

令和 4 年 5 月 25 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2016～2020

課題番号：16H06356

研究課題名(和文)人工遺伝子スイッチを用いた遺伝子発現の制御と機構の解明

研究課題名(英文) Regulation and mechanistic investigation of gene expression by artificial genetic switches

研究代表者

杉山 弘 (Sugiyama, Hiroshi)

京都大学・理学研究科・教授

研究者番号：50183843

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 135,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、(1) Py-Imポリアミド(PIP)にエピジェネティックな発現制御機能を付与し、体細胞の初期化やiPS細胞の分化を誘導可能にする機能性PIPの開発、(2) グアニン四重鎖構造(G4)に特異的に結合する機能分子の開発、(3) DNAフレームと高速原子間力顕微鏡(AFM)を使用した遺伝子発現機構の解明とヌクレオソームの動的な一分子解析、等を目指した。それらの研究成果をまとめ論文として報告し、化学的観点から遺伝子発現に関連する分子レベルでのヌクレオソーム全体の動態解析、遺伝子発現機構の解明に関する研究が進捗した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

特定の遺伝子発現を活性化する技術、人工転写因子として応用を目指すアプローチは、挑戦的で魅力ある研究である。体細胞の初期化やiPS細胞からの分化誘導が可能になれば、将来的には現在も治療がない先天性遺伝疾患に対する治療にも応用が期待できる。また、AFM測定技術を遺伝子発現に関連するヌクレオソーム全体の動態解析、遺伝子発現機構の解明を目指す。分子設計した機能性分子を用いて遺伝子発現を制御し、バイオインフォマティクスを駆使して分子レベルで解析するアプローチは国内外に例はなく、非常に独創的である。様々な病気の原因の解明にもつながる可能性があり、医学生物学への波及効果は計り知れない。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is the following three items. (1) Development of functional Py-Im polyamide (PIP) to regulate epigenetic expression, and to induce somatic cell reprogramming and iPS cell differentiation. (2) Development of functional molecules that specifically bind to the guanine quadruplex structure (G4). (3) Elucidation of gene expression mechanism using DNA frame by high-speed atomic force microscope (AFM) and dynamic single-molecule analysis of nucleosomes.

We reported those research results as papers. From a chemical point of view, research on the dynamic analysis of the entire nucleosome at the molecular level related to gene expression and the elucidation of the gene expression mechanism has progressed.

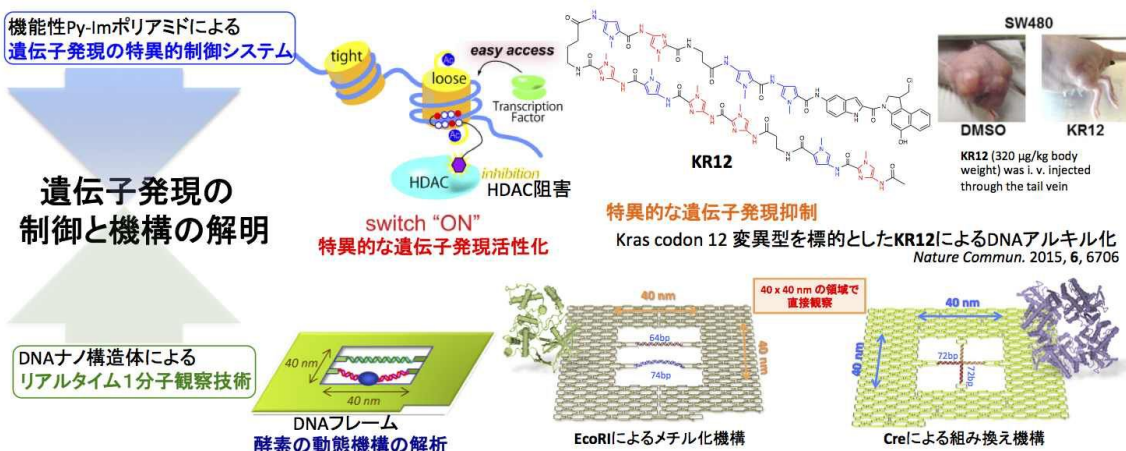
研究分野：ケミカルバイオロジー

キーワード：遺伝子発現制御 エピジェネティクス DNAナノ構造体 AFM 解析

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

研究代表者は、基盤研究(S)「分子科学的アプローチによる遺伝子発現の制御と機構の解明」の支援を受けて、精力的に遺伝子発現の制御機構の解明を進めてきた。具体的には、塩基配列特異性をもつ機能性 Py-Im ポリアミドを用いて、特定遺伝子の発現をオン-オフに制御するシステムを成立させた(オンスイッチについて: *Angew. Chem. Int. Ed.* **2015**, *54*, 8700., *Sci. Rep.* **2014**, *4*, 3843., オフスイッチについて: *Nature Commun.* **2015**, *6*, 6706.). また近年、塩基配列だけではなく DNA の構造変化によっても遺伝子発現が制御されていることが明らかになっており、我々は独自の一分子観察系である DNA フレームと呼ぶナノ構造体を用いてグアニン四重鎖構造など DNA の高次構造変化や酵素の挙動や反応を動的に解析する方法論を開発した(総説: *Acc. Chem. Res.* **2014**, *47*, 1645., *Chem. Rev.* **2014**, *114*, 1493.). 2019年10月には本課題は研究進捗評価結果として、「期待以上の進展と成果が見込まれるものと判断できる。問題点の整理も適切であり、更なる進展を期待する。」と総評 A+を受けた。それらのコメントにそって、遺伝子発現制御の機構を分子レベルで解明し、人工遺伝子スイッチの実現を目指したいと考え、本申請の着想に至った。



このような背景のもと、遺伝子発現の制御とその分子レベルでの解析を行う研究代表者のグループは国内外に例がなく、独自の挑戦的研究を遂行する技術力を備えていた。

### 2. 研究の目的

本研究は、エピジェネティックな遺伝子発現制御のメカニズムを、研究代表者の研究グループが培ってきた独自の分子科学的アプローチにより総合的に解明し、応用を目指すものである。

第一に、DNA の配列特異的な結合分子である Py-Im ポリアミドにエピジェネティックな遺伝子発現の活性化機能を付与し、体細胞の初期化や、iPS 細胞を目的とした細胞へ分化させることを目指す。第二に、遺伝子発現制御に連動する DNA 自身やヌクレオソームの高次構造の変化について、これらを一分子レベルで可視化し動的な状態を解析する技術を確認する。

これら2つのアプローチで研究を車の両輪のように進めることにより、エピジェネティックな遺伝子発現制御の機構を分子レベルで解明し、人工遺伝子スイッチの実現を目指す。

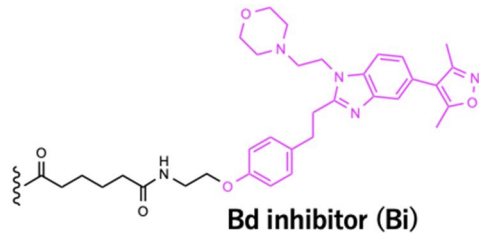
### 3. 研究の方法

本研究は、(1) Py-Im ポリアミドにエピジェネティックな発現制御機能を付与し、体細胞の初期化や iPS 細胞の分化を誘導可能にする機能性 Py-Im ポリアミドの開発、(2) グアニン四重鎖構造に特異的に結合する機能分子の開発、(3) 遺伝子発現機構の解明に向けて、DNA フレームというナノ構造体と高速原子間力顕微鏡(AFM)を活用する DNA 三重鎖やグアニン四重鎖構造、ヌクレオソーム等の動的な一分子解析、以上の3つの研究目標を立て研究を進めた。

#### 4. 研究成果

##### (1) 細胞の初期化や分化に関連する遺伝子群を活性化する機能性PIPの開発

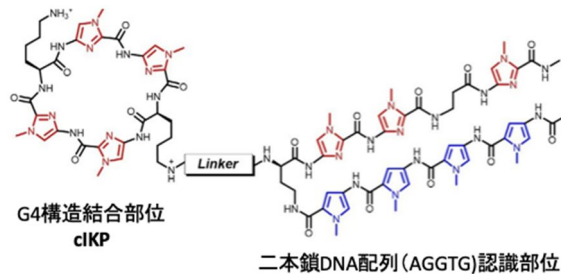
本研究期間において、遺伝子発現を特異的に活性化する機能分子を比較検証した結果、新しくプロモドメイン阻害剤(Bi)が PIP とのコンジュゲート分子として、非常に有望であることを見だした。合成した Bi-PIP コンジュゲートを用いて、PIP の配列特異性に誘導された特異的な遺伝子発現の活性化をマイクロアレイと RT-PCR の解析によって確認した。それらの研究成果をまとめて、2018 年に論文として報告した。DNA の 6 塩基配列を認識能する分子設計を基盤として、新しく 32 種の Bi-PIP コンジュゲート(A-φ)のライブラリーを合成し、細胞系評価への準備を整えた。これらの Bi-PIP コンジュゲートにおいて、PIP と Bi を繋ぐリンカー部分には PEG を採用し、コンジュゲートの水溶性を高めている。



また、機能性 PIP 開発の一環として、機能性ペプチドと PIP との新しいコンジュゲートの開発にも成功した。実際に、ミトコンドリア膜に特異的に結合するペプチドとのコンジュゲートによって、ミトコンドリア DNA 内の遺伝子発現の特異的な抑制を確認した。その他、トリアルギニンを導入した PIP コンジュゲート、ヒテロメア配列を標的とする近赤外蛍光性 PIP コンジュゲートの開発など、新しい機能性 PIP コンジュゲートの可能性を拓くことができた。それらの研究成果をまとめ論文として報告した。

##### (2) グアニン四重鎖構造に結合する機能性PIPの開発

Py-Imポリアミドの開発の一環として、DNAの特殊な高次構造、グアニン四重鎖(G4)構造に特異的に結合するプローブ分子の開発を進めた結果、2016年始めにG4構造に特異的に結合するリガンド(cIKP)の開発に成功した。さらに開発研究を進めた結果、本研究期間において、cIKP と PIP のコンジュゲートを新しく合成し、G4構造とその近傍配列を同時に認識して特異的に結合するプローブ分子の開発に成功した。その結合特異性はNMR測定技術を活用して解析し、Phan, A.T.教授との海外共同研究の成果として論文として報告した。



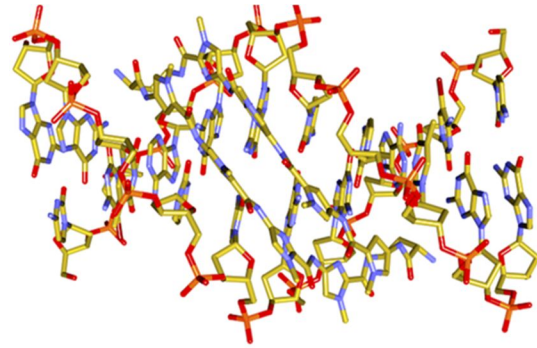
また、ヒテロメア配列において、DNAの特殊な高次構造の一つであるグアニン四重鎖構造とその近傍の二本鎖DNA塩基配列を同時に認識して特異的に結合するピリドスタチン-PIPコンジュゲートの開発に成功した。ケンタ州立大学Hanbin Mao教授の光ピンセット測定技術によって、結合特異性 ( $K_d = 0.8 \text{ nM}$ ) を解析し、得られた解析結果を海外との共同研究成果として報告した。加えて、G4構造に対する解析技術を活かし塩田教授との共同研究の成果として、ATR-X症候群とG4構造の関連性、5-ALAの症状に対する抑制効果を報告した。

##### (3) forward/reverse配向を制御する環状Py-Imポリアミドの開発

従来、PIP の結合配向において、5'-3'/ N-C 配向 (forward 配向) が優先的に起きている。しかしながら、近年 5'-3'/ C-N 配向 (reverse 配向) と呼ばれる逆の結合配向を好むケースが報告されており、標的外配列(Off-Target)の共存による特異性の低下が懸念された。研究代表者らは Py-Im ポリアミドの開発の一環として、環状 PIP の forward/reverse 配向に関する結合能を評価した結果、turn 部に (R) -アミノ基を持つ環状 PIP の優れた forward 配向性と、turn 部に (S) -アミノ基を持つ環状 PIP の前例のない reverse 配向性を確認した。その結果、turn 部のアミノ基の不斉が、forward/reverse 配向における優先性を決める重要な要素であることを解明した。



さらに、reverse 配向 DNA 結合性の環状 PIP の機構を理解するために、X 線結晶構造解析を進めた。様々な結晶化条件を検討し、得られた DNA-環状 PIP 複合体の単結晶を用いて SPring-8 での X 線結晶構造解析に成功した。その結果、これまで報告されていない reverse 配向に結合した結晶構造 (NDB: 6M5B) を解明し、京都大学 竹田一旗 准教授グループとの共同研究の成果として論文として報告した。

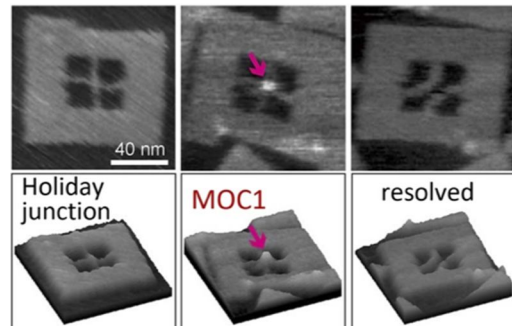


DNA-環状PIP複合体

アミノ基の不斉による forward/reverse 配向制御技術は、標的遺伝子配列への特異性を改善するために役立つものと考える。

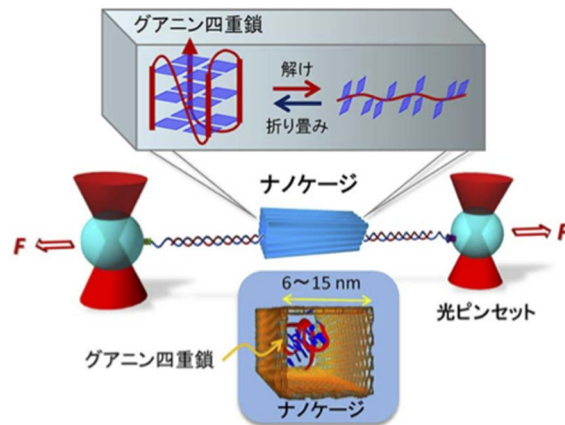
#### (4) DNA ナノ構造体による一分子解析技術の開発

DNA ナノ構造体上に機能性分子をプログラムに基づいて配置し、そのナノ構造体上でのタンパク質などの 1 分子の動的な解析、距離と空間を制御した状態での相互作用の解析測定技術の開発を進めた。その研究成果として、京都大学理学部植物学研究室・鹿内教授、西村助教との Holliday junction に関する共同研究が円滑に進んだ。特に、Holliday junction 上の MBP-AtMOC1 系の結合から解離に至る機構の AFM による直接観察と挙動解析に応用することに成功し、研究成果をまとめて Science 誌に報告した。



また、ヌクレオソームの構成成分である H3-H4 オクタソーム形成の動態や、各ヌクレオソーム間に働く相互作用を DNA フレーム技術と高速 AFM によって詳細に解析し、その研究成果を報告した。

さらに、DNA 鎖を折り曲げて数ナノメートルの角筒状の構造体「ナノケージ」を用いる DNA 構造解析法の開発を進めた。構築したナノケージを用い、その中にグアニン四重鎖 (G4) 構造を配置することで、ナノ空間内に DNA 分子を閉じ込めることができる。そこに共同研究者である ケント大学の Hanbin Mao 教授の光ピンセット技術を用いて、両方向から引っ張ることで、ナノケージ内に導入したグアニン四重鎖構造が解け、再び折り畳まれる過程を 1 分子レベルで測定することに成功した。また、より狭小な空間では G4 構造はより安定化することを見出した。これらの成果を Nature Nanotechnology 誌に報告した。さらに、i-モチーフ構造をナノケージ内に導入すると空間内での安定化が見られ、その安定化の要因がナノケージ内での水の物性に影響されることを明らかにした。これらの成果を PNAS, JACS 誌に報告した。



これは、空間の広さを制限することによって生体分子がどれくらい安定化するかを実測した世界で初めての例である。DNA ナノ構造体によって多様なナノ空間を構築することができるため、今後様々なタンパク質等の生命現象を捉えるナノスケールの 1 分子解析システムとして期待できる。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計52件（うち査読付論文 52件 / うち国際共著 9件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Mandal Shankar, Kawamoto Yusuke, Yue Zhizhou, Hashiya Kaori, Cui Yunxi, Bando Toshikazu, Pandey Shankar, Hoque Mohammed Enamul, Hossain Mohammad Akter, Sugiyama Hiroshi, Mao Hanbin	4. 巻 47
2. 論文標題 Submolecular dissection reveals strong and specific binding of polyamide-pyridostatin conjugates to human telomere interface	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Research	6. 最初と最後の頁 3295 ~ 3305
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkz135	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 Tohgasaki Takeshi, Shitomi Yasuyuki, Feng Yihong, Honna Saisei, Emura Tomoko, Hidaka Kumi, Sugiyama Hiroshi, Endo Masayuki	4. 巻 30
2. 論文標題 A Photocaged DNA Nanocapsule for Controlled Unlocking and Opening inside the Cell	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bioconjugate Chemistry	6. 最初と最後の頁 1860 ~ 1863
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.bioconjchem.9b00040	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 Raghavan Guruprasad, Hidaka Kumi, Sugiyama Hiroshi, Endo Masayuki	4. 巻 58
2. 論文標題 Direct Observation and Analysis of the Dynamics of the Photoresponsive Transcription Factor GAL4	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 7626 ~ 7630
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201900610	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 Sato Shinsuke, Asamitsu Sefan, Bando Toshikazu, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 27
2. 論文標題 Orientation preferences of hairpin pyrrole?imidazole polyamides toward mCGG site	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry	6. 最初と最後の頁 2167 ~ 2171
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmc.2019.04.006	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 Tsuruga Ryusei, Uehara Narumi, Suzuki Yuki, Furuta Hiroyuki, Sugiyama Hiroshi, Endo Masayuki, Matsumura Shigeyoshi, Ikawa Yoshiya	4. 巻 128
2. 論文標題 Oligomerization of a modular ribozyme assembly of which is controlled by a programmable RNA?RNA interface between two structural modules	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Bioscience and Bioengineering	6. 最初と最後の頁 410 ~ 415
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jbiosc.2019.04.003	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 Mino Takashi, Iwai Noriki, Endo Masayuki, Inoue Kentaro, Akaki Kotaro, Hia Fabian, Uehata Takuya, Emura Tomoko, Hidaka Kumi, Suzuki Yutaka, Standley Daron M, Okada-Hatakeyama Mariko, Ohno Shigeo, Sugiyama Hiroshi, Yamashita Akio, Takeuchi Osamu	4. 巻 47
2. 論文標題 Translation-dependent unwinding of stem?loops by UPF1 licenses Regnase-1 to degrade inflammatory mRNAs	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Research	6. 最初と最後の頁 8838-8859
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkz628	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 Hirose Yuki, Asamitsu Sefan, Bando Toshikazu, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 141
2. 論文標題 Control of Forward/Reverse Orientation Preference of Cyclic Pyrrole?Imidazole Polyamides	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 13165 ~ 13170
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.9b05516	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 Asamitsu Sefan, Shioda Norifumi, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 26
2. 論文標題 Switching Off Cancer-Causing Telomerase Using Small Molecules	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cell Chemical Biology	6. 最初と最後の頁 1045 ~ 1047
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.chembiol.2019.08.001	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 Ohtsuki Shozo, Shiba Yukako, Maezawa Tatsuoki, Hidaka Kumi, Sugiyama Hiroshi, Endo Masayuki, Takahashi Yuki, Takakura Yoshinobu, Nishikawa Makiya	4. 巻 11
2. 論文標題 Folding of single-stranded circular DNA into rigid rectangular DNA accelerates its cellular uptake	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nanoscale	6. 最初と最後の頁 23416 ~ 23422
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c9nr08695a	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 Mishra Shubham, Feng Yihong, Endo Masayuki, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 21
2. 論文標題 Advances in DNA Origami-Cell Interfaces	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ChemBioChem	6. 最初と最後の頁 33 ~ 44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbic.201900481	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 Malinee Madhu, Kumar Alok, Hidaka Takuya, Horie Masanobu, Hasegawa Kouichi, Pandian Ganesh N., Sugiyama Hiroshi	4. 巻 28
2. 論文標題 Targeted suppression of metastasis regulatory transcription factor SOX2 in various cancer cell lines using a sequence-specific designer pyrrole?imidazole polyamide	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry	6. 最初と最後の頁 115248 ~ 115248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmc.2019.115248	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 Maeda Rina, Sato Shinsuke, Obata Shunsuke, Ohno Tomo, Hashiya Kaori, Bando Toshikazu, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 141
2. 論文標題 Molecular Characteristics of DNA-Alkylating PI Polyamides Targeting RUNX Transcription Factors	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 4257 ~ 4263
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.8b08813	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 Hashiya Fumitaka, Ito Shinji, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 27
2. 論文標題 Electron injection from mitochondrial transcription factor A to DNA associated with thymine dimer photo repair	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bioorganic & Medicinal Chemistry	6. 最初と最後の頁 278 ~ 284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmc.2018.11.044	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 Jonchhe Sagun, Ghimire Chiran, Cui Yunxi, Sasaki Shogo, McCool Mason, Park Soyoun, Iida Keisuke, Nagasawa Kazuo, Sugiyama Hiroshi, Mao Hanbin	4. 巻 58
2. 論文標題 Binding of a Telomestatin Derivative Changes the Mechanical Anisotropy of a Human Telomeric G Quadruplex	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 877 ~ 881
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201811046	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 Lee Seonghyun, Lee Yelin, Kim Yongkyun, Wang Cong, Park Jungyul, Jung Gun, Chen Yenglong, Chang Rakwoo, Ikeda Shuji, Sugiyama Hiroshi, Jo Kyubong	4. 巻 11
2. 論文標題 Nanochannel-Confined TAMRA-Polypyrrole Stained DNA Stretching by Varying the Ionic Strength from Micromolar to Millimolar Concentrations	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Polymers	6. 最初と最後の頁 15 ~ 15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/polym11010015	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 Zou Tingting, Hashiya Fumitaka, Wei Yulei, Yu Zutao, Pandian Ganesh N., Sugiyama Hiroshi	4. 巻 24
2. 論文標題 Direct Observation of H3-H4 Octasome by High-Speed AFM	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 15998 ~ 16002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201804010	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 Jonchhe Sagun, Pandey Shankar, Emura Tomoko, Hidaka Kumi, Hossain Mohammad Akter, Shrestha Prakash, Sugiyama Hiroshi, Endo Masayuki, Mao Hanbin	4. 巻 115
2. 論文標題 Decreased water activity in nanoconfinement contributes to the folding of G-quadruplex and i-motif structures	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 9539 ~ 9544
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1805939115	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 Yu Zutao, Hsieh Wei Che, Asamitsu Sefan, Hashiya Kaori, Bando Toshikazu, Ly Danith H., Sugiyama Hiroshi	4. 巻 24
2. 論文標題 Orthogonal PNA Dimerization Domains Empower DNA Binders with Cooperativity and Versatility Mimicking that of Transcription Factor Pairs	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemistry ? A European Journal	6. 最初と最後の頁 14183 ~ 14188
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201801961	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 Masubuchi Takeya, Endo Masayuki, Iizuka Ryo, Iguchi Ayaka, Yoon Dong Hyun, Sekiguchi Tetsushi, Qi Hao, Iinuma Ryosuke, Miyazono Yuya, Shoji Shuichi, Funatsu Takashi, Sugiyama Hiroshi, Harada Yoshie, Ueda Takuya, Tadakuma Hisashi	4. 巻 13
2. 論文標題 Construction of integrated gene logic-chip	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Nanotechnology	6. 最初と最後の頁 933 ~ 940
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41565-018-0202-3	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 Lee Seonghyun, Kawamoto Yusuke, Vijayanthi Thangavel, Park Jihyun, Bae Jaeyoung, Kim-Ha Jeongsil, Sugiyama Hiroshi, Jo Kyubong	4. 巻 46
2. 論文標題 TAMRA-polypyrrole for A/T sequence visualization on DNA molecules	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Research	6. 最初と最後の頁 e108 ~ e108
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gky531	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 Taniguchi Junichi, Feng Yihong, Pandian Ganesh N., Hashiya Fumitaka, Hidaka Takuya, Hashiya Kaori, Park Soyung, Bando Toshikazu, Ito Shinji, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 140
2. 論文標題 Biomimetic Artificial Epigenetic Code for Targeted Acetylation of Histones	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 7108 ~ 7115
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.8b01518	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 Sato Yusuke, Endo Masayuki, Morita Masamune, Takinoue Masahiro, Sugiyama Hiroshi, Murata Satoshi, Nomura Shin-ichiro M., Suzuki Yuki	4. 巻 5
2. 論文標題 Environment-Dependent Self-Assembly of DNA Origami Lattices on Phase-Separated Lipid Membranes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Advanced Materials Interfaces	6. 最初と最後の頁 1800437 ~ 1800437
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.201800437	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 Mitsuda Yoshihide, Morita Ken, Kashiwazaki Gengo, Taniguchi Junichi, Bando Toshikazu, Obara Moeka, Hirata Masahiro, Kataoka Tatsuki R., Muto Manabu, Kaneda Yasufumi, Nakahata Tatsutoshi, Liu Pu Paul, Adachi Souichi, Sugiyama Hiroshi, Kamikubo Yasuhiko	4. 巻 8
2. 論文標題 RUNX1 positively regulates the ErbB2/HER2 signaling pathway through modulating SOS1 expression in gastric cancer cells	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 6423 ~ 6423
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-24969-w	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 Suzuki Yuki, Sugiyama Hiroshi, Endo Masayuki	4. 巻 57
2. 論文標題 Complexing DNA Origami Frameworks through Sequential Self-Assembly Based on Directed Docking	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 7061 ~ 7065
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201801983	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 Shioda Norifumi, Yabuki Yasushi, Yamaguchi Kouya, Onozato Misaki, Li Yue, Kurosawa Kenji, Tanabe Hideyuki, Okamoto Nobuhiko, Era Takumi, Sugiyama Hiroshi, Wada Takahito, Fukunaga Kohji	4. 巻 24
2. 論文標題 Targeting G-quadruplex DNA as cognitive function therapy for ATR-X syndrome	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Medicine	6. 最初と最後の頁 802 ~ 813
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41591-018-0018-6	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 Shrestha Prakash, Jonchhe Sagun, Emura Tomoko, Hidaka Kumi, Endo Masayuki, Sugiyama Hiroshi, Mao Hanbin	4. 巻 12
2. 論文標題 Confined space facilitates G-quadruplex formation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nature Nanotechnology	6. 最初と最後の頁 582 ~ 588
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/nnano.2017.29	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 Kobayashi Yusuke, Misumi Osami, Odahara Masaki, Ishibashi Kota, Hirono Masafumi, Hidaka Kumi, Endo Masayuki, Sugiyama Hiroshi, Iwasaki Hiroshi, Kuroiwa Tsuneyoshi, Shikanai Toshiharu, Nishimura Yoshiki	4. 巻 356
2. 論文標題 Holliday junction resolvases mediate chloroplast nucleoid segregation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Science	6. 最初と最後の頁 631 ~ 634
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.aan0038	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 Yang Yangyang, Tashiro Ryu, Suzuki Yuki, Emura Tomoko, Hidaka Kumi, Sugiyama Hiroshi, Endo Masayuki	4. 巻 23
2. 論文標題 A Photoregulated DNA-Based Rotary System and Direct Observation of Its Rotational Movement	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 3979 ~ 3985
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201605616	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 Willner Elena M., Kamada Yuu, Suzuki Yuki, Emura Tomoko, Hidaka Kumi, Dietz Hendrik, Sugiyama Hiroshi, Endo Masayuki	4. 巻 56
2. 論文標題 Single-Molecule Observation of the Photoregulated Conformational Dynamics of DNA Origami Nanoscissors	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 15324 ~ 15328
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201708722	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 Taniguchi Junichi, Pandian Ganesh N., Hidaka Takuya, Hashiya Kaori, Bando Toshikazu, Kim Kyeong Kyu, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 45
2. 論文標題 A synthetic DNA-binding inhibitor of SOX2 guides human induced pluripotent stem cells to differentiate into mesoderm	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Research	6. 最初と最後の頁 9219 ~ 9228
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkx693	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 Shibata Tomonori, Fujita Yoshihiko, Ohno Hirohisa, Suzuki Yuki, Hayashi Karin, Komatsu Kaoru R., Kawasaki Shunsuke, Hidaka Kumi, Yonehara Shin, Sugiyama Hiroshi, Endo Masayuki, Saito Hirohide	4. 巻 8
2. 論文標題 Protein-driven RNA nanostructured devices that function in vitro and control mammalian cell fate	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-017-00459-x	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 Yu Zutao, Taniguchi Junichi, Wei Yulei, Pandian Ganesh N., Hashiya Kaori, Bando Toshikazu, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 138
2. 論文標題 Antiproliferative and apoptotic activities of sequence-specific histone acetyltransferase inhibitors	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Eur. J. Med. Chem.	6. 最初と最後の頁 320 ~ 327
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ejmech.2017.06.037	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 Hidaka Takuya, Pandian Ganesh N., Taniguchi Junichi, Nobeyama Tomohiro, Hashiya Kaori, Bando Toshikazu, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 139
2. 論文標題 Creation of a Synthetic Ligand for Mitochondrial DNA Sequence Recognition and Promoter-Specific Transcription Suppression	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 8444 ~ 8447
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.7b05230	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 Guo Chuanxin, Asamitsu Sefan, Kashiwazaki Gengo, Sato Shinsuke, Bando Toshikazu, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 18
2. 論文標題 DNA Interstrand Crosslinks by H-pin Polyamide (S)-seco-CBI Conjugates	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ChemBioChem	6. 最初と最後の頁 166 ~ 170
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbic.201600425	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 Okamura Izumi, Park Soyoun, Han Ji Hoon, Notsu Shunta, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 46
2. 論文標題 A Combination of Visible-light Photoredox and Metal Catalysis for the Mannich-type Reaction of N-Aryl Glycine Esters	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 1597 ~ 1600
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.170706	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 Sakashita Sohei, Park Soyoun, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 46
2. 論文標題 Copper-containing DNA/Silica Mineral Complexes for the Asymmetric Diels/Alder Reaction	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 1165 ~ 1168
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.170411	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 Han Ji Hoon, Yamamoto Seigi, Park Soyong, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 23
2. 論文標題 Development of a Vivid FRET System Based on a Highly Emissive dG-dC Analogue Pair	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 7607 ~ 7613
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201701118	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 Okamura Izumi, Park Soyong, Hiraga Ryota, Yamamoto Seigi, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 46
2. 論文標題 Synthesis, Photophysical Properties, and Enzymatic Incorporation of an Emissive Thymidine Analogue	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 245 ~ 248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.161024	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 Asamitsu Sefan, Obata Shunsuke, Phan Anh Tu?n, Hashiya Kaori, Bando Toshikazu, Sugiyama Hiroshi	4. 巻 24
2. 論文標題 Simultaneous Binding of Hybrid Molecules Constructed with Dual DNA-Binding Components to a G-Quadruplex and Its Proximal Duplex	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal	6. 最初と最後の頁 4428 ~ 4435
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201705945	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 Shrestha, P.; Jonehhe, S.; Emura, T.; Hidaka, K.; Endo, M.; Sugiyama, H.; Mao, H.	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Confined Space Dramatically Facilitates G-quadruplex Formation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nature Nanotech.	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/nnano.2017.29	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 Raz, M.; Hidaka, K.; Sturla, S.; Sugiyama, H.; Endo, M.	4. 巻 138
2. 論文標題 Torsional Constraints of DNA Substrates Impact Cas9 Cleavage	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Am. Chem. Soc.	6. 最初と最後の頁 13842-13845
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.6b08915	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 Yamagata, Y.; Emura, T.; Hidaka, K.; Sugiyama, H.; Endo, M.	4. 巻 22
2. 論文標題 Triple Helix Formation in a Topologically Controlled DNA Nanosystem	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Chem. Eur. J.	6. 最初と最後の頁 5494-5498
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201505030	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 Shrestha, P.; Emura, T.; Koirala, D.; Cui, Y.; Hidaka, K.; Maximuck, W.; Endo, M.; Sugiyama, H.; Mao, H.	4. 巻 44
2. 論文標題 Mechanical Properties of DNA Origami Nanoassemblies are Determined by Holliday Junction Mechanophores	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Res.	6. 最初と最後の頁 6574-6582
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkw610	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 Kawamoto, Y.; Sasaki, A.; Chandran, A.; Hashiya, K.; Ide, S.; Bando, T.; Maeshima, K.; Sugiyama, H.	4. 巻 138
2. 論文標題 Targeting 24 bp within Telomere Repeat Sequences with Tandem Tetramer Pyrrole-Imidazole Polyamide Probes	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J. Am. Chem. Soc.	6. 最初と最後の頁 14100-14107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.6b09023	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 Li, Y.; Syed, J.; Suzuki, Y.; Asamitsu, S.; Shioda, N.; Wada, T.; Sugiyama, H.	4. 巻 17
2. 論文標題 Effect of ATRX and G-Quadruplex Formation by the VNTR Sequence on $\alpha$ -Globin Gene Expression	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 ChemBioChem	6. 最初と最後の頁 928-935
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbic.201500655	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 Li, Y.; Syed, J.; Sugiyama, H.	4. 巻 17
2. 論文標題 RNA-DNA Triplex Formation by Long Noncoding RNAs	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Cell. Chem. Biol.	6. 最初と最後の頁 1325-1333
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbic.201600198	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 Asamitsu, S.; Li, Y.; Bando, T.; Sugiyama, H.	4. 巻 17
2. 論文標題 Ligand-Mediated G-Quadruplex Induction in a Double-Stranded DNA Context by Cyclic Imidazole/Lysine Polyamide	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 ChemBioChem	6. 最初と最後の頁 1317-1322
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbic.201600198	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 Chandran, A.; Syed, J.; Li, Y.; Sato, S.; Bando, T.; Sugiyama, H.,	4. 巻 17
2. 論文標題 Genome-wide assessment of the binding effects of artificial transcriptional activators by utilizing the power of high-throughput sequencing	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 ChemBioChem	6. 最初と最後の頁 1905-1910
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbic.201600274	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 Kashiwazaki, G.; Chandran, A.; Asamitsu, S.; Kawase, T.; Kawamoto, Y.; Sawatani, Y.; Hashiya, K.; Bando, T.; Sugiyama, H.	4. 巻 17
2. 論文標題 Comparative analysis of DNA-binding selectivity of hairpin and cyclic pyrrole-imidazole polyamides based on next generation sequencing	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 ChemBioChem	6. 最初と最後の頁 1752-1758
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbic.201600282	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 Sasaki, A.; Ide, S.; Kawamoto, Y.; Bando, T.; Murata, Y.; Shimura, M.; Yamada, K.; Hirata, A.; Nokihara, K.; Hirata, T.; Sugiyama, H.; Maeshima, K.	4. 巻 6
2. 論文標題 Telomere visualization in tissue sections using pyrrole-imidazole polyamide probe	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Sci. Rep.	6. 最初と最後の頁 29261
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/srep29261	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 Chandran, A.; Syed, J.; Taylor, R. D.; Kashiwazaki, G.; Sato, S.; Hashiya, K.; Bando, T.; Sugiyama, H.	4. 巻 44
2. 論文標題 Deciphering the Genomic Targets of Alkylating Polyamide Conjugates Using High-throughput Sequencing	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Res.	6. 最初と最後の頁 4014-4024
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkw283	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 Sawatani, Y.; Kashiwazaki, G.; Chandran, A.; Asamitsu, S.; Guo, C.; Sato, S.; Hashiya, K.; Bando, T.; Sugiyama, H.	4. 巻 24
2. 論文標題 Sequence-specific DNA binding by long hairpin pyrrole-imidazole polyamides containing an 8-amino-3,6-dioxaoctanoic acid unit	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Bioorg. Med. Chem.	6. 最初と最後の頁 3603-3611
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bmc.2016.05.070	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36件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 16件）

1. 発表者名 Ji Hoon Han, Shingo Hirashima, Soyoung Park, Hiroshi Sugiyama
2. 発表標題 Highly sensitive and selective mercury sensor based on mismatched base pairing with dioxT
3. 学会等名 Commemorative International Symposium of the Japan Society of Nucleic Acids Chemistry (CISNAC 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Soumya Sethi, Minh Nguyen Tuyet Le, Kouichi Hasegawa, Ganesh Pandian Namasivayam, Hiroshi Sugiyama
2. 発表標題 Synthetic gene switches to regulate liver cell differentiation
3. 学会等名 Commemorative International Symposium of the Japan Society of Nucleic Acids Chemistry (CISNAC 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坪野 友太郎、日高 拓也、河本 佑介、Pandian Ganesh Namasivayam、板東 俊和、杉山 弘
2. 発表標題 ピロール-イミダゾールポリアミドを用いたテロメアのイメージング
3. 学会等名 生体機能関連化学部会若手の会 第31回サマースクール
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 廣瀬 優希、朝光 世煌、板東 俊和、杉山 弘
2. 発表標題 環状ピロール-イミダゾールポリアミドの合成と評価
3. 学会等名 生体機能関連化学部会若手の会 第31回サマースクール
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroshi Sugiyama
2. 発表標題 Chemical Biology of Nucleic Acids: DNA Origami and Artificial Genetic Switch
3. 学会等名 Commemorative International Symposium of the Japan Society of Nucleic Acids Chemistry (CISNAC 2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuki Hirose, Sefan Asamitsu, Toshikazu Bando, Hiroshi Sugiyama
2. 発表標題 Investigation into DNA Binding Orientation of Cyclic Pyrrole-Imidazole Polyamides
3. 学会等名 The 46th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry (CISNAC 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ji Hoon Han, Soyoung Park, Hiroshi Sugiyama
2. 発表標題 Approach to determination of G-quadruplex structure on the Nucleosome Structure using thdG-tC FRET pair
3. 学会等名 The 46th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry (CISNAC 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yutaro Tsubono, Takuya Hidaka, Yusuke Kawamoto, Kaori Hashiya, Ganesh Pandian Namasivayam, Toshikazu Bando, Hiroshi Sugiyama
2. 発表標題 Telomere Imaging in Human Live cells with Pyrrole-Imidazole Polyamide
3. 学会等名 The 46th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry (CISNAC 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ji Hye Yum, Soyoung Park, Hiroshi Sugiyama
2. 発表標題 DNA Quadruplex-Duplex Hybrids as Bimolecular Scaffolds for Asymmetric Catalysis
3. 学会等名 The 46th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry (CISNAC 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坪野 友太郎、日高 拓也、河本 佑介、Ganesh Pandian Namasivayam、板東 俊和、杉山 弘
2. 発表標題 ピロールイミダゾールポリアミドを用いたヒト生細胞におけるテロメアのイメージング
3. 学会等名 第42回日本分子生物学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Madhu Malinee
2. 発表標題 Targeted Suppression of the Metastasis Regulatory Transcription Factor SOX2 in Various Cancer Cell Lines a Sequence-specific Designer Pyrrole-imidazole Polyamide
3. 学会等名 The 10th International Symposium, Interdisciplinary Science and Technology Innovations for Sustainable Society (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Madhu Malinee
2. 発表標題 Enhancing mitochondrial biogenesis of T cells by synthetic ON switch improves anti-tumor immunity of PD-1 blockade
3. 学会等名 第48回日本免疫学会学術集会
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 YUM, Jihye; PARK, Soyoung; SUGIYAMA, Hiroshi
2. 発表標題 DNA Quadruplex-Duplex Hybrids as Bimolecular Scaffolds for Asymmetric Catalysis,
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平島 真吾、朴 昭映、杉山 弘
2. 発表標題 蛍光性チミン・シトシンを用いた配向依存性を有するFRET系の構築と評価
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 FENG, Yihong; HIDAHA, Kumi; SUGIYAMA Hiroshi; ENDO, Masayuki
2. 発表標題 Direct Observation of Nucleosome Interaction in DNA Frame using High-speed AFM
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安倍 克彦、廣瀬 優希、浴 晴彦、竹田 一旗、遠藤 政幸、板東 俊和、杉山 弘
2. 発表標題 逆配向型環状PIP-DNA複合体のX線結晶構造
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hiroshi Sugiyama
2. 発表標題 Chemical Biology of Nucleic Acids: DNA Origami and Artificial Genetic Switch
3. 学会等名 The Catalysis and Sensing for our Environment Symposium 2017 (CASE2017) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 日高 拓也、NAMASIVAYAM, Ganesh Pandian、板東 俊和、杉山 弘
2. 発表標題 配列選択的DNA結合能を有するミトコンドリア局在性分子の開発とその応用
3. 学会等名 日本ケミカルバイオロジー学会第12回年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鎌田 佑、Elena Willner、鈴木 勇輝、江村 智子、日高 久美、Hendrik Dietz、杉山 弘、遠藤 政幸
2. 発表標題 光応答性を持つDNA分子デバイスの構築とその自己集積化
3. 学会等名 日本ケミカルバイオロジー学会第12回年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 橋谷 文貴、杉山 弘
2. 発表標題 5-プロモウラシルを含むゲノムDNAの光反応
3. 学会等名 第39回日本光医学・光生物学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Zutao Yu
2. 発表標題 Cooperative DNA recognition by artificial host/guest inclusion complexes to mimic transcription factor pair
3. 学会等名 2017 Chinese Medicinal Chemistry Symposium
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hiroshi Sugiyama
2. 発表標題 Chemical Biology of Nucleic Acids: DNA Origami and Artificial Genetic Switch
3. 学会等名 Asian 3 Roundtable on Nucleic Acids(A3RONA2017) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hiroshi Sugiyama
2. 発表標題 Pyrrole-imidazole Polyamides: Artificial Genetic Switches for Therapeutic Gene Modulation
3. 学会等名 The 13th Annual Meeting of the Oligonucleotide Therapeutics Society (OTS) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 坂下 宗平、杉山 弘、朴 昭映
2. 発表標題 Construction of G-quadruplex structure using bipyridine containing DNA
3. 学会等名 核酸化学若手フォーラム2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 HAN, Jihun、朴 昭映、杉山 弘
2. 発表標題 Studying nucleosome using vivid thdG-tC FRET system
3. 学会等名 核酸化学若手フォーラム2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Sohei Sakashita, Hiroshi Sugiyama, Soyoung Park
2. 発表標題 Construction of G-quadruplex structure using bipyridine containing DNA
3. 学会等名 The 44th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry (ISNAC 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 JiHoon Han, Soyoung Park, Hiroshi Sugiyama
2. 発表標題 Studying nucleosome using vivid thdG-tC FRET system
3. 学会等名 The 44th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry (ISNAC 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yuu Kamada, Elena Willner, Yuki Suzuki, Tomoko Emura, Kumi Hidaka, Hendrik Dietz, Hiroshi Sugiyama, Masayuki Endo
2. 発表標題 Direct observation of photoresponsive DNA nanodevice and its self-assembly
3. 学会等名 The 44th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry (ISNAC 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tingting Zou, Fumitaka Hashiya, Seiichiro Kizaki, Hiroshi Sugiyama
2. 発表標題 Octa-some constructed by histone H3-H4 and DNA, possesses different personality comparing to nucleosome
3. 学会等名 The 44th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry (ISNAC 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shunsuke Obata, Sefan Asamitsu, Kaori Hashiya, Toshikazu Bando, Hiroshi Sugiyama,
2. 発表標題 G-quadruplex formation by hairpin Pyrrole-imidazole Polyamide dimer
3. 学会等名 The 44th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry (ISNAC 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takuya Hidaka, Pandian N. Ganesh, Toshikazu Bando, Hiroshi Sugiyama
2. 発表標題 Creation of a Synthetic Ligand for Sequence recognition of mitochondrial DNA
3. 学会等名 Consortium of Biological Sciences 2017 (ConBio 2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 HAN, Ji Hoon; PARK, Soyoung; SUGIYAMA, Hiroshi
2. 発表標題 Investigation of Nucleosome Using thdG-tC FRET System
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大野 智、柏崎 玄伍、橋谷 かわり、板東 俊和、杉山 弘
2. 発表標題 アルキル化PIポリアミドライブラリーの細胞毒性
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 YU, Zutao; SUGIYAMA, Hiroshi
2. 発表標題 In vitro and Cell-based assay of Cooperative assemblies to mimic transcription factor pair
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 浴 晴彦、杉山 弘、遠藤 政幸
2. 発表標題 自己集合性3次元DNA結晶のAFMによる結晶表面観察
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小幡 俊介、朝光 世煌、橋谷 かわり、板東 俊和、杉山 弘
2. 発表標題 ヘアピン型PIPダイマーによるG-Quadruplex構造の誘起
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年



〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 ピロール-イミダゾールポリアミド化合物群を用いた内在性制御因子のスクリーニング方法	発明者 杉山 弘, 上久保靖彦	権利者 京都大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2017-100814	出願年 2017年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

Chemical Biology lab, Department of Chemistry, Graduate School of Science, Kyoto Univ <a href="http://kuchem.kyoto-u.ac.jp/chembio/">http://kuchem.kyoto-u.ac.jp/chembio/</a>
--

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	遠藤 政幸  (Endo Masayuki)  (70335389)	京都大学・物質 - 細胞統合システム拠点・特定拠点准教授    (14301)	

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			
米国	ケント州立大学			
韓国	西江大学校			
米国	Kent State University			