

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：21H05109

研究課題名（和文）細胞内環境評価系を用いた多元応答機構の解明と多元応答ゲノムバンクの開発

研究課題名（英文）Elucidation of the mechanism for dimensional response genome using intracellular environmental evaluation systems and development of dimensional response genome bank

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） 31,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、核酸の構造を介した遺伝子発現機構「多元応答ゲノム」の解明を目指す。そのために、我々は細胞内環境評価系を構築し、細胞内でのG-四重らせん形成機構を明らかにした（J. Am. Chem. Soc. (2024)）。さらに、G-四重らせんによる遺伝子発現制御を解析し（J. Am. Chem. Soc.(2021)）、遺伝子発現に重要な核酸構造(DNA/RNAのハイブリット、RNA構造)の形成や安定性を予測できるパラメータを開発した（J. Am. Chem. Soc.(2023), Nucleic Acids Res.(2023)）。また、植物中の四重らせん形成や遺伝子発現制御機構も解析できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、生物種の分類枠組みを超えて、核酸構造を物理化学的に解析し、環境変化に応じて変化する核酸構造（多元応答）を予測するための基礎的な知見を得ることができた。これらのデータと様々な生物種のゲノム情報を集約し、遺伝子発現に関わる核酸構造のデータベース、多元応答ゲノムバンク（Dir-GB）を構築した。今後、Dir-GBを活用し、様々な生物の遺伝子発現を制御することができれば、ヒトを対象とした新規の創薬指針、植物を対象としたゲノム編集を用いない品種改良の指針などを得ることができ、医工学、農学などの幅広い分野に発展的に展開できると期待される。

研究成果の概要（英文）：In this study, we tried to clarify the mechanism of gene expression through the structure of nucleic acids across species. We have developed a pseudo-cell evaluation system and clarified the mechanism of G-quadruplex formation in cells responsive to ion concentration changes (J. Am. Chem. Soc. (2024)). Furthermore, we analyzed the mechanism of gene expression by G-quadruplexes (J. Am. Chem. Soc.(2021)) and developed parameters that can predict the formation and stability of nucleic acid structures (DNA/RNA hybrid and RNA structures) that are important for gene expression (J. Am. Chem. Soc.(2023), Nucleic Acids Res.(2023)). Based on these data, we analyzed the formation of non-canonical structures and the regulation mechanism of gene expression in plants.

研究分野：核酸化学

キーワード：核酸構造 擬似細胞内環境 非二重らせん核酸 定量的解析 細胞内分子環境評価系 データベース

### 1. 研究開始当初の背景

生体内では、核酸 (DNA や RNA)、タンパク質などの生命分子が、細胞内環境で機能化することで高度な生命活動を行っている。本計画研究の代表者 (建石) らの研究グループでは、核酸が機能を発揮する上で重要な相互作用を定量化し、分子レベルの相互作用エネルギーとしてデータベース化する研究に取り組んできた。その結果、細胞内の分子で混み合った“分子クラウディング”状態が核酸構造を決定する重要な因子であり、分子クラウディングは核酸の二重らせん構造を不安定化し、非二重らせん構造の形成を誘起させることを物理化学的観点から明らかにしてきた (H. Tateishi-Karimata et al., *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 525, 177 (2020)、*Nucleic Acids Res.*, 48, 12042 (2020))。以降、研究代表者の論文は著者名を省略して記載する。さらに、ヒト細胞内における非二重らせん構造の形成が相次いで確認され (S. Balasubramanian et al., *Nat. Chem.*, 5, 182 (2013)、M. Zeraati, et al., *Nat. Chem.*, 10, 631 (2018))、細胞内での非二重らせん構造の役割が注目されている。近年、非二重らせん構造が形成されると複製・転写・翻訳などの生体反応の変異によって生体機能が損動することが見出され (*Chem. Commun.*, 56, 2379 (2020)、*J. Am. Chem. Soc.*, 143, 16458 (2021) 等)、ヒト細胞内での非二重らせん構造形成が議論され始めている。非二重らせん構造は、 $K^+$ 、 $Mg^{2+}$  など特定のカチオンとの結合によって劇的に安定化する。研究代表者は、がん、神経変性疾患の進行に応じた“イオンチャネル”タンパク質の過剰発現 (または不活性化) により、細胞内のイオン濃度 (特に  $K^+$ ) の変化が四重らせん構造を不安定化し、がん遺伝子の転写活性や、神経変性疾患の悪性凝集体の形成が制御されていることを見出してきた (*J. Am. Chem. Soc.*, 140, 642 (2018)、*Biochemistry*, 59, 1972 (2020))。つまり、核酸の塩基配列は同一でも、多元的に変化する核酸の“構造”がゲノム情報を変化させ、疾患の発症や進行を制御している機構 (多元応答) があると考えられる。

このような核酸の構造に注目した研究はヒト細胞において多く解析されているが、物理化学的観点からは、核酸の構造形成メカニズムは特定のイオンとの結合や水素結合の形成 (解離) などによるものであり、生物種に依存しない。また、核酸の構造変化は温度の変化によって促進 (または抑制) され、ヒトのような恒温生物よりもバクテリアや昆虫、植物などは、細胞内が外界の温度の影響を受けやすい。そのため、バクテリアや昆虫、植物などは、ヒトよりも核酸構造によって効率よく生命現象を制御できる可能性がある。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、非二重らせん構造を形成可能な領域がゲノムのどの位置に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おらず、ましてや非二重らせん構造が生命現象に及ぼす影響を生物種を超えて比較した知見は皆無であった。

### 2. 研究の目的

本研究では、生物のゲノムの塩基配列を基に多元応答を示す核酸構造形成を予測できるデータベースを構築することを目指す。そのため、まず細胞内の核酸構造形成を定量的に解析できる細胞内環境評価系を構築する (模する研究)。さらに実細胞内の核酸構造とゲノム配列を比較し、細胞内環境評価系を最適化する (磨く研究)。約 6100 種の生物のゲノムから非二重らせん構造を形成し得る配列を網羅的に解析し、実細胞内の非二重らせん構造の情報と、非二重らせん構造による遺伝子発現変調の情報を集約したデータベース (多元応答ゲノムバンク Dimension responsive-genome bank (DiR-GB)) を構築する (創る研究)。

### 3. 研究の方法

本研究では、核酸の構造を介した遺伝子発現機構「多元応答ゲノム」機構を明らかにすることを目的としている。A02 班は、核酸化学、物理化学を専門とする建石 (領域研究代表者、甲南大学) を研究代表者とし、錯体化学が専門の鶴岡 (甲南大学) を分担研究者、生化学、有機化学を専門とする松本 (甲南大学) を研究協力者として配置

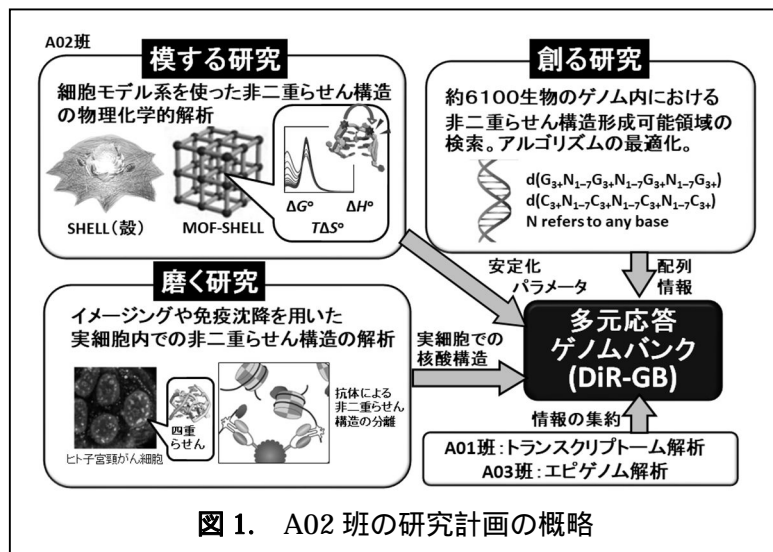


図 1. A02 班の研究計画の概略

した。A02 班では、3 名が協力し、核酸構造の環境に応じたエネルギーパラメータを収集し、核酸構造変化機構を解明し、核酸構造を予測できるデータベースの構築を担当した。そのために下記の研究を段階的に遂行した（図 1）。

### [1] 究極の細胞内環境評価系の構築（模する研究）

細胞内の環境変化に応じた核酸構造の形成機構を理解するためには、核酸構造を物理化学的手法により解析し、定量的なエネルギーパラメータの収集が必須であるが、実細胞内における物理化学的な解析は困難であった。そこで、本研究では、細胞内の環境を模倣した細胞内環境評価系を構築することを試みた。

まず、細胞をパラホルムアルデヒドやアルコールに浸すことで、細胞内のタンパク質を固定化し、界面活性剤などによる透過処理により細胞内から小分子を抜き取った細胞を調製した。この細胞を SHELL（System for highlighting the environments inside the cell）と名付けた。SHELL はヒト細胞だけでなく、イネ、シロイヌナズナなどの植物、大腸菌、単細胞生物などを用いることにより、各生物種の細胞内のタンパク質と標的分子の相互作用を解析できる。さらに、核酸の構造は溶液の物性（誘電率、水の活量変化など）の影響を大きく受けるが、実細胞の物性をコントロールすることは難しい。また、細胞内の混雑した環境による効果を厳密に評価するためには核酸周辺の空間を厳密に制御する必要がある。そこで、ナノ材料として使われている金属有機構造体（MOF）を用いて、細胞内空間を模倣した細胞内環境評価系（MOF-SHELL）を構築した。これらの構築した細胞内環境評価系に蛍光修飾をした標的分子（核酸）を導入し、蛍光観察により核酸構造形成パラメータをエネルギーレベルで算出した。

### [2] 細胞内環境評価系の活用および練磨（磨く研究）

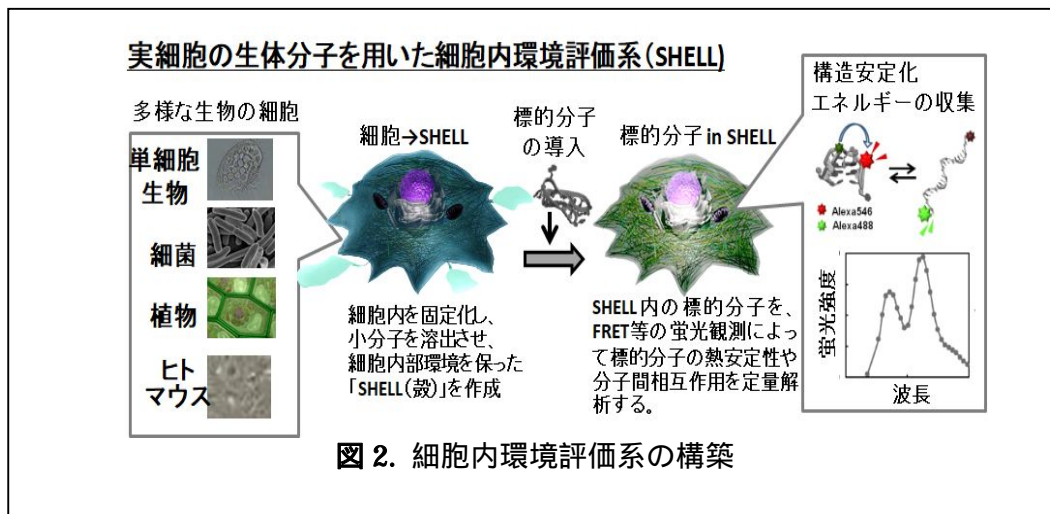
様々な生物の実細胞内における非二重らせん構造を、核酸構造認識型抗体を用いて、蛍光イメージングまたはクロマチン免疫染色法等により解析する（図 1）。特に、核酸構造は溶液の環境の影響を受けやすいことから培養条件（温度、pH、イオン濃度など）が非二重らせん構造に及ぼす影響を解析する。さらに細胞内環境評価系により得られた核酸構造安定化パラメータを活用し、実細胞内における核酸構造形成機構を解析する。得られたデータをフィードバックし、実細胞の非二重らせん構造の形成を予測できるよう細胞内環境評価系を練磨する。本研究において、核酸構造が細胞内環境に応じて多元的に変化する分子機構を明らかにできる。

### [3] 様々な生物種の核酸の“構造”情報を集約した世界初となるデータバンクの創製（創る研究）

ゲノム配列データベースに登録されている 6300 種類以上の生物の遺伝情報を基に核酸非二重らせん構造を形成可能な位置を解析し、ゲノムの 1 次情報から予測される非二重らせん構造のマッピングを行う（図 1）。ヒトゲノムにおける非二重らせん構造は転写プロモータや非翻訳領域に多く形成されると予測されるが、このような特徴が生物種によってどのように変化するか比較を行う。さらに、非二重らせん構造の検索アルゴリズムは[1][2]の結果に応じて最適化し、ゲノム解析を A01 班に依頼する。さらに A01 班および A03 班によって得られたトランスクリプトーム解析やエピゲノム解析の情報を集約し、ゲノムの 1 次情報から、遺伝子発現を制御し得る核酸構造を予測できるデータバンク（多元応答ゲノムバンク(DiR-GB)）の創製を目指す。

## 4. 研究成果

本研究では、多様な生物種における核酸の非二重らせん構造を網羅的に解析し、核酸構造に制御されるゲノムの多元的な発現機構（多元応答ゲノム機構）を解明する。そのため、本計画研究(A02 班)では、実施計画に従い、下記の研究を推進した。



## (1) 究極の細胞内環境評価系を構築する（模する研究）

まず、共存溶質や有機金属錯体によって細胞内の環境を模倣した実験系を構築することを試みた。エチレングリコールなどの中性高分子やグリセロールや糖類などを共存溶質として細胞内環境の生体分子で込み合った分子クラウディング環境を構築した。これらの分子クラウディング環境下における核酸構造の挙動を解析した結果、分子クラウディングが G-四重らせん構造の安定性を大きく変化させることを見出した (*Chem. Commun.*, 58, 48 (2021), *RSC Adv.*, 11, 37205 (2021))。さらに、エピジェネティクスな遺伝子発現に重要なメチル化反応を解析した結果、分子環境変化に応じた G-四重らせん構造の形態変化によってメチル化が制御されていることを見出した (*Chem. Commun.*, 58, 12459 (2022))。この結果は、エピジェネティクス修飾における核酸構造の多元応答の重要性を示唆している。

細胞内の分子環境（空間や物性）による効果をより厳密に評価するため、核酸周辺の空間を厳密に制御できるナノ材料（Metal-Organic Framework (MOF) および Metal-Organic Gel (MOG)）を用いて細胞内空間を模倣した細胞内環境評価系の構築を試みた。まず、空間を厳密に再現することを目指して、MOF の形態や物性を制御する技術や (*CrystEngComm*, 23, 8498 (2021))、高分子ポリマーを任意の空間に塗布する技術を開発した (*RSC Adv.*, 12, 3716 (2022))。これらの知見を基に、細胞内微小空間のモデルとして、UiO-66 骨格をベースとした MOG を開発し、DNA G-四重らせん構造との相互作用を解析したところ、G-四重らせん構造が結合することを見出した (国際シンポジウム 7th Gratama Workshop (2023) にて発表)。

さらに、細胞の分子空間を使って細胞内における核酸の構造を簡便に解析するために、実細胞を用いて試験管内で細胞内の分子環境を再現できる細胞内分子環境評価系、SHELL (System for highlighting the environments inside the cell) を開発した (図 2)。SHELL とは、細胞内部に存在する

タンパク質や核酸分子などの存在量や空間的配置を維持しつつ、イオンや小分子などを取り除いた細胞のことを指す。この SHELL の中に、解析したい核酸分子を任意の溶液条件（イオンの種類や濃度）で封入してその構造や安定性を解析できる。それ故、SHELL は細胞内の複雑な環境を維持したまま解析対象となる分子を定量的に解析できる、世界にも例を見ない画期的な実験系である。ヒト細胞を用いて SHELL を構築し、核酸構造を解析した結果、G-四重らせん構造をモデルとして解析した結果、試験管内での G-四重らせんの挙動は細胞内での挙動と異なった一方、SHELL 内での G-四重らせん構造は細胞内での挙動と一致した。このことから、SHELL は細胞内の核酸の挙動を再現できていることが示された (特開 2024-077441)。SHELL はヒト以外の細胞（マウス、シロイヌナズナ、バクテリアの細胞など）でも調製できるため、異なる生物種の細胞内分子環境が核酸に及ぼす影響を簡便に解析できる。

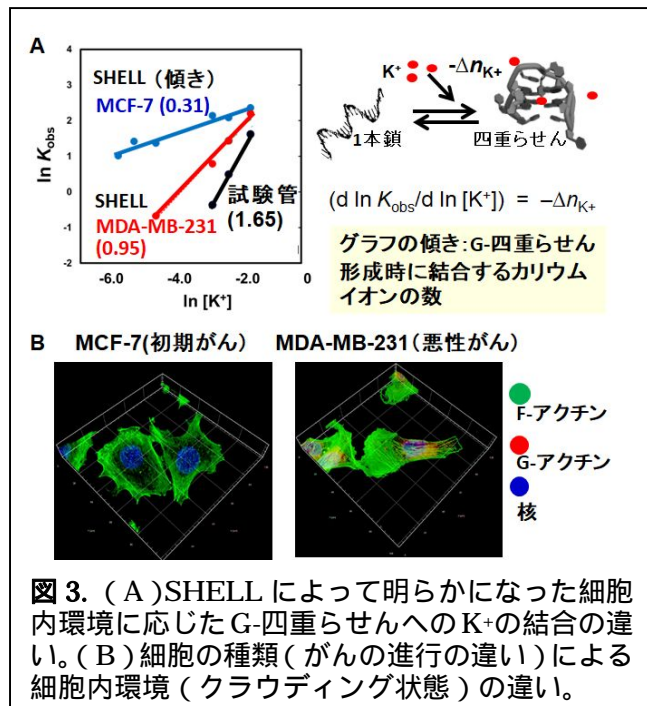


図 3. (A) SHELL によって明らかになった細胞内環境に応じた G-四重らせんへの  $K^+$  の結合の違い。(B) 細胞の種類 (がんの進行の違い) による細胞内環境 (クラウディング状態) の違い。

## (2) データをフィードバックして細胞内環境評価系を最適化する（磨く研究）

細胞内環境変化に応答して多元的に変動する核酸構造に焦点を当て、核酸構造に依存した遺伝子の発現調節 (多元応答) の分子機構を SHELL によって解析した。がんの進行においては、カリウムイオン ( $K^+$ ) チャネルが活性化するため、 $K^+$  の結合により安定化している G-四重らせん構造の解離や形成が誘発されると考えられる。初期がん細胞と悪性度の高いがん細胞で SHELL を構築し、G-四重らせんへ及ぼす  $K^+$  効果を解析した結果、G-四重らせんの  $K^+$  の数のがんの悪性化によって増大することが示された (図 3A)。この結果は、 $K^+$  濃度の減少に伴う G-四重らせん構造の不安定は悪性がん細胞では顕著であり、G-四重らせん構造の不安定化ががん遺伝子の発現を上昇させることを見出した (*J. Am. Chem. Soc.*, 146, 8005 (2024))。さらにこれらの細胞内では、細胞骨格 (アクチン) によるクラウディング環境が大きく異なることも見出した (図 3B)。このように SHELL 内の物理化学的解析 (イオン-核酸の相互作用) により、疾患に伴う細胞内環境変化に応じた多元応答機構の重要性を示すことができた。

さらに、二重らせん核酸形成が溶液環境に応じて変化し、複製や転写機構に及ぼす影響も明らかにすることができた (*J. Am. Chem. Soc.*, 143, 16458 (2021)、国際シンポジウム G4 webinar

series Round VI, Pacificchem2021 など で発表) (図 4A)。この知見を基に、多元応答機構を制御する分子として、G-四重らせん構造を安定化し、転写抑制を示す小分子を見出した (*Chem. Commun.*, 59, 4891 (2023)、日本核酸医薬学会第 7 回年会 (2022 年) で発表)。また、細胞内における核酸の重要な相互作用を明らかにするため、様々な種類の MOF を用いた細胞内空間模倣系を構築し (錯体化学会第 73 回討論会にて発表) MOF と細胞の相互作用を解析し、MOF により細胞接着能が向上することを明らかにした (*ACS Appl. Mater. Interfaces*, 14, 34443 (2022))。

### (3) 核酸“構造”情報を集約したデータバンクを構築する (創る研究)

これまでに得られた知見および、A01 班によって得られた核酸の 1 次配列情報から、核酸構造を予測できるエネルギーパラメータを開発し、データベース化した。RNA 二重らせん構造を予測できるパラメータによって、細胞質や核小体などの細胞内の局所における RNA の構造安定性を予測できるようになった (*Nucleic Acids Res.* 51, 4101-4111 (2023)、Front Cover に選定)。本研究成果により、生物種ごと、細胞種ごとの環境の違いや、細胞内の環境変動に応答した核酸構造の分子挙動を議論できるようになると期待される。本研究成果は、計画研究グループの A01 班、A02 班が連携して得た研究成果である。

さらに、多元応答機構において重要である細胞内の生体反応が進行している間に形成されるハイブリッド二重らせん構造の形成を予測できるエネルギーパラメータを開発した。その結果、周辺環境に応じて変化する核酸構造を予測するエネルギーパラメータを活用することで、細胞内環境に依存した転写反応の効率やゲノム編集反応の効率、核酸医薬品 (アンチセンス核酸) による遺伝子発現抑制の効率を予測できることが示された (*J. Am. Chem. Soc.*, 145, 23503 (2023))。これらの知見は、より正確な核酸構造予測法を確立することにより、細胞内の多元応答機構を予測できる手法を開発できることを示している。本研究成果は、スロベニア国立 NMR センターとの国際共同研究として行い、中央ヨーロッパ研究基盤コンソーシアムによってもその重要性が認められ、当該コンソーシアムの NEWS サイトからプレスリリースされた。

これらの多元応答機構が生物種を超えて成立しているかを確かめるため、植物を対象とした個体レベルでの表現型の変化に関連する「多元応答」の機構を解析する研究を、A01 班、A02 班が連携し、中国南京農業大学との国際共同研究として推進した。特に、植物が外界温度の変動によって大きく生育を変化させることに注目し、

温度に依存した核酸の構造変化が、個体の生育に及ぼす影響を解析した。その結果、イネの生長に關与する遺伝子 (高親和性硝酸イオントランスポーター *OsNRT2.3*) が、3 つの主要な対立遺伝子 (*HTNE-1*、*HTNE-2*、*HTNE-3*) をもつことが示された。また、*HTNE-2* をもつ品種は、夜間の温度が高い場合でも、窒素利用効率と収穫量を低下させないことが明らかとなった。さらに、*OsNRT2.3* の遺伝子から転写される mRNA (*OsNRT2.3a* および *OsNRT2.3b*) に結合する小さな RNA (sRNA; sNRT2.3-1 および sNRT2.3-2) を新規に発見し、これらの sRNA が周辺の温度依存的に構造を変化させ、*OsNRT2.3* の mRNA に結合して発現を制御することでイネの生育に影響していることを見出した (図 4B) (*Sci. Adv.*, 8, eadc9785 (2022))。本研究成果は、イネ (植物) における「多元応答」に關与する核酸構造の存在を示す重要な知見であると共に、気候変動下でも収穫量の高いイネの育種に關して新しい指針を与えるとして注目され、新聞記事としても取り上げられた (2022 年 12 月 5 日、日本経済新聞 (オンライン記事) に掲載)。

これらの知見に加え、A01 班によるゲノム解析データおよび、A02、A03 班によって得られた様々な生物種の実細胞内の核酸構造に応じた遺伝子発現変化の情報を集約し、データベース化した。A01 班では、MBGD (Microbial Genome Database) および National Center for Biotechnology Information (NCBI) に登録されている 6300 種以上の生物種を対象に G-四重らせん構造および i-motif 構造の形成可能な領域を検索した。A01 と A02 班共同で、これらのデータを集約し、データバンクを開設して (<https://g4vista.med.niigata-u.ac.jp/>)、公開準備を整えている。

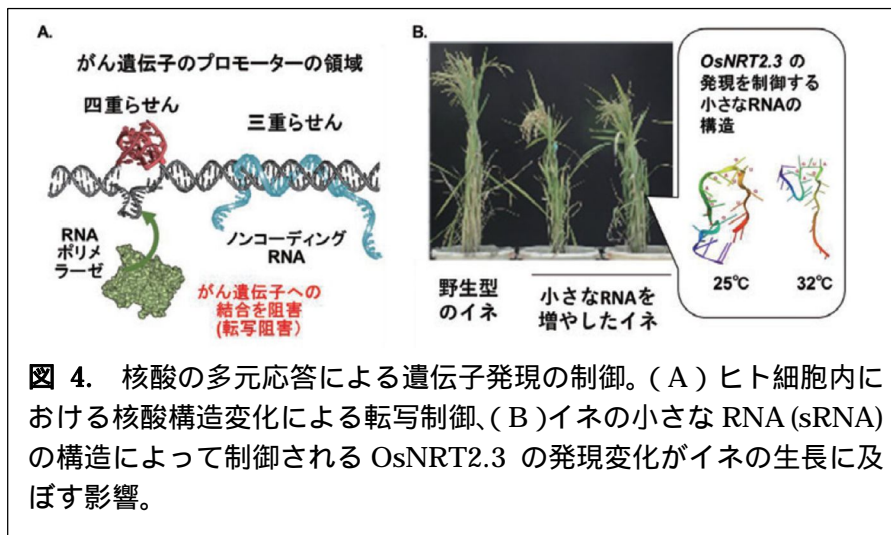


図 4. 核酸の多元応答による遺伝子発現の制御。(A) ヒト細胞内における核酸構造変化による転写制御、(B) イネの小さな RNA (sRNA) の構造によって制御される *OsNRT2.3* の発現変化がイネの生長に及ぼす影響。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計18件（うち査読付論文 15件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 7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 H. Tateishi-Karimata and N. Sugimoto	4. 巻 9
2. 論文標題 Choline dihydrogen phosphate destabilizes G-quadruplexes and enhances transcription efficiency in vitro and in cells	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 ACS Omega	6. 最初と最後の頁 5675-5682
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsomega.3c08087	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. Tsuruoka, K. Araki, K. Kawauchi, Y. Takashima, and K. Akamatsu	4. 巻 12
2. 論文標題 Direct formation of ZIF-8 crystal thin films on the surface of a zinc ion-doped polymer substrate	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Inorganics	6. 最初と最後の頁 21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/inorganics12010021	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 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 S. Ghosh, S. Takahashi, D. Banerjee, T. Ohyama, T. Endoh, H. Tateishi-Karimata, and N. Sugimoto	4. 巻 51
2. 論文標題 Nearest-neighbor parameters for the prediction of RNA duplex stability in diverse in vitro and cellular-like crowding condition	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Res.	6. 最初と最後の頁 4101-4111
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkad020	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 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 建石寿枝、三好大輔、杉本直己	4. 巻 45
2. 論文標題 分子夾雑系での核酸挙動	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 CSJカレントレビュー「生体分環境の化学 分子夾雑と1分子で解き明かす生体の挙動」(化学同人)	6. 最初と最後の頁 36-41
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 Y. Zhang, H. Tateishi-Karimata, T. Endoh, Q. Jin, K. Li, X. Fan, Y. Ma, L. Gao, H. Lu, Z. Wang, AE. Cho, X. Yao, C. Liu, N. Sugimoto, S. Guo, X. Fu, Q. Shen, G. Xu, LR. 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 S. Matsumoto, H. Tateishi-Karimata, and N. Sugimoto	4. 巻 52
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 T. Katayama, S. Tanaka, T. Tsuruoka, K. Nagahama	4. 巻 14
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 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. 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. 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 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 CrystEngComm	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 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+RC[-1]+RC	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 Part 研究最前線, 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 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 -

〔学会発表〕 計74件 (うち招待講演 16件 / うち国際学会 32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 Acids (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 T. Endoh, S. Okuda, Y. Ling, H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto
2. 発表標題 Genome wide screening of G-quadruplex forming sequences under molecular crowding environment
3. 学会等名 Supra FIBER International Summit for Nucleic Acids (S-FISNA) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 H. Tateishi-Karimata, Y. Ling, S. Okuda, S. S. Aki, K. Kawauchi, N. Sugimoto
2. 発表標題 Mechanism of C-quadruplex formations in response to environmental changes in cancer cell
3. 学会等名 Supra FIBER International Summit for Nucleic Acids (S-FISNA) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 杉本直己、S. Ghoshi、大山達也、遠藤玉樹、高橋俊太郎、建石寿枝
2. 発表標題 核酸化学のNew Data Science (1): 細胞内の核酸構造安定性を予測できる新規の最近接塩基対パラメータの開発
3. 学会等名 日本化学会第104回春季年会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 高橋俊太郎、S. Ghoshi、建石寿枝、福永津嵩、浜田道昭、杉本直己
2. 発表標題 核酸化学のNew Data Science (2): 最近接塩基対パラメータとAIを用いたリボザイムの機能予測
3. 学会等名 日本化学会第104回春季年会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 D. Banerjee, 建石寿枝, 高橋俊太郎、福永津嵩、浜田道昭、杉本直己
2. 発表標題 核酸化学のNew Data Science (3): 最近接塩基対パラメータ、擬似細胞システム、AIを用いたRNAの構造安定性予測
3. 学会等名 日本化学会第104回春季年会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 大山達也、建石寿枝、川内敬子、高橋俊太郎、田中成典、杉本直己
2. 発表標題 核酸化学のNew Data Science (4): 擬似細胞システムと機械学習を用いたG-四重らせん構造を標的としたハイスループット・スクリーニング法の開発
3. 学会等名 日本化学会第104回春季年会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 遠藤玉樹、建石寿枝、筒井啓太、深谷陽子、築地真也、杉本直己
2. 発表標題 核酸化学のNew Data Science (8): ハイスピード共焦点イメージングを利用した生細胞内での核酸構造変化の解析
3. 学会等名 日本化学会第104回春季年会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 S. Sarkar, H. Tateishi-Karimata, K. Maatsuura, T. Endoh, N. Sugimoto
2. 発表標題 New Data Science in Nucleic Acids Chemistry (9): Conformational transition of nucleic acids with virus genome sequences inside cell-like nanoconfinements
3. 学会等名 日本化学会第104回春季年会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 K. Chen, H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto
2. 発表標題 New Data Science in Nucleic Acids Chemistry (10): Quantitative analysis for factors affecting i-motif formation in living cells estimated by the pseudo-cellular system
3. 学会等名 日本化学会第104回春季年会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 建石寿枝、川内敬子、凌一葦、奥田修二郎、杉本直己
2. 発表標題 核酸化学のNew Data Science (11): G-四重らせんとi-モチーフ構造の形成を介したがん細胞内における転写制御機構の解明
3. 学会等名 日本化学会第104回春季年会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 石井楽乃、稲葉央、遠藤玉樹、建石寿枝、杉本直己、松浦和則
2. 発表標題 四重鎖DNAを内包した人工ウイルスキャプシドの創製
3. 学会等名 日本化学会第104回春季年会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 T. Ohyama, H. Tateishi-Karimata, S. Tanaka, N. Sugimoto
2. 発表標題 Effect of the surrounding environments on behaviors of noncanonical structure DNAs investigated by simulations
3. 学会等名 International Symposium Current Trends and Future Perspectives of Nucleic Acids Research in Health & Diseases (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 H. Tateishi-Karimata, K. Kawauchi, S. Takahashi, N. Sugimoto
2. 発表標題 Development of pseudo-cellular systems to understand G-quadruplex behaviors in cancer progression
3. 学会等名 第50回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 S. Sarkar, H. Tateishi-Karimata, T. Ohyama, N. Sugimoto
2. 発表標題 Elucidation of the regulatory mechanism of gene expression for new imperfect G-quadruplexes
3. 学会等名 第50回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 K. Chen, H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto
2. 発表標題 Effects of intracellular molecular environments during cancer progression on i-motif formations,
3. 学会等名 第50回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 T. Ohyama, H. Tateishi-Karimata, S. Tanaka, C. Watanabe, T. Honma, N. Sugimoto
2. 発表標題 Accumulation behaviors for GGGGCC-repeated RNA with peptide repeats estimated by molecular dynamics simulations
3. 学会等名 第50回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Hashimoto, K. Kawauchi, H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto, D. Miyoshi
2. 発表標題 Regulation effect of structure-selective G-quadruplex ligand on telomere length-TERRA expression relationship
3. 学会等名 第50回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 H. Tateishi-Karimata, K. Kawauchi, S. Takahashi, N. Sugimoto
2. 発表標題 Development of pseudo-cellular systems to understand effects of molecular environments on G-quadruplex behaviors depending on the type of cells
3. 学会等名 Advances in Noncanonical Nucleic Acids “ANNA2023” (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 S. Takahashi, S. Ghosh, H. Tateishi-Karimata, D. Banerjee, T. Endoh, T. Ohyama, N. Sugimoto
2. 発表標題 Physical Chemistry of Nucleic Acids: “To B or not to B”
3. 学会等名 Advances in Noncanonical Nucleic Acids “ANNA2023” (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 建石寿枝
2. 発表標題 非二重らせん核酸による疾患関連遺伝子の発現制御
3. 学会等名 CBI学会2023年大会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 建石寿枝
2. 発表標題 多様な生物における非二重らせん核酸による遺伝子発現調節機構を知る
3. 学会等名 日本化学会秋季事業 第13回 CSJ化学フェスタ2023 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 江口 慧一, 高嶋 洋平, 赤松 謙祐, 鶴岡 孝章
2. 発表標題 MOF前駆体含有ポリアミック酸溶液を用いたMetal-Organic Frameworkの直接合成
3. 学会等名 錯体化学会第73回討論会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 S. Ghosh, D. Banerjee, S. Takahashi, H. Tateishi-Karimata, T. Endoh, T. Ohyama, N. Sugimoto
2. 発表標題 Prediction of Duplex Stability of Nucleic Acids in Diverse in vitro and Cellular-like Crowding Condition
3. 学会等名 第72回高分子討論会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 高橋俊太郎、建石寿枝、杉本直己
2. 発表標題 RNA複製におけるRNA二重鎖の最近接塩基対の効果
3. 学会等名 第17回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 建石寿枝、安喜史織、凌一葦、奥田修二郎、杉本直己
2. 発表標題 シロイヌナズナの細胞内環境がDNA四重らせん構造の形成に及ぼす影響
3. 学会等名 第17回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2023年



1. 発表者名 松本咲、建石寿枝、大山達也、杉本直己
2. 発表標題 リピートRNAの細胞毒性凝集体の形成を抑制するリガンドの深索
3. 学会等名 第17回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 D. Banerjee, H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto
2. 発表標題 Application of prediction parameters for RNA/DNA hybrid duplex stability in the advancement of therapeutics
3. 学会等名 第17回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 H. Tateishi-Karimata, K. Kawauchi, N. Sugimoto
2. 発表標題 Effects of intracellular environmental changes during cancer progression on cytosine-quadruplex formations
3. 学会等名 FIBER国際核酸サミット2023(FISNA 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 S. Takahashi, S. Matsumoto, H. Tateishi-Karimata, B. H. Kim, N. Sugimoto
2. 発表標題 Regulation of the replication of RNA-dependent RNA polymerase from SARS-CoV-2 by pyrene modified G-tract oligonucleotide
3. 学会等名 FIBER国際核酸サミット2023(FISNA 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 S. Matsumoto, H. Tateishi-Karimata, T. Ohyama, N. Sugimoto
2. 発表標題 Screening for compounds that suppress the formation of RNA aggregates that contribute to the pathogenesis of neurodegenerative diseases
3. 学会等名 FIBER国際核酸サミット2023(FISNA 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 T. Ohyama, H. Tateishi-Karimata, S. Tanaka, N. Sugimoto
2. 発表標題 Accumulation mechanism of RNA G-quadruplex with G4C2 repeats and poly-dipeptides
3. 学会等名 FIBER国際核酸サミット2023(FISNA 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 D. Banerjee, H. Tateishi-Karimata, M. Toplishek, T. Ohyama, S. Ghosh, S. Takahashi, M. Trajkovski, J. Plavec, N. Sugimoto
2. 発表標題 Stability prediction of RNA/DNA hybrid duplex in cell-like environments to design oligonucleotides for therapeutics
3. 学会等名 FIBER国際核酸サミット2023(FISNA 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 K. Chen, H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto
2. 発表標題 The nearest-neighbor parameters for DNA duplexes in living cell-mimicked system reveal unique changes in cation-DNA interactions in living cells
3. 学会等名 FIBER国際核酸サミット2023(FISNA 2023)
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 シトシン四重らせん構造によるがん遺伝子発現の制御
3. 学会等名 日本核酸医薬学会第8回年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 H. Tateishi-Karimata
2. 発表標題 Regulation of gene expression in human and plant cells regulated by nucleic acid structures
3. 学会等名 7th Gratama Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 M. Fukuoka, H. Tateishi-Karimata, Y. Takashima, K. Akamatsu, T. Tsuruoka
2. 発表標題 Characterization for thermal stability of DNA G-quadruplexes adsorbed on metal-organic gels
3. 学会等名 7th Gratama Workshop (国際学会)
4. 発表年 2023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 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 大山 達也、高橋 俊太郎、建石 寿枝、田中 成典、杉本 直己
2. 発表標題 分子シミュレーションを用いた高圧環境における核酸の安定性の解析
3. 学会等名 核酸化学若手フォーラム2022
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 (招待講演)
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 (招待講演)
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 柁平、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 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 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 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 T. Ohyama, H. Tateishi-Karimata, S. Takahashi, N. Sugimoto
2. 発表標題 Changes in the atomic-level behavior of G-quadruplex under high pressure conditions
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 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 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 ICCAES 2021 (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 ICCAES 2021 (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 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 大山 達也, 高橋 俊太郎, 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 (77): 高圧環境がDNA非二重らせん構造に与える影響
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. Ghosh, S. Takahashi, T. Ohyama, T. Endoh, N. Sugimoto
2. 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (80) : Validation of the nearest-neighbor model for Watson-Crick RNA duplexes under molecular crowding condition
3. 学会等名 日本化学会第102回春季年会
4. 発表年 2022年

## 〔図書〕 計3件

1. 著者名 H. Tateishi-Karimata, S. Matsumoto, N. Sugimoto	4. 発行年 2023年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 39
3. 書名 Handbook of Chemical Biology of Nucleic Acids-Liquid Phase Separation and Nucleic Acids	

1. 著者名 T. Endoh, H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto	4. 発行年 2023年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 44
3. 書名 Handbook of Chemical Biology of Nucleic Acids- Effects of Molecular Crowding on Structures and Functions of Nucleic Acids	

1. 著者名 S. Takahashi, H. Tateishi-Karimata, N. Sugimoto	4. 発行年 2022年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 43
3. 書名 Handbook of Chemical Biology of Nucleic Acids-Stability Prediction of Canonical and Noncanonical Structures of Nucleic Acids.	

## 〔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〕

多元応答ゲノム ホームページ  
[https://www.konan-u.ac.jp/hp/dir-gb\\_fiber/](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/>  
 データベースのHP 多元応答ゲノムバンク(DiR-GB) <https://g4vista.med.niigata-u.ac.jp/>

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	鶴岡 孝章  (Tsuruoka Takaaki)	甲南大学・フロンティアサイエンス学部・准教授	
	(20550239)	(34506)	

	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 協 力 者	松本 咲  (Matsumoto Saki)	甲南大学・先端生命工学研究所・特任教員(助教)	(~2023年9月まで)
	(50850822)	(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0件

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			
中国	南京農業大学			
スロベニア	国立NMRセンター			
英国	Reading大学			