

# 生物機能科学科

## 2019 年度 研究室活動報告

- ①植物分子生理学研究室
- ②植物分子遺伝学研究室
- ③動物発生工学研究室
- ④動物分子遺伝学研究室
- ⑤生命情報工学研究室
- ⑥分子生物学研究室
- ⑦生物有機化学研究室

1) 令和元年度活動報告

(研究内容の紹介)

**ストレス応答/耐性関連遺伝子の単離・同定、複合的環境ストレス耐性植物の分子育種**

- ・鉄代謝に関わる転写因子 (bHLH など) の解析 他

**ストレス耐性化合物の探索・耐性分子メカニズムの解明**

- ・塩ストレスおよび強光ストレス強化を付与する化合物の探索と作用機序の解明
- ・植物高塩ストレス応答メカニズムの解明 他

**高収量ユーグレナによるバイオ燃料生産**

- ・遺伝子組換えによる光合成機能およびワックスエステル高生産ユーグレナの作出
- ・ユーグレナバイオ燃料の実用化に向けた基盤技術開発 他

**高栄養価の作物の作出、植物（葉緑体工場）での有用タンパク質生産**

- ・LED 植物工場を用いた葉酸高含有植物栽培法の検討
- ・葉緑体形質転換技術による医薬品タンパク質の高生産 他

**形質転換植物を用いた栄養シグナルによる代謝制御機構の解明**

- ・糖シグナルによる側枝形成制御機構の解明

2) 主要な研究・教育業績

「学会発表」

- 1) 野澤昂太郎、佐古香織、重岡 成、田茂井政宏、シロイヌナズナにおける bHLH11 転写因子を介した鉄取り込み抑制機構の解明. 日本農芸化学会 関西・中部支部 2019 年度合同神戸大会. 神戸
- 2) 西川由依菜、重岡 成、田茂井政宏、光合成能およびワックスエステル生合成能を同時強化した形質転換ユーグレナの作出. ユーグレナ研究会第 35 回研究集会. 大阪
- 3) 西岡真歩、平野慎吾、佐古香織、重岡 成、田茂井政宏、TP1 を介した糖シグナルによる側枝形成制御機構の解明. 日本農芸化学会 2019 年度大会, 福岡
- 4) 西川由依菜、多保田真歩、重岡 成、田茂井政宏、光合成能およびワックスエステル生合成能を同時強化した形質転換ユーグレナにおけるパラミロン顆粒形成. 日本農芸化学会 2019 年度大会, 福岡
- 5) 佐古香織、二村友史、清水猛、松井章浩、平野裕之、近藤義光、室井誠、青野晴美、田中真帆、本田香織、清水謙志郎、川谷誠、中野雄司、長田裕之、野口航、関原明、新規ミトコンドリア阻害剤 FSL0260 は植物に耐塩性を付与する、日本農芸化学会 2020 年度大会, 福岡
- 6) Kotaro Nozawa, Megumi Kawamoto, Kaori Sako, Shigeru Shigeoka, Masahiro Tamoi,

Elucidation of negative regulatory mechanism of Fe uptake by bHLH1 transcription factor in Arabidopsis. 第 61 回日本植物生理学会年会, 大阪

- 7) Yasuhiro Takami, Masahiro Tamoi, Kaori Sako, Identification of salt-responsive ubiquitin ligases in Arabidopsis thaliana, 第 61 回日本植物生理学会年会, 大阪

「招待講演」

- 1) 田茂井政宏「近畿大学 SDGs 講演 “ミドリムシで空を飛ぶ”」、SDGs 教室 in 奈良県立奈良北高等学校 (奈良)、2019. 6. 4
- 2) 田茂井政宏「藻類バイオ燃料の実用化に向けた技術開発」、近畿大学研究シーズ発表会 (東京)、2019. 7. 3
- 3) 田茂井政宏「ユーグレナによるバイオジェット燃料生産に向けた技術開発」、ITAC フォーラム (大阪)、2019. 7. 18
- 4) 田茂井政宏「藻類バイオ燃料の実用化に向けた技術開発」、近畿大学研究シーズ発表会 (大阪)、2019. 9. 4
- 5) 田茂井政宏「ユーグレナによるバイオジェット燃料生産に向けた技術開発」、共創の会セミナー (大阪)、2019. 11. 21

「特許」

- 1) 発明の名称：「ユーグレナによるバイオ燃料の製造方法」  
発明者：田茂井政宏、重岡 成、横田明穂  
出願人：「学校法人近畿大学」  
特許番号：PCT/JP2020/4399  
出願日：2020 年 2 月 5 日

「原著論文」

- 1) Rymen B, Kawamura A, Lambolez A, Inagaki S, Takebayashi A, Iwase A, Sakamoto Y, Sako K, Favero DS, Ikeuchi M, Suzuki T, Seki M, Kakutani T, Roudier F, Sugimoto K, Histone acetylation orchestrates wound-induced transcriptional activation and cellular reprogramming in Arabidopsis, *Commun Biol.* (2019)2:404

- 3) 研究資金獲得状況 (公的資金、受託・寄附研究、その他に分けて記載する)

「公的資金」

- 1) 科学研究費補助金 若手研究「昆虫ホルモンによる植物耐塩性機構の解明」(平成 30 年度～令和 2 年度) 3200 千円

「受託・寄附研究」

1) 受託研究費として1件, 計 300 千円

2) 寄附研究費として1件, 計 300 千円

4) 各種委員会委員などの兼務業務 (学外の公的な委員)

日本学術振興会第 160 委員 (田茂井)、微細藻燃料開発推進協議会 特別会員 (田茂井)、ユーグレナ研究会事務局 (田茂井)

5) 新聞・雑誌等記事掲載およびテレビ・ラジオ出演等

田茂井政宏: 「-SDGs に挑む近畿大学-ユーグレナでバイオジェット燃料」、日刊工業新聞 2019 年 6 月 24 日 東部おおさか特集

田茂井政宏: 「2030SDGs で考える “ミドリムシで空を飛ぶ” ? 近畿大学農学部と考える未来の社会」、朝日新聞 2019 年 7 月 20 日 朝刊全面広告

## (1) 令和元年度活動報告

植物は、病原菌の存在を検知するため、細胞膜にパターン認識受容体を持つ。パターン認識受容体は、病原菌の感染を認識すると、すぐにその情報を細胞内に伝達し、MAP キナーゼカスケードの活性化や活性酸素種の産生を通じて、様々な遺伝子の転写を制御し、迅速な免疫応答を誘導する。一方、病原菌は、植物細胞内にエフェクターを分泌することで植物の免疫抑制を行っている。我々は、イネ免疫因子であり、ユビキチンリガーゼをコードする PUB44 の相互作用因子である PBI1 の機能解析を進めてきた、これまでの解析により、非病原菌感染時には、イネの PBI1 が、免疫誘導の鍵因子である WRKY45 に相互作用し、その活性を抑制しているが、病原菌感染に伴い、PBI1 がユビキチンリガーゼである PUB44 を介して分解され、WRKY45 が活性化し、免疫反応が誘導されることが明らかになった。さらに、本年度、MAP キナーゼの活性化が欠損した変異体を用いた解析を行ったところ、本変異体では、PBI1 が分解されないことが明らかとなり、PBI1 の分解に MAP キナーゼの活性化が必要であることが示唆された。さらに、スプリットナノルシフェラーゼ法を用いて、細胞内における WRKY45 と PBI1 の相互作用を解析したところ、MAP キナーゼによる WRKY45 のリン酸化によって、WRKY45 と PBI1 の相互作用が弱まることがわかった。このことから、MAP キナーゼによって WRKY45 がリン酸化され、PBI1 が WRKY45 から乖離することが、PUB44 を介した PBI1 の分解に必要なことが示唆された。

## (2) 主要な研究・教育業績

## 「原著論文」

- 1) \*[Kawasaki T.](#) (2019) PRR cross-talk jump starts plant immunity. **Cell Host Microbe**, 26, 707-709.
- 2) Yamaguchi K., Mine A., Desaki Y., Fujio K., Takeda A., and \*[Kawasaki T.](#) (2019) Variable dependencies of PBL27 and MAPKKK5 in chitin-induced MAPK activation in Arabidopsis: Type of chitin and plant growth conditions matter. **Plant Cell**, Supplement comment,1-4.
- 3) \*[Kawasaki T.](#) (2019) Apple immunity: unidirectional ubiquitination between two ubiquitin E3 ligases regulates the immune response in apple fruits. **Plant Cell. Physiol.**, 60, 2127-2128.

## (発表者名, 演題名, 発表学会, 発表場所)

- 1) Yamaguchi K., Yamamoto G., Yoshimura S., Tsuge S., and Kawasaki T. A Xanthomonas effector suppresses host immunity possibly by inhibiting dimerization of host factor. IS-MPMI XVIII congress, Scotland (Glasgow), 2019.7.14-18
- 2) 嶋田啓太、一丸航太、繁田修佑、中居由依奈、山口公志、吉村智美、川崎努 イネ免疫反応における PBI1-WRKY45 を介した転写制御機構の解析 令和元年度日本植物病理学会関西部会 滋賀県立大学

- 3) 嶋田啓太、一丸航太、繁田修佑、鈴木孝征、山口公志、吉村智美、川崎努 イネ免疫応答における WRKY45 の活性化に関与する 2 つの制御系 令和 2 年度日本植物病理学会大会、かごしま県民交流センター

(3) 研究資金獲得状況

「公的資金」

- 1) 文部省科学研究費（基盤研究 A） 平成 31 年～34 年 研究代表者 川崎 努, 植物 NB-LRR 受容体による免疫活性化と病原菌による宿主転写制御の分子基盤
- 2) 文部省科学研究費（基盤研究 C） 平成 31 年～33 年 研究代表者 山口 公志, 病原菌エフェクターによる植物の核機能のハイジャック機構の解明
- 3) 文部省科学研究費（新学術領域研究） 平成 30 年～31 年 研究代表者 川崎 努, イネのパターン誘導免疫と免疫プライミングの分子機構の解明

(4) 各種委員会委員などの兼務業務（学外の公的な委員）

日本植物生理学会・編集委員（川崎）、農林水産・食品産業技術研究推進事業・審査専門評価委員（川崎）、日本植物病理学会・編集幹事（山口）

1) 令和元年度活動報告（研究室・部門での研究課題や研究内容あるいは活動内容を記入する）

- ・ 全能性・多能性誘導機構に関する研究
- ・ マウス多能性幹細胞の性質と樹立機構の解明
- ・ 希少動物種を再生する新しい技術の開発
- ・ 家畜受精卵移植技術の開発

(2) 主要な研究・教育業績

「著書」

- 1) 加藤容子、発生生物学、共編・共著、培風館、2019年

「原著論文」

- 1) De Los Angeles A, Okamura D, Wu J. Highly Efficient Derivation of Pluripotent Stem Cells from Mouse Preimplantation and Postimplantation Embryos in Serum-Free Conditions. *Methods Mol Biol.* 2005:29-36, 2019.
- 2) An Y, Sekinaka T, Tando Y, Okamura D, Tanaka K, Ito-Matsuoka Y, Takehara A, Yaegashi N, Matsui Y. Derivation of pluripotent stem cells from nascent undifferentiated teratoma. *Dev Biol.* **446**(1):43-55, 2019.
- 3) Tetsuya Tani, Takahiro Eitsuka, Masafumi Katayama, Takashi Nagamine, Yumiko Nakaya, Hajime Suzuki, Tohru Kiyono, Kiyotaka Nakagawa, Miho Inoue-Murayama, Manabu Onuma, Tomokazu Fukuda. Establishment of immortalized primary cell from the critically endangered Bonin flying fox (*Pteropus pselaphon*) *PloS one* **14**(8) e0221364 2019

「学会発表」

- 1) 藤井 颯、加藤容子、第 60 回 日本卵子学会、2019 年 5 月 25 日
- 2) 鴻原 葵, Sharif Jafar, 松居 靖久, 岡村大治, 第 42 回 日本分子生物学会年会, 2019 年 12 月 5 日
- 3) 谷 哲弥 日本畜産学会第 1 2 4 回大会 2019 年 9 月 18 日

(3) 研究資金獲得状況（公的資金、受託・寄附研究、その他に分けて記載する、資金名、課題名、採択期間、総額（円））

「公的資金」

- 1) 科研費 挑戦的研究（萌芽）、「ユニバーサル卵子の構築に関する基礎的研究」平成 29～31 年度 500 万円（加藤・研究代表者）
- 2) 科研費 基盤研究（B）、「無限分裂する生殖腺体細胞と幹細胞を用いた卵子作製技術の開発」（平成 30 年度～32 年度）1,755 万円（谷・研究分担者）
- 3) 科研費 基盤研究（C）、「異種間顕微授精によるトゲネズミ雄性 2 倍体胚由来 ES 細胞の樹立と配偶子形成の誘導」（平成 30 年度～32 年度）442 万円（岡村・研究分担者）

「寄附研究」

- 1) 旭硝子財団、発生工学技術と環境科学の融合による異種間キメラ生殖細胞補完法による希少動物種の新規保存技術の確立、平成 30 年～令和 2 年度、200 万円（岡村・研究代表者）
- 2) 医)後藤レディスクリニック、マウスにおける 2 段階胚移植法の検討、平成 28～31 年度、50 万円（加藤・研究代表者）
- 3) 医)蔵本ウイメンズクリニック、哺乳動物卵子や初期胚の体外培養条件の検討、平成 28～31 年度、30 万円（加藤・研究代表者）
- 4) 株)ノベルズ、ウシの受胎率を高める受精卵移植液の開発、平成 29～令和 4 年度、480 万円（谷・研究代表者）

「その他」

- 1) 農学部特別研究費、コレステロール阻害剤による腫瘍形成細胞の除去技術の確立、令和元年、100万円（岡村・研究代表者）
  - 2) 加齢研共同研究、生殖細胞由来テラトーマ形成機構の解明、令和2年、20万円（岡村・研究代表者）
- (4) 各種委員会委員などの兼務業務（学外の公的な委員）
- ・ 科学研究費委員会 審査委員（加藤）
  - ・ 第42回日本分子生物学会年会 ポスター編成委員（岡村）



## 動物分子遺伝学研究室 教授 佐渡 敬

### 1) 令和元年度活動報告

動物分子遺伝学研究室では、遺伝子、あるいは染色体の機能や構造の制御、ゲノムの安定性や可塑性に重要な役割を果たすエピジェネティクスについて研究している。遺伝子操作を施したマウスや多能性幹細胞を用いて、遺伝学的手法、発生工学的的手法、細胞生物学的手法、分子生物学的手法などを駆使した解析を行い、エピジェネティック制御機構の一端の解明を目指した。具体的な項目を以下に記す。

- ・ X 染色体不活性化の分子機構
- ・ 遺伝子量補償機構の生物学的意義の解明
- ・ ノンコーディング RNA によるクロマチン制御機構
- ・ ヘテロクロマチン形成異常と疾病

### 2) 主要な研究・教育業績

「著書」

なし

「原著論文」

なし

「招待講演」

なし

「学会発表」

- 1) 東本 寿克. H2AK119ub の消失が不活性 X 染色体におよぼす影響. 第 13 回日本エピジェネティクス研究会年会, 2019 年 5 月 28 日・29 日 (神奈川).
- 2) 市原 沙也. SmcHD1 欠損 EpiSC における X 染色体不活性化. 第 13 回日本エピジェネティクス研究会年会, 2019 年 5 月 28 日・29 日 (神奈川).
- 3) 市原沙也, 長尾恒治, 小布施力史, 佐渡 敬. 不活性 X 染色体のクロマチン制御機構における SmcHD1 の役割. 日本遺伝学会第 91 回大会, 2019 年 9 月 11 日—13 日 (福井).
- 4) 市原沙也, 長尾恒治, 小布施力史, 佐渡 敬. X 染色体不活性化における SmcHD1 の役割. 第 41 回日本分子生物学会, 2019 年 12 月 3 日—6 日 (福岡).

他, 2 件.

### 3) 研究資金獲得状況 (公的資金、受託・寄附研究、その他に分けて記載する)

「公的資金」

- 1) 科学研究費補助金 基盤研究 (A) 「生命発動と器官発生・制御に関わる卵子刷込み型 X 染色体不活化分子機序の解明」(研究代表者・阿久津英憲) (平成 29—30 年度) 分担金 2,000 千円

「受託・寄附研究」

なし

4) 各種委員会委員などの兼務業務（学外の公的な委員）

日本エピジェネティクス研究会幹事

5) 新聞・雑誌等記事掲載およびテレビ・ラジオ出演等

市原沙也. 日本遺伝学会第 91 回大会 Best Paper 賞.

1) 令和元年度活動報告

1. 植物における微量金属元素の吸収・代謝メカニズムの解明と様々な分野への応用
  - (1) ソルガムおよびブロッコリーにおける亜テルル酸・亜セレン酸還元系の解明
  - (2) シロイヌナズナにおけるテルル酸特異的発現タンパク質の解析
  - (3) 植物のバイオマス生産に及ぼすレアアース（ランタンおよびセリウム）の影響
2. 微量金属元素によるタンパク質機能改変システムに関する研究
  - (1) セレン蓄積植物における NAD 依存 GAPDH のセレンによる活性化機構
  - (2) セレン蓄積植物におけるセレン化タンパク質の探索

2) 主要な研究・教育業績

「学会発表」

- 1) 武田 徹、高貝俊生、高山せい花、小竹未季子、廣瀬啓自、米田大輝、植物における翻訳後セレン取込みによる NAD 依存 GAPDH の活性化機構、日本農芸化学会 2019 年度大会、東京（東京農業大）
- 2) 武田 徹、西尾直輝、飯田 諒、高貝俊生、シロイヌナズナにおける軽希土類元素依存代謝系の解析、第 30 回日本微量元素学会、松本（信州大医）
- 3) 高貝俊生、辻 航平、武田 徹、植物における翻訳後修飾によるタンパク質へのセレン取込み機構の生理的意義、第 30 回日本微量元素学会、松本（信州大医）  
\*優秀演題賞（口演）受賞
- 4) 武田 徹、高貝俊生、光合成生物におけるセレンの機能と制御の多様性、第 17 回近畿大学環境科学研究会、飯塚（近畿大学産業理工学部）
- 5) 武田 徹、渡部翔太、中條滉叡、田中里奈、新 晶帆、高貝俊生、植物におけるテルル酸取り込みと還元系の解明、2019 年度日本毒性学会メタルバイオサイエンス研究会、東京（東京理科大）
- 6) 高貝俊生、辻 航平、武田 徹、植物由来タンパク質の翻訳後セレン取り込み機構とその生理的意義の解明、2019 年度日本毒性学会メタルバイオサイエンス研究会、東京（東京理科大）  
\*RSC（英国王立化学会）Metalomics Award（学生ポスター賞）受賞
- 7) 高貝俊生、山本佳乃子、塚田 良、武田 徹、毒性元素セレン・テルルが植物の抗酸化力に及ぼす影響、日本土壌肥料学会関西支部 2019 年度大会、鳥取（鳥取県立生涯学習センター）

4) 各種委員会委員などの兼務業務（学外の公的な委員）

日本毒性学会生体金属部会幹事（武田）

## 分子生物学研究室 教授 篠原美紀、准教授 加藤明宣、助教 松寄健一郎

### 1) 令和元年度活動報告

1. ゲノム編集効率化とゲノム不安定化を抑制のための DNA 二重鎖切断修復の正確性を保証するメカニズムの解明
2. 減数分裂期組換えの時空間的制御における染色体高次構造と組換え因子の機能関係
3. アルコール代謝に伴う DNA 損傷とそれに起因する発がんメカニズムの解明
4. 世代を超えて継承しうる人工染色体の構築
5. 抗がん剤等の副作用を抑える新規薬物送達システムの開発
6. 細菌の薬剤耐性機構の解明と tail-to-tail 遺伝子プロファイリング法の開発
7. 近縁病原細菌における情報伝達クロスレギュレーション進化の体系的解析
8. プラチナ選択的金属還元細菌ゲノムの育種

### 2) 主要な研究・教育業績

#### 「原著論文」

- 1) Bommi, J.R., Rao, H., Challa, K., Higashide, M., Shinmyozu, K., Nakayama, J.I., **Shinohara, M.**, and \*Shinohara, A. (2019). Meiosis-specific cohesin component, Rec8, promotes the localization of Mps3 SUN domain protein on the nuclear envelope. *Genes Cells* 24, 94-106.
- 2) Challa, K., Fajish, V.G., **Shinohara, M.**, Klein, F., Gasser, S.M., and \*Shinohara, A. (2019a). Meiosis-specific prophase-like pathway controls cleavage-independent release of cohesin by Wapl phosphorylation. *PLoS Genet* 15, e1007851.
- 3) Challa, K., **Shinohara, M.**, and \*Shinohara, A. (2019b). Meiotic prophase-like pathway for cleavage-independent removal of cohesin for chromosome morphogenesis. *Curr Genet* 65, 817-827.
- 4) Sasanuma, H., Sakurai, H.S.M., Furihata, Y., Challa, K., Palmer, L., Gasser, S.M., **Shinohara, M.**, and \*Shinohara, A. (2019). Srs2 helicase prevents the formation of toxic DNA damage during late prophase I of yeast meiosis. *Chromosoma*. 128, 453-471
- 5) \***Shinohara, M.**, Bishop, D.K., and \*Shinohara, A. (2019). Distinct Functions in Regulation of Meiotic Crossovers for DNA Damage Response Clamp Loader Rad24(Rad17) and Mec1(ATR) Kinase. *Genetics* 213, 1255-1269.
- 6) \*Hirotsune, S., Kiyonari, H., Jin, M., Kumamoto, K., Yoshida, K., **Shinohara, M.**, Watanabe, H., Wynshaw-Boris, A., and Matsuzaki, F. (2020). Enhanced homologous recombination by the modulation of targeting vector ends. *Sci Rep* 10, 2518.
- 7) Zhang, Y., Suzuki, T., Li, K., Gothwal, S.K., **Shinohara, M.**, and \*Shinohara, A. (2020). Genetic Interactions of Histone Modification Machinery Set1 and PAF1C with the Recombination Complex Rec114-Mer2-Mei4 in the Formation of Meiotic DNA Double-Strand Breaks. *Int J Mol Sci* 21.

#### 「招待講演」

- 1) **Shinohara, M.** (2019.12.8-10). Functional analysis of DNA damage checkpoint factors in meiotic chromosome construction. “Chromosome Dynamics: An international symposium on chromatin and chromosome stability” (FMI, Basel, Switzerland).
- 2) **篠原美紀** (2019.12.3). DNA 損傷チェックポイント因子の減数分裂期組換え制御における機能. 第 42 回分子生物学会年会ワークショップ「染色体配列や細胞のダイバーシティに適応した精巧かつ柔軟なゲノム安定性維持機構」(福岡国際会議場).
- 3) **松寄健一郎** (2019.11.14-16) 新規アンチリコンビナーゼ FIGNL1 による相同組換え制御機構の解析. 日本放射線影響学会第 62 回大会 (京都大学)
- 4) **Miki Shinohara** (2019.6.23). DNA damage response clamp loader Rad24 (Rad17) and Mec1(ATR) kinase have distinct functions in regulating meiotic crossovers. International Symposium for Female Researchers in Chromatin Biology 2019 (RIKEN Kobe CDB).

「学会発表」

- 1) **松寄健一郎**, 近藤静香, 石川達也, 篠原彰 (2019.12.3-6). 新規アンチリコンビナーゼ FIGNL1 による相同組換え制御機構の解析. 第 42 回分子生物学会年会 (福岡国際会議場).
- 2) 森田一世, **篠原美紀** (2019.12.3-6). DSB 修復における Rad50 と Sae2 の相互作用の機能とゲノム編集素過程への寄与. 第 42 回分子生物学会年会 (福岡国際会議場).
- 3) 李珂, **篠原美紀** (2019.12.3-6). Protein Phosphatase 4 regulates chromosome axis formation to promote meiotic crossover in *Saccharomyces cerevisiae*. 第 42 回分子生物学会年会 (福岡国際会議場).
- 4) 鈴木拓弥, 浜野有希, 松寄健一郎, **篠原美紀** (2019.12.3-6). 減数分裂期組換えとチェックポイントにおける Mek1Rad53/Chk2 の機能と段階的制御システムの解明. 第 42 回分子生物学会年会 (福岡国際会議場).
- 5) 森田一世, **篠原美紀** (2019.11.14-16). DSB 修復における Rad50 と Sae2 の共役メカニズムと非相同末端結合の正確性への寄与. 放射線影響学会第 62 回大会 (京都大学).
- 6) 森田一世, **篠原美紀** (2019.11.9-11). NHEJ の正確性に関わる Rad50 と Sae2 の相互作用の機能と resection との関係. In 第 25 回 DNA 複製・組換え・修復 WS (奈良春日野国際フォーラム-豊). **《優秀発表賞受賞》**
- 7) **松寄健一郎**, 近藤静香, 石川達也, 篠原彰 (2019.11.9-11). 新規アンチリコンビナーゼ FIGNL1 による相同組換え制御機構の解析. 第 25 回 DNA 複製・組換え・修復 WS (奈良春日野国際フォーラム-豊).
- 8) 田宮弘樹, **篠原美紀** (2019.11.9-11). 出芽酵母の減数分裂におけるミニ染色体の動態及び安定性についての解析. 第 25 回 DNA 複製・組換え・修復 WS (奈良春日野国際フォーラム-豊).
- 9) 鈴木拓弥, 浜野有希, **篠原美紀** (2019.11.9-11). 減数分裂期組換えとチェックポイントにおける Mek1Rad53/Chk2 の機能と段階的制御システムの解明. 第 25 回 DNA 複製・組換え・修復 WS (奈良春日野国際フォーラム-豊).
- 10) 李珂, **篠原美紀** (2019.9.11-13). PP4 の機能欠失による染色体軸構造の形成の遅延に伴う交叉型組換え保証の欠損. 日本遺伝学会第 91 回大会 (福井大学).
- 11) **篠原美紀**, Bishop, D.K., 篠原彰 (2019.9.11-13). 減数分裂期組換え制御における Mec1ATR と 9-1-1 損傷クランプの機能分担. 第 91 回日本遺伝学会大会 (福井大学).
- 12) 田宮弘樹, **篠原美紀** (2019.9.11-13). Dynamics and stability of minichromosome during meiosis's movement and stability in *S. cerevisiae*. 日本遺伝学会第 91 回大会 (福井大学).
- 13) 鈴木拓弥, 浜野有希, **篠原美紀** (2019.9.11-13). Mek1Rad53/Chk2 による減数分裂期組換えとチェックポイントにおける段階的制御システムの解明. 日本遺伝学会第 91 回大会 (福井大学).
- 14) Li, K., and **Shinohara, M.** (2019.8.25-29). PP4 is involved in meiotic axis formation in a Mec1/Tel1-independent manner. EMBO Meiosis (La Rochelle, France).
- 15) **加藤明宣**, 北田泰平, 谷川淳也, 兼崎友, 吉川博文, Eduardo Groisman (2019.4.23-25). Tail-to-tail 遺伝子プロファイリング法の開発 (選抜ワークショップ). 第 92 回日本細菌学会総会 (札幌コンベンションセンター).
- 16) **加藤明宣** (2019.5.29-30). サルモネラ菌における tail-to-tail 遺伝子プロファイリング解析. 第 16 回 21 世紀大腸菌研究会 (琵琶湖ホテル).
- 17) **Kato, A.** (2019.7.7-11). RcsG, a connector of PTS to TCS in *Salmonella enterica* (Workshop: Gene expression and regulation). 8th Congress of European Microbiologists - FEMS 2019 (Glasgow, Scotland).
- 18) **加藤明宣**, 深見知可, 萩原慧 (2020.2.19-21). サルモネラ菌において PTS と TCS を繋ぐコネクター RcsG. 第 93 回日本細菌学会総会 (ウイנק愛知).

3) 研究資金獲得状況

「公的資金」

- 1) 篠原美紀, 科学研究費補助金・新学術領域研究, 「染色体軸—ループ構造 (染色体 3D 構造) に基づく減数分裂期機能の制御」, 平成 28-令和元年度, 12,000,000 (円)
- 2) 篠原美紀, 科学研究費助成事業・挑戦的研究(萌芽), 「人工ミニ染色体を用いた遺伝情報継承のための必要最小ユニットの同定」, 令和元-3 年度, 6,370,000 (円)
- 3) 松寄健一郎, 科学研究費補助金・若手 B, 「体の大部分を占める静止期細胞における、アルコール代謝による DNA 損傷と修復の解析」, 平成 29-令和元年度, 4,290,000 (円)

「受託・寄附研究」

- 1) 寄附研究として 2 件, 計 1,800,000 (円)

4) 各種委員会委員などの兼務業務

- 1) 日本学術会議・連携会員 (篠原)
- 2) 日本遺伝学会・幹事 (篠原)
- 3) 日本放射線影響学会・グローバル化委員会委員 (篠原)
- 4) ナショナルバイオリソース酵母遺伝資源運営委員 (篠原)
- 5) 男女共同参画学協会連絡会・運営委員・提言要望ワーキング委員 (篠原)
- 6) 大阪大学蛋白質研究所・招聘教授 (篠原)
- 7) 日本生化学会 代議員 (加藤)

5) 新聞・雑誌等記事掲載およびテレビ・ラジオ出演等

なし

## (1) 令和1年度活動報告

多様な反応性や有用な生理活性をもつ天然物を用い、有機合成化学的手法を用いた新たな骨格の構築による生理活性物質への誘導や、希少な医薬用天然物の合成など、天然物のもつポテンシャルを最大限に活用することによって、人類に貢献する物質の創製および手法の開発を目的に研究を行っている。本活動期間中では、ハナショウガ由来であるゼルンボンやスイカスプラウトに含まれるフィトールなどを用いて検討した。特にゼルンボンのもつ特徴的な草様の香気に着目し、ゼルンボン誘導体を各種合成することで、それらの構造が香気性に与える影響を検討し、香気成分開発の方向性を示した。この成果をまとめた論文は、第5回 AROMA RESEARCH 論文書 2019 を受賞した。

植物-微生物間相互作用研究において、イネの生体防御タンパク質であるキシラナーゼ阻害タンパク質 OsHI-XIP とキチナーゼ OsChib2 の立体構造を決定し、両者がともに $(\beta/\alpha)_8$  バレルフォールドをもつ同種のタンパク質であることを明らかにした。アレルゲンタンパク質の構造と機能に関する研究では、スギ花粉アレルゲンである CJP-38 の立体構造を決定し、花粉-ラテックス-フルーツ症候群の原因となる推定共通エピトープを決定した。食品の製造、保存、加工に使用が認められている放線菌酵素の機能評価を行い、合成保存料の代替として使用可能な酵素製剤を民間企業と共に開発した。その成果として 2019 年日本応用糖質科学会 技術開発賞を受賞した。

## (2)

## 「総説」

- 1) 白坂 直輝, 原園 幸一, 中東 良太, 大沼 貴之 放線菌糖質関連酵素の食品分野への展開 日本応用糖質科学会誌 10, 42–48, 2020 (受賞論文)
- 2) 大沼 貴之, 田中知成, 深溝慶 糖質加水分解酵素の機能改変による新規糖鎖合成法の開発 バイオサイエンスとインダストリー 77, 312–313, 2019

## 「原著論文」

- 1) Y. Utaka, G. Kashiwazaki, N. Tsuchida, M. Fukushima, I. Takahashi, Y. Kawai, and T. Kitayama. Remarkable Potential of Zerumbone to Generate a Library with Six Natural Product-like Skeletons by Natural Material-Related Diversity-Oriented Synthesis, *J. Org. Chem.*, **85**, 8371–8386 (2020).
- 2) Y. Utaka, G. Kashiwazaki, S. Tajima, Y. Fujiwara, K. Sumi, T. Itoh, T. Kitayama. Antiproliferative effects of zerumbone-pendant derivatives on human T-cell lymphoid cell line Jurkat cells. *Tetrahedron* **75**, 1343–1350 (2019)
- 3) Y. Utaka, G. Kashiwazaki, M. Kawasaka, T. Yoshikawa, Y. Fujiwara, R. Hiramoto, R. Watanabe, K. Taneda, Keigo, K. Yoshimura, E. Yamamoto, K. Isaka, K. Ashida, K. Fujii, T. Kitayama, Relationships between structures and fragrances of cyclic zerumbone derivatives and analogues. *Aroma Research*. **20**, 72–80 (2019)
- 4) Takashima T., Taku T., Yamanaka T., Fukamizo T., Numata T., and Ohnuma T. Crystal structure and biochemical characterization of CJP38, a  $\beta$ -1,3-glucanase and allergen of *Cryptomeria japonica* pollen. *Mol Immunol.* 116 199–207 (2019)
- 5) Kitaoku Y., Nishimura S., Hirono T., Suginta W., Ohnuma T., and Fukamizo T. Structures and chitin-binding properties of two N-terminal lysin motifs (LysMs) found in a chitinase from *Volvox carteri*. *Glycobiology*. 29(7) 565–575 (2019)
- 6) Shirasaka N., Harazono K., Nakahigashi R., Mitsui K., Tanaka J., Tanazawa S., Mitsutomi M., and Ohnuma T. Characterization of a GH family 20 exo- $\beta$ -N-acetylhexosaminidase with antifungal activity from *Streptomyces avermitilis*. *J Appl Glycosci.* 66, 83–8 (2019)

### 「特許等知的財産」

- 1) 橋詰利治、北山隆、柏崎玄伍、平林怜、宇高芳美、種田圭悟、伊藤智広、生体高分子を認識するハイブリッド型蛍光プローブ、特願 2019-0340851
- 2) 日弁隆雄・渡辺凌・中亮太・柏崎玄伍・北山隆、癌細胞増殖抑制組成物および加工食品、特願 2019-029800

### 「招待講演」

- 1) Ohnuma T, *Frontiers in Plant-microbe interaction, Workshop on “Chitin Biology and Beyond”2019, Dalian, China*
- 2) 大沼貴之「植物－微生物間相互作用研究の最前線～military expansion～」第 33 回キチンキトサン学会 特別セッション, 日本大学

### 「学会発表」

- 1) 渡辺凌、柏崎玄伍、中亮太、宇高芳美、北山隆、日弁隆雄、糖類を認識するハイブリッド型蛍光プローブの開発検討、日本生化学会北陸支部第 37 回大会、福井市
- 2) 柏崎玄伍、宇高芳美、藤井健二、北山隆、環状骨格をもつゼレンボン誘導体および類縁体の香気と構造の相関、第 63 回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会、秋田市
- 3) 吉村寛汰、柏崎玄伍、渡辺凌、北村優斗、宇高芳美、河合靖、北山隆、アレン型ゼレンボンの高反応構造を利用した多環式天然物類縁体の合成、第 63 回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会、秋田市
- 4) 渡辺凌、柏崎玄伍、宇高芳美、河合靖、北山隆、反応多様天然物・ゼレンボンの多環式化合物への変換とその反応機構、第 63 回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会、秋田市
- 5) 今村彩瑛、北山隆、河合靖、ゼレンボンの生理活性機構解明のためのクリック反応可能なアジドゼレンボンの開発、第 63 回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会、秋田市
- 6) 今村彩瑛、北山隆、河合靖、生理活性機構解明のためのクリッカブルゼレンボンの開発、第 13 回バイオ関連化学シンポジウム 2019、仙台市
- 7) 谷口朱音、渡辺凌、柏崎玄伍、北山隆、抗菌活性を示すゼレンボン開裂体の合成研究、日本薬学会第 140 年会、京都市
- 8) 吉川知美、宇高芳美、柏崎玄伍、北山隆、高反応中間体ジブロモゼレンボンの渡環反応制御検討、日本薬学会第 140 年会、京都市
- 9) 井坂くるみ、柏崎玄伍、北山隆、膜透過型ゼレンボンのがん細胞増殖抑制効果、日本薬学会第 140 年会、京都市
- 10) 中亮太、渡辺凌、西川晃弘、日弁隆雄、柏崎玄伍、北山隆、抗菌活性を示すゼレンボン開裂体の合成研究、日本薬学会第 140 年会、京都市
- 11) 渡辺凌、宇高芳美、河合靖、柏崎玄伍、北山隆、反応多様天然物・ゼレンボンの多環式化合物への変換とその反応機構解明、日本薬学会第 140 年会、京都市
- 12) 宇高芳美、柏崎玄伍、河合靖、北山隆、高反応性ゼレンボンを利用した新規環状化合物の構築、日本薬学会第 140 年会、京都市
- 13) Tsujii J, Ohnuma T. Structure and function of a periplasmic chitin binding protein VcCBP from *Vibrio cholera*, 3rd QST International Symposium, 2019, Nara, Japan
- 14) Imaoka S, Mitsui K, Tanaka J, Ohnuma T. Elucidation of the molecular mechanisms of rice resistance to the phytopathogen using xylanase inhibitor proteins. Workshop on “Chitin Biology and Beyond”2019, Dalian, China
- 15) Tsujii J, Ohnuma T. Structure and function of a periplasmic chitin binding protein VcCBP from *Vibrio cholera*. Workshop on “Chitin Biology and Beyond”2019, Dalian, China
- 16) 辻井 淳, 大沼貴之. *Vibrio cholerae* のペリプラズム領域に存在するキチン代謝制御タンパク質 VcCBP の構造と機能 第 33 回キチンキトサン学会, 日本大学



- 17) 今岡駿, 三井圭吾, 田中盾, 大沼貴之. イネ XIP による病原菌抵抗機構の分子基盤の解明 第 33 回キチンキトサン学会, 日本大学
- 18) 大沼貴之, 三井圭吾, 田中盾, 今岡駿. イネ由来キシラナーゼ阻害タンパク質 XIP の構造と機能 日本応用糖質科学会 2019 年度 (第 68 回) 大会
- 19) 大沼貴之, 今岡 駿, 三井 圭吾, 田中 盾. イネ立枯病菌 *Rhizopus oryzae* キシラナーゼに対するイネ XIPs の阻害活性 日本農芸化学会 2020 年度大会

### (3) 研究資金獲得状況

#### 「公的資金」

##### 1) 科学研究費補助金

基盤研究 (C) 研究代表「イネ XIP による病原菌抵抗機構の分子基盤の解明」  
令和 1 年度～令和 3 年度 338 万円 (大沼)

#### 「受託・寄附研究」

##### 1) 受託研究費 1 件、計 50 万円 (北山)

発明対価研究費 1 件、計 44 万円 (大沼)

### (4) 各種委員会委員などの兼務業務 (学外の公的な委員)

- 1) 日本農芸化学会関西支部 参与 (北山)
- 2) セルロース学会 評議員 (北山)
- 3) 日本応用糖質科学会 評議員 (大沼)
- 4) 日本応用糖質科学会 近畿支部幹事 (大沼)
- 5) 日本応用糖質科学会 和文誌編集員 (大沼)
- 6) 日本キチン・キトサン学会 編集委員 (大沼)
- 7) 日本キチン・キトサン学会 評議員 (大沼)