

令和 4 年 6 月 17 日現在

機関番号：34506

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19H00928

研究課題名(和文) 核酸構造のトポロジーによる遺伝子発現の化学的制御

研究課題名(英文) Rational control of gene expressions by chemically regulating topologies of nucleic acid structures

研究代表者

杉本 直己 (Sugimoto, Naoki)

甲南大学・先端生命工学研究所・教授

研究者番号：60206430

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 35,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では、分子環境に依存してトポロジーを変動させる核酸構造による遺伝子の発現調節機構の解明と、得られる知見を活用した化学的な遺伝子の発現制御技術を確立することを目指して研究を進めた。研究成果として、細胞内を特徴づける分子クラウディング環境において、核酸トポロジーおよびその安定性に影響を及ぼす因子を同定し、遺伝子発現の変動と核酸トポロジーの相関を定量的に明らかにした。さらに、核酸トポロジーを人為的に変化させる人工分子の開発を行い、分子間の相互作用で特定の核酸トポロジーの形成、安定化を促すことで、細胞内で核酸機能を制御できることを実証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究課題では、分子クラウディング環境を中心に、核酸の分子内、分子間での相互作用を定量的に解析してエネルギーレベルのデータベースを蓄積した。本研究で蓄積したデータベースは、核酸トポロジーの細胞内における分子挙動の予測に有用であり、基礎学術的に非常に価値の高いものである。核酸分子の異常な構造変化は、癌や神経変性疾患、生活習慣病などの原因となる可能性も指摘されつつある。それ故、研究成果として、人工分子を用いての核酸機能の化学的な制御が可能であることを実証したことで、医療、診断、創薬など、実社会に貢献する幅広い応用分野への研究展開が期待される。

研究成果の概要(英文)：In this research project, gene regulation mechanisms based on nucleic acid structures, whose topological properties dynamically fluctuate depending on the molecular environment in cells, were investigated through quantitative analyses of their structures and stabilities. Physicochemical factors that affect the structures and stabilities of nucleic acids have been elucidated under molecular crowding conditions. Correlations between the nucleic acid structures and their functions to modulate gene expressions were also investigated. Furthermore, the construction of artificial molecules was demonstrated to apply to the regulation of nucleic acid functions based on the modulation of the dynamics and stabilities of their structures. The results of this research project are expected to provide great advances in not only the academic chemistry and biology of nucleic acids but also in a wide range of applied fields such as therapeutic, diagnostic, and medicinal applications.

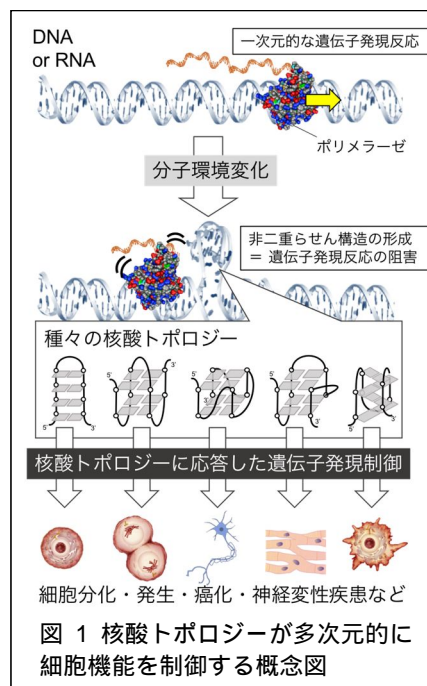
研究分野：核酸化学

キーワード：分子環境 核酸構造 トポロジー 遺伝子発現制御 人工分子

1. 研究開始当初の背景

生命システムは、生体分子(核酸やタンパク質など)の一つ一つの化学的な反応や相互作用が精緻に機能することで形成される。生体分子はその多くが高分子であるが故に、その機能と立体構造との間には密接な関係がある。その中でも核酸は、遺伝子としての情報を有する直鎖状の高分子であり、遺伝情報の保持、伝達を担う。さらに核酸は、その配列や周囲の化学環境に応じて多様な構造を取り得る。このような核酸の構造変化が、遺伝子発現を制御し得ることが明らかとなりつつある。また、異常な構造変化が発端となり、癌や神経変性疾患、生活習慣病などの原因となる可能性も指摘されつつある。

核酸の構造変化は高分子特有の幾何学(トポロジー)的な変化を伴う。トポロジーは、その構造の安定性や、形成解離の動力学に影響を与えるにもかかわらず、核酸トポロジーの細胞内での役割は明らかになっていない。そのため、核酸の構造変化による遺伝子発現制御に関しては、制御のオン・オフという二極的な解釈でしか議論されてこなかった。しかしながら、遺伝子の発現に重要な反応(複製、転写、翻訳など)は一次元的な方向性を持って進行する反応であり、DNA や RNA に形成された核酸構造の影響を大きく受ける。例えば、三重らせん構造や四重らせん構造、あるいは枝分かれ構造といった異なる核酸トポロジーが、pH や圧力、あるいは分子イオンなどとの相互作用に依存して変化し、遺伝子発現(複製、転写、翻訳)に変動を与え得ることが示されてきた。つまり、DNA や RNA のトポロジーは、細胞内の分子環境変化に依存して多様に変化し、遺伝子の発現変動による細胞機能の応答を多次元的に引き起こす主要な機能を担っている可能性がある(図1)。また、標準的な核酸トポロジーである二重らせん構造も、その安定性に応じて遺伝子発現の過程に影響を及ぼす。したがって、核酸トポロジーという高分子特有の特性に立脚した遺伝子発現の制御メカニズムを解析していくことが、学術的価値の高い研究課題として挙げられる。さらに得られる知見を活用し、人工分子などで核酸トポロジーを人為的に改変して化学的に細胞機能を制御する技術を構築できれば、医療、診断、創薬など、実社会に貢献する幅広い応用分野への研究展開が期待される。



2. 研究の目的

本研究では、核酸構造の幾何学的特徴が遺伝子発現に与える影響を化学的かつ定量的手法を用いて解明する。さらに、人工分子で核酸トポロジーを改変することで、化学的に細胞機能を制御する。具体的には、

- 【1】核酸トポロジーによる遺伝子発現制御メカニズムを「知る」
- 【2】核酸トポロジーに起因する遺伝子発現の調節を分子レベルで「見る」
- 【3】細胞レベルで核酸トポロジーを化学的制御に「活かす」

という3つの研究課題を段階的に遂行する。これにより、細胞内での遺伝子発現制御に関する新たな概念として核酸構造の多次元性(Structural Multidimensionality of Polynucleotides; SMPs)を提唱し、細胞内の遺伝子発現に関する調節機構の解明と、その知見を活用した画期的な化学的遺伝子発現制御技術を確認することを目的とする。

3. 研究の方法

【1】核酸トポロジーによる遺伝子発現制御メカニズムを「知る」

- 1-1) 分子クラウディング実験系を活用した細胞外での定量的解析:天然の塩基配列が形成する核酸トポロジーを対象に、分子環境変化に対する応答を解析する。そのために、共存溶質、pH、誘電率などを系統的に変化させ、トポロジーを変化させた際の熱力学的特性を解析することで、核酸トポロジーが示す分子環境応答性を化学的に明らかにする。
- 1-2) 核酸トポロジー依存的な遺伝子発現反応の定量的解析:核酸トポロジーの異なる配列を鋳型鎖に形成させ、遺伝子発現の反応効率を算出する。これにより、遺伝子発現過程における核酸トポロジーの影響をエネルギーレベルで定量的に解析する。

【2】核酸トポロジーに起因する遺伝子発現の調節を分子レベルで「見る」

- 2-1) 分子環境の変動に伴う核酸トポロジー変化の観測:核酸トポロジーを細胞内で解析する技術開発を行う。そのために、蛍光分子を活用し、核酸トポロジーの変動を蛍光共鳴エネルギー移動(FRET)などで検出できる核酸プローブや、特定の核酸トポロジーに相互作用する蛍光性分子の開発を行う。

- 2-2) 分子環境に応答する核酸トポロジーに依存した遺伝子の発現変動の解析:異なる核酸トポロジーを形成する領域を有するレポーター遺伝子を構築し、細胞内での遺伝子発現を評価する。分子環境や遺伝子発現システムの異なる細胞中で、核酸トポロジーとその形成過程が遺伝子の発現に与える影響を解析する。
- 【3】細胞レベルで核酸トポロジーを化学的制御に「活かす」
- 3-1) 核酸トポロジーを自在に変換する技術の開発:化学的手法により核酸トポロジーを人為的に変化させる技術開発を行う。低分子リガンドと核酸配列の融合によるトポロジー選択性の付与、ポリエチレングリコールなどの化学修飾核酸を活用した分子環境応答性の付与などを行う。
- 3-2) 細胞レベルでの核酸トポロジー制御:人工的に設計、合成した分子を用いて、細胞内での核酸トポロジーの変動を介した核酸機能の人為制御を行う。

4. 研究成果

【1】核酸トポロジーによる遺伝子発現制御メカニズムを「知る」

1-1) 分子クラウディング実験系を活用した細胞外での定量的解析:

本研究課題では、三重らせん構造、四重らせん構造、枝分かれ構造などの核酸トポロジーに関しても、共存溶質やカチオン分子による安定性やトポロジー自体への影響を物理化学的に解析した。DNAの三重らせん構造については、分子クラウディング環境下でカチオン濃度を変動させて安定性を解析した。その結果、三重らせん構造にとって重要な Hoogsteen 塩基対のカチオン濃度の低下に伴う不安定化度合いが、希薄溶液条件下よりも分子クラウディング環境で低く抑えられることを見出した (*Molecules*, 25, 387 (2020))。DNAのグアニン四重らせん (G4) 構造については、化学構造の異なる共存溶質によるトポロジーへの影響を解析した。その結果、似たような分子量の共存溶質であっても、分子内に存在する水酸基の数が少ない方が、G4 構造のトポロジーをハイブリッド型からパラレル型に遷移させる傾向が強いことを見出した (*Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 525, 177 (2020))。また、RNAのG4構造についても、構造の基盤となるG-カルテットの枚数に依存して、分子クラウディング環境による熱安定性への影響が異なることを見出した (*Biochemistry*, 59, 2640 (2020))。枝分かれ構造に関しては、ジャンクション領域などに生じるループ構造に着目し、生体内に存在する有機カチオン分子(テトラアルキルアンモニウムイオン)が、ループ構造に選択的に結合して核酸トポロジーの安定化に寄与することを明らかにした (*J. Phys. Chem. B*, 123, 7687, 2019))。これらの研究では、核酸トポロジーや共存溶質の化学的性質を系統的に変化させて定量的な解析を行っている。そのため、得られる成果をエネルギーレベルでのデータベースとして蓄積していくことで、細胞内の分子環境に応答して変化する核酸トポロジーを予測するシステムの構築が可能になると考えられる。

さらに本研究課題では、標準的な核酸トポロジーである二重らせん構造の解析も行った。生体外の希薄溶液環境では、核酸の二重らせん構造の安定性は隣接する塩基対の組み合わせによって決まるとする Nearest-Neighbor モデルが広く受け入れられてきた。本研究課題では、Nearest-Neighbor モデルによる二重らせん構造の熱安定性予測が細胞内を模倣した分子クラウディング環境でも可能であるか否かの検討を行った。その結果、異なる配列であっても同一の隣接塩基対の組み合わせから構成される DNA 二重らせん構造の熱力学的パラメーター (ΔH° , ΔS° , ΔG°_{37}) は、分子クラウディング環境で良く一致することが見出された (*Nucleic Acids Res.*, 47, 3284 (2019))。このことは、Nearest-Neighbor モデルが分子クラウディング環境においても成立することを示している。さらに本研究では、配列が異なる様々な DNA 二重らせん構造の安定性解析を行い、分子クラウディング環境下での隣接塩基対ごとのエネルギーパラメーターまで算出することに成功した。加えて、分子クラウディング環境を引き起こす共存溶質がもたらす水の活量変化に基づき、様々な分子クラウディング環境での DNA 二重らせん構造の安定性予測を可能にした (*Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, 117, 14194 (2020))。希薄溶液環境下での最近接塩基対のエネルギーパラメーターは、1 M NaCl という塩濃度の高い環境で得られたものが用いられてきた。そこで、DNA と RNA から形成されるハイブリッド型二重らせん構造に関して、より生理的環境に近い塩濃度 (100 mM NaCl) での熱安定性解析を行い、塩基対ごとのエネルギーパラメーターを算出した。さらに、得られたエネルギーパラメーターを用いることで、RNA による DNA の認識が重要となるゲノム編集において、効率よく編集反応を起こす標的配列を予測できることを示した。これらの研究成果は、生体反応における二重らせん核酸の熱安定性の影響を定量的に議論するための知見となるだけでなく、エネルギーパラメーターを蓄積したデータベースを活用することで、アンチセンス核酸などの核酸医薬品の開発を飛躍的に発展させることが期待される。

1-2) 核酸トポロジー依存的な遺伝子発現反応の定量的解析

本研究課題では、遺伝子の発現過程における、核酸トポロジーの影響の定量的な解析を行った。複製反応では、DNA ポリメラーゼによる複製の反応速度と G4 構造の安定性の相関関係を評価する独自の手法として、「Quantitative Study of Topology-dependent Replication (QSTR)」を開発した。この手法を活用することで、核酸トポロジー依存的な結合に基づいて、G4 構造に対するリガンドを系統的に分類して複製反応への影響を解析することに成功した (*Molecules*, 25, 4120 (2020))。転写反応では、核酸トポロジーによる転写反応への影響を解析する過程で副次的な研究成果が得られた。原始的な転写酵素のモデルである T7 RNA ポリメラーゼによる分子クラウディング環境下での伸長反応の解析を行った。その結果、RNA ポリメラーゼによる基質認

識において、分子クラウディング環境が Watson-Crick 型の水素結合よりも塩基間のスタッキング相互作用に大きな影響を及ぼすことを見出した (*RSC Adv.*, 10, 33052 (2020))。またその要因として、分子クラウディング環境における誘電率の低下が重要な役割を果たしていることも明らかにした (*Sci. Rep.*, 12, 1149 (2022))。これらの研究成果は、RNA ウィルスなどが有する原始的ポリメラーゼによる基質の誤認識とその結果として生じるウィルス変異に対して、分子クラウディング環境が関連していることを示す重要な知見となる。

【2】核酸トポロジーに起因する遺伝子発現の調節を分子レベルで「見る」

2-1) 分子環境の変動に伴う核酸トポロジー変化の観測

核酸トポロジーを細胞内で解析するための技術開発を目的とし、低分子化合物が示す蛍光シグナルでの核酸トポロジーの検出、および低分子化合物に応答した核酸トポロジー変化の検出を試みた。DNA を対象とした研究では、植物フラボノールの一種であるフィセチンが、シトシンに富んだ配列から形成される四重らせん構造である i-motif 構造に相互作用し、i-motif 構造からヘアピン様構造への遷移を誘起することを見出した。また、それに伴い、i-motif 構造に依存した複製反応の阻害効果が減弱することも確認された (*Sci. Rep.*, 10, 2504 (2020))。当該研究で用いた i-motif 構造は、がん関連遺伝子でもある VEGF のプロモーター領域に存在する配列を用いている。また、i-motif 構造に対するフィセチンの相互作用は、フィセチン自身の蛍光シグナルで検出可能である。そのため、プロモーター領域に形成される i-motif 構造の検出と同時に、複製反応の調節で遺伝子発現を変動させるという、疾患に関連する核酸トポロジーの診断と治療を同時に行う技術 (セラノスティクス) への研究展開が期待される。

RNA を対象とした研究では、細胞内で核酸トポロジーを可視化する技術に応用することを目的に、蛍光分子に結合してそのシグナルを増強する RNA アプタマーを、分子クラウディング環境下で取得する技術の開発を行った (*Small*, 15, 1805062 (2019))。さらに、開発した技術を活用し、特定の化合物の相互作用に伴う RNA の構造変化を、アロステリックに相互作用する蛍光分子のシグナルで検出できるセンサー RNA を構築した。構築した RNA を細胞内に導入し、標的代謝産物である S-アデノシルメチオニンの細胞内検出にも成功した (*Anal. Chem.*, 92, 7955 (2020))。また、フィセチン同様、植物由来の天然化合物であるベルベリンが相互作用する RNA の取得を行い、ベルベリンがバルジ構造を有する RNA に選択的に相互作用することを NMR による複合体の構造解析結果と共に明らかにした (*Nucleic Acids Res.*, 49, 8449 (2021))。これらの研究成果により、細胞内での分子環境 (代謝産物の濃度変化など) に応答して変動する核酸トポロジーをリアルタイムに観測する技術を構築できた。また、天然化合物 (植物由来の代謝産物など) が、特定の核酸トポロジーに相互作用し、構造変化や安定性変化を引き起こすことで遺伝子の発現を調節している可能性についても示すことができた。

2-2) 分子環境に応答する核酸トポロジーに依存した遺伝子の発現変動の解析

分子クラウディング環境においては、G4 構造が安定化することが明らかにされている。一方で、G4 構造の形成速度は一般的な二次構造よりも遅く、RNA の場合は転写反応途中に準安定な二次構造が形成され、その後、最安定な G4 構造に遷移していくことが知られている。そのため G4 構造は、遺伝子の発現過程でダイナミックにその構造を変動させて生体反応にも影響を与えると想定される。本研究では、mRNA 上に形成される二次構造の安定性を変化させ、G4 構造への遷移速度を系統的に変化させた配列を設計して遺伝子の発現に与える影響を検討した。その結果、mRNA が熱安定性の高い二次構造を形成し得る場合は、新生 mRNA 上に速度論的に有利な二次構造が維持されることが見出された。さらに、転写反応と翻訳反応とが同時に起こる大腸菌を用いて遺伝子発現を評価した結果、二次構造が維持された状態で翻訳反応が開始されると、G4 構造による翻訳反応の抑制が起こらず、タンパク質の発現レベルが上昇することが示された (*Molecules*, 24, 1613 (2019))。この研究成果は、遺伝子発現の制御に寄与する G4 構造の機能を理解するためには、G4 構造自身の熱安定性だけではなく、核酸構造の動的な変動を考慮しつつ解析していくことの重要性を示している。さらに本研究では、DNA に対する化学修飾 (メチル化) が、二重らせん構造と四重らせん構造 (G4 構造および i-motif 構造) の平衡に与える影響を分子クラウディング環境下で解析した。その結果、分子クラウディングとメチル化はそれぞれ独立して二重らせん構造の安定性に影響を与える一方で、四重らせん構造については、DNA へのメチル化が分子クラウディング環境に対する熱安定性の変動を減弱させることを見出した (*Int. J. Mol. Sci.*, 22, 947 (2021)、*RSC Adv.*, 11, 37205 (2021))。さらに、老化過程で高メチル化または低メチル化状態になる領域 (CpG アイランド) を持つ遺伝子の機能を調べたところ、CpG アイランドに G4 構造形成配列を持つ遺伝子と持たない遺伝子の間に機能の違いが見られた。これらの結果は、老化過程でのエピジェネティックな修飾による核酸トポロジーの変化が、特定の遺伝子群でその発現調節に関与している可能性を示している。

【3】細胞レベルで核酸トポロジーを化学的制御に「活かす」

3-1) 核酸トポロジーを自在に変換する技術の開発

本研究課題では、G4 構造のトポロジーを制御する技術開発を目的とし、G4 構造の形成に関与する塩基に化学修飾を行い、G4 構造が形成し得るトポロジーと安定性への影響を解析した。分岐型のエチレングリコールを化学修飾した人工塩基では、アンチパラレル型 G4 構造のループ部位に人工塩基を導入して検討を行った。その結果、三分岐型のエチレングリコールが G4 構造

の不安定化、二分岐型のエチレングリコールが G4 構造の安定化に寄与することを見出した。特に二分岐型のエチレングリコールの場合は、水素結合と CH- π 相互作用が G4 構造の安定化をもたらしていることが示された (*Molecules*, 25, 705 (2020))。同様に、ピレンを修飾した人工塩基についても解析を行った。ピレンは、G4 構造の基盤となる 4 つのグアニン塩基からなるカルテットに相互作用し得る。研究成果として、修飾したピレンによる G4 構造の安定化に対するエンタルピー変化およびエントロピー変化の寄与を定量的に明らかにした。また、NMR による詳細な構造解析を行うことで、化学修飾により二分子の G4 構造から構成される新たな核酸トポロジーが生じることも明らかになった (*Nucleic Acids Res.*, 48, 3975 (2020))。これらの研究成果では、化学修飾により DNA のヌクレアーゼ耐性が向上することも見出された。そのため、化学修飾した人工塩基を疾患関連遺伝子などを標的とした人工核酸の設計に活用することで、分子間で形成させた G4 構造のトポロジー制御と、それに伴う遺伝子の発現制御を行う核酸医薬品の開発に研究を発展できると期待される。さらに本研究では、G4 構造に相互作用する新規化合物の開発も行った。G4 構造の蛍光プローブとして用いられるチオフラビン T (ThT) を用いた研究では、ThT の N3 位を化学修飾した様々な誘導体を合成し、既存の ThT よりも G4 トポロジーに優れた特異性と蛍光シグナルの増強を示す誘導体の開発に成功した (*Molecules*, 25, 4936 (2020))。一方で、アントラキノン骨格を付随したルテニウム錯体も新規に化学合成し、この新規化合物がアンチパラレル型の G4 トポロジーに相互作用して G4 構造に起因した複製反応の阻害効果を増強することも示した (*J. Am. Chem. Soc.*, 144, 5956 (2022))。

3-2) 細胞レベルでの核酸トポロジー制御

核酸トポロジーとして二重らせん構造および G4 構造を形成する領域を標的に、人工分子による細胞内での核酸機能制御を検討した。二重らせん構造を標的とした研究では、新たに三重らせん構造の核酸トポロジーを誘起するペプチド核酸 (PNA) を用いた。具体的には、疾患に関連するマイクロ RNA (miRNA) の前駆体 (pre-miRNA) を標的に、その二重らせん構造領域を塩基対特異的に認識する PNA を設計、合成した。pre-miRNA に三重らせん構造を誘起することで、タンパク質による pre-miRNA の切断反応を阻害して成熟 miRNA の生成を阻害できることを細胞内外で示した (*ACS Chem. Biol.*, 16, 1147 (2021))。G4 構造を標的とした研究では、前出の QSTR を活用し、G4 構造に結合するリガンドの系統的な分類と生体反応への影響の相関データベースを基に、より効果的に反応を抑制できる化合物群の検証を行った。具体的には、ナフタレンジイミドを有する化合物群を用いて、G4 構造を標的とした遺伝子発現の抑制効果を検証した。その結果、QSTR によって得られる、G4 構造の安定化エネルギーよりも反応抑制に強く影響する G4 構造の解離反応の活性化エネルギーに対して作用する化合物の方が遺伝子発現の抑制を効果的に誘起できることが見出された (*J. Am. Chem. Soc.*, 143, 16458 (2021))。これらの成果により、人工分子を用いた核酸トポロジーの制御が、細胞内の核酸機能制御にも有効に活用できることが示された。また、QSTR のデータベースを蓄積していくことで、より効果的に核酸トポロジーの細胞内機能を制御する人工分子の合理的設計が可能になると期待される。

以上のように、本研究課題では、核酸トポロジーの特性を物理化学的に解析した。標準構造である二重らせん構造や、非標準構造と位置づけられる三重らせん構造、四重らせん構造、枝分かれ構造などの核酸トポロジーに関して、細胞内の分子クラウディング環境下で分子内、分子間での相互作用を定量的に解析してエネルギーレベルでのデータベースを蓄積した。特に、二重らせん構造に関しては、最近接塩基対モデルに基づき、様々な分子クラウディング環境中での安定性を予測できるパラメータを得た。非標準的な核酸トポロジーに関しては、生体反応への影響などを核酸トポロジーの安定性や動力学的特性と関連させた定量的な解析データを得た。本研究で蓄積したデータベースは、核酸トポロジーの細胞内における分子挙動および遺伝子発現への影響の予測に有用であり、基礎学術的に非常に価値の高いものである。そのため、本研究で得られた核酸トポロジーに関する基礎学術的な知見を総説などにまとめて発表した (*Chem. Soc. Rev.*, 49, 8439 (2020)、*Acc. Chem. Res.*, 54, 2110 (2021)、*Nucleic Acids Res.*, 49, 7839 (2021)、*Top. Curr. Chem.*, 379, 17 (2021))。さらに本研究では、蓄積したデータベースに基づき、核酸トポロジーを人為的に変化させる人工分子の開発を行い、分子間の相互作用で特定の核酸トポロジーの形成、安定化を促すことで、細胞内で核酸機能を制御できることを実証した。核酸トポロジーを標的とした新たな遺伝子発現の制御材料については、STAr マテリアル (Structure Targeting Artificial Materials) の概念 (図 2) としてまとめて発表した (*Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 94, 1970 (2021))。本研究で得られた成果は、医療、診断、創薬など、実社会に貢献する幅広い応用分野への研究展開が期待される。

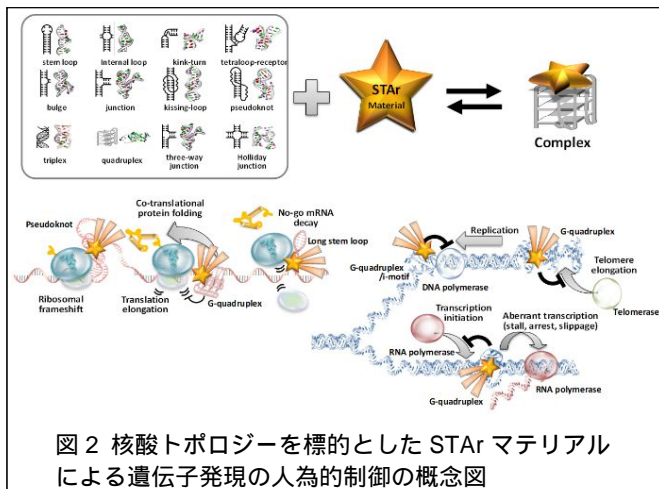


図 2 核酸トポロジーを標的とした STAr マテリアルによる遺伝子発現の人為的制御の概念図

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計37件（うち査読付論文 35件 / うち国際共著 10件 / うちオープンアクセス 20件）

1. 著者名 McQuaid Kane T., Takahashi Shuntaro, Baumgaertner Lena, Cardin David J., Paterson Neil G., Hall James P., Sugimoto Naoki, Cardin Christine J.	4. 巻 144
2. 論文標題 Ruthenium Polypyridyl Complex Bound to a Unimolecular Chair-Form G-Quadruplex	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 5956 ~ 5964
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.2c00178	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 Takahashi Shuntaro, Bhowmik Sudipta, Sato Shinobu, Takenaka Shigeori, Sugimoto Naoki	4. 巻 12
2. 論文標題 Replication Control of Human Telomere G-Quadruplex DNA by G-Quadruplex Ligands Dependent on Solution Environment	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Life	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/life12040553	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 Takahashi Shuntaro, Matsumoto Saki, Chilka Pallavi, Ghosh Saptarshi, Okura Hiromichi, Sugimoto Naoki	4. 巻 12
2. 論文標題 Dielectricity of a molecularly crowded solution accelerates NTP misincorporation during RNA-dependent RNA polymerization by T7 RNA polymerase	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-05136-8	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 Takahashi Shuntaro, Kotar Anita, Tateishi-Karimata Hisae, Bhowmik Sudipta, Wang Zi-Fu, Chang Ta-Chau, Sato Shinobu, Takenaka Shigeori, Plavec Janez, Sugimoto Naoki	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 Journal of the American Chemical Society	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 Matsumoto Saki, Tateishi-Karimata Hisae, Ohyama Tatsuya, Sugimoto Naoki	4. 巻 11
2. 論文標題 Effect of DNA modifications on the transition between canonical and non-canonical DNA structures in CpG islands during senescence	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 RSC Advances	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 Sugimoto Wataru, Kinoshita Natsuki, Nakata Minori, Ohyama Tatsuya, Tateishi-Karimata Hisae, Nishikata Takahito, Sugimoto Naoki, Miyoshi Daisuke, Kawauchi Keiko	4. 巻 58
2. 論文標題 Intramolecular G-quadruplex-hairpin loop structure competition of a GC-rich exon region in the TMPRSS2 gene	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemical Communications	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 Endoh Tamaki, Brodyagin Nikita, Hnedzko Dziyana, Sugimoto Naoki, Rozners Eriks	4. 巻 16
2. 論文標題 Triple-Helical Binding of Peptide Nucleic Acid Inhibits Maturation of Endogenous MicroRNA-197	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Chemical Biology	6. 最初と最後の頁 1147 ~ 1151
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acscchembio.1c00133	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 Satpathi Sagar, Endoh Tamaki, Podbevsek Peter, Plavec Janez, Sugimoto Naoki	4. 巻 49
2. 論文標題 Transcriptome screening followed by integrated physicochemical and structural analyses for investigating RNA-mediated berberine activity	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Research	6. 最初と最後の頁 8449 ~ 8461
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkab189	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 Tsuruta Mitsuki、Sugitani Yui、Sugimoto Naoki、Miyoshi Daisuke	4. 巻 22
2. 論文標題 Combined Effects of Methylated Cytosine and Molecular Crowding on the Thermodynamic Stability of DNA Duplexes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms22020947	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 Takahashi Shuntaro、Sugimoto Naoki	4. 巻 54
2. 論文標題 Watson-Crick versus Hoogsteen Base Pairs: Chemical Strategy to Encode and Express Genetic Information in Life	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Accounts of Chemical Research	6. 最初と最後の頁 2110 ~ 2120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.accounts.0c00734	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 Matsumoto Saki、Sugimoto Naoki	4. 巻 379
2. 論文標題 New Insights into the Functions of Nucleic Acids Controlled by Cellular Microenvironments	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Topics in Current Chemistry	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s41061-021-00329-7	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 Sugimoto Naoki、Endoh Tamaki、Takahashi Shuntaro、Tateishi-Karimata Hisae	4. 巻 94
2. 論文標題 Chemical Biology of Double Helical and Non-Double Helical Nucleic Acids: "To B or Not To B, That Is the Question"	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bulletin of the Chemical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 1970 ~ 1998
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/bcsj.20210131	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 Tateishi-Karimata Hisae, Sugimoto Naoki	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 Research	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 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 高橋 俊太郎, 杉本 直己	4. 巻 41
2. 論文標題 Part 基礎概念と研究現場, 2章 細胞内の核酸物理化学	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 14 ~ 21
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 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 Ghosh Saptarshi, Takahashi Shuntaro, Ohyama Tatsuya, Endoh Tamaki, Tateishi-Karimata Hisae, Sugimoto Naoki	4. 巻 117
2. 論文標題 Nearest-neighbor parameters for predicting DNA duplex stability in diverse molecular crowding conditions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	6. 最初と最後の頁 14194 ~ 14201
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1920886117	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 Banerjee Dipanwita, Tateishi-Karimata Hisae, Ohyama Tatsuya, Ghosh Saptarshi, Endoh Tamaki, Takahashi Shuntaro, Sugimoto Naoki	4. 巻 48
2. 論文標題 Improved nearest-neighbor parameters for the stability of RNA/DNA hybrids under a physiological condition	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Research	6. 最初と最後の頁 12042 ~ 12054
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkaa572	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 Banerjee Dipanwita, Tateishi-Karimata Hisae, Ohyama Tatsuya, Ghosh Saptarshi, Endoh Tamaki, Takahashi Shuntaro, Sugimoto Naoki	4. 巻 49
2. 論文標題 Correction to 'Improved nearest-neighbor parameters for the stability of RNA/DNA hybrids under a physiological condition' (上記論文のCorrigendumとして)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Research	6. 最初と最後の頁 10796 ~ 10799
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkab780	査読の有無 無
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 Kovacic Matic, Podbevsek Peter, Tateishi-Karimata Hisae, Takahashi Shuntaro, Sugimoto Naoki, Plavec Janez	4. 巻 48
2. 論文標題 Thrombin binding aptamer G-quadruplex stabilized by pyrene-modified nucleotides	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Research	6. 最初と最後の頁 3975 ~ 3986
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkaa118	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 Endoh Tamaki, Sugimoto Naoki	4. 巻 92
2. 論文標題 Signaling Aptamer Optimization through Selection Using RNA-Capturing Microsphere Particles	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Analytical Chemistry	6. 最初と最後の頁 7955 ~ 7963
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.analchem.0c01338	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 Matsumoto Saki, Tateishi-Karimata Hisae, Takahashi Shuntaro, Ohyama Tatsuya, Sugimoto Naoki	4. 巻 59
2. 論文標題 Effect of Molecular Crowding on the Stability of RNA G-Quadruplexes with Various Numbers of Quartets and Lengths of Loops	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biochemistry	6. 最初と最後の頁 2640 ~ 2649
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.biochem.0c00346	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 Teng Ye, Tateishi-Karimata Hisae, Sugimoto Naoki	4. 巻 59
2. 論文標題 RNA G-Quadruplexes Facilitate RNA Accumulation in G-Rich Repeat Expansions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biochemistry	6. 最初と最後の頁 1972 ~ 1980
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.biochem.0c00130	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 Takahashi Shuntaro, Okura Hiromichi, Chilka Pallavi, Ghosh Saptarshi, Sugimoto Naoki	4. 巻 10
2. 論文標題 Molecular crowding induces primer extension by RNA polymerase through base stacking beyond Watson-Crick rules	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 RSC Advances	6. 最初と最後の頁 33052 ~ 33058
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0RA06502A	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 Takahashi Shuntaro, Bhattacharjee Snehasish, Ghosh Saptarshi, Sugimoto Naoki, Bhowmik Sudipta	4. 巻 10
2. 論文標題 Preferential targeting cancer-related i-motif DNAs by the plant flavonol fisetin for theranostics applications	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-59343-2	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 Tateishi-Karimata Hisae, Banerjee Dipanwita, Ohyama Tatsuya, Matsumoto Saki, Miyoshi Daisuke, Nakano Shu-ich, Sugimoto Naoki	4. 巻 525
2. 論文標題 Hydroxyl groups in cosolutes regulate the G-quadruplex topology of telomeric DNA	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biochemical and Biophysical Research Communications	6. 最初と最後の頁 177 ~ 183
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2020.02.045	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 Tateishi-Karimata Hisae, Ohyama Tatsuya, Muraoka Takahiro, Tanaka Shigenori, Kinbara Kazushi, Sugimoto Naoki	4. 巻 25
2. 論文標題 New Modified Deoxythymine with Dibranching Tetraethylene Glycol Stabilizes G-Quadruplex Structures	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecules	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules25030705	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 Takahashi Shuntaro, Herdwijn Piet, Sugimoto Naoki	4. 巻 25
2. 論文標題 Effect of Molecular Crowding on DNA Polymerase Reactions along Unnatural DNA Templates	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecules	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules25184120	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 Kataoka Yuka, Fujita Hiroto, Endoh Tamaki, Sugimoto Naoki, Kuwahara Masayasu	4. 巻 25
2. 論文標題 Effects of Modifying Thioflavin T at the N3-Position on Its G4 Binding and Fluorescence Emission	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecules	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules25214936	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 Teng Ye, Tateishi-Karimata Hisae, Ohyama Tatsuya, Sugimoto Naoki	4. 巻 25
2. 論文標題 Effect of Potassium Concentration on Triplex Stability under Molecular Crowding Conditions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecules	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules25020387	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 Takahashi Shuntaro, Sugimoto Naoki	4. 巻 49
2. 論文標題 Stability prediction of canonical and non-canonical structures of nucleic acids in various molecular environments and cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical Society Reviews	6. 最初と最後の頁 8439 ~ 8468
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d0cs00594k	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 Ghosh Saptarshi, Takahashi Shuntaro, Endoh Tamaki, Tateishi-Karimata Hisae, Hazra Soumitra, Sugimoto Naoki	4. 巻 47
2. 論文標題 Validation of the nearest-neighbor model for Watson-Crick self-complementary DNA duplexes in molecular crowding condition	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Research	6. 最初と最後の頁 3284 ~ 3294
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkz071	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 Endoh Tamaki, Ohyama Tatsuya, Sugimoto Naoki	4. 巻 15
2. 論文標題 RNA Capturing Microsphere Particles (R CAMPs) for Optimization of Functional Aptamers	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Small	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/smll.201805062	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 Endoh Tamaki, Sugimoto Naoki	4. 巻 24
2. 論文標題 Conformational Dynamics of the RNA G-Quadruplex and its Effect on Translation Efficiency	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecules	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules24081613	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 Nakano Shu-ichi, Ayusawa Toshiya, Tanino Yuichi, Sugimoto Naoki	4. 巻 123
2. 論文標題 Stabilization of DNA Loop Structures by Large Cations	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry B	6. 最初と最後の頁 7687 ~ 7694
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.9b06074	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 Kuwahara Masayasu, Fujita Hiroto, Kataoka Yuka, Nakajima Yasuyo, Yamada Masanobu, Sugimoto Naoki	4. 巻 55
2. 論文標題 In situ condensation of an anti-cancer drug into fibrin gel enabling effective inhibition of tumor cell growth	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 11679 ~ 11682
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c9cc06418d	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 Takahashi Shuntaro, Sugimoto Naoki	4. 巻 2035
2. 論文標題 Quantitative Analysis of Stall of Replicating DNA Polymerase by G-Quadruplex Formation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Methods in Molecular Biology	6. 最初と最後の頁 257 ~ 274
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-1-4939-9666-7_15	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 -

〔学会発表〕 計47件 (うち招待講演 12件 / うち国際学会 15件)

1. 発表者名 高橋俊太郎, BHOWMIK Sudipta, 杉本直己
2. 発表標題 フラボノイドによる i-motif DNA の配列選択的な構造変化
3. 学会等名 第14回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 建石寿枝, TENG Ye, 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による相分離機構の解析
3. 学会等名 第14回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 遠藤 玉樹, SATPATHI Sagar, PODBEVSEK Peter, PLAVEC Janes, 杉本 直己
2. 発表標題 バルジを含むRNA二重鎖と天然アルカロイドとの相互作用解析
3. 学会等名 第14回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松本咲, 建石寿枝, 高橋俊太郎, 大山達也, 杉本直己
2. 発表標題 異なるGカルテット数とループ長を有するRNAグアニン四重らせんの安定性への分子クラウディングの効果
3. 学会等名 第14回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 GHOSH Saptarshi, 高橋俊太郎, 大山達也, 遠藤玉樹, 建石寿枝, 杉本直己
2. 発表標題 Stability prediction of DNA duplexes available under diverse molecular crowding conditions
3. 学会等名 第14回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 BANERJEE Dipanwita, 建石寿枝, 大山達也, GHOSH Saptarshi, 遠藤玉樹, 高橋俊太郎, 杉本直己
2. 発表標題 Development of the prediction method for stability of RNA/DNA hybrids under a physiological condition
3. 学会等名 第14回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 PALLAVI Chilka, 高橋俊太郎, 杉本直己
2. 発表標題 Empirical rule of i-motif stability regulated by different molecular crowding conditions
3. 学会等名 第14回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋俊太郎, GHOSH Saptarshi, 杉本直己
2. 発表標題 局所的な細胞内環境における核酸構造の安定性を探る
3. 学会等名 第69回高分子討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋俊太郎, 杉本直己
2. 発表標題 cMyc遺伝子のグアニン四重らせんに対する圧力効果とその生物学的意義
3. 学会等名 第61回高圧討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 遠藤玉樹, SATPATHI Sagar, 大山達也, PODBEVSEK Peter, PLAVEC Janez, 杉本直己
2. 発表標題 脱ワトソン・クリックの核酸化学(65): ヘルペリンによるRNAバルジ構造の認識および安定化の微視的解析
3. 学会等名 日本化学会第101回春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋俊太郎, HERDWIJN Piet, 杉本直己
2. 発表標題 脱ワトソン・クリックの核酸化学(66): 非天然DNAの複製反応に及ぼす分子クラウディングの影響
3. 学会等名 日本化学会第101回春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 建石寿枝, 川内敬子, 大山達也, 杉本直己
2. 発表標題 脱ワトソン・クリックの核酸化学(67): DNA四重らせん構造と転写変異に及ぼすがんの悪性進行に伴う細胞内環境変化の影響
3. 学会等名 日本化学会第101回春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松本咲, 大山達也, 杉本 直己
2. 発表標題 脱ワトソン・クリックの核酸化学(68): 老化における細胞内環境変化によるCpGアイランドのグアニン四重らせん構造のトポロジー制御
3. 学会等名 日本化学会第101回春季年会
4. 発表年 2021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 ワトソン・クリックの核酸化学(69): 神経変性疾患に関連するRNA四重鎖ジペプチドリピートの分子シミュレーションによる相互作用の解析
3. 学会等名 日本化学会第101回春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Saptarshi Ghosh, Shuntaro Takahashi, Naoki Sugimoto
2. 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond Watson-Crick Double Helix (70): Prediction of DNA duplex stability having biased base composition under molecular crowding conditions
3. 学会等名 日本化学会第101回春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Pallavi Chilka, Shuntaro Takahashi, Naoki Sugimoto
2. 発表標題 Nucleic Acid Chemistry beyond Watson-Crick Double Helix (71): I-motif stability prediction under molecular crowding conditions
3. 学会等名 日本化学会第101回春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Dipanwita Banerjee, Hisae Tateishi-Karimata, Tatsuya Ohyama, Marko Trajkovski, Maria Toplishek, Janez Plavec, Naoki Sugimoto
2. 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (72): Prediction of RNA/DNA hybrid stability under a physiological condition and verification of advantage in CRISPR-Cas9
3. 学会等名 日本化学会第101回春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 N. Sugimoto
2. 発表標題 Functions of Non-canonical Nucleic Acids (2)
3. 学会等名 International Workshop "Trends in Nucleic Acid (TINA) 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 建石寿枝, 杉本直己
2. 発表標題 DNA四重らせん構造はがんの悪性を制御しているのか
3. 学会等名 第22回生命化学研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Sugimoto
2. 発表標題 The Watson-Crick World Is Not Enough
3. 学会等名 Gordon Research Conference (Nucleosides, Nucleotides and Oligonucleotides) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Sugimoto
2. 発表標題 To B or Not to B : The Watson-Crick world is not enough
3. 学会等名 The Commemorative International Symposium of Nucleic Acid Chemistry (CISNAC2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Sugimoto
2. 発表標題 Nucleic Acids Chemistry under the Molecular Crowding World
3. 学会等名 第29回バイオ・高分子シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 建石 寿枝, Ye Teng, 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RNAリピート配列とペプチドの相互作用解析
3. 学会等名 第13回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 遠藤玉樹、杉本直己
2. 発表標題 生理活性分子に結合する天然RNAの網羅的スクリーニング
3. 学会等名 第13回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Sugimoto
2. 発表標題 Adventures of Guanine-quadruplex in Molecular Crowding World
3. 学会等名 The 7th International Meeting on Quadruplex Nucleic Acids (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Tateishi-Karimata and N. Sugimoto
2. 発表標題 Role for G-quadruplexes of Nucleic Acids During Tumor Progression
3. 学会等名 10th RSC-CSJ Joint Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 建石寿枝, 杉本直己
2. 発表標題 神経変性疾患に関わるRNA・ペプチドの細胞内での相互作用解析
3. 学会等名 大阪大学蛋白研セミナー/第3回LLPS研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Sugimoto
2. 発表標題 Adventures of Nucleic Acids in the Molecular Crowding World
3. 学会等名 Solvation Science Meets High Pressure Bioscience RESOLV - 10th IMBP - DFG FOR 1979 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Sugimoto
2. 発表標題 “To B or not to B” in Nucleic Acids Chemistry (3)
3. 学会等名 Advances in Noncanonical Nucleic Acids "ANNA2019" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Tateihsi-Karimata and N. Sugimoto
2. 発表標題 Effect of RNA structures on RNA and RNA/peptide accumulation in repeat-expansion disorders
3. 学会等名 Advances in Noncanonical Nucleic Acids "ANNA2019" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Endoh and N. Sugimoto
2. 発表標題 Conformational Dynamics of the RNA G-Quadruplex and its Effect on Gene Expressions
3. 学会等名 Advances in Noncanonical Nucleic Acids "ANNA2019" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋俊太郎, Bhowmik Sudipta, 杉本直己
2. 発表標題 DNA グアニン四重鎖に結合する蛍光性リガンドの高圧力による発光増強効果
3. 学会等名 第60回高圧討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Ghosh, S. Takahashi, T. Ohyama, T. Endoh, H. Kateishi-Karimata, N. Sugimoto
2. 発表標題 Prediction method for DNA duplex stability in molecular crowding conditions
3. 学会等名 第46回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Takahashi, J. Yamamoto, A. Kitamura, M. Kinjo, N. Sugimoto
2. 発表標題 Topology-based DNA quadruplex sensors for characterization of intracellular crowding environments
3. 学会等名 第46回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Endoh, M. Kuwahara, Y. Kataoka, N. Sugimoto
2. 発表標題 Screening of transcriptomic RNAs that interact with thioflavin T derivative
3. 学会等名 第46回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Tateishi-Karimata, Y. Teng, T. Ohyama, S. Tanaka, E. Chatani, N. Sugimoto
2. 発表標題 Effect of RNA topology on phase separation of peptides and proteins in neurodegenerative diseases
3. 学会等名 第46回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 D. Banerjee, H. Tateishi-Karimata, T. Ohyama, T. Endoh, S. Takahashi, N. Sugimoto
2. 発表標題 Development of new prediction parameters for RNA/DNA hybrid duplex stability under a physiological buffer condition
3. 学会等名 第46回国際核酸化学シンポジウム (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Sugimoto
2. 発表標題 Adventure on the World of Noncanonical Nucleic Acids
3. 学会等名 The Symposium on Nucleic Acid Chemistry (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 GHOSH, Saptarshi, S.Takahashi, T. Ohyama, T. Endo, H. Tateishi-Karimata, N.Sugimoto
2. 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (57): Parameters for prediction of DNA duplex stabilities under the crowding conditions
3. 学会等名 日本化学会第100回春季年会
4. 発表年 2020年

1 . 発表者名 S. Matsumoto, H. Tateishi-Karimata, S. Takahashi, N. Sugimoto
2 . 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (58): The effect of molecular crowding on the stability of RNA G-quadruplexes with various number of quartets and loops
3 . 学会等名 日本化学会第100回春季年会
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 D. Banerjee, H. Tateishi-Karimata, T. Ohyama, M. Tranjtkovski, M. Toplishek, S. Takahashi, T. Endoh, J. Plavec, N. Sugimoto
2 . 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (59): Prediction method for the stability of RNA/DNA hybrid duplex under a physiological condition
3 . 学会等名 日本化学会第100回春季年会
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 T. Endoh, S. Satpathi, N. Sugimoto
2 . 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (60): Interaction analyses between natural alkaloids and RNAs with different structure motifs
3 . 学会等名 日本化学会第100回春季年会
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 S. Satpathi, T. Endoh, N. Sugimoto
2 . 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (61): Effect of neighboring base pairs of cytosine bulge on berberine Induced RNA stabilization
3 . 学会等名 日本化学会第100回春季年会
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名 S. Takahashi, S. Bhowmic, N. Sugimoto
2. 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (62): Transformation of selective i-motif DNAs induced by flavonoid
3. 学会等名 日本化学会第100回春季年会
4. 発表年 2020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 (63): 分子シミュレーションによるGGGGCCリピートのRNA四重鎖とジペプチドリピートの集積メカニズムの解析
3. 学会等名 日本化学会第100回春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 H. Tateishi-Karimata, K. Kawauchi, T. Ohyama, N. Sugimoto
2. 発表標題 Nucleic Acids Chemistry beyond the Watson-Crick Double Helix (64): Effects of malignant alteration in cancer cells on the DNA structures and transcript mutations
3. 学会等名 日本化学会第100回春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 N. Sugimoto
2. 発表標題 Chemistry of non-double helix nucleic acids in molecular crowding
3. 学会等名 日本化学会第100回春季年会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 杉本直己	4. 発行年 2020年
2. 出版社 講談社	5. 総ページ数 565
3. 書名 核酸化学ハンドブック	

〔産業財産権〕

〔その他〕

甲南大学先端生命工学研究所ホームページ http://www.konan-fiber.jp/index.php 甲南大学先端生命工学研究所 http://www.konan-fiber.jp/index.php
--

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	建石 寿枝 (Tateishi Hisae) (20593495)	甲南大学・先端生命工学研究所・准教授 (34506)	
研究分担者	高橋 俊太郎 (Takahashi Shuntaro) (40456257)	甲南大学・先端生命工学研究所・准教授 (34506)	
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	長春中医薬大学			
スロベニア	National Institute of Chemistry			
ベルギー	KU Leuven			
インド	University of Calcutta			
英国	Reading University			
米国	Binghamton University			