

令和 6 年 6 月 26 日現在

機関番号：34506

研究種目：学術変革領域研究(B)

研究期間：2021～2023

課題番号：21H05107

研究課題名（和文）多元応答ゲノム機構の解明

研究課題名（英文）Elucidation of the mechanism for dimensional response genome

研究代表者

建石 寿枝（Tateishi-Karimata, Hisae）

甲南大学・先端生命工学研究所・准教授

研究者番号：20593495

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 7,000,000円

研究成果の概要（和文）：統括班では、領域の運営ならびに研究連携を推進した。領域内の共同研究を推進するため、定期的な研究打ち合わせを行い、領域アドバイザーの先生をお招きしたシンポジウムを開催した。また、学術変革領域研究（A）および（B）の研究グループと共同で、学会でのシンポジウムを企画し、学会内や他領域研究との研究交流を行った。本領域に関連するトップレベルの研究者を招聘した国際シンポジウムを2回主催し、領域研究の成果を国内外に発信し、成果に対して討論する機会を設けた。領域の研究成果や領域の活動を分かりやすく解説したニュースレターを年に1度、発刊し、関連する研究者や一般に配布し、領域の活動を広く発信した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本領域研究では、生物種の分類枠組みを超えた多元応答を示す核酸構造を予測するデータベース（多元応答ゲノムバンク, Dir-GB）を開設することができた。統括班では、研究成果を発信し、領域内の研究だけでなく、我々の構築したデータベースを基に領域外の研究者（特に国際共同研究）も積極的に推進できるよう支援した。今後、医工学、農学、材料化学など幅広い分野の研究者と連携する研究ネットワークを構築できたため、今後、分野を超えた共同研究を発展的に展開できると期待される。

研究成果の概要（英文）：The project team promoted the management and collaborative researches in our group. We held regular meetings to report research results. Moreover, advisors were invited to receive advice on the research to facilitate the smooth execution of the researches. We also organized symposiums at academic conferences in collaboration with research groups of Transformative Research Areas (A) and (B) to promote research exchange in academic societies and with other research areas. Organized two international symposiums inviting top-level researchers related to this area, and provided opportunities for discussion on the results of our works from the professors who participated in the symposiums. Messages for us from the professors were published in the newsletter and our homepage. The newsletter explaining the research results and activities of the project was published once a year and distributed to related researchers and the general public to distribute the activities of the project.

研究分野：核酸化学

キーワード：核酸構造 多元応答ゲノム データベース 定量的解析 細胞内分子環境評価系 遺伝子発現制御

1. 研究開始当初の背景

核酸の標準的な構造は二重らせん構造であるが、周辺環境変化に応じて、同一の塩基配列の遺伝子でも核酸は三重らせん、四重らせん構造のような非二重らせん構造も形成できる。近年、がん細胞や神経変性疾患細胞内において非二重らせん構造の形成が確認され (S. Balasubramanian et al., *Nat. Chem.*, 5, 182 (2013)、A. R. Haesler, et al., *Nature*, 507, 195 (2014)、A. Jain, et al., *Nature*, 546, 243 (2017))、ヒトを中心に非二重らせん構造が疾患の発症や進行に及ぼす影響を解析する研究が世界的に行われている。しかしながら、核酸構造に注目した研究は、植物や数種類のバクテリアにおいて僅かに報告されているものの、ヒト以外での生物においては、非二重らせん構造が生命現象に及ぼす影響のみならず、ゲノムに非二重らせん構造を形成可能な領域がどの程度含まれるのかという基礎的な知見さえも明らかになっていない。遺伝子の発現変動に関与する核酸構造を解析していくことで、あらゆる生命の遺伝情報を担うゲノムの高次機能としての「多元応答ゲノム」の分子機構およびその生理学的意義を明らかにできると考えられる。

本領域研究では、生物種を超えた「多元応答ゲノム」の分子機構およびその生理学的意義を解明するため、物理化学、生化学、分析化学、情報科学、分子生物学、植物科学、無機材料化学などを専門とする研究者の相互連携により、「多元応答ゲノム研究領域」を組織し、本研究を推進する。本研究領域には統括班を設置し、円滑に研究を推進できるよう運営を行う。

2. 研究の目的

統括班では、「多元応答ゲノム研究領域」の運営（研究企画、領域会議やシンポジウムの開催、研究交流支援、広報活動）ならびに領域研究全体の研究連携の支援を担当する。統括班は、甲南大学内に多元応答ゲノム領域推進センター（領域事務局を兼務）を設立し、領域の連携が円滑に行われるように運営する。また、統括班メンバーは、領域研究が国際的に展開できるよう海外共同研究者との共同研究や、シンポジウムなどの共催を通じて、国際的なネットワークの形成を図る。特に海外の研究者との国際連携により世界をリードする研究成果を挙げ、本領域研究の国際的なプレゼンスを高められるように努める。

3. 研究の方法

統括班は、領域研究代表者（兼 A02 班代表、甲南大学 建石）を研究代表者とし、計画研究代表者 2 名（A01 班：甲南大学 遠藤、A03 班：京都大学 今西）を研究分担者として含む合計 3 名から構成され、領域の運営（研究企画、領域会議やシンポジウムの開催、研究交流支援、広報活動）ならびに領域研究全体の研究連携の支援を担当した。遠藤は領域代表者と同大学に所属するため、円滑な意見交換を行いつつ統括班の運営を支援した。また、今西は所属学会や領域研究者の関連分野（生体関連化学、情報科学、植物科学分野、錯体化学分野、薬学分野など）において、領域外の研究者への情報発信に務めた。

3-1. 領域研究の円滑な推進のための支援

領域内の研究者が参加する領域会議を定期的開催する。領域会議では、本領域の研究目的と運営方針を明確化し、研究の進捗を共有し、領域研究の目標達成に向けたロードマップを打ち出す。また、多元応答ゲノム領域推進センターが中心となって、領域内の研究連携、打ち合わせや機器などの共同利用が円滑に行えるよう促進する。特に、領域内の研究進捗について、研究期間と照らし合わせて確認し、円滑に全体の研究を推進できるよう働きかける。

3-2. 国内外における公開シンポジウムおよび成果発表会の開催

「多元応答ゲノム」を冠したシンポジウムの開催を提案し、学术界に向けての情報発信に努める。また、オンライン配信を活用し国内外の研究者と共同発信することで国外に向けた研究成果の発信も行う。

3-3. 領域の研究成果の発信及びニュースレターの定期刊行

領域の研究成果は領域 HP にプレスリリースとして掲載し、迅速な研究成果の発信を行う。また 1 年に 2 回ニュースレターを発信し、関連の研究者、企業などの研究施設などにメールなどで送付する。さらに、市民講座や実験教室などを開催し、領域成果を一般向けにも発信する。

4. 研究成果

統括班では、甲南大学内に設置された多元応答ゲノム領域推進センターを中心に、領域の運営ならびに研究連携を推進した。詳細を下記にまとめる。

(1) 領域研究の円滑な推進のための支援

研究打ち合わせや研究施設利用: 領域内の共同研究を推進するため、定期的な研究打ち合わせ（各連携において、年 10～12 回）を行った。打合せは、オンラインまたはオンサイトでを行い、研究の進捗に合わせて、多元応答ゲノム領域推進センターを中心に領域内の研究機関の研究設備を利用した実験を受託しやすい環境を構築した。

領域会議の開催: 領域研究期間内に領域全体の研究者が参加する領域会議を 9 回開催した。領域会議では、領域メンバーが集まり、研究の進捗を報告し、今後の方針を議論した。特に領域研究の重要な指針を得ることができた重要な領域会議について、下記に記載する。

・第 2 回領域会議「多元応答ゲノムキックオフシンポジウム」(国際シンポジウム)

2021 年 12 月 3 日に「多元応答ゲノムキックオフシンポジウム」をオンラインにて一般公開で開催した。シンポジウムは、甲南大学 FIBER、日本核酸化学会 (JSNAC)、新学術領域研究「分子夾雑の生命化学(領域代表 京都大学 浜地 格先生)」に共催いただいた。シンポジウムでは、まず、領域代表者や計画班代表者が、領域趣旨および各班の研究内容などについて説明した。さらに、本領域に関連する研究分野で世界を牽引する海外の研究者 2 名(米国 Purdue University 教授 Danzhou Yang 先生、シンガポール Nanyang Technological University 教授 Anh Tuan Phan 先生)を招聘し、応援メッセージとともに最近の研究成果を紹介する特別講演を行った。シンポジウムには、国内外の学生、博士研究員、大学教員、アドバイザーの先生方、学術調査員の先生方(小阪田泰子先生(大阪大学)、杉本敏樹先生(自然科学研究機構))にも参加いただき(参加者合計 4 ヶ国、43 名)、活発な議論を行うことができた。

・第8回領域会議 中間報告会

2023年8月3、4日の2日間にわたり、ホテル日航奈良にて「多元応答ゲノム」の中間報告会として第8回領域会議を開催した。本会議には、領域アドバイザーの先生方4名をお招きし、領域研究メンバー6名と合わせた計10名が参加した。1日目は、各メンバーが研究の進捗状況などについて報告を行い、夜遅くまで、白熱した議論が続けられた。2日目は各班の代表が今後の計画方針について発表を行った。各メンバーの研究や今後の計画方針についてアドバイザーの先生方からご指導いただき、研究の方針が明確となり、大変有益な会議となった。

(2) 国内外における公開シンポジウムおよび成果発表会の開催

研究成果の発信や、新規の共同研究ネットワークの開拓を目的とし、公開シンポジウムや成果発表会を開催した。主な活動を下記に記す。

・学術変革領域研究(B) 領域横断研究会

2022年10月17-18日に「糖化学ノックイン」領域（領域代表 国立研究開発法人産業技術総合研究所 生長幸之助）との領域横断研究会をグランフロント大阪および大阪市中央公会堂で開催した。2領域のメンバーが研究成果の発表を行い、共同研究の可能性を探るという目的を持って、交流を深めた。

・第95回日本生化学会大会におけるシンポジウム「非二重らせん核酸の多元機能」

2022年11月10日に、第95回日本生化学会大会（名古屋国際会議場）において、学術変革領域研究（B） 「多元応答ゲノム」共催シンポジウム「非二重らせん核酸の多元機能」を開催した。領域内からは各班の代表が、領域外からは関連する分野で精力的な研究を進めておられる3名がシンポジストとして発表を行った。分子レベルでの物理化学から生体レベルでの病態学まで、幅広い分野から核酸構造の多元機能を議論するシンポジウムとなった。

・ The 7th Gratama Workshop 2023 （国際シンポジウムの共催）

2023年5月10日～12日に、長崎ブリックホールにてThe 7th Gratama Workshop 2023を文部科学省科学研究費助成事業における、学術変革領域研究（A）「物質共生」（領域代表 長崎大学 山吉 麻子先生）、学術変革領域研究（A）「デジタル有機合成」（領域代表 九州大学 大嶋 孝志先生）」、学術変革領域研究（B）「多元応答ゲノム」の共催で開催した。Gratama Workshopは、日本とオランダの二国間で定期的に開催されており、21世紀の人類社会の繁栄のために化学技術、バイオ技術がどのように貢献するのかについて、将来の展望と目標を明確にすることを目的としている。本領域からは、領域代表の建石と、A01班遠藤が、研究成果を招待講演として発表した。Workshopでは、オランダからの参加者との国際交流に加えて、学術変革領域研究（A）のメンバーと交流し、領域運営や研究発信を学ばせて頂く貴重な機会となった。

・3領域横断小規模研究会

2023年9月11日、グランフロント大阪北館 2Fアクティブスタジオにて学術変革領域研究（B）「遅延制御」（領域代表 東京農工大学 村岡 貴博先生）、学術変革領域研究（B）「脳分子探査」（領域代表 東京大学 安楽 泰孝先生）との3領域横断小規模研究会を開催した。本研究会には、3領域研究メンバー9名が参加し、各領域研究の紹介を行い、その後、参加

者全員が成果研究発表を行った。お互いの研究を知ってもらい、共同研究の可能性を探るとい
う目的を持って交流を深めた。研究会では活発な議論が繰り広げられ、領域内の共同研究の進
捗状況や計画に関しても深く議論できる機会となった。

・ 日本化学会秋季事業 第13回 CSJ 化学フェスタ 2023 における学術変革領域研究 (B) 3 領域
コラボレーション企画「細胞内の生命分子の機能を知り、操り、視る技術を開発する」

2023 年 10 月 17 日、日本化学会秋季事業 第13回 CSJ 化学フェスタ 2023 (タワーホール船
堀) にて、令和 2、3、4 年度に新規採択された学術変革領域研究 (B) の 3 領域の共催で、企画
シンポジウムを開催した。シンポジウムでは、細胞内で機能を変化させる生命分子に焦点を当て、
生命分子 (特に核酸) の機能を知る「多元応答ゲノム」、機能を操る「アプタマー生物学」(領域
代表 東京農工大学 塚越かおり先生)、機能を視る技術を開発する「革新ラマン」(領域代表
東京工業大学 神谷真子先生) の領域内容と研究成果を紹介し、生体分子を操作する科学技術の
今後の展開について議論した。

・ 国際シンポジウム“Structure and Function of Nucleic Acids” (国際シンポジウムの主催)

2024 年 2 月 28 日、甲南大学にて核酸化学の国際シンポジウム“Structure and Function of Nucleic
Acids”を開催した (図 1)。シンポジウムでは、英国 (UCL School of Pharmacy 准教授 Zoë A. E.
Waller 先生)、オーストラリア (The University of Sydney 教授、Tracy Bryan 教授)、日本から
核酸の非二重らせん構造に関する先駆的な研究を行う研究者を招聘し、最新の成果を發
表した。また、領域代表者の建石から、本領
域で得られた研究成果を招待講演として發
表した。また、国際シンポジウムの閉会挨拶
を実施しているスロベニア国立 NMR センタ
ーの Janez Plavec 教授に依頼し、領域の研究
成果に対して助言を頂いた。



図 1. 国際シンポジウムの様子

(3) 一般に向けた領域の研究成果の発信及びニュースレターの定期刊行

・ ニュースレター

領域の研究成果や研究活動を毎年 3 月にニュースレターとしてまとめ、発刊した。関連の研究
機関や、展示会時で積極的に配布し、領域の研究成果を発信した。また、国際シンポジウム
“Structure and Function of Nucleic Acids” に参加して頂いた Janez Plavec 教授、Tracy Bryan 教授、
Zoë A. E. Waller 先生に研究成果を紹介し、応援メッセージとして領域研究に関する評価と助言
を頂いた。頂いたメッセージは、ニュースレターの最終号に掲載し、公表した。

・ 研究成果の社会還元活動

科研費の研究成果を基にした実験教室を行うひらめき☆ときめきサイエンスに 2022、2023 年
度に採択され領域代表者や分担者によって、実験教室を行った。さらに、公益社団法人日本薬学
会関西支部が主催する「市民公開講座」に領域研究メンバーが招待され講演を行った。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件（うち査読付論文 20件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 10件）

1. 著者名 H. Tateishi-Karimata, K. Kawauchi, S. Takahashi, and N. Sugimoto	4. 巻 146
2. 論文標題 Development of a Pseudo-cellular System to Quantify Specific Interactions Determining the G-Quadruplex Function in Cells	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 J. Am. Chem. Soc	6. 最初と最後の頁 8005-8015
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.3c11160	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 D. Banerjee, H. Tateishi-Karimata, M. Toplishek, T. Ohyama, S. Ghosh, S. Takahashi, M. Trajkovski, J. Plavec, and N. Sugimoto	4. 巻 145
2. 論文標題 In-Cell Stability Prediction of RNA/DNA Hybrid Duplexes for Designing Oligonucleotides Aimed at Therapeutics	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 J. Am. Chem. Soc	6. 最初と最後の頁 23503-23518
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.3c06706	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Y. Zhang, H. Tateishi-Karimata, T. Endoh, Q. Jin, K. Li, X. Fan, Y. Ma, L. Gao, H. Lu, Z. Wang, A.E. Cho, X. Yao, C. Liu, N. Sugimoto, S. Guo, X. Fu, Q. Shen, G. Xu, L.R. Herrera-Estrella, and X. Fan	4. 巻 8
2. 論文標題 High-temperature adaptation of an OsNRT2.3 allele is thermoregulated by small RNAs	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sci. Adv.	6. 最初と最後の頁 eadc9785
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.adc9785	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 T. Katayama, S. Tanaka, T. Tsuruoka, K. Nagahama	4. 巻 14,30
2. 論文標題 Two-Dimensional Metal-Organic Framework-Based Cellular Scaffolds with High Protein Adsorption, Retention, and Replenishment Capabilities	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACS Appl. Mater. Interfaces	6. 最初と最後の頁 34443-34454
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.2c08677	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Okuda Shujiro, Hirose Yuki, Takihara Hayato, Okuda Akiko, Ling Yiwei, Tajima Yosuke, Shimada Yoshifumi, Ichikawa Hiroshi, Takizawa Kazuyasu, Sakata Jun, Wakai Toshifumi	4. 巻 12
2. 論文標題 Unveiling microbiome profiles in human inner body fluids and tumor tissues with pancreatic or biliary tract cancer	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sci. Rep.	6. 最初と最後の頁 8766
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-12658-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 M. Imanishi	4. 巻 17
2. 論文標題 Mechanisms and strategies for determining m6A RNA modification sites by natural and engineered m6A effector proteins	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chem. Asian J.	6. 最初と最後の頁 e202200367
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/asia.202200367	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 S. Matsumoto, H. Tateishi-Karimata, and N. Sugimoto	4. 巻 58
2. 論文標題 DNA methylation is regulated by both the stability and topology of G-quadruplex	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chem. Commun.	6. 最初と最後の頁 12459 12462
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D2CC04383A	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shiori S. Aki, Tomoyo Morimoto, Taiki Ohnishi, Ayumi Oda, Hiroataka Kato, Kimitsune Ishizaki, Ryuichi Nishihama, Takayuki Kohchi, Masaaki Umeda	4. 巻 12
2. 論文標題 R2R3-MYB transcription factor GEMMA CUP-ASSOCIATED MYB1 mediates the cytokinin signal to achieve proper organ development in Marchantia polymorpha	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sci. Rep.	6. 最初と最後の頁 21123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-25684-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 T. Endoh, S. Takahashi, and N. Sugimoto	4. 巻 59
2. 論文標題 Endogenous G-quadruplex-forming RNAs inhibit the activity of SARS-CoV-2 RNA polymerase	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Chem. Commun.	6. 最初と最後の頁 872-875
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d2cc05858h	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 T. Endoh, J-H. Tan, S-B. Chen, and N. Sugimoto	4. 巻 95
2. 論文標題 Cladogenetic orthogonal light-up aptamers for simultaneous detection of multiple small molecules in cells	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Anal. Chem.	6. 最初と最後の頁 976-985
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.analchem.2c03598	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Y. Hashimoto, Y. Imagawa, K. Nagano, R. Maeda, N. Nagahama, T. Torii, N. Kinoshita, N. Takamiya, K. Kawauchi, H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto and D. Miyoshi	4. 巻 59
2. 論文標題 Simple and fast screening for structure-selective G-quadruplex ligands	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Chem. Commun.	6. 最初と最後の頁 4891-4894
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D3CC00556A	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 S. Takahashi, A. Kotar, H. Tateishi-Karimata, S. Bhowmik, Z.-F. Wang, T.-C. Chang, S. Sato, S. Takenaka, J. Plavec, and N. Sugimoto	4. 巻 143
2. 論文標題 Chemical Modulation of DNA Replication along G-Quadruplex Based on Topology-Dependent Ligand Binding	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J. Am. Chem. Soc.	6. 最初と最後の頁 16458-16469
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.1c05468	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 W. Sugimoto, N. Kinoshita, M. Nakata, T. Ohyama, H. Tateishi-Karimata, T. Nishikata, N. Sugimoto, D. Miyoshi, and K. Kawauchi	4. 巻 58
2. 論文標題 Intramolecular G-quadruplex-hairpin loop structure competition of a GC-rich exon region in the TMRSS2 gene	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chem. Commun.	6. 最初と最後の頁 48-51
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1cc05523b	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 S. Hirao, R. Hamagami, T. Ohhashi, K. Eguchi, N. Kubo, Y. Takashima, K. Akamatsu, and T. Tsuruoka	4. 巻 23
2. 論文標題 Exploration of structural transition phenomenon in flexible metal-organic framework formed on polymer substrate	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cryst Eng Comm	6. 最初と最後の頁 8498-8505
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1ce01383a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 S. Matsumoto, H. Tateishi-Karimata, T. Ohyama, and N. Sugimoto	4. 巻 11
2. 論文標題 Effect of DNA modifications on the transition bet and non-canonical DNA structures in CpG islands during senescence	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 RSC Adv.	6. 最初と最後の頁 37205-37217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1RA07201C	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 H. Tateishi-Karimata and N. Sugimoto	4. 巻 49
2. 論文標題 Roles of non-canonical structures of nucleic acids in cancer and neurodegenerative diseases	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Res.	6. 最初と最後の頁 7839-7855
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkab580	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 神谷 真子、建石 寿枝、永次 史、山吉 麻子、杉本 直己	4. 巻 41
2. 論文標題 第1章フロントランナーに聞く「令和の時代も進化を続ける核酸化学」	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 CSJカレントレビュー「進化を続ける核酸化学 ゲノム編集、非二重らせん、核酸医薬」	6. 最初と最後の頁 2-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 松本咲, 杉本直己	4. 巻 41
2. 論文標題 14章遺伝子発現における核酸の新機能	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 CSJカレントレビュー「進化を続ける核酸化学 ゲノム編集、非二重らせん、核酸医薬」	6. 最初と最後の頁 146-154
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 A. Yoshida, T. Oyoshi, A. Suda, S. Futaki, M. Imanishi	4. 巻 50
2. 論文標題 Recognition of G-quadruplex RNA by a crucial RNA methyltransferase component, METTL14	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Res.	6. 最初と最後の頁 449-457
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkab1211	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 建石 寿枝	4. 巻 77
2. 論文標題 【新春特集】化学者が思い描く未来の社会 「非二重らせん核酸により生命の機能を制御する 生物種を超えた統一ルール」	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 化学	6. 最初と最後の頁 23-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 T. Tsuruoka, Y. Miyashita, R. Yoshino, M. Fukuoka, S. Hirao, Y. Takashima, A. Demessence, and K. Akamatsu	4. 巻 12
2. 論文標題 Rational and site-selective formation of coordination polymer consisting of d10 coinage metal ions with thiolate ligands using metal ion-doped polymer substrate	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 RSC Adv.	6. 最初と最後の頁 3716-3720
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d2ra00269h	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 S. Satpathi, T. Endoh, and N. Sugimoto	4. 巻 -
2. 論文標題 Applicability of Nearest-neighbour Model for Pseudoknot RNAs	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chem. Commun.	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1cc07094k	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 遠藤玉樹	4. 巻 64
2. 論文標題 RNA を基盤としたバイオセンサー ~ 核酸機能の合理設計に向けて	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 生命化学研究レター	6. 最初と最後の頁 11-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計50件 (うち招待講演 17件 / うち国際学会 17件)

1. 発表者名 Hisae Tateishi-Karimata
2. 発表標題 Regulation of gene expression across species regulated by nucleic acid structures
3. 学会等名 Structure and Function of Nucleic Acid (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Hisae Tateishi-Karimata
2. 発表標題 Functions of nucleic acids regulated by the intracellular molecular environments
3. 学会等名 India EMBO Lecture Course: Functional nucleic acids: Recent landscapes and therapeutic applications (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 建石寿枝, 松本咲, 大山達也, Ye Teng, 田中成典, 杉本直己
2. 発表標題 核酸構造の定量的解析を基にしたC9orf72由来のリピートRNAとペプチドの相互作用制御法の開発
3. 学会等名 日本核酸医薬学会第7回年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto
2. 発表標題 Functions of nucleic acids regulated by the intracellular molecular environments
3. 学会等名 India EMBO Lecture Course: Functional nucleic acids: Recent landscapes and therapeutic applications (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 建石 寿枝, 大山達也, 田中成典, 杉本 直己
2. 発表標題 神経変性疾患に関わるリピートRNAとペプチドの相互作用解析
3. 学会等名 第16回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 遠藤玉樹, Sagar Satpathi, 杉本直己
2. 発表標題 RNAシュードノット構造の安定性予測のための最近接塩基対モデルの検証
3. 学会等名 第16回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 杉本直己、三好大輔、建石寿枝
2. 発表標題 細胞夾維模倣系の構築と細胞内活性分子の設計指針
3. 学会等名 分子夾維の生命化学 成果とりまとめ公開シンポジム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 建石寿枝
2. 発表標題 疾患細胞内における非二重らせん核酸の機能解析
3. 学会等名 大阪大学産業科学研究所 次世代有機化学セミナー（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 S. Matsumoto, H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto
2. 発表標題 DNA methylation depending on stability and topology of G-quadruplex
3. 学会等名 Advances in Noncanonical Nucleic Acids 2022 “ANNA2022”（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 T. Ohyama, H. Tateishi-Karimata, S. Takahashi, S. Tanaka, N. Sugimoto
2. 発表標題 Analysis of dynamic behaviors of G-quadruplexes using molecular simulations
3. 学会等名 Advances in Noncanonical Nucleic Acids 2022 “ANNA2022” (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 T. Ohyama, S. Takahashi, H. Tateishi-Karimata, S. Tanaka, N. Sugimoto
2. 発表標題 Analysis of the effect of high-pressure on the stability of nucleic acids using molecular dynamics simulations
3. 学会等名 第49回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 S. Ghosh, S. Takahashi, D. Banerjee, T. Ohyama, T. Endoh, H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto
2. 発表標題 Prediction of RNA duplex stability in physiological crowding conditions based on the nearest-neighbor model
3. 学会等名 第49回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 D. Banerjee, H. Tateishi-Karimata, T. Ohyama, S. Ghosh, T. Endoh, S. Takahashi, N. Sugimoto
2. 発表標題 New parameters for accurate prediction of RNA/DNA hybrid duplex stability and their advantage in CRISPR- Cas9 technique
3. 学会等名 第49回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 S. Matsumoto, H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto
2. 発表標題 The effect of stability and topology of G-quadruplex on DNA methylation
3. 学会等名 第49回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto
2. 発表標題 Quantitative analysis for G-quadruplex and i-motif formations in malignant cancers
3. 学会等名 第49回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 T. Endoh, J.-H. Tan, S.-B. Chen, N. Sugimoto
2. 発表標題 Fluorometric detection of multiple small molecules using orthogonal light-up signaling aptamers in cells
3. 学会等名 第49回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 建石寿枝
2. 発表標題 生物種を超えた多元応答機構の解明を目指した核酸構造の解析
3. 学会等名 第95回日本生化学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 遠藤 玉樹, 奥田 修二郎, 凌 一葦, 建石 寿枝, 杉本 直己
2. 発表標題 環境応答性を示す非二重らせん核酸構造のスクリーニング法の構築
3. 学会等名 第95回日本生化学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 今西未来
2. 発表標題 グアニン四重鎖RNAのエピトランスクリプトーム制御への関与
3. 学会等名 第95回日本生化学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 月生雅也, 李先民, Yemima Suryani Budirahardja, 鶴田充生, 橋本佳樹, 高宮渚, 木下菜月, 建石寿枝, 杉本直己, 三好大輔, 川内敬子
2. 発表標題 グアニン四重らせん構造による転移因子 LINE-1の発現抑制
3. 学会等名 第14回日本女性科学者の会(SJWS)学術会議
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 取井 猛流, 杉本 涉, 建石 寿枝, 木下 菜月, 鶴田 充生, 月生 雅也, 村嶋 貴之, 西方 敬人, 杉本 直己, 三好 大輔, 川内 敬子
2. 発表標題 核小体LLPSにおけるrDNA由来G-quadruplexの役割
3. 学会等名 第45回日本分子生物学会年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 川内 敬子、取井 猛流、谷口 慎也、木下 菜月、建石寿枝、杉本 直己、三好 大輔
2. 発表標題 液-液相分子により形成されるグアニン四重らせん構造集合体の役割
3. 学会等名 第45回日本分子生物学会年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 李 先民, 月生 雅也, Budirahardja Yemima Suryani, 木下 菜月, 谷口 慎也, 橋本 佳樹, 建石 寿枝, 杉本 直己, 三好 大輔, 川内 敬子
2. 発表標題 グアニン四重らせん構造による転移因子LINE-1の発現制御
3. 学会等名 第45回日本分子生物学会年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鳥居 柊平、後藤 俊志、建石 寿枝、杉本 直己、西方 敬人
2. 発表標題 ホヤ卵の胚軸形成におけるRNAのG-quadruplex (G4) の局在
3. 学会等名 第45回日本分子生物学会年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 奥田修二郎
2. 発表標題 情報科学が拓くがん研究
3. 学会等名 日本薬学会関西支部市民公開講座(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 建石寿枝
2. 発表標題 核酸の姿と病気の関わり
3. 学会等名 日本薬学会関西支部市民公開講座（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 今西未来
2. 発表標題 カスタム遺伝子制御：ゲノム編集のこれから
3. 学会等名 日本薬学会関西支部市民公開講座（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 S. Sarkar, H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto
2. 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (83) : Bulge-containing G-quadruplexes is a new target motif to regulate gene expression in therapeutics
3. 学会等名 日本化学会第103回春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Dipanwita Banerjee, Hisae Tateishi-Karimata, Saptarshi Ghosh, Shuntaro Takahashi, Tatsuya Ohyama, Tamaki Endoh, Maria Toplishek, Marko Trajkovski , Janez Plavec, Naoki Sugimoto
2. 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (82) : Applications of nearest-neighbor parameters for RNA/DNA hybrid duplexes in the advancement of therapeutics
3. 学会等名 日本化学会第103回春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Saptarshi Ghosh, Shuntaro Takahashi, Dipanwita Banerjee, Tatsuya Ohyama, Tamaki Endoh, Hisae Tateishi-Karimata, Naoki Sugimoto1
2. 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (81) : Stability prediction of RNA duplexes under various molecular crowding in vitro and in cell
3. 学会等名 日本化学会第103回春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 建石 寿枝、川内 敬子、杉本 直己
2. 発表標題 脱ワトソン・クリックの核酸化学 (88): がん細胞内環境変化に応答したC四重らせん構造の形成機構の解明
3. 学会等名 日本化学会第103回春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大山 達也、建石 寿枝、田中 成典、杉本 直己
2. 発表標題 脱ワトソン・クリックの核酸化学 (85): G4C2 繰り返し配列をもつ RNA 四重鎖とジペプチドの集積メカニズムの解析
3. 学会等名 日本化学会第103回春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 橋本 佳樹、取井 猛流、木下 菜月、川内 敬子、建石 寿枝、杉本 直己、三好 大輔
2. 発表標題 構造選択的G4リガンドのテロメア長とTERRA発現量に対する効果
3. 学会等名 日本化学会第103回春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 遠藤 玉樹、Jia-Heng Tan、Shuo-Bin Chen、杉本 直己
2. 発表標題 シグナリングライトアップアダプターによる同一細胞内における複数化合物の多色検出
3. 学会等名 日本化学会第103回春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 建石寿枝, 大山達也, 田中成典, 杉本直己
2. 発表標題 神経変性疾患に係るリピートRNAとペプチドの相互作用解析
3. 学会等名 第15回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 H.Tateishi-Karimata
2. 発表標題 Roles of G-quadruplexes in cancer cells on multi-dimensional response genome
3. 学会等名 G4 webinar series Round VI (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto
2. 発表標題 G-quadruplex formation in cancer cells with different expression level of ion channels
3. 学会等名 第48回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安喜史織
2. 発表標題 植物ホルモンによるゲノム恒常性維持機構
3. 学会等名 第7回幹細胞研究会「幹細胞制御に関わるクロマチンおよびDNA高次構造体」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 建石寿枝
2. 発表標題 疾患の進行過程における非二重らせん核酸の役割
3. 学会等名 第23回ケムステパーチャルシンポジウム『進化を続ける核酸化学』(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 S. Satpathi, T. Endoh, Y. Chen, S. Matsumoto, T. Ohyama, P. Podbevsek, J. Plavec, K. Onizuka, F. Nagatsugi, N. Sugimoto
2. 発表標題 Structure-based derivatization of berberine to improve the potency for targeting RNA structures
3. 学会等名 第21回東北大学多元物質科学研究所研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 S. Matsumoto, H. Tateishi-Karimata, O. Tatsuya, N. Sugimoto
2. 発表標題 Effect of DNA modifications on the changes of DNA structure in CpG islands
3. 学会等名 ICCAES2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1 . 発表者名 H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto
2 . 発表標題 Roles of non-canonical DNA structures in cancer cells on mechanism of dimensional response genome
3 . 学会等名 ICCAES2021 (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 H. Tateishi-Karimata, K. Kawauchi, N. Sugimoto
2 . 発表標題 Regulation transcription by DNA structures responsive chemical stimulus in cells
3 . 学会等名 Pacifichem2021 (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 M. Imanishi
2 . 発表標題 Targeted RNA methylation and demethylation using artificial RNA binding proteins
3 . 学会等名 Pacifichem2021 (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 H. Tateishi-Karimata, K. Kawauchi, T. Ohyama, H. Masaki, A. Natsume, N. Sugimoto
2 . 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (73):Effect of G-quadruplex stability change on transcriptional repression in cancer cells
3 . 学会等名 日本化学会第102回春季年会
4 . 発表年 2022年

1. 発表者名 S. Matsumoto, H. Tateishi-Karimata, T. Ohyama, N. Sugimoto
2. 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (74): Effect of DNA modifications on the transition between canonical and non-canonical DNA structures in CpG island
3. 学会等名 日本化学会第102回春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 T. Endoh, Jia-Heng Tan, Shuo-Bin Chen, N. Sugimoto
2. 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (75): Development of RNA-ligand pairs for multicolor RNA imaging in cells
3. 学会等名 日本化学会第102回春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 S. Satpathi, T. Endoh, Y. Chen, T. Ohyama, S. Matsumoto, P. Podbevsek, J. Plavec, K. Onizuka, F. Nagatsugi, N. Sugimoto
2. 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (76): Structure-based Chemical Modification of Berberine to Improve the RNA Binding Property
3. 学会等名 日本化学会第102回春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 奥田修二郎
2. 発表標題 バイオインフォマティクスによる大規模データ解析
3. 学会等名 先端生命工学研究所 (FIBER) Webinar Universe 17 in 核酸化学ユニバース 9 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 凌一章
2. 発表標題 統計手法のがんゲノム解析への応用
3. 学会等名 先端生命工学研究所 (FIBER) Webinar Universe 17 in 核酸化学ユニバース 9 (招待講演)
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 核酸の立体構造を制御する方法及びその用途、並びに、細胞内分子クラウディング環境を再現するための組成物	発明者 建石 寿枝、高橋 俊太郎、川内 敬子、杉本 直己、	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2022-189538	出願年 2022年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

<p>多元応答ゲノム ホームページ https://www.konan-u.ac.jp/hp/dir-gb_fiber/ 甲南大学先端生命工学研究所 ホームページ http://www.konan-fiber.jp/indexb/ データベース 多元応答ゲノムバンク (DiR-GB) https://g4vista.med.niigata-u.ac.jp/</p>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	今西 未来 (Imanishi Miki) (80362391)	京都大学・化学研究所・准教授 (14301)	
研究分担者	遠藤 玉樹 (Endoh Tamaki) (90550236)	甲南大学・先端生命工学研究所・准教授 (34506)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計2件

国際研究集会 多元応答ゲノムキックオフシンポジウム	開催年 2021年～2021年
国際研究集会 国際シンポジウム “Structure and Function of Nucleic Acids”	開催年 2024年～2024年

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
スロベニア	国立NMRセンター			