間前駆細胞が蓄積している原因を探求した。培養系において、野生型マウス由来の中間前駆細胞の細胞運命を精査したところ、大部分の中間前駆細胞は細胞分裂後に2つの神経細胞を産出した。この表現型は、in vivoでの挙動をよく反映している。一方、Ts1Cjeマウス由来の中間前駆細胞では、2つの神経細胞へと分化する割合が顕著に低下し、2つの中間前駆細胞を産出する自己複製の割合が有意に増加した。このことから、Ts1Cjeマウスの大脳新皮質において、中間前駆細胞は、神経分化より自己複製する傾向にあり、その結果として中間前駆細胞が蓄積し、神経分化が遅延していると推察できた。

次に、Ts1Cjeマウス由来の中間前駆細胞において、DYRK1A遺伝子アレルの1つをCre recombinaseによってノックアウトし、DYRK1A遺伝子を2倍体化(正常化)した中間前駆細胞の細胞運命を調べた。その結果、この中間前駆細胞の自己複製能は低下し、野生型マウス由来の中間前駆細胞と同じレベルにまで神経分化能が回復した。興味深いことに、同様の手法で、DYRK1A遺伝子を1倍体化した中間前駆細胞を作製した場合には、自己複製の割合がさらに低下し、神経分化能がより一層亢進した。これらのことから、DYRK1Aの容量依存的に中間前駆細胞の神経分化能が変容し、DYRK1Aの容量が分化の方向を決定づける鍵となっていることが判明した。以上のことから、Ts1Cjeマウスでは、中間前駆細胞の神経分化が抑制されて自己複製する割合が増加すること、さらに、このプロセスをDYRK1A遺伝子の3倍体化が担っていることが明らかになった。

次に、中間前駆細胞の神経分化が遅延していることが、大脳新皮質の正常な発生にどのような影響を及ぼすのか調べた。その際、大脳新皮質の層構造に着目した。一般的に、大脳新皮質は6層構造を呈しており、発生の早い時期に誕生した神経細胞は、下層(5-6層)に配置し、遅い時期に誕生した神経細胞は、上層(2-4層)に位置する。つまり、神経細胞が生まれるタイミングは、その神経細胞の最終的な層内配置に影響を及ぼす。実際、神経分化の遅延は層構造の乱れを誘発する。重要なことに、ダウン症脳では、健常者と比較して、上層(2-4層)ニューロン数と下層(5-6層)ニューロン数の割合が大きく異なり、層形成が秩序正しく行われていないことが知られている。前述した結果を考え合わせると、ダウン症で認められる層構造の毀損は、中間前駆細胞の神経分化が遅延していることに起因するのではないかと考えられた。

そこで、この作業仮設の妥当性を検証した。中間前駆細胞の分化遅延と層構造の乱れとの関連を探るため、Ts1Cjeマウスの中間前駆細胞でDYRK1Aを2倍体にしたマウスを作製した。さらに、本マウスと、Ts1Cjeマウスおよび野生型マウスを比較解析した。出生後3日のマウス大脳新皮質を単離し、その脳冠状切片を各層の神経細胞マーカーを用いた免疫組織染色に供し、大脳新皮質の上層(2-4層)ニューロンの数および下層(5-6層)ニューロンの数を調べた。その結果、Ts1Cjeマウスは(神経細胞の総数が減少しているが、)

野生型と比較して、上層ニューロン数に大きな差異は認められず、結果として、野生型と比較して、下層に対する上層の割合が大きくなっていた。興味深いことに、中間前駆細胞で **DYRK1A** を 2 倍体にしたマウスでは、神経細胞の総数が減少しているのに伴って、上層ニューロン数および下層ニューロンも同じく減少しており、その割合は、野生型と同程度であった。

中間前駆細胞で **DYRK1A** を 2 倍体化すると、神経分化能が回復することを考え合わせると、ダウン症脳において、**DYRK1A** の 3 倍体化が中間前駆細胞の分化遅延を誘発し、その結果として、正常な層構造の形成が毀損されていることが判明した。

〔雑誌論文〕

該当なし

〔学会発表〕

鈴木 勇太、内藤 泰樹、倉林 伸博、眞田 佳門 “ダウン症の脳発生における中間前駆細胞の分化異常” 第 97 回 日本生化学会大会(2024 年 11 月 6-8 日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

向平 健悟、内藤 泰樹、眞田 佳門 “概日時計分子 **PERIOD2** の神経保護機構における役割” 第 97 回 日本生化学会大会、2024 年 11 月 6-8 日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

中村 航、内藤 泰樹、眞田 佳門 “概日時計分子 **BMAL1** は神経変性を緩和する” 第 97 回 日本生化学会大会、2024 年 11 月 6-8 日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

〔図書〕

該当なし

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

研究室 URL

<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/mgrl/>

事務室・安全管理

令和6年度 生物科学専攻職員一覧

氏名	職名	職務担当	職務内容	備考
我妻 美弥子	上席係長	教務担当	学務総括、大学院学務、生物学科教務 他	理学部2号館1階155号室
齋藤 香代子	係長	総務担当	総務・人事、会議運営、研究推進、施設管理、勤務時間管理 他	理学部2号館1階155号室
竹能 康純	主任	教務担当	大学院学務、生物学科教務	理学部2号館1階155号室
鈴木 さゆり	主任 (R6.7.1-)	経理担当	生物化学科経理全般、勤務時間管理、総務 他	理学部3号館1階115号室
藤本 あかり	主任	教務担当	大学院学務、生物情報科学科教務、総務・人事 他	理学部3号館1階115号室
吉村 真理	職域限定職員 主事員	教務担当	生物学科教務、大学院学務補助	理学部2号館1階155号室
田島 由美	事務補佐員	会計担当	運営費及び外部資金での物品調達、旅費、謝金	理学部2号館1階155号室
馬橋 寿美子	事務補佐員	総務・研究費担当	総務、兼業、科研費、研究推進他	理学部2号館1階155号室
李 銀淑	事務補佐員	会計担当	運営費及び外部資金での物品調達、旅費、謝金	理学部2号館1階155号室
石井 理子	事務補佐員	会計担当	運営費及び外部資金での物品調達、旅費、謝金	理学部2号館3階354号室
山中 祐子	事務補佐員	会計担当	運営費及び外部資金での物品調達、旅費、謝金	理学部2号館1階155号室
宗像 光博	用務補佐員	用務・施設担当	理学部2号館各種環境維持業務、施設関係業務対応	理学部2号館1階155号室
岸 佳子	職域限定職員 主事員	教務担当	生物化学科教務、大学院学務補助 他	理学部3号館2階216号室
大房 由紀子	事務補佐員	経理担当	生物化学科経理全般 他	理学部3号館1階115号室
鈴木 礼子	職域限定職員 主事員	経理担当	生物情報科学科経理全般、3号館管理業務	理学部3号館1階115号室
伊藤 那津子	技術専門職員	安全衛生管理担当	安全衛生管理関係全般、合同防災訓練、産業医巡視、ガス検知器・ドラフトチャンバーの定期点検	理学部2号館2階技術室

2024 年度 環境安全衛生業務年次報告

2024 年度の生物科学専攻担当の室員は、山中総一郎准教授から古賀皓之准教授に代わって担当することになった。

今年度においては、新型コロナウイルス感染症が 5 類感染症に位置付けられたことを受け、特別な感染症対策は実施しなかった。

4 月には生物科学専攻の新入生と新規採用の教職員を対象とした安全衛生教育を行い、研究活動における注意事項や様々な危険性について学ぶ機会を設けた。生物科学専攻では、一年を通して実施される 3 年生を対象とした学生実習では、今年度は検温、消毒の徹底、2 グループでの分割による人数制限等の感染拡大防止対策は行わず、通常通り開講したが感染症が拡大するような事象は確認されなかった。5 月には理学部消火訓練が、8 月には非常用電源定期点検が例年通りに行われた。2 号館では 8～9 月、3 号館では 10～11 月にかけて産業医巡視が実施された。10 月には全学での防災訓練が実施され、ヘルメットの不足がないことや避難経路および集合場所の確認が実施された。

各号館において特に取り上げるべきトピックとしては、今年度、2 号館に車椅子が設置された。また、非常用電源メンテナンスにおいて、通常のメンテナンスの他蓄電池交換及び軽油を 200L 交換した。今年度 2 号館内で事故災害報告 3 件とヒヤリハット報告 2 件があった。

引き続き専攻内における連携を緊密に取り、来年度も環境安全衛生の維持に努めていきたい。

古賀皓之、伊藤那津子、森川勝太

博士課程論文

学籍番号	フリガナ 氏名	論文題目	審査委員 ○主査 □指導教員 ※学外審査委員	修了日
35167122	カメタニ ハルノブ 亀谷 治頌	Three-dimensional analysis of collective cell migration in tissue morphogenesis - Somite elongation in zebrafish as a model (ゼブラフィッシュ体節をモデルとした細胞の集団移動による三次元的な組織伸長メカニズム)	○榎本 和生 教授 久保 健雄 教授 三浦 徹 教授 道上 達男 教授 □※武田 洋幸 教授 (京都産業大学)	2024年4月15日
35197174	ミナガワ マリモ 皆川 真莉母	Taphonomic modifications of human bones testing hypotheses of the Jomon burials (人骨のタフォノミー痕跡による縄文時代埋葬辞令の仮説検証)	○海部 陽介 教授 太田 博樹 教授 萩原 直道 教授 □近藤 修 准教授 ※山田 康弘 教授 (東京都立大学)	2024年5月20日
35197140	アマノ ヒデキ 天野 英輝	Evolutionary transition of the brain structure from <i>Australopithecus</i> to early <i>Homo</i> reconstructed based on computational neuroanatomy (計算論的神経解剖学に基づく猿人から初期ホモ属への脳構造の進化的変遷の解明)	○井原 泰雄 准教授 太田 博樹 教授 □萩原 直道 教授 海部 陽介 教授 近藤 修 准教授	2024年9月2日
35207169	ホシノ アラタ 星野 新	The research for repressive histone modifications associated with transcriptional activation in fission yeast (分裂酵母の転写活性化に伴い誘発される抑制的ヒストン修飾に関する研究)	○山中 総一郎 准教授 小林 武彦 教授 胡桃坂 仁志 教授 加納 純子 教授 □角谷 徹仁 教授	2024年9月20日
35217136	イノウエ カリン 井上 香鈴	Modes of early development, geographic dispersal and terrestrial invasions in the gastropod superfamily Ellobioidea (オカミガイ上科腹足類における初期発生様式, 地理的分散および陸上進出史の解明)	○小島 茂明 教授 井上 広滋 教授 三浦 徹 教授 上島 励 准教授 □狩野 泰則 准教授	2024年9月20日
35217156	チン リン 陳 琳 CHEN Lin	Hyperactive mTOR disarranges proliferation and morphological characteristics of inhibitory neurons and alters odor preference behavior (mTORの過剰活性化は抑制性ニューロンの増殖と形態、匂い嗜好行動を変化させる)	○國友 博文 准教授 林 悠 教授 松崎 政紀 教授 小島 大輔 准教授 □饗場 篤 教授	2024年9月20日
35217202	プラタマ グレゴリウス アルティウス PRATAMA Gregorius Altius	Taxonomy and phylogeny of the subfamily Antedoninae (Echinodermata, Crinoidea, Antedonidae) from Japanese waters (日本近海におけるヒメウミンダ亜科(棘皮動物門ウミユリ綱)の系統分類学的研究)	○細矢 剛 准教授 三浦 徹 教授 上島 励 准教授 狩野 泰則 准教授 □藤田 敏彦 教授	2024年9月20日
35207159	タナカ ユウサク 田中 優作	Rapid evolution of the sequence-specific anti-silencing systems of transposable elements with VANC proteins (VANCタンパク質による配列特異的なトランスポゾン抗抑制系の速い進化)	○小林 武彦 教授 上村 想太郎 教授 □角谷 徹仁 教授 胡桃坂 仁志 教授 塩見 美喜子 教授	2024年11月29日
35187144	ニシカワ ユウリ 西川 有理	Human genetic diversity and cultural evolution of music in the Ryukyu Archipelago (琉球列島におけるヒトの遺伝的多様性および音楽の文化進化)	○太田 博樹 教授 萩原 直道 教授 近藤 修 准教授 □井原 泰雄 准教授 ※Patrick Savage 准教授 (慶応義塾大学)	2025年1月20日
35177153	スズキ ユウ 鈴木 雄	Analysis of the anti-aging mechanism through the stability of the human ribosomal RNA gene by longevity gene SIRT6 (長寿遺伝子SIRT6によるヒトリボソームRNA遺伝子の安定性維持を介した老化抑制機構の解明)	○胡桃坂 仁志 教授 塩見 美喜子 教授 久保 健雄 教授 稲田 利文 教授 □小林 武彦 教授	2025年2月17日
論文博士	コウノ ヒロキ 河野 大輝	Functional analysis of <i>mKast</i> in behavioral regulation by producing knockout honey bees (ノックアウトミツバチ作出による <i>mKast</i> の行動制御における機能解析)	○三浦 徹 教授 榎本 和生 教授 林 悠 教授 深津 武馬 教授 □久保 健雄 教授	2025年3月3日
35167134	イトウ アイ 伊藤 愛	Functional morphology of limb skeleton and its implications for locomotion strategies in various mammals (様々な哺乳類における四肢骨格の機能形態とそのロコモーション戦略への影響)	○近藤 修 准教授 萩原 直道 教授 □遠藤 秀紀 教授 佐々木 猛智 准教授 (総合研究博物館) ※佐々木 基樹 教授 (帯広畜産大学獣医学研究部門)	2025年3月24日

博士課程論文

学籍 番号	フリガナ 氏 名	論 文 題 目	審 査 委 員 ○主 査 □指導教員 ※学外審査委員	修了日
35217133	イイノ エリカ 飯野 絵里香	Molecular Insights into Pathogen Recognition in Plants (植物における病原微生物認識の分子機構への洞察)	○東山 哲也 教授 角谷 徹仁 教授 土松 隆志 教授 晝間 敬 准教授 □白須 賢 教授	2025年3月24日
35217146	キム スンテ 金 承太 KIM Seungtae	Study on the Effects of Mechanical Forces on Early Neural Differentiation Using Human iPS Cells (ヒトiPS細胞を用いた初期神経分化における物理的な力の影響の研究)	○大杉 美穂 教授 久保 健雄 教授 坪井 貴司 教授 阿部 光知 教授 □道上 達男 教授男	2025年3月24日
35217173	マツモト エミ 松本 恵実	Functional analysis of human RCC1-like protein focusing on mitochondrial nucleoids (ミトコンドリア核様体に着目したヒトRCC1様タンパク質の機能解析)	○大杉 美穂 教授 國友 博文 准教授 □東山 哲也 教授 松永 幸大 教授 有村 慎一 教授 (農学生命科学研究科)	2025年3月24日
35217176	ヤマノウチ シュン 山内 駿	Bioinformatics on Genome Evolution (ゲノム進化に関する生物情報学手法の開発)	○古澤 力 教授 土松 隆志 教授 豊島 有 准教授 □大橋 順 教授 ※福永 津嵩 准教授 (早稲田大学高等研究所)	2025年3月24日
35227133	アカツ ムネタカ 赤津 綜隆	Studies on the effect of the nucleosome structural diversity in RNA polymerase II transcription (RNAポリメラーゼIIの転写におよぼすヌクレオソームの構造多様性の影響)	○上村 想太郎 教授 大杉 美穂 教授 稲垣 宗一 准教授 岡田 康志 教授 □胡桃坂 仁志 教授	2025年3月24日
35227134	アベ ケンイチ 阿部 健一	Functional analysis of phosphoenolpyruvate carboxylase in cell differentiation of <i>Dictyostelium discoideum</i> (細胞性粘菌 <i>Dictyostelium discoideum</i> の細胞分化におけるホスホエノールピルビン酸カルボキシラーゼの機能解析)	○杉村 薫 准教授 □澤井 哲 教授 塚谷 裕一 教授 古澤 力 教授 ※齊藤 玉緒 教授 (上智大学大学院理工学研究科)	2025年3月24日
35227135	アライ ヨシフミ 荒井 佳史	Electrophysiological identification of widely-distributed brainstem neurons that fire maximally during REM sleep (脳幹に広く分布するレム睡眠中に活動が最大化するニューロンの電気生理学的同定)	○竹内 春樹 教授 久保 健雄 教授 榎本 和生 教授 神田 真司 准教授 □林 悠 教授	2025年3月24日
35227136	イヌイ ナオト 乾 直人	Comparative developmental studies of the air-breathing organs in terrestrial isopod crustaceans (陸生等脚目甲殻類における空気呼吸器官の比較発生学的研究)	○國枝 武和 准教授 狩野 泰則 准教授 深津 武馬 教授 小嶋 徹也 准教授 □三浦 徹 教授	2025年3月24日
35227137	カトウ スミカ 加藤 寿美香	Identification and analysis of a novel regenerative regulator by trajectory-based cell lineage analysis in <i>Xenopus</i> tadpole tail regeneration (ツメガエル幼生再生尾の細胞系譜解析による新規な再生制御因子の同定と解析)	○道上 達男 教授 □久保 健雄 教授 三浦 徹 教授 鈴木 郁夫 准教授 神田 真司 准教授	2025年3月24日
35227138	クリハラ ニイナ 栗原 新奈	Diversity of nucleic acid recognition mechanisms in antiviral immune responses (抗ウイルス免疫応答における核酸認識機構の多様性)	○胡桃坂 仁志 教授 上村 想太郎 教授 吉田 大和 准教授 加藤 英明 教授 □濡木 理 教授 ※加藤 一希 准教授 (東京科学大学総合研究院)	2025年3月24日
35227139	コガ ユイカ 古賀 結花	Functional analysis of Dipteran-specific protein Daedalus in piRISC maturation (双翅目特異的タンパク質DaedalusのpiRISC成熟化における機能の解析)	○小林 武彦 教授 西増 弘志 教授 (先端科学技術研究センター) 吉田 大和 准教授 □塩見 美喜子 教授 ※齋藤 都暁 教授 (国立遺伝学研究所)	2025年3月24日

博士課程論文

学籍 番号	フリガナ 氏 名	論 文 題 目	審 査 委 員 ○主 査 □指導教員 ※学外審査委員	修了日
35227141	コンノ ナオキ 今野 直輝	Phylogenetic, genomic, and structural studies toward predicting evolution (進化の予測に向けた系統学・ゲノミクス・構造生物学的研究)	○大橋 順 教授 □古澤 力 教授 角田 達彦 教授 濡木 理 教授 ※入江 直樹 教授 (総合研究大学院大学統合進化科学研究センター)	2025年3月24日
35227143	サノ フミヤ 佐野 文哉	Selectivity Mechanism of GPCR Downstream Signaling (GPCR下流シグナルの選択機構)	○武川 睦寛 教授 竹内 春樹 教授 胡桃坂 仁志 教授 吉田 大和 准教授 □濡木 理 教授	2025年3月24日
35227144	シモヤマ コウヤ 下山 紘也	Endocrine control of egg-capsule formation in an oviparous elasmobranch, <i>Scyliorhinus torazame</i> (卵生板鰓類トラザメにおける卵殻形成の内分泌制御機構に関する研究)	○井上 広滋 教授 林 悠 教授 三浦 徹 教授 神田 真司 准教授 □兵藤 晋 教授	2025年3月24日
35227151	ニシムラ ミチヒロ 西村 方博	Structural insight into the tRNA-dependent functional mechanism of MprF (クライオ電子顕微鏡を用いた二機能性酵素MprFの作用機序の解明)	○上村 想太郎 教授 □濡木 理 教授 久保 健雄 教授 加藤 英明 教授 若杉 桂輔 教授	2025年3月24日
35227152	フクシマ ユウタロウ 福島 友太郎	Studies of Transcription and Chromatin Remodeling on the <i>Komagataella phaffii</i> nucleosome (<i>Komagataella phaffii</i> スクレオソームにおける転写とクロマチンリモデリングに関する研究)	○山中 総一郎 准教授 角谷 徹仁 教授 加納 純子 教授 小林 武彦 教授 □胡桃坂 仁志 教授	2025年3月24日
35227153	ヘンミ チカヨ 逸見 知世	Regulatory mechanisms of developmental sleep in <i>Drosophila</i> (ショウジョウバエを用いた、発達初期における睡眠制御メカニズムの解明)	○林 悠 教授 久保 健雄 教授 松崎 政紀 教授 國友 博文 准教授 □榎本 和生 教授	2025年3月24日
35227154	マエハラ ヒデキ 前原 秀紀	Altered protein expression with altered DNA methylation between liver and skeletal muscle and between wild-type and obese mouse (肝臓-骨格筋間および野生型-肥満型マウスにおけるDNAメチル化の変化を伴う タンパク質発現の変化)	○角田 達彦 教授 角谷 徹仁 教授 山中 総一郎 准教授 豊島 有 准教授 □黒田 真也 教授 胡桃坂 仁志 教授	2025年3月24日
35227158	ムライ タイチ 村井 太一	Analysis of the mechanisms that maintain genome stability in rDNA and non-rDNA regions (rDNA及び、非rDNA領域におけるゲノム安定性維持機構の解析)	○塩見 美喜子 教授 久保 健雄 教授 稲垣 宗一 准教授 胡桃坂 仁志 教授 □小林 武彦 教授	2025年3月24日
35227159	モチヅキ ユウキ 望月 祐希	Neural Dynamics of the Limbic Thalamus in Aversive Memory Modulation (嫌悪記憶制御における辺縁視床の神経表象解析)	○久保 健雄 教授 大杉 美穂 教授 林 悠 教授 松崎 政紀 教授 □榎本 和生 教授	2025年3月24日
35227160	ヤオ アキフミ 八尾 晃史	Physiological and developmental mechanisms underlying ovotestis formation and sex change in a teleost fish, <i>Parapercis pulchella</i> (真骨魚類トラギスにおける両性生殖腺形成と性転換の生理発生機構)	○兵藤 晋 教授 久保 健雄 教授 神田 真司 准教授 塚谷 裕一 教授 大杉 美穂 教授 □三浦 徹 教授	2025年3月24日
35227161	ヤマウチ ユキ 山内 優季	Deciphering the neural progenitor mechanisms regulating species-specific cortical neurogenesis (種特異的な大脳皮質発生を制御する神経幹細胞メカニズムの解明)	○久保 健雄 教授 大杉 美穂 教授 深津 武馬 教授 眞田 佳門 准教授 杉村 薫 准教授 □榎本 和生 教授	2025年3月24日
35227162	ヤマノウチ ダイチ 山之内 大地	Dual allosteric modulation of voltage and calcium activated channel by auxiliary subunit (電位・Ca ²⁺ 依存性イオンチャネルにおける制御サブユニットによる二成分制御の 構造基盤)	○胡桃坂 仁志 教授 上村 想太郎 教授 小島 大輔 准教授 吉田 学 准教授 □濡木 理 教授	2025年3月24日

博士課程論文

学籍 番号	フリガナ 氏 名	論 文 題 目	審 査 委 員 ○主 査 □指導教員 ※学外審査委員	修了日
35227163	ヤマムロ ヨシオ 山室 賀知生	Analysis of the factors that reduce ribosomal DNA stability and cause cellular senescence (細胞老化をもたらすリボソームRNA遺伝子の不安定化の原因の解明)	○胡桃坂 仁志 教授 大杉 美穂 教授 國友 博文 准教授 角谷 徹仁 教授 □小林 武彦 教授	2025年3月24日

36名

修士課程論文

学籍番号	フリガナ氏名	論文題目	指導教員	修了日
35216285	イケヤツ ショウ 池谷 尚	ペチュニア属野生集団における自殖性の進化過程の解明	土松 隆志	2024年9月20日
35226322	ノザワ ヒカル 野澤 光輝	ヒストンバリエントを含むヌクレオソームDNA巻き戻し過程の分子ナノポア計測	上村 想太郎	2024年9月20日
35226381	ランディス アレクサンダー リード LANDIS Alexander Reid	Ribosomal subunit abundance regulation under impaired translation termination conditions (翻訳終結異常におけるリボソームサブユニット量調節の分子機構の解明)	稲田 利文	2024年9月20日
35226382	ヴァルチャノヴァ アンナ カメノヴァ VALCHANOVA Anna Kamenova	An Exploration of the Adaptive Roles of Terpene Floral Volatiles in Asarum Sect. Heterotropa (カンアオイ属の花の香りに含まれるテルペン成分の適応的役割の調査)	奥山 雄大	2024年9月20日
35226383	ウェイ リベカ WEI Rebekah Gah-Hei	Identifying Senescence Reprogramming Candidates using CRISPR SAM Activation System (CRISPR SAM 遺伝子活性化システムを用いた老化細胞のリプログラミング因子の同定)	中西 真	2024年9月20日
35226384	シュイ ウエンチーン 徐 雯青	Electric Signal Analysis of Polypeptide Translocation through SecYEG Translocon (SecYEGトランスロコンを介したポリペプチドの膜透過の電気シグナル解析)	上村 想太郎	2024年9月20日
35226385	ソウ カカン 曾 佳欢	Distinct pathways of mRNA decay during No-Go Decay (No-Go DecayにおけるmRNA分解経路)	稲田 利文	2024年9月20日
35216292	イブカ ヒロコ 井深 滉子	乳腺の発達・退縮に伴うp16高発現細胞の解析	中西 真	2025年3月24日
35216335	ナカヤマ ハジメ 中山 啓	ペチュニアの自殖シンドロームの進化における祖先多型の役割	土松 隆志	2025年3月24日
35236268	アオキ マナミ 青木 愛珠	マウス精子の頭部形態・運動能・受精能維持に不可欠な核局在因子Tex57の解析	山中 総一郎	2025年3月24日
35236269	アキタ リョウ 秋田 嶺	乳癌腫瘍マーカー群の抗体非依存的ナノポア検出法の開発	上村 想太郎	2025年3月24日
35236270	アキヤマ マコト 秋山 允	日本産オウギツチカニムシ属の分類学的研究	上島 励	2025年3月24日
35236272	アナイ リクト 穴井 陸大	間隙性ミジンギリギリツツ科貝類における種多様性と形態進化	狩野 泰則	2025年3月24日
35236273	アモウ カズトモ 天羽 一友	データ駆動型アプローチによる線虫のターン行動分類解析	豊島 有	2025年3月24日
35236274	アンドウ ユウシン 安藤 佑真	リボソームアレスト配列PepNLによる翻訳停滞機構の解明	濡木 理	2025年3月24日
35236275	イケハマ ツバサ 池濱 翼	低温度条件下でのゼブラフィッシュの胚発生	澤井 哲	2025年3月24日

修士課程論文

学籍番号	フリガナ氏名	論文題目	指導教員	修了日
35236276	イトウ アカリ 伊東 杏花里	マウスの肝臓における経口アミノ酸投与, グルコース投与による代謝変化のトランスオミクス解析	黒田 真也	2025年3月24日
35236277	イトウ タイラ 伊藤 平	塩刺激依存的な後退行動を誘起する神経基盤の解明	豊島 有	2025年3月24日
35236278	イノウエ ユウカ 井上 祐佳	クライオ電子顕微鏡を用いたインフルエンザHAとそのユニバーサル抗体の複合体構造解析	濡木 理	2025年3月24日
35236279	イノウエ リョウタロウ 井上 遼太郎	トラザメの卵成熟・排卵制御機構の解明	兵藤 晋	2025年3月24日
35236281	イワマ アイカ 岩間 愛加	クライオ電子顕微鏡を用いたClass A GPCR QRFP、D2Rの活性化機構の解明	濡木 理	2025年3月24日
35236283	ウネメ ユウタ 采女 優太	H3K4me3の不等分配はゲノムの不安定化を介して母細胞の老化を促進する	小林 武彦	2025年3月24日
35236284	エビス イオタ 戎 唯良汰	熱安定性シゾロドプシンの構造解析	濡木 理	2025年3月24日
35236285	オオシマ ヒデタカ 大島 秀教	ヌクレオシド・ヌクレオチドを受容するGタンパク質共役型受容体の機能・構造解析	濡木 理	2025年3月24日
35236286	オオニシ サクラコ 大西 櫻子	NSD2 PWWP1 によるヌクレオソーム中でのメチル化ヒストン修飾認識機構の解明	胡桃坂 仁志	2025年3月24日
35236287	オギハラ サトシ 荻原 智	ナノポア計測を用いたN末端ヒストンテイルレスヌクレオソームのDNA巻き戻し解析	上村 想太郎	2025年3月24日
35236288	オサク アヤネ 尾作 采音	L(3)mbtによる生殖細胞特異的piRNA増幅抑制機構の解析	塩見 美喜子	2025年3月24日
35236289	オチアイ コウヘイ 落合 航平	致死性繁殖を示す一年生ハゼ科魚類の性成熟メカニズムの解析	神田 真司	2025年3月24日
35236290	カマダ コウキ 鎌田 航毅	系統樹推定の精度予測のための機械学習フレームワークの構築	豊島 有	2025年3月24日
35236291	カメタニ ヒロナリ 亀谷 博就	シロイヌナズナにおけるヒストン脱メチル化酵素 JMJ26 のトランスポゾン標的機構の解析	角谷 徹仁	2025年3月24日
35236292	キダ トモハル 木田 智陽	IFN- γ 刺激によって生じる置換型および修飾型トリプトファン-tRNA合成酵素の機能解析	若杉 桂輔	2025年3月24日
35236293	クリバヤシ ヒロアキ 栗林 宏旺	がん細胞におけるDNA損傷誘導性老化細胞様形質の獲得とp53依存性の解析	中西 真	2025年3月24日

修士課程論文

学籍番号	フリガナ氏名	論文題目	指導教員	修了日
35236294	クリハラ ツバサ 栗原 翼	テオティワカン文明における遺伝的背景及び生贄と市民の遺伝的背景の差異の検討	大橋 順	2025年3月24日
35236295	クリヤマ ユウキ 栗山 佑基	古代日本におけるヒト口腔内細菌叢の解析	大橋 順	2025年3月24日
35236296	コザカイ ミナミ 小坂井 南実	変異型FTを用いたFT輸送制御機構の解明	阿部 光知	2025年3月24日
35236297	コマイ シュリ 駒井 朱莉	DNA損傷によるストレス応答MAPKの活性化機構及び機能解析	武川 睦寛	2025年3月24日
35236298	コンドウ ナホ 近藤 奈穂	日本列島における古代堆積土壌ゲノム解析法の検討	太田 博樹	2025年3月24日
35236299	ザイツ リョウスケ 財津 亮介	アミノ酸トランスポーターxCT を標的としたペプチド阻害剤の開発	濡木 理	2025年3月24日
35236300	サトウ ヒロキ 佐藤 宏樹	北西太平洋の海溝域における頭楯目腹足類の多様性と分布	狩野 泰則	2025年3月24日
35236301	サワダ カズヒロ 澤田 和宏	デング抗原NS1および非天然塩基aptamerの構造解析	濡木 理	2025年3月24日
35236302	シュトウ ユウタロウ 主藤 裕太郎	Prime editor による pegRNA 依存性逆転写の構造基盤	濡木 理	2025年3月24日
35236304	ジンコマ ダイスケ 陣駒 大輔	内受容感覚が行動を調節する神経メカニズムの解明	榎本 和生	2025年3月24日
35236305	スギモト マサキ 杉本 将樹	肝臓ゾネーションのトランスオミクス解析	黒田 真也	2025年3月24日
35236306	スギヤマ リュウガ 杉山 隆雅	進化実験による共生進化機構の解明	深津 武馬	2025年3月24日
35236307	スズキ ユウタ 鈴木 勇太	ダウン症の脳発生における中間前駆細胞の分化異常とそのメカニズムの解析	眞田 佳門	2025年3月24日
35236308	スダ リョウ 須田 峻	日本産ハクサンハタザオにおける気候変動への進化的応答の解明 (Investigation of the evolutionary responses to climate changes in Japanese Arabidopsis halleri)	土松 隆志	2025年3月24日
35236309	スナカワ ユウタ 砂川 勇太	日本産ラン科植物の送粉生態の解明と新規擬態送粉系の検証	川北 篤	2025年3月24日
35236310	タカヤナギ リュウ 高柳 龍	AlphaFoldに基づくリン酸化ストラクチャオームとキナーゼ基質特異性の解析	黒田 真也	2025年3月24日

修士課程論文

学籍番号	フリガナ氏名	論文題目	指導教員	修了日
35236311	タカヤマ ショウゴ 高山 祥梧	内在性レトロウイルスに着目した細胞傷害性T細胞による老化細胞に対する免疫監視機構の研究	中西 真	2025年3月24日
35236312	タケノ ユウカ 竹野 有香	新奇チャネルロドプシンChR024の長波長光吸収メカニズムおよびイオン透過機構の構造基盤	加藤 英明	2025年3月24日
35236313	タザワ ウキョウ 田澤 右京	トラッキングイメージングによる線虫のターン運動を生み出す神経活動の定量的解析	豊島 有	2025年3月24日
35236314	チュウ ボオニン 屈 博寧 QU Boning	RAD51-RecA融合タンパク質による相同組換えとクロマチン相互作用の解析	胡桃坂 仁志	2025年3月24日
35236316	テイ キントウ 鄭 欣桐 ZHENG Xintong	Senescent cells activate NK cytotoxicity through RAE1/NKG2D pathway (老化細胞によるRAE1/NKG2D経路を介した細胞傷害性NK細胞の活性化)	中西 真	2025年3月24日
35236317	テライ コウトク 寺井 康徳	マウス卵減数第二分裂中期における細胞質の流動機構の解明	大杉 美穂	2025年3月24日
35236318	トキ セイジ 土岐 誠司	広範な細菌群に適用可能な至適増殖温度予測モデルの開発	土松 隆志	2025年3月24日
35236319	トミナガ ケイコ 富永 慶子	シヨウジョウバエの樹状突起除去におけるGPCR下流経路の解析	榎本 和生	2025年3月24日
35236320	ナカオ ヒロム 中尾 拓夢	ペチュニア属における自家和合性進化の遺伝的基盤	土松 隆志	2025年3月24日
35236322	ナカムラ コウ 中村 航	概日時計分子BMAL1の神経保護における役割	眞田 佳門	2025年3月24日
35236325	ニシザワ ソラ 西澤 空	花卉に蛍光を持つ植物の探索と花卉蛍光の適応的意義の解明	川北 篤	2025年3月24日
35236326	ニワ ユウキ 丹羽 優希	遺伝子共発現ネットワーク解析による統合失調症リスク遺伝子群が共通して関与するパスウェイ探索	坪井 貴司	2025年3月24日
35236327	ノヨリ タクミ 野寄 拓海	植物における転写抑制的ヒストン修飾H3K4me2の機能解析	角谷 徹仁	2025年3月24日
35236328	ヒラノ リキヤ 平野 力也	縄文時代人骨における人為損傷の包括的調査	海部 陽介	2025年3月24日
35236329	ファン ケイグウイ 范 可貴 FAN Kegui	不眠と考えられていた線虫変異体が実は夢遊病のような状態である可能性の検証	林 悠	2025年3月24日
35236330	フクダ ミズキ 福田 瑞希	生殖組織特異的RNAヘリカーゼVasaは核-細胞質をシャトルすることでトランスポゾンRNAを生殖顆粒に集積させる	塩見 美喜子	2025年3月24日

修士課程論文

学籍番号	フリガナ氏名	論文題目	指導教員	修了日
35236331	フクムラ カオル 福村 薫	ラン科植物ネジバナおよび近縁種における単一受精の解析	東山 哲也	2025年3月24日
35236332	フジサワ アヤ 藤澤 彩	消化管ホルモンが認知的柔軟性に与える影響	坪井 貴司	2025年3月24日
35236333	フジサワ タツヤ 藤澤 達也	精子幹細胞の確立に寄与するエピジェネティックな機構の解析	塩見 美喜子	2025年3月24日
35236334	フジタ ハヤト 藤田 隼人	piRNA生合成因子Minotaurのミトコンドリア局在が持つ意義の解析	塩見 美喜子	2025年3月24日
35236335	フルタチ カズノリ 古舘 和典	食虫植物ツルギバモウセンゴケ <i>Drosera adela</i> eの消化粘液中の微生物叢の動態と機能推定	上村 想太郎	2025年3月24日
35236337	マツモト カナタ 松本 玄	クライオ電子顕微鏡を用いたフラビウイルス広域中和抗体NFV-1の構造基盤の解明	濡木 理	2025年3月24日
35236338	ミナト リョウスケ 湊 亮佑	サトイモ科植物に見られる葉上不定芽の形成メカニズムの解析	塚谷 裕一	2025年3月24日
35236339	ミヨシ アキト 三好 玲人	属性依存的な罰の文化進化モデル (A cultural evolutionary model of attribute-dependent punishment)	井原 泰雄	2025年3月24日
35236340	ムカイダイ ケンゴ 向平 健悟	概日時計分子PERIOD2の神経保護機構における役割解析	眞田 佳門	2025年3月24日
35236341	ムラヤマ カンキチ 村山 勘吉	熱帯熱マラリア原虫 <i>Plasmodium falciparum</i> のヌクレオソームの構造及び生化学的解析	胡桃坂 仁志	2025年3月24日
35236342	モリカワ リュウ 森川 龍	3つの異なる組織培養系における植物細胞の脱分化に伴う核小体の発達とその要因	杉山 宗隆	2025年3月24日
35236343	ヤヒロ ハルト 八廣 遥斗	ウリクサから探る受粉後生殖障壁が駆動する種分化	東山 哲也	2025年3月24日
35236344	ヤマグチ ソウタ 山口 颯太	シロイヌナズナ自然系統と人為的セントロメア改変系統を用いたセントロメアのゲノム・エピゲノム制御機構に関する解析	角谷 徹仁	2025年3月24日
35236345	ヤマモト ユウキ 山本 侑輝	足裏注射による後根神経節へのアデノ随伴ウイルス導入手法の検証	榎本 和生	2025年3月24日
35236347	ヨシダ コウキ 吉田 光希	縄文人骨由来ミトコンドリアゲノム全長配列にもとづく人口動態推定	太田 博樹	2025年3月24日
35236348	リ ガンシュウ 李 顔秀 LI Yanxiu	高水温曝露下における造礁サンゴの共生藻・共在細菌のダイナミクス	新里 宙也	2025年3月24日

修士課程論文

学籍番号	フリガナ氏名	論文題目	指導教員	修了日
35236349	リ ハイリン 李 沛霖 LI Peilin	Priming Epigenetic Landscape at Gene Promoters through Transcriptional Activation in Mammalian Germ Cells (哺乳類生殖細胞における転写活性化を介したプロモーター領域のエピゲノム確立)	山中 総一郎	2025年3月24日
35236350	ワダ アキミ 和田 昂巳	光学顕微鏡スクリーニングシステムを用いた線維のねじれの検出	上村 想太郎	2025年3月24日
35236356	ザン ジャルン 張 家潤 ZHANG Jiarun	Light-induced body color change is reversed in larval zebrafish reared in darkness. (ゼブラフィッシュ仔魚の体色変化は生育環境の光条件に応じて転換する)	小島 大輔	2025年3月24日
35236357	ザオ ユジエ 赵 宇杰 ZHAO Yujie	Investigation of the Molecular Mechanism of Petiole Development in Arabidopsis thaliana (シロイヌナズナを用いた葉柄発生の分子メカニズムについての解析)	塚谷 裕一	2025年3月24日

84名