生物機能科学科

2021 年度 研究活動報告

- 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生体分子化学研究室
- ⑤動物分子遺伝学研究室
- ⑥分子生物学研究室
- ⑦生物有機化学研究室

植物分子生理学研究室 教授 田茂井政宏、助教 佐古香織

1) 令和3年度活動報告

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

髙収量ユーグレナによるバイオ燃料生産

・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

光合成炭素代謝制御機構の解明

- ・CP12 を介した光合成電子伝達系エネルギー放散機構の解明 他
- 2) 主要な研究・教育業績

「著書」

1) 田茂井政宏:「光合成と他の代謝経路との相互作用」、光合成: Photosynthesis、pp143-147、朝倉書店(2021)

「総説」

1) <u>Sako K</u>, Nguyen HM, Seki M Advances in Chemical Priming to Enhance Abiotic Stress Tolerance in Plants. *Plant Cell Physiol*. 61:1995-2003 (2021)

「原著論文」

- Tamoi M and Shigeoka S. CP12 is involved in protection against high light intensity by suppressing the ROS generation in *Synechococcus elongatus* PCC7942. *Plants* 10, 1275 (2021)
- 2) <u>Sako K</u>, Nagashima R, <u>Tamoi M</u>, Seki M. Exogenous ethanol treatment alleviates oxidative damage of Arabidopsis thaliana under conditions of high-light stress. *Plant Biotechnol.* 38(3):339-344 (2021)
- 3) <u>Sako K</u>, Van Ha C, Matsui A, Tanaka M, Sato A, Seki M. Transcriptome Analysis of Arabidopsis thaliana Plants Treated with a New Compound Natolen128, Enhancing Salt Stress Tolerance. *Plants* 10:978 (2021)

「学会発表」

1) <u>佐古香織</u>、松井章浩、田中真帆、真野竜太朗、藤原すみれ、光田展隆、<u>田茂井政宏</u>、 関原明「エタノールによる抗酸化酵素の遺伝子発現制御機構の解明」第63回日本植物生理 学会(ロ頭発表)2022年3月24日オンライン

「受託・寄附研究」

- 1) 稲盛財団研究助成「高等植物における昆虫ホルモン受容体の探索」代表者:佐古香織
- 4) 各種委員会委員などの兼務業務(学外の公的な委員) 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)

植物分子遺伝学研究室 教授 川﨑 努、講師 山口公志

1) 令和3年度活動報告

植物は、病原菌の構成成分を分子パターンとして認識し、様々な免疫を誘導する。この 反応はパターン誘導免疫と呼ばれる。当研究室では、イネのパターン誘導免疫経路において、PUB44-PBI1-WRKY45 制御系が重要な働きをすることを見出している。令和3年度の解析により、ユビキチンリガーゼである PUB44 が、植物受容体による病原菌の認識に伴って、PBI1 に相互作用し、PBI1 をユビキチン化すること、ユビキチン化された PBI1 はプロテアソームで分解され、それに伴って、イネの免疫誘導の活性化のマスタースイッチとして働く転写因子 WRKY45 が活性化することを見出した。また、PBI1 は、WRKY45 の転写活性を抑制するが、DNA 結合活性は抑制しないこともわかった。さらに、植物の病原菌認識に伴い、PUB44 がリン酸化されることを見出し、そのリン酸化部位の同定に成功した。この PUB44 のリン酸化は、免疫活性化の鍵となっていることが示唆された。

病原菌は、植物の免疫を抑制するために、エフェクターを植物細胞内に分泌する。これに対抗して、植物はエフェクターを認識する NB-LRR 型受容体を獲得し、エフェクター誘導免疫と呼ばれる強い免疫反応を誘導するが、その分子機構もまた殆ど理解されていない。イネの NB-LRR 型病原菌認識受容体 Xa1 は、宿主の中で転写因子として働く Transcription Activator-like (TAL)エフェクターを認識し、強い免疫反応を誘導する。当研究室では、Xa1 の相互作用因子として転写因子 ERF101 を発見し、ERF101 が Xa1 による TAL エフェクターの認識および免疫誘導に関与することを明らかにした。さらに、RNAseq 解析を用いたトランスクリプトーム解析により、Xa1-ERF101 制御系が誘導する免疫反応を解明した。

イネ白葉枯病菌エフェクターである XopZ の過剰発現イネを利用した解析から、XopZ が、イネの免疫応答を抑制することを明らかにした。XopZ はイネの核に局在するユニークな特徴を持つ。酵母ツーハイブリッド法により、イネの cDNA ライブラリーから XopZ のイネ標的因子を選抜し、OsZIP3 を単離した。OsZIP3 はイネの核と細胞質に局在していたが、その機能は報告されていない。そこで、ゲノム編集技術を利用して、oszip3 欠損イネを作出した。oszip3 欠損イネはイネ白葉枯病菌の感染に対し、罹病性を示した。さらに、oszip3 欠損イネ培養細胞は、キチン誘導性の活性酸素種の産生量が野生株よりも減少していた。そのため、OsZIP3 はイネの免疫を正に制御する新規なタンパク質であることが示唆された。

2) 主要な研究・教育業績

「原著論文」

1)Yoshihisa A., Yoshimura S., Shimizu M., <u>Yamaguchi K.</u>, <u>Kawasaki T.</u> Identification of TAL and iTAL effectors in the Japanese strain T7133 of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *J. Gen. Plant Pathol*. 87, 354-360 (2021).

2) Taoka K., Shimatani Z., <u>Yamaguchi K.</u>, Ogawa M., Saitoh H., Ikeda Y, Akashi H., Terada R., <u>Kawasaki T.</u>, Tsuji H. Novel assays to monitor gene expression and protein-protein interactions in rice using the bioluminescent protein, NanoLuc. *Plant Biotechnol.* 38, 89 - 99 (2021).

「学会発表」

- 1) Yoshihisa A., Yoshimura S., Shimizu M., Sato S., <u>Yamaguchi K., Kawasaki T.</u> Rice immune signal pathways activated by the NLR Xa1-mediated perception of *X. oryzae* TAL effectors, 18th International Symposium on Rice Functional Genomics (Barcelona online), 2021.11.3-5
- Ichimaru K., Harada K., <u>Yamaguchi K.</u>, Nishio Y., Yoshimura S., Hori M., Ishikawa K., Inoue H., Kojima C., <u>Kawasaki T.</u> Cooperative regulation of PBI1 and MAPKs controls WRKY45 transcription factor in rice immunity, 18th International Symposium on Rice Functional Genomics (Barcelona online), 2021.11.3-5
- 3) 吉久采花、吉村智美、清水元樹、山口公志、川崎努「イネ NB-LRR 型受容体 Xa1 に依存 した白葉枯病抵抗性を活性化する 2 つの免疫制御系」、日本植物生理学会年会(オンライン)、2022.3.22-24
- 4) 小森洸刀、吉村智美、<u>川崎努</u>、<u>山口公志</u>「キチンに応答した MAPKKK5 のダイマー形成 の解析」日本植物病理学会関西部会(オンライン)、2021.9.21-23
- 5) 吉久采花、、吉村智美、清水元樹、佐藤 颯花、<u>山口公志、川崎努</u>「イネ NB-LRR 型受容 体 Xa1 に依存した白葉枯病抵抗性を活性化する 2 つの免疫制御系」、日本植物病理学会年 会 (オンライン)、2022.3.27-29

以上を含めて12件

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~令和 4 年度 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(挑戦的萌芽研究) 令和 2 年~令和 4 年度 研究代表者 川崎 努, 植物の耐病性を付与する病原菌エフェクタートラップ法の開発
- 3) 農林水産省(日中二国間共同研究事業) 令和 2 年~令和 6 年度 研究代表者 川崎 努, 次世代型耐病性イネの開発
- 4) 文部省科学研究費(基盤研究C) 平成31年~令和3年度 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

4) 各種委員会委員などの兼務業務

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)、科学技術振興事業・創発的研究支援事業・評価委員(川崎)、日本学術振興会・評価委員(川崎)、日本植物病理学会・編集幹事(山口)

動物発生工学研究室 教授 加藤容子、講師 谷哲弥、講師 岡村大治

- (1) 令和3年度活動報告(
 - 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
 - 哺乳類卵子・初期胚操作技術の改善
 - 新規畜産繁殖技術の開発

(2) 主要な研究・教育業績

「原著論文」

1) Cell Competition Constitutes a Barrier for Interspecies Chimerism..

Zheng C, Hu Y, Sakurai M, Pinzon-Arteaga CA, Li J, Wei Yulei, Okamura D, Ravaux B, Barlow HR, Yu Leqian, Sun HX, Chen EH, G Ying, Wu J.

Nature. 592(7853):272-276, 2021 Apr

2) Stepwise conversion methods between ground states pluripotency from naïve to primed.

Okamura D*, Chikushi M, Chigi Y, Shiogai N, Jafar S, Wu J. (*Corresponding Author)

Biochem Biophys Res Commun. 574:70-77, 2021 Aug 8

「学会発表」

1) 「Development of a universal serum-free medium for cancer cell lines by regulation of cholesterol metabolism」

淹井詩乃, 岡村大治

第80回 日本癌学会 学術総会: 2021年9月31日~10月2日 (ポスター発表)

2) \(\text{Universal serum-free medium condition optimizing cholesterol} \) biosynthesis-related genes expression.\(\text{\]}

滝井詩乃, 岡村大治

第44回 日本分子生物学会年会: 2021年12月1日~3日(ポスター発表)

(3)研究資金獲得状況

「公的資金」

- 1) 科研費 基盤研究 (B)、「黒毛和種からの iPS 細胞の全遺伝子解析による特徴の解明と始原生殖細胞への分化誘導」(令和3年度~6年度)1,742 万円(谷・研究分担者)
- 2) 科研費 基盤研究 (C)、「受精卵におけるヒストン H2A.Z 除去機構の解明とリプログラミング支援技術の開発」(令和3年度~5年度)416万円(岡村・研究分担者)
- 3) 科研費 基盤研究 (C)、「コレステロール生合成阻害によるヒト iPS 細胞の腫瘍形成リスク除去技術の確立」(令和 2 年度~4 年度) 429 万円 (岡村・研究代表者)

「受託・寄附研究」

- 1) 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)
- 2) AMED 橋渡し「シーズ A」、「未分化ヒト iPS 細胞の腫瘍形成リスクの除去と成熟分 化細胞の純化を目指す技術開発」(令和 2 年度~3 年度) 551 万円(岡村・研究代 表者)
- 3) 株)ノベルズ、畜産業界の業績向上、平成30~令和5年度、380万円(谷・研究 代表者)

「その他」

- 1) 東北大学・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 3 年、20万円(岡村・研究代表者)
- 2) 21 世紀研究開発奨励金 (近畿大学)、「ヒト iPS 細胞を用いた血管再構築による腹部大動脈瘤の治療技術の確立」、(令和 2 年度~4 年度)、700 万円 (岡村・研究代表者)
- 3) 21 世紀研究開発奨励金(近畿大学)、「生物多様性の保全を目指した新規生殖工学技術の開発を中核とした動物園・水族館との協働モデルの展開」、(令和3年度~5年度)、800万円(岡村・研究分担者)
- 4) 「オール近大新型コロナウイルス感染症対策支援プロジェクト」(近畿大学)、「COVID-19 血栓症解析のための生細胞イメージング法の確立」、(令和3年度)、120万円(岡村・研究分担者)
- 5)「オール近大新型コロナウイルス感染症対策支援プロジェクト」(近畿大学)、「変異型 SARS-CoV-2 の感染力迅速評価のためのハイスループット RBD 発現系の構築」、(令和3年度)、280万円(谷・研究分担者)

生体分子化学研究室 教授 大沼貴之、准教授 武田 徹

令和3年度活動報告

【研究テーマ】

・ 植物の生体防御タンパク質の構造と機能

植物と植物病原菌の間で繰り広げられている、感染成立と生体防御をかけた攻防に関わるタンパク質群の構造と機能およびそれらの相互作用を一つ一つ解析し、分子レベルの解像度で明らかにする。両者の生存戦略の実体を解明し、統合的理解を目指す。

- (1) イネいもち病菌がイネに感染時分泌する新規ファミリーGH18 キチナーゼの酵素学的性質および立体構造の決定。
- (2) イネがイネいもち病菌感染時に分泌するキシラナーゼ阻害タンパク質 XIP のキシラナーゼ阻害様式の解明。
- ・ 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) 亜テルル酸還元とテルルナノ粒子合成系の解明
 - (2) ランタノイド依存側根形成促進機構の解明
- ・ 植物におけるセレン動態に関する研究
 - (1) ブロッコリースプラウトにおける NAD 依存グリセルアルデヒド-3-リン酸デヒドロゲナーゼ (GAPC) のセレン化による機能向上
 - (2) セレン依存のアスコルビン酸-グルタチオンレドックス制御による酸化ストレス耐性
 - (3) 細胞増殖活性に及ぼすアルファルファおよびブロッコリースプラウト由来セレン化合物の影響

【発表論文等】

- Kawamoto D, Takashima T, Fukamizo T, Numata T, Ohnuma T. A conserved loop structure of GH19 chitinases assists the enzyme function from behind the core-functional region. *Glycobiology* 32, 356–364 (2022)
- Ogata M, Fukamizo T, Ohnuma T. Thermodynamic analysis for binding of 4-O-β-tri-N-acetylchitotriosyl moranoline, a transition state analogue inhibitor for hen egg white lysozyme. Front. Mol. Biosci. 10;8:654706 (2021)
- 3) Ohnuma T, Taku T, Nagatani T, Horii A, Imaoka S, Tanaka T. Chemo-enzymatic synthesis of Lacto-N-biose I catalyzed by β-1,3 galactosidase from *Bacillus circulans* using 4,6-dimethoxy-1,3,5-triazin-2-yl β-galactopyranoside as a glycosyl donor. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 85, 1716-1719 (2021)

【学会発表等】

- 1) <u>安部朴二郎</u>, 尾崎玄忠, 竹下大二郎, 大沼貴之 イネ OsHI-XIP による植物病菌キシラナーゼの阻害様式(北大・オンライン) 日本応用糖質科学会 2021 年度大会(第70回)令和3年9月1日~2日
- 2) 小嵜光夏, 中谷美有, 高貝俊生, 大沼貴之, 武田徹 翻訳後修飾による S-セレン化 GAPC の生成は植物体内のセレン動態のひとつである(北大・オンライン) 日本 土壌肥料学会 2021 年度大会, 令和3年9月14日~16日 *若手ポスター発表優秀賞受賞
- 3) <u>武田徹</u>, 松田旭生, 川井はな, 高貝俊生, 大沼貴之 植物におけるレアアース応答は活性酸素種により制御される(東邦大学・オンライン) 第32回日本微量元素学会学術集会, 令和3年10月15日~16日
- 4) 高貝俊生, 竹原 葵, 溝川奈祐, 大沼貴之, <u>武田徹</u> 高等植物における NAD(P)H 依存亜テルル酸還元活性を示す酵素の同定(東邦大学・オンライン) 第 32 回日本 微量元素学会学術集会, 令和 3 年 10 月 15 日~16 日
- 5) 小寄光夏,中谷美有,高貝俊生,大沼貴之,武田徹 植物における翻訳後修飾による S-セラニル化 GAPC の生成機構の解明(東邦大学・オンライン) 第 32 回日本 微量元素学会学術集会,令和 3 年 10 月 15 日~16 日
- 6) <u>武田徹</u>, 江嶋大気, 高貝俊生, 大沼貴之 毒性元素テルルの酸化ストレス感受性に 及ぼす影響 (横浜市西公会堂・ハイブリッド) 日本毒性学会メタルバイオサイエ ンス研究会 2021, 令和 3 年 10 月 27 日~28 日
- 7) <u>松田旭生</u>,川井はな,大沼貴之,武田徹 活性酸素種により制御されるシロイヌナズナにおけるランタノイド応答(京大・オンライン) 日本農芸化学会 2022 京都大会,令和4年3月15日~18日
- 8) 小嵜光夏,中谷美有,大沼貴之,武田徹 ブロッコリー由来 S-セラニル化 NAD 依存グリセルアルデヒド-3-リン酸デヒドロゲナーゼの酵素学的性質(京大・オンライン) 日本農芸化学会 2022 京都大会,令和 4 年 3 月 15 日~18 日

【競争的資金・外部資金】

- 1) 科学研究費 基礎研究 C 「イネ XIP による病原菌抵抗機構の分子基盤の解明」 研 究代表 2019-2022
- 2) 令和3年度 農学部特別研究費「イネいもち病菌の感染成立を促す新規 GH18 キチナーゼに関する研究」研究代表
- 3) 令和3年度 "オール近大"新型コロナウイルス感染症対策支援プロジェクト「変 異型 SARS-CoV-2 の感染力迅速評価のためのハイスループット RBD 発現系の構築」 研究代表

【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)
- 日本微量元素学会評議員(武田)
- 日本微量元素学会広報委員(武田)
- 日本応用糖質科学会 評議員(大沼)
- 日本応用糖質科学会 「応用糖質科学」副編集委員長(大沼)

動物分子遺伝学研究室 教授 佐渡 敬

1) 令和3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、ゲノムの安定性やクロマチン高次構造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胚やそれらから樹立した多能性幹細胞およびその分化細胞を用いて、遺伝学的手法、発生工学的手法、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分子基盤の解明を目指した.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」

Matsuura R, Nakajima T, Ichihara S, *Sado T. Ectopic splicing disturbs the function of Xist RNA to establish the stable heterochromatin state. Front Cell Dev Biol. 2021 Oct 14; 9: 751154. doi: 10.3389/fcell.2021.751154

「総説」等

Sado T. Does XIST safeguard against sex-biased human diseases? Mol Cell. 2021 Apr 15;81(8):1598-1600. doi: 10.1016/j.molcel.2021.03.036.

「招待講演」

なし

「学会発表」

- 1) 市原沙也,長尾恒治,小布施力史,佐渡 敬.マウスにおける X 染色体不活性化の維持機構.日本遺伝学会第93回大会(オンライン)2021年9月8-10日.
- 2) 市原沙也,長尾恒治,小布施力史,佐渡 敬. SmcHD1 はマウスの不活性 X 染色体 における H3K9me3 ブロックの構築に重要である第 44 回日本分子生物学会年会 (パシフィコ横浜) 2021 年 12 月 1-3 日

3) 研究資金獲得状況

「公的資金」

科学研究費補助金 基盤研究 (A) 「生命発動と器官発生・制御に関わるヒト受精 胚分子機序の解明」(研究代表 阿久津英憲 国立成育医療センター), 2020 年度 -2023 年度. 分担金1,500 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 日本遺伝学会評議員
- 5) 新聞・雑誌等記事掲載およびテレビ・ラジオ出演等

分子生物学研究室 教授 篠原美紀、准教授 加藤明宣、助教 松嵜健一郎

1) 令和3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

「著書」

1) 遺伝学の百科事典「継承と多様性の源」(共著)、篠原美紀、p96-97, p346-347, 丸善 出版

「原著論文」

- 1) Lee, M.S.†, Higashide, M.T. †, Choi, H. †, Li, K., Hong, S., Lee, K., Shinohara, A., *Shinohara, M., and *Kim, K.P. (2021). The synaptonemal complex central region modulates crossover pathways and feedback control of meiotic double-strand break formation. *Nucleic Acids Res* 49, 7537-7553. 10.1093/nar/gkab566. (†:co-first, *: co-correspondance)
- 2) Nandanan, K.G., Salim, S., Pankajam, A.V., <u>Shinohara, M.</u>, Lin, G., Chakraborty, P., Farnaz, A., Steinmetz, L.M., Shinohara, A., and Nishant, K.T. (2021). Regulation of Msh4-Msh5 association with meiotic chromosomes in budding yeast. *Genetics* 219. 10.1093/genetics/iyab102.
- 3) Prasada Rao, H.B., Sato, T., Challa, K., Fujita, Y., <u>Shinohara, M.</u>, and Shinohara, A. (2021). Phosphorylation of luminal region of the SUN-domain protein Mps3 promotes nuclear envelope localization during meiosis. *eLife 10*. 10.7554/eLife.63119
- 4) Silva N, Castellano-Pozo M, <u>Matsuzaki K</u>, Barroso C, Roman-Trufero M, Craig H, Brooks DR, Isaac RE, Boulton SJ, Martinez-Perez E. Proline-specific aminopeptidase P prevents replication-associated genome instability. *PLoS Genet* 18(1): e1010025. (2022)

「招待講演」

- 1) **篠原美紀**. (2021.9.2). 減数分裂期で染色体数を正確に半分にするための染色体構造の役割. 酵母合同シンポジウム 2020-2021.
- 2) **篠原美紀** (2022.3.11-12). 減数分裂期特異的な染色体軸-ループ構造による減数分裂期 組換え制御. 蛋白研セミナー: 生殖細胞・減数分裂研究の過去・現在・未来/生殖細胞・ 減数分裂研究の最前線.

「学会発表」

- 1) Ke Li, **篠原美紀** (2021.12.21). PP4 は減数分裂期染色体軸構造形成に必要である. 第 3 9 回 染色体ワークショップ・第 1 9 回 核ダイナミクス研究会.
- 2) <u>松嵜健一郎</u>, 角谷満理萌, 熊取谷健志, 丹土瑞貴, **篠原美紀**(2021.10.22-23). アセトアルデヒド誘導 DNA 損傷と修復メカニズムの解析. 第 26 回 DNA ・組換え・修復ワークショップ.
- 3) Li K., <u>Shinohara, M.</u> (2021.10.22-23). Budding Yeast Protein Phosphatase 4 Promoted Meiotic Axes Formation through Hop1 Assembly. 第 26 回 DNA 複製・組換え・修復ワークショップ.
- 4) 笠井公輔, **篠原美紀** (2021.10.22-23). 出芽酵母における DSB 修復経路での Pso2 ヌクレアーゼの機能解析. 第 26 回 DNA ・組換え・修復ワークショップ.
- 5) 玉井智貴, 森田一世, **篠原美紀** (2021.10.22-23). 両方向的 DSB 末端単鎖化の Rad50 による制御機構の解析 第 26 回 DNA 複製・組換え・修復ワークショップ.
- 6) 辻本怜, **篠原美紀** (2021.10.22-23). 細胞内エネルギー環境と DNA 修復経路選択の関係 性の解析. 第 26 回 DNA 複製・組換え・修復ワークショップ.
- 7) 笠井公輔, **篠原美紀** (2021.9.8-10). 出芽酵母における DNA 二重鎖切断修復経路での Pso2 ヌクレアーゼの機能の解析. 日本遺伝学会 第 93 回大会_東京 2021.
- 8) 玉井智貴, 森田一世, **篠原美紀** (2021.9.8-10). Analysis of the regulatory mechanism through Rad50 for bi-directional DSB resection. 日本遺伝学会 第93回大会_東京2021.
- 9) 熊取谷健志, **篠原美紀**, **松嵜健一郎** (2021.9.8-10). アセトアルデヒド誘導 DNA-タンパク質架橋の修復における非相同末端結合の役割 日本遺伝学会 第93回大会 東京 2021.
- 10) <u>松嵜健一郎</u>, 森田一世, <u>篠原美紀</u> (2021.9.8-10). Sae2 の DNA ligase VI を介した NHEJ 抑制機構の分子メカニズム. 日本遺伝学会 第 93 回大会 東京 2021.

3) 研究資金獲得状況

「公的資金」

- 1) 科学研究費補助金(挑戦的研究(萌芽))、篠原美紀「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」、令和元年-3年度、6,370,000円
- 2) 科学研究費補助金 基盤研究 (C)、松嵜健一郎、「相同組換えの制御メカニズムの解明 と人工的コントロール方法の開発」(令和 2 年度~4 年度) 4,290,000 円

「受託・寄附研究」

1) 寄附研究費、篠原美紀(令和2年-3年度)分裂期染色体特異的なDNA 損傷修復抑制と自然免疫応答の連携メカニズムの解明、武田科学振興財団・生命科学研究助成、10,000,000円

4) 各種委員会委員などの兼務業務(学外の公的な委員)

日本学術会議・第 2 部生命科学ジェンダー・ダイバーシティー分科会委員、遺伝学分科会委員 (篠原)、日本学術振興会特別研究員等審査会委員 (篠原)、日本遺伝学会評議員 (篠原)、ナショナルバイオリソース酵母遺伝資源運営委員 (篠原)、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)、大阪大学・招聘教授,蛋白質研究所客員フェロー(篠原)、京都大学放射線生物研究センター共同利用・共同研究専門委員会委員(篠原)、酵母研究会運営委員(篠原)、日本生化学会 代議員(加藤)、日本生化学会近畿支部 支部幹事(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

生物有機化学研究室 教授 北山隆, 助教 柏﨑玄伍

(1) 令和3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、稀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 NMRDOS の材料であるゼルンボンを用い、13の興味深い有用な骨格によって代表される35もの分子の構造を決定し、最も注目すべきは、ゼルンボンから僅か2~3ステップの化学反応で、複雑な他の天然物骨格をもつ6種類のタイプの化合物をつくることができることを発見している。本年度はさらに酸性条件下におけるダイナミックな反応経路を解明することに成功した。この成果は王立化学会の澄明なジャーナルの一つであるOrganic & Biomolecular Chemistry 誌に掲載され、近畿大学よりニュースリリースされた(https://newscast.jp/news/9503038)。

(2)

「原著論文」

- 1) 園川舞華、久野雅明、藤田崇史、塩浜康雄、神武洋二郎、<u>北山隆、柏崎玄伍</u>、藤井政幸. Reports of Faculty of Humanity-Oriented Science and Engineering, Kindai University, **2021**, *31*, 1–8.
- 2) <u>Kashiwazaki, G.</u>; Watanabe R.; Tsuzuki T.; Yamamoto C.; Nishikawa A.; Ohtomo S.; Yoshikawa T.; Kitamura Y.; Utaka Y.; Kawai Y.; Tsuchida N.; <u>Kitayama T</u>. *Organic & Biomolecular Chemistry*, **2021**, *19*, 10444–10454.
- 3) Takagi M.; Tsriwong K.; Masuda A.; Kawaguchi N.; Fukui S.; Lan Huong Le Viet; Kato D.; <u>Kitayama T</u>.; Fujii M.; Koesoema A.; Matsuda T. *Biotechnol Lett.* **2022**, *44*, 461–471.

「特許等知的財産」

- 1) <u>北山隆</u>、宇高芳美、藤原裕子、伊藤智広、ゼルンボン誘導化合物と癌細胞増殖抑制剤およびその製造方法 特許第 6984818 号(2021 年 11 月 29 日)
- 2) 北山隆、宇高芳美、田島幸子、伊藤智広、ゼルンボン誘導化合物と癌細胞増

殖抑制剤およびその製造方法 特許第 6984819 号 (2021 年 11 月 29 日)

3) <u>北山隆、柏崎玄伍</u>、芦田和也、橋詰利治、癌細胞増殖抑制組成物および加工 食品

PCT 出願 2022 年 3 月 16 日 PCT/JP2022/011959

「学会発表」

- 1) 福本章太・谷口朱音・森美穂・<u>柏崎玄伍・北山隆</u>, 抗菌活性を示すゼルンボン誘導体(2*E*,6*E*,10*E*)-11-bromo-4,4,7-trimethylundeca-2,6,10-troienoic acid の合成, 日本農芸化学会 2022 年度大会, オンライン
- 2) 西澤拓未・<u>柏崎玄伍</u>・吉川知美・河合靖・<u>北山隆</u>, ジブロモゼルンボン誘導 体の反応性を利用した新規多環式化合物の構築, 日本農芸化学会 2022 年度 大会, オンライン
- 3) 寺田百合香・<u>柏崎玄伍・北山隆</u>, リパーゼによる 10,11-ジヒドロゼルンボールの立体選択的トランスエステル化, 日本農芸化学会 2022 年度大会, オンライン

(3) 研究資金獲得状況

「受託・寄附研究」

- 1) 受託研究費 1 件, 計 180 万円(北山、柏崎)
- 2) 共同研究費 1 件, 計 100 万円 (北山、柏崎)

「その他」

1) 学内研究助成金、計120万円(北山、柏崎・分担)

(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)