

Annual Report 2018

平成30年度 年次報告書

東京大学大学院理学系研究科

生物科学専攻

はじめに

ここにお届けするのは、私たち東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻、および理学系研究科附属植物園、臨海実験所、遺伝子実験施設の 2018 年度における研究・教育活動の報告書です。

理学系研究科の生物科学専攻と生物化学専攻が統合し、新しい生物科学専攻が誕生してから 5 年が経ちました。旧生物科学専攻の前身である生物学科の設置は、東京大学の創立 (1877 年) と同時ですから 140 年以上にわたる長い歴史をもちます。旧生物化学専攻は、2019 年 6 月に創立 60 周年を祝いました。新専攻は、これらの旧専攻の伝統を継承しつつも未開拓領域に積極的に挑戦しています。

新生物科学専攻は、ミクロな分子レベルの共通基盤から生物多様性を重視したマクロな生物科学、バイオインフォマティクスまで広い分野をカバーする専攻となりました。中心となる基幹講座は生物学講座、生物化学講座、光計測生命学講座で、教員数は約 80 名、分野/研究室は約 30 です。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も加えた約 150 名の教員が、若い学生諸君と一緒に研究を進めています。新専攻の大学院修了生も、アカデミック、官公庁、民間などさまざまな職種に進んでいます。2017 年度末には、理学部 1 号館 3 期棟 (東棟) が完成し、2 研究室が新棟に移転し、同じ建物で隣合わせとなる理学系研究科の物理系、化学系、地球惑星科学系などの他専攻との連携も深めています。本専攻の基幹講座は、本郷キャンパス内の理学部 1 号館、2 号館、3 号館に分かれていますので、真の統合をめざしつつ連携を保つ工夫をしながら教育研究を進めています。このような状況下で、2018 年度に私たちが真摯に学術に取り組んだ結果が本報告書です。

これからも、ミクロからマクロまでのさまざまな生命現象に多種多様な方法論で挑みつつ新たな分野を拓き、世界に新しい生物科学を発信していきたいと考えています。皆さまのさらなるご支援をよろしくお願いいたします。

生物科学専攻長  
寺島 一郎

# 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	3
R N A 生物学研究室	5
システム生物学研究室	6
生物知識処理研究室	7
ゲノム情報生物学研究室	8
バイオインフォマティクス研究室	11

#### 光計測生命学講座

神経機能生化学研究室	12
1 分子遺伝学研究室	16
脳機能学研究室	18

#### 生物学講座

遺伝学研究室	20
人類生物学・遺伝学研究室	22
進化遺伝学研究室	24
細胞生理化学研究室	26
動物発生学研究室	28
発生進化研究室	31
形態人類学研究室	35
人類進化生体力学研究室	36
生体制御研究室	39
生体情報学研究室	42
植物生態学研究室	44
多様性起源学研究室	47
進化系統学研究室	50
進化人類学研究室	51
ヒトゲノム多様性研究室	53

協力講座	
附属植物園（基盤生物科学）	55
附属臨海実験所（基盤生物科学）	59
附属遺伝子実験施設（基盤生物科学）	67

## 事務室・図書室・安全管理

生物科学専攻職員一覧	69
事務関係活動報告	70
環境安全衛生業務年次報告	70

## 博士論文および修士論文

博士論文	71-72
修士論文	73-77

# 研究活動報告

## 生物化学講座：分子行動遺伝学研究室

### 教職員

教授	飯野 雄一
准教授	國友 博文
助教	富岡 征大
助教	豊島 有

### 研究室の活動概要

主に線虫 *C. elegans* を材料に用いて、神経系の動作機構、行動の作出機構について、分子、神経回路レベルでの研究を進めている。2018 年度において実施した研究の概要を以下に記載する。

#### 1) FOXO 転写因子の機能

飢餓との連合により塩を忌避する学習にインスリン経路が働く。これまで軸索部位に局在したインスリン受容体が重要であることを示したが、本研究ではそれと並行に細胞体の核内における FOXO の働きが学習成立に関わることを明らかにその機構を解明した。

#### 2) 感覚神経の協調による学習機構

飢餓との連合により塩を忌避する学習に新たな感覚神経(ASG)が関わることを見出した。ASG が働くことが忌避方向へ向かう行動が起こるために必要である。ASG は飢餓情報を保持し、それにより行動を多段階に制御し忌避方向に線虫を向かわせることが示唆された。

#### 3) 学習により変化するシナプスの同定

線虫は餌が豊富な条件で培養されるとそのときの塩濃度を記憶し、そののち、その塩濃度に向かう行動を示す。この学習による行動変化の神経機構を調べるため、1 個 1 個の神経の活動を行動中線虫のカルシウムイメージングにより測定した。その結果、化学物質に対する感覚神経の応答は変化しないが、AIB,RIM などの介在神経の応答は経験依存で正負が逆転することがわかった。すなわち感覚神経から介在神経へのシナプス伝達に変化し行動を逆転させることがわかった。

#### 4) 全脳イメージングによる神経活動比較

線虫頭部の全神経の神経活動をカルシウムプローブにより同時に測定するための技術開発を行った。3次元タイムラプス画像より個々の神経を認識し、神経に名前をつけ、時間方向にトラッキングを行い、蛍光量を定量化する個々のステップについて実験試料、データ解析の両面で方法を整備した。得られた神経活動の結果から、多くの神経が外部からの刺激とは関係なく自発的に活動していること、同期して活動するグループが多く存在すること、個体毎に活動パターンが大きく異なることが明らかとなった。

以上の研究のいくつかについて、論文投稿中またはリバイス中となっている。

### [雑誌論文]

- Hirose O, Kawaguchi S, Tokunaga T, Toyoshima Y, Teramoto T, Kuge S, Ishihara T, Iino Y, Yoshida R (2018) SPF-CellTracker: Tracking Multiple Cells with Strongly-Correlated Moves Using a Spatial Particle Filter. *IEEE/ACM Trans Comput Biol Bioinform* 15:1822-1831.
- Hori S, Oda S, Suehiro Y, Iino Y, Mitani S (2018) OFF-responses of interneurons optimize avoidance behaviors depending on stimulus strength via electrical synapses. *PLoS Genet* 14:e1007477.
- Soh Z, Sakamoto K, Suzuki M, Iino Y, Tsuji T (2018) A computational model of internal representations of chemical gradients in environments for chemotaxis of *Caenorhabditis elegans*. *Sci Rep* 8:17190.

### [学会発表]

- CeNeuro2018 (*C. elegans* Neuronal Development, Synaptic Function & Behavior Topic Meeting 2018)(2018/6/25-28) University of Wisconsin, Madison (Madison, Wisconsin)
- Toyoshima Y, Wu S, Tokunaga T, Hirose O, Kanamori M, Teramoto T, Jang MS, Sato H, Oe S, Murakami Y, Sato K, Kuge S, Ishihara T, Yoshida R, Iino Y “Bio-image informatics for whole-brain activity imaging of *C. elegans*”
- Hiroki S, STamura S, Tomioka M, Kunitomo H, Iino Y “An analysis of the regulatory mechanisms of learning through the DAG/PKC pathway in the nematode *C. elegans*”
- Nagashima T, Tomioka M, Iino Y “The role of DAF-16/FOXO in the ASER sensory neuron in taste avoidance learning”
- Sato H, Kunitomo, H Fei X, Hashimoto K, Iino Y “Neural Dynamics of Experience-Dependent Gustatory Behavior”
- Mabardi L, Kunitomo H, Sato H, Iino Y “Mechanisms of Synaptic Plasticity in a Neural Circuit that Regulates Memory Dependent Behavior in *C. elegans*”
- Asia-Pacific *C. elegans* meeting (2018/7/9-12) Seoul National University (Gwanak-Gu, Seoul)
- Iino Y, Sato H, Toyoshima Y, Tomioka M, Kunitomo H, Nagashima T, Jang MS, Wu S, Kanamori M, Mabardi L, Hiroki S, Oe S, Murakami Y, Iwasaki Y, Yoshida R, Ishihara T “Molecular and circuit-level analyses reveal the neural mechanisms for the experience-dependent salt chemotaxis in *C. elegans*.”
- Jang MS, Toyoshima Y, Kunitomo H, Iino Y “A neural mechanism for the conditioned salt-avoidance behavior in *C. elegans*.”

- Tomioka M, Iino Y “A regulatory mechanism for starvation-induced behavioral plasticity by the axonal DAF-2 signaling”
- Ike Y, Jiang T, Tomioka M, Iino Y “Multiple ubiquitin ligases contribute to taste avoidance learning in *C. elegans*”
- Park CH, Sakurai Y, Iino Y, Kunitomo H “Functional analysis of the CIC chloride channel CLH-1: Searching for new molecular mechanisms of food-associated salt chemotaxis learning”
- 第 41 回 日本神経科学大会 (2018/7/26-29)、神戸コンベンションセンター (兵庫県・神戸市)
- Park CH, Sakurai Y, Kanda S, Iino Y, Kunitomo H “Roles of the CLC chloride channel CLH-1 in food-associated salt chemotaxis learning of *C. elegans*”
- 永嶋宇、富岡征大、飯野雄一 “感覚神経における DAF-16/FOXO 転写因子が線虫の学習・記憶を制御する (The DAF-16/FOXO transcription factor regulates learning and memory in a sensory neuron in *C. elegans*) ”
- 飯野 雄一、佐藤 博文、豊島 有、大江 紗、ジャン ムンソン、ウ ステファン、金森 真奈美、國友 博文、岩崎 唯史、吉田 亮、石原 健 “線虫 *C. elegans* における化学物質に対する誘引行動と忌避行動との切り替えの神経回路機構”
- 佐藤 研、三上 秀治、豊島 有、飯野 雄一、合田 圭介 “線虫全脳イメージングのための高速三次元蛍光顕微鏡の開発”
- 國友博文、佐藤博文、飯野雄一 “線虫の塩走性学習の分子・神経機構”
- International Symposium on Systems Science of Bio-Navigation 2018(2018/9/5-6)、同志社大学室町キャンパス(京都府・京都市)
- Toyoshima Y, Sato K, Mikami H, Wu S, Sato H, Jang MS, Kanamori M, Oe S, Teramoto T, Tokunaga T, Hirose O, Goda K, Ishihara T, Yoshida R, Iino Y “Simultaneous measurement of whole-brain activity and behavior toward comprehensive understanding of salt chemotaxis of *C. elegans*”
- 日本動物学会 第 89 回大会 2018 札幌 (2018/9/13-15)
- 飯野 雄一 “線虫の頭部全神経のイメージングによる神経回路の動態解析”
- 富岡 征大 “軸索で働くインスリンシグナル伝達により制御される *C. elegans* の学習記憶”
- ジャン ムンソン “線虫の味覚忌避学習に関わる神経の同定及び神経機能の解析”
- 線虫研究の未来を創る会(2018/9/14-15)、国立遺伝学研究所(静岡県・三島市)
- Park CH, Sakurai Y, Kanda S, Iino Y, Kunitomo H “塩走性学習を調節する CIC 型クロライドチャネル CLH-1 の機能解析”
- Toyoshima Y, Wu S, Tokunaga T, Hirose O, Kanamori M, Teramoto T, Jang MS, Sato H, Oe S, Murakami Y, Sato K, Kuge S, Ishihara T, Yoshida R, Iino Y “Bio-image informatics for whole-brain activity imaging of *C. elegans*”
- 國友博文、佐藤博文、飯野雄一 “味覚学習の分子・神経機構”
- 昆野史弥、富岡征大、飯野雄一 “線虫の学習行動から見たスプライシング制御因子の機能”
- Sato H, Kunitomo H, Fei X, Hashimoto K, Iino Y “線虫の動きと神経応答の同時測定”
- JNN2018 (日本神経回路学会第 28 回全国大会) (2018/10/24-27)OIST (沖縄科学技術大学院大学)、カンファレンスセンター (沖縄県・那覇市)
- Iino Y, Toyoshima Y, Wu S, Iwasaki Y, Yoshida R, Sato H, Jang MS, Kanamori M, Oe S, Murakami Y, Teramoto T, Ishihara T, Iino Y, Toyoshima Y, Wu S, Iwasaki Y, Yoshida R, Sato H, Jang MS, Kanamori M, Oe S, Murakami Y, Teramoto T, Ishihara T “Observation and Anayses of the Dynamics of the Whole Head Nervous System in *C. elegans*”
- Neuroscience 2018 (2018/11/3-7) San Diego Convention Center
- Mori K, Koebis M, Kiyama Y, Manabe T, Aiba A, Iino Y “Behavioral and histological phenotypes of calyntenin triple knock out mice”
- Mabardi L, Kunitomo H, Sato H, Iino Y “Understanding how the interneuron AIY mediates salt concentration memory dependent behavior in *C. elegans*”
- Park CH, Sakurai Y, Iino Y, Kunitomo H “Exploring the role of the chloride channel CLH-1 in salt chemotaxis learning in the nematode *C. elegans*”
- 第 41 回日本分子生物学会年会 (2018/11/28-30)、パシフィコ横浜 (横浜市)
- 昆野史弥、富岡征大、飯野雄一 “線虫の学習行動から見たスプライシング制御因子の機能”
- 桜井瞭、富岡征大、飯野雄一 “線虫 *C.elegans* の成虫と子孫との相互作用におけるネマトシンの制御機構の解析 Analysis of a nematocin-dependent soial interaction between adult and larvae *C. elegans*”
- The 17th International Symposium on Molecular and Neural Mechanisms of Taste and Olfactory Perception((ISMNTOP2018) (2018/11/30-12/2) Kyushu University
- Jang MS, Kunitomo H, Toyoshima Y, Tomioka M, Wu S, Oe S, Iwasaki Y, Yoshida R, Ishihara T, Iino Y “Mechanisms of taste avoidance learning in the nematode *C.*

*elegans*”  
Gordon Research Conferences IGF & Insulin  
System in Physiology & Disease (2019/3/10-15)  
Ventura Beach Marriott (Ventura, CA)  
Tomioka M, Nagashima T, Jang MS, Iino Y  
“The function of synaptic insulin-like  
signaling in behavioral switch in *C. elegans*”

〔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  
該当なし

国際交流  
大学院生森啓太が GPLLI の支援によりスイス  
EPFL に短期留学を行った。

研究室 URL  
[http://molecular-ethology.bs.s.u-  
tokyo.ac.jp/labHP/J/JTop.html](http://molecular-ethology.bs.s.u-tokyo.ac.jp/labHP/J/JTop.html)

## 生物化学講座：構造生命科学研究室

### 教職員

教授	濡木 理
准教授	西増 弘志
助教	西澤 知宏
助教	山下 恵太郎
特任助教	草木迫 司
特任助教	小林 幹
特任助教	木瀬 孔明

### 研究室の活動概要

様々なタンパク質に関して構造・機能解析を行い、それらの作動機構を解明した。ゲノム編集に利用されている RNA 依存性 DNA スクレアーゼ Cas9 に複数のアミノ酸変異を導入することにより、標的範囲の拡張した Cas9 改変体 (SpCas9-NG) を開発した。SpCas9-NG 改変体の利用により、これまで標的とすることのできなかった多くの遺伝子の改変が可能となった。m6A 修飾酵素 CAPAM の結晶構造を決定し、CAPAM による基質認識機構を解明した。植物細胞内の鉄イオン濃度の調節に関与する輸送体タンパク質 VIT1 の結晶構造を決定した。結晶構造および変異体解析から、VIT1 の 2 つのドメインが協働して鉄イオンを効率よく液胞内へ輸送する分子機構が明らかになった。藻類の光受容に関与する膜タンパク質 Chrimson の結晶構造を決定し、変異体解析を行い、チャネルロドプシンの吸収波長ピークは発色団レチナールの近傍の特殊な環境に起因することを明らかにした。さらに、構造情報をもとに、Chrimson にアミノ酸変異を導入することにより、吸収波長が長波長にシフトした改変型 Chrimson (ChrimsonSA) を作製した。細胞体積の調節に関わる膜輸送体 LRRC8 の立体構造を、クライオ電子顕微鏡を用いた単粒子解析法により決定した。立体構造から、細胞膨張時に LRRC8 が活性化すると、LRR 領域において大きな構造変化が起こり、浸透圧調節物質が細胞外に排出される可能性が示唆された。

### 〔雑誌論文〕

Kusakizako T, Claxton DP, Tanaka Y, Maturana AD, Kuroda T, Ishitani R, Mchaourab HS, Nureki O (2018) Structural Basis of H<sup>+</sup>-Dependent Conformational Change in a Bacterial MATE Transporter. *Structure* 27:293-301.

Shihoya W, Izume T, Inoue A, Yamashita K, Kadji FMN, Hirata K, Aoki J, Nishizawa T, Nureki O (2018) Crystal structures of human ETB receptor provide mechanistic insight into receptor activation and partial activation. *Nat. Commun.* 9:4711.

Kato K, Nishimasu H, Oikawa D, Hirano S, Hirano H, Kasuya G, Ishitani R, Tokunaga F, Nureki O (2018) Structural insights into

cGAMP degradation by Ecto-nucleotide pyrophosphatase phosphodiesterase 1. Nat. Commun. 9:4424.

- Oda K, Vierock J, Oishi S, Rodriguez-Rozada S, Taniguchi R, Yamashita K, Wiegert JS, Nishizawa T, Hegemann P, Nureki O (2018) Crystal structure of the red light-activated channelrhodopsin Chrimson. Nat. Commun. 9:3949.
- Takemoto M, Lee Y, Ishitani R, Nureki O (2018) Free Energy Landscape for the Entire Transport Cycle of Triose-Phosphate/Phosphate Translocator. Structure 26:1284-1296.
- Nishimasu H, Shi X, Ishiguro S, Gao L, Hirano S, Okazaki S, Noda T, Abudayyeh OO, Gootenberg JS, Mori H, Oura S, Holmes B, Tanaka M, Seki M, Hirano H, Aburatani H, Ishitani R, Ikawa M, Yachie N, Zhang F, Nureki O (2018) Engineered CRISPR-Cas9 nuclease with expanded targeting space. Science 361:1259-1262.
- Kasuya G, Nakane T, Yokoyama T, Jia Y, Inoue M, Watanabe K, Nakamura R, Nishizawa T, Kusakizako T, Tsutsumi A, Yanagisawa H, Dohmae N, Hattori M, Ichijo H, Yan Z, Kikkawa M, Shirouzu M, Ishitani R, Nureki O (2018) Cryo-EM structures of the human volume-regulated anion channel LRRC8. Nat. Struct. Mol. Biol. 25:797-804.

#### 〔学会発表〕

- Nureki O “Molecular mechanism of CRISPR and structure-based development of genome editing tool towards medical applications” 2018 Cold Spring Harbor Asia, Suzhou, China (April 23-27, 2018)
- Nureki O “Molecular mechanism of CRISPR and structure-based development of genome editing tool towards medical applications” CRISPR2018, Vilnius, Lithuania (June 20-23, 2018)
- Nureki O “Non-coding RNA-guided genome editing by CRISPR-Cas” tRNA conference 2018, Strasbourg, France (September 23-27, 2018)
- Nureki O “Molecular mechanism of CRISPR and structure-based development of genome editing tool towards medical applications” 17th CRG Symposium, Barcelona, Spain (September 27-28, 2018)
- Nureki O “Molecular mechanism of CRISPR and structure-based development of genome editing tool towards medical applications” Keystone Symposia, Victoria, Canada (February 19-23, 2019)

#### 〔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

- 濡木 理 (2018年5月) 紫綬褒章  
濡木 理 (2018年4月) 文部科学大臣表彰  
科学技術賞 (研究部門)  
西増 弘志 (2018年2月) 島津奨励賞  
西増 弘志 (2018年4月) 文部科学大臣表  
彰科学技術賞 (研究部門)

##### 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.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  
助教 佐藤 薫  
助教 村上 僚  
特任助教 西田 知訓

### 研究室の活動概要

生殖組織特異的小分子 RNA である piRNA はトランスポゾンを抑圧することによって生殖ゲノムの品質を管理する。piRNA の機能異常は、トランスポゾンの脱抑制と転移活性を高め、ゲノム損傷を引き起こし、卵・精子形成の異常および不稔を導く。よって piRNA を介したトランスポゾンの抑制機構は、ヒトを含めた有性生殖を伴う生物にとって不可欠な分子機構である。発現抑制の仕組みを我々は、piRNA によるトランスポゾンの発現制御の仕組みを分子レベルで理解することを目的とし、研究を進めている。本年度は、ショウジョウバエ卵巢由来体細胞株 Ovarian Somatic Cell (OSC)における Piwi タンパク質の piRNA ローディング依存的な核移行の仕組みを明らかにした。さらに、生殖細胞で唯一の培養細胞株であるカイコ BmN4 細胞を用いて生殖細胞 piRNA の生合成機構の解明を進め、ミトコンドリアタンパク質である Papi と Zucchini による階層的な piRNA プロセッシングの仕組みを明らかにした。

### 〔雑誌論文〕

- Sato K, Siomi MC (2018) Two distinct transcriptional controls triggered by nuclear Piwi-piRISCs in the Drosophila piRNA pathway *Curr. Opin. Struct. Biol.* 2018; 53: 69-76. *Curr. Opin. Struct. Biol.* DOI: 10.1016/j.sbi.2018.06.005
- Yashiro R, Murota Y, Nishida KM, Yamashiro H, Fujii K, Ogai A, Yamanaka S, Negishi L, Siomi H, Siomi MC (2018) Piwi Nuclear Localization and Its Regulatory Mechanism in Drosophila Ovarian Somatic Cells. *Cell Rep.* 2018; 23(12):3647-3657. *Cell Rep.* DOI: 10.1016/j.celrep.2018.05.051
- Nishida KM, Sakakibara K, Iwasaki YW, Yamada H, Murakami R, Murota Y, Kawamura T, Kodama T, Siomi H, Siomi MC (2018) Hierarchical roles of mitochondrial Papi and Zucchini in Bombyx germline piRNA biogenesis. *Nature* 555: 260-264. DOI: 10.1038/nature25788
- Lucas BA, Lavi E, Shiue L, Cho H, Katzman S, Miyoshi K, Siomi MC, Carmel L, Ares M Jr, Maquat LE (2018) Evidence for convergent evolution of SINE-directed Staufen-mediated mRNA decay. *PNAS USA* 115(12): 968-973. DOI: 10.1073/pnas.1715531115

### 〔学会発表〕

- Siomi MC “Hierarchical roles of mitochondrial PAPI and Zucchini in Bombyx germline piRNA biogenesis” CSH ASIA Chromatin, Epigenetics & Transcription. Suzhou, China (Apr16-20, 2018)
- Siomi MC “piRNA biogenesis and function” CSHL Meeting Regulatory & Non-coding RNA. New York, USA (May15-19, 2018)
- Siomi MC “Requirements for multivalent Yb body assembly in transposon silencing in Drosophila” EMBO Workshop piRNAs and PIWI protein. Montpellier, France (Sep12-15, 2018)
- その他、教職員や学生による口頭発表、ホスター発表は全体で 50 件。

### 〔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〕

該当なし

### 研究室 URL

<http://www-siomi-lab.biochem.s.u-tokyo.ac.jp/index.html>

## 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	大野 聡
特任助教	衛藤 樹
特任助教	廣中 謙一
特任助教	小鍛治 俊也

### 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に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〕

- Kawata K, Hatano A, Yugi K, Kubota H, Sano T, Fujii M, Tomizawa Y, Kokaji T, Tanaka KY, Uda S, Suzuki Y, Matsumoto M, Nakayama KI, Saitoh K, Kato K, Ueno A, Ohishi M, Hirayama A, Soga T, Kuroda S (2018) Trans-omic Analysis Reveals Selective Responses to Induced and Basal Insulin across Signaling, Transcriptional, and Metabolic Networks. *iScience* 7: 212-229.
- Kubota H, Uda S, Matsuzaki F, Yamauchi Y, Kuroda S (2018) *In Vivo* Decoding Mechanisms of the Temporal Patterns of Blood Insulin by the Insulin-AKT Pathway in the Liver. *Cell Sys.* 7:118-128.e3.
- Ohashi K, Fujii M, Uda S, Kubota H, Komada H, Sakaguchi K, Ogawa W, Kuroda S (2018) Increase in hepatic and decrease in peripheral insulin clearance characterize abnormal temporal patterns of serum insulin in diabetic subjects. *NPJ Syst. Biol. Appl.* 4: 14.
- Yugi K, Kuroda S (2018) Metabolism as a signal generator across trans-omic networks at distinct time scales. *Curr. Opin. Sys. Biol.* 8:59 – 66.

### 〔学会発表〕

- Kuroda S “Trans-omic analysis of the liver of lean and obese mice during an oral glucose challenge. *Metabolism in Cancer and Stromal Cells (2nd Edition).*” VIB conference, KU Leuven, Belgium (November 26-27, 2018).
- Kuroda S “Trans-omic analysis of the liver of lean and obese mice during an oral glucose challenge.” *2nd International Symposium for Trans-Omics* (2018年11月14日)、沼津プラサヴェルデ（静岡県・沼津市）

### 〔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〕

該当なし

### 研究室 URL

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

## 生物化学講座：生物知識処理研究室

### 教職員

教授 高木 利久  
助教 松井 求

### 研究室の活動概要

私たちの研究の目標は、生物研究に必要なバイオインフォマティクス技術の研究開発とその応用である。より具体的には、フォーマットや語彙がバラバラなデータベースをセマンティックウェブなどの最先端の情報技術を用いて統合化すること、そのために必要なデータベース構築技術、テキストマイニング（膨大な生物学医学文献から必要な情報を抽出する）技術、複雑な知識の表現方法、オントロジー（生物の機能などを表現する語彙の集合とそれらの間の関係性）の構築方法、データベースから望みの情報を引き出すための質問応答システム、などの研究開発を行うことが目的である。しかも、単に、アルゴリズムを考案するだけでなく、実用的なデータベースやソフトウェアを作成し、それを実際の生物研究の現場で実証することを目指している。より具体的には、最近では、ゲノム医療の実現に向けたデータベースやソフトウェアの開発に注力している。そのため、我が国のデータベースセンター群（DBCLS、DDBJ、NBDC）と連携して、研究開発を推進している。そして、これらのデータベースを駆使して生命システムの全貌に迫りたいと考えている。

一般に、バイオインフォマティクスは、計測装置から出てくるゲノム配列やタンパク質の構造等のデータを解析することが主な目的であるが、私たちはそれを意味付けするための生物知識に焦点を当てて研究を展開している。そこが私たちの研究の大きな特徴である。

### 〔雑誌論文〕

Kawashima S, Katayama T, Hatanaka H, Kushida T, Takagi T (2018) NBDC RDF portal: a comprehensive repository for semantic data in life sciences. Database 2018. 14 December 2018 :bay123, <https://doi.org/10.1093/database/bay123>

Kushida T, Kozaki K, Kawamura T, Tateisi Y, Yamamoto Y, Takagi T (2018) Inference of Functions, Roles, and Applications of Chemicals Using Linked Open Data and Ontologies. Proceedings of 8th Joint International Semantic Technology Conference (JIST 2018). LNCS 11341:385-397.

Asakura T, KimJ-d, Yamamoto Y, Tateisi Y, Takagi (2018) A Quantitative Evaluation of Natural Language Question Interpretation for Question Answering Systems. Proceedings of 8th Joint International Semantic Technology

Conference (JIST 2018). LNCS 11341:215-231.

Fujiwara T, Yamamoto Y, Kim J-D, Buske O, Takagi T (2018) PubCaseFinder: A Case-Report-Based, Phenotype-Driven Differential-Diagnosis System for Rare Diseases. The American Journal of Human Genetics. 103:1-11.

Karsch-Mizrachi I, Takagi T, Cochrane G, on behalf of the International Nucleotide Sequence Database Collaboration (2018) The International Nucleotide Sequence Database Collaboration. Nucleic Acids Research 46 (D1): D48-D51. DOI: 10.1093/nar/gkx1097

Kodama Y, Mashima J, Kosuge T, Kaminuma E, Ogasawara O, Okubo K, Nakamura Y Takagi T (2018) DNA Data Bank of Japan: 30th anniversary. Nucleic Acids Research. 46(D1):D30-D35. DOI: 10.1093/nar/gkx926

### 〔図書〕

豊岡理人、高木利久(2018) オープンサイエンスとNBDC ヒトデータベース. 週刊 医学のあゆみ. 266 (5):377-382.

米村滋人、板倉陽一郎、黒田知宏、高木利久、田代志門、吉峯耕平(2018) 医療・医学研究における個人情報保護と利活用の未来—医療・医学研究の現場から. 論究ジュリスト増刊. 2018年冬号 (No.24):142-166.

### 〔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

データベース  
<http://biosciencedbc.jp/>

<http://www.ddbj.nig.ac.jp/>

<http://lifesciencedb.jp/>

<https://pubcasefinder.dbcls.jp/>

### 国際交流

国際開発者会議主催 BioHackathon2018 (2018年12月9日～15日、島根)

### 研究室 URL

<http://takagilab.bs.s.u-tokyo.ac.jp/>

## 生物化学講座：ゲノム情報生物学講座

### 教職員

准教授 程 久美子  
助教 高橋 朋子

### 研究室の活動概要

当研究室では、microRNA (miRNA)や small interfering RNA (siRNA)といった小さなノンコーディング RNA による遺伝子発現制御機構について研究している。small RNA による遺伝子発現制御機構は、セントラルドグマにおける DNA→RNA→タンパク質といった遺伝子発現制御機構とは異なり、1つの small RNA が多数の遺伝子発現を一気に制御するという、複雑でシステマティックな遺伝子ネットワークを形成している。我々はこのような遺伝子発現制御機構は高等生物における複雑な生命機能とも関連すると考えて研究を行っている。また、その分子機構に基づいた small RNA の臨床応用に向けた研究も行っている。

今年度、我々はウイルス感染によって誘発されるヒトの自然免疫応答機構における miRNA の機能を初めて明らかにした。ウイルスが細胞に感染すると、ウイルスは細胞内ウイルスセンサータンパク質によって感知され、からだを守る仕組みである自然免疫応答が誘導される。我々はこれまで細胞内ウイルスセンサーのひとつであるとされながらも機能が不明であった”LGP2”というタンパク質が、small RNA による遺伝子発現制御機構である RNA サイレncing を促進する “TRBP” というタンパク質と相互作用することを見出した。TRBP は特定の二次構造をもつ miRNA 群と結合しているが、LGP2 と相互作用することで、それらの miRNA 群が遊離されることを明らかにした。さらに、これらの miRNA 群は、細胞死に関わる一連の遺伝子群を抑制しているが、TRBP-LGP2 の相互作用により、その抑制が解除され、これらの遺伝子群は一斉に ON になることが明らかになった。したがって、LGP2 と TRBP による RNA サイレncing を介した遺伝子制御機構は、ウイルス感染に応答して、自死により周辺細胞への感染拡大を防ごうとする生体防御機構として機能していると考えられた。本研究は、抗ウイルス治療や核酸医薬開発への応用も期待される。

また、近年、RNA も多様な修飾を受けることが明らかになってきた。RNA が様々な修飾を受けるエピトランスクリプトームは、遺伝子機能に大きな影響をもたらすと考えられ、注目を集めている。RNA の修飾の1つとして、脱アミノ化が知られているが、二本鎖 RNA に結合する脱アミノ化酵素 Adenosine deaminase acting on RNA (ADAR)によってアデノシンはイノシンに脱アミノ化される。この現象は A-to-I editing と呼ばれる。ヒトでは

機能的な ADAR 遺伝子として、ADAR1-p150, ADAR1-p110, ADAR2 の3種が知られている。アデノシンはウリジンと塩基対合するが、イノシンはシトシンと塩基対を形成する。そのため、A-to-I editing を受けたイノシンは、翻訳または配列決定過程においては、グアノシンとして解釈される。miRNA も A-to-I editing を受けることが知られているが、どのような miRNA が修飾を受けやすいかはわかっていなかった。我々は、ADAR1-p150, ADAR1-p110, ADAR2 が結合する miRNA は、それぞれ特徴的な二次構造をもっていることを明らかにした。さらに、我々は miRNA において特に A-to-I editing を受けやすい部位はシード領域(5' 末端から2から8塩基)であることを見出した。シード領域は、Watson-Crick 塩基対によって、標的 mRNA を識別する領域として機能する。そのため、miRNA シード領域において A-to-I editing が起こると、miRNA によって制御される遺伝子群を全面的に一気に変換する。さらに、我々は miRNA を介した遺伝子サイレンシング効率は、miRNA のシードと標的遺伝子における塩基対合力という熱力学的性質によって大きな影響を受けることを報告している。そのため、A-to-I editing を受けた miRNA の標的遺伝子抑制効率も大きく変換することを明らかにした。

### 〔雑誌論文〕 (\*same contribution)

- Takahashi T, Nakano Y, Onomoto K, Yoneyama M, Ui-Tei K (2018) Virus sensor RIG-I represses RNA interference by interacting with TRBP through LGP2 in mammalian cells. *Genes (Basel)* 9:511. DOI: 10.3390/genes9100511
- Takahashi T\*, Nakano Y\*, Onomoto K, Murakami F, Komori C, Suzuki Y, Yoneyama M, Ui-Tei K (2018) LGP2 virus sensor regulates gene expression network mediated by TRBP-bound microRNAs. *Nucleic Acids Res.* 46:9134-9147. DOI: 10.1093/nar/gky575
- Ishiguro S\*, Galipon J\*, Ishii R\*, Suzuki Y, Kondo S, Okada-Hatakeyama M, Tomita M, Ui-Tei K (2018) Base-pairing probability in the microRNA stem region affects the binding and editing specificity of human A-to-I editing enzymes ADAR1-p110 and ADAR2. *RNA Biology*, 15: 976-989. DOI: 10.1080/15476286.2018.1486658
- Galipon J, Ishii R, Ishiguro S, Suzuki Y, Kondo S, Okada-Hatakeyama M, Tomita M, Ui-Tei K (2018) High-quality overlapping paired-end reads for the detection of A-to-I editing on small RNA. "miRNA biogenesis" *Methods Mol. Biol.* 1823: 167-183. DOI: 10.1007/978-1-4939-8624-8\_13
- Tamura S, Okada M, Kato S, Shinoda Y, Shioda N, Fukunaga K, Ui-Tei K, Ueda M (2018) Ouabagenin is a naturally occurring LXR

ligand without causing hepatic steatosis as a side effect. *Sci. Rep.* 8: 2305. DOI: 10.1038/s41598-018-20663-z

程 久美子 「ヒト遺伝子の不思議な機能」  
理学部ニュース 3月号、理学部エッセイ  
程 久美子 「温熱療法にともなう体温に依存した遺伝子発現のコントロール」*日本健康開発雑誌*、39.

#### 〔学会発表〕

高橋 朋子 “マイクロ RNA が制御するヒトのウイルスに対する生体防御” 先端生命科学研究所公開セミナー (2019年3月29日)、慶應義塾大学先端生命科学研究所 (山形県・鶴岡市)

程 久美子 “核酸医薬品と siRNA 分子・RNA 干渉 (メカニズム解明と応用展開)” 情報機構セミナー (2019年3月15日)、北とぴあ (東京都・北区)

高橋 朋子 “小さな RNA が制御するヒトのウイルスに対する生体防御機構” 埼玉大学理学部分子生物学科セミナー (2018年12月6日)、埼玉大学理学部3号館 (埼玉県・さいたま市)

Yuko Nakano, Tomoko Takahashi, Koji Onomoto, Mitsutoshi Yoneyama, Kumiko Ui-Tei “LGP2, a virus sensor, interacts with TRBP and regulates gene expression via TRBP-bound miRNAs.” *The 7th Global Network Forum on Infection and Immunity* (2018.11.30), Chiba, Japan

高橋 朋子、中野 悠子、尾野本 浩司、米山 光俊、程 久美子 “2 ウイルス感染により細胞内ウイルスセンサーはサイレンシングを介して遺伝子発現ネットワークを制御する Cytoplasmic virus sensor LGP2 regulates gene expression network of endogenous genes mediated by TRBP-bound microRNAs in antiviral response.” 第41回日本分子生物学会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

尾野本 浩司、高橋 朋子、中野 悠子、程 久美子、米山 光俊 “RLR を介した抗ウイルス自然免疫応答における TRBP の機能解析 Functional analysis of TRBP in RLR-mediated antiviral innate immune signal.” 第41回日本分子生物学会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

中野 悠子、高橋 朋子、尾野本 浩司、村上 文則、鈴木 穰、米山 光俊、程 久美子 “LGP2-TRBP 相互作用により制御される microRNA の同定と、そのターゲット遺伝子の網羅的発現解析 Identification of microRNAs regulated by LGP2-TRBP interaction and expression profiling of their target genes.” 第41回日本分子生物学会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

Tian S, Kobayashi Y, Ui-Tei K “A-to-I 編集をもつ microRNA による RNA サイレncing

効果を定量的に推定する手法の構築 A refined model for quantitative prediction of regulatory effect of A-to-I RNA editing on miRNA-mediated silencing.” 第41回日本分子生物学会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)  
小森 千晶、高橋 朋子、中野 悠子、程 久美子 “HIV-1 感染細胞のアポトーシスを抑制するの生合成と TAR RNA の翻訳は TRBP-Dicer の相互作用によって促進される TRBP-Dicer interaction enhances HIV-1 TAR RNA translation and TAR microRNA biosynthesis which represses host-cell apoptosis.” 第41回日本分子生物学会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

宗像 扶早子、須澤 壮崇、西 賢二、程 久美子 “ヒト GW182 ファミリータンパク質 (TNRC6A) の末端リン酸化アミノ酸残基の同定とその機能解析 Identification and functional analysis of phosphorylated amino acids in the C-terminal region of a human GW182 family protein, TNRC6A.” 第41回日本分子生物学会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

小林 芳明、李 祉怡、程 久美子 “哺乳類の全遺伝子に対して有効で特異的な設計法構築の試み Design of functional siRNA sequences specific for any genes in mammalian cells.” 第41回日本分子生物学会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

市川 大輔、丸山 翔平、竹内 優太、程 久美子 “内在性遺伝子における dCas9 によるゲノム編集効率の熱力学的制御機構の検証 Verification of genome editing efficiency by dCas9 based on thermodynamic properties of base-pairing in endogenous genes.” 第41回日本分子生物学会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

竹内 優太、丸山 翔平、程 久美子 “CRISPR/dCas9 システムにおいて効率よく遺伝子発現を制御できる sgRNA の特性” 第41回日本分子生物学会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

須澤 壮崇、西 賢二、秦 裕子、尾山 大明、程 久美子 “細胞内局在に依存した TNRC6A の AGO 結合ドメインのリン酸化とその機能解析 Identification of distinct phosphorylations in the AGO binding domains of TNRC6A depended on its subcellular localization and analysis of their functions.” 第41回日本分子生物学会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

濱田 真平、高橋 朋子、程 久美子 “MicroRNA 結合タンパク質 TRBP と LIN28

の相互作用による RNA サイレンシング制御機構の解析 Mechanism regulating RNA silencing via interaction of microRNA binding proteins TRBP and LIN28.” 第 41 回日本分子生物学会 (2018 年 11 月 28-30 日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

志賀 莞爾、小林 芳明、程 久美子 “ガン細胞内の遺伝子における変異の入り方とその性質の関係性の研究” 第 41 回日本分子生物学会 (2018 年 11 月 28-30 日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

Kobayashi Y, Li Z, Ui-Tei K “Refined method for designing functional siRNAs specific for any genes in mammalian cells.” CBI 学会 2018 年大会 (2018 年 10 月 9 日)、タワーホール船堀 (東京都・江戸川区)

尾野本 浩司、高橋 朋子、中野 悠子、程 久美子、米山 光俊 “avSG を介した抗ウイルス自然免疫の機能解析” 第 83 回日本インターフェロン・サイトカイン学会 (2018 年 7 月 26-27 日)、秋葉原コンベンションホール (東京都・千代田区)

高橋 朋子、中野 悠子、尾野本 浩司、米山 光俊、程 久美子 “細胞内ウイルスセンサー LGP2 は TRBP との相互作用を介して RNA サイレンシングを制御する” 第 20 回日本 RNA 学会年会 (2018 年 7 月 9-11 日) ホテルコスモスクエア国際交流センター (大阪府・大阪市)

程 久美子 “dCas9 による遺伝子抑制作用の熱力学的制御機構” 第 4 回日本核酸医薬学会 第 2 回サテライトシンポジウム -CRISPR と核酸医薬- (2018 年 7 月 8 日) 九州大学 (福岡県・福岡市)

Takahashi T, Nakano Y, Onomoto K, Komori C, Yoneyama M, Ui-Tei K “LGP2 regulates microRNA-mediated gene expression network by interacting with an RNA silencing enhancer, TRBP.” EMBO|EMBL Symposia, Innate Immunity in Host-Pathogen Interactions EMBL Heidelberg, Germany (2018.6.24-27)

Suzawa M, Noguchi K, Nishi K, Kozuka-Hata H, Oyama M, Ui-Tei K “Comprehensive identification of nuclear and cytoplasmic factors associated with human GW182 family proteins toward elucidating their nuclear functions.” Cold Spring Harbor Laboratory Meetings & Courses Program, Regulatory & Non-coding RNAs Cold Spring Harbor, NY, USA (2018.5.15-19)

〔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

高橋 朋子、中野 悠子、程 久美子 細胞内ウイルスセンサータンパク質による新しい生体防御の仕組みを発見 (東京大学大学院理学系研究科・理学部プレスリリース、2018 年 6 月 25 日)

東大、細胞内ウイルスセンサータンパク質による新しい生体防御の仕組みを発見 日本経済新聞、プレスリリース (2018 年 6 月 25 日)

Discovery of a new immune mechanism against viruses/ウイルスへの新しい免疫機構を発見 Bioscience, 東京大学大学院理学系研究科・理学部 YouTube

国際交流

Volodkina Valeria (Saint-Petersburg State University、ロシア、2018 年 6 月 1 日～7 月 31 日、ヒト microRNA の化学修飾によるゲノムワイドな遺伝子発現制御機構、STEPS 留学生)

李祉怡 Zhiyi Li (清華大学、中国、2018 年 7 月 2 日～8 月 31 日、The temperature-dependent mechanism of gene silencing regulated by microRNA、外国人研修学生)

研究室 URL

<http://ui-tei.rnai.jp/>

## 生物化学講座：バイオインフォマティクス研究室

### 教職員

准教授	岩崎 渉
助教	松井 求
特任助教	細 将貴

### 研究室の活動概要

バイオインフォマティクス研究室では、生命現象を俯瞰的な視点から捉えなおすことを目指し、自由な発想に基づいた分野横断的な研究を旨として研究を進めています。動物、植物、微生物、ウイルスなどあらゆる系統群の生命知識・データを対象に、新しい情報・数理解析手法の開発や高性能なコンピュータを用いたデータ解析を行うバイオインフォマティクス研究と、バイオインフォマティクス研究に加えてゲノム・オーミクスデータや表現型データなどを取得するための生物学実験を行うハイブリッド研究の双方のアプローチを用いています。これにより、ゲノムと生命システムの進化、オーミクスデータからの法則性の抽出、ゲノム機能解析、動物行動のバイオイメージ解析、環境と生命の相互作用のエコゲノム・メタゲノム解析、生命知識処理、データビジュアライゼーションなどを中心に、幅広い研究テーマを推進しています。

### 〔雑誌論文〕

- Sato Y, Miya M, Fukunaga T, Sado T, Iwasaki W (2018) MitoFish and MiFish pipeline: a mitochondrial genome database of fish with an analysis pipeline for environmental DNA metabarcoding. *Molecular Biology and Evolution* 35:1553–1555. DOI: 10.1093/molbev/msy074
- Ushio M, Murata K, Sado T, Nishiumi I, Takeshita M, Iwasaki W, Miya M (2018) Demonstration of the potential of environmental DNA as a tool for the detection of avian species. *Scientific Reports* 8: 4493. DOI: 10.1038/s41598-018-22817-5
- Olson DK, Yoshizawa S, Boeuf D, Iwasaki W, DeLong EF (2018) Proteorhodopsin variability and distribution in the North Pacific Subtropical Gyre. *The ISME Journal* 12:1047–1060. DOI: 10.1038/s41396-018-0074-4
- Ohta T, Kawashima T, Shinozaki NO, Dobashi A, Hiraoka S, Hoshino T, Kanno K, Kataoka T, Kawashima S, Matsui M, Nemoto W, Nishijima S, Suganuma N, Suzuki H, Taguchi YH, Takenaka Y, Tanigawa Y, Tsuneyoshi M, Yoshitake K, Sato Y, Yamashita R, Arakawa K, Iwasaki W (2018) Collaborative environmental DNA sampling from petal surfaces of flowering cherry *Cerasus × yedoensis* ‘Somei-yoshino’ across the Japanese archipelago. *Journal of Plant Research* 131:709–717. DOI:

10.1007/s10265-018-1017-x

- Kumagai Y, Yoshizawa S, Nakajima Y, Watanabe M, Fukunaga T, Ogura Y, Hayashi T, Oshima K, Hattori M, Ikeuchi M, Kogure K, DeLong EF, Iwasaki W (2018) Solar-panel and parasol strategies shape the proteorhodopsin distribution pattern in marine Flavobacteria. *The ISME Journal* 12: 1329-1343. DOI: 10.1038/s41396-018-0058-4
- Haider MN, Nishimura M, Ijichi M, Yang CC, Iwasaki W, Kogure K (2018) Habitability analyses of aquatic bacteria. *Journal of Oceanography* 74:197–207. DOI: 10.1007/s10872-017-0449-6

### 〔学会発表〕

- 岩崎渉 “環境 DNA 研究のバイオインフォマティクス” 日本生態学会第 66 回大会 (2019 年 3 月 15 日-19 日)、神戸国際会議場・神戸国際展示場 (兵庫県・神戸市)
- 岩崎渉 “データ駆動アプローチによるゲノム微生物学の拡張” 第 13 回日本ゲノム微生物学会年会 (2019 年 3 月 6 日-8 日)、首都大学東京南大沢キャンパス (東京都・八王子市)
- 岩崎渉 “バイオインフォマティクスはツールか？アートか？” 第 6 回生態進化発生コロキウム (2018 年 12 月 28 日)、東京大学駒場キャンパス (東京都・目黒区)
- Iwasaki W “Generalist species drive microbial dispersion and evolution” The Second SMBE Satellite Workshop on Genome Evolution in Pathogen Transmission and Disease, Mielparque Kyoto, Kyoto, Japan (November 4-7, 2018)
- 岩崎渉 “分子系統学とバイオインフォマティクス” 第 214 回農林交流センターワークショップ (2018 年 10 月 24 日-26 日)、農林水産省農林水産技術会議事務局筑波事務所 (茨城県・つくば市)
- 岩崎渉 “魚類研究のバイオインフォマティクス” 第 91 回日本生化学会大会 (2018 年 9 月 24 日-26 日)、国立京都国際会館 (京都府・京都市)
- 岩崎渉 “生物進化・生態のバイオインフォマティクス” 2018 年日本バイオインフォマティクス学会年会・第 7 回生命医薬情報学連合大会 (2018 年 9 月 19 日-21 日)、荘銀タクト鶴岡・鶴岡アートフォーラム (山形県・鶴岡市)
- Iwasaki W “Generalist species drive microbial dispersion and evolution” 17th European Conference on Computational Biology, Stavros Niarchos Foundation Cultural Center, Athens, Greece (September 8-12, 2018)
- 岩崎渉 “生物学×インフォマティクス：これまでの 30 年とこれから” 第 10 回放射光学会若手研究会 (2018 年 9 月 3 日-4 日)、東京大学本郷キャンパス (東京都・文京区)
- 岩崎渉 “大規模ゲノム進化研究のためのデー

データベース・ソフトウェア” 日本進化学会第20回大会 (2018年8月22日-25日)、東京大学駒場キャンパス (東京都・目黒区)

Iwasaki W, Sriswasdi S, Yang CC “Meta-analysis of community sequencing datasets reveals a key role of generalist species in microbial dispersion and evolution” 17th International Symposium on Microbial Ecology (ISME17), Congress Center Leipzig, Leipzig, Germany (August 12-17, 2018)

岩崎渉 “ジェネラリストが駆動する微生物の分散と進化” 日本微生物生態学会第32回大会 (2019年7月11日-13日)、沖縄コンベンションセンター (沖縄県・宜野湾市)

Sriswasdi S, Yang CC, Iwasaki W “Generalist species drive microbial dispersion and evolution” The 26th international conference on Intelligent Systems for Molecular Biology (ISMB2018), Hyatt Regency Hotel, Chicago, USA (July 6-8, 2018)

他 49 件

#### 〔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

岩崎渉 (2018年6月) 日本進化学会 研究奨励賞、日本

岩崎渉 (2018年9月) 日本バイオインフォマティクス学会 Oxford Journals-Japanese Society for Bioinformatics Prize、日本

##### アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

岩崎渉 研究室の扉「生物学の未開拓領域に情報で迫る」(東京大学大学院理学系研究科・理学部 YouTube チャンネル、2019年2月20日)

岩崎渉 (出演) 人間ってなんだ? 超ゲノム入門 (NHK Eテレ、2018年9月28日)

#### 国際交流

該当なし

#### 研究室 URL

<http://iwasakilab.bs.s.u-tokyo.ac.jp/>

## 光計測生命学講座：神経機能生化学研究室

#### 教職員

教授	深田 吉孝
講師	小島 大輔
助教	清水 貴美子
助教	吉種 光
特任助教	木股 直規
特任助教	金 尚宏

#### 研究室の活動概要

当研究室では、(1) 概日時計システムの分子解析、(2) 高次脳機能と概日時計の機能連関、(3) 光シグナル受容・伝達の分子機構とその生理機能について研究を進めている。本年の主な成果を以下に記す。

【概日時計の新しい時計入力分子の発見】約24時間周期の生物リズムを刻む概日時計は、自律振動して生理現象を安定に制御する頑強性と、環境変化に応答して位相制御する柔軟性を兼ね備えている。本研究では、新しい時計入力分子として ASK キナーゼを同定した。培養細胞のリズム可視化実験において、慢性的な細胞ストレスは細胞リズムの周期を変化させ、一過的な細胞ストレスはその位相を大きく変化させたが、これらの効果は ASK キナーゼ 1・2・3 を三重欠損することによって完全に消失することを見出した。さらに、マウス個体においては、光による行動リズムの周期変化と位相シフトが見られるが、ASK キナーゼの三重欠損マウスではその効果が減弱することを見出した [Imamura *et al.*, PNAS, 2018]。

【概日時計の転写後調節】RNA の A-to-I 編集酵素をコードする *Adar2* 遺伝子は CLOCK 依存的に一日周期でリズム的に転写制御され、RNA が一日の中で時刻依存的に A-to-I 編集されていることを我々は世界に先駆けて報告してきた [Terajima *et al.*, Nat. Genet., 2017]。本年は、この A-to-I 編集が時計入力においても大きな役割を果たすことを示した。具体的には、ジェットラグ実験において、*Adar2* KO マウスが一日の中で大きくシフトした明暗サイクルへ同調するまでの日数が有意に短くなることを見出し、SCN の中枢時計の光入力系に重要な役割を果たすことを示した [Terajima *et al.*, Sci. Rep., 2018]。

#### 〔雑誌論文〕

Imamura K, Yoshitane H, Hattori K, Yamaguchi M, Yoshida K, Okubo T, Naguro I, Ichijo H, Fukada Y (2018) ASK family kinases mediate cellular stress and redox signaling to circadian clock. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 115:3646-3651.

<https://doi.org/10.1073/pnas.1719298115>

Terajima H, Yoshitane H, Yoshikawa T, Shigeyoshi Y, Fukada Y (2018) A-to-I RNA editing enzyme ADAR2 regulates light-induced



〔学会発表〕

- 深田 吉孝 “概日リズム形成の分子生物学” 第61回日本糖尿病学会年次学術集会(2018年5月24-26日)、東京国際フォーラム(東京都・千代田区)
- Yoshitane Y, Imamura K, Hattori K, Naguro I, Ichijo H, Fukada Y “Ask Family Kinases Are Key Enzymes for Circadian Clock Input” 2018 Society for Research on Biological Rhythms Meeting, Omni Amelia Island Plantation Resort, Amelia Island, Florida, USA (May 12-16, 2018)
- Abe Y, Yoshitane H, Fukada Y “Functional analysis of DNA *cis*-elements responsible for transcriptional rhythms of *BMAL1*” The 2018 Society for Research on Biological Rhythms Meeting, Omni Amelia Island Plantation Resort, Amelia Island, Florida, USA (May 12-16, 2018)
- Motomiya M, Masuda S, Nunokawa R, Yoshitane H, Fukada Y “Analysis of DBP mutant deficient for transcriptional activity through D-box” 2018 Society for Research on Biological Rhythms Meeting, Omni Amelia Island Plantation Resort, Amelia Island, Florida, USA (May 12-16, 2018)
- Kojima D, Ito Y, Sumikawa I, Matsumoto S, Shiraki T and Fukada Y “Retinal photoreceptors regulating light-induced body color changes in larval zebrafish” FASEB : Science Research Conferences : Retinal Neurobiology and Visual Processing, St. Bonaventure University, Olean, New York, USA (June 24-29, 2018)
- Fukada Y “Modifications of RNAs and proteins are the keys to stable timekeeping and adaptive response of the circadian clock” Asian Forum on Chronobiology in 2018 & Sapporo Symposium on Biological Rhythm in 2018, Sapporo Convention Center, Sapporo, Hokkaido, Japan (July 12-13, 2018) Plenary Lecture
- Yoshitane Y, Imamura K, Hattori K, Naguro I, Ichijo H and Fukada Y “Ask family kinases are key enzymes for circadian clock input” (poster) Asian Forum on Chronobiology in 2018, Sapporo Convention Center, Hokkaido, Japan (July 12-13, 2018)
- Masuda S, Yoshitane H, Nunokawa R, Fukada Y “Regulators of DBP protein degradation” (poster) Asian Forum on Chronobiology in 2018, Sapporo Convention Center, Sapporo, Hokkaido, Japan (July 12-13, 2018)
- Yoshitane H, Imamura K, Hattori K, Naguro I, Ichijo H and Fukada Y “Ask family kinases are key enzymes for circadian clock input” Asian Forum on Chronobiology in 2018 & Sapporo Symposium on Biological Rhythm in 2018, Sapporo Convention Center, Sapporo, Hokkaido, Japan (July 12-13, 2018)
- Masuda S, Yoshitane H, Nunokawa R, Fukada Y “Regulators of DBP protein degradation” (poster) Sapporo Symposium on Biological Rhythm in 2018, Hokkaido University Conference Hall, Sapporo, Hokkaido, Japan (July 14-15, 2018)
- Yoshitane Y, Imamura K, Hattori K, Naguro I, Ichijo H and Fukada Y “Ask family kinases are key enzymes for circadian clock input” (poster) Sapporo Symposium on Biological Rhythm in 2018, Hokkaido University Conference Hall, Sapporo, Hokkaido, Japan (July 14-15, 2018)
- 金 尚宏、王 幸慈、吉川 朋子、本間 さと、山 肩 葉子、吉種 光、清水 貴美子、杉山 康憲、原 千尋、亀下 勇、本間 研一、深田 吉孝 “概日時計の分子発振における  $Ca^{2+}$ -CaMKII シグナリングの役割” 第13回トランスポーター研究会年会(2018年7月21-22日)福岡大学メディカルホール(福岡県・福岡市)
- Shimizu K, Fukada Y “Circadian regulation of higher brain functions in mice” 第41回日本神経科学大会(2018年7月26-29日)、神戸コンベンションセンター(兵庫県・神戸市)
- 吉種 光 “祝ノーベル生理医学賞 2017～体内時計の分子的な仕組みとその医学的なインパクト～” 第26回東北生活習慣病研究会(2018年7月31日)、東北大学医学部良陵会館記念ホール(宮城県・仙台市)
- 深田 吉孝 “動物の光受容細胞の光シグナル伝達と分化・維持の機構” 第20回光生物学協会年会(2018年8月8-9日)、京都大学理学研究科セミナーハウス(京都府・京都市)
- 小島 大輔 “ゼブラフィッシュ幼生の緑色光に対する体色変化を制御する光受容分子の同定” 第20回光生物学協会年会(2018年8月8-9日)、京都大学理学研究科セミナーハウス(京都府・京都市)
- 阿部 泰子、吉種 光、三島 由梨子、深田 吉孝 “時計遺伝子の転写リズムを生み出すDNAシス配列の機能解析” 時間生物学フォーラム東京2018(2018年8月30日)、早稲田大学先端生命医科学センター(東京都・新宿区)
- 本宮 雅晃、深田 吉孝 “転写活性化機能を欠損した DBP 変異体の作製と機能解析” 時間生物学フォーラム東京2018(2018年8月30日)、早稲田大学先端生命医科学センター(東京都・新宿区)
- 小島 大輔、伊藤 百合香、深田 吉孝 “ゼブラフィッシュの体色変化を制御する網膜光受容体の同定” 視覚科学フォーラム2018第22回研究会(2018年9月5-6日)、立命

- 館大学大阪いばらきキャンパス (大阪府・茨木市)
- 深田 吉孝、小川 洋平、小島 大輔 “青色・緑色に感受性の錐体オプシン遺伝子発現に必須なホメオボックス転写因子は摂餌行動に必須” 視覚科学フォーラム 2018 第 22 回研究会 (2018 年 9 月 5-6 日)、立命館大学大阪いばらきキャンパス (大阪府・茨木市)
- 吉種 光、今村 聖路、深田 吉孝 “ASK キナーゼは体内時計の時刻調節の鍵分子である” 第 91 回日本生化学会大会 (2018 年 9 月 24-26 日)、国立京都国際会館 (京都府・京都市)
- 吉種 光 “マウス体内時計における時計因子の転写後および翻訳後制御に関する研究” 第 91 回日本生化学会大会 (2018 年 9 月 24-26 日)、国立京都国際会館 (京都府・京都市)
- 小川 洋平、白木 知也、小島 大輔、深田 吉孝 “中波長領域感受性の錐体型光受容タンパク質の発現制御メカニズム” 第 91 回日本生化学会大会 (2018 年 9 月 24-26 日)、国立京都国際会館 (京都府・京都市)
- Fukada Y “Homeobox transcription factors responsible for expression of middle wavelength-sensitive blue and green cone opsins in zebrafish” 18<sup>th</sup> International Conference on Retinal Proteins (ICRP 2018), Hockley Valley Resort, Mono, Ontario, Canada (Sep. 24-29, 2018)
- Ogawa Y, Shiraki T, Asano Y, Kojima D, Fukada Y “Molecular mechanism for gene expression of middle wavelength-sensitive visual opsins in zebrafish” 18<sup>th</sup> International Conference on Retinal Proteins (ICRP 2018), Hockley Valley Resort, Ontario, Canada (Sep. 24-29, 2018)
- Yoshitane H, Nobe K, Motomiya M, Hirano A, Yumimoto K, Nakayama K-I, Fukada Y “Roles of FBXL21 on CRY protein function” International Symposium on Biological Rhythms ~ 20 Years since Discovery of mammalian Clock Genes ~, Pompe Hall, Nagasaki University School of Medicine, Nagasaki, Nagasaki, Japan (Oct. 19, 2018)
- Masuda S, Yoshitane H, Nunokawa R, Fukada Y “A RING-type E3 ubiquitin ligase regulates DBP protein degradation” International Symposium on Biological Rhythms ~ 20 years since Discovery of Mammalian Clock Genes ~, Pompe Hall, Nagasaki University School of Medicine, Nagasaki, Nagasaki, Japan (Oct. 19, 2018)
- Shimizu K, Maehata K, Ikeno T, Fukada Y “Maintenance of time-dependent spatial memory by neurosteroids in mice” International Symposium on Biological Rhythms ~ 20 years since Discovery of Mammalian Clock Genes ~, Pompe Hall, Nagasaki University School of Medicine, Nagasaki, Nagasaki, Japan (Oct. 19, 2018)
- Kon N, Hsin-tzu W, Groot M de, Rusak B, Takahashi J, Fukada Y “Mechanism of circadian rhythm sleep disorder -Insight from *Free runner* mutant in California mouse-” International Symposium on Biological Rhythms ~ 20 years since Discovery of Mammalian Clock Genes ~, Pompe Hall, Nagasaki University School of Medicine, Nagasaki, Nagasaki, Japan (Oct. 19, 2018)
- Hsin-tzu W, Kon N, de Groot M, Rusak B, Takahashi J, Fukada Y “Analysis of social entrainment in California mouse (*Peromyscus californicus*)” International Symposium on Biological Rhythms ~ 20 years since Discovery of Mammalian Clock Genes ~, Pompe Hall, Nagasaki University School of Medicine, Nagasaki, Nagasaki, Japan (Oct. 19, 2018)
- 清水 貴美子、前畑 佳納子、池野 知子、深田 吉孝 “ニューロステロイドによる時刻依存的な空間記憶の維持機能” 第 25 回日本時間生物学会学術大会 (2018 年 10 月 20-21 日)、長崎大学医学部 ポンペ会館 (長崎県・長崎市)
- 金 尚弘、王 幸慈、De Groot Marleen, Rusak Benjamin, Takahashi Joseph, 深田 吉孝 “概日リズム性睡眠障害のメカニズム - California mouse *Free runner* 変異体の解析から-” 第 25 回日本時間生物学会学術大会 (2018 年 10 月 20-21 日)、長崎大学医学部 ポンペ会館 (長崎県・長崎市)
- 王 幸慈、金 尚弘、Marleen de Groot, Benjamin Rusak、Joseph Takahashi、深田 吉孝 “Analysis of social entrainment in California mouse (*Peromyscus californicus*)” 第 25 回日本時間生物学会学術大会 (2018 年 10 月 20-21 日)、長崎大学医学部 ポンペ会館 (長崎県・長崎市)
- 吉種 光、野辺 加織、本宮 雅晃、平野 有紗、弓本 佳苗、中山 敬一、深田 吉孝 “CRY のタンパク質機能に対する FBXL21 の役割” 第 25 回日本時間生物学会学術大会 (2018 年 10 月 20-21 日)、長崎大学医学部 良順会館 (長崎県・長崎市)
- 増田 周作、吉種 光、布川 莉奈、深田 吉孝 “DBP タンパク質の分解を制御する RING 型 E3 ユビキチンリガーゼ” 第 25 回日本時間生物学会学術大会 (2018 年 10 月 20-21 日)、長崎大学医学部 良順会館 (長崎県・長崎市)
- Shimizu K, Nakano J, Fukada Y “Molecular approach of circadian regulation of mouse anxiety-like behavior” Molecular and Cellular Cognition Society 17<sup>th</sup> Annual Meeting, USS Midway Museum, San Diego, CA, USA (Nov.1-2, 2018)
- Shimizu K, Nakano K, Fukada Y “Molecular approach of circadian regulation of mouse anxiety-like behavior” Neuroscience 2018,

- Registration Resource Center, San Diego, CA, USA (Nov.3-7, 2018)
- 小島 大輔 “青色・緑色に感受性の錐体オプシンの遺伝子発現機構と摂餌行動における役割” 第4回さきがけ発展研究会(2018年11月17-18日)、名古屋市立大学 ミッドタウン名駅サテライト会議室(愛知県・名古屋市)
- Ikeno T, Shimizu T, Fukada Y “Circadian rhythms in spatial memory under constant dim light conditions” 日本比較生理生化学会第40回神戸大会(2018年11月23-25日)、神戸大学先端融合研究環統合研究拠点コンベンションホール(兵庫県・神戸市)
- Kojima D, Ito Y, Fukada Y “Wavelength dependency of light-induced darkening of body color in larval zebrafish” 日本比較生理生化学会第40回神戸大会(2018年11月23-25日)、神戸大学先端融合研究環統合研究拠点コンベンションホール(兵庫県・神戸市)
- Shimizu K “Mechanism of circadian regulation of higher brain function in mice” Department Seminar in Department of Biological Sciences, Mok-Am Hall, Seoul National University, Republic of Korea (Nov. 28, 2018)
- Shimizu K “Mechanism of circadian regulation of long-term recognition memory” 2018 International Joint Conference on Genetics & Medicine, The-K Hotel, Seoul, Republic of Korea (Nov. 29-30, 2018)
- 伊藤 百合香、小島 大輔、深田 吉孝 “ゼブラフィッシュにおける幼生型および成体型の体色変化を制御する光受容分子の探索” 第41回日本分子生物学会年会(2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜(神奈川県・横浜市)
- 阿部 泰子、吉種 光、深田 吉孝 “時計遺伝子 *Bmal1* の転写リズムを生み出す DNA シス配列の機能解析” 第41回日本分子生物学会年会(2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜(神奈川県・横浜市)
- 吉種 光、深田 吉孝 “時計遺伝子の時×空間×オミクス” 第41回日本分子生物学会年会(2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜(神奈川県・横浜市)
- 吉種 光 “約24時間周期のリズムを生み出す体内時計の分子基盤” 平成30年度第3回環研カンファランス「生体恒常性維持の分子メカニズム」(2018年12月21日)、名古屋大学環境医学研究所南館大会議室(愛知県・名古屋市)
- 吉種 光 “時計老化に基づく個体の機能低下を分子レベルで解明する” AMED-CREST、PRIME「機能低下」平成30年度キックオフ会議(2019年1月15-16日)、フクラシア品川クリスタルスクエア(東京都・品川区)
- 増田 周作、吉種 光、布川 莉奈、深田 吉孝 “時計タンパク質 DBP の分解を制御するユビキチン化酵素 TRAF7” 第2回ユビキチン研究会(2018年1月14-16日) 東京大学・武田ホール(東京都・文京区)
- 本宮 雅晃、野辺 加織、吉種 光、深田 吉孝 “FBXL21によるユビキチン化は時計タンパク質 CRY による転写抑制を阻害する” 第2回ユビキチン研究会(2019年1月14-16日) 東京大学・武田ホール(東京都・文京区)
- 吉種 光 “約24時間周期のリズムを生み出す体内時計の分子制御” 東京大学医科学研究所国際共同利用・共同拠点事業平成30年度若手研究者シンポジウム「若手が拓く最先端医科学研究」(2019年1月31日)、東京大学医科学研究付属病院 A 棟(東京都・港区)
- 吉種 光 “哺乳類における概日時計の分子研究” 明治大学先端数理科学インスティテュート現象数理学研究拠点共同研究集会「生物学・化学・数理科学から見拓くリズム現象」(2019年3月1-2日)、明治大学中野キャンパス(東京都・中野区)
- 王 幸慈、金 尚宏、De Groot Marleen, Benjamin Rusak, Takahashi Joseph, 深田 吉孝 “California mouse, a novel model for circadian entrainment research” 日本動物学会関東支部 第71回大会(2019年3月9日)、中央大学理工学部・後楽園キャンパス(東京都・文京区)
- 柴山 康太郎、小島 大輔、深田 吉孝 “ゼブラフィッシュの背地適応を制御する神経回路の探索” 日本動物学会関東支部 第71回大会(2019年3月9日)、中央大学理工学部・後楽園キャンパス(東京都・文京区)
- Shimizu K, Nakatsuji E, Kobayashi Y, Fukada Y “Mechanism of circadian regulation of memory in mice” 9th Federation of the Asian and Oceanian Physiological Societies Congress, Kobe Convention center, Kobe, Japan (March 28-31, 2019)

#### 〔図書〕

- 小島大輔、深田吉孝(2018) 動物学の百科事典 pp408-409 「概日リズム」 丸善出版 ISBN 978-4-621-30309-2
- 早坂直人、平野有沙、深田吉孝(2018) 医学のあゆみ 267 (6) :439-444. 概日リズム・睡眠・代謝をともに制御する新たなリン酸化シグナル. 医歯薬出版 ISSN 00392359

#### 〔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  
本宮 雅晃(2018年5月) 公益財団法人ライフサイエンス振興財団 国際交流援助(研究

集会)  
阿部 泰子 (2018年5月) 第30回(平成30年度)加藤記念国際交流助成(上期)  
深田 吉孝 (2018年8月) 第3回日本光生物学協会協会賞  
吉種 光 (2019年9月) 2018年度生化学会奨励賞  
王 幸慈 (2018年10月) 第25回日本時間生物学会優秀ポスター賞  
阿部 泰子 (2019年3月) 平成30年度理学系研究科研究奨励賞

#### アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

深田 吉孝 日本生物学オリンピック 2018 本選(東京大会)最先端研究室訪問(日本生物学オリンピック 2018 本選出場選手 16名に、研究内容の講演「理学部の最先端生命科学」と研究室見学、2018年8月18日)  
深田 吉孝 島根県立松江南高校「つくば・東大研修:東京大学研究室訪問」(島根県立松江南高校理科2年生7名に、研究内容の講演「理学部の最先端生命科学」と研究室見学  
深田 吉孝 北海道新聞「環境に応じ生活リズム 体内時計 がん治療の手がかりにも」(2018年4月25日)  
小島 大輔 朝日新聞(夕刊)「青と緑を認識 魚の遺伝子特定」(2019年3月20日)

#### 国際交流

Prof. Steven A. Brown (University of Zürich, Switzerland) 第1219回生物学セミナー “Nuclear reorganizations controlling sleep and metabolism” (2018年5月31日)の後、学生を交えて懇親会。  
Prof. Steven M. Hill (Tulane University School of Medicine, New Orleans, LA, USA) 第1223回生物学セミナー (2018年6月18日) “Disruption of the Circadian/Melatonin Signal in Breast Cancer Drives Human Breast Cancer Cells and Xenografts to a Drug-Resistant and Metastatic Phenotype” の後、学生を交えて懇親会。  
Prof. Han Wang (Soochow University Center for Circadian Clocks, China) 第1227回生物学セミナー “Circadian roles in ADHD, autophagy and hematopoiesis – insights from zebrafish” (2018年7月10日)の後、学生を交えて懇親会。  
Prof. David M Virshup (Duke-NUS Medical School, Singapore) 第1242回生物学セミナー “CK1 $\delta/\epsilon$  protein kinases prime the PER2 circadian phosphoswitch” (2018年10月31日)の後、学生を交えて懇親会。

#### 研究室 URL

<http://www.biochem.s.u-tokyo.ac.jp/fukada-lab/index-j.html>

## 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
特任助教	白崎 善隆

#### 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 Zero-Mode Waveguides 技術や非増幅1細胞シーケンサー技術、さらには1細胞イメージングチップ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]

Osuka S, Isomura K, Kajimoto S, Komori T, Nishimasu H, Shima T, Nureki O, Uemura S (2018) Real-time observation of flexible domain movements in CRISPR-Cas9. *EMBO J*, 37, e96941. DOI: 10.15252/embj.201796941.  
Abdelmoez MN\*, Iida K\*, Oguchi Y\*, Nishikii H, Yokokawa R, Kotera H, Uemura S, Santiago JG, Shintaku H (2018) SINC-seq: correlation of transient gene expressions between nucleus and cytoplasm reflects single-cell physiology. *Genome Biol.* 19:66 \*equal contribution. DOI: 10.1186/s13059-018-1446-9.  
Kuwabara MF, Wasano K, Takahashi S, Bodner J, Komori T, Uemura S, Zheng J, Shima T, Homma K (2018) The extracellular loop of pendrin and prestin modulates their voltage-sensing property. *J. Biol. Chem.* 293: 9970-9980. DOI: 10.1074/jbc.RA118.001831.  
Nitta N, Sugimura T, Isozaki A, Mikami H, Hiraki K, Sakuma S, Iino T, Arai F, Endo T, Fujiwaki Y, Fukuzawa H, Hase M, Hayakawa T, Hiramatsu K, Hoshino Y, Inaba M, Ito T, Karakawa H, Kasai Y, Koizumi K, Lee S, Lei

- C, Li M, Maeno T, Matsusaka S, Murakami D, Nakagawa A, Oguchi Y, Oikawa M, Ota T, Shiba K, Shintaku H, Shirasaki Y, Suga K, Suzuki Y, Suzuki N, Tanaka Y, Tezuka H, Toyokawa C, Yalikul Y, Yamada M, Yamagishi M, Yamano T, Yasumoto A, Yatomi Y, Yazawa M, Carlo DD, Hosokawa Y, Uemura S, Ozeki Y, Goda K(2018) Intelligent Image-Activated Cell Sorting. *Cell* 175: 266-276. DOI: 10.1016/j.cell.2018.08.028.
- Shima T, Morikawa M, Kaneshiro J, Kambara T, Kamimura S, Yagi T, Iwamoto H, Uemura S, Shigematsu H, Shirouzu M, Ichimura T, Watanabe T, Nitta R, Okada Y, Hirokawa N (2018) Kinesin-binding triggered conformation switching of microtubules contributes to polarized transport. *J. Cell Biol.* 217:4164-4183. DOI: 10.1083/jcb.201711178.
- Murai S, Yamaguchi Y, Shirasaki Y, Yamagishi M, Shindo R, Hildebrand J, Miura R, Nakabayashi O, Totsuka M, Tomida T, Akahane SA, Uemura S, Silke J, Yagita H, Miura M, Nakano H (2018) A FRET biosensor for necroptosis uncovers two different modes of the release of DAMPs. *Nature Commun.* 9:4457. DOI: 10.1038/s41467-018-06985-6.
- 山岸舞、白崎善隆 (2018) シングルセルからのサイトカイン分泌検出 ニューサイエンス社、月刊「細胞」50(1):52-53.
- [学会発表]
- Shirasaki Y, Yamagishi M, Suzuki N, Miyata K, Tanaka Y, Ohara O, Fukunaga K, Moro K, Uemura S “Live Cell Imaging for Secretion activity (LCI-S) to visualize “dying code” production and response.” Australia-Japan Meeting on Cell Death (2018年5月22-23日) 東京大学 (東京都・文京区)
- Narita H, Kuwabara MF, Komori T, Murakami R, Shima T, Siomi MC, Uemura S “N-terminal residues of Drosophila Argonaute2 possesses the ability to form amyloid fibrils.” 日本生物物理学会第56回年会 (2018年9月15-17日)、岡山大学 (岡山県・岡山市)
- 島知弘、森川真夏、金城純一、神原丈敏、上村慎治、八木俊樹、岩本裕之、市村垂生、渡邊朋信、上村想太郎、仁田亮、岡田康志、廣川信隆 “キネシンによる微小管の構造変化のクライオ電子顕微鏡解析” 第8回分子モーター討論会 (2018年11月24-25日)、東京大学 (東京都・文京区)
- 酒井加里武、小森智貴、島知弘、上村想太郎 “細胞質ダイニンが運動活性を示す蛍光 ATP の合成” 第8回分子モーター討論会 (2018年11月24-25日)、東京大学 (東京都・文京区)
- 白崎善隆 “LCI-S による細胞外微粒子分泌動態可視化への挑戦” 第41回日本分子生物学会年会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (横浜市・中区)
- Tanaka Y, Suzuki N, Moro K, Mizuno J, Shoji S, Uemura S, Shirasaki Y “Measurement of the Cell Migration and Cytokine Secretion Activity with Real-time Imaging System” MHS 2018 (2018年12月9-12日)、名古屋大学 (愛知県・名古屋市)
- 南克彦、小森智貴、上村想太郎、島智弘 “ダイニン自身が持つ運動制御機構を可視化する” 第58回生物物理若手の会 夏の学校 (2018年8月27-30日)、ぎふ長良川温泉ホテルパーク (岐阜県・岐阜市)
- Narita H, Kuwabara MF, Komori T, Murakami R, Shima T, Siomi MC, Uemura S “N-terminal residues of Drosophila Argonaute2 possesses the ability to form amyloid fibrils.” Asian Pacific Prion Society 2018 (2018年10月4-5日)、東京都産業技術研究センター (東京都・江東区)
- Ando J, Shima T, Nakamura A, Visootsat A, Yamamoto M, Kon T, Iino R “Single-particle tracking of motor domain of a processive dynein at microsecond time resolution and nanometer localization precision” 日本生物物理学会第56回年会 (2018年9月15-17日)、岡山大学 (岡山県・岡山市)
- Kubo S, Shima T, Takada S “Bi-pedal motions of cytoplasmic dynein via Markov state modeling” 日本生物物理学会第56回年会 (2018年9月15-17日)、岡山大学 (岡山県・岡山市)
- Sakai K, Komori T, Shima T, Uemura S “Synthesis of fluorescent ATP to elucidate coordination of multiple ATPase sites in cytoplasmic dynein” 日本生物物理学会第56回年会 (2018年9月15-17日)、岡山大学 (岡山県・岡山市)
- Narita H, Kuwabara MF, Komori T, Murakami R, Shima T, Siomi MC, Uemura S “N-terminal residues of Drosophila Argonaute2 possesses the ability to form amyloid fibrils.” 日本生物物理学会第56回年会 (2018年9月15-17日)、岡山大学 (岡山県・岡山市)
- Narita H, Kuwabara MF, Komori T, Murakami R, Shima T, Siomi MC, Uemura S “N-terminal residues of Drosophila Argonaute2 possesses the ability to form amyloid fibrils.” 日本蛋白質科学会第18回年会 (2018年6月26-28日)、朱鷺メッセ (新潟県・新潟市)
- Shima T “Conformational Switching of microtubule and cooperative binding of kinesin-1 for polarized transport” EMBO-EMBL symposia “Microtubules”, EMBL, Heidelberg, Germany, May 27-30, 2018
- Yamagishi M, Suzuki N, Izawa K, Uemura S, Nishikomori R, Heike T, Ohara O, Shirasaki Y “Single cell imaging of IL-1b release from peripheral blood monocytes derived from CAPS patients.” Australia-Japan Meeting on

Cell Death (2018年5月22-23日)、東京大学(東京都・文京区)

Kuwabara M, Wasano K, Komori T, Uemura S, Homma K, Shima T “Towards synthesis of new voltage-driven bio-motors: voltage-sensing ability is widely shared among SLC26 anion transporters” The 79th Okazaki conference “Synthetic, Biological, and Hybrid Molecular Engines” (2018年8月31日- 9月2日)、岡崎コンファレンスセンター(愛知県・岡崎市)

上村想太郎 “1分子・1細胞計測技術基盤” 東京大学定量生命科学研究センターキックオフシンポジウム(2018年10月29日)、東京大学弥生講堂一条ホール(東京都・文京区)

#### 〔図書〕

該当なし

#### 〔産業財産権〕

##### ○取得状況

名称：核酸配列決定用のフローセル  
発明者：上村想太郎、小口祐伴  
権利者：独立行政法人 理化学研究所  
番号：特許 6288650, PCT/JP2014/057085  
出願年月日：2013/3/19  
取得年月日：2018/2/16  
国内外の別：国内

名称：生体高分子分画用チップ、それを用いた生体高分子の分画方法、および生体高分子の分析方法

発明者：新宅博文、藁谷卓也、上村想太郎、小口祐伴  
権利者：独立行政法人 理化学研究所  
番号：特許 6338262, PCT/JP2017/003069  
出願年月日：2017/1/27  
取得年月日：2018/5/18  
国内外の別：国内

#### 〔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

東京大学理学部 オープンキャンパス 2018 学生講演 田中優実子 2018年8月2日 理学部一号館

東京大学理学部 オープンキャンパス 2018 ポスターによる研究室紹介 成田晴香, 南克彦(説明担当) 2018年8月2日 理学部 1号館

#### 国際交流

該当なし

#### 研究室 URL

[http://www.biochem.s.u-tokyo.ac.jp/uemura-lab/japanese/home\\_ja.html](http://www.biochem.s.u-tokyo.ac.jp/uemura-lab/japanese/home_ja.html)

## 光計測生命学講座：脳機能学研究室

#### 教職員

教授	榎本 和生
助教	富樫 和也
特任助教	木瀬 孔明
特任助教	長谷川 理恵
学振 PD	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〕

Utashiro N, Williams C, Parrish J, Emoto K (2018) Prior activity of olfactory receptor neurons is required for proper sensory processing and behavior. *Scientific Reports* 8: 8580.  
長谷川恵理、北谷育子、柳学理、榎本和生 (2018) 神経突起の選択的除去メカニズム。特集：スクラップ&ビルドで発達する脳神経回路と高次脳機能実験医学 36号 1978-1986.

竹内俊祐、藤島航大、奥山圭、富樫和也、榎本和生 (2018) 嗅覚回路から神経回路再編メカニズムを解き明かす。特集：スクラップ&ビルドで発達する脳神経回路と高次脳機能 実験医学 36号 2024-2029.

#### 〔学会発表〕

Bergoglio E “A study of the roles and pattern of expression of Doublecortin-like kinase 1 short isoform, CPG16, in the development of murine brain” Symposium on S&B International Education Program (2018年6月21-22日)、理化学研究所和光キャンパス脳神経科学研究センター(埼玉県・和光市)

Eri Hasegawa, Yasuko Kitatani, Satoyoshi Yanagi, Kazuo Emoto “Cellular and molecular mechanisms of neurite remodeling in *Drosophila*” 第41回日本神経科学学会(2018年7月26-28日)、神戸コンベンションセンター(兵庫県・神戸市)

Masato Tsuji, Kazuo Emoto “Threat detection aversively shifts sensory responses via Tachykinin in *Drosophila*” 文部科学省新学術領域「次世代脳プロジェクト」冬のシンポジウム(2018年12月14日)、一橋大学一橋講堂(東京都・千代田区)

古澤孝太郎、福田光則、久永眞市 “CD2AP, a risk factor of late-onset Alzheimer’s disease, regulates the endosomal trafficking and degradation of APP” 第70回日本細胞生

物学会・第51回日本発生生物学会合同学会(2018年6月5-8日)、タワーホール船橋(東京都・江戸川区)

Bergoglio Emilia “A study of the roles and pattern of expression of Doublecortin-like kinase 1 short isoform, CPG16, in the development of murine brain” WPI-IRCEN (2018年6月19日)、東京大学(東京都・文京区)

Bergoglio Emilia “A study of the function of DCLK1 short isoform CPG16 in the development of the murine cerebellum” 第41回日本神経科学学会(2018年7月26-28日)、神戸コンベンションセンター(兵庫県・神戸市)

Kazuya Togashi, Takeuchi Shunsuke, Okuyama Kei, Fujishima Kodai, Koizumi Hiroyuki, Emoto Kazuo “Adeno-associated virus-mediated single neuron labeling method for developing mitral cells in the mouse olfactory bulb” 第41回日本神経科学大会(2018年7月26-28日)、(2018年7月26-28日)、神戸コンベンションセンター(兵庫県・神戸市)

Bergoglio Emilia “A study of the function of DCLK1 short isoform CPG16 in the development of the murine cerebellum” OIST DNC (2018年7月31-8月12日)、OIST Campus (沖縄県・国頭郡)

Shunsuke Takeuchi, Kazuya Togashi, Kimiko Shimizu, Yoshitaka Fukada, Kazuo Emoto “Underlying Cellular and Molecular Mechanism of Circadian Sensory Gating” 第18回東京大学生命科学シンポジウム(2018年6月9日)、東京大学駒場キャンパス(東京都・目黒区)

Natsuko Ishikawa, Moeka Sakai, Kazuo Emoto “Neural circuitry underlying backward escape behavior upon noxious light irradiation in *Drosophila* larvae” CSH Asia Meetings-Latest Advances in Development & Function of Neuronal Circuits (2018年9月25-28日)、淡路夢舞台(兵庫県・淡路市)

Eri Hasegawa, Yasuko Kitatani, Satoyoshi Yanagi, Akane Tezuka, Kazuo Emoto “Cellular and molecular mechanisms of neurite remodeling in *Drosophila*” CSH Asia Meetings-Latest Advances in Development & Function of Neuronal Circuits (2018年9月25-28日)、淡路夢舞台(兵庫県・淡路市)

Shunsuke Takeuchi, Kazuya Togashi, Kimiko Shimizu, Yoshitaka Fukada, Kazuo Emoto “Cellular and Molecular Mechanisms of Circadian Sensory Gating” CSH Asia Meetings-Latest Advances in Development & Function of Neuronal Circuits (2018年9月25-28日)、淡路夢舞台(兵庫県・淡路市)

[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

第7回 テルモ財団賞(榎本和生)

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

JSPS 外国人招へい研究員: Jay Parrish 准教授  
(米国ワシントン大学生物学部)

研究室 URL

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

## 生物学講座：遺伝学研究室

### 教職員

教授	角谷 徹仁
准教授	阿部 光知
助教	藤 泰子
助教	佐々木 卓
技術職員	渡辺 綾子

### 研究室内の活動概要

(1) 「ヘテロクロマチンの制御様式と個体発生への影響の理解」ヒストン H3 の第 9 リジンのメチル化 (H3K9me) は多くの真核生物で抑制クロマチンの目印として働き、トランスポゾンなどの反復配列を抑制することが知られている。不思議なことに H3K9me は、プロモーターだけでなく、転写が抑制された配列の内部にも分布する。シロイヌナズナの変異体 *ibm1* (increase in BONSAI

methylation 1) では、遺伝子内部に H3K9me が蓄積するとともに、発生異常が誘発される。この発生異常をサプレッサー変異体を調べることで、遺伝子内部のクロマチン動態の意義にアプローチした。まず、このサプレッサー変異の原因遺伝子は、ヒストン H3 リジン 4 の脱メチル化酵素をコードする *LDL2* だった。この変異体および H3K9 メチル化酵素の変異体を用いた遺伝解析とエピゲノム解析によって、遺伝子内部の H3K9me は、遺伝子内部の H3K4me1 (モノメチル化) の脱メチル化を介してトランスポゾンの転写抑制を行っていることを見出した (Inagaki et al 2017 *EMBO J*)。H3K4me1 は動物ではエンハンサーに特徴的な修飾として知られているが、遺伝子内 H3K4me1 は、ほとんど注目されていない。本研究は、この修飾が多くの特異的な抑制を仲介することを示した。

また、*LDL2* と類似のヒストン脱メチル化酵素遺伝子 *LDL3* の変異体を用いた共同研究で、H3K4me が個体再生に関わることを示した (Ishihara et al 2019 *Nat Commun*)。

(2) 「新奇 DNA 脱メチル化の分子機構理解」トランスポゾン *VANDAL21* のコードするタンパク質の一つ VANC21 は、*VANDAL21* コピーに特異的な DNA メチル化喪失と転写抑制を引き起こす (Fu et al 2013 *EMBO J*)。この機構の理解を目指した。VANC21 は、他の *VANDAL* コピーの DNA メチル化には影響しないが、興味深いことに、他の *VANDAL* も VANC21 と似たタンパク質をコードする。他の *VANDAL* の一つ、*VANDAL6* のコードする VANC21 類似のタンパク質 VANC6 を発現させたところ、*VANDAL6* および類似配列で特異的な DNA メチル化喪失を引き起こした。配列に近い VANC21 と VANC6 が、極めて高い配列特異性で数 kb にわたる領域の抗抑制を達成する機構が興味深い。

この問題にアプローチするため、ChIP-seq (クロマチン免疫沈降に続く塩基配列決定)

によって、VANC タンパク質のゲノム中での分布を調べたところ、*VANDAL21* コピーの非コード領域に特異的に分布することがわかった。VANC の局在領域には、短い標的配列がタンデムリピートとして分布しており、これと結合することにより、速い進化、および高い特異性と数 kb にわたる領域の抗抑制を達成していることがわかった (Hosaka et al 2017 *Nat Commun*)。

また、このタンパク質と標的配列の組み合わせにより、極めて高い配列特異性で数 kb にわたる領域の抗抑制を引き起こせることから、エピゲノム編集における利用を視野に、国内および国際特許を出願している (特願 2017-176009、PCT/JP2018/033988)。

(3) 「フロリゲン機能の調節機構の分子遺伝学的解析」シロイヌナズナの *FE* 遺伝子機能に注目し、*FT* 遺伝子の転写制御ならびに *FT* タンパク質の葉から茎頂への輸送機構の分子遺伝学的研究を行った。Myb 様転写因子をコードする *FE* 遺伝子は、*FT* 遺伝子と *FT* タンパク質輸送制御因子の転写制御を介してフロリゲン機能の調節に関わっていることを明らかにした。また、改変 BiFC 法を用いて、茎頂部における *FT* と *FD* の複合体形成領域を同定した。

(4) 「細胞アイデンティティ決定機構の分子遺伝学的解析」シロイヌナズナの *PDF2* と *ATML1* に注目し、原表皮細胞分化機構に関する分子遺伝学的解析を行った。現時点までに、極長鎖脂肪酸の代謝物が *START* ドメインを介して *PDF2/ATML1* の機能制御に関与していることが示唆されている。

### 〔雑誌論文〕

- Ishihara H, Sugimoto K, Tarr PT, Temman H, Kadokura S, Inui Y, Sakamoto T, Sasaki T, Aida M, Suzuki T, Inagaki S, Morohashi K, Seki M, Kakutani T, Meyerowitz EM, Matsunaga S. (2019) Primed histone demethylation regulates shoot regenerative competency. *Nat. Commun.* 10:1786.
- Yoshida T, Furihata H, To T-K, Kakutani T, and Kawabe A (2019) Genome defense against integrated organellar DNA fragments from plastids into plant nuclear genomes through DNA methylation. *Scientific Reports* 14: 2060.
- Yoshida T, Tarutani Y, Kakutani T, Kawabe A. (2018) DNA Methylation Diversification at the Integrated Organellar DNA-Like Sequence. *Genes* 9: E602.
- Hosaka A, Kakutani T (2018) Transposable elements, genome evolution and transgenerational epigenetic variation (review). *Curr Opin Genet Dev.* 49:43-48.
- Negishi K, Endo M, Abe M, Araki T. (2018) *SODIUM POTASSIUM ROOT DEFECTIVE1* regulates *FLOWERING LOCUS T* expression via microRNA156-*SQUAMOSA PROMOTER*



*BINDING PROTEIN-LIKE3* pathway in response to potassium conditions. *Plant & Cell Physiology* 59: 404-413.

Endo M, Yoshida M, Sasaki Y, Negishi K, Horikawa K, Daimon Y, Kurotani K, Notaguchi M, Abe M, Araki T. (2018) Reevaluation of florigen transport kinetics with separation of function mutations that uncouple flowering initiation and long-distance transport. *Plant & Cell Physiology* 59: 1621-1629.

#### 〔学会発表〕

Kakutani T “RNAi targets sequence-specific anti-silencing systems of DNA TE in *Arabidopsis*.” *Cold Spring Harbor Meeting “Transposable Elements”* (November 1-4, 2018, Cold Spring Harbor, NY, USA)

Kakutani T “Evolution of sequence-specific anti-silencing systems in *Arabidopsis*.” *International symposium of Plant Epi/Genetics* (October 29-31, 2018, Angers University, France)

Kakutani T “Evolution of sequence-specific anti-silencing system in *Arabidopsis*” (招待講演, Plenary talk) *Annual Meeting of Society for Molecular Biology and Evolution* (July 8-12, 2018, Yokohama)

稲垣宗一、高畑信也、村上洋太、角谷徹仁 “分裂酵母を用いた遺伝子内クロマチン修飾動態制御の解析” 日本遺伝学会第90回大会 (2018年9月19-21日)、奈良先端科学技術大学院大学 (奈良県・生駒市)

佐々木卓、加藤夏恵、樽谷芳明、角谷徹仁 “シロイヌナズナのトランスポゾン VANDAL21 の活性制御における RNA と抑制因子の拮抗的制御” 日本遺伝学会第90回大会 (2018年9月19-21日)、奈良先端科学技術大学院大学 (奈良県・生駒市)

西澤優一郎、藤泰子、富永さやか、角谷徹仁 “シロイヌナズナにおけるヒストンバリアント H2A.Z と DNA メチル化の拮抗作用” 日本遺伝学会第90回大会 (2018年9月19-21日)、奈良先端科学技術大学院大学 (奈良県・生駒市)

Kakutani T “Transgenerational heterochromatin dynamics in coding and noncoding regions” (招待講演、本報告書図3の論文未発表結果) *25th International Congress on Plant Sexual Reproduction- Satellite Symposium* (June 2018, Yokohama)

齋藤 緒、角谷徹仁 “トランスポゾンの抑制因子が備える標的特異性多様化機構” 第12回日本エピジェネティクス研究会 (2018年5月24-25日)、北海道立県民活動センター (北海道・札幌市)

Saitou R, Kakutani T “Evolution of sequence-specific anti-silencing DNA demethylation systems by transposon-encoded anti-silencing factor” *Chromatin, Epigenetics &*

*Transcription* (April 16-20, 2018, Cold Spring Harbor Conference Asia, Shuzhou, China)

Kakutani T “The gene body H3K4me1 dynamics mediate heterochromatin silencing” *Chromatin, Epigenetics & Transcription* (April 2018, Cold Spring Harbor Conference Asia, Shuzhou, China)

Nagata K, Takahashi T, Abe M “Positional Signaling mediated by specific sphingolipids in *Arabidopsis*” The 23rd International Symposium on Plant Lipids (2018年7月8-13日、横浜大榎橋ホール (神奈川県・横浜市))

永田賢司、高橋卓、阿部 光知 “シロイヌナズナ表皮細胞において脂質が伝達する位置情報シグナリングの解明” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)

加藤萌木、横山隆亮、黒羽剛、大林武、阿部光知、西谷和彦 “寄生植物アメリカネナシカズラの花成制御における FT の機能” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)

永田賢司、石川寿樹、高橋卓、阿部 光知 “シロイヌナズナにおける脂質による放射軸決定機構の解析” 第60回日本植物生理学会年会 (2018年3月13-15日)、名古屋大学東山キャンパス (愛知県・名古屋市)

佐藤長緒、眞木美帆、青山翔紀、伊藤照悟、阿部 光知、今泉貴登、山口淳二 “窒素栄養応答性の花成制御に関与する転写因子の機能解析” 第60回日本植物生理学会年会 (2018年3月13-15日)、名古屋大学東山キャンパス (愛知県・名古屋市)

#### 〔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

該当なし

#### アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

角谷徹仁 第101回小石川植物園市民セミナー 「動く遺伝子と塩基配列によらない遺伝」(東京大学理学部2号館大講堂にて講演; 2018年11月17日)

阿部光知 SSH 高大連携事業 (千葉縣市川学園高校2年生9名に植物分子遺伝学実習を行った; 2018年6月1日)

阿部光知 “花咲か爺さんになる方法” 東京大学 理学部オープンキャンパス 2018  
(2018年8月1日)

平野博之、阿部光知 (2018) 『花の分子発生遺伝学—遺伝子のはたらきによる花の形づくり—』裳華房

国際交流  
該当なし

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

## 生物学講座：人類生物学・遺伝学研究室

### 教職員

教授	石田 貴文
助教	針原 伸二
特任研究員	松平 一成

### 研究室の活動概要

我々の研究室では、多様性・進化適応をキーワードに、ヒト・サル・哺乳類の種内差・種間差を多面的に調べている。

#### 1) ヒトの多様性

各種遺伝形質に見られる人類の多様性を集団レベルで調べ、遺伝的あるいは後天的適応の実証を試みている。また、遺伝的多様性を示す形質を指標として、アジアの諸民族の類縁関係・集団の特性を探っている。

#### 2) ヒト化とヒトらしさ

集団レベルでは、繁殖戦略・雑種形成と生殖隔離・種内変異に興味を持っており、比較ゲノム、細胞レベルを中心とした加齢、癌化、ゲノム安定性等についても研究を継続している。

#### 3) 分子生態学

フィールドとラボにおける研究を両輪として、観察・試料採集・解析のプロセスを通し、霊長類等の社会・系統・種についての知見を深めることを目指す。

#### 4) 生命科学研究リソース構築

各種霊長類のDNA・細胞リソースに加え、日本産哺乳類、各種哺乳類のDNA・細胞の保存を継続している。

### 〔雑誌論文〕

Capozzi O, Stanyon R, Archidiacono N, Ishida T, Romanenko SA, Rocchi M (2018) Rapid emergence of independent "chromosomal lineages" in silvered-leaf monkey triggered by Y/autosome translocation. *Scientific Reports* 8(1):3250.

Issiki M, Naka I, Kimura R, Furusawa T, Natsuhara K, Yamauchi T, Nakazawa M, Ishida T, Ohtsuka R, Ohashi J (2018) Mitochondrial DNA variations in Austronesian-speaking populations living in the New Georgia Islands, the Western Province of the Solomon Islands. *Journal of Human Genetics* 63(1): 101-104.

Phuthong S, Settheetham-Ishida W, Natphopsuk S, Ishida T (2018) Genetic Polymorphism of the Glutathione S-transferase Pi 1 (GSTP1) and Susceptibility to Cervical Cancer in Human Papilloma Virus Infected Northeastern Thai Women. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention* 19: 381-385.

Saitou M, Satta Y, Gokcumen O, Ishida T (2018) Complex evolution of

the *GSTM* gene family involves sharing of *GSTM1* deletion polymorphism in humans and chimpanzees. *BMC Biology* 19:293. DOI: 10.1186/s12864-018-4676-z

Matsudaira K, Hamada Y, Bunlungsup S, Ishida T, San AM, Malaivijitnond S (2018) Whole mitochondrial genomic and Y-chromosomal phylogenies of Burmese long-tailed macaque (*Macaca fascicularis aurea*) suggest ancient hybridization between *fascicularis* and *sinica* species groups. *Journal of Heredity* 109: 360-371.

Ohashi J, Naka I, Furusawa T, Kimura R, Natsuhara K, Yamauchi T, Nakazawa M, Ishida T, Inaoka T, Matsumura Y, Ohtsuka R (2018) Association study of *CREBRF* missense variant (rs373863828:G>A; p.Arg457Gln) with levels of serum lipid profile in the Pacific populations. *Annals of Human Biology* 45: 215-219.

Matsudaira K, Ishida T, Malaivijitnond S, Reichard UH (2018) Short dispersal distance of males in a wild white-handed gibbon (*Hylobates lar*) population. *Am. J. Phys. Anthropol.* 167: 61-71.

Kutsukake N, Teramoto M, Honma S, Mori Y, Ikeda K, Yamamoto R, Ishida T, Hasegawa T (2018) The presence of females induces elevated cortisol levels in an alpha male: experimental evidence in chimpanzees. *Am. J. Phys. Anthropol.* 167: 327-336.

#### 〔学会発表〕

Matsudaira K, Reichard UH, Ishida T, Malaivijitnond S “Genetic structure of gibbons in a hybrid zone (*Hylobates lar* x *Hylobates pileatus*)” The 46th Naito Conference (2018年10月2-5日)、シャトラーゼ ガトーキングダム サッポロ(北海道・札幌市)

松平 一成、Reichard, UH、石田 貴文、Malaivijitnond S “シロテテナガザルとボウシテナガザルの交雑様式と遺伝子浸透” 日本進化学会第20回大会 (2018年8月22-25日)、東京大学駒場Iキャンパス (東京都・目黒区)

住 斉、田中 雅嗣、山田 芳司、井原 邦夫、伊藤 繁、針原 伸二 “岐阜県飛騨地方は土着縄文人の子孫は渡来系弥生人の子よりはるかに多いーミトコンドリアDNA多型の分析より” 第72回日本人類学会大会 (2018年10月19-22日)、三島市民文化会館 (静岡県・三島市)

#### 〔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

松平 一成 (2018年10月) 優秀ポスター賞、The 46th Naito Conference Mechanisms of Evolution and Biodiversity.

##### 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

Stanyon R (Firenze 大学准教授、2019年1-2月、霊長類の分子細胞遺伝学に関する共同研究)

##### 研究室 URL

<http://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/users/anthro/index.html>

教職員

教授 平野 博之  
助教 田中 若奈

研究室の活動概要

植物の発生は未分化細胞の集団である頂端メリステム (meristem, 分裂組織) や花メリステムの機能に大きく依存している。本研究室では、単子葉植物のモデル生物であるイネ (*Oryza sativa*) を研究材料として、植物の発生・分化や形態形成の機構を、メリステムの機能と密接に関連させながら解明することを目的として研究を進めている。本年度は、以下のような研究成果が得られた。

(1) 葉の初期発生の制御機構

誘導的ノックダウンシステムを解析することにより、WOXファミリーに属するホメオドメイン転写因子 WOX4 が、葉の初期発生を制御する鍵因子であることを明らかにした。WOX4 遺伝子の発現抑制により、維管束分化の阻害、中肋形成部位における細胞増殖の低下、葉肉細胞の活性維持の低下などが引き起こされるとともに、サイトカイニン合成に関わる LOG 遺伝子や維管束形成に関わる PHB3 遺伝子などの発現が大きく低下することが判明した。トランスクリプトーム解析の結果も含めると、WOX4 は、多くの転写因子やホルモン合成に関わる遺伝子などの発現を制御することにより、イネの葉の初期発生の鍵因子として、多面的な役割を果たしていることが明らかとなった (Yasui et al., PLOS Genet. 2018)。

(2) メリステムにおける幹細胞の恒常性の維持

*fon2* 変異を昂進する変異体を利用して、幹細胞維持を制御する新たな遺伝子として、*ASPI* を同定した。*ASPI* はシロイヌナズナの TOPLESS 様転写共役因子をコードしていること、*fon2 asp1* 二重変異体では幹細胞が過増殖し、メリステムが肥大することが判明した。特に、花序メリステムへの影響が大きく、花序の主軸が二分岐する。トランスクリプトーム解析の結果から、*FON2* と *ASPI* は、共通の遺伝子を協調して制御することにより、幹細胞の増殖を微調整していることが推定された (Suzuki et al., Plant Physiol. 2019)。

(3) 花序構築を制御する遺伝子の機能解明

花序のブランピングパターンを制御する主要な遺伝子として、*RI* と *RIL* (旧名 *PVPI*, *PVP2*) を同定し、その機能を解析した。こ

の2つの遺伝子は、BEL1型ホメオドメイン転写因子をコードしていること、花序メリステムにおいて、1次ブランチメリステムが開始する位置で特異的に発現していることが明らかとなった。*ri* や *ri rill* 変異体では、1次ブランチのらせん葉序パターンが乱れるが、これはブランチメリステムの開始パターンの異常によることが示された。さらに、*RI* と *RIL* は、胚発生時の茎頂メリステムの形成と維持にも重要な役割を果たしていることが推定された (Ikeda et al., Plant J. 2019)。

(4) 花の発生の制御機構

花器官のアイデンティティが異常となる変異体およびその多重変異体を用いて、雄蕊や心皮分化の決定機構および花メリステムの有限性に関する解析を行った。*class C* 遺伝子である *OsMADS3* と *OsMADS58* は、ともに雄蕊分化と花メリステムの有限性を制御しているが、心皮アイデンティティの決定機能は持っていないことが示された。後者の結果は、クラスC遺伝子のみが発現する *dl spw1* 二重変異体において、心皮が分化せず、どの花器官にも似ていない正体不明な器官が形成されるという結果により、さらに強く支持された。この研究により、イネの花の発生において、十数年にわたる論争に決着がついたと考えられる。また、*DL* は心皮分化に加え、花メリステムの有限性を制御していることが強く示された (Sugiyama et al., Plant Cell Physiol. 2019)。

〔雑誌論文〕

Yasui Y, Ohmori Y, Takebayashi Y, Sakakibara H, Hirano, H-Y (2018) *WUSCHEL-RELATED HOMEODOMAIN BOX4* acts as a key regulator in early leaf development in rice. PLOS Genet. 14, e1007365. DOI: 10.1371/journal.pgen.1007365

Toriba T, Hirano H.Y. (2018). Two-color in situ hybridization: a technique for simultaneous detection of each transcript from different loci. In "Plant transcription factor", N. Yamaguchi, ed. pp. 269-287 (New York: Springer). DOI:10.1007/978-1-4939-8657-6\_16

Matsumoto H, Yasui Y, Kumamaru T, and Hirano H.-Y. (2018) Characterization of a *half-pipe-like leaf1* mutant that exhibits a curled leaf phenotype. *Genes Genet. Syst.*, 92: 287-291. DOI:10.1266/ggs.17-00013

〔学会発表〕

イネ遺伝学・分子生物学ワークショップ (2018年7月5-6日)、国立遺伝学研究所 (静岡県・三島)  
- 松本光梨、安居佑季子、熊丸敏博、平野博之巻葉変異体 *halfpipe-like leaf1* の発生遺伝学的解析  
日本遺伝学会第90回大会 (2018年9月19-21日)、奈良先端科学技術大学院大学 (奈

良県・生駒)

- 田中若奈, 平野博之 “イネのブランチ形成における幹細胞制御因子の分子遺伝学的解析”

- 松本 光梨, 安居 佑季子, 石川 哲也, 鈴木 保宏, 平野 博之 “異形葉性を示すイネ変異体の発生遺伝学的解析”

日本育種学会第 134 回講演会 (2018 年 9 月 22-23 日)、岡山大学津島キャンパス (岡山県・岡山)

- 鈴木 千絵, 田中 若奈, 平野 博之 “イネのFON2経路によるメリステム維持機構の解析”

- 並木愛海, 田中若奈, 平野博之 “イネの分けつ形成不全変異体に関する遺伝学的解析”

第60回日本植物生理学会年会 (2019年3月 13-15日)、名古屋大学東山キャンパス (愛知県・名古屋)

- 田中若奈, 平野博之 “イネの腋芽幹細胞の確立と維持機構”

- 鈴木 千絵, 田中 若奈, 平野 博之 “イネの幹細胞維持を制御するFON signaling と転写抑制因子ASP1の機能解析”

- 杉山 茂大, 安居 佑季子, 大森涼葉, 田中若奈, 平野博之 “イネにおける心皮の決定メカニズムの解析”

- 池田 拓之, 田中 若奈, 鳥羽 大陽, 前野 哲輝, 津田 勝利, 城石 俊彦, 倉田 哲也, 坂本 智昭, 村井 正之, 松坂 弘明, 熊丸 敏博, 平野 博之 “BELL1型ホメオドメイン転写因子をコードするRIとRIL1遺伝子は花序構築とメリステムの維持を制御する”

日本育種学会 第135回講演会 (2019年3月16日-17日)、千葉大学西千葉キャンパス (千葉県・千葉)

- 田中 若奈, 平野 博之 “イネの腋芽形成過程における幹細胞維持の制御メカニズム”

- 池田 拓之, 田中 若奈, 鳥羽 大陽, 鈴木 千絵, 前野 哲輝, 津田 勝利, 城石 俊彦, 倉田 哲也, 坂本 智昭, 村井 正之, 松坂 弘明, 熊丸 敏博, 平野 博之 “イネの花序構築を制御する BELL1 型ホメオボックス遺伝子 RI と RIL1 の機能解析”

- 松本 光梨, 安居 佑季子, 石川 哲也, 鈴木 保宏, 平野 博之 “個体の成長にともない葉の形態異常が生じるイネ変異体の発生学的解析 ”

日本メンデル協会キトログイア創刊90周年記念講演会 (2019年3月30日)、東京大学本郷キャンパス (東京都・文京区)

- 平野博之 “イネの遺伝と進化 - お米の品質, トランスボゾン, 形態形成から考える”

〔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  
教育用ビデオの作製「植物発生ロジック 10  
大成果：イネの穂の形づくりのしくみ」

国際交流

該当なし

研究室 URL

<http://www.biol.s.u-tokyo.ac.jp/users/seitaip/index.html>

## 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

### 研究室の活動概要

当研究室では久保が (1) ミツバチの社会性行動の分子・神経基盤の解析を主導し、深澤助教と國枝准教授、久保が共同研究として (2) 動物（両生類）の器官再生の分子機構の解析を実施している。國枝准教授は (3) クマムシの極限環境耐性の分子機構の解析を主導している。

(1) に関してはミツバチ脳の高次中枢であるキノコ体を構成する 3 種類（大型、中間型、小型）のケニオン細胞の機能に焦点を当てて研究を進めている。今年にはキノコ体の中間型ケニオン細胞選択的に発現する *mKast* の機能を調べるため、ゲノム編集により *mKast* 欠失雄蜂を作出した。その結果、*mKast* 変異雄蜂は正常に発生し、その精子を用いた人工授精が可能だったことから、*mKast* は雄蜂の発生と生殖には不可欠であることが判明した。この研究ではヘテロ変異体働き蜂作出に初めて成功した (Kohno and Kubo)。一方、大型ケニオン細胞に選択的に発現する *PLCe* については、ミツバチには *PLC* ホモログが 3 種類存在し、何れも脳内のキノコ体で強く発現していた。脳粗抽出液の *PLC* 活性を阻害した 2 種類の阻害剤を働き蜂脳に注射し、匂い連合学習への影響を調べたところ、*PLC* は記憶成立に必要であることが分かった。これは、*PLC* が昆虫脳のキノコ体で記憶・学習に働くことを示している (Suenami *et al.*)。最後に、働き蜂頭脳と胸部の 3 つの分泌腺；大顎腺、後脳腺、唾液腺の機能を調べるため、医科学研究所の尾山大明准教授との共同研究としてショットガンプロテオミクスを、行った。その結果、各分泌腺に固有な機能が推察された (Fujita *et al.*)。

(2) に関してはツメガエル幼生尾の再生について、(2-1) *IL-11* による未分化増殖細胞誘導機構、(2-2) 再生能を規定する免疫系、の研究を進めている。(2-1) 今年度は、複数組織から未分化細胞を誘導・維持する *IL-11* シグナリングの下流因子の解析を進めた。先ず、*IL-11* 受容体  $\alpha$  鎖 (*il-11ra*) をゲノム編集によりノックダウン (KD) した個体では尾再生が阻害されることを見出した。また、*IL-11R $\alpha$*  を発現しない細胞が再生尾形成に寄与することを示唆した。*IL-11* は *IL-11R $\alpha$*  発現細胞を介して未分化細胞誘導に働く可能性がある。次に、再生芽非増殖細胞で高発現する遺伝子を探索したところ、1 つの遺伝子について、KD 個体で尾再生が阻害された。*IL-11* シグナリングの下流で未分化細胞誘導に関わる可能性が考えられる。(2-2) 当研究室では、再生不応期に、再生能を阻害する自己反応性免疫応答が起きるこ

とを示してきた。今年度は、免疫細胞の発生に関わる転写因子 *spic* の KD 個体ではマクロファージが減少すると共に、不応期の再生能が回復すること、また、マクロファージ分化に必要な *csfl* の KD 個体でも不応期の再生能が回復することから、ツメガエル幼生再生不応期型免疫応答にはマクロファージが関与することを示唆した。

(3) に関しては、新たにトレハロースを産生するクマムシのゲノムを解読し、トレハロース合成酵素遺伝子の進化的起源がクマムシ種によって異なり、複数の lineage で独立に水平伝播で獲得していることを明らかにした。さらに動物界全体における同遺伝子の複雑な進化系譜を詳らかにした。また、同種について乾燥時のトランスクリプトーム解析を行い、乾燥時に発現変動する遺伝子群を網羅的に同定した。これらと並行して、これまでにヨコヅナクマムシから固有の DNA 防護タンパク質として同定されていた *Dsup* についてその作用機序の解明を目的として、DNA/クロマチンへの結合様式を原子間力顕微鏡 (AFM) を用いて明らかにした。さらに、領域欠失 *Dsup* 変異体を用いることでそれらの結合様式に必要なドメインを決定した。これらに加えて *Dsup* の発現がヒト培養細胞の遺伝子発現プロファイルに与える影響を明らかにした。

なお、2018 年 5 月に國枝武和助教は准教授に昇任した。

### 〔雑誌論文〕

- Kohno H, Kubo T (2018) *mKast* is dispensable for normal development and sexual maturation of the male European honeybee. *Sci Rep* 8:11877. DOI: 10.1038/s41598-018-30380-2
- Suenami S, Iino S, Kubo T (2018) Pharmacologic inhibition of phospholipase C in the brain attenuates early memory formation in the honeybee (*Apis mellifera*). *Biol Open*. 7:bio028191. DOI: 10.1242/bio.028191.
- Fujita T, Kozuka-Hata H, Hori Y, Takeuchi J, Kubo T, Oyama M (2018) Shotgun proteomics deciphered age/division of labor-related functional specification of three honeybee (*Apis mellifera* L.) exocrine glands. *PLoS ONE* 13: e0191344. DOI:org/10.1371/journal.pone.0191344.
- Suenami S, Oya S, Kohno H, Kubo T (2018) Kenyon cell subtypes/populations in the honey bee mushroom bodies: possible function based on their gene expression profiles, differentiation, possible evolution, and application of genome editing. *Mini Review, Front Psychol. - Comparative Psychology* (Edited by: Prof. Martin Giulfra) 02 October 2018 DOI:org/10.3389/fpsyg.2018.01717.
- Suenami S, Miyazaki R, Kubo T (2018) Detection of phospholipase C activity in the brain

homogenate from the honeybee. *J Vis Exp*. <http://www.jove.com/video/58173>.  
國枝武和 (2018) クマムシ-極限環境耐性と静的生命の新しい研究モデル 生体の科学 69(6): 596-602.

橋本拓磨、國枝武和 (2018) クマムシがもつ高い放射線耐性機構の謎を解く 化学と生物 56(8): 520-522.

#### 〔学会発表〕

Kohno H, Oya S, Kubo T “Possible roles and evolution of Kenyon cell subtypes in the brains of hymenopteran insects.” 2018 ESA, ESC, and ESBC Joint Annual Meeting (Entomology 2018), Vancouver convention centre, Vancouver, Canada (Nov. 11-14, 2018) 招待講演

Kohno H, Kubo T “Production of *mKast* mutant drones and heterozygote mutant workers by genome editing using CRISPR/Cas9.” International Union for the Study of Social Insects (IUSI2018) the Casa Grande Hotel Resort and Spa, Guarujá, Brazil (Aug. 5-10, 2018)

Kohno H, Kubo T “Analysis of the physiologic function of *mKast* using the knocked-out male European honeybees” 日本比較生理生化学会 第40回神戸大会 (2018年11月23-25日) 神戸大学先端融合研究環統合研究拠点コンベンションホール (兵庫県神戸市)

飯野史織、塩田百合香、西村正和、浅田真一、小野正人、久保健雄 “初期応答遺伝子を用いたマルハナバチ脳の採餌飛行時の神経活動マッピング” 第41回日本分子生物学会年会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

松村泰宏、藤泰子、角谷徹仁、久保健雄 “ミツバチ脳で大型ケニオン細胞選択的に発現する転写因子 *Mblk-1* の標的遺伝子の解析” 第41回日本分子生物学会年会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

熊谷瞳、國枝武和、中村維文、並木愛海、河野大輝、久保健雄 “ミツバチの記憶・学習メカニズムを司る候補転写因子 *Mblk-1* の発現解析” 第41回日本分子生物学会年会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

出口桃子、深澤太郎、久保健雄 “アフリカツメガエル幼生尾再生における *il-11* 下流遺伝子群の解析” 第41回日本分子生物学会年会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

佐々木佳代、深澤太郎、久保健雄 “アフリカツメガエル幼生尾再生におけるインターロイキン 11 受容体と、その発現細胞の役割の解析” 第41回日本分子生物学会年会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

河野大輝、久保健雄 “ノックアウト雄蜂を

用いた *mKast* 生理機能の探索” 日本動物学会第89回札幌大会 (2018年9月13-15日)、札幌コンベンションセンター (北海道・札幌市)

深澤太郎 “アフリカツメガエル幼生の再生不応期において尾再生能を阻害する免疫細胞種の同定” 日本動物学会大会第89回札幌大会 (2018年9月13-15日)、札幌コンベンションセンター (北海道・札幌市)

柳澤朱香、國枝武和、久保健雄 “アフリカツメガエル成体の肢切断端に出現する増殖細胞の単離と解析” 日本動物学会関東支部第71回大会 (2019年3月9日)、中央大学 (東京都・文京区)

Kunieda T “The rise of tardigrade-unique toolbox for extremotolerance.” 14th International Symposium on Tardigrada, Copenhagen Biocenter, Copenhagen, Denmark (July 30-Aug. 3, 2018) 基調講演

國枝 武和 “極限環境に耐えるクマムシの耐性戦略に迫る” 第一回再生学異分野融合研究会 (2018年8月30-31日)、基礎生物学研究所 (愛知県・岡崎市) 招待講演

國枝武和 “極限環境に耐えるクマムシの耐性戦略を読み解く” 第78回日本寄生虫学会東日本支部大会 (2018年10月20日)、自治医科大学 (栃木県・下野市) 招待講演

Saigo T, Ito M, Satoh K, Kubo T and Kunieda T. “Tolerance to gamma radiation in the desiccation-sensitive tardigrade *Isohypsibius myrops* (Parachela, Eutardigrada).” 14th International Symposium on Tardigrada, Copenhagen Biocenter, Copenhagen, Denmark (July 30-Aug. 3, 2018)

Shibahara R, Hizume K, Hashimoto T, Araki H, Kubo T and Kunieda T. “AFM analysis of DNA binding mode of a novel DNA-protection protein, Dsup, unique to a radiotolerant tardigrade.” 14th International Symposium on Tardigrada, Copenhagen Biocenter, Copenhagen, Denmark (July 30-Aug. 3, 2018)

柴原礼良、日詰光治、橋本拓磨、荒木弘之、國枝武和 “高い放射線耐性を持つクマムシに固有なDNA防護タンパク質DsupのDNA保護メカニズムの解析” 第41回日本分子生物学会年会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

田中彬寛、山口志保、國枝武和 “クマムシ固有の分泌型熱可溶性タンパク質SAHSの翻訳後修飾の解析” 第41回日本分子生物学会年会 (2018年11月28-30日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

西郷永希子、伊藤麻紀子、佐藤 勝也、國枝武和 “乾燥耐性をもたないクマムシ *Isohypsibius myrops* の放射線耐性” 第41回日本分子生物学会年会 (2018年11月28-30日) パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)

田中彬寛、山口志保、國枝武和 “クマムシ固有の分泌型熱可溶性タンパク質SAHSの翻

訳後修飾の解析”第19回極限環境生物学会  
(2018年12月8-9日)、くにびきメッセ  
(島根県・松江市)

西郷永希子、伊藤麻紀子、佐藤勝也、國枝  
武和“乾燥耐性をもたないクマムシ  
*Isohypsibius myrops*の放射線耐性”第19回  
極限環境生物学会(2018年12月8-9日)く  
にびきメッセ(島根県・松江市)

#### 〔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

柴原礼良(2018年8月) Young Scientist  
Award、14th International Symposium on  
Tardigrada.

田中彬寛(2018年12月) 優秀ポスター賞、  
第19回極限環境生物学会

##### アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

原著論文 Kohno H and Kubo T. (2018) Sci  
Rep. 8:11877.について:

1. 理学系研究科からプレスリリース「ゲノム編集と人工授精を用いたヘテロ変異体ミツバチの作出に世界で初めて成功」を行った。
2. UTokyoFOCUSで紹介された。ヘテロ変異体ミツバチの作出に世界で初めて成功: 社会性関連遺伝子の機能解析に向けて前進
3. [https://www.u-tokyo.ac.jp/focus/ja/articles/z0508\\_00044.html](https://www.u-tokyo.ac.jp/focus/ja/articles/z0508_00044.html)
4. 理学部 Youtube チャンネル「研究室の扉」で紹介された。  
<http://www.youtube.com/UTokyoScience>  
<https://youtu.be/sVgrfXSKdVM>

國枝 武和“最強動物!?クマムシのサバイバル戦略を読み解く”動物学会関東支部公開講演会(2018年7月22日)東京大学(東京都文京区)招待講演

國枝 武和“クマムシ学の最前線”(2018年8月12日)江戸川子ども未来館(東京都江戸川区)

#### 国際交流

該当なし

#### 研究室 URL

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

## 生物学講座 動物発生学研究室

#### 教職員

教授	武田 洋幸
准教授	入江 直樹
助教	中村 遼平
助教	井上 雄介
特任助教	河西 通

#### 研究室の活動概要

##### (1) 小型魚類体節の領域化のメカニズム

メダカ体節で発見された、胚から成体まで背側特異的に維持される *zic1* 発現境界の成立および維持機構を解析している。本年度は、新規の境界細胞群が *hhip* を発現することで遺伝子境界を作り出す分子メカニズムを明らかにし、特殊な境界細胞による新たな遺伝子発現境界形成メカニズムを示した。

##### (2) 発生に伴って変化するエピゲノム

脊椎動物モデルであるメダカを用いて、発生・成長過程における特定の細胞系譜の epigenetic code やゲノムの3次元構造をゲノムワイドで包括的に明らかにし、その成立機構を調べている。本年度はメダカ受精卵におけるゲノムの3次元構造が発生過程において特に原腸形成期に大きく変化することを明らかにした。また、エピジェネティック制御機構を理解するため、メダカ胚においてヒストン修飾を領域特異的に編集する技術を確立した。

##### (3) ゼブラフィッシュ体節の3D形態形成

ダイナミックに伸長するゼブラフィッシュ体節をモデルとし、細胞集団が移動しながら組織のかたちを作るメカニズムを調べている。本年度は、個々の細胞の移動速度の fluctuation が細胞の配置換えを誘発することで体節伸長が促進されることを示唆する結果が得られた。

##### (4) 栄養ストレスとエピゲノム記憶

高脂肪食投与により脂肪肝を誘発したメダカをモデルとして、一過的な栄養刺激がどのような形で長期的な記憶として維持されているのかを、エピゲノムに着目して解析を行っている。本年度は高脂肪食投与による脂肪肝の誘発と通常食移行による脂肪肝解消の飼育条件を確立した。

(5) 遺伝子の使い回しが、進化的な多様性を制限する働きがあることが示唆された。これは、脊椎動物の基本的な解剖学的特徴が長い進化を通して変化していない要因の1つである可能性が高い。

(6) アジア圏で初の国際進化学コミュニティ AsiaEvo の立ち上げ・開催(中国、深セン2018/4/18-20)を行った。

#### 〔雑誌論文〕

Yamaguchi H, Oda T, Kikkawa M, Takeda H  
(2018) Systematic studies of all PIH proteins in zebrafish reveal their distinct roles in axonemal



- dynein assembly. *eLife* 7:e36979. DOI: 10.7554/eLife.36979; e1007123
- Irie N, Satoh N, Kuratani S (2018) The phylum Vertebrata: a case for zoological recognition. *Zoological Letters*. 4:32. DOI: 10.1186/s40851-018-0114-y
- Uchida Y, Uesaka M, Yamamoto T, Takeda H, Irie N (2018) Embryonic lethality is not sufficient to explain hourglass-like conservation of vertebrate embryos. *EvoDevo* 9:7. DOI:10.1186/s13227-018-0095-0
- Inoue Y, Kumagai M, Zhang X, Saga T, Wang D, Koga A, Takeda H (2018) Fusion of *piggyBac*-like transposons and herpesviruses occurs frequently in teleosts. *Zoological letters* 4:6. DOI:10.1186/s40851-018-0089-8
- 〔学会発表〕
- Castellan F, Irie N “Characterization of the phenotypes and functions of maternal cells in biliary atresia” EMBO practical course Molecular interrogation of single-cells to decipher population heterogeneity, Toscana Life Sciences Bioincubator Building, Siena, Italy (April 6-12, 2018)
- Takeda H “The Structure and epigenetics of the pluripotent genome in medaka fish” 4<sup>th</sup> Strategic Medaka PI Meeting, Heiderberg University, Heiderberg, Germany(April 16-18, 2018)
- The 1st AsiaEvo conference, ShenZhen, China (April 18-20, 2018)
- Irie N “Cost of complexity hypothesis supported in animal embryonic evolution?”
- Uchida Y, Uesaka M, Yamamoto T, Takeda H, Irie N “Embryonic lethality is not sufficient to explain hourglass-like conservation of vertebrate embryos”
- Irie N “Gene re-usages constrained the evolvability of animal bodyplan? [Invited]” *EvoDevo* Seminar series, Cambridge University, Dept. of Zoology, Cambridge, United Kingdom (May 16, 2018)
- 福嶋 悠人, 武田 洋幸, 中村 遼平 “メダカにおける H3K27me3 in vivo エピゲノム編集” 第 12 回日本エピジェネティクス研究会年会 (2018 年 5 月 24-25 日)、北海道立道民活動センターかでの 2・7 (北海道・札幌市)
- 第 70 回日本細胞生物学会 第 51 回日本発生生物学会合同大会 (2018 年 6 月 5-8 日)、タワーホール船堀 (東京都・江戸川区)
- Fukushima H, Takeda H, Nakamura R “Targeted in vivo epigenome editing of H3K27me3”
- Kametani H, Tong Y, Shimada A, Takeda, H “Role of rotational collective cell migration in somite morphogenesis”
- Nakamura R, Motai Y, Kumagai M, Nishiyama H, Durand NC, Aiden EL, Morishita S, Takeda H “Establishment of three-dimensional genome structure during vertebrate embryogenesis”
- Tong Y, Kametani H, Shimada A, Akiyama M, Inoue Y, Takeda H “3D Cell behavior in zebrafish somite morphogenesis” *Euro EvoDevo* 2018, Galway, Ireland (June 26, 2018)
- Irie N “Cost of complexity contributed to the vertebrate bodyplan conservation? [Invited]”
- Uchida Y, Uesaka M, Yamamoto T, Takeda H, Irie N “Embryonic lethality is not sufficient to explain hourglass-like conservation of vertebrate embryos”
- Japan-Tronto Morphogenesis Symposium, Peter Giligan Centre for Reserch and Learning, Toronto, Canada(July 16-17, 2018)
- Kawanishi T “Coordinated tissue elongation in the zebrafish posterior body”
- Tong Y “Rotational cell migration: a new logic behind 3D somite morphogenesis”
- 藤本香菜, 中島啓, 堀昌平, 入江直樹 “母子間で相互移入する細胞種の推定～マイクロキメリズム細胞にはどのような細胞種が存在するのだろうか?” 第 20 回 免疫サマースクール (2018 年 8 月 20-23 日)、指宿ベイヒルズ (鹿児島県・指宿市)
- 日本進化学会 (August 22-25, 2018)、東京大学駒場キャンパス (東京都・目黒区)
- 入江 直樹 “表現型揺らぎから探る進化の方向性と拘束”
- Leong JCK, Li Y, Ren Y, Omori A, Zeng T, Bradham CA, Livingston BT, Uesaka M, Cameron RA, Wessel GM, Kondo M, Chen L, Wang W, Irie N “Do echinoderm embryos have more derived molecular developmental programs than chordates? – a search for “derivedness index” of transcriptomes”
- 入江 直樹 “遺伝子の使い回しは進化にとって諸刃の剣か?” 再生学異分野融合研究会 (August 30-31, 2018)、基礎生物学研究所 (愛知県・岡崎市)
- Tong Y, Kametani H, Shimada A, Akiyama M, Inoue Y, Takeda H “Live-imaging and 3D analysis of zebrafish somite morphogenesis” 12<sup>th</sup> GfE School “Imaging and Modeling development”, Schloss Reizensburg, Günzburg, Germany (October 10-13, 2018)
- Irie N “The developmental hourglass model in animal embryogenesis [Invited (Plenary session)]” *Developmental Biology of Sea Urchin and other Marine Invertebrates* 2018, Woods Hole, USA (October 17-21, 2018)
- 第 41 回日本分子生物学会 (2018 年 11 月 28-30 日)、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市)
- 藤本香菜, 中島啓, 堀昌平, 入江直樹 “母子間で相互移入する細胞種の推定～マイクロキメリズム細胞にはどのような細胞種が存在するのだろうか?”
- Leong JCK, Li Y, Ren Y, Omori A, Zeng T, Bradham CA, Livingston BT, Uesaka M, Cameron RA, Wessel GM, Kondo M, Chen L, Wang W, Irie N “Do echinoderm embryos have

more derived molecular developmental programs than chordates? – a search for “derivedness index” of transcriptomes”

内田 唯, 上坂 将弘, 山元 孝佳, 武田 洋幸, 入江 直樹 “表現型ゆらぎは脊椎動物発生中期の保存性に寄与しうるか”

Takeda H “The Art of Medaka” Genetics and Genomics Seminar, Tsinghua University Beijing, China(December 17, 2018)

Irie N “Development and Evolution [Invited]” SERB School in Evolutionary Biology Bengaluru, India (March 14, 2019)

Keystone Symposia: Epigenetics and Human Disease, Fairmont Banff Springs, Banff, Alberta, Canada(March 17-21, 2019)

Fukushima H, Takeda H, Nakamura R “Targeted in vivo epigenome editing in medaka (Japanese killifish)”

Nakamura R, Motai Y, Durand NC, Kumagai M, Aiden EL, Morishita S, Takeda H, “Establishment of the three-dimensional genome structure during medaka fish development”

#### 〔図書〕

Abe K, Kawanishi T, Takeda H (2018) Zic Genes in Teleosts: Their Roles in Dorsoventral Patterning in the Somite. Advances in experimental medicine and biology ISBN978-981-10-7311-3

#### 〔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

亀谷 治頌 (2018年6月) Best Poster Presentation Award、第70回日本細胞生物学会第51回日本発生生物学会合同大会

全 由悦 (2018年6月) Best Poster Presentation Award、第70回日本細胞生物学会第51回日本発生生物学会合同大会

#### アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

日経サイエンス 2018年6月号「フロントランナー挑む 『生物の進化を予測する: 入江直樹』」にて研究内容を紹介  
日本生物学オリンピック 高校生向けセミナー「発生と進化」8月18日

#### 国際交流

河西 通(Havard Medical School, Associate Prof. Sean Megason 研究室に新学術領域研究・国際共同研究員として長期派遣)

Guojie Zhang 他 11名(コペンハーゲン大学教授他、2018年4月17日、中国・深センに

てアジア圏発の国際進化学会 AsiaEvo の発足と開催のための会議。AsiaEvoは4/18-20に開催34カ国から800名超の参加者  
<http://asianevo.org/index.html>

Andrew Gillis (イギリス・ケンブリッジ大学、2018年5月16-17日、脊椎動物モデルプラン進化に関わる共同研究打ち合わせ)

Nausheen Bhat (インドネシア Indonesia International Institute for Life Sciences、留学生受入れ、7月3日-8月29日)

Lorenz Hanesch (Ludwig Maximilians 大学から留学生受入れ 2018年9月-2019年3月)

Cindy Bradham (アメリカボストン大学准教授、2018年10月17日-19日、棘皮動物の発生進化研究のための研究打ち合わせ)

Ann Kathrin Heilig (Heidelberg 大学から特別研究学生受入れ 2018年10月～)

#### 研究室 URL

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

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

## 生物学講座：発生進化研究室

### 教職員

教授 塚谷 裕一  
助教 古賀 皓之

### 研究室の活動概要

シロイヌナズナを材料にした、メタボロミクスと発生生物学をつなぐ試みからは、理研の平井研究室や望月研究室、東京学芸大 Ferjani 研究室など、様々な研究室との共同研究の結果、ピロリン酸が種子発芽時のβ酸化による糖新生過程のどのステップを阻害しているのかのメタボロミクスと数理解析を駆使した同定 (Ferjani et al. 2018)、CYP450 の一種の CYP77A4 が胚発生の制御に重要な役割を保有していることの発見 (Kawade et al. 2018)、といった成果があがった。

またシロイヌナズナの解析から重要因子であることが判明している *ANGUSTIFOLIA* について、ゼニゴケにおける機能解析から、基本的な機能はシロイヌナズナと共通していることを見いだした (Furuya et al. 2018)。また九大・和田研究室との共同研究から、柵状組織の形態の変化が葉緑体の位置決定に影響し、ひいては光合成に影響することの発見 (Gotoh et al. 2018)、を論文化することができた。

さらにリボゾーム関連遺伝子が植物の発生に果たす役割の解明についても、立教大学の堀口研との共同研究により、GDP1/2 と葉の背腹性の関係について (Kojima et al. 2018)、プラスタドにおける翻訳機能と側根形成との関係について (Nakata et al. 2018)、進展があった。またかつて同定した *olligocellula1* 変異体の原因遺伝子についての機能解析も Suzuki et al. (2018) として論文化した。

一方、やはりシロイヌナズナを材料とした解析から、葉メリステムの制御に重要な転写共訳因子遺伝子として注目している *ANGUSTIFOLIA3/AtGIF1* に関しては、東大／農学部伊藤研との共同研究で、イネにおけるホモログとその変異体の解析が進んだ (Shimano et al. 2018)。興味深いことに、基本的な機能等はシロイヌナズナとイネとで共通しているものの、mRNA の発現の組織特異性はまるで正反対であることが分かり、今後の重要テーマとなった。

またエボデボ研究として、一葉植物のモノフィレアに関するこれまでの知見をまとめ、短日植物性であることを含めた報告も含めた総説を発表した (Kinoshita and Tsukaya 2018)。

一方、フィールドにおける植物の多様性の研究からは、これもサバ大学 Suleiman 研究室や神戸大学・末次研究室等との共同研究などを通じて、*Oxygyne* 属のモノグラフ (Cheek et al. 2018)、ボルネオ・インバック溪谷からの新種のシダの記載 (Hayashi et al. 2018)、

熱帯アジアからの新種の腐生植物の記載としてマリアウ盆地 (*Aphyllorchis*: Suetsugu et al. 2018 ; *Gastrodia*: 2018)、スマトラ (*Thismia*: Suetsugu et al. 2018)、カンボジア (*Thismia*: Suetsugu et al. 2018)、西ジャワ (*Gastrodia*: Suetsugu et al. 2018) からそれぞれ行なった。またマリアウ盆地からは新種のラン *Nephelaphyllum maliauensis* の記載も行なった (Suetsugu et al. 2018) ほか、蛾の吸汗行動の記載も行なった。またこれらに関連して、腐生植物の葉が光合成活性を失い鱗片状化するに至った進化プロセスに関する新仮説を提唱した (Tsukaya 2018)。

### 〔雑誌論文〕

- Cheek M, Tsukaya H, Rudall PJ, Suetsugu K (2018) Taxonomic monograph of *Oxygyne* (Thismiaceae), rare achlorophyllous mycoheterotrophs with strongly disjunct distribution. Peer J. 6: e4828. DOI 10.7717/peerj.4828
- Ferjani A, Kawade K, Asaoka M, Oikawa A, Okada T, Mochizuki A, Maeshima M, Hirai MY, Saito K, Tsukaya H (2018) Pyrophosphate inhibits gluconeogenesis by restricting UDP-glucose formation in vivo. Sci. Rep. 8: 14696. DOI: 10.1038/e41598-018-32894-1
- Furuya T, Hattori K, Kimori Y, Ishida S, Nishihama R, Kohchi T, Tsukaya H (2018) *ANGUSTIFOLIA* contributes to the regulation of three-dimensional morphogenesis and cortical microtubule orientations in the liverwort *Marchantia polymorpha*. Development 145: dev161398. DOI:10.1242/dev.161398
- Gotoh E, Suetsugu N, Higa T, Matsushita T, Tsukaya H, Wada M (2018) Palisade cell shape affects the light-induced chloroplast movements and leaf photosynthesis. Sci. Rep. 8: 1472. DOI:10.1038/s41598-018-19896-9
- Hayashi T, Suleiman M, Okada H, Tsukaya H (2018) A new variety of fern from Borneo, *Sphaerostephanos unitis* var. *dimorphophylla* (Thelypteridaceae). Phytotaxa 346: 287–292.
- Kawade K, Li Y, Koga H, Sawada Y, Okamoto M, Kuwahara A, Tsukaya H, Hirai MY (2018) The cytochrome P450 CYP77A4 is involved in auxin-mediated patterning of the *Arabidopsis thaliana* embryo. Development 145: dev168369. DOI:10.1242/dev.168369
- Kojima K, Tamura J, Chiba H, Fukada K, Tsukaya H, Horiguchi G (2018) Two nucleolar proteins, GDP1 and OLI2, function as ribosome biogenesis factors and are preferentially involved in promotion of leaf cell proliferation without strongly affecting leaf adaxial–abaxial patterning in *Arabidopsis thaliana*. Front. Plant Sci. 8: 2240. DOI: 10.3389/fpls.2017.02240

- Nakata MT, Sato M, Wakazaki M, Sato N, Kojima K, Sekine A, Nakamura S, Shikanai T, Toyooka K, Tsukaya H, Horiguchi G (2018) Plastid translation is essential for lateral root stem cell patterning in *Arabidopsis thaliana*. *Biol. Open* 7: bio028175. DOI:10.1242/bio.028175
- Shimano S, Hibara K, Furuya T, Arimura S, Tsukaya H, Itoh J (2018) Conserved functional control, but distinct regulation of cell proliferation in rice and *Arabidopsis* leaves revealed by comparative analysis of GRF-INTERACTING FACTOR 1 orthologs. *Development* 145: dev159624. DOI:10.1242/dev.159624
- Suetsugu K, Hidayat A, Tsukaya H (2018) First record of the mycoheterotrophic plant *Gastrodia spathulate* (Orchidaceae) from West Java, Indonesia. *Acta Phytotax. Geobot.* 69: 135-137. DOI: 10.18942/apg.201722
- Suetsugu K, Suleiman M, Anthony F, Tsukaya H (2018) *Aphyllorchis maliauensis* (Orchidaceae), a new species from the Maliau Basin, Sabah, Borneo. *Phytotaxa* 367: 85-90.
- Suetsugu K, Suleiman M, Tsukaya H (2018) *Nephelaphyllum maliauensis* (Orchidaceae; Collabiinae), a new species from the Maliau Basin, Sabah, Borneo, with a discussion of the taxonomic identities of *N. pulchrum*, *N. latilabre* and *N. flabellatum*. *Phytotaxa* 336: 89-94. DOI: 10.11646/phytotaxa.336.1.7
- Suetsugu K, Suleiman M, Tsukaya H (2018) Sweat feeding behavior by the moth *Arthroschista hilaralis* (Crambidae) in the Maliau Basin Conservation Area (Sabah, Borneo). *Entomological News*, 127: 386-389
- Suetsugu K, Suleiman M, Tsukaya H (2018) A new species of *Gastrodia* (Gastrodieae, Epidendroideae, Orchidaceae) from the Maliau Basin Conservation Area, Sabah, Borneo. *Phytotaxa* 367: 78-84. DOI: <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.367.1.9>
- Suetsugu K, Tsukaya H, Nurainas N, Okada H (2018) *Thismia sumatrana* (Thismiaceae), a new species from West Sumatra, Indonesia, with discussions on the taxonomic identity of *Thismia clavigera*. *PhytoKeys* 113: 59-67.
- Suetsugu K, Tsukaya H, Tagane S, Chhang P, Yukawa T, Yahara T (2018) Flora of Bokor National Park VII: *Thismia bokorensis* (Burmanniaceae), a new species representing a new generic record. *Phytotaxa* 334: 65-69 DOI: <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.334.1.10>
- Suzuki M, Shinozuka N, Hirakata T, Nakata M, Demura T, Tsukaya H, Horiguchi G (2018) OLIGOCELLULA1/HIGH EXPRESSION OF OSMOTICALLY RESPONSIVE GENES15 promotes cell proliferation with HISTONE DEACETYLASE9 and POWERDRESS during leaf development in *Arabidopsis thaliana*. *Front. Plant Sci.* 9: 580. DOI: 10.3389/fpls.2018.00580
- Tsukaya H (2018) How have leaves of mycoheterotrophic plants evolved—from the view point of a developmental biologist. *New Phytol.* 217: 1401-1406. DOI:10.1111/nph.14994
- 〔学会発表〕  
塚谷 裕一 “葉の環境適応形態とその遺伝的基盤” 遺伝研研究会「マクロ生態学と遺伝学の融合」(2018年4月14-15日)、国立遺伝学研究所(静岡県・三島市)
- 第70回日本細胞生物学会、第51回日本発生生物学会合同大会(2018年6月5-8日)、タワーホール船橋(東京都・江戸川区)
- Otsuka Y, Haga K, Sakai T, Tsukaya H “Twisting movement of plant leaf: Genetic analysis and 3D observation.”
- Tabeta H, Asaoka M, Takahashi K, Gunji S, Tsukaya H, Ferjani A “The amplitude of cell enlargement in Class II CCE is regulated by the amount of IBA-derived Auxin.”
- Gunji S, Horiguchi G, Tsukaya H, Ferjani A “Excess pyrophosphate in plant tissues triggers developmental defects cell-autonomously.”
- Ooe M, Asaoka M, Gunji S, Horiguchi G, Tsukaya H, Ferjani A “Plant flowering stem cracking: A model case towards understanding stem organogenesis and integrity.”
- The International Conference on *Arabidopsis* Research (ICAR) 2018, Logomo, Turku, Finland (June 25-29, 2018)
- Tsukaya H “Has the impact of endoreduplication on cell size not been overestimated?”
- Kawade K, Li Y, Koga H, Sawada Y, Kuwahara A, Tsukaya H, Hirai MY “A cytochrome P450 CYP77A4 is required for auxin-mediated patterning of the *Arabidopsis thaliana* embryo.”
- Hwang JY, Jun SE, Moon JY, Kim JI, Shigenobu S, Tsukaya H, Kim GT “Specification of differential chloroplast-targeted magnesium transporter in the paraveinal regions of leaf blades.”
- Tsukaya H “Reexamination of the impact of endoreduplication on cell size in leaves.” International Plant Molecular Biology 2018, Le Corum Convention Center, Montpellier, France (August 5-10, 2018)
- 日本植物学会第82回大会(2018年9月14-16日、広島国際会議場(広島県・広島

市)  
堀口 吾朗、塚谷 裕一 “リボソームタンパク質遺伝子 *RPL4D* の新規アレルにおける葉の表現型解析”  
Tabeta H, Asaoka M, Gunji S, Tsukaya H, Ferjani A “Compensated cell enlargement in *fugu5* is specifically triggered by IBA-derived auxin.”  
Asaoka M, Inoue S, Gunji S, Kinoshita T, Maeshima M, Tsukaya H, Ferjani A “Stomatal closure is hampered in a cell autonomous manner due to excess pyrophosphate.”  
ドル 有生、古賀 皓之、塚谷 裕一 “アワゴケ属植物における気孔発生パターンの多様性とその進化”  
友井 拓実、北川 宗典、坂田 洋一、川出 健介、塚谷 裕一、藤田 知道 “細胞間の高分子拡散に対する浸透圧ストレスの影響”  
塚谷裕一 “日本学術振興会 学術システム研究センター 科研費セミナー”  
大塚 祐太、芳賀 健、酒井 達也、塚谷 裕一 “青色光に応じてねじれる葉の三次元形態解析”  
前川 修吾、深田 かなえ、高原 正裕、塚谷 裕一、堀口 吾朗 “*as2 rpl4d* 二重変異体における葉の背軸化を抑圧する *rpl12b* 及び *szk2* 変異に関する解析”  
齋藤 美永子、長野 夏未、塚谷 裕一、堀口 吾朗 “シロイヌナズナとゼニゴケにおける AN3 および GRF の機能の比較”  
木下 綾華、古賀 皓之、Sujung Kim、望月 伸悦、長谷 あきら、塚谷 裕一 “一葉植物モノフィレアの特殊な発生を支える分子機構の解明”  
江崎 和音、堀口 吾朗、藤倉 潮、塚谷 裕一 “シロイヌナズナ *ANGUSTIFOLIA3* 変異体における葉の発生初期の細胞サイズ制御機構”  
星野 里奈、塚谷 裕一 “光可塑性による葉の厚さの制御機構の解析”  
Guo P, Furuya T, Kohchi T, Kanazawa T, Ueda T, Tsukaya H “The analysis of RTFL family function on the control of rhizoid development in *Marchantia polymorpha*.”  
Gunji S, Horiguchi G, Tsukaya H, Ferjani A “Tissue-targeted PPi hydrolysis in *fugu5* mutant background revealed that excess PPi triggers developmental defects cellautonomously.”  
Yin X, Tsukaya H “The role of *PRESSED FLOWERb* in the morphogenesis of flattened unifacial leaf blade.”  
Ferjani A, Ooe M, Asaoka M, Gunji S, Suzuki, Kiyokawa H, Horiguchi G, Tsukaya H “Biomechanical attunement among concentric tissues is a prerequisite for *Arabidopsis* flowering stem integrity.”

塚谷 裕一 “学振・学術システム研究センター 科研費セミナー” 日本植物分類学会第 18 回大会 (2019 年 3 月 7 日)、首都大学東京南大沢キャンパス (東京都・八王子市)

第 60 回日本植物生理学会年会 (2018 年 3 月 13-15 日)、名古屋大学東山キャンパス (愛知県・名古屋市)  
浅岡 真理子、井上 晋一郎、郡司 玄、木下 俊則、前島 正義、塚谷 裕一、Ali Ferjani “気孔の閉口は PPi の過剰な蓄積により阻害される”  
岩淵 功誠、大西 春菜、田村 謙太郎、深尾 陽一朗、古谷 朋之、服部 考郎、塚谷 裕一、西村 いくこ  
“ANGUSTIFOLIA はアクチン繊維の配向調節を介してシロイヌナズナの葉の求心性核定位を制御する”  
江崎 和音、塚谷 裕一 “シロイヌナズナ *angustifolia3* 変異体の補償作用において細胞サイズを増加させる仕組み”  
野崎 守、川出 健介、堀口 吾朗、重信 秀治、山口 勝司、澤田 有司、平井 優美、塚谷 裕一 “シロイヌナズナ AN3 が関連する中心代謝制御のトランスオミクス解析”  
堀口 吾朗、前川 修吾、大林 祝、杉山 宗隆、塚谷 裕一 “*as2 rpl4d* が示す葉の背軸化における NAC 型転写因子遺伝子 *SZK1, 2, 3* および *SRIW1* の役割と相互関係”  
前川 修吾、深田 かなえ、高原 正裕、塚谷 裕一、堀口 吾朗 “リボソームストレスシグナリングにおけるリボソームタンパク質 *RPL12B* 及び *RING* 型ユビキチンリガーゼ *SZK2* の機能解析”  
大塚 祐太、塚谷 裕一 “ねじれるシロイヌナズナ葉柄の細胞レベルの 3 次元定量観察”  
Li Y, Sawada Y, Kawade K, Tsukaya H, Hirai MY “Novel insights into mechanisms underlying growth defects associated with trinucleotide repeat expansion in *Arabidopsis thaliana*.”  
Doll Y, Koga H, Tsukaya H “The mechanism of submergence-induced suppression of stomatal development in an amphibious aquatic plant, *Callitriche palustris*.”  
Sarath E, Tsukaya H “Morphological and molecular characterisation of domatia development in myrmecophytes.”  
Yin X, Tsukaya H “The role of *PRESSED FLOWERB* in The morphogenesis of flattened leaf blade.”  
永瀬 寛朗、橋田 芳和、武智 克彰、矢部 智幸、瀧尾 進、佐藤 良勝、長谷部 光泰、塚谷 裕一、高野 博嘉  
“ANGUSTIFOLIA はヒメツリガネゴケの配偶体と孢子体の両世代で細胞伸長を

制御する”

木下 綾華、古賀 皓之、Sujung Kim、望月 伸悦、長谷 あきら、塚谷 裕一 “一葉植物モノフィレアの特異な分裂組織における遺伝子発現解析”

#### 〔図書〕

Tsukaya H (2018) Leaf shape evolution in the context of the primary function of the leaf as a photosynthetic organ. In: Adams WW. III, Terashima I. (eds.) The Leaf: A Platform for Performing Photosynthesis. Advances in Photosynthesis and Respiration vol. 44 Including Bioenergy and Related Processes, Springer, Pp. 1-26. ISBN-13: 978-3319935928

#### 〔産業財産権〕

##### ○出願状況

該当なし

##### ○取得状況

該当なし

#### 〔その他〕

##### アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

塚谷 裕一 NHK 夏休み子ども科学電話相談 (NHK ラジオ第一放送、2018年7月27日、8月28日)

塚谷 裕一 又吉直樹のへウレーカ! 「なぜドリアンは“果物の王様”なの?」(Eテレ、2018年10月3日)

塚谷 裕一 植物学から『愛』を物語る (小柴ホール、第1部講演「ボルネオに森を食べる植物を探す」第2部:対談 塚谷裕一×三浦しをん「〈愛なき世界〉に魅せられて」2018年10月14日)

塚谷 裕一 又吉直樹のへウレーカ! 「キノコって木の子どものなの?」(Eテレ、2018年10月24日)

塚谷 裕一 もっと知りたい! くだもの学 (茨城県自然博物館 企画展記念イベント、2018年12月23日)

塚谷 裕一 NHK 冬休み子ども科学電話相談 (NHK ラジオ第一放送、2018年12月25日)

塚谷 裕一 ー生物の環境適応戦略ー水陸両用植物のしくみをさぐる (大学共同利用機関法人 自然科学研究機構 基礎生物学研究所 第27回自然科学研究機構シンポジウム、2019年3月3日)

#### 国際交流

Naomi Ori (Hebrew University of Jerusalem 教授、生物科学セミナー、2018年5月7日)

Hongzhi Kong (中国科学院教授、生物科学セミナー、2018年7月11日)

Gyung-Tae Kim (韓国・東亜大学教授、KRPの機能に関する共同研究、2018年7月7

日-22日、2019年1月26日-2月16日)

Keegan Jonathan Linh PHAM さん (University of California Berkeley・USA、UTRIPプログラム学生、水陸両生植物に関する共同研究、2018年6月13日-8月7日)

Ho Ching Anson Lam さん (University of Cambridge・UK、AMGENプログラム学生、イチョウの葉の形態形成についての共同研究、2018年6月11日-8月6日)

#### 研究室 URL

<http://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~bionev2/jp/index.html>

## 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

近藤は、日本列島の縄文人頭蓋計測データを集成し、計測値にもとづき地域差について分析し、縄文人の形成過程の考察を行い発表した。また、共同研究として、ヒト内耳骨迷路の形態変異にもとづく現代人の出アフリカ仮説の検証をおこない、論文として発表した。海外調査は、トルコでの新石器時代遺跡調査に参加し、出土人骨の記載研究を継続している。また、フィンランド・オウル大学との共同研究として、X染色体変異と上顎大臼歯の形態についての論文を発表した。また、ハンセン病による上顎形態評価の研究にも協力し、論文化した。国内での共同研究として、言語進化のプロジェクトに参加を開始し、日本言語学会でのシンポジウムで発表した。前年度終了の化石脳のプロジェクトにおいて、ネアンデルタール人と現代人の脳形態の違いについて、論文化した。国内でのフィールドワークとして群馬県の縄文時代早期の岩陰遺跡発掘に参加し、出土人骨の整理を継続中であり、出土状況と人骨形態について報告した。

佐宗は、縄文時代人の口腔衛生指標の調査研究を行っており、一部成果を論文発表した。また、三浦半島の洞穴遺跡の発掘に参加し、関東弥生時代人骨を中心に出土人骨の整理・報告を行うとともに、学会等で発表した。

### 〔雑誌論文〕

近藤修 (2018) 頭骨形態からみた縄文人の地域性 国立歴史民俗博物館研究報告 208, 249-267.

佐宗亜衣子 (2018) 古人骨の虫歯と歯周病, 奈良貴史, 米田穰, 澤田純明編, 特集「ヒトの骨考古学」, 季刊考古学 143: 39-42.

Kasai N, Kondo O, Suzuki K, Aoki Y, Ishii N, Goto M (2018) Quantitative evaluation of maxillary bone deformation by computed tomography in patients with leprosy. *PLOS Neglected Tropical Diseases* 12(3): e0006341 doi/10.1371/journal.pntd.0006341

Ponce de Leon MS, Koesbardiati T, Weissmann JD, Milella M, Reyna-Blanco CS, Suwa G, Kondo O, Malaspinas AS, White TD, Zollikofer CPE (2018) Human bony labyrinth is an indicator of population history and dispersal from Africa. *PNAS* 115(16):4128-4133. doi.org/10.1073/pnas.1717873115

Kochiyama T, Ogihara N, Tanabe HC, Kondo O, Amano H, Hasegawa K, Suzuki H, Ponce de Leon MS, Zollikofer CPE, Bastir M, Stringer C, Sadato N, Akazawa T (2018)

Reconstructing the Neanderthal brain using computational anatomy. *Scientific reports* 8: 6296. DOI:10.1038/s41598-018-24331-0

Kondo O, Yoneda M, Taniguchi Y (2018) A female human skeleton from the Initial Jomon period found in the Iyai rock shelter in mountainous Kanto, Japan. *Anthropological Science* 126: 151-164. doi.org/10.1537/ase.180730

Nakayama M, Kondo O, Pesonen P, Alvesalo L, Lahdesmaki R (2018) Influence of long and short arms of X chromosome on maxillary molar crown morphology. *PLOS ONE* 13(11): e0207070. doi.org/10.1371/journal.pone.0207070

### 〔学会発表〕

佐宗亜衣子, 米田穰 “神奈川県三浦市白石洞穴出土人骨について —2014~17年出土資料概要—” 日本考古学協会第84回総会 (2018年5月25-26日)、明治大学駿河台キャンパス (東京都・千代田区)

### 〔シンポジウム〕

Kondo O. “Evolution of brain endocast and human language capacity.” *The Japanese Society for Language Sciences 20th Annual International Conference, Fujimino, Japan (August 2, 2018)*

米田穰, 佐宗亜衣子, 杉山浩平, 白石洞穴出土遺跡の年代学的検討と古人骨の化学分析、洞窟考古・地震学の最新展開骨考古学分科会セッション シンポジウム「自然環境と人類の将来予測に向けた第四紀学の最先端：各領域分野の最新動向とその共有・発展をめざして」、日本第四紀学2018年大会 (2018年8月24-28日)、首都大学東京南大沢キャンパス (東京都・八王子市)

米田穰, 佐宗亜衣子, 歴史系博物館で人類進化を考える：縄文人・弥生人・現代人、日本進化学会市民公開講座 「博物標本から進化を語る」、日本進化学会第20回大 (2018年8月22-25日)、東京大学駒場キャンパス (東京都・目黒区)

### 〔図書〕

Tanabe H.C., Kubo D., Hasegawa K., Kochiyama T., Kondo O. (2018) *Cerebellum: Anatomy, Physiology, Function, and Evolution*. In: Bruner E., Ogihara N., Tanabe H. (eds) *Digital Endocasts. Replacement of Neanderthals by Modern Humans Series*. Springer, Tokyo. pp. 275-289.

Ogihara N., Amano H., Kikuchi T., Morita Y., Suzuki H., Kondo O. (2018) *Digital Reconstruction of Neanderthal and Early Homo sapiens Endocasts*. In: Bruner E., Ogihara N., Tanabe H. (eds) *Digital Endocasts. Replacement of Neanderthals by*

Modern Humans Series. Springer, Tokyo. pp. 9-32.

佐宗亜衣子 2018、池子遺跡の弥生人骨—関東の弥生集落遺跡の出土人骨と比較して— 杉山浩平編「弥生時代 食の多角的研究 —池子遺跡を科学する—」 雄山閣出版、pp39-42.

佐宗亜衣子・奈良貴史 2018、VI 福山城下町正行寺北側地点1号土坑の埋葬人骨について 関根達人編「松前藩福山城下町の考古学的研究 1—福山城下町遺跡馬形地区正行寺北側地点の発掘調査—」 弘前大学人文社会科学部文化財論研究室、pp82-88.

〔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

近藤 修 「ヒトのしんかとはね（骨）のかたち」江戸川区子ども未来館（2018年12月9日）

国際交流

該当なし

研究室 URL

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

## 生物学講座：人類進化生体力学研究室

### 教職員

教授

荻原直道

### 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)脳卒中片麻痺者の二足歩行運動の生体力学的解析、(3)足先軌跡のばらつきに着目した高齢者二足歩行の運動学的解析と転倒リスク増大メカニズム、(4)ヒト精密把握運動の神経回路モデル構築と順動力学シミュレーション、(5)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、(6)遺伝子改変マウスの四足歩行運動解析、(7)ウェアラブルセンサを用いた歩行分析、(8)ネアンデルタール人の脳形態復元。

### 〔雑誌論文〕

Takano T, Nakatsukasa M, Kunimatsu Y, Nakano Y, Ogihara N, Ishida H (2018) Forelimb long bones of *Nacholapithecus* (KNM-BG 35250) from the middle Miocene in Nachola, northern Kenya. *Anthropol Sci.* 126:135-149. DOI: 10.1537/ase.181022

Blickhan R, Andrada E, Hirasaki E, Ogihara N (2018) Global dynamics of bipedal macaques during grounded running and running. *J Exp Biol.* 221: jeb178897. DOI: 10.1242/jeb.178897

Ogihara N, Hirasaki E, Andrada E, Blickhan R (2018) Bipedal gait versatility in the Japanese macaque (*Macaca fuscata*). *J Hum Evol.* 125:2-14. DOI: 10.1016/j.jhevol.2018.09.001

Kikuchi Y, Nakatsukasa M, Tsujikawa H, Nakano Y, Kunimatsu Y, Ogihara N, Shimizu D, Takano T, Nakaya H, Sawada Y, Ishida H (2018) Sexual dimorphism of body size in an African fossil ape, *Nacholapithecus kerioi*. *J Hum Evol.* 123:129-140. DOI: 10.1016/j.jhevol.2018.07.003

Tsuzuki Y, Ogihara N (2018) A recurrent neural network model for generation of humanlike reaching movements. *Adv Robotics.* 32:837-849, DOI: 10.1080/01691864.2018.1496031

加茂野有徳、荻原直道 (2018) 脳卒中片麻痺者杖歩行の3次元逆動力学解析. *バイオメカニズム学会誌* 42:177-184、DOI: 10.3951/sobim.42.3\_177

Kochiyama T, Ogihara N, Tanabe HC, Kondo O, Amano H, Hasegawa K, Suzuki H, Ponce de Leon MS, Zollikofer CPE, Bastir M, Stringer C,



- Sadato N, Akazawa T (2018) Reconstructing the Neanderthal brain using computational anatomy. *Sci Rep.* 8:6296, DOI: 10.1038/s41598-018-24331-0
- Seki H, Nagura T, Suda Y, Ogihara N, Ito K, Niki Y, Matsumoto M, Nakamura M (2018) Quantification of vertical free moment induced by the human foot-ankle complex during axial loading. *Proc Inst Mech Eng H.* 232:637-640, DOI: 10.1177/0954411918777267
- Kamono A, Ogihara N (2018) Weight-shift ability significantly correlates with walking velocity in post-acute stroke patients. *Proc Inst Mech Eng H.* 232:361-370, DOI: 10.1177/0954411918757814
- Oishi M, Ogihara N, Shimizu D, Kikuchi Y, Endo H, Une Y, Soeta S, Amasaki H, Ichihara N (2018) Multivariate analysis of variations in intrinsic foot musculature among hominoids. *J Anat.* 232:812-823, DOI: 10.1111/joa.12780
- Kamono A, Kato M, Ogihara N (2018) Accuracy evaluation of a method to partition ground reaction force and center of pressure in cane-assisted gait using an instrumented cane with a triaxial force sensor. *Gait Posture* 60:141-147, DOI: 10.1016/j.gaitpost.2017.11.022
- Bruner E, Ogihara N (2018) Surfin' endocasts: The good and the bad on brain form. *Palaeontol Electronica* 21.1.1A:1-10, DOI: 10.26879/805
- 荻原直道、田邊宏樹 (2018) ネアンデルタール人の脳機能を探る. *考古学ジャーナル* 714:19-24
- 〔学会発表〕
- Iwama Y, Harato K, Sakurai A, Nishizawa K, Kaneda K, Morishige Y, Kobayashi S, Niki Y, Ogihara N, Matsumoto M, Nakamura M, Nagura T “Estimation of the external knee adduction moment during gait using wearable devices in patients with knee osteoarthritis” Orthopaedic Research Society 2019 Annual Meeting, Austin Convention Center, Austin, TX, USA, (Feb 2-5, 2019)
- Negishi T, Ito K, Lee T, Ogihara N “Strain-rate dependence of viscoelastic properties of the plantar soft tissue identified using a spherical indentation test” The 21st International Conference on Mechanics in Medicine and Biology, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan, (Nov 22-24, 2018)
- Yamashita S, Igarashi K, Ogihara N “Reducing variability in foot trajectory during gait based on vibratory stimulation of the forefoot” 8th World Congress of Biomechanics, Convention Centre Dublin, Ireland, (July 8-12, 2018)
- Nakajima T, Moritani Y, Ogihara N “Computer simulation of precision grip between thumb and index finger based on a two-dimensional musculoskeletal model and a neural network model” 8th World Congress of Biomechanics, Convention Centre Dublin, Ireland, (July 8-12, 2018)
- Ono A, Inomata D, Ohgaki L, Misawa H, Ogihara N “Kinematic and kinetic analysis of quadrupedal locomotion in a slow motor neuron-deleted transgenic mouse line, a possible model for studying the effect of type-selective motor neuron degeneration on locomotor performance” 8th World Congress of Biomechanics, Convention Centre Dublin, Ireland, (July 8-12, 2018)
- Tsunasaki, T, Asami Y, Tada M, Endo Y, Ogihara N “Synthesis of hand posture during power grip task using a three-dimensional musculoskeletal model and a load-minimization criterion” 8th World Congress of Biomechanics, Convention Centre Dublin, Ireland, (July 8-12, 2018)
- Kamono A, Ogihara N “Three-dimensional inverse dynamic analysis of cane-assisted gait in poststroke hemiplegic patient” 8th World Congress of Biomechanics, Convention Centre Dublin, Ireland, (July 8-12, 2018)
- Mabuchi Y, Ogihara N “Inverse dynamic analysis of postural reactions to lateral perturbations in seated humans” 8th World Congress of Biomechanics, Convention Centre Dublin, Ireland, (July 8-12, 2018)
- Ito K, Negishi T, Hosoda K, Nagura T, Ota T, Imanishi N, Jinzaki M, Oishi M, Ogihara N “Comparative analysis of three-dimensional foot bone kinematics in human and African great apes using a biplanar X-ray fluoroscopy system” 8th World Congress of Biomechanics, Convention Centre Dublin, Ireland, (July 8-12, 2018)
- Negishi T, Ito K, Hosoda K, Nagura T, Ota T, Imanishi N, Jinzaki M, Ogihara N “Effects of wearing shoes on three-dimensional kinematics of cadaver foot bones during axial loading” 8th World Congress of Biomechanics, Convention Centre Dublin, Ireland, (July 8-12, 2018)
- Iwama Y, Harato K, Sakurai A, Morishige Y, Kaneda K, Niki Y, Kobayashi S, Matsumoto M, Nakamura M, Nagura T, Ogihara N “A gait analysis using wearable devices on activities of daily life in patients knee osteoarthritis” 2018 OARSI World Congress, ACC Congress Center, Liverpool, United Kingdom, (April 26-29, 2018)
- 荻原直道 “ロコモーションのエネルギー消費に筋骨格形態が与える影響” 京都大学霊長類研究所第 48 回ホミニゼーション研究会 (2019 年 2 月 28 日-3 月 1 日)、京都大学霊長類研究所大会議室 (愛知県・犬山市)
- 多田充徳、遠藤維、荻原直道 “手部筋骨格モデルと把握機能解析プログラムの開発” 第 19 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会(SI2018) (2018 年 12 月 13-15 日)、大阪工業大学 (大阪府・大阪市)

中島貴之、多田充徳、遠藤維、荻原直道 “筋負担最小化に基づく物体把握時の指先力推定とその評価” 第19回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会(SI2018) (2018年12月13-15日)、大阪工業大学 (大阪府・大阪市)

荻原直道 “ニホンザルの歩行分析から探るヒトの身体構造と直立二足歩行の特異性” 計測自動制御学会 システム・情報部門 自律分散システム部会 第63回 自律分散システム部会研究会 (2018年12月8日)、名古屋会議室 (愛知県・名古屋市)

荻原直道 “ヒトの形態進化と二足歩行機能” 第6回 埼玉県立大学 理学療法研修会 (2018年12月2日)、埼玉県立大学北棟大講義室 (埼玉県・越谷市)

岩間友、原藤健吾、櫻井愛子、西沢康平、金田和也、森重雄太郎、小林秀、二木康夫、荻原直道、松本守雄、中村雅也、名倉武雄 “ウェアラブルデバイスを用いた変形性膝関節症患者の歩行解析に関する研究” 第45回 日本臨床バイオメカニクス学会 (2018年11月16-17日)、秋田アトリオン (秋田県・秋田市)

根岸拓生、伊藤幸太、細田耕、名倉武雄、太田友彦、今西 宣晶、陣崎雅弘、荻原直道 “ランニングシューズの着用が鉛直荷重下における屍体足部の3次元骨格挙動に与える影響” 第39回 バイオメカニクス学術講演会 (2018年11月10-11日)、筑波大学筑波キャンパス (茨城県・つくば市)

山下駿、五十嵐小太郎、荻原直道 “確率共鳴現象に基づく二足歩行中の足先軌跡の安定化” 第39回 バイオメカニクス学術講演会 (2018年11月10-11日)、筑波大学筑波キャンパス (茨城県・つくば市)

小野歩、猪俣大二郎、大垣里紗、三澤日出巳、荻原直道 “サルコペニアモデルマウスの四足歩行運動の運動学的解析” 第39回 バイオメカニクス学術講演会 (2018年11月10-11日)、筑波大学筑波キャンパス (茨城県・つくば市)

ピナマルタ、菊池泰弘、中務真人、中野良彦、國松豊、荻原直道、清水大輔、高野智、辻川寛、石田英實 “Revisiting the femoral morphology of *Nacholapithecus kerioi*” 第72回 日本人類学会大会 (2018年10月19-22日)、三島市民文化会館国立遺伝学研究所 (静岡県・三島市)

菊池泰弘、中務真人、辻川寛、中野良彦、國松豊、清水大輔、荻原直道、高野智、石田英實 “中期中新世のアフリカ産化石類人猿・ナショナルピテクスの体重性差について” 第72回 日本人類学会大会 (2018年10月19-22日)、三島市民文化会館国立遺伝学研究所 (静岡県・三島市)

伊藤幸太、根岸拓生、細田耕、名倉武雄、今西宣晶、陣崎雅弘、大石元治、荻原直道 “ヒトおよび類人猿の踵骨形態と、静荷重下における3次元足部骨格動態の関係” 第72回

日本人類学会大会 (2018年10月19-22日)、三島市民文化会館国立遺伝学研究所 (静岡県・三島市)

中尾達郎、山崎剛史、荻原直道、島田将喜 “ヤンバルクイナの基盤使用行動と脳におけるウルストの発達” 日本鳥学会 2018年度大会 (2018年9月14-17日)、新潟大学五十嵐キャンパス (新潟県・新潟市)

荻原直道: X線 CT装置を活用した人類進化研究、精密工学会・現物融合型エンジニアリング専門委員会 (2018年7月20日)、東京大学工学部 11号館講堂 (東京都・文京区)

中尾達郎、島田将喜、山崎剛史、荻原直道 “ヤンバルクイナの基盤使用行動と脳におけるウルストの発達” 沖縄生物学会第55回大会 (2018年5月19日)、沖縄県立芸術大学首里当蔵キャンパス一般教育棟 (沖縄県・那覇市)

#### [図書]

Ogihara N, Amano H, Kikuchi T, Morita Y, Suzuki H, Kondo O (2018) Digital Reconstruction of Neanderthal and Early Homo sapiens Endocasts. In: Bruner E, Ogihara N, Tanabe HC (eds.) Digital Endocasts: From Skulls to Brains 9-32, Springer Tokyo, ISBN 978-4-431-56582-6

Kobayashi Y, Matsui T, Ogihara N (2018) Inferring Cortical Subdivisions Based on Skull Morphology, In: Bruner E, Ogihara N, Tanabe HC (eds.) Digital Endocasts: From Skulls to Brains 33-46, Springer Tokyo, ISBN 978-4-431-56582-6

Kochiyama T, Tanabe HC, Ogihara N (2018) Reconstruction and Statistical Evaluation of Fossil Brains Using Computational Neuroanatomy, In: Bruner E, Ogihara N, Tanabe HC (eds.) Digital Endocasts: From Skulls to Brains 153-171, Springer Tokyo, ISBN 978-4-431-56582-6

Bruner E, Amano H, Pereira-Pedro AS, Ogihara N (2018) The Evolution of the Parietal Lobes in the Genus Homo, In: Bruner E, Ogihara N, Tanabe HC (eds.) Digital Endocasts: From Skulls to Brains 219-237, Springer Tokyo, ISBN 978-4-431-56582-6

#### [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

荻原直道 「小脳の機能差、絶滅招く？ ネアンデルタール人、現代人祖先より小さめ 慶応大など報告」朝日新聞デジタル (2018年7月5日)

荻原直道 「ネアンデルタール人の絶滅は小脳の小ささが原因だった？～頭蓋骨の化石から脳を復元する技術が絶滅したネアンデルタール人の能力を解き明かす～」Newton8月号 (2018年6月26日)

荻原直道 「人類交代劇、小脳が引き金か～ネアンデルタール人の化石分析～」産経新聞 (2018年5月14日)

荻原直道 「ネアンデルタール人、小脳小さく」日経産業新聞 (2018年5月11日)

荻原直道 「The shape, not size, of our ancestors' brains may have helped them outlast Neanderthals」Los Angeles Times (2018年4月27日)

荻原直道 「Human Brain Gain: Computer Models Hint at Why We Bested Neandertals」Scientific American (2018年4月26日)

#### 国際交流

該当なし

#### 研究室 URL

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

## 生物学講座：生体制御研究室

### 教職員

教授	福田裕穂
准教授	伊藤恭子
助教	近藤侑貴
助教	遠藤暁詩
技術専門職員	岩本訓知

### 研究室の活動概要

1) 維管束分化誘導系 VISUAL を用いた幹細胞運命決定機構の解析

VISUAL では、維管束幹細胞誘導そして木部・篩部細胞への分化を短期間で誘導できる。VISUAL を用いた解析から維管束幹細胞の確立には、光シグナルが重要であることを見出し、そのシグナルが GA の下流シグナルとクロストークすることを明らかにした。また、篩部伴細胞を新しく作ることでできる VISUAL-CC や篩部要素を特異的に作り出せる VISUAL-PH の確立に成功した。

2) 維管束形成に関与する転写因子の解析  
維管束形成では様々な鍵転写因子が重要なはたらきをしている。その中でも LHW-T5L1 転写因子複合体は根の維管束の初期形成を司っている。本年度は、LHW-T5L1 が制御する下流因子の解析を進め、LHW-T5L1 がサイトカイニンだけではなく複数の植物ホルモンの合成を制御することを示唆する結果を得た。

3) 維管束を介したシグナルの長距離輸送  
植物は外部環境に適応するため様々なシグナルのやりとりを全身的におこなっている。本年度は、植物ホルモンとの相互作用やストレス応答時の代謝制御において重要だと推測されるシグナル伝達経路に焦点を絞って、環境応答に関わる CLE ペプチドホルモン機能の解析を進めた。また、シグナル分子の維管束輸送に関して、以前に観察された木部細胞壁合成・修飾酵素遺伝子の発現改変による維管束輸送への影響が、維管束の連続性や蒸散量の変化ではなく、細胞壁構造に関連していることが示唆された。

4) 新規遺伝子過剰発現を利用した細胞壁改変技術の開発

二次細胞壁形成に関連して発現する 101 遺伝子について、木部細胞特異的に発現改変を行ったシロイヌナズナ形質転換体をスクリーニングすることで、基礎研究およびバイオマス利用研究に有用な形質の探索を進めている。木質バイオマス利用において必須の前処理の効率化に着目し、弱い加圧熱水処理においても細胞壁分解性が促進されるシステムの探索を進め、本年度でもってスクリーニングを完了した。得られた 10 種の分解性促進システムのうち、8 種ではリグニン蓄積の足場となるヘミセルロースに、2 種についてはリグニンにも何らかの重要な構造変化が生じた可能性が示唆された。

〔雑誌論文〕

- Endo S, Iwamoto K, Fukuda H. (2018) Overexpression and cosuppression of xylem-related genes in an early xylem differentiation stage-specific manner by the AtTED4 promoter. *Plant Biotech. J.* 16: 451-458. DOI: 10.1111/pbi.12784
- Yoo CM, Naramoto S, Sparks JA, Khan BR, Nakashima J, Fukuda H, Blancaflor EB (2018) Deletion analysis of AGD1 reveals domains crucial for plasma membrane recruitment and function in root hair polarity. *J. Cell Sci.*, 131: 1-13. DOI:10.1242/jcs.203828
- Betsuyaku S, Katou S, Takebayashi Y, Sakakibara H, Nomura N, Fukuda H (2018) Salicylic acid and jasmonic acid pathways are activated in spatially different domains around the infection site during effector-triggered immunity in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol.* (rapid paper) 59: 8-16. doi.org/10.1093/pcp/pcx181
- Saito M, Kondo Y, Fukuda H (2018) BES1 and BZR1 Redundantly Promote Phloem and Xylem Differentiation. *Plant Cell Physiol.* 59: 590-600. doi.org/10.1093/pcp/pcy012
- Yamazaki K, Kondo Y, Kojima M, Takebayashi Y, Sakakibara H, Fukuda H (2018) Suppression of DELLA signaling induces procambial cell formation in culture. *Plant J.* 94: 48-59. DOI: 10.1111/tpj.13840
- Ohashi-Ito K, Iwamoto K, Fukuda H (2018) LOB DOMAIN-CONTAINING PROTEIN 15 positively regulates expression of *VND7*, a master regulator of tracheary elements. *Plant Cell Physiol.* 59: 989-996. doi.org/10.1093/pcp/pcy036
- Takahashi F, Suzuki T, Osakabe Y, Betsuyaku S, Kondo Y, Domae N, Fukuda H, Yamaguchi-Shinozaki K, Shinozaki K (2018) A small peptide modulates stomatal control via abscisic acid in long distance signalling. *Nature* 556, 235–238. DOI:10.1038/s41586-018-0009-2
- Nagashima Y, Tsugawa S, Mochizuki A, Sasaki T, Fukuda H, Oda Y (2018) A Rho-based reaction-diffusion system governs cell wall patterning in metaxylem vessels. *Sci. Rep.*, 8, article number 11542. doi.org/10.1038/s41598-018-29543-y
- Endo S, Iwai Y, Fukuda H (2018) Cargo-dependent and cell wall-associated xylem transport in *Arabidopsis*. *New Phytologist.* doi.org/10.1111/nph.15540
- Miyashima S, Roszak P, Sevilem I, Toyokura K, Blob B, Heo J, Mellor N, Help-Rinta-Rahko H, Otero S, Smet W, Boekschoten M, Hooiveld G, Hashimoto K, Smetana O, Siligato R, Wallner E, Mahonen AP, Kondo Y, Melnyk CW, Greb T, Nakajima K, Sozzani R, Bishop A, De Rybel B, Helariutta Y (2018) Mobile PEAR transcription factors integrate positional cues to

prime cambial growth. *Nature* 565: 490-494. DOI:10.1038/s41586-018-0839-y

- Toyokura K, Goh T, Shinohara H, Shinoda A, Kondo Y, Okamoto Y, Uehara T, Fujimoto K, Okushima Y, Ikeyama Y, Nakajima K, Mimura T, Tasaka M, Matsubayashi Y, Fukaki H (2019) Lateral Inhibition by a Peptide Hormone-Receptor Cascade during Arabidopsis Lateral Root Founder Cell Formation. *Developmental Cell*, 48(1): 64-75. DOI: 10.1016/j.devcel.2018.11.031

〔学会発表〕

- Endo S, Iwai, Y, Fukuda H “Cargo-dependent and cell wall-associated xylem transport in Arabidopsis” International Symposium on Forest Tree Molecular Biology and Biotechnology, Harbin, China (July 24-26, 2018)
- Fukuda H “The VISUAL system visualizes behavior of key regulators of vascular development” Keynote Lecture, International Symposium on Forest Tree Molecular Biology and Biotechnology, Harbin, China (July 24-26, 2018, invited)
- Fukuda H “Regulation of vascular cell differentiation in plants” A seminar in Beijing Forest University, China (November 1, 2018, invited)
- Fukuda H “Key regulators governing vascular cell differentiation” A seminar in the Institute of Genetics and Developmental Biology, China (November 1, 2018, invited)
- Fukuda H “How are regulated vascular stem cell fates in plants?” Peking University Friday Seminar Series. Peking University, China, November 2, 2018 (invited)
- Fukuda H “Regulation of vascular stem cell fates” Keynote Symposia, Japan-Taiwan Plant Biology 2019 (JTPB2019), Nagoya University, Nagoya, Japan (March, 14-16, 2019, invited)
- 下遠野明恵、福田裕穂 “環境応答に關与するペプチドシグナルの分子機構と生理的役割” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県広島市)
- 杉山友希、長島慶宜、若崎眞由美、佐藤繭子、豊岡公德、福田裕穂、小田祥久 “二次細胞壁の形成を制御する新規アクチンシグナル経路の解析” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県広島市)
- 玉置貴之、大矢恵代、内藤万紀子、福田裕穂 “VISUAL維管束分化誘導系を用いた篩部伴細胞分化過程の解析” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県広島市)
- 長島慶宜、杉山友希、福田裕穂、小田祥久 “道管における新規ROP-アクチン経路の解析” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月

14-16日)、広島国際会議場 (広島県広島市)  
近藤侑貴、福田裕穂 “篩管細胞を優先的に誘導できるVISUAL-PHの開発” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県広島市)  
齊藤真人、近藤侑貴、福田裕穂 “BES1ファミリー転写因子による細胞分化の制御” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県広島市)  
古谷朋之、齊藤真人、内村 悠、福田裕穂、近藤侑貴 “BES1/BZR1ファミリー転写因子の機能分化” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県広島市)  
伊藤(大橋)恭子、澤田有司、平井優美、福田裕穂 “維管束始原細胞に特異的な代謝物の探索” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県広島市)  
遠藤暁詩、岩井由実、福田裕穂 “細胞壁修飾が木部輸送に及ぼす影響の解析” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県広島市)  
下遠野明恵、福田裕穂 “環境応答に関わるCLE ペプチドシグナルの役割” 第60回日本植物生理学会年会、名古屋大学 (2019年3月13-15日)、名古屋大学 (愛知県・名古屋市)  
杉山友希、長島慶宜、若崎真由美、佐藤繭子、福田裕穂、小田祥久 “新規ROP アクチン経路による二次細胞壁沈着の制御” 第60回日本植物生理学会年会 (2019年3月13-15日)、名古屋大学 (愛知県・名古屋市)  
山田舜治、福田裕穂、近藤侑貴 “VISUAL- シングルセル解析による維管束幹細胞アイデンティティの研究” 第60回日本植物生理学会年会、名古屋大学 (2019年3月13-15日)、名古屋大学 (愛知県・名古屋市)  
玉置貴之、大矢恵代、内藤万紀子、小澤靖子、佐藤繭子、若崎真由美、豊岡公德、福田裕穂、近藤侑貴 “新規篩部伴細胞誘導系を用いた細胞運命決定機構の解析” 第60回日本植物生理学会年会、名古屋大学 (2019年3月13-15日)、名古屋大学 (愛知県・名古屋市)  
伊藤(大橋)恭子、岩本訓知、小嶋美紀子、榊原均、福田裕穂 “維管束初期形成におけるオーキシン合成の役割” 第60回日本植物生理学会年会、名古屋大学 (2019年3月13-15日)、名古屋大学 (愛知県・名古屋市)  
古谷朋之、石崎公庸、西浜竜一、河内孝之、福田裕穂、近藤侑貴 “GSK3-BES1 シグナリングモジュールのゼニゴケにおける役割” 第60回日本植物生理学会年会、名古屋大学 (2019年3月13-15日)、名古屋大学 (愛知県・名古屋市)  
Iwase A, Kondo Y, Ikeuchi M, Rymen B, Kawamura A, Takebayashi A, Suzuki T, Mitsuda N, Fukuda H, Sugimoto K “WIND1-

mediated tracheary elements formation in *Arabidopsis*” 第60回日本植物生理学会年会 (2019年3月13-15日)、名古屋大学 (愛知県・名古屋市)  
Nurani AM, Kondo Y, Sakamoto Y, Ebine K, Matsunaga S, Ueda T, Fukuda H “Spatial regulation involved in bi-directional differentiation of vascular cells in *Arabidopsis*” 第60回日本植物生理学会年会、名古屋大学 (2019年3月13-15日)、名古屋大学 (愛知県・名古屋市)  
Takahashi F, Suzuki T, Osakabe Y, Betsuyaku S, Kondo Y, Dohmae N, Fukuda H, Yamaguchi-Shinozaki K, Shinozaki K “Long-distance peptide signaling in drought stress responses” Symposium: Plant adaptation strategies via ABA-mediated signaling in change of environmental conditions, 第60回日本植物生理学会年会、(2019年3月13-15日)、名古屋大学 (愛知県・名古屋市)

#### [図書]

Oda Y, Nagashima Y, Fukuda H (2018) Reconstruction of ROP GTPase domains on the plasma membrane in tobacco leaves. *Methods Mol Biol.*(Springer Nature) 1821: 393-399.  
Nurani AM, Kondo Y, Fukuda H (2018) Ectopic vascular induction in *Arabidopsis* cotyledons for sequential analysis of phloem differentiation. In “Plant Transcription Factors- Method and Protocols” (Yamaguchi, N. ed), Humana Press, 149-159.

#### [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  
Fukuda H (July 2018) Corresponding Membership Awards for 2018 (American Society for Plant Biologists)  
Fukuda H (Nov. 2018) Clarivate Analytics Highly Cited Researchers 2018

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.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~seigyoy/>

## 生物学講座：生体情報学研究室

### 教職員

教授	岡 良隆
准教授	朴 民根
准教授	神田真司
特任助教	三好美咲
助教	馬谷千恵
技術職員	曲輪美秀

### 研究室内の活動概要

生体情報学研究室は、前身の動物学教室第3講座の創設以来、神経系と内分泌系を主な対象とした研究を国際的にリードしてきた長い歴史を持つ。我々は、生体情報システムとしての神経系・内分泌系を動物学的視点から包括的に理解すべく、多様な実験系と技術を駆使して分子から個体までのレベルを扱う動物学の独創的研究分野の開拓を目指している。

#### 《神経生物学的研究》

動物の生殖という現象は、神経系と内分泌系の巧みな協調によって調節されている。神経系で受容された温度・日長等の情報が、神経系・内分泌系の調節機構を通して生殖腺・配偶子の発達と性行動を協調的に調節し、生殖を成功に導く。

当研究室では、私たちが従来魚類脳の特徴を活かして世界をリードしてきた3種の異なるGnRHニューロン系(GnRH1:神経内分泌機能、GnRH2,3:神経修飾機能)と2種の異なるキスペプチンニューロン系の研究を基礎とし、各種ペプチドニューロンが生殖と性行動の協調的調節機能に果たす役割とその進化的意義を解明することを目的として研究している。さらに、この研究を通じて、環境変化への適応における神経系と内分泌系の協調的調節の機構とその進化・多様性という一般的な問題に対する、他の追従を許さない多角的かつ独創的な神経内分泌学的研究の創成を目指して、多角的かつ先端的な神経生物学的研究を展開している。特に、昨年度からは、これに加えて、メダカでは個体サイズが小さすぎて不向きであったホルモンの定量も可能でありながら、メダカ同様遺伝学的・神経生理学的技術の適用可能な実験魚としてFundulus マミチョグも新規導入し、最先端の分子遺伝学的技術を適用して、生殖と性行動の協調的調節機構の解析を今年度から実施している。今年度は以下のような項目に焦点を当てて研究した。

1) GnRH1ニューロン等と脳下垂体が形成する生殖の中核制御(HPG軸調節)機構の解明

1-1) HPG軸調節機構の最終共通路であるGnRH1ニューロンへの環境情報の収束HPG軸調節においてはGnRH1ニューロンからのGnRH1ペプチド放出の調節が鍵となるが、GnRH1ニューロンには、動物内外の環境からの情報が収束することが想定され、こ

こに焦点を当てて集中的に解析した。

1-2) HPG軸調節機構を形成する神経回路への生殖腺からの性ステロイドホルモンの入力 卵巣の作るエストロジェンがこの神経回路に入力することはわかっているが、詳細な作用機序は不明である。そこで、メダカに3種存在するエストロジェン受容体のそれぞれを特異的にノックアウトしたメダカとそれぞれの遺伝子を発現するニューロンをGFP標識したメダカを用いて、脊椎動物でまだ十分に解明されていないこの入力の動作原理に迫る解析を行った。また、3種のエストロジェン受容体ノックアウトメダカの解析により、生殖調節に関わる受容体、性行動調節に関わる受容体、がそれぞれ異なるタイプである事や、その調節機構についての研究を実施中である。

2) GnRH3ニューロンや、終脳腹側野および視索前野等のER発現ニューロンが形成する、生殖と性行動の協調的中枢制御機構の解明 シングルボードコンピュータ Raspberry Piを用いた行動の自動解析装置を開発し、メダカの性行動を中心として定量的に解析し、生殖と性行動の協調的中枢制御機構に関する行動学的基礎データを得た。

3) キスペプチンニューロンの生理機能解析 キスペプチン受容体遺伝子発現ニューロンをGFP標識したTGメダカを用いて、GFP標識ニューロンのトランスクリプトーム解析と電気生理学的・形態学的解析によりキスペプチンニューロンの脊椎動物共通の機能を解析した。

### 〔雑誌論文〕

- Nakajo M, Kanda S, Karigo T, Takahashi A, Akazome Y, Uenoyama Y, Kobayashi M, Oka Y (2018) Evolutionally conserved function of kisspeptin neuronal system is non-reproductive regulation: novel perspectives from non-mammal study. *Endocrinology* 159:163–183. DOI: 10.1210/en.2017-00808
- Zempo B, Karigo T, Akazome Y, Kanda S, Oka Y (2018) Morphological analysis of the axonal projections of GFP-labeled ESR1-expressing neurons in transgenic medaka. *Endocrinology* 159:1228–1241. DOI: 10.1210/en.2017-00873
- Umatani C, Oka Y (2018) Juvenile-specific burst firing of terminal nerve GnRH3 neurons in medaka suggests novel functions in addition to neuromodulation. *Endocrinology* 159:1678–1689. DOI: 10.1210/en.2017-03210.
- Kanda S (2018) Evolution of the regulatory mechanisms for the hypothalamic-pituitary-gonadal axis in vertebrates-hypothesis from a comparative view. *Gen Comp Endocrinol* DOI:10.1016/j.ygcen.2018.11.014

### 〔学会発表〕

- Kanda S, Kayo D, Fujimori C, Takahashi A, Oka Y “Role of GnRH in the gonadotropin release: changes during vertebrate evolution” Asia and

Oceania Society for Comparative Endocrinology Intercongress (AOSCE) 2018, (July 8-12,2018) the University of Sydney, Sydney, Australia

Kayo D, Kanda S, Oka Y “The role of estrogen receptor  $\beta 1$  (Esr2a) in the negative feedback regulation of follicle stimulating hormone by 17 $\beta$ -Estradiol in a teleost medaka” Asia and Oceania Society for Comparative Endocrinology Intercongress (AOSCE) 2018, (July 8-12,2018) the University of Sydney, Sydney, Australia

藤森千加、松田真以子、竹内雅貴、岡良隆、神田真司 “脊椎動物の脳下垂体におけるFSH・LH産生細胞の発現分化の進化 Evolution of differential expression of FSH and LH in the pituitary cells during vertebrate evolution” 日本動物学会第89回大会 (2018年9月13-15日)、札幌コンベンションセンター (北海道・札幌市)

加用大地、神田真司、善方文太郎、岡良隆 “真骨魚類メダカにおけるエストロゲン受容体  $\beta 1$  (Esr2a) を介した濾胞刺激ホルモン (FSH) のエストロゲンフィードバック機構の解析 Estrogen feedback regulation of follicle stimulating hormone (FSH) via estrogen receptor  $\beta 1$  (Esr2a) in a teleost medaka” 日本動物学会第89回大会 (2018年9月13-15日)、札幌コンベンションセンター (北海道・札幌市)

富原壮真、加用大地、神田真司、岡良隆 “繁殖可能な生理状態に同期して性行動を賦活する脳内神経メカニズムの解明 Neural mechanism that is involved in the activation of sexual behavior synchronized to the reproductive state.” 日本動物学会第89回大会 (2018年9月13-15日)、札幌コンベンションセンター (北海道・札幌市)

加用大地、神田真司、岡良隆 “小型の真骨魚類、メダカを対象とした17 $\beta$ -Estradiol投与方法の検討” 第43回日本比較内分泌学会大会 (2018年11月9-11日) 東北大学 (宮城県・仙台市)

藤森千加、松田真以子、岡良隆、神田真司 “糖タンパク質ホルモンFSH・LH・TSHの各サブユニットの発現の進化” 第43回日本比較内分泌学会大会 (2018年11月9-11日) 東北大学 (宮城県・仙台市)

岡良隆 “生命の基本を司る本能的な脳のしくみ” 21世紀の動物学 台東区立社会教育センター講演会 (2018年11月20日) 台東区立社会教育センター (東京都台東区)

岡良隆 “故前多敬一郎氏を偲ぶ低脳研” 第5回「脳と生殖」研究会 (2018年11月29日) 東京大学農学部 (東京都・文京区)

杉本航平 “ピラニア GnRH 神経系をモデルとした重複遺伝子の補償メカニズムの解析” 第5回「脳と生殖」研究会 (2018年11月29日) 東京大学農学部 (東京都・文

京区)

吉田渚沙 “終神経 GnRH3 ニューロンの機能解析に向けて” 第5回「脳と生殖」研究会 (2018年11月29日) 東京大学農学部 (東京都・文京区)

富原壮真 “繁殖可能な生理状態に同期して性行動を賦活する神経内分泌学的メカニズム” 第5回「脳と生殖」研究会 (2018年11月29日) 東京大学農学部 (東京都・文京区)

#### 〔図書〕

岡良隆 (2018) 動物学の百科事典 (日本動物学会編) 丸善出版 (東京) 第7章 動物の生理と神経系-11 「ニューロン (神経細胞) の形態・構造・機能・ニューロンのかたちと電気信号」 pp. 368-371.

岡良隆 (2018) 動物学の百科事典 (日本動物学会編) 丸善出版 (東京) 第8章 動物の内分泌-13 「神経系と内分泌系の関連 - 脳とホルモン」 pp. 450-453.

Oka Y (2018) Anatomy and Physiology of Gonadotropin-Releasing Hormone (GnRH) Neurons and their Control of Pituitary Function in Fish. Wiley-INF Masterclass in Neuroendocrinology Series: The GnRH Neuron and its Control. eds. Herbison, A.E., and Plant, T.M. ISBN: 978-1-119-23324-4, Wiley-Blackwell, Chichester, 203-226.

Kanda S (2018) Small teleosts provide hints toward understanding the evolution of the central regulatory mechanisms of reproduction. In: Hirata H, Iida A, eds. Zebrafish, Medaka, and Other Small Fishes - New Model Animals in Biology, Medicine, and Beyond: Springer Science 2018:99-111.

#### 〔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

馬谷千恵 講演「魚を使って明らかにする脳の不思議」(2018 女子中高生のためのナットク「理系」 at 東大、2018年8月25日)

馬谷千恵、岡良隆 プレスリリース「幼少期特異的に活発な活動をする脳内ペプチドニューロンの発見」

中城光琴 (2018) キスペプチン神経系機能における脊椎動物間での多様性と普遍性. 比較内分泌学 44巻 163号 p. 15-18

中城光琴 (2018) 性行動に重要な Kiss1 神

国際交流  
該当なし

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

## 生物学講座：植物生態学研究室

### 教職員

教授	寺島 一郎
准教授	矢守 航
助教	上園 幸史
助教	種子田 春彦
特任助教	河野 優
特任研究員	舟山 (野口) 幸子
特任研究員	渡辺 千尋
特任研究員	坂本 友希
秘書	青木 マリ

### 研究室の活動概要

2018 年度は、修士 1 年生・小堀航己を迎え、2 年生・北川智久・木村遼希・杉山太一・吉鴻一、博士 1 年生・松本惇志、博士 3 年生・愛知平達と大学院生 7 名で研究に取り組んだ。

寺島は、耐陰性植物クワズイモが変動光による光阻害に耐性となるメカニズム、気孔開閉に葉肉が及ぼす影響について研究した。また、杉山とコケ植物葉緑体の CO<sub>2</sub> 走性に関する研究を行った。矢守は、渡辺・坂本と特異な光合成挙動を示すシロイヌナズナ変異体のスクリーニングを行なった。また、河野、木村と、さまざまな変異体や形質転換体の変動光下の光合成や成長を比較した。上園は、松本とともに長鎖アルコールの生物作用にみられるカットオフ現象を、酵母などを用いて物理化学的視点から精査した。また、北川と両親媒性麻醉薬の微生物作用を、キナクリンを用いて解析した。種子田は、亜高山帯針葉樹の通水組織の越冬時の凍結と春の通水の回復過程を精査した。また、吉と絶対寄生植物ヤセウツボの生活史戦略に関する研究を、舟山と異なる標高に適応したトドマツのカロチノイド組成に関する研究を行った。河野は光合成に及ぼす遠赤光の影響を調べた。坂本は塩ストレスが葉のアクアポリンの局在性に及ぼす影響を研究した。

松本惇志が日本学術振興会若手研究者海外挑戦プログラムにより、2018 年 8 月 1 日～12 月 25 日、アメリカ合衆国コーネル大学で、人工膜小胞を用いたアルコールの生物作用を解析した。11 月 1 日より半年間、エジプト Damietta University の大学院生 Selwan Abdelhakam Mohammed Abdo Hassan がエジプト政府奨学生として滞在、葉肉コンダクタンスに関して研究した。

### 〔雑誌論文〕

- Tewolde FT, Shiina K, Maruo T, Takagaki M, Kozai T, Yamori W (2018). Supplemental LED inter-lighting compensates for a shortage of light for plant growth and yield under the lack of sunshine. *Plos One* 13: e0206592.
- Ohtake N, Ishikura M, Suzuki H, Yamori W, Goto E (2018) Continuous irradiation with alternating red and blue light enhances plant



- growth while keeping nutritional quality in lettuce. *HortScience*. 53:1804–1809. DOI: 10.21273/HORTSCI113469-18
- Lu N, Takagaki M, Yamori W, Kagawa N (2018) Flavonoid Productivity Optimized for Green and Red Forms of *Perilla frutescens* via Environmental Control Technologies in Plant Factory. *Journal of Food Quality* Article ID 4270279.
- Suzuki Y, Wada S, Kondo E, Yamori W, Makino A (2018). Effects of co-overproduction of sedoheptulose-1, 7-bisphosphatase and Rubisco on photosynthesis in rice. *Soil Science and Plant Nutrition* 65:36–40.
- Goto E, Suetsugu N, Yamori W, Ishishita K, Kiyabu R, Fukuda M, ... & Wada M (2018). Chloroplast accumulation response enhances leaf photosynthesis and plant biomass production. *Plant Physiology* 178:1358-1369. DOI: <https://doi.org/10.1104/pp.18.00484>
- Yamakawa S, Ohyama K, Yamori W, Suzuki T (2018) Effects of anoxia and hypoxia on the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Applied Entomology and Zoology* 53: 535–541.
- Yoshida Y, Sarmiento-Mañús R, Yamori W, Ponce MR, Micol JL, Tsukaya H (2018). The *Arabidopsis* phyB-9 Mutant Has a Second-Site Mutation in the VENOSA4 Gene That Alters Chloroplast Size, Photosynthetic Traits, and Leaf Growth. *Plant Physiology* 178:3-6. DOI: <https://doi.org/10.1104/pp.18.00764>
- Wada S, Yamamoto H, Suzuki Y, Yamori W, Shikanai T, Makino A (2018) Flavodiiron protein substitutes for cyclic electron flow without competing CO<sub>2</sub> assimilation. *Plant physiology* 176:1509–1518. DOI: <https://doi.org/10.1104/pp.17.01335>
- Sugiura D, Betsuyaku E, Terashima I (2018) Interspecific differences in how sink-source imbalance causes photosynthetic downregulation among three legume species. *Annals of Botany* 123:715–726. DOI: 10.1093/aob/mcy204
- Lawson T, Terashima I, Fujita T, Wang Y (2018) Coordination between photosynthesis and stomatal behavior. In Adams III W W, Terashima I eds. (2018) *The leaf: A platform for Performing Photosynthesis*. pp.141–161, Springer.
- Oguchi R, Onoda Y, Terashima I, Tholen D (2018) Leaf anatomy and function. In Adams III W W, Terashima I eds. (2018) *The leaf: A platform for performing photosynthesis*. pp. 97–139, Springer.
- Adams III WW, Terashima I eds. (2018) *The leaf: A platform for Performing Photosynthesis*. Springer ISSN 1572-0233 ISSN 2215-0102 (electronic) doi.org/10.1007/978-3-319-93594-2.
- Matsumoto A, Uesono Y (2018) Physicochemical Solubility of and Biological Sensitivity to Long-Chain Alcohols Determine the Cutoff Chain Length in Biological Activity. *Molecular Pharmacology* 94:1312-1320. DOI: <https://doi.org/10.1124/mol.118.112656>
- Mizokami Y, Noguchi K, Kojima M, Sakakibara H, Terashima I (2018) Effects of instantaneous and growth CO<sub>2</sub> levels, and ABA on stomatal and mesophyll conductances. *Plant Cell and Environment* 42:1257-1269. DOI:10.1111/pce.13484
- 木村遼希、寺島一郎、矢守航 (2018) 環境変動に対する気孔と光合成の応答 光合成研究 28: 28-37.
- 矢守航、河野優、寺島一郎 (2018) 環境制御された実験室とは異なる野外の光環境に対する光合成応答 遺伝 72: 275-280.
- Wada S, Yamamoto H, Suzuki Y, Yamori W, Shikanai T, Makino A (2018) Flavodiiron protein substitutes for cyclic electron flow without competing CO<sub>2</sub> assimilation. *Plant physiology* 176:1509–1518. DOI: <https://doi.org/10.1104/pp.17.01335>
- 種子田春彦 (2018) 冬季におきる枝の通水阻害から常緑針葉樹の寒冷地適応を読み解く 遺伝 72: 57–62.
- 〔学会発表〕
- 寺島一郎 “気孔の環境応答への葉肉の寄与：新しい表皮移植法による検討” 第9回日本光合成学会およびシンポジウム (2018年5月26-27日)、東北大学 (宮城県・仙台市)
- 北川智久、寺島一郎、上園幸史 “出芽酵母を用いたCAD構造をもつキナクリンの作用機構解析” 第18回東京大学生命科学シンポジウム (2018年6月9日)、東京大学 (東京都・文京区)
- 吉鴻一、寺島一郎、種子田春彦 “完全寄生植物の生活史戦略—宿主植物との花芽形成の同調が成長量を最大化する—” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)
- 寺島一郎、河野優、矢守航 “陰生植物の光化学系Iが示す変動光による光阻害への耐久性について” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)
- 杉山太一、寺島一郎 “葉緑体の二酸化炭素定位置運動” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)
- 木村遼希、橋本 (杉本) 美海、射場厚、寺島一郎 “気孔応答強化が生産性に及ぼす影響の解析” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)
- 種子田春彦、小笠真由美、矢崎健一、宮沢良行、丸田恵美子 “亜高山帯性常緑針葉樹シ

ラビソの越冬戦略一枝における冬の通水阻害とその回復” 日本植物学会第 82 回大会 (2018 年 9 月 14-16 日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)

河野優、矢守航、寺島一郎 “遠赤色光の補光が光合成に与える影響” 日本植物学会第 82 回大会 (2018 年 9 月 14-16 日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)

河野優、矢守航、鈴木祥弘、寺島一郎 “可視光変動光が光合成系に与える影響と遠赤色光による補光効果” 日本育種学会第 134 回大会・第 60 回シンポジウム (2018 年 9 月 22-24 日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)

矢守航 “光合成の変動光応答に関与する因子の解析” 新学術領域「新光合成」の秋期領域会議 (2018 年 11 月 12-13 日)、大阪大学 (大阪府・堺市)

河野優 “遠赤色光による光合成の調節：膜電位 ( $\Delta\Psi$ ) に与える影響” 新学術領域「新光合成」の秋期領域会議 (2018 年 11 月 12-13 日)、大阪大学 (大阪府・堺市)

河野優、矢守航、鈴木祥弘、寺島一郎 “Roles of supplementary far-red light in regulation of photosynthesis in fluctuating light in land plants” International Symposium on Photosynthesis and Chloroplast Biogenesis 2018 (2018 年 11 月 7-10 日)、倉敷市民ホール (岡山県・倉敷市)

北川智久、寺島一郎、上園幸史 “出芽酵母を用いた CAD 構造をもつキナクリンの作用機構の解析” 第 45 回日本防菌防黴学会 (2018 年 11 月 13-14 日)、タワーホール船堀 (東京都・江戸川区)

吉鴻一、寺島一郎、種子田春彦 “モデリングで明らかになった完全寄生植物ヤセウツボの最適性” 第 2 回共生生物学会 (2018 年 11 月 24-25 日)、神戸大学 (兵庫県・神戸市)

河野優、矢守航、寺島一郎 “遠赤色光による陸上植物光合成の調節” 第 60 回日本植物生理学会 (2019 年 3 月 13-15 日)、名古屋大学 (愛知県・名古屋市)

杉山太一、寺島一郎 “ヒメツリガネゴケにおける葉緑体の二酸化炭素定位運動” 第 60 回日本植物整理学会 (2019 年 3 月 13-15 日)、名古屋大学 (愛知県・名古屋市)

木村遼希、橋本 (杉本) 美海、射場厚、寺島一郎、矢守航 “気孔応答は変動光条件下におけるバイオマス向上のターゲットとなる” 第 60 回日本植物生理学会 (2019 年 3 月 13-15 日)、名古屋大学 (愛知県・名古屋市)

吉 鴻一、寺島 一郎、種子田 春彦 “完全寄生植物ヤセウツボの最適な成長-物質分配モデルの観点から-” 第 66 回日本生態学会 (2019 年 3 月 15-19 日)、ポートアイランド (兵庫県・神戸市)

種子田春彦 “微細な形態がつくりだす花びらの機能 Petal nano- and micro-structures tightly

linking the functions through physical constraints” 第 66 回日本生態学会 (2019 年 3 月 15-19 日)、ポートアイランド (兵庫県・神戸市)

河野優、鈴木祥弘、矢守航、寺島一郎 “可視光変動光が光合成系に与える影響と遠赤色光による補光効果” 第 66 回日本生態学会 (2019 年 3 月 15-19 日)、ポートアイランド (兵庫県・神戸市)

松本惇志、寺島一郎、上園幸史 “長鎖アルコールは低溶解度のために生物作用を示さない” 日本農芸化学会 2019 年度大会 (2019 年 3 月 24-27 日)、東京農業大学 (東京都・世田谷区)

安達俊輔、田中佑、宮城敦子、鹿島誠、手塚あゆみ、戸谷吉博、小林俊造、大久保智司、清水浩、川合真紀、永野惇、矢守航 “光合成誘導反応のイネ品種間差に関わる生理的要因の解析” 日本作物学会第 2 4 7 回講演会 (2019 年 3 月 28-29 日)、筑波大学 (茨城県・つくば市)

島津舜治、瀬尾光範、寺島一郎、矢守航 “気孔を介したシステムミックシグナリングが光合成誘導を促進する” 日本作物学会第 2 4 7 回講演会 (2019 年 3 月 28-29 日)、筑波大学 (茨城県・つくば市)

木村遼希、寺島一郎、矢守航 “気孔応答の最適化は野外光環境における光合成を促進する” 日本光合成学会第 9 回年会およびシンポジウム (2018 年 5 月 26-27 日)、東北大学 (宮城県・仙台市)

Terashima I “Roles of Green lights and far-red light in leaf photosynthesis” NTU-UTokyo Joint Conference Developing Sustainable Future Society in East Asia, Taipei, Taiwan. (2018 年 12 月 11-16 日)

【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  
該当なし。

国際交流  
Selwan Abdelhakam Mohammed Abdo Hassan (エジプト Damietta University、2018 年 11 月 1 日～、ヒマワリおよびその他の植物における水ストレスや塩分ストレス条件下の葉の光合成活性の変化とその原因の探求、

エジプト政府奨学研究者)  
松本惇志 (日本学術振興会若手研究者海外挑  
戦プログラム、2018年8月1日~12月25  
日、アメリカ合衆国コーネル大学、人工膜  
小胞を用いたアルコールの生物作用の解  
析)

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

## 生物学講座：多様性起源学研究室

### 教職員

准教授	野崎久義
特任研究員	豊岡博子
特任研究員	高野智之

### 研究室の活動概要

群体性ボルボックス目は性進化や多細胞化のモデル系統群として世界的に注目されつつあるが、ボルボックス (*Volvox*) 属は分子系統的に多系統であるため細胞数の増加とともに多起源的に卵生殖が誕生したと推測される。しかし、多くの種に関する形態学的情報は希薄であり、殆どの種が特定の地域だけから報告された固有種であり、種分類学的研究は立ち後れており、過去に確立された培養株は現在絶滅しているか、長い継代培養で有性生殖能力が衰退したものが殆どである。従って、本研究室では世界各地からボルボックスの様々な種を採集し新規培養株を確立する研究を実施している。

出版論文 (Nozaki et al. 2018, *Botanical Studies*) では、台湾の共同研究者の現地情報と現地での採集協力の結果得られた台湾新産種である *Volvox carteri* について研究した。2016年調査した台北付近の数カ所の水田・放置水田の水サンプルから 33 株を確立し、核 ITS-2 領域の情報から全ての株が *V. carteri* f. *nagariensis* と同定されることが明らかになった。しかし、有性生殖を誘導するとオス群体の形態がこれまで報告された本分類群のものとは異なることが判明した。また、性特異的遺伝子 (Ferris et al. 2010, *Science*) に着目したゲノム PCR を実施した結果、メス特異的 *HMG1f* を欠損している可能性のあるメス 1 株が明らかとなった。今後、この株を用いた本遺伝子の機能推定が期待される。

### 〔雑誌論文〕

- Wakeman KC, Hoppenrath M, Yamaguchi A, Gavelis GS, Leander BS, Nozaki H (2018) Ultrastructure of the marine benthic dinoflagellate *Plagiodinium belizeanum* (Dinophyceae) from the southeast Pacific island of Okinawa, Japan. *Phycologia* 57: 209-222. DOI: 10.2216/17-43.1.
- Hanschen E R, Herron M, Wiens JJ, Ferris PJ, Nozaki H, Michod R E (2018) Repeated evolution and reversibility of self-fertilization in the volvocine green algae. *Evolution* 72: 386-398. DOI: 10.1111/evo.13394.
- Hamaji T, Kawai-Toyooka, H, Uchimura H, Suzuki M, Noguchi H, Minakuchi Y, Toyoda A, Fujiyama A, Miyagishima S, Umen JG, Nozaki H (2018) Anisogamy evolved with a reduced sex-determining region in volvocine green algae. *Comms. Biol.* 1: 17. DOI: 10.1038/s42003-018-0019-5.

- Matsuzaki R, Nozaki H, Kawachi M (2018) Taxonomic revision of *Chloromonas nivalis* (Volvocales, Chlorophyceae) strains, with the new description of two snow-inhabiting *Chloromonas* species. PLoS ONE 13(3): e0193603. DOI: 10.1371/journal.pone.0193603.
- Hanschen ER, Herron M, Wiens JJ, Ferris PJ, Nozaki H, Michod RE (2018) Multicellularity drives the evolution of sexual traits. Am. Nat. 192: E93-E105. DOI: 10.1086/698301
- Nozaki H, Ueki N, Takusagawa M, Yamashita S, Misumi O, Matsuzaki R, Kawachi M, Chiang YR, Wu JT (2018) Morphology, taxonomy and mating-type loci in natural populations of *Volvox carteri* in Taiwan. Botanical Studies 59: 10. DOI: 10.1186/s40529-018-0227-9.
- Gaouda H, Hamaji T, Yamamoto K, Kawai-Toyooka H, Suzuki M, Noguchi H, Minakuchi Y, Toyoda A., Fujiyama A, Nozaki H, Smith DR (2018) Exploring the limits and causes of plastid genome expansion in volvocine green algae. Genome Biol. Evol. 10: 2248-2254. DOI: 10.1093/gbe/evy175.

#### 【学会発表】

(国内集会)

- 松崎令、野崎久義、河地正伸 “氷雪性緑藻 *Chloromonas nivalis* の UTEX および CCCryo 株の再同定” 微生物資源学会第 25 回大会 (2018 年 6 月 13 日～15 日)、国立環境研究所 (茨城県・つくば市)
- 野崎久義、河地正伸 “緑藻ボルボックス類の新規培養株の確立と種同定” 微生物資源学会第 25 回大会 (2018 年 6 月 13 日～15 日)、国立環境研究所 (茨城県・つくば市)
- 山下翔大、野崎久義 “ボルボックス系列における球状群体の平行進化の発生的解明に向けて” 日本進化学会第 20 回大会 (2018 年 8 月 22 日～25 日)、東京大学駒場キャンパス (東京都・目黒区) 最優秀ポスター発表賞受賞 (受賞者: 山下翔大)
- 山下翔大、野崎久義 “平面状群体の胚発生の解析から探るボルボックス系列緑藻における球状群体への進化” 日本植物形態学会第 30 回大会 (2018 年 9 月 13 日)、広島市広島県情報プラザ (広島県・広島市) 日本植物形態学会第 30 回大会ポスター賞受賞
- 山本荷葉子、浜地貴志、豊岡博子、野口英樹、水口洋平、豊田敦、野崎久義 “ホモタリック種ボルボックスの進化を比較ゲノム解析から探る” 日本植物形態学会第 30 回大会 (2018 年 9 月 13 日)、広島市広島県情報プラザ (広島県・広島市)
- 野崎久義 “ライフサイクルと微細なかたちに魅せられて” 日本植物形態学会第 30 回大会 (2018 年 9 月 13 日)、広島市広島県情報プラザ (広島県・広島市) 日本植物形態学会賞受賞記念講演
- 山本荷葉子、浜地貴志、豊岡博子、新垣陽子、野口英樹、豊田敦、水口洋平、野崎久義 “雌雄異株種・同株種ボルボックスの性染色体領域・相同領域における比較ゲノム解析” 日本植物学会第 82 回大会 (2018 年 9 月 14 日～16 日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)
- 豊岡博子、浜地貴志、西村芳樹、宮城島進也、箕浦高子、野崎久義 “ボルボックス系列異型配偶ユードリナにおける配偶子誘導要因の解析” 日本植物学会第 82 回大会 (2018 年 9 月 14 日～16 日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)
- 野崎久義、田草川真里、松崎令、三角修己、河地正伸、Wuttipong Mahakham” タイ国産巨大ボルボックスの種分類と新種の提唱” 日本植物学会第 82 回大会 (2018 年 9 月 14 日～16 日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)
- 山下翔大、野崎久義 “ボルボックス系列緑藻の基部に位置する平面状群体の胚発生の解析” 日本植物学会第 82 回大会 (2018 年 9 月 14 日～16 日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)
- 高野智之、野崎久義 “アオミドロ属 (接合藻類ストレプト植物門) で初めて発見されたヘテロタリック種” 日本植物学会第 82 回大会 (2018 年 9 月 14 日～16 日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)
- 西山智明、土金勇樹、山口勝司、重信秀治、野崎久義 “多様なストレプトファイツ類のゲノム解読” 日本植物学会第 82 回大会 (2018 年 9 月 14 日～16 日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)
- 山本荷葉子、浜地貴志、豊岡博子、野口英樹、水口洋平、豊田敦、野崎久義 “全ゲノム比較解析によるホモタリック種ボルボックスの性染色体相同領域の解明” 「先進ゲノム支援」2018 年度拡大班会議 (2018 年 12 月 20 日～21 日)、九州大学医学部百年講堂 (福岡県・福岡市)
- 山下翔大、数口敦紀、松崎令、野口英樹、水口洋平、豊田敦、野崎久義 “ボルボックス系列緑藻アストレフォメネにおける球状群体、細胞分化、従属栄養性の進化の解明に向けて” 「先進ゲノム支援」2018 年度拡大班会議 (2018 年 12 月 20 日～21 日)、九州大学医学部百年講堂 (福岡県・福岡市)
- 野崎久義 “世界最小の多細胞生物 “しあわせ藻” ” 第 18 回日本分類学会連合 公開シンポジウム「最近話題となった日本からの新種、珍種、新発見 (2019 年 1 月 12 日)、国立科学博物館上野本館 (東京都・台東区) 招待講演
- 野崎久義、松崎令、Benedicto B. Kashindye、Charles N. Ezekiel、河地正伸、相原光人、二階堂雅人 “ボルボックスの仲間を求め

てアフリカの古代湖へ” 日本植物分類学会第 18 回大会 (2019 年 3 月 7 日～9 日)、首都大学東京南大沢キャンパス (東京都・八王子市)

松崎令、野崎久義、河地正伸 “新規培養株によって明らかとなった氷雪性クロモナスの 1 種 (緑藻綱, ボルボックス目) の有性生殖” 日本植物分類学会第 18 回大会 (2019 年 3 月 7 日～9 日)、首都大学東京南大沢キャンパス (東京都・八王子市)

高野智之、野崎久義 “アオミドロ属で発見された特徴的な細胞間隔壁を持つ種” 日本植物分類学会第 18 回大会 (2019 年 3 月 7 日～9 日)、首都大学東京南大沢キャンパス (東京都・八王子市)

野崎久義、松崎令、Benedicto B. Kashindye、Charles N. Ezekiel、河地正伸、相原光人、二階堂雅人 “タンザニア・ヴィクトリア湖産群体性ボルボックス目” 日本藻類学会第 43 回大会 (2019 年 3 月 16 日～17 日)、京都大学吉田キャンパス (京都府・京都市)

山下翔大、野崎久義 “ボルボックス系列緑藻において多細胞ボディプランの進化に寄与した胚発生の変化” 日本藻類学会第 43 回大会 (2019 年 3 月 16 日～17 日)、京都大学吉田キャンパス (京都府・京都市)

高橋昂平、山下翔大、山本荷葉子、豊岡博子、土金勇樹、関本弘之、野崎久義 “ボルボックス系列緑藻 *Pleodorina* sp. ホモタリック株の解析” 日本藻類学会第 43 回大会 (2019 年 3 月 16 日～17 日)、京都大学吉田キャンパス (京都府・京都市)

松崎令、野崎久義、河地正伸 “新規培養株を用いた氷雪性緑藻 *Chloromonas fukushimae* の有性生殖の誘導” 日本藻類学会第 43 回大会 (2019 年 3 月 16 日～17 日)、京都大学吉田キャンパス (京都府・京都市)

山本荷葉子、浜地貴志、豊岡博子、野口英樹、水口洋平、豊田敦、野崎久義 “*Volvox* 属 *Merrillosphaera* 節における性染色体領域の拡大” 日本藻類学会第 43 回大会 (2019 年 3 月 16 日～17 日)、京都大学吉田キャンパス (京都府・京都市)

(国際集会)

Matsuzaki R, Nozaki H, Takeuchi N, Hara Y, Kawachi M “A new snow-inhabiting species of *Chloromonas* (Volvocales, Chlorophyceae) from Japan, based on cultured and field-collected materials” The 2nd Snow Algae Meeting (The Fraunhofer Institute for Cell Therapy and Immunology in Potsdam-Golm, Germany(15-16, November 2018)

Yamamoto K, Hamaji T, Kawai-Toyooka H, Noguchi H, Minakuchi Y, Toyoda A, Nozaki H “The evolution of mating type locus-like regions in the homothallic species *Volvox africanus*” The International symposium organized by “Platform for Advanced Genome

Science”-FRONTIERS OF GENOME SCIENCE-, Ito International Research Center, Hongo campus, The University of Tokyo (9-10, January 2019)

〔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  
山下翔大 (平成 30 年 8 月) 日本進化学会第 20 回大会最優秀ポスター発表賞「ボルボックス系列における球状群体の平行進化の発生的な解明に向けて」  
野崎久義 (平成 30 年 9 月) 日本植物形態学会賞受賞  
山下翔大・野崎久義 (平成 30 年 9 月) 日本植物形態学会第 30 回大会ポスター賞「平面状群体の胚発生の解析から探るボルボックス系列緑藻における球状群体への進化」

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  
2018 年 12 月 タンザニア水産生物研究所とタンザニアのヴィクトリア湖の現地調査実施

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

## 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

イッスンムカデ属 *Bothropolys* (ムカデ綱イシムカデ目イッスンムカデ科) は主に東アジアと北アメリカのリター中に生息する小型のムカデで、日本産種として 11 種が知られている。本属の分類は些細な形態学的特徴に基づいており、種分類の妥当性は検証されていない。そこで、日本に生息するイッスンムカデ属の種多様性を明らかにするために、日本各地で採集されたイッスンムカデ類について、核 ITS 領域とミトコンドリア COI 遺伝子に基づく分子系統解析を行った。その結果、*B. rugosus* と *B. yoshidai* は遺伝的に分化した複数のクレードから構成されていることが見いだされた。また、異なるクレードに属する個体が同所的に生息する地点も確認された。さらに、いくつかのクレード間では形態学的な差異が認められた。同所的に生息から示唆される生殖的隔離の有無と各クレード間の遺伝的距離を考慮すると、本研究の結果は *B. rugosus* が少なくとも 5 種、*B. yoshidai* が少なくとも 2 種の隠蔽種を含むと考えられる。日本産のムカデ類の種多様性は現在分類学的に認識されているよりも高いと考えられる。

### 〔雑誌論文〕

Zhuang H, Yago M, Settele J, Li X, Ueshima R, Grishin NV, Wang M (2018) Species richness of Eurasian *Zephyrus hairstreaks* (Lepidoptera: Lycaenidae: Theclini) with implications on historical biogeography: An NDM/DNDM approach. PLOS One 13(1): 1-15. e0191049.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191049>

Izumi T, Ise Y, Yanagi K, Shibata D, Ueshima R (2018) First detailed record of symbiosis between a sea anemone and Homoscleromorph sponge, with a description of *Tempuractis rinkai* gen. et sp. nov. (Cnidaria: Anthozoa: Actiniaria: Edwardsiidae). Zool. Sci. 35(2):188-198.  
<https://doi.org/10.2108/zs170042>

### 〔学会発表〕

元陳力昇、上島励 “広域分布種ナミギセルおよび近縁種の分子系統地理” 日本貝類学会創立 90 周年記念大会平成 30 年度大会 (2018 年 5 月 26-27 日)、東京海洋大 (東京都・品川区)  
鶴崎展巨、佐々木慎平、唐沢重考、川本篤示、柏木峻秀、上島 励 “中国地方西部と四国の“アカサビザトウムシ”の色斑・核

型の地理的分化と分子系統：予想外の結論” 日本土壤動物学会第 41 回大会 (2018 年 5 月 26 -27 日)、同志社大学 京田辺キャンパス (京都府・京田辺市)  
佐々木慎平、上島励 “日本のイッスンムカデ属 *Bothropolys* に含まれる隠蔽種” 日本動物学会第 89 回札幌大会 (2018 年 9 月 13-15 日) 札幌コンベンションセンター (北海道・札幌市)

### 〔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  
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  
該当なし

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

教職員

講師 井原 泰雄

研究室内の活動概要

井原は、初期人類の連合形成に関する数理的研究を行った。黒川瞬（高知工大）らとともに協力の進化に関する理論研究を行い、成果を論文として発表した。中橋渉（早稲田大）らとともに古人類の生活史に関する理論研究を行い、成果を論文として発表した。海部陽介（科博）らとともに後期更新世人類の人口に関するシミュレーションを進め、成果を学会で発表した。豊田有（中部大）らとともに霊長類の連合形成に関する研究を行った。

小野原彩香（学振研究員）は、滋賀・岐阜県境地域の方言について実地調査を行った。データを分析した結果を学会で発表した。

森田理仁（博士研究員）は、ウェブカメラを用いた言語行動に関する研究を行い、成果を論文として投稿した。Emily Emmott (UCL) と共同で研究費を獲得し、思春期の社会性に関する日英共同プロジェクトを立ち上げた。

能城沙織（博士課程）は、配偶者選択が人類集団間の表現型多様性に与える効果について理論研究を行い、成果を論文として発表した。顔に基づく配偶者選択の実験について、結果の分析を行った。これらの成果をまとめ、博士論文を提出した。

徳増雄大（博士課程）は、ヒトの声の性的二型を扱う実験方法の検討を終え、本実験を開始した。暫定的な成果を学会等で発表した。

西川有理（博士課程）は、琉球地方における民謡、方言、遺伝子に関する研究を進めた。成果をまとめたポスター発表が、新学術領域「共創言語進化」第3回領域全体会議において、奨励賞を授与された。

高橋拓也（博士課程）は、利得が確率的な文化形質に対する社会学習戦略の進化について理論研究を行い、成果を論文として投稿した。ネットワーク上の文化拡散に関する理論研究の成果を学会等で発表した。

織原健人（修士課程）は、「生態文化的要因が腸内細菌叢に与える効果に関する理論的研究」により修士（理学）を取得した。

五十嵐美香（修士課程）は、多様性がイノベーションに与える効果について理論研究を行った。

〔雑誌論文〕

Kurokawa S, Wakano JY, Ihara Y (2018)

Evolution of group-wise cooperation: generosity, paradoxical behavior, and non-linear payoff functions. *Games* 9:100.  
DOI:10.3390/g9040100

Nakahashi W, Horiuchi S, Ihara Y (2018)

Estimating hominid life history: the critical interbirth interval. *Popul Ecol* 60:127-142.

〔学会発表〕

織原 健人、井原 泰雄 “文化と腸内細菌の共進化モデル”第66回日本生態学会（2019年3月15-19日）、神戸国際会議場・神戸国際展示場（兵庫県・神戸市）

井原 泰雄 “社会学習の集団レベルの効果に関する理論”第66回日本生態学会（2019年3月15-19日）、神戸国際会議場・神戸国際展示場（兵庫県・神戸市）

Ihara Y “When and why language emerged” Tokyo Lectures in Evolving Linguistics 2019, University of Tokyo, Tokyo, Japan (March 11-13, 2019)

西川 有理 “琉球列島における民謡の文化進化と方言および遺伝子との比較”新学術領域「共創言語進化」第3回領域全体会議（2019年2月18-19日）、沖縄科学技術大学・ホテルムーンビーチ（沖縄県・恩納村）

森田 理仁 “思春期の社会性と言語進化一日英比較の試み”新学術領域「共創言語進化」第3回領域全体会議（2019年2月18-19日）、沖縄科学技術大学・ホテルムーンビーチ（沖縄県・恩納村）

織原 健人、徳増 雄大、井原 泰雄 “ヒト求愛アプローチの数理モデル”新学術領域「共創言語進化」第3回領域全体会議、（2019年2月18-19日）沖縄科学技術大学・ホテルムーンビーチ（沖縄県・恩納村）

高橋 拓也、井原 泰雄 “文化伝達の数理モデルによる日本語方言の周囲分布の解析”新学術領域「共創言語進化」第3回領域全体会議（2019年2月18-19日）、沖縄科学技術大学・ホテルムーンビーチ（沖縄県・恩納村）

井原 泰雄 “Stag-hunt ゲームの進化的解析”新学術領域「共創言語進化」第3回領域全体会議（2019年2月18-19日）、沖縄科学技術大学・ホテルムーンビーチ（沖縄県・恩納村）

小野原 彩香 “真似しにくい形質としてのアクセントの協力・協調行動における機能”日本人間行動進化学科第11回大会（2018年12月1-2日）、高知工科大学（高知県・高知市）

高橋 拓也、井原 泰雄 “文化中心から拡散する文化的形質に関する数理モデル”日本人間行動進化学科第11回大会（2018年12月1-2日）、高知工科大学（高知県・高知市）

徳増 雄大、井原 泰雄 “声は向社会性のシグナルになるか”日本人間行動進化学科第11回大会（2018年12月1-2日）、高知工科大学（高知県・高知市）

森田 理仁、井原 泰雄 “（非）言語行動から言語進化に迫る：ウェブカメラの映像を用いた探索的観察”日本人間行動進化学科

第11回大会(2018年12月1-2日)、高知工科大学(高知県・高知市)  
織原 健人、井原 泰雄 “腸内細菌と文化の共進化”第72回日本人類学会大会(2018年10月19-22日)、三島市民文化会館・国立遺伝学研究所(静岡県・三島市)  
井原 泰雄 “文化の系統と拡散”新学術研究領域「共創言語進化」第2回領域全体会議(2018年8月7-8日)、琵琶湖マリオットホテル(滋賀県・守山市)  
高橋 拓也、井原 泰雄 “非血縁個体間の教示行動の進化”新学術研究領域「共創言語進化」第2回領域全体会議(2018年8月7-8日)、琵琶湖マリオットホテル(滋賀県・守山市)  
森田 理仁、井原 泰雄 “言語に関わる諸側面の究極要因：歌、(非)言語行動・子育て”新学術研究領域「共創言語進化」第2回領域全体会議(2018年8月7-8日)、琵琶湖マリオットホテル(滋賀県・守山市)  
Ihara Y "Cultural phylogeny and diffusion" The (co)-evolution of genes, languages, and music from data analyses to theoretical models, Kihara Institute for Biological Research, Yokohama City University, Yokohama, Japan (July 17, 2018)  
織原 健人、井原 泰雄 “腸内細菌の集団多様性を生みだす機構解明”第18回東京大学生命科学シンポジウム(2018年6月9日)、東京大学(東京都・目黒区)  
Ihara Y, Kaifu Y "Dispersal to islands by the Pleistocene humans: evaluating alternative scenarios" The 1st AsioEvo Conference, Sheraton Dameisha Resort, Shenzhen, China (April 18-20, 2018)

#### 〔図書〕

井原 泰雄(分担執筆)(2018) ムカシのミライ：プロセス考古学とポストプロセス考古学の対話(阿子島香、溝口孝司監訳) 勁草書房 ISBN 4326248491  
井原 泰雄(分担執筆)(2018) 進化心理学を学びたいあなたへ：パイオニアからのメッセージ(王・蘇編、平石ら監訳) 東京大学出版会 ISBN 413013311X

#### 〔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

西川 有理(2019年2月19日) 奨励賞、新学術領域「共創言語進化」第3回領域全体会議

アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など  
井原 泰雄(2018年8月1日) 講演「ヒトはなぜ言語をもつのか」東京大学理学部オープンキャンパス、東京大学

#### 国際交流

井原 泰雄(2019年3月21-26日) 米国 Stanford University に滞在し、Marcus W. Feldman 教授、Oren Kolodny 博士と、言語進化に関する情報交換を行った。  
高橋 拓也(2019年3月1-15日) 英国 Exeter University に滞在し、Marco Campenni 博士、Thomas Currie 博士から研究指導を受けた。  
森田 理仁(2019年2月28日-4月30日) 英国 University College London に滞在し、Emily Emmott 博士と共同研究を行った。Emily Emmott 博士(UCL) が来日し、先進国における協力的育児についてセミナーを行った(2018年9月4日)。

#### 研究室 URL

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



教職員

准教授 大橋 順  
特任研究員 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。また、表現型の相違に着目して研究を行うことで、表現型と関連する多型を同定し、その多型の機能的重要性や進化的意義を考察することもできる。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。

2018年度は、修士1年生3名、高木世里、長谷川陽央、村西直樹を迎え、修士2年生・近藤 香那子、博士2年生・一色真理子と渡部裕介とともに研究を行った。

(1) トンガ人集団における EFEMP1 多型と身長に関連

トンガ人集団は遺伝的にはアジア人と近縁であるが、アジア人に比べて身長が高いという特徴がある。本研究では、「トンガ人集団には高身長と関連するアレルの頻度が高い」という仮説をたて、トンガ人を含むオセアニア集団の636人の成人を対象に、ヨーロッパ集団とアジア集団の双方において身長との関連が報告されている EFEMP1 遺伝子のイントロン4に位置する SNP (rs3791675) と身長との関連を調べた。当該 SNP はトンガ人集団でのみ身長と有意に関連し、rs3791675-Gアレルを1つ保有すると身長が1.2cm高くなることが示唆された。また、その頻度は41%に達していた。身長には多くの遺伝因子が寄与するが、この SNP はトンガ人の高身長を説明する主要な多型の1つと考えられる。のみではトンガ人の高身長をせつめは。

(2) 日本人の集団史

本土日本人と渡来系弥生人（韓国人）のY染色体塩基配列の比較から、本土日本人特異的なハプログループ（クレード）を見出した。このハプログループは縄文人由来と考えられる。合祖理論に基づき、当該クレードに属するハプログループの集団サイズ変化を推定したところ、縄文人（男性）は縄文後期・晩期かや弥生時代初期において急激な人口減少と人口増加を経験していることが明らかとなった。この結果は、発見される遺跡数やその規模から推定した考古学的研究の結果と符合するもの

である。

(3) ソロモン人集団の mtDNA 解析

ソロモン人集団は、メラネシアに居住していた非オーストロネシア語を話す集団と、アジアから来たオーストロネシア語を話す集団が混血した集団の子孫と考えられている。本研究では、ソロモン諸島のニュージョージア島に居住するソロモン人集団の mtDNA を解析し、Kusaghe とよばれる集団の mtDNA プロファイルがトンガ人集団と近いことを明らかにした。この結果は、トンガ人、すなわちポリネシア人の祖先がソロモン諸島のニュージョージア島を経由してポリネシアに拡散したことを示唆している。

〔雑誌論文〕

- Isshiki M, Naka I, Nishida N, Furusawa T, Kimura R, Natsuhara K, Yamauchi T, Nakazawa M, Ishida T, Inaoka T, Matsumura Y, Ohtsuka R, Ohashi J (2018) Association of an intronic SNP of the EFEMP1 gene with height in Tongans. *Meta Gene* 17: 172-176.
- Ohashi J, Naka I, Furusawa T, Kimura R, Natsuhara K, Yamauchi T, Nakazawa M, Ishida T, Inaoka T, Matsumura Y, Ohtsuka R (2018) Association study of CREBRF missense variant (rs373863828:G>A; p.Arg457Gln) with levels of serum lipid profile in the Pacific populations. *Annals of Human Biology* 45: 215-219.
- Mita T, Hombhanje F, Takahashi N, Makoto S, Yamauchi M, Tsukahara T, Kaneko A, Endo H, Ohashi J (2018) Rapid selection of sulphadoxine-resistant Plasmodium falciparum and its effect on within-population genetic diversity in Papua New Guinea. *Scientific Reports* 8: 5565.
- Nishida N, Sugiyama M, Sawai H, Nishina S, Sakai A, Ohashi J, Khor SS, Kakisaka K, Tsuchiura T, Hino K, Sumazaki R, Takikawa Y, Murata K, Kanda T, Yokosuka O, Tokunaga K, Mizokami M (2018) Key HLA-DRB1-DQB1 haplotypes and role of the BTNL2 gene for response to a hepatitis B vaccine. *Hepatology* 68: 848-858.
- Ikeda M, Kaneko M, Tachibana S, Balikagala B, Sakurai-Yatsushiro M, Yatsushiro S, Takahashi N, Yamauchi M, Sekihara M, Hashimoto M, Katuro OT, Olia A, Obwoya PS, Auma MA, Anywar DA, Odongo-Aginya EI, Okello-Onen J, Hirai M, Ohashi J, Palacpac NMQ, Kataoka M, Tsuboi T, Kimura E, Horii T, Mita T (2018) Artemisinin-Resistant Plasmodium falciparum with High Survival Rates, Uganda, 2014-2016. *Emerging Infectious Diseases* 24: 718-726.
- Chaorattanakawee S, Nuchnoi P, Hananantachai H, Tumkosit U, Saunders D, Naka I, Ohashi J, Patarapotikul J (2018) Sequence variation in Plasmodium falciparum merozoite surface protein-2 is associated with virulence causing

severe and cerebral malaria. PLoS ONE 13: e0190418.

Issiki M, Naka I, Kimura R, Furusawa T, Natsuhara K, Yamauchi T, Nakazawa M, Ishida T, Ohtsuka R, Ohashi J (2018) Mitochondrial DNA variations in Austronesian-speaking populations living in the New Georgia Islands, the Western Province of the Solomon Islands. *Journal of Human Genetics* 63: 101-104.

#### 〔学会発表〕

中伊津美、藤波優、Gavin Arno、Nikolas Pontikos、Michel Michaelides、Andrew R. Webster、藤波芳、大橋順 “遺伝性網膜疾患における *ABCA4* 遺伝子多型の集団遺伝学的解析” 日本人類学会第 72 回大会 (2018 年 10 月 19-22 日)、静岡県三島市民文化会館(静岡・三島)。一般演題(口頭発表)。

一色真理子、中伊津美、木村亮介、古澤拓郎、夏原和美、山内太郎、中澤港、石田貴文、稲岡司、松村康弘、大塚柳太郎、大橋順 “ポリネシア集団におけるニアオセアニア集団からの適応的遺伝子移入の検出” 日本人類学会第 72 回大会 (2018 年 10 月 19-22 日)、静岡県三島市民文化会館(静岡・三島)。一般演題(口頭発表)。

渡部裕介、大橋順 “合祖シミュレーションによる本土日本人の縄文人に由来する核ゲノム領域の抽出可能性の検討” 日本人類学会第 72 回大会 (2018 年 10 月 19-22 日)、静岡県三島市民文化会館(静岡・三島)。一般演題(ポスター発表)。

渡部裕介、中伊津美、人見祐基、澤井裕美、Khor Soon、徳永勝士、大橋順 “全ゲノムシーケンスデータによる本土日本人の集団史に関する解析” 日本人類遺伝学会第 63 回大会 (2018 年 10 月 10-13 日)、パシフィコ横浜(神奈川・横浜)。一般演題(口頭発表)。

一色真理子、中伊津美、木村亮介、古澤拓郎、夏原和美、山内太郎、中澤港、石田貴文、大塚柳太郎、大橋順 “オーストロネシア語族メラネシア集団ゲノムにおける祖先集団の混血の影響” 日本人類遺伝学会第 63 回大会 (2018 年 10 月 10-13 日)、パシフィコ横浜(神奈川・横浜)。一般演題(口頭発表)。

西田奈央、杉山真也、澤井裕美、大橋順、セイクスーン コー、土浦貴代、徳永勝士、溝上雅史 “B 型肝炎ワクチンの効果に対する HLA class II 遺伝子型の影響” 日本人類遺伝学会第 63 回大会 (2018 年 10 月 10-13 日)、パシフィコ横浜(神奈川・横浜)。一般演題(口頭発表)。

中伊津美、木村亮介、西田奈央、中澤港、大塚柳太郎、大橋順 “パプアニューギニア・ギデラ族におけるアフリカ人由来ゲノム領域” 日本人類遺伝学会第 63 回大会 (2018 年 10 月 10-13 日)、パシフィコ横

浜(神奈川・横浜)。一般演題(ポスター発表)。

近藤香那子、一色真理子、中伊津美、古澤拓郎、木村亮介、夏原和美、山内太郎、中澤港、石田貴文、稲岡司、松村康弘、大塚柳太郎、大橋順 “オセアニア地域集団における BMI および糖尿病・脂質異常症関連形質と関連する SNP の探索” 日本人類遺伝学会第 63 回大会 (2018 年 10 月 10-13 日)、パシフィコ横浜(神奈川・横浜)。一般演題(ポスター発表)。

大橋順、西田奈央、徳永勝士 “*HLA* 遺伝子関連研究における並べ替え検定を用いた有意水準の設定” 日本組織適合性学会第 27 回大会 (2018 年 9 月 21-23 日)、まつもと市民芸術館(長野・松本)。一般演題(口頭発表)。

西田奈央、杉山真也、澤井裕美、大橋順、Seik-Soon Khor、土浦貴代、徳永勝士、溝上雅史 “B 型肝炎ワクチンの応答性に関わる *HLA-DRB1-DQB1* ハプロタイプと *BTNL2* 遺伝子” 日本組織適合性学会第 27 回大会 (2018 年 9 月 21-23 日)、まつもと市民芸術館(長野・松本)。一般演題(口頭発表)。

#### 〔シンポジウム〕

大橋順 “疾患関連変異の進化遺伝学的解析 Evolutionary analysis of disease-associated variants” 日本生理人類学会第 78 回大会 (2018 年 10 月 27-28 日)、東京大学農学部一条ホール(東京・文京)。シンポジウム(*Journal of Physiological Anthropology* 共催企画)「アジア人の遺伝的背景と生理的多型性 ～生理人類学からの情報発信～」。

大橋順 “教師あり機械学習のヒト集団ゲノム学への応用” 日本人類遺伝学会第 63 回大会 (2018 年 10 月 10-13 日)、パシフィコ横浜(神奈川・横浜)。ゲノム研究ドライ解析の現状と未来についての若手パネルディスカッション～遺伝学、GWAS、オミクス、そして AI ～Symposium 15: Panel discussion by young scientists: current and future of dry parts of genomic research.

#### 〔セミナー〕

大橋順 “疾患関連変異の進化遺伝学的解析” 国立国際医療研究センター臨床研究センター(東京・新宿)。2018 年 11 月 16 日。

#### 〔招待講演〕

Ohashi J. Inference of evolutionary history in Japanese population from genetic data. 1st Translational Genomics Research (TGR) Congress 2018 National Institute of Sensory Organs, National Hospital Organization, Tokyo Medical Center, July 31, 2018.

Naka I. Population genetic analysis of *ABCA4*

variants associated with retinal disease. 1st Translational Genomics Research (TGR) Congress 2018 National Institute of Sensory Organs, National Hospital Organization, Tokyo Medical Center, July 31, 2018.

大橋順 “人工知能と予後予測” 第2回 国立病院機構共同臨床研究、第2回 日本医療研究開発機構研究 (AMED)、第2回 厚生労働行政推進調査事業費補助金研究合同班会議、長崎医療センター (長崎・大村)。2018年12月21日。

#### 〔教育講演〕

大橋順 “HLA と疾患の関連研究で用いる統計学的仮説検定” 日本組織適合性学会第27回大会 (2018年9月21-23日)、まつもと市民芸術館 (長野・松本)。教育講演 (口頭発表)。

#### 〔研究集会発表〕

大橋順 “日本人の集団構造と集団史” 大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所 研究会「ゲノム医学とバイオインフォマティクスの接点と集学研究」 (2018年3月28日)、国立遺伝学研究所 (静岡・三島)。(口頭発表)。

#### 〔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

該当なし

#### 国際交流

該当なし

#### 研究室 URL

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

## 協力講座：附属植物園

### 教職員

教授	川北 篤
准教授	杉山 宗隆
准教授	館野 正樹
助教	東馬 哲雄
助教	望月 昂
技術専門員	山口 正
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
技術補佐員	平井 一則
特任研究員	邑田 仁

### 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の多様性と進化を主な研究テーマにしている。コミカンソウ科における送粉様式の多様性解明のため、コバンノキの送粉様式を調査し、雄花に虫えいを誘導するタマバエと、その虫えいに寄生するタマバエの2者が主要な送粉者であることを明らかにした。また、ペルー産コミカンソウ属4種の送粉生態の解析から、アジアのハナホソガ属が太平洋を渡って新大陸に到達し、新大陸産のコミカンソウ属と共生を成立させたことを明らかにした。

キノコバエに送粉される植物に共有される特異な花形質が、被子植物の新しい送粉シンドロームである可能性を検討するため下記の研究を行った。まず、ニシキギ科ニシキギ属およびアオキ科アオキ属植物を対象にした花色、花形態、花香成分の調査から、3つの花形質が協調的に進化していることを明らかにした。さらにニシキギ属における送粉者の調査から、キノコバエ媒の送粉様式の獲得とともに花形態の進化がおきており、属内で強い収斂があることを示した。

送粉に関する研究に加え、さまざまな科の樹木の葉で見られる、病原菌に対する特異な応答に関する研究を行なったほか、共同研究として、葉の形による植食者に対する防衛や、花における盗蜜アリを排除する機構などに関する研究を進めた。さらに、植物園での小笠原希少野生植物保護増殖事業の一環として、希少種の送粉生態に関する調査を新たに開始した。

<植物系統分類学分野 (小石川) >

日華植物区系および日本列島の植物多様性の理解に向けて、*Arisaema* (サトイモ科)、*Aristolochia* (ウマノスズクサ科)、*Aucuba* (アオキ科)、*Oxalis* subsect. *Oxalis* (カタバミ科)、*Pertya* (キク科) などの系統分類的研究および種分化に関する研究を行った。アジ

ア～太平洋諸島に広域分布する *Leptopetalum* (アカネ科) では、トンガ・韓国・台湾での調査を実施し、草本種と木本種の系統関係・種分類についての研究を進めた。また植物園での小笠原諸島稀産植物保護増殖事業の一環として稀少種についての基礎研究を進めた。

東京大学総合研究博物館と連携して、東京大学植物標本室 (TI) 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他、国立科学博物館との共同プロジェクトとして、これまでに収集した約 1 万点のミャンマー産標本のデータベース構築を進めた。

<植物生理学分野 (小石川) >

植物の柔軟で頑健な発生・形態形成機構の理解を目指して、以下の研究を行った。1) 高温で帯化側根を形成するシロイヌナズナの変異体を用いた解析により、ミトコンドリア mRNA の転写後制御の不具合が電子伝達系への影響を介して内鞘細胞の過剰な垂層分裂を引き起こすことを示した。2) トレニアの茎外植片からの表皮起源不定芽形成に関し、遺伝子発現プロファイリングを行い、発現変動のパターンと遺伝子機能の特徴的な相関を捉えた。3) これまで全くの謎とされていたコスツス型葉序に着目し、これが成立するよう葉原基位置決定の枠組みを根本から見直して、新しい数理モデルを構築した。4) シロイヌナズナの 2 段階シュート再生系において、シュート誘導後の遺伝子発現に対する BTAF1 遺伝子の温度感受性変異 (*rgd3*) の影響に関し、トランスクリプトームデータを得た。

<植物生態学分野 (日光) >

温帯の常緑樹林林床における常緑性木本の特性を明らかにするため、チリ中部の温帯林、関東の温帯林に調査範囲を広げた。その結果、チリでも日本でも、葉面積あたりの質量と葉寿命の関係は非常に高い相関をもつことが明らかとなった。調査した種の葉寿命は 1.5 年から 9 年と幅広い範囲に合ったが、どの種も林床では葉の拡大生産速度がほぼ 0 であった。理論的には、光環境の変化への対応が葉寿命によって異なることも明らかとなったため、これらの種はそれぞれが異なる更新戦略を採用している可能性が高い。また、火山灰土壌に成立する自然植生ではリン欠乏が生じないメカニズムについての研究も進展した。リン欠乏を解消できるといわれているルピナスも火山灰土壌からのリンの吸収はほとんどできなかった。一方、リターから供給される無機リン酸によってイタドリなどの成長は促進されるため、リターと植物の間でのリンの素早いターンオーバーがリン欠乏を解消しているものと考えられる。

〔雑誌論文〕

Aoki S, Ohi-Toma T, Murata J (2018) Addition to

Aoki et al. (2017): phylogenetic position of *Oxalis trilliifolia* in subsection *Oxalis* (Oxalidaceae). *Phytotaxa* 356:238-240. DOI: 10.11646/phytotaxa.356.3.6

藤井 伸二、川北 篤 (2018) 新帰化植物 *Spiranthes cernua* アメリカモジズリ (新称) を滋賀県大津市に記録する. *植物地理・分類研究* 66:75-78. DOI: 10.18942/chiribunrui.0661-12

Giron D, et al. [including Kawakita A as the 11th of 22 authors] (2018) Promises and challenges in insect-plant interactions. *Entomol. Exp. Appl.* 166:319-343. DOI: 10.1111/eea.12679

Iku A, Itioka T, Kawakita A, Goto H, Ueda A, Shimizu-kaya U, Meleng P (2018) High degree of polyphagy in a seed-eating bark beetle, *Coccotrypes gedeanus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), during a community-wide fruiting event in a Bornean tropical rainforest. *Tropics* 27:59-66. DOI: 10.3759/tropics.MS18-07

Kobayashi S, Johns CA, Lopez-Vaamonde C, Doorenweerd C, Kawakita A, Ohshima I, Lees DC, Hanabergh S, Kawahara AY (2018) Hawaiian *Philodoria* (Lepidoptera, Gracillariidae, Orniolininae) leaf mining moths on *Myrsine* (Primulaceae): two new species and biological data. *Zookeys* 773:109-141. DOI: 10.3897/zookeys.773.21690

久保 徹太、矢野 興一、邑田 仁 (2018) 2 個の仏炎苞をつけるモエギタカハシテンナンショウの奇形について. *Naturalistae* (岡山理科大学植物園紀要) 22:1-3.

松本 哲也、佐栞 信也、邑田 仁 (2018) 岡山県新産のホソバテンナンショウとスズカマムシグサ (サトイモ科). *植物研究雑誌* 93:143-149.

松本 哲也、佐栞 信也、邑田 仁 (2018) 岡山県北部に産するマムシグサ群 (サトイモ科) の分類学的検討. *植物研究雑誌* 93:253-268.

Mochizuki K, Kawakita A (2018) Pollination by fungus gnats and associated floral characteristics in five families of the Japanese flora. *Ann. Bot.* 121:651-663. DOI: 10.1093/aob/mcx196

Mori K, Shimogomi A, Abe N, Haba M, Yoshimura T, Witomo JR, Darnaedi D, Tanaka T, Murata J, Oyama M (2018) Three new 5,6-dihydro- $\alpha$ -pyrones isolated from *Cryptocarya nitens*. *Heterocycles* 96: 1583-1501.

邑田 裕子、山中 麻須美、坂崎 信之、桜田 通雄、横山 進、邑田 仁 (2018) 小石川植物園草木図説について (二) - 「巻二」に関する草稿類と植物名称を中心に - . *伊藤圭介日記* 24:211-232.

Ohbayashi I, Sugiyama M (2018) Plant nucleolar stress response, a new face in the NAC-dependent cellular stress responses. *Front. Plant Sci.* 8:2247. DOI:

- 10.3389/fpls.2017.02247  
 Ollerton J, et al. [including Mochizuki K as the 48th of 75 authors] (2018) The diversity and evolution of pollination systems in large plant clades: Apocynaceae as a case study. *Ann. Bot.* 123:311-325. DOI: 10.1093/aob/mcy127
- Sugiyama M (2018) Partnership for callusing. *Nat. Plants* 4:69-70. DOI: 10.1038/s41477-018-0104-2
- Sugiyama M, Machida Y (2018) Editorial: Novel aspects of nucleolar functions in plant growth and development. *Front. Plant Sci.* 9:814. DOI: 10.3389/fpls.2018.00814
- Tanaka Nb, Ohi-Toma T, Ito Y, Aung MM, Murata J (2018) New or noteworthy plant collections from Myanmar (10): a new rheophytic *Impatiens hukaungensis* (Balsaminaceae), from the northern region. *J. Jpn. Bot.* 93:23-30.
- Tanaka Nb, Tagane S, Naiki A, Aung MM, Tanaka Nr, Dey S, Mood SJ, Murata J (2018) Contributions to the Flora of Myanmar I: Newly recorded monocots. *Bull. Natl. Mus. Nat. Sci., Ser. B*, 44:31-39.
- [学会発表]
- Morinaka H, Mamiya A, Iwamoto A, Tamaki H, Suzuki T, Sato Y, Ikeuchi M, Iwase A, Sugimoto K, Higashiyama T, Sugiyama M “Cytological and transcriptomic analyses on adventitious bud formation from the epidermis in cultured stem segments of *Torenia fournieri*” 第70回日本細胞生物学会・第51回日本発生生物学会合同大会 (2018年6月5-8日)、タワーホール船橋 (東京都・江戸川区)
- Yonekura T, Iwamoto A, Fujita H, Sugiyama M “Mathematical analysis of orixate phyllotaxis” 第70回日本細胞生物学会・第51回日本発生生物学会合同大会 (2018年6月5-8日)、タワーホール船橋 (東京都・江戸川区)
- 邑田 仁、川窪 伸光、邑田 裕子 “ふきのとうの性表現と形態” 日本植物園協会第53回大会 (2018年6月19-21日)、佐伯区民文化センター (広島県・佐伯市)
- 菊池 涼夏、杉山 宗隆、岩元 明敏 “ゲノム倍数化がシロイヌナズナの根端成長へ及ぼす影響の定量的解析” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)
- 米倉 崇晃、岩元 明敏、藤田 浩徳、杉山 宗隆 “オーキシン極性輸送再編モデルによるコクサギ型葉序生成機構の検討” 日本植物学会第82回大会 (2018年9月14-16日)、広島国際会議場 (広島県・広島市)
- Katayama S, Miyashita A, Sasaki S, Tateno M “Ecological diversity of three *Nothofagus* species and forest regeneration in Isla Navarino, southern Chile: A comparative study of Chile and Japan” Japan-Latin America Academic Conference 2018 in Nikko, Nikko, Japan (September 25-28, 2018)
- Katayama S, Miyashita A, Sasaki S, Tateno M “Ecological diversity of three *Nothofagus* species in Isla Navarino, southern Chile: A comparative study of Chile and Japan” The 27th Biennial Conference of the Asian Association for Biology Education (AABE), The Emerald Hotel, Bangkok, Thailand (November 30-December 2, 2018)
- 武田 和也、川北 篤 “花卉表面ワックスの盗蜜アリ排除機能の検証” 第50回種生物学シンポジウム (2018年12月7-9日)、大学セミナーハウス (東京都・八王子市)
- 川北 篤 “ホソガ科ハナホソガ属とコミカンソウ科植物の絶対送粉共生” 日本蛾類学会2019年研究発表会 (2019年2月2日)、東京大学本郷キャンパス (東京都・文京区)
- 今井 亮介、木下 豪太、栗田 和紀、小牧 義輝、邑田 仁、井鷲 裕司、津田 吉晃 “絶滅危惧植物のデモグラフィーについて” 日本植物分類学会第18回大会 (2019年3月7-9日)、首都大学東京 (東京都八王子市)
- 望月 昂 “キノコバエ媒植物に見られる特異な送粉シンドローム” 日本植物分類学会第18回大会 (2019年3月7-9日)、首都大学東京南大沢キャンパス (東京都・八王子市)
- 東馬 哲雄、岩元 明敏 “屋久島固有の絶滅危惧種シマコウヤボウキについて” 日本植物分類学会第18回大会 (2019年3月7-9日)、首都大学東京南大沢キャンパス (東京都・八王子市)
- 内貴 章世、加藤 英寿、邑田 仁、東馬 哲雄 “シマザクラ属 (アカネ科) の系統分類 (2): 草本種ソナレムグラ群の識別” 日本植物分類学会第18回大会 (2019年3月7-9日)、首都大学東京南大沢キャンパス (東京都・八王子市)
- 堀口 吾朗、前川 修吾、大林 祝、杉山 宗隆、塚谷 裕一 “*as2 rpl4d* が示す葉の背軸化における NAC 型転写因子遺伝子 *SZK1*, *2, 3* および *SRIW1* の役割と相互関係” 第60回日本植物生理学会年会 (2019年3月13-15日)、名古屋大学東山キャンパス (愛知県・名古屋市)
- 菊池 涼夏、杉山 宗隆、岩元 明敏 “ゲノム倍数化がシロイヌナズナの根端成長と染色体動態へ及ぼす影響の定量的解析” 第60回日本植物生理学会年会 (2019年3月13-15日)、名古屋大学東山キャンパス (愛知県・名古屋市)
- 間宮 章仁、大塚 蔵嵩、小林 健人、八木 祐介、中村 崇裕、平山 隆志、杉山 宗隆 “側根形成に関わるミトコンドリア RNA プロセッシング因子の解析” 第60回日本植物生理学会年会 (2019年3月13-15)

日)、名古屋大学東山キャンパス(愛知県・名古屋市)  
森中 初音、間宮 章仁、玉置 裕章、鈴木 健孝征、池内 桃子、岩瀬 哲、杉本 慶子、東山 哲也、杉山 宗隆 “トレニア茎断片培養系における表皮起源シュート再生の遺伝子発現プロファイリング” 第60回日本植物生理学会年会(2019年3月13-15日)、名古屋大学東山キャンパス(愛知県・名古屋市)  
坂本 優希、加 仁美、笠原 博幸、杉山 宗隆 “シロイヌナズナの2,4-D誘導カルスにおける内生IAAによるシュート再生能の負の制御” 第60回日本植物生理学会年会(2019年3月13-15日)、名古屋大学東山キャンパス(愛知県・名古屋市)  
佐々木 駿、工藤 凜、笹原 大暉、渡部 俊、大林 祝、杉山 宗隆、内藤 哲、尾之内 均 “選択的スプライシングと上流ORFによる翻訳制御を介した植物の核小体ストレス応答機構” 第60回日本植物生理学会年会(2019年3月13-15日)、名古屋大学東山キャンパス(愛知県・名古屋市)  
鈴木 雅貴、ヴィアルプラデル シモン、高橋 広夫、杉山 宗隆、氣多 澄江、小島 晶子、町田 泰則、町田 千代子 “シロイヌナズナのzinc-finger-like protein AS2が関わる葉の向背軸分化とDNAメチル化における核小体タンパク質の役割の解明” 第60回日本植物生理学会年会(2019年3月13-15日)、名古屋大学東山キャンパス(愛知県・名古屋市)  
米倉 崇晃、杉山 宗隆 “コスツス科植物に見られる特異な螺旋葉序「一列斜生」の数理的および形態学的解析” 第60回日本植物生理学会年会(2019年3月13-15日)、名古屋大学東山キャンパス(愛知県・名古屋市)  
古川 沙央里、川北 篤 “カンコノキ絶対送粉共生系において、より寄生的に振舞う送粉者の進化背景” 日本生態学会第66回全国大会(2019年3月15-19日)、神戸国際会議場(兵庫県・神戸市)  
樋口 裕美子、川北 篤 “葉のかたちと植食者：葉の切れ込みはオトシブミの揺籃づくりを妨げるか?” 日本生態学会第66回全国大会(2019年3月15-19日)、神戸国際会議場(兵庫県・神戸市)  
片山 彩、大森 貴之、館野 正樹 “新鮮な有機物から無機化するリンが火山灰土壌の一次遷移に与える影響” 日本生態学会第66回全国大会(2019年3月15-19日)、神戸国際会議場(兵庫県・神戸市)  
李 俊男、武田 和也、望月 昂、乾 陽子、川北 篤 “クロユリの花浸出液の化学分析と役割” 日本生態学会第66回全国大会(2019年3月15-19日)、神戸国際会議場(兵庫県・神戸市)  
澤上 航一郎、館野 正樹 “高/低温・明/暗環境で栽培したシロザおよびホソアオゲイ

トウの光合成特性の違い” 日本生態学会第66回全国大会(2019年3月15-19日)、神戸国際会議場(兵庫県・神戸市)  
武田 和也、川北 篤 “滑る花卉：花卉表面ワックスの盗蜜アリ排除機能の検証” 日本生態学会第66回全国大会(2019年3月15-19日)、神戸国際会議場(兵庫県・神戸市)  
館野 正樹、片山 彩、佐々木 駿、宮下 彩奈 “パタゴニアに分布するナンキョクブナの生態的分化と森林更新” 日本生態学会第66回全国大会(2019年3月15-19日)、神戸国際会議場(兵庫県・神戸市)  
Mamiya A, Otsuka K, Kobayashi K, Yagi Y, Nakamura T, Hirayama T, Sugiyama M “Analysis of mitochondrial RNA processing factors involved in lateral root development” PGRP 2019 Nara(2019年3月18-20日)、東大寺総合文化センター(奈良県・奈良市)

#### 〔図書〕

川北 篤 (2018) 共進化(公益社団法人日本動物学会 編集) 動物学の百科事典 130-133. 丸善出版 ISBN 978-4621303092

#### 〔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

森中初音 2017年度笹川科学研究奨励賞受賞

##### アウトリーチ活動・新聞テレビ報道など

清水 淳子 日光桜回遊の楽しみ方(日光桜回遊オープニングイベントでサクラについて講演・解説、2018年4月6日、これに関する記事が4月7日の下野新聞と毎日新聞に掲載された)

清水 淳子 日光植物園サクラガイドツアー2018春(日光植物園のサクラコレクションについて園内を巡りながら解説、総計241名参加、東京大学大学院理学系研究科附属植物園日光分園、2018年4月14・21・28日、これに関する記事が4月14日の下野新聞に掲載された)

望月 昂 日本産植物に隠された多様な花生態～まだ見ぬ花と送粉者の関係性を訪ねて(小石川植物園後援会第100回市民セミナー、28名参加、東京大学大学院理学系研究科附属植物園日光分園、2018年8月25日)

川北 篤 野生植物の生態研究の面白さ(牧野標本館別館開館記念講演会において研究内容を紹介、首都大学東京南大沢キャンパ

ス、2018年9月28日)

清水 淳子 日光植物園サクラガイドツアー  
2018 秋 (サクラの紅葉時期に合わせて園内を巡り、サクラコレクションと野生のサクラの葉による見分け方を中心に解説、総計 218 名参加、東京大学大学院理学系研究科附属植物園日光分園、2018 年 10 月 3・10・17・24・31 日、これに関し 10 月 4 日のとちぎテレビのニュースと 10 月 14 日の下野新聞で報道があった)

川北 篤 花と昆虫のお話 (第 17 回東京大学ホームカミングデイ 理学のワンダーランド 2018 において植物と昆虫の相互作用に関する研究を紹介、東京大学本郷キャンパス、2018 年 10 月 20 日)

川北 篤 カンコノキとハナホソガの絶対送粉共生 (国立科学博物館国際シンポジウム 2018 の公開講演会において研究内容を紹介、国立科学博物館、2018 年 11 月 11 日)

清水 淳子、綾部 充、飯村 孝文 日光植物園茅ボッチづくり体験会 (園内に設けた草地再現エリアにおいて参加型イベントとして実施、13 名参加、東京大学大学院理学系研究科附属植物園日光分園、2018 年 11 月 13 日、これに関する記事が 11 月 10 日の下野新聞に掲載された)

杉山 宗隆 科学見学実習 (東京学芸大学附属高等学校の生徒と引率教員に植物園の研究施設と研究内容を紹介、33 名参加、東京大学大学院理学系研究科附属植物園小石川本園、2019 年 2 月 5 日)

川北 篤 目立たない花は誰のため? ~種子を食べるガに受粉を託すカンコノキの自然史 (小石川植物園後援会第 102 回市民セミナー、35 名参加、東京大学大学院理学系研究科附属植物園小石川本園、2019 年 2 月 24 日)

#### 国際交流

2018 年 12 月 12-13 日に台湾大学で東京大学戦略的パートナーシップの一環として開催された第 3 回 NTU-UTokyo Joint Conference に参加し、下記の発表を行った。

Katayama S, Miyashita A, Sasaki S, Tateno M  
“Ecological diversity of three *Nothofagus* species and forest regeneration in Isla Navarino, southern Chile: a comparative study of Patagonia and Japan”

Kawakita A “Evolution of obligate pollination mutualism in Phyllanthaceae”

Mochizuki K “Floral syndrome in fungus-gnat pollinated plants of the Japanese flora”

#### 研究室 URL

<http://www.bg.s.u-tokyo.ac.jp/common/research/>

#### 協力講座：附属臨海実験所

#### 教職員

所 長 (併)	岡 良隆
教 授	三浦 徹
准教授	近藤 真理子
准教授	吉田 学
助 教	黒川 大輔
特任助教	岡西 政典
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	伊藤 那津子
特任研究員	荒武 里衣
特任研究員	赤坂 甲治

#### 研究室の活動概要

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るとともに、NBRP の拠点としてカタユウレイボヤを飼育・提供している。また、臨海実験所内に設置された全学組織の海洋基礎生物学研究推進センター

(CMB) は、海洋生物を用いた共同研究を展開した。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ている。さらに、三浦市と連携して海洋教育の促進を目指す研究を行っている。

また、研究者個別の研究活動として、以下の研究を実施した。(1)シリス類における生活史と繁殖様式に関する研究。(2)ミノウミウシの盗刺胞の機構に関する研究。(3)シロアリ類のカースト分化に関わる生態発生的研究。(4)ナマコを材料とした棘皮動物のボディープラン・五放射相称形成の解明。(5)ナマコの消化管再生に関する研究。(6)無腸類の繁殖様式と発生に関する研究。(7)ツメガエルの *hox* 遺伝子の発現解析。(8)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。(9)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。(10)脊椎動物 *Otx* 遺伝子の頭部誘導における役割。(11)一年魚の休眠メカニズム。(12)クモヒトデ類の系統分類学的研究。

#### 〔雑誌論文〕

Murano K, Ogawa K, Kaji T, Miura T (2018)

Pheromone gland development and monoterpeneoid synthesis specific to oviparous females in the pea aphid. *Zool Lett* 4: 9.  
Doi:10.1186/s40851-018-0092-0

Arima H, Tsutsui H, Sakamoto A, Yoshida M, Okamura, Y. (2018). Induction of divalent cation permeability by heterologous expression of a voltage sensor domain. *BBA – Biomembranes* 1860: 981-990. doi: 10.1016/j.bbmem.2018.01.004

Watanabe T, Shibata H, Ebine M, Tsuchikawa H, Matsumori N, Murata M, Yoshida M, Morisawa M, Lin S, Yamauchi K, Sakai K,

- Oishi T (2018) Synthesis and Complete Structure Determination of Sperm Activating and Attracting Factor Isolated from the Ascidian *Ascidia sydneiensis*. *Journal of Natural Products* 81(4): 985-997. DOI: 10.1021/acs.jnatprod.7b01052
- Yoshida K, Shiba K, Sakamoto A, Ikenaga J, Matsunaga S, Inaba K, Yoshida M (2018) Ca<sup>2+</sup> efflux via plasma membrane Ca<sup>2+</sup>-ATPase mediates chemotaxis in ascidian sperm. *Scientific Reports* 8: 16622. DOI:10.1038/s41598-018-35013-2
- Okanishi M, Fujita Y (2018) First finding of anchialine and submarine cave dwelling brittle stars from the Pacific Ocean, with descriptions of new species of *Ophiolepis* and *Ophiozonella* (Echinodermata: Ophiuroidea: Amphilepidida). *Zootaxa*. 4377:1-20. DOI:10.11646/zootaxa.4377.1.1
- Baker AN, Okanishi M, Pawson DL (2018) Euryalid brittle stars from the International Indian Ocean Expedition 1963—64 (Echinodermata: Ophiuroidea: Euryalida). *Zootaxa*. 4392(1):1-27. DOI:10.11646/zootaxa.4392.1.1
- Okanishi M, Fujita T (2018) A taxonomic review of the genus *Astrodendrum* (Echinodermata, Ophiuroidea, Euryalida, Gorgonocephalidae) with description of a new species from Japan. *Zootaxa*. 4392(2):289-310. DOI:10.11646/zootaxa.4392.2.4
- Okanishi M, Fujita T (2018) Description of a new subfamily Astrocloninae (Ophiuroidea: Euryalida: Gorgonocephalidae) based on molecular phylogeny and morphological observations. *Zoological Science*. 35(2):179-187. DOI: 10.2108/zs170090
- Okanishi M, Sentoku A, Martynov A, Fujita, T (2018) A new cryptic species of *Asteronyx* Müller and Troschel, 1842 (Echinodermata: Ophiuroidea), based on molecular phylogeny and morphology, from off Pacific Coast of Japan. *Zoologischer Anzeiger*. 274:14-33. DOI: 10.1016/j.jcz.2018.03.001.
- Okanishi M, Fujita Y (2018) A new species of *Ophioconis* (Echinodermata: Ophiuroidea) from a submarine cave at Shimoji Island, Miyako Island Group, southwestern Japan. *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 131:163-174. DOI:10.2988/18-00001.
- Suo R, Takada K, Kohtsuka H, Ise Y, Okada S, Matsunaga S (2018) Miuramides A and B, Trisoxazole Macrolides from a *Mycale* sp. Marine Sponge That Induce a Protrusion Phenotype in Cultured Mammalian Cells. *Journal of Natural Products* 81(4): 1108-1112. DOI 10.1021/acs.jnatprod.8b00101.
- Nakano H, Miyazawa H, Maeno A, Shiroishi T, Kakui K, Koyanagi R, Kanda M, Satoh N, Omori A, Kohtsuka H (2018) CORRECTION TO: A new species of *Xenoturbella* from the western Pacific Ocean and the evolution of *Xenoturbella*”, *BMC Evolutionary Biology* 2018. 18: 33, doi:10.1186/s12862-018-1190-5
- Yamana Y, Kohtsuka H (2018) Dendrochirotid holothurians (Echinodermata: Holothuroidea: Dendrochirotida) from offshore Misaki, with descriptions of four new species. *Zootaxa* 4455 (3): 429-453. Doi:10.11646/zootaxa.4455.3.
- Kohtsuka H, Tsuchiya Y, Nakano H (2018) First report of live *Balanometra balanoides* (Echinodermata: Crinoidea) with observation on its coloration, collected from Sagami Sea. *Biogeography* 20: 41-44.
- 幸塚久典、安房田智司 (2018) 隠新潟県初記録のササキクモヒトデ (棘皮動物門, クモヒトデ綱). ホシザキグリーン財団研究報告(21): 269-272.
- 幸塚久典、小木曾正造 (2018) 石川県富来沖の底曳網で得られた棘皮動物. ホシザキグリーン財団研究報告 (21): 255-267.
- 本尾 洋、幸塚久典 (2018) 石川県沖から初記録のヨツトゲシャコ. ホシザキグリーン財団研究報告 (21): 247-249.
- 関藤 守、川端美千代、幸塚久典 (2018) 相模湾中深層生物の採集とネットの曳航方法の検討. 技術報告集 2017 東京大学大学院理学系研究科・理学部 技術部, 技術部報告集 2017. 46-47.
- 幸塚久典、関藤 守 (2018) 附属臨海実験所における技術職員の平成 29 年度業務報告. 関藤 守、川端美千代、幸塚久典 (2018) 採集作業棟竣工. 臨海・臨湖 35: 35-37.
- 伊藤那津子、幸塚久典、川端美千代、関藤 守 (2018) 東京大学農学部の漁業学実習の紹介. 臨海・臨湖 35: 16-23.
- 幸塚久典、関藤 守、川端美千代、泉 貴人、戸篠祥 (2018) 2017 年 12 月から 2018 年 2 月に相模湾三崎沿岸で採集された浮遊性の刺胞・有櫛動物. 臨海・臨湖 35: 28-34.
- 幸塚久典、関藤 守、川端美千代 (2018) 相模湾中深層で得られた翼足類. 臨海・臨湖 35: 24-27.
- 幸塚久典、加藤哲哉 (2018) 紀伊半島沿岸で得られた熱帯・亜熱帯性ウミシダ類テングウミシダ (棘皮動物門: ウミユリ綱) に記録. 南紀生物 60(2): 174-177.
- 幸塚久典、加藤哲哉、八巻鮎太、佐々木章 (2018) 鹿児島県と和歌山県で得られたマギサンウミシダ (棘皮動物門: ウミユリ綱) の新産地記録. 日本生物地理学会会報 73: 169-172.
- 幸塚久典、園山貴之 (2018) 標本に基づくユキレンゲウニ (棘皮動物門, ウニ綱, ホンウニ目) の日本海からの記録. 日本生物地理学会会報 73: 210-214.
- 幸塚久典、園山貴之 (2018) 標本に基づくリュウオウウニ (棘皮動物門, ウニ綱, オウ



サマウニ目) の日本海からの記録. 日本生物地理学会会報 73: 173-176.

#### [学会発表]

- Bondarenko O, Yoshida M, Yoshida K, Ono C, Dzyuba B, Cosson J “PMCA and NCKX are expressed, but not involved in activation of sturgeons sperm motility” 18<sup>th</sup> International Symposium on Spermatology, Skogshem & Wijk Meetings, Stockholm, Sweden (May 9-13, 2018).
- 岡西 政典, 藤田 喜久 “海底洞窟に生息するクモヒトデ類について” 沖縄生物学会第 55 回大会 (2018 年 5 月 19 日), 沖縄県立芸術大学 首里当蔵キャンパス (沖縄県・那覇市).
- Udagawa S, Nagai A, Saito M, Kondo M “Development of adult organs and the pentaradial body plan in a sea cucumber, *Apostichopus japonicus*”, 16<sup>th</sup> International Echinoderm Conference, Nagoya, Japan (May 28 – June 1, 2018)
- Okanishi M, Sentoku A, Martynov V, Fujita T “Molecular phylogeography of *Asteronyx loveni* species complex” 16<sup>th</sup> International Echinoderm Conference, Nagoya University, Aichi, Japan (May 28 – June 1, 2018).
- Ishida Y, Kohtsuka H, Manabe M, Ohara M, Kiyomoto M, Fujita T “Producing process of trace fossil *Asteriacites* –burrial experiment of extant asteroid and ophiuroid” 16<sup>th</sup> International Echinoderm Conference, Nagoya University, Aichi, Japan (May. 28-June. 1, 2018).
- Omori A, Tsurugaya T, Kohtsuka H “Are color patterns of a feather star *Anneissia japonica* inheritable?” 16<sup>th</sup> International Echinoderm Conference, Nagoya University, Aichi, Japan (May. 28-June. 1, 2018).
- Obuchi M, Omori A, Kohtsuka H “Cryptic species of the genus *Comanthus* (Crinoidea: Comatulida) from Southern Japan”, 16<sup>th</sup> International Echinoderm Conference, Nagoya University, Aichi, Japan (May. 28-June. 1, 2018).
- Sodeyama F, Kohtsuka H “Life history of small feather star *Antedon serrata*” 16<sup>th</sup> International Echinoderm Conference, Nagoya University, Aichi, Japan (May. 28-June. 1, 2018).
- Sodeyama F, Kohtsuka H “Putative cryptic species *Antedon serrata* found from its spawning difference” 16<sup>th</sup> International Echinoderm Conference, Nagoya University, Aichi, Japan (May. 28-June. 1, 2018).
- 岡西 政典, 加藤 萌, 渡部 裕美, Chong Chen, 藤田 敏彦 “南西諸島沖より発見された *Ophiambix* 属の分類学的研究” 日本動物分類学会第 54 回大会 (2018 年 6 月 9 日), 鹿児島大学郡元キャンパス (鹿児島県・鹿児島市).
- 上野大輔, 幸塚久典, 前野哲輝 “寄生性カイアシ類ウミウシヤドリ科 (ケンミジンコ目) の多様性とマイクロ CT による寄生様式の観察結果について” 日本動物分類学会第 54 回大会 (2018 年 6 月 9-10 日), 鹿児島大学郡元キャンパス (鹿児島県・鹿児島市)
- 太田悠造, 幸塚久典, 山名祐介 “山陰海岸ジオパークエリアにおける棘皮動物相の調査研究” 日本動物分類学会第 54 回大会 (2018 年 6 月 9-10 日), 鹿児島大学郡元キャンパス (鹿児島県・鹿児島市)
- 吉田 薫, 吉池 美紀, 吉田 学, 岩本 晃明 “男性不妊外来検体における DEFB126 遺伝子多型の頻度について” 日本アンドロロジー学会第 37 回学術大会 (2018 年 6 月 15-16 日), ラ・スイート神戸オーシャンズガーデン (兵庫県・神戸市)
- 中田久美子, 吉田 薫, 河野博臣, 吉田 学, 山下直樹 “水素分子処置によるヒト精子の運動性改善方法” 日本アンドロロジー学会第 37 回学術大会 (2018 年 6 月 15-16 日), ラ・スイート神戸オーシャンズガーデン (兵庫県・神戸市)
- 吉田 学 “受精のしくみ～なぜ精子は卵を見つけれられるか?～” 東京大学理学部オープンキャンパス 2018 (2018 年 8 月 1 日), 東大理学部 1 号館 (東京都・文京区)
- Miura T “The making of the strongest: Developmental underpinnings of soldier differentiation in termites.” International Union for the Study of Social Insects (IUSSI2018), Guarujá, Brazil (August 5-10, 2018).
- Oguchi K, Miura T “Juvenile hormone action inducing neotenic differentiation in the damp-wood termite.” International Union for the Study of Social Insects (IUSSI2018), Guarujá, Brazil (August 5-10, 2018).
- 三浦 徹 “発生プログラムの可塑的変化による新規表現型の獲得: シロアリの兵隊カースト分化を例に” 日本進化学会第 20 回大会 (2018 年 8 月 22-25 日), 東京大学 (東京都・目黒区)
- 三浦 徹 “東大三崎臨海実験所における進化研究の試み” 日本進化学会第 20 回大会 (2018 年 8 月 22-25 日), 東京大学 (東京都・目黒区)
- 三浦 徹 “発生拘束からの逸脱による大規模進化への鍵” 日本進化学会第 20 回大会 (2018 年 8 月 22-25 日), 東京大学 (東京都・目黒区)
- 小口晃平, 三浦 徹 “オオシロアリの幼形成熟におけるクチクラ形成” 日本進化学会第 20 回大会 (2018 年 8 月 22-25 日), 東京大学 (東京都・目黒区)
- 岡西 政典 “琉球列島の海底洞窟から得られたクモヒトデ類について” 日本動物学会第 89 回札幌大会 (2018 年 9 月 13 日), 日本動物分類学会主催シンポジウム「琉球列島の海底洞窟における動物相研究の進展と今後」. 札幌コンベンションセンター (北海

- 道・札幌市) ※北海道胆振東部地震により大会中止、要旨公開のみ
- 黒川大輔、吉田真明、小倉淳、相沢慎一、赤坂甲治 “一年魚の初期発生” 日本動物学会第 89 回札幌大会 (2018 年 9 月 13-15 日) 札幌コンベンションセンター(北海道・札幌市) ※北海道胆振東部地震により大会中止、要旨公開のみ
- 丸山 正、吉田 学、豊福 高志、多米 晃裕、山口 正視 “渦鞭毛藻における縦鞭毛運動の折りたたみ運動” 日本動物学会第 89 回札幌大会 (2018 年 9 月 13-15 日) 札幌コンベンションセンター(北海道・札幌市) ※北海道胆振東部地震により大会中止、要旨公開のみ
- 花井慎弦、吉田 学、吉田 薫、大和屋健二、康 宇鎮、河野菜摘子、宮戸健二 “精子-卵膜融合に関わるマイクロエクソソームと CD9 の相互作用について” 日本動物学会第 89 回札幌大会 (2018 年 9 月 13-15 日) 札幌コンベンションセンター(北海道・札幌市) ※北海道胆振東部地震により大会中止、要旨公開のみ
- 袖山文彰、幸塚久典 “産卵様式の違いから見出したトゲバネウミシダの隠蔽種の検討” 日本動物学会 日本動物学会第 89 回札幌大会 (2018 年 9 月 13-15 日) 札幌コンベンションセンター(北海道・札幌市) ※北海道胆振東部地震により大会中止、要旨公開のみ
- 幸塚久典、関藤 守、川端美千代、小口晃平、岡西政典、三浦徹 “三崎の海の多様な無脊椎動物たち” 日本動物学会第 89 回札幌大会 動物学ひろば (2018 年 9 月 15 日) 札幌コンベンションセンター(北海道・札幌市) ※北海道胆振東部地震により大会中止、要旨公開のみ
- 小口晃平、三浦 徹 “シロアリの幼形生殖虫分化における内分泌因子の下流シグナルの部位特異的な制御” 日本動物学会第 89 回札幌大会 (2018 年 9 月 13-15 日) 札幌コンベンションセンター(北海道・札幌市) ※北海道胆振東部地震により大会中止、代替大会 (2018 年 12 月 9 日) 東京大学 (東京都・文京区)
- 三浦 徹 “無腸類の一種 *Hofstenia* sp. の飼育系確立と組織学的観察” 日本動物学会第 89 回札幌大会 (2018 年 9 月 13-15 日) 札幌コンベンションセンター(北海道・札幌市) ※北海道胆振東部地震により大会中止、代替大会 (2018 年 12 月 9 日) 東京大学 (東京都・文京区)
- 宇田川澄生、永井晶子、齋藤未瑛子、近藤真理子 “マナマコにおける五放射相称ボディプランの形成過程” 日本動物学会第 89 回札幌大会 (2018 年 9 月 13-15 日) 札幌コンベンションセンター(北海道・札幌市) ※北海道胆振東部地震により大会中止、代替大会 (2018 年 12 月 9 日) 東京大学 (東京都・文京区)
- 中村真悠子、小口晃平、三浦 徹 “ミドリシリスにおけるストロン形成の組織形態学的観察” 日本動物学会第 89 回札幌大会 (2018 年 9 月 13-15 日) 札幌コンベンションセンター(北海道・札幌市) ※北海道胆振東部地震により大会中止、代替大会 (2018 年 12 月 9 日) 東京大学 (東京都・文京区)
- 金原僚亮、戸川優弥子、三浦 徹、深津武馬 “ミノウミウシの盗刺胞のメカニズムと進化:組織 観察に基づく考察” 日本動物学会第 89 回札幌大会 (2018 年 9 月 13-15 日) 札幌コンベンションセンター(北海道・札幌市) ※北海道胆振東部地震により大会中止、代替大会 (2018 年 12 月 9 日) 東京大学 (東京都・文京区)
- 木島大雅、黒川大輔、中山 理、小笠原道生、吉田 薫、吉田 学 “カタユレイボヤにおける精子特異的  $Ca^{2+}$  チャンネル CatSper の役割” 日本動物学会第 89 回札幌大会 (2018 年 9 月 13-15 日) 札幌コンベンションセンター(北海道・札幌市) ※北海道胆振東部地震により大会中止、代替大会 (2018 年 12 月 9 日) 東京大学 (東京都・文京区)
- 池永潤平、黒川大輔、木島大雅、吉田 薫、吉田 学 “カタユレイボヤにおける生殖細胞特異的エンハンサーの探索” 日本動物学会第 89 回札幌大会 (2018 年 9 月 13-15 日) 札幌コンベンションセンター(北海道・札幌市) ※北海道胆振東部地震により大会中止、代替大会 (2018 年 12 月 9 日) 東京大学 (東京都・文京区)
- 周防 玲、高田健太郎、岡田 茂、幸塚久典、松永茂樹 “細胞の形態変化を指標とした海洋天然物の探索” 第 60 回 天然有機化合物討論会 (2018 年 9 月 26-28 日)、久留米シティープラザ (福岡県・久留米市)
- 池永潤平、黒川大輔、木島大雅、吉田 学 “カタユレイボヤ生殖細胞特異的な遺伝子ノックアウトを目指して” 第 4 回ホヤ研究会 (2018 年 10 月 4-5 日)、東北大学青葉山キャンパス青葉サイエンスホール (宮城県・仙台市)
- 吉田 学、木島大雅、黒川大輔、吉田 薫、笹倉靖徳 “CRISPR/Cas9 による遺伝子ノックダウン法を用いた精子特異的  $Ca^{2+}$  チャンネル CatSper の機能解析” 第 4 回ホヤ研究会 (2018 年 10 月 4-5 日)、東北大学青葉山キャンパス青葉サイエンスホール (宮城県・仙台市)
- Udagawa S, Saito M, Nagai A, Kondo M “The hydrocoel as an essential tissue for adult organogenesis” *Developmental Biology of the Sea Urchin XXV*, Woods Hole, USA (October 17-21, 2018).
- 関藤 守、川端美千代、幸塚久典 “採集作業棟竣工時における技術職員の役割” 第 45 回国立大学法人臨海・臨湖実験所・センター技術職員研修会 (2018 年 10 月 31 日-11

- 月 2 日)、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション厚岸臨海実験所(北海道・厚岸郡)
- 伊藤那津子、幸塚久典、川端美千代、関藤守、山川卓 “2018 年度東京大学農学部の漁業学実習報告” 第 45 回国立大学法人臨海・臨湖実験所・センター技術職員研修会(2018 年 10 月 31 日-11 月 2 日)、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション厚岸臨海実験所(北海道・厚岸郡)
- 幸塚久典、川端美千代、赤坂甲治 “真珠に関わる業務の紹介” 第 45 回国立大学法人臨海・臨湖実験所・センター技術職員研修会(2018 年 10 月 31 日-11 月 2 日)、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション厚岸臨海実験所(北海道・厚岸郡)
- 藤田喜久、岡西政典、水山克、下村通誉、伊勢優史、井口 亮 “琉球列島の海底洞窟における動物相と洞内における生態分布” 日本サンゴ礁学会第 21 回大会(2018 年 11 月 24 日)、琉球大学千原キャンパス(沖縄県・中頭郡)
- 池永潤平、黒川大輔、木島大雅、吉田 薫、吉田 学 “カタユウレイボヤ始原生殖細胞特異的なエンハンサーの探索” 第 41 回日本分子生物学会年会(2018 年 11 月 28-30 日)、パシフィコ横浜(神奈川県・横浜市)
- 西万里子、池永潤平、吉田 薫、吉田 学 “細胞膜型  $Ca^{2+}/ATPase$  の一次構造からみた精子走化性の種特異性の分子基盤” 第 41 回日本分子生物学会年会(2018 年 11 月 28-30 日)、パシフィコ横浜(神奈川県・横浜市)
- 岡西政典、幸塚久典、野口文隆 “本州沿岸より採集されたテヅルモヅル類 2 種について” 第 15 回棘皮動物研究集会(2018 年 12 月 1 日)、中央水産研究所横浜庁舎(神奈川県・横浜市)
- 幸塚久典、小口晃平、山名祐介、岡西政典 “三崎周辺より採集されたナマコ類(*Pentamera* 属の 1 種)の浮遊幼生の飼育と成長” 第 15 回棘皮動物研究集会(2018 年 12 月 1 日)、中央水産研究所横浜庁舎(神奈川県・横浜市)
- 太田悠造、幸塚久典、山名裕介 “山陰海岸ジオパークエリアにおける棘皮動物相調査” 第 15 回棘皮動物研究集会(2018 年 12 月 1 日)、国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所横浜庁舎(神奈川県・横浜市)
- 山名裕介、幸塚久典 “三崎産樹手目ナマコ類について” 第 15 回棘皮動物研究集会(2018 年 12 月 1 日)、国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所横浜庁舎(神奈川県・横浜市)
- 袖山文彰、幸塚久典 “トゲバネウミシダの発生” 第 15 回棘皮動物研究集会(2018 年 12 月 1 日)、国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所横浜庁舎(神奈川県・横浜市)
- 幸塚久典、川端美千代、伊藤那津子、関藤守 “東京大学三崎臨海実験所で行っている生物採集方法の事例紹介” 2019 年(第 41 回)生理学技術研究会(2019 年 2 月 14-15 日)、岡崎コンファレンスセンター(愛知県・岡崎市)
- Okanishi M, Chavanich S, Viyakarn V, Fujita T “Shallow water reef ophiuroids (Echinodermata: Ophiuroidea) of Thailand” JSPS-CCore-RENSEA, 3rd Joint Seminar on Coastal Ecosystems in Southeast Asia, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand (February 21, 2019).
- 関藤 守、川端美千代、幸塚久典 “採集作業棟における臨海実習” 第 30 回理学系研究科・理学部技術部シンポジウム(2019 年 2 月 28 日)、東京大学大学院理学系研究科附属原子核科学研究センター(CNS)和光分室(埼玉県・和光市)
- 伊藤那津子、川端美千代、関藤 守、幸塚久典 “臨海実習における技術職員の対応” 第 30 回理学系研究科・理学部技術部シンポジウム(2019 年 2 月 28 日)、東京大学大学院理学系研究科附属原子核科学研究センター(CNS)和光分室(埼玉県・和光市)
- 幸塚久典、川端美千代、関藤 守、伊藤那津子、小口晃平、泉 貴人、戸篠祥 “相模湾三崎沿岸で採集された浮遊性の刺胞・有鞭動物の多様性” 第 30 回理学系研究科・理学部技術部シンポジウム(2019 年 2 月 28 日)、東京大学大学院理学系研究科附属原子核科学研究センター(CNS)和光分室(埼玉県・和光市)
- 幸塚久典、小口晃平、山名祐介、岡西政典 “プランクトンネットで得られたグミモドキ科ナマコ類の幼生と飼育” 総合技術研究会 2019 九州大学(2019 年 3 月 6-8 日)、九州大学伊都キャンパス(福岡県・福岡市)
- 中村真悠子、小口晃平、三浦 徹 “ミドリシリリスにおけるストロン形成過程: 組織形態学的観察に基づくステージング” 日本動物学会関東支部第 71 回大会(2019 年 3 月 9 日)、中央大学(東京都・文京区)
- 進士淳平、小口晃平、三浦 徹、Lavine LC “RNAi を利用した十脚甲殻類の成長促進〜巨大エビを人工的につくる試み〜” 日本水産学会春季大会(平成 31 年 3 月 26-29 日)、東京海洋大学品川キャンパス(東京都・品川区)

〔図書〕

- Yoshida M, Yoshida K (2018) Modulation of sperm motility and function prior to fertilization in “Reproductive and Developmental Strategies: the Continuity of Life” (Eds. by K. Kobayashi, T. Kitano, Y.

Iwao, & M. Kondo) Springer, Tokyo Japan. pp437-462. DOI:10.1007/978-4-431-56609-0\_21. ISBN: 978-4431566076.

Yoshida M, Kawano N, Iwamoto T, Yoshida K (2018) Chapter 61: Seminal vesicle – structure – in “Encyclopedia of Reproduction 2<sup>nd</sup>. Edition Vol. 1: Male Reproduction” (Eds. by Skinner M, Jégou B) Elsevier pp.344-348. doi: 10.1016/B978-0-12-801238-3.64599-3

吉田 学 (2018) 第7章 鞭毛繊毛運動の制御-細胞を動かす微小な装置.動物学の百科事典 (日本動物学会監修) 丸善 pp406-407. ISBN:978-4-621-30309-2

吉田 学 (2018) 第7章 精子運動と精子活性化. 魚類学の百科事典 (日本魚類学会監修) 丸善 pp360-361. ISBN:978-4621303177

幸塚久典 (2018) 主要実験海産無脊椎動物繁殖期表 理科年表平成31年 (国立天文台編) pp. 1030 丸善. ISBN 978-4621303313

幸塚久典 (2018) 無脊椎動物産卵期 理科年表平成30年 (国立天文台編) pp. 1031 丸善. ISBN 978-4621303313

幸塚久典 (2018) 主要実験海産無脊椎動物繁殖期表 理科年表シリーズ 環境年表 2019-2020年 (国立天文台編) pp. 228 丸善. ISBN 978-4621303344

幸塚久典 (2018) 無脊椎動物産卵期 理科年表シリーズ 環境年表 2019-2020年 (国立天文台編) pp. 229 丸善. ISBN 978-4621303344

〔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

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 (2018年8月8-10日)

公開臨海実習 (A コース 2018年8月20-24日)

公開臨海実習 (B コース 2019年2月25日-3月1日)

(実習受入)

東京大学大学院新領域創成科学研究科(2018年4月5-6日)

首都大学東京都市教養学部生命科学コース (2018年4月16-20日、8月20-24日)

東京大学理学部地球惑星環境学科 (2018年5月26-28日)

横浜市立大学国際総合科学部環境生命コース (2018年5月28-30日)

静岡大学理学部生物科学科 (2018年6月11-15日)

埼玉大学教育学部 (2018年6月27-29日)

東京大学農学部フィールド科学専修 (2018年7月9-11日)

国際基督教大学教養学部 (2018年8月2-3日)

東京大学農学部水圏生命科学専修 (2018年7月22-27日)

浦和大学こども学部 (2018年8月27日)

慶應義塾大学理工学部 (2018年8月27-31日)

明星大学教育学部教育学科 (2018年9月3-5日)

東邦大学理学部生物分子科学科 (2018年9月5-7日)

早稲田大学教育学部理学科生物学専修 (2018年9月10-13日)

埼玉大学理学部生体制御学科 (2018年9月25-27日)

芝浦工業大学システム理工学部 (2018年10月31日)

東京大学海洋アライアンス海洋学際教育プログラム (2018年11月14-16日)

千葉大学理学部地球科学科 (2018年11月26-27日)

東京大学教養学部統合自然科学科 (2019年1月29日-1月31日)

静岡大学理学部地球科学科 (2019年2月18-20日)

(高等学校)

神奈川県立横須賀高等学校 (2018年6月6日)

神奈川県立柏陽高等学校 (2018年6月15日)

鎌倉学園高等学校 (2018年7月14日)

埼玉県立越谷北高等学校 (2018年7月20日)

埼玉県立越ヶ谷高等学校 (2018年7月30日-8月1日)

(セミナー受入)

第16回棘皮動物学会国際会議におけるエクスカーション (2018年6月2-4日)

明治大学農学部、成育医療研究センター、東大臨海実験所合同セミナー (2018年9月19-20日)

東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻院生会セミナー (2018年7月7-8日)

都市史学会主催ワークショップ和船操船実習とセミナーの集い (2018年11月13日)

(中学校)

初声中学校職場体験受入れ (2019年1月17-18日)

(高等学校)

神奈川県立海洋科学高等学校 近藤准教授による講義 (海洋科学高等学校 2018年6月19-20日)  
埼玉県立所沢北高等学校 黒川助教による講義 (城ヶ島京急ホテル 2018年7月25日)  
神奈川県立柏陽高等学校 岡西特任助教による講義 (柏陽高等学校 2018年10月31日)  
神奈川県立海洋科学高等学校 文化祭出張展示 (海洋科学高等学校 2018年11月2-3日)  
神奈川県立海洋科学高等学校 赤坂特任研究員による講義 (海洋科学高等学校 2018年11月22日)  
神奈川県立横須賀工業高校 赤坂特任研究員による講義 (横須賀工業高校 2019年1月11日)

(その他)

実験所主催自然観察会 (2018年6月16日、7月29日)  
実験所・京急油壺マリパーク共催すいぞくかん学園 (校外研修 臨海丸ドレッジ、動物解説 2018年8月1-3、6-7日)  
地域密着型海洋教育教材開発委員会 第7回海洋教育写真コンテスト表彰式 (2018年11月6日)  
東大三崎臨海実験所サポーターの会 実験所主催自然観察会 (見学・片付け手伝い 2018年6月16日、7月29日)  
東大三崎臨海実験所サポーターの会 マリパーク共催すいぞくかん学園 (片付け手伝い 2018年8月1-3、6-7日)  
東大三崎臨海実験所サポーターの会 神奈川県立海洋科学高等学校文化祭出店 (動物と実験所の解説等 2018年11月2-3日)

(マスコミ報道)

「海洋生物採集名人」読売新聞(2018年4月15日)  
「東大臨海実験所保存要望」読売新聞(2018年5月25日)  
「東大三崎臨海実験所 歴史的休館、解体か」タウンニュース(2018年5月25日)  
「海辺に立つ褐色の古城やがて消えるか」読売新聞(2018年7月22日)  
「臨海実験所、旧本館など解体へ」毎日新聞(2018年7月24日)  
「東大三崎臨海実験所安全優先で解体決定」タウンニュース(2018年8月3日)

## 国際交流

○来訪

Ziegler Alexander (Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn,DEU、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
Stöhr Sabine (Swedish Museum of Natural History,SWZ、2018年6月2日-4日棘皮動物

物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
Alfonso Beatriz (Universidad de La Laguna,ESP、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
González Delgadosara (Universidad de la Laguna,ESP、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
Hernández Jose Carlos (Universidad de la Laguna,ESP、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
Hernández Díaz Celso (Universidad de la Laguna,ESP、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
Byrne Maria (The University of Sydney,AUS、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
Rathnayaka Mudiyanse (The University of Sydney,AUS、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
O'Hara Timothy (Museum Victoria,AUS、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
Smirnov Igor (Zoological Institute of RAS,RUS、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
Kroh Andreas (Natural History Museum Vienna,AUT、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
BronsteinOmri (Natural History Museum Vienna,AUT、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
Ewin Timothy (The Natural History Museum London,GBR、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
Saulsbury James Gabriel (University of Michigan,USA、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
Michael Russel (Villanoba University,USA、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
LinJih-Pai (National Taiwan University,TWN、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
Lin Chang-Ho (Father of Lin Jih-Pai,TWN、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)  
Chichvarkhin Anton (National Scientific Center of Marine Biology,RUS、2018年6月2日-5日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)

Chichvarkhina Olga (Partner of Chichvarkhin Anton,RUS、2018年6月2日-5日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)

RozhnovSergey (Borissiak Paleontological Institute RAS,RUS、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)

Rozhnova Olga (Wife of Dr. Rozhnov Sergey,RUS、2018年6月2日-4日棘皮動物学会国際会議におけるエクスカージョン)

Juan Asturiano Nemesio (Instituto de Ciencia y Tecnología Animal, Universitat Politècnica de València,ESP、2018年6月5日-7月15日、共同研究利用)

Luz M Perez Igualada (Instituto de Ciencia y Tecnología Animal, Universitat Politècnica de València, ESP、2018年6月5日-7月15日、共同研究利用)

Victor Gallego Albiach (Instituto de Ciencia y Tecnología Animal, Universitat Politècnica de València, Centre College ESP、2018年6月5日-7月15日、共同研究利用)

Marie Nydam (Centre College,AUS、2018年7月5日-7月7日研究利用)

THIYAKESWARAN Sumangala (Ecole de Biologie Industrielle ,School of Industrial Biology,FRA、2018年6月22日-8月31日インターンシップ学生)

Vitaliy Kholodnyy (University of South Bohemia in České Budějovice,CZE、2018年10月11日-12月10日共同研究利用)

Bill Joann Swalla (University of Washington, USA、2019年2月24日-3月1日、公開臨海実習招聘講師)

Gary Michael Wessel (Brown University,USA、2019年2月25日-3月1日、公開臨海実習招聘講師)

Heather Louise Huminski (Brown University,USA、2019年2月25日-3月1日、公開臨海実習参加学生)

Jeffrey Oluwaseyilayo Okewunmi (Brown University,USA、2019年2月25日-3月1日、公開臨海実習参加学生)

Morcos Nabil Nakhla(Brown University,USA、2019年2月25日-3月1日、公開臨海実習参加学生)

Naima Emory Okami(Brown University,USA、2019年2月25日-3月1日、公開臨海実習参加学生)

Bria Manuela Metzger(Brown University,USA、2019年2月25日-3月1日、公開臨海実習参加学生)

Ethan Wold(Brown University,USA、2019年2月25日-3月1日、公開臨海実習参加学生)

Joseph Edward Porges (University of Florida、2019年2月24日-3月1日、公開臨海実習参加学生)

Bailey Noel McCann (California State University,USA、2019年2月24日-3月1日、公開臨海実習参加学生)

Zaira Pamela Gomez (California State University,USA、2019年2月24日-3月1日、公開臨海実習参加学生)

Joseph Edward Porges (California State University,USA、2019年2月24日-3月1日、公開臨海実習参加学生)

Janett Fragoso (California State University,USA、2019年2月24日-3月1日、公開臨海実習参加学生)

Sharon Rose M. Tabugo (Mindanao State University, PHL、2019年2月25日-3月1日、公開臨海実習講師)

Ma. Luisa S. Orbita (Mindanao State University, PHL、2019年2月25日-3月1日、公開臨海実習講師)

Tricia Joy C. Torres (Mindanao State University, PHL、2019年2月25日-3月1日、公開臨海実習学生)

Jamaicca Mae E. Taboy (Mindanao State University, PHL、2019年2月25日-3月1日、公開臨海実習学生)

Yasmeen A. Sama (Mindanao State University, PHL、2019年2月25日-3月1日、公開臨海実習学生)

Frence Eliza E. Elecho (Mindanao State University, PHL、2019年2月25日-3月1日、公開臨海実習学生)

#### 研究室 URL

<http://www.mmbs.s.u-tokyo.ac.jp/index.html>

## 協力講座：遺伝子実験施設

### 教職員

准教授 眞田 佳門  
助教 倉林 伸博

### 研究室の活動概要

ダウン症は 21 番染色体が三倍体化することによって生じる遺伝子疾患であり、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 コピー持つもので、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。

本研究ではまず、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の分化ステップに異常があるか解析した。この目的のため、子宮内電気穿孔法を用いて神経前駆細胞を GFP 標識してその細胞運命を調べた。その結果、等倍数体マウス（同腹の野生型マウス）と比較して、ダウン症マウスでは、中間前駆細胞への分化が抑制されていた。しかしながら不思議なことに、大脳新皮質に存在する中間前駆細胞数を計数すると、等倍数体と同等かそれ以上の中間前駆細胞が存在していた（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が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。この原因を探求した結果、ダウン症モデルマウスでは等倍数体と比較して中間前駆細胞の細胞周期が長期化しており、特に S 期が延長している事が明らかになった。

神経前駆細胞に関して、S 期や G1 期の延長は自己複製・神経分化といった細胞運命の選

択と密接な関係がある事が報告されている。そこで、中間前駆細胞の細胞運命を調べた結果、ダウン症モデルマウスの中間前駆細胞は、細胞周期が延長すると共に神経細胞に分化し難くなっていることが明らかになった。本研究により、ダウン症脳において、神経前駆細胞から中間前駆細胞が産生されるステップが抑制されることが判明した。さらに、誕生した中間前駆細胞の細胞周期が長期化すると共に神経細胞への分化が抑制され、結果として中間前駆細胞が滞留して神経細胞が誕生するタイミングが遅延することが予想された。大脳新皮質の正常な層構造の形成には、適切なタイミングでの神経細胞の産生が必要であり、ダウン症脳では、層構造が乱れていることが知られる。このことから、中間前駆細胞の挙動の異常が、層構造の乱れを誘発している可能性がある。

### 〔雑誌論文〕

Kurabayashi N, Tanaka A, Nguyen MD, Sanada K (2018) The LPA-LPA4 axis is required for establishment of bipolar morphology and radial migration of newborn cortical neurons. *Development* 145:dev162529.

### 〔学会発表〕

眞田佳門 “神経細胞移動を制御する細胞環境としてのリゾフォスファチジン酸シグナルの役割” 「脳構築における発生時計と場の連携」領域会議（2018年7月17-19日）、ネオオリエンタルリゾート八ヶ岳（山梨県・北杜市）

田中合紀、倉林伸博、眞田佳門 “ダウン症モデルマウスの大脳新皮質における神経発生異常のメカニズムの解析” 次世代脳 2018 冬のシンポジウム（2018年12月13-14日）、学術総合センター（東京都・千代田区）

倉林伸博、田中合紀、眞田佳門 “大脳新皮質における神経細胞の形態変化・移動を線御するリゾフォスファチジン酸-LPA4シグナリング” 2018冬のシンポジウム（2018年12月13-14日）、学術総合センター（東京都・千代田区）

### 〔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  
東京大学理学部オープンキャンパス 2018、  
展示、“神経細胞を守って ALS を緩和する”

国際交流  
該当なし

研究室 URL  
<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/mgrl/>



## 事務関係活動報告

「事務室・図書室・安全管理」担当職員は、全体としては前年度比3名減の16名で推移し、年度末には、14名となった。

これは、図書室が1号館の理学部図書館へと再編され、図書担当職員が4月1日付けで異動したこと、および、理学部2号館では、年度途中で事務補佐員1名および臨時用務員1名が退職したためである。

また、技術職員1名が産前産後休暇および育児休業のため、その代員として、派遣職員一名がこれにあたった。

## 環境安全衛生業務年次報告

理学部2号館安全管理担当者が産休中で代替職員として笹井さんが2号館内の安全管理業務を担当した。理学部1号館東棟・3号館内の業務及び今まで2号館担当者と共同で行ってきた生科全体の安全管理業務については、今年度は櫻井が担当した。安全衛生教育では講義内容の検討・スライド作成・受講対象者の把握(教務の方より)・受講者への連絡・講義及び補講・受講確認・補講調整等を行った。また非常電源の定期点検については業者との調整・価格交渉・点検日の日程調整等を行った。

2号館・3号館とも新年度の安全衛生教育、理学系合同防災訓練、産業医巡視、ガス検知器やドラフトチャンバーの定期点検などについて例年通り実施した。

2号館の屋外ボンベ倉庫の鍵をダイヤル式に変えた。経年劣化により2号館建物外壁が崩落した。注意喚起のポスターをはり、出入り口を変更した。2号館外壁及び扉の修繕を管理業務にお願いし、早急に修繕を完了した。また、退官される先生が複数いらっしゃる試薬やハロゲンランプの処分に協力した。

一方3号館では、放射線管理区域の入退管理システムが故障し、この春、新システムを導入予定であった理学部放射線管理室と時を同じくし共通のシステムに移行した。また今年度、利用予定のない3号館裏手の動物実験棟を取り壊した。廃棄業者に引き取り拒否されたものについて廃棄の手配をした。さらに退官される先生のお部屋の試薬等の廃棄のお手伝い及び移管完了を確認した。さらに昨年度退官された先生から小型の非常電源を3号館共用に頂き、3号館の非常電源は2台となり、非常時の電力供給がより確実なものとなった。2号館安全管理担当者として戸澤が着任することとなった。

(戸澤英人・櫻井康子)

博士課程論文

■生物科学専攻

学籍番号	ふりがな 申請者名	論文題目	審査委員(所属等) ○主査 □指導教員 ※学外審査委員	修了日
単位取得 退学	おかだ はじめ 岡田 甫	The transcription factor Klf5 is essential for intrahepatic biliary epithelial tissue remodeling against cholestatic liver injury(転写因子 Krlf5 による 肝障害時における肝内胆管の適応的リモデリング)	○秋山 徹 教授 □宮島 篤 教授 入江 直樹 准教授 渡邊 すみ子 特任教授 ※仁科 博史 教授 (東京医科歯科大学)	2018年4月23日
35147193	やまぎし げんき 山岸 弦記	Energy metabolism in the Japanese gecko: analyses of the molecular evolution of insulin and of the gene expression change of key regulators for glucose and lipid metabolism in the liver (ニホンヤモリのエネルギー代謝: インスリンの分子進化と糖・脂質代謝因子の肝臓での発現解析)	○岡 良隆 教授 久保 健雄 教授 兵藤 晋 教授 神田 真司 准教授 □朴 民根 准教授	2018年5月31日
単位取得 退学	まつい さとし 松井 理司	Identification and characterization of peribiliary gland-forming cells based on Trop2 expression in mouse biliary tract(Trop2の発現を指標としたマウス胆管周囲付属腺細胞の同定とその性状解析)	○秋山 徹 教授 深田 吉孝 教授 入江 直樹 准教授 □宮島 篤 教授 ※仁科 博史 教授 (東京医科歯科大学)	2018年6月18日
35157145	うたしろ なお 歌代 奈和	Role of prior activity in olfactory behavior of <i>Drosophila</i> larvae (ショウジョウバエ幼虫の嗅覚行動における神経活動履歴の役割)	○岡 良隆 教授 飯野 雄一 教授 久保 健雄 教授 多羽田 哲也 教授 □榎本 和生 教授	2018年6月29日
単位取得 退学	やまぐち ひろし 山口 博史	The roles of PIH-family proteins in vertebrate motile cilia (脊椎動物の繊毛運動性に関与するPIHドメインタンパク質ファミリーの機能解析)	○榎本 和生 教授 吉田 学 准教授 □武田 洋幸 教授 ※廣野 雅文 教授 (法政大学) ※真行寺 千佳子 客員教授 (東京農工大学)	2018年7月23日
単位取得 退学	かわた けんたろう 川田 健太郎	Selective trans-omic regulation of insulin action by its doses across the multiple-omic layers (多階層オミクスデータをを用いたインスリン濃度に対する細胞内情報伝達ネットワーク選択性の解明)	○高木 利久 教授 □黒田 真也 教授 秋山 徹 教授 程 久美子 准教授 秋光 信佳 教授 (アイソトープ総合センター)	2018年9月10日
35157163	ながしま よしのぶ 長島 慶宜	Study on Rho GTPase signaling that induces spontaneous pattern formation of secondary cell walls (自発的二次細胞壁パターン形成を誘導するRho GTPase シグナルの研究)	○杉山 宗隆 准教授 □福田 裕徳 教授 寺島 一郎 教授 入江 直樹 准教授 ※小田 祥久 准教授 (国立遺伝学研究所)	2018年9月14日
35157167	ほんだ (ささき) みつる 本田 (佐々木) 充	A Patient-derived iPSC Model Revealed the Involvement of Oxidative Stress in Molecular Pathogenesis of Facio-scapulo-humeral Muscular Dystrophy (FSHD) (患者由来iPS細胞モデルで明らかとなった顔面肩甲上腕筋ジストロフィ(FSHD)における酸化ストレスの病態関与)	○岡 良隆 教授 飯野 雄一 教授 □松田 良一 教授 ※武田 伸一 所長 (国立精神・神経医療研究センター) ※櫻井 英俊 准教授 (京都大学IPS細胞研究所)	2018年9月14日
35157174	やしろ りゅう 八代 龍	Piwi nuclear localization and its regulatory mechanism in <i>Drosophila</i> ovarian somatic cells (ショウジョウバエPiwi-piRNA複合体の核局在制御機構の解析)	○渡邊 雄一郎 教授 上村 想太郎 教授 □塩見 美喜子 教授 程 久美子 准教授 深田 吉孝 教授	2018年9月14日
単位取得 退学	むろ けいた 室 啓太	Studies on functions of ANTH domain proteins in <i>Arabidopsis thaliana</i> (シロイヌナズナANTHドメインタンパク質の機能に関する研究)	○杉山 宗隆 准教授 久保 健雄 教授 □中野 明彦 教授 ※東山 哲也 教授 (名古屋大学) ※上田 貴志 教授 (基礎生物学研究所)	2018年10月15日
単位取得 退学	ほり ゆうたろう 堀 優太郎	COMPREHENSIVE DETERMINATION AND FUNCTIONAL ANALYSIS ON LONG NON-CODING RNAs DURING MOUSE HEART DEVELOPMENT (マウス心臓発生過程における非コード長鎖RNAの網羅的同定と機能解析)	○武田 洋幸 教授 □宮島 篤 教授 多羽田 哲也 教授 小林 武彦 教授 栗原 裕基 (医学系研究科 教授)	2019年1月21日
35157141	いけだ たくゆき 池田 拓之	Studies on <i>BELL1</i> -like homeobox genes that regulate inflorescence architecture and meristem maintenance in <i>Oryza sativa</i> (イネの花序構築とメリステム維持を制御するBELL1型ホメオボックス遺伝子に関する研究)	○杉山 宗隆 准教授 川北 篤 教授 阿部 光知 准教授 □平野 博之 教授 伊藤 純一 准教授 (農学生命科学)	2019年3月25日
35167120	うめだ りえ 梅田 理愛	Structural and functional analyses of CD9, tetraspanin family protein (テトラスパニンファミリータンパク質CD9の構造機能解析)	○飯野 雄一 教授 □瀧木 理 教授 吉田 学 准教授 胡桃坂 仁志 教授 嶋田 一夫 教授 (薬学系)	2019年3月25日
35167125	こうい ゆうた 厚井 悠太	Development of an <i>in vitro</i> human liver model by using iPS cells(ヒトiPS細胞を用いた肝臓モデルの構築)	○入江 直樹 准教授 □道上 達男 教授 黒田 真也 教授 中西 真 教授 ※仁科 博史 教授 (東京医科歯科大 難治疾患研)	2019年3月25日
35167129	すぎやま しげひろ 杉山 茂大	Developmental genetic studies on spikelet formation in <i>Oryza sativa</i> (イネの小穂形成に関する発生遺伝学的研究)	○阿部 光知 准教授 寺島 一郎 教授 伊藤 恭子 准教授 □平野 博之 教授 井澤 毅 教授 (農学生命科学)	2019年3月25日
35167130	すぎやま ゆうき 杉山 友希	Studies on regulatory mechanisms of secondary cell wall patterns by cytoskeleton-associated proteins (細胞骨格付随タンパク質による二次細胞壁パターン制御の研究)	○杉山 宗隆 准教授 寺島 一郎 教授 □福田 裕徳 教授 榎本 和生 教授 ※小田 祥久 准教授 (国立遺伝学研究所)	2019年3月25日

35167131	すざわ まさたか 須澤 壮崇	Comprehensive identification of proteins associating with a human microRNA-mediated gene silencing factor, TNRC6A, and its phosphorylation patterns for elucidating its functions in the nucleus and cytoplasm(ヒト microRNAサイレンシング関連因子TNRC6Aの核と細胞質における相互作用因子およびリン酸化パターンの網羅的同定とその機能解析)	○塩見 美喜子 教授 深田 吉孝 教授 □程 久美子 准教授 泊 幸秀 教授 (定量生命科学研究所) ※山本 雅 (沖縄科学技術大学院大学、理化学研究所)	2019年3月25日
35167132	すずき ちえ 鈴木 千絵	Molecular genetic studies on stem cell maintenance in <i>Oryza sativa</i> (イネにおける幹細胞維持に関する分子遺伝学的研究)	○塚谷 裕一 教授 杉山 宗隆 准教授 矢守 航 准教授 □平野 博之 教授 ※寿崎 拓哉 准教授 (筑波大)	2019年3月25日
35167133	すみよし てつたろ う 住吉 哲太郎	Crispr-mediated establishment and analyses of novel <i>Drosophila</i> cell lines for investigation of the piRNA pathway(piRNA機構の解明を目指したゲノム編集による新規細胞株の樹立とその解析)	○大杉 美徳 教授 ○塩見 美喜子 教授 □程 久美子 准教授 小林 武彦 教授 ※齋藤 都暁 教授 (国立遺伝学研究所)	2019年3月25日
35167139	なかの ゆうこ 中野 悠子	Elucidation of mechanism regulating gene expression profiles via an interaction between a virus sensor LGP2 and an RNA silencing enhancer TRBP(ウイルスセンサーLGP2がRNAサイレンシング促進因子TRBPと相互作用して遺伝子発現を制御する機構の解明)	○黒田 真也 教授 武川 陸寛 教授 □程 久美子 准教授 浅井 潔 教授 (新領域創成科学) ※米山 光俊 教授 (千葉大学)	2019年3月25日
35167146	ふくはら さとし 福原 慧	Structural analysis of self-defense mechanism-related proteins (自己防御機構関連因子の構造解析)	○塩見 美喜子 教授 上村 想太郎 教授 □濡木 理 教授 泊 幸秀 教授 (定量生命科学研究所) 深井 周也 准教授 (定量生命科学研究所)	2019年3月25日

■生物科学専攻

学籍番号	ふりがな 申請者名	論 文 題 目	審 査 委 員 (所属等) ○主 査 □指導教員 ※学外審査委員	修了日
単位取得 退学	いまむら きよみち 今村 聖路	Cellular stress responses regulate the mammalian circadian clock (哺乳類の概日時計を制御する細胞ストレス応答)	○宮島 篤 教授 錦林 和夫 准教授 眞田 佳門 准教授 □深田 吉孝 教授 岡部 繁男 教授 (医学系)	2018年4月23日
単位取得 退学	かみや ともり 神谷 知憲	C-type lectin receptor Dectin-1 regulates the balance of mouse intestinal microbiota (C型レクチン受容体 Dectin-1 を介したマウス腸内細菌叢制御機構の解析)	○深田 吉孝 教授 □三宅 健介 教授 山梨 裕司 教授 宮島 篤 教授 ※岩倉洋一郎 (東京理科大)	2019年1月21日

修士課程論文

学籍番号	氏名	論文題目	指導教員	終了日
35166380	まばーでい れおん MABARDI LLIAN	Mechanisms of synaptic plasticity in a neural circuit that regulates memory dependent behavior in <i>C. elegans</i> (適応行動を生じさせるシナプス可塑性の制御機構の解明)	飯野 雄一 教授	2018年8月31日
35166268	いとう ゆりか 伊藤 百合香	ゼブラフィッシュにおいて成魚型および幼生型の体色変化を制御する光受容分子の探索	深田 吉孝 教授	2018年9月14日
35166271	えぐま りゅううん 江熊 龍雲	anti-CRISPRによるCas9阻害機構の解明	濡木 理 教授	2019年3月25日
35166283	くりはら さおり 栗原 沙織	イワサキセダカヘビの頭部骨格における左右非対称性の測定	岩崎 渉 准教授	2019年3月25日
35166299	たかはし こうへい 高橋 昂平	ボルボックス系列緑藻 <i>Pleodorina</i> sp. ホモタリック株の解析	野崎 久義 准教授	2019年3月25日
35166308	たなか はやて 田中 颯	日本産マメウニ科およびボタンウニ科（棘皮動物門：ウニ綱：タコノクラ目）の系統分類学的研究	藤田 敏彦 教授	2019年3月25日
35166310	ちん りっしゅん 陳 立峻	線虫 <i>C. elegans</i> のグルコース走性学習を生み出す神経機構の解析	飯野 雄一 教授	2019年3月25日
35166324	みとべ ちさと 水戸部 知里	<i>Dc1k1/2</i> ダブルノックアウトマウスにおいて衝動性の亢進を引き起こす神経基盤の解明	榎本 和生 教授	2019年3月25日
35176271	あべ やすこ 阿部 泰子	哺乳類の概日時計発振に必要な不可欠なDNAシス配列の探索	深田 吉孝 教授	2019年3月25日
35176273	いいの しおり 飯野 史織	初期応答遺伝子を用いたマルハナバチの採餌飛行時の脳神経活動マッピング	久保 健雄 教授	2019年3月25日
35176274	いけなが じゅんぺい 池永 潤平	カタウレイボヤ生殖細胞系列における遺伝子発現制御に関する研究	吉田 学 准教授	2019年3月25日
35176275	いちかわ だいすけ 市川 大輔	dCas9によるゲノム編集効率の熱力学的推定手法の確立と内在性遺伝子における検証	程 久美子 准教授	2019年3月25日
35176277	うだがわ すみお 宇田川 澄生	棘皮動物マナマコを用いた五放射相称ボディプラン発生機構の研究	近藤 真理子 准教授	2019年3月25日
35176279	えばた ひろし 江端 拓志	アポトーシス応答に関連するTERTのミトコンドリア輸送	上村 想太郎 教授	2019年3月25日
35176281	おおすみ けん 大角 健	ユビキチン化と核局在によるヒストンメチル化酵素 SETDB1/Egglessの機能制御	塩見 美喜子 教授	2019年3月25日

35176282	おおつ かずき 大津 一樹	母親由来セロトニンシグナルによる胎仔脳の発生制御の解析	眞田 佳門 准教授	2019年3月25日
35176283	おおつか ひろき 大塚 宏樹	武器甲虫オオツノコクヌストモドキの性的二型の制御機構におけるCARM1の機能解析	嶋田 正和 教授	2019年3月25日
35176284	おおや さとよ 大矢 恵代	植物エピゲノミクスを用いた遺伝子内ヒストン修飾H3K4メチル化機能の研究	角谷 徹仁 教授	2019年3月25日
35176286	おざき さとる 尾崎 聡	アクアポリンに注目した軟骨魚類腎機能の解析	兵藤 晋 教授	2019年3月25日
35176289	おりはら けん 織原 健人	生態文化的要因が腸内細菌叢に与える効果に関する理論的研究 A theoretical study on the effect of ecocultural factors on gut microbiota	井原 泰雄 講師	2019年3月25日
35176290	きたがわ ともひさ 北川 智久	抗マラリア薬キナクリンの抗菌作用機構の解析	寺島 一郎 教授	2019年3月25日
35176291	きたたに やすこ 北谷 育子	ショウジョウバエ感覚ニューロンの樹状突起再生におけるmicroRNAの役割	榎本 和生 教授	2019年3月25日
35176292	きむら はるき 木村 遼希	気孔開度の上昇は変動光環境における光合成速度と生産性を向上させる	寺島 一郎 教授	2019年3月25日
35176294	くわばら まこと 桑原 誠	SLC26イオン輸送体の電気生理学的解析	上村 想太郎 教授	2019年3月25日
35176295	こばやし いたる 小林 格	本産ヒメヒトデ属（ヒトデ綱有棘目ルソンヒトデ科）の系統分類学的研究	藤田 敏彦 教授	2019年3月25日
35176297	こもり まみこ 小森 満美子	炎症性サイトカインによるMTK1活性化機構の解明	武川 睦寛 教授	2019年3月25日
35176298	こんどう かなこ 近藤 香那子	オセアニア地域集団におけるBMIの遺伝的要因の解析	大橋 順 准教授	2019年3月25日
35176299	さいとう あさこ 齊藤 麻子	神経筋接合部の形成を司る新規因子の探索とその機能解析	山梨 裕司 教授	2019年3月25日
35176300	さかい かりぶ 酒井 加里武	細胞質ダイニンの運動を駆動可能な蛍光標識ATPの合成	上村 想太郎 教授	2019年3月25日
35176301	ささき かよ 佐々木 佳代	ツメガエル幼生の尾再生におけるIL-11受容体とその発現細胞の役割の解析	久保 健雄 教授	2019年3月25日
35176302	しばはら れいら 柴原 礼良	高い放射線耐性を持つクマムシに固有なDNA保護タンパク質DsupのDNA保護メカニズムの解析	國枝 武和 准教授	2019年3月25日
35176303	しまだ ひろと 島田 寛人	温度感受性チャネルTRPV3のクライオ電子顕微鏡による構造解析	濡木 理 教授	2019年3月25日

35176304	すぎやま たいち 杉山 太一	葉緑体の二酸化炭素定位運動	寺島 一郎 教授	2019年3月25日
35176306	すずき なるみ 鈴木 成美	リジン脱メチル化酵素KDM4と結合するFbxo22の生理・病的意義の解明	中西 真 教授	2019年3月25日
35176307	すずき やすあき 鈴木 靖章	シロイヌナズナの相転換に伴う茎頂分裂組織の形態変化とサイトカニンシグナリングの関係	阿部 光知 准教授	2019年3月25日
35176308	そとはま さらさ 外濱 更紗	神経保護・変性における概日時計分子の役割解析	眞田 佳門 准教授	2019年3月25日
35176310	たかなし あと 高梨 亜登	ジャワメダカの腹膜色素：組織解析と色素の合成に関わる遺伝子のノックアウト	井上 広滋 教授	2019年3月25日
35176311	たかはし まもる 高橋 主	大脳新皮質の放射状グリア細胞の神経分化に及ぼすリゾフォスファチジン酸シグナルの役割解析	眞田 佳門 准教授	2019年3月25日
35176313	たぐち しんたろう 田口 晋太郎	原始的なハチ目昆虫であるカブラハバチにおける <i>mKast</i> オートログの発現解析	久保 健雄 教授	2019年3月25日
35176314	たぐち まり 田口 真梨	ストレス顆粒を構成する新規因子の同定とその機能解析	武川 睦寛 教授	2019年3月25日
35176315	たけい たかひと 武井 敬仁	シロイヌナズナにおける新規タンパク質TARPの機能解析	渡邊 雄一郎 教授	2019年3月25日
35176316	たけやま しづか 武山 静夏	新規細胞老化マーカーの探索とCADM3の機能解析	中西 真 教授	2019年3月25日
35176317	でぐち ももこ 出口 桃子	ツメガエル幼生尾の再生に関わるIL-11下流遺伝子の解析	久保 健雄 教授	2019年3月25日
35176318	てらかわ あきら 寺川 瑛	ショウジョウバエS2R+細胞のインスリン刺激に対する転写および代謝応答の網羅的解析	黒田 真也 教授	2019年3月25日
35176319	とちはら ゆきと 栃原 行人	シロヒナノチャワンタケ科（ビョウタケ目）菌類の3属の分類学的研究	細矢 剛 准教授	2019年3月25日
35176320	とつか たかや 戸塚 隆弥	マウス卵における第二極体を一つのみ放出させるメカニズムの解析	大杉 美穂 教授	2019年3月25日
35176321	とみはら そうま 富原 壮真	繁殖可能な生理状態に同期して性行動を賦活する神経内分泌学的メカニズム	岡 良隆 教授	2019年3月25日
35176322	とん ゆえ 全 由悦	ゼブラフィッシュ体節形態形成における細胞動態の3D解析	武田 洋幸 教授	2019年3月25日
35176323	ながたに ともみ 永谷 智実	DNA複製に伴うクロマチン上でのTRIM28及びSETDB1の動態解析	中西 真 教授	2019年3月25日

35176324	なかね としひろ 中根 俊博	<i>Brevibacillus laterosporus</i> 由来Cas9のX線結晶構造解析	濡木 理 教授	2019年3月25日
35176325	なかの ともみ 中野 智美	脱水ストレスにตอบสนองして相分離するクマムシタンパク質の同定と解析	國枝 武和 准教授	2019年3月25日
35176326	なかむら りょうき 中村 凌熙	相貌体積制御アニオンチャネルHsLRRC8DのCryo-EM単粒子構造解析	濡木 理 教授	2019年3月25日
35176328	にしぎわ ゆういちろう 西澤 優一郎	シロイヌナズナにおけるトランスポゾンと遺伝子のDNAメチル化制御機構	角谷 徹仁 教授	2019年3月25日
35176329	にしやま はるよ 西山 陽葉	発生初期においてクロマチン3次元構造が形成される機構の解析	武田 洋幸 教授	2019年3月25日
35176330	はぎはら ほのか 萩原 穂香	細胞老化促進モデルマウスを用いた加齢性疾患発症および腫瘍形成の解析	中西 真 教授	2019年3月25日
35176332	はしもと ゆり 橋本 祐里	シロイヌナズナの経世代的 <i>de novo</i> メチル化動態に対する既存DNAメチル化の効果	角谷 徹仁 教授	2019年3月25日
35176333	はせがわ よう 長谷川 耀	培地の酸性度がリボソームRNA遺伝子の安定性及び細胞老化に与える影響	小林 武彦 教授	2019年3月25日
35176334	はまだ しんぺい 濱田 真平	MicroRNA結合タンパク質TRBPとLIN28の相互作用によるRNAサイレンシング制御機構の解析	程 久美子 准教授	2019年3月25日
35176335	はんば ゆう 半場 悠	Genic piRNA生合成：隠されたシス因子と生理学的意義	塩見 美喜子 教授	2019年3月25日
35176336	ひろき しんご 廣木 進吾	線虫 <i>C. elegans</i> のnPKCによる塩濃度走性の制御機構に関する解析	飯野 雄一 教授	2019年3月25日
35176337	ひろた びん 廣田 敏	昆虫と細菌の高度な細胞内共生系の形成過程および機構の解明	深津 武馬 教授	2019年3月25日
35176338	ふじくら たかひろ 藤倉 崇紘	ツメガエル幼生不応期に尾再生能を阻害する免疫応答の標的分子の探索	久保 健雄 教授	2019年3月25日
35176339	ふじた 藤田 あおい	ショウジョウバエ卵巣体細胞におけるpiRNA生合成因子Vreteno及びSister of Ybの機能解析	塩見 美喜子 教授	2019年3月25日
35176340	ふじた すぐる 藤田 卓	糖摂取後のヒト血中代謝物・ホルモン濃度の時間変動解析	黒田 真也 教授	2019年3月25日
35176341	ふじもと かな 藤本 香菜	母子間で相互移入するマイクロメリズム細胞の包括的な細胞種同定に向けて	入江 直樹 准教授	2019年3月25日
35176342	まきの ともよ 牧野 朋代	葉緑体のピレノイド構造の進化とルビスコ小サブユニット配列の相関を単細胞緑藻で探る	野崎 久義 准教授	2019年3月25日

35176343	まつばら まゆ 松原 真由	光化学系II複合体におけるホスファチジルグリセロールの機能解析	和田 元 教授	2019年3月25日
35176344	まつむら やすひろ 松村 泰宏	ミツバチ脳で大型ケニオン細胞選択的に発現する転写因子Mb1k-1の標的遺伝子の解析	久保 健雄 教授	2019年3月25日
35176345	みながわ まりも 皆川 真莉母	縄文時代多数合葬2事例における人骨タフオノミー研究	近藤 修 准教授	2019年3月25日
35176346	みやした りょうた 宮下 諒太	DNA維持メチル化制御因子PAF15のクロマチンからの解離機構の解析	中西 真 教授	2019年3月25日
35176347	むなかた ふさこ 宗像 扶早子	ヒトGW182ファミリータンパク質(TNRC6A)のC末端リン酸化アミノ酸残基の同定とその機能解析	程 久美子 准教授	2019年3月25日
35176348	もとみや まさき 本宮 雅晃	翻訳後修飾とタンパク間相互作用に着目した時計因子CRYとDBPの機能解析	深田 吉孝 教授	2019年3月25日
35176349	もろとみ のぞみ 諸富 希実	ニホンカモシカ ( <i>Capricornis crispus</i> ) の遺伝的多様性の評価	石田 貴文 教授	2019年3月25日
35176350	やまなか たけひろ 山中 健弘	老化細胞の生存を維持する新規代謝メカニズムの解明	中西 真 教授	2019年3月25日
35176351	よこさわ たくみ 横沢 匠	TrpRSによる細胞外からのトリプトファン取り込み機構の解明	若杉 桂輔 教授	2019年3月25日
35176352	よこて きしょう 横手 貴匠	p16CreERT2マウスの樹立及び生体内におけるp16INK4a陽性細胞の可視化	中西 真 教授	2019年3月25日
35176353	よし こういち 吉 鴻一	完全寄生植物ヤセウツボの個体重の決定要因に関する生理生態学的研究	寺島 一郎 教授	2019年3月25日
35176355	よだ かずき 依田 和樹	2型自然リンパ球からの分泌応答の1細胞計測と確率モデリング	上村 想太郎 教授	2019年3月25日
35176356	わただ えりこ 和多田 江理子	哺乳動物細胞における老化依存的なリボソーム RNA 遺伝子領域の変動	小林 武彦 教授	2019年3月25日
35176363	でん しん 田 申	A refined model for quantitative prediction of silencing efficacy of wild-type and A-to-I edited miRNAs (野生型およびA-to-I RNA編集を持つmiRNAのサイレンシング効率の定量的予測のための改良モデル)	程 久美子 准教授	2019年3月25日