

研究室名
16-3-3 機能生物化学研究室（生物分子化学）
最近の研究課題とその取り組みの概要
生物分子化学研究室では、細胞内の RNA 分子が持つ多様な役割に注目している。RNA は、タンパク質の情報分子としての役割に加え、遺伝子発現の調節や化学反応の触媒といった機能分子としての役割も担っており、生命活動において欠かせない存在である。 本研究室では、RNA が様々な修飾（RNA プロセッシング）を経て成熟し、機能を発揮する過程を研究している。特に、高等生物に見られる「A-to-I RNA 編集」と呼ばれる、RNA 編集酵素 ADAR によって RNA 上の特定のアデノシンがイノシンに置換される RNA 修飾機構に注目している。イノシンはタンパク質翻訳時にグアノシンとして認識されるため、A-to-I RNA 編集により遺伝子情報を RNA の段階で書き換えることができる。A-to-I RNA 編集機構は、様々な生体内プロセスの制御に関与しており、生体の恒常性維持に重要な役割を果たしている。本研究室では、RNA 編集機構を化学的な手法を用いて理解するとともに、人為的に制御することで RNA 編集を原理とする新たな遺伝子改変・制御技術を開発することを研究目的としている。研究活動を通して、分子レベルで生命システムの理解を深め、社会に役立つ分子技術を提供することを目指している。 (1) A-to-I RNA 編集の分子メカニズムと生理機能の理解 (2) RNA 編集機構を利用した遺伝子改変・制御技術の開発 (3) RNA 編集による RNA 高次構造変化と機能の相関 キーワード：RNA プロセッシング・RNA 編集・機能性 RNA・遺伝子改変技術
研究室の構成員
福田将虎（准教授）・博士（エネルギー科学）
2023 年度の大学院生および卒論生の人数と研究テーマ
M2：1 名、M1：3 名、4 年次生：2 名 研究テーマ ・ RNA 編集酵素 ADAR の標的特異性と基質 RNA 構造の関係 ・ 生体内 A-to-I RNA 編集の分子メカニズムの解明 ・ 部位特異的に RNA 編集を誘導する機能性 RNA の構築と生体内タンパク質機能制御 ・ RNA 編集によるタンパク質翻訳領域の制御 ・ RNA 編集により誘起するグアニン四重鎖構造の化学的特性と生理機能
教員の担当科目
福田将虎：（学部）生物化学A、生物化学D、化学入門、化学実験、生物化学実験、機能生物化学実験、化学特別研究、卒業論文 （大学院）機能生物化学講究、機能生物化学特別実験、修士論文
教員の所属学会
福田将虎：日本化学会、日本核酸医薬学会、日本 RNA 学会

最近 5 年間の学術論文
Pe KBA, K. Yatsuzuka, H. Hakariya, T. Kida, Y. Katsuda, M. Fukuda, S. Sato, RNA-based cooperative protein labeling that permits direct monitoring of the intracellular concentration change of an endogenous protein. <i>Nucleic Acids Res.</i> 49, e132 (2021) (査読有) K. Nose, K. Hidaka, T. Yano, Y. Tomita, M. Fukuda, Short-Chain Guide RNA for Site-Directed A-to-I RNA Editing. <i>Nucleic Acid Ther.</i> 31, 58-67 (2021) (査読有)
最近 5 年間の学術著書
福田 将虎 RNA編集核酸：A-to-I RNA編集を原理とする核酸医薬 MEDCHEM NEWS, 31, 378-385. 2021年 野瀬 可那子、福田 将虎 創薬の可能性を広げるRNA編集技術 医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス 51(8) 378-385. 2020年 福田 将虎 RNAの段階で遺伝情報を書き換える-RNA編集技術の開発- 生命科学研究レター (60) 24-29. 2020年 野瀬 可那子、福田 将虎 RNA編集を原理とする核酸医薬品の開発 日本核酸医薬学会誌, vol. 23, No. 1, p. 32-39, 2019年 福田 将虎 RNA修飾機構を利用したRNA編集技術の開発 実験医学2018年12月号, 羊土社, 2018年 野瀬 可那子、福田 将虎 RNA情報を編集する新たな遺伝子改変・制御技術 実験医学2018年5月号, Next Tech Review, 羊土社, 2018年
最近 5 年間の学術国際会議での発表
Y. Ogata, M. Fukuda, Regulation of gene expression by A-to-I RNA editing that occurs in the 5' untranslated region of mRNA. ISNAC2023, Miyazaki civic plaza, Japan, Nov. 2023 M. Fukuda, Y. Ogata, T. Morii. Development of an RNA editing oligonucleotide to regulate the production and utilization of biological energy. The 14th International Symposium of Advanced Energy Science -Interdisciplinary Approach to Zero-Emission Energy -, Kyoto, Japan, Sep. 2023 M. Fukuda, Y. Ogata, T. Morii. Development of an RNA editing oligonucleotide to regulate the production and utilization of biological energy. The 13th International Symposium of Advanced Energy Science -Interdisciplinary Approach to Zero-Emission Energy -, Kyoto, Japan, Sep. 2022 M. Fukuda, K. Hidaka, R. Kurose, T. Morii. Development of an RNA editing oligonucleotide to regulate the production and utilization of biological energy. The 12th International Symposium of Advanced Energy Science -Interdisciplinary Approach to Zero-Emission

Energy -, Kyoto, Japan, Sep. 2021

M. Fukuda, K. Nose, Y. Tomita, T. Morii. Development of RNA editing technology for gene regulation involved in an intracellular energy production and utilization. The 11th International Symposium of Advanced Energy Science -Interdisciplinary Approach to Zero-Emission Energy -, Kyoto, Japan, Sep. 2020

K. Nose, K. Hidaka, Y. Tomita, M. Fukuda, Construction of the short chain guide RNA for site-directed A-to-I RNA editing. ISNAC2019, Tokyo, Koganei civic center, Oct. 2019

M. Fukuda, K. Nose, T. Morii. Development of functional RNA for site-directed RNA editing applicable to regulation of intracellular energy system. The 10th International Symposium of Advanced Energy Science -Interdisciplinary Approach to Zero-Emission Energy -, Kyoto, Japan, Sep. 2019

K. Nose, K. Hidaka, Y. Tomita, M. Fukuda, Guide RNA for site-directed A-to-I RNA editing utilizing the activity of hADAR. CISNAC2019, Konan University, July 2019

M. Fukuda, K. Nose, T. Morii. Development of the site-directed RNA editing technology for regulating an energy system in the cell. The 9th International Symposium of Advanced Energy Science -Interdisciplinary Approach to Zero-Emission Energy -, Kyoto, Japan, Sep. 2018

K. Nose, R. Hoshino, M. Fukuda, Identification of optimal structure and nucleotide sequences of AD-gRNA for an efficient site-directed A-to-I RNA editing. The 45th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry (ISNAC) 2018, Kyoto University, Nov. 2018.

K. Nose, M. Fukuda, Development of functional RNA for site-directed RNA mutagenesis based on an A-to-I RNA editing, FIBER FUTURE COLLEGE Series 56, 2018

最近 5 年間の代表者としての学外資金導入実績

- ・福田将虎：エネルギー理工学研究所 ゼロエミッションエネルギー研究拠点共同利用・共同研究「細胞内エネルギーシステムを制御する RNA 編集核酸の開発」・代表・20 万円・2023 年度
- ・福田将虎：エネルギー理工学研究所 ゼロエミッションエネルギー研究拠点共同利用・共同研究「細胞内エネルギー産生・利用を制御する RNA 編集核酸の開発」・代表・17 万円・2022 年度
- ・福田将虎：日本学術振興会・科研費・挑戦的研究（開拓）「日本発の革新的バイオ医薬開発を目指した細胞内 RNA 機能の制御機構の解明と創薬応用」・分担・320 万円（直接経費）・2021 年度～2025 年度
- ・福田将虎：共同研究（民間企業）・代表・3,600 万円（直接経費）・2020 年度～2022 年度
- ・福田将虎：エネルギー理工学研究所 ゼロエミッションエネルギー研究拠点共同利用・共同研究「細胞内エネルギー産生システムを制御する RNA 編集技術の開発」・代表・12 万円・2020 年度
- ・福田将虎：日本学術振興会・科研費・基盤研究 C「RNA 編集による新規遺伝子制御原理の探索」・代表・330 万円（直接経費）・2019 年度～2021 年度
- ・福田将虎：エネルギー理工学研究所 ゼロエミッションエネルギー研究拠点共同利用・

共同研究「細胞のエネルギー産生制御を可能にする RNA 変異導入技術の開発」・代表・17 万円・2019 年度
・福田将虎：共同研究（民間企業）・代表・3,842 万円（直接経費）・2018 年度～2021 年度
・福田将虎：共同研究（民間企業）・代表・400 万円（直接経費）・2018 年度～2020 年度
最近 5 年間の代表者としての学内資金導入実績
・福田将虎：福岡大学総合科学研究チーム III・「RNA 編集誘導の分子メカニズムを基盤とした高機能 RNA 編集核酸の開発」・500 万円・2020 年度～2021 年度（分担者：勝本之晶、佐藤慎一）
最近 5 年間の学会等学術団体における役職など
日本核酸医薬学会 評議員及び生物セッション幹事 2019 年～
最近 5 年間の一般向け論文と著書、行政報告書など
該当なし
最近 5 年間の一般（非学術）集会での発表論文
該当なし
最近 5 年間の学術団体以外の団体での啓蒙活動や社会貢献活動とその役職など
該当なし
その他特筆事項
特許出願（代表発明者） - 機能性配列を付加した標的編集ガイド RNA ・ PCT 国際出願：2020/7/31, PCT/JP2020/029386, 公開：WO2021/020550 - 化学修飾核酸を導入した安定型標的編集ガイド RNA ・ PCT 国際出願：2020/6/4, PCT/JP2020/022200, 公開：WO2020/246560 ・ 台湾：2020/6/4, 109119123, 公開：202113076 - オリゴヌクレオチド及び標的 RNA の部位的特異的編集方法 ・ PCT 国際出願：2020/9/25, PCT/JP2020/036423, 公開：WO2021/060527 - リン酸部修飾を導入した安定型標的編集ガイド RNA ・ 基礎出願：特願 2023-137467, 出願日：2023 年 8 月 25 日 産学連携活動 ・ 2020 年 6 月 福岡大学認定ベンチャー「株式会社 FREST」設立