

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 14 日現在

機関番号：10101

研究種目：新学術領域研究(研究領域提案型)

研究期間：2016～2020

課題番号：16H06506

研究課題名(和文)光圧を極める：分子操作の極限化と光制御によるマクロ化

研究課題名(英文)Ultimate scheme of optical forces: Manipulation of single molecules on the nanometer scale by utilizing localized electric field, and the operation over macroscopic regions

研究代表者

笹木 敬司(Sasaki, Keiji)

北海道大学・電子科学研究所・教授

研究者番号：00183822

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 169,200,000円

研究成果の概要(和文)：本計画研究では、分子・ナノ粒子に作用する光圧をナノ空間で自在にデザインし、如何に小さい構造体を、如何に高い精度で運動制御できるかの究極を探究することで、分子・ナノ粒子の個別選択的な光操作への道を拓くことを目指した。具体的には、1) ナノ光局在場の振幅・位相・偏光の空間分布をナノスケールで自在に成形し、これまでの限界を打ち破るナノ物質操作に挑戦、2) 究極の目標である単一分子の光捕捉に挑戦し、分子の配置・配列・配向まで操作する技術を実現、3) 光圧の時空間制御技術とナノチップ技術等を駆使して分子・ナノ粒子を動的に空間輸送・分離選別・捕集する光操作システムの開発を重点課題として共同研究を推進した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本計画研究では、光圧による単一分子レベルの操作、ナノスケールの精密配置・運動制御、そのマクロ化への方法論を追求したオリジナルな研究である。運動次元の制限によって単一分子レベルで光圧操作が可能であることを示した成果は光圧研究の進展に大きく貢献した。また、局在プラズモンを介して光から分子・ナノ粒子に角運動量を転写するという新しい概念に基づいた光操作技術によって分子の配列・集合構造・回転運動を制御できることを示した成果は、反応プロセス制御、分子構造形成やキラル物質科学の研究に大きなインパクトを与えるとともに、ナノ物質科学においてブレークスルーとなりうる新しい展開が期待できる。

研究成果の概要(英文)：We aimed to realize the ultimate performance of nano-material optical manipulation. We challenged how small particles and molecules can be trapped and selectively positioned, and how high spatial-resolution and precision can be achieved for the motion-control and manipulation of nano-materials. Specifically, 1) we tried to design optical forces exerted on nano-particles and molecules by shaping the amplitude, phase and polarization of the optical electric field on single-nanometer scale, 2) we challenged single molecular trapping and realized the optical manipulation techniques for assembling, alining, and orienting molecules, 3) we developed optical manipulation systems that dynamically transport, separate, sort, and collect molecules and nanoparticles by optical forces and torques.

研究分野：プラズモニクス・ナノフォトニクス技術を駆使したナノ物質の自在マニピュレーション手法の開発

キーワード：光マニピュレーション 光圧 光トルク プラズモニクス ナノフォトニクス ナノ粒子

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

我々は1990年代から、高分子鎖、ミセル、液晶等、 $\mu\text{m}$ ~数十nmの分子集合体・コロイド粒子の光トラッピングを実現するとともに、レーザー走査マニピュレーション法を開発し、微粒子のパターニング・フロー制御、微小構造体のアセンブリング・マイクロマシーニング等、自在に空間配列してダイナミックにパターンを制御し駆動する研究を展開してきた。しかし、数十nmより微小な粒子の熱運動を極微弱な光圧で抑制して捕捉・操作することは困難であり、また、空間パターニングに伝搬光を用いる限り、波長スケールより微細な配列構造形成や集積化は実現できず、光圧による物質制御に向けたマイクロからナノへの展開には大きな壁があった。このような中、本計画研究代表者は光電場をシングルナノ( $<10\text{nm}$ )スケールで成形可能であることを提案し、近年、我国で立ち上がりはじめた光圧によるナノ構造制御研究の潮流において、如何に小さい構造体を、如何に高い精度で運動制御できるかの究極を探究することで、分子を個別選択的に光操作し単一分子レベルの物質秩序創生への道を拓くことを着想した。

### 2. 研究の目的

本計画研究では、領域の4研究計画のうち、分子・分子集合体に作用する光圧をナノ空間で自在にデザインし、ナノ物質制御の極限性能を追究する「光圧を極める」を担当した。本計画の目的を達成するため、光電場の振幅・位相・偏光をシングルナノスケールで成形する我々独自の手法を導入した。すなわち、1)局在プラズモンにより光電場をナノスポットに絞り込んで光圧を増強するとともに、角運動量を持つ光渦を用いて局在場の形状を制御する「ナノ光電場成形」を実現した。2)ナノ成形光電場の光圧により室温・媒質中において分子を個別選択的に捕捉・操作する技術、及び配置・配向・配列を制御する技術を世界に先駆けて開発するとともに、ナノ光電場形状とマッチングする立体構造の分子・分子集合体の選別トラッピングや、ナノ光電場渦の角運動量で分子集団の回転運動(分子ナノ渦)を誘起し光重合や結晶核生成におけるキラリティー制御に挑戦した。3)光圧ポテンシャル計測・単分子ラマン/蛍光分光により分子光操作性能を解析し、光圧デザインにフィードバックして極限的な高精度化を追求した。4)基板の大面积化・集積化やマルチビーム干渉・集光ビーム走査を用いた多様な光圧制御技術により光物質操作のマクロ化に挑戦した。本計画研究3「光圧を極める」は、計画研究1「光圧を識る」とは基礎知見と観測データを相互供給する関係にあり、運動操作の自由度を拡大する計画研究2「光圧を創る」とは相補的な位置付けとした。また、計画研究4「光圧で挑む」が不可欠とする技術を提供する役割を担った。研究代表者・分担者は、光操作・ナノ光制御・分子分光・分子合成などの異分野で実績のある研究者であり、「光圧を極める」に向けてそれぞれの立場から知識・経験を出し合い、様々な角度から学際的な議論をして本計画研究を遂行した。

### 3. 研究の方法

光圧による物質制御の極限への挑戦「光圧を極める」を目的とし、以下の重点課題を設定して推進した。

#### (1)ナノ空間の光圧デザイン

ナノ光電場成形には、金属ナノ構造体の電子集団振動と光が結合した局在プラズモンポラリトンを利用した。局在プラズモンは、光電場をナノサイズの空間に絞り込む機能があり、極めて大きい電場勾配を持つため光圧を格段に増強することができる。我々は、光電場の「大きさ」を制御するだけでなく、ナノスポットにおける電場分布をシングルナノスケールで成形する、すなわち、光電場の「形」を制御するナノ光電場成形システムを創製し、これまでの限界を打ち破るナノ物質マニピュレーションに挑戦した。ナノ光電場成形を実現するためには、デザインした金属ナノ構造体に角運動量を持つ光渦ビームを照射して多重極モードプラズモンを励振し、モード干渉を制御することによりナノ局在場の振幅・位相・偏光の空間分布を自在に成形した。すなわち、光渦の運動量(波数)・スピン角運動量(円偏光)・軌道角運動量(螺旋波面)を局在プラズモンに転写し、光電場形状情報を保持しながら回折限界を超えてナノへのダウンサイジングを実現した。

#### (2)単一分子レベル光操作の実現

ナノ成形光電場を用いてシングルナノサイズの分子・分子集合体の光マニピュレーションを実証し、究極の目標である単一分子の光捕捉に挑戦するとともに、ナノ空間で光電場の振幅分布や偏光を制御することにより、分子の配置・配列・配向を操作するシステムの構築に挑戦した。また、スピン・軌道角運動量をナノ空間に集中させたナノ光電場渦を形成し、渦中の分子クラスターに角運動量を転写して回転運動(分子ナノ渦)を発生させるという独自のアイデアに基づく分子光操作の研究に挑戦するとともに、結晶核生成におけるキラリティー制御の基礎実験を試み、班間共同研究[B]における新奇技術開発の役割を担った。また、光圧ポテンシャル解析や単分子ラマン/蛍光分光による解析結果を光圧デザインにフィードバックして分子光操作の極限性能を追求した。

### (3)光操作システムのマクロ化

金属ナノ構造を多数個配列・集積化した  $\mu\text{m}\sim\text{mm}$  サイズの基板を作製し、分子構造選別トラッピングやキラル結晶核生成の高効率化を図るとともに、配列周期を光共鳴条件に設定することにより、構造体の局在プラズモンが協働的に励振され、周期構造全体で光渦ビームと強く結合して超高強度場を形成するプラズモニック結晶構造体を設計した。また、独自に開発した Nano-in-Nano 構造を有する超薄型ナノ流体チップを用いて、3Dナノ空間ケージ効果と光圧捕捉を融合した斬新な手法により、ナノ粒子一個一個を選択的に操作して精密に配置する実験に挑戦した。さらに、班間共同研究[A]として、光圧を高度に時空間制御し、ナノ成形光電場で生成した分子集合体・構造体をダイナミックに空間輸送・分離選別・捕集する光マニピュレーションシステムを計画研究2と共同で開発し、ナノ物質操作のマクロ化に挑戦した。

## 4. 研究成果

### (1)室温・媒質中における単一分子レベルの光捕捉制御

村越 G では金属表面に分散した分子へ光照射したとき、時間の経過にしたがって光増強場での分子数が光圧により増加するという特徴的な現象を観測しており、運動次元の制限によって単一分子レベルでの運動制御の可能性を示した[1]。さらには電気化学電位の掃引によって分子表面吸着種を選択的に変化させることによる選択的分子光捕捉技術の実現可能性を示した[2]。さらには電気化学電位の掃引によって分子表面吸着種を選択的に変化させることによる選択的分子光捕捉技術の実現可能性を示した[3]。

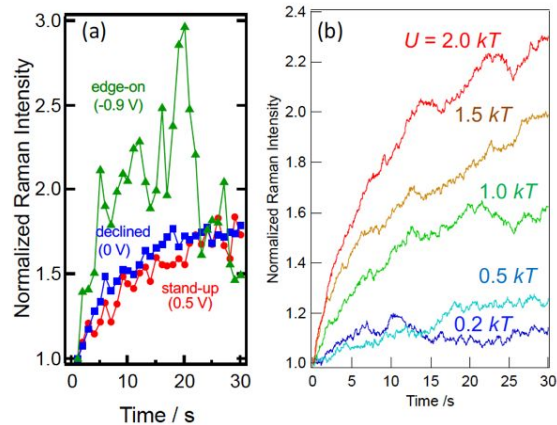


図1 (a)ラマン信号で観測したギャップへの単一分子の集合(実験)、(b)シミュレーション結果。両者の整合性から運動次元を制限した場合の単一分子光圧輸送の有効性が示された。

### (2)分子ナノ粒子のプラズモニック光捕捉・精密配置

笹木 G と深港 G の共同研究により作製に成功した数十 nm サイズの蛍光分子ナノ粒子やキラル特性を有するナノ粒子を金属ナノ構造体の局在プラズモン場の光圧により強力に捕捉して構造体ギャップ部に配置・固定する技術を開発した[4,5]。また、外部刺激により配向を制御可能な機能性分子、有機分子で機能化されたペロブスカイト型量子ドット等、光捕捉・配置に適したナノ粒子の作製を実現した[6,7]。さらに、上野 G は、結合系プラズモニックナノ構造を設計・作製し、高精度なナノ粒子捕捉技術を開発した[8,9]。

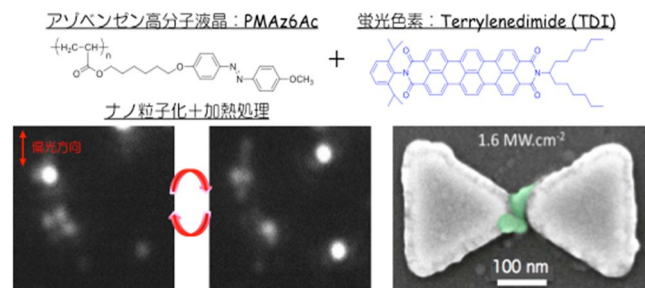


図2 外部刺激により配向を制御可能な蛍光性ナノ粒子と金ナノ二量体による蛍光性ナノ粒子のトラッピングと固定

### (3)ナノ粒子の量子力学的特性による光選別分離輸送

石原 G と笹木 G の共同研究により、ナノ粒子個々の量子力学的特性が光圧を介してマクロな運動として現れることを利用して、ナノ粒子の特性による

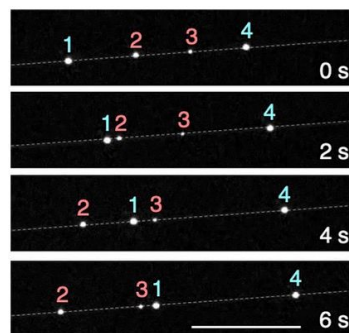
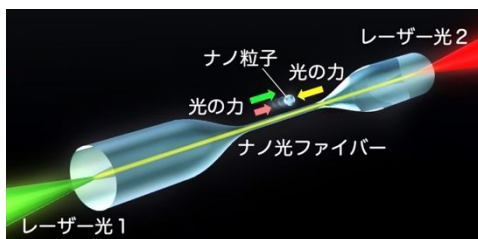


図3 量子力学的特性によるナノ粒子光圧選別輸送: ナノ光ファイバーを用いたナノダイヤモンドの NV 中心共鳴吸収力による選別分離輸送の実験



選別・分離・輸送を実現した。本研究は領域の目標到達の最も直接的な可視化である。具体的には、石原 G が提案した、共鳴以外の力の寄与を相殺してナノ粒子を高精度に共鳴選別する「対向ビームを用いた手法」と笹木 G のナノファイバーを用いた運動次元制御による超高精度光圧計測技術を組み合わせ、量子情報や先端センシングで応用上も注目される NV 中心を含むナノダイヤモンドの、NV 中心有無による選別に、室温・溶液中で成功した[10]。量子的特性に基づいた「光圧選別」の実用的条件下での実証である。また、中空ナノファイバー（ナノキャピラリー）を用いたアトニュートン光圧測定技術により、単一分子レベルの選択・分離や光圧スペクトロスコピーへの展開が拓かれつつある[11]。

#### (4) 金属ナノ構造体によるナノ空間角運動量制御とナノ回転操作

分子・分子集合体に作用する光圧をナノ空間でデザインし、室温・媒質中における分子・分子集合体を自在に操作する技術として、笹木 G は、スピン・軌道角運動量を有する光を、回折限界を超えてシングルナノメートルサイズの空間に局在させて光圧トルクによりナノ粒子の回転運動を駆動する研究を進めた[12,13]。また、超解像イメージング技術を拡張してナノ粒子の位置追跡手法を開発し、ナノスケールの粒子回転運動の可視化に成功したことは想定を超えた成果である。この実験は、共同研究[B]（笹木 G、杉山 G、尾松 G）の「ナノ空間光トルクによるエナンチオ制御キラル結晶化」の機構解明において重要な役割を担っている。

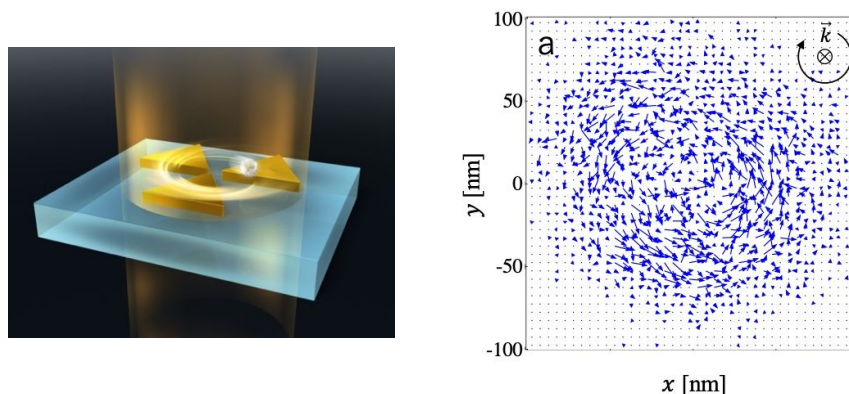


図4 ナノ空間で制御した光トルクによるナノ粒子回転運動操作と超解像位置追跡手法によるナノ回転運動の可視化

#### (5) 光圧ナノ物質操作のマクロ化

ナノ流路に知識と経験を持つ許 G が独自に開発したデバイスを用いて、3D ケージ効果（運動次元制御）によるブラウン運動の抑制手法と細川 G の光圧操作技術を融合し、単一ナノ粒子を安定的に捕捉して選択的な精密複合操作（捕捉・輸送・配置・配列）に成功した[14]。また、笹木 G は、金属ナノ構造体を周期的に配列したプラズモニック結晶構造により、スピン角運動量と軌道角運動量が変換・転写されてナノからマイクロメートルスケールで光トルクを自在に制御できることを電磁場シミュレーションから明らかにした。

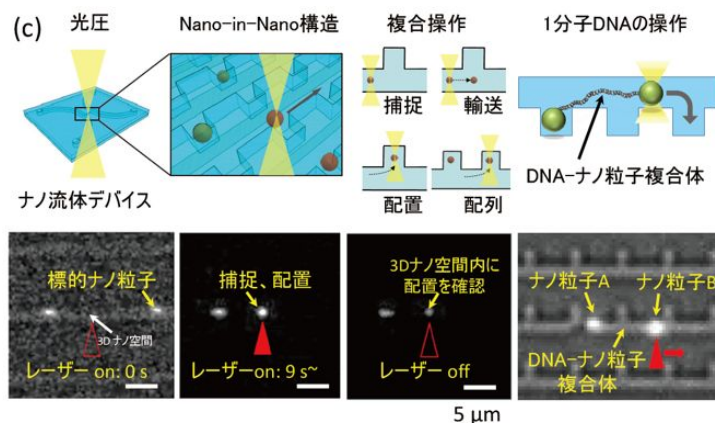


図5 ナノ流路にマクロに配列したナノボックスと光圧を用いたナノ粒子の配置

以上の様に単一分子レベルの操作、ナノスケールの精密配置、そのマクロ化への方法論提示の全てに渡って目標を十分に達成することが出来た。なお、超解像イメージング技術を拡張してナノ粒子の位置追跡手法を開発し、ナノスケールの粒子回転運動の可視化に成功したことは計画を超える成果である。

## 引用文献

1. N. Oyamada, H. Minamimoto, K. Murakoshi, “*In-situ* Observation of Unique Bi-analyte Molecular Behaviors at the Gap of A Single Metal Nanodimer Structure via Electrochemical Surface-Enhanced Raman Scattering Measurements”, *J. Phys. Chem. C*, **123**, 24740-24745 (2019).
2. T. Fukushima, A. Miyauchi, N. Oyamada, H. Minamimoto, T. Motegi, K. Murakoshi, “Visualization of Molecular Trapping at Plasmonic Metal Nanostructure by Surface-Enhanced Raman Scattering Imaging”, *J. Nanophotonics*, **14**, 26001 (2020).
3. S. Oikawa, H. Minamimoto, A. Ohnuki, K. Murakoshi, “Ultra-Fine Electrochemical Tuning of Hybridized Plasmon Modes for Ultimate Light Confinement”, *Nanoscale*, **12**, 11593-11600 (2020).
4. T. Fukaminato, S. Ishida, R. Métivier, “Photochromic fluorophores at the molecular and nanoparticle levels: Fundamentals and applications of diarylethenes”, *NPG Asia Mater.*, **10**, 859-881 (2018).
5. C. Pin, S. Ishida, G. Takahashi, S. Kota, T. Fukaminato, K. Sasaki, “Trapping and Deposition of Dye-Molecule Nanoparticles in the Nanogap of a Plasmonic Antenna”, *ACS Omega*, **3**, 4878-4883 (2018).
6. H. Fujiwara, T. Suzuki, C. Pin, K. Sasaki, “Localized ZnO Growth on a Gold Nanoantenna by Plasmon-Assisted Hydrothermal Synthesis”, *Nano Lett.*, **20**, 389-394 (2020).
7. X. Shi, K. Ueno, T. Oshikiri, Q. Sun, K. Sasaki, H. Misawa, “Enhanced water splitting under modal strong coupling conditions”, *Nat. Nanotechnol.*, **13**, 953-958 (2018).
8. Y. Kitajima, H. Sakamoto, K. Ueno, “Coupled plasmonic systems: controlling the plasmon dynamics and spectral modulations for molecular detections”, *Nanoscale*, **13**, 5187-5201 (2021).
9. K. Shibata, S. Fujii, Q. Sun, A. Miura, K. Ueno, “Further enhancement of the near-field on Au nanogap dimers using quasi-dark plasmon modes”, *J. Chem. Phys.*, **152**, 104706/1-10 (2020).
10. H. Fujiwara, K. Yamauchi, T. Wada, H. Ishihara, K. Sasaki, “Optical selection and sorting of nanoparticles according to quantum mechanical properties”, *Sci. Adv.*, **7**, eabd9551 (2021)
11. C. Pin, R. Otsuka, H. Fujiwara, K. Sasaki, “Optical Transport and Sorting of Fluorescent Nanodiamonds inside a Tapered Glass Capillary”, *ACS Appl. Nano Mater.*, **3**, 4127-4134 (2020).
12. K. Sakai, T. Yamamoto, K. Sasaki, “Nanofocusing of structured light for quadrupolar light-matter interactions”, *Sci. Rep.*, **8**, 7746 (2018).
13. K. Sakai, K. Nomura, T. Yamamoto, T. Omura, K. Sasaki, “Quadrupole lattice resonances in plasmonic crystal excited by cylindrical vector beams”, *Sci. Rep.*, **6**, 34967/1-7 (2016).
14. Y. Xu, “Nanofluidics: a New Arena for Materials Science”, *Adv. Mater.*, **30**, 1702419(1-17) (2018).

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計59件（うち査読付論文 54件 / うち国際共著 10件 / うちオープンアクセス 16件）

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. 著者名<br>Pin Christophe, Otsuka Ryohei, Sasaki Keiji  | 4. 巻<br>3                   |
| 2. 論文標題<br>Optical Transport and Sorting of Fluorescent Nanodiamonds inside a Tapered Glass Capillary: Optical Sorting of Nanomaterials at the Femtonewton Scale | 5. 発行年<br>2020年             |
| 3. 雑誌名<br>ACS Applied Nano Materials   | 6. 最初と最後の頁<br>4127 ~ 4134   |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1021/acsnm.0c00274  | 査読の有無<br>有                  |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する                |
| 1. 著者名<br>Fujiwara Hideki, Suzuki Tatsuro, Pin Christophe, Sasaki Keiji  | 4. 巻<br>20                  |
| 2. 論文標題<br>Localized ZnO Growth on a Gold Nanoantenna by Plasmon-Assisted Hydrothermal Synthesis   | 5. 発行年<br>2020年             |
| 3. 雑誌名<br>Nano Letters   | 6. 最初と最後の頁<br>389 ~ 394     |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1021/acs.nanolett.9b04073   | 査読の有無<br>有                  |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する                |
| 1. 著者名<br>Pin Christophe, Otsuka Ryohei, Fujiwara Hideki, Sasaki Keiji   | 4. 巻<br>215                 |
| 2. 論文標題<br>Optical transport of fluorescent diamond particles inside a tapered capillary   | 5. 発行年<br>2019年             |
| 3. 雑誌名<br>EPJ Web of Conferences   | 6. 最初と最後の頁<br>16002 ~ 16002 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1051/epjconf/201921516002   | 査読の有無<br>有                  |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する                |
| 1. 著者名<br>Pin Christophe, Takahashi Genta, Fujikawa Seiya, Sudo Kota, Fukaminato Stuyoshi, Sasaki Keiji  | 4. 巻<br>11141               |
| 2. 論文標題<br>Optical trapping of nanoparticles using dimer and trimer plasmonic nanogap antennas   | 5. 発行年<br>2019年             |
| 3. 雑誌名<br>Proc. SPIE   | 6. 最初と最後の頁<br>84 ~ 86       |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1117/12.2535563.full  | 査読の有無<br>有                  |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する                |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Pin Christophe, Otsuka Ryohei, Fujiwara Hideki, Sasaki Keiji           | 4. 巻<br>11141         |
| 2. 論文標題<br>Optical propulsion of fluorescent diamonds inside a tapered capillary | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>Proc. SPIE   | 6. 最初と最後の頁<br>46 ~ 48 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1117/12.2535563.full                              | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する          |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Kim Jeheon, Fukushima Tomohiro, Zhou Ruifeng, Murakoshi Kei                                    | 4. 巻<br>12              |
| 2. 論文標題<br>Revealing High Oxygen Evolution Catalytic Activity of Fluorine-Doped Carbon in Alkaline Media | 5. 発行年<br>2019年         |
| 3. 雑誌名<br>Materials  | 6. 最初と最後の頁<br>211 ~ 211 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/ma12020211   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Minamimoto Hiro, Osaka Ryo, Murakoshi Kei  | 4. 巻<br>304           |
| 2. 論文標題<br>In-situ observation of isotopic hydrogen evolution reactions using electrochemical mass spectroscopy to evaluate surface morphological effect | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>Electrochimica Acta  | 6. 最初と最後の頁<br>87 ~ 93 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.electacta.2019.02.088  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Oyamada Nobuaki, Minamimoto Hiro, Wakisaka Yumi, Murakoshi Kei   | 4. 巻<br>48              |
| 2. 論文標題<br>Determination of Molecular Orientation in Bi-analyte Mono-molecule Layer through Electrochemical Surface-enhanced Raman Scattering Measurements | 5. 発行年<br>2019年         |
| 3. 雑誌名<br>Chemistry Letters  | 6. 最初と最後の頁<br>820 ~ 823 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1246/cl.190282  | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Li Xiaowei, McNaughter Paul D., O'Brien Paul, Minamimoto Hiro, Murakoshi Kei             | 4. 巻<br>10                |
| 2. 論文標題<br>Photoelectrochemical Formation of Polysulfide at PbS QD-Sensitized Plasmonic Electrodes | 5. 発行年<br>2019年           |
| 3. 雑誌名<br>The Journal of Physical Chemistry Letters  | 6. 最初と最後の頁<br>5357 ~ 5363 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1021/acs.jpcllett.9b02045   | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する              |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Zhang Jinjiang, Zhou Ruifeng, Minamimoto Hiro, Yasuda Satoshi, Murakoshi Kei | 4. 巻<br>19                |
| 2. 論文標題<br>Nonzero Wavevector Excitation of Graphene by Localized Surface Plasmons     | 5. 発行年<br>2019年           |
| 3. 雑誌名<br>Nano Letters   | 6. 最初と最後の頁<br>7887 ~ 7894 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1021/acs.nanolett.9b02947                               | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|   |                            |
|---|----------------------------|
| 1. 著者名<br>Tomohiro Fukushima, Kensuke Yasuda, Hidetaka Hasebe, Ruifeng Zhou, Hiro Minamimoto, Kei Murakoshi | 4. 巻<br>-                  |
| 2. 論文標題<br>Modulation of Graphene/Au(111) Interaction by Electrocatalytic Hydrogen Evolution Reaction       | 5. 発行年<br>2019年            |
| 3. 雑誌名<br>J. Phys. Conference Series  | 6. 最初と最後の頁<br>012016 (1-4) |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし  | 査読の有無<br>有                 |
| オープンアクセス<br>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<br>-                  |

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1. 著者名<br>Omatsu Takashige, Miyamoto Katsuhiko, Toyoda Kohei, Morita Ryuji, Arita Yoshihiko, Dholakia Kishan         | 4. 巻<br>7                       |
| 2. 論文標題<br>A New Twist for Materials Science: The Formation of Chiral Structures Using the Angular Momentum of Light | 5. 発行年<br>2019年                 |
| 3. 雑誌名<br>Advanced Optical Materials   | 6. 最初と最後の頁<br>1801672 ~ 1801672 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1002/adom.201801672   | 査読の有無<br>有                      |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する                    |



|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Suzuki Masato, Yamane Keisaku, Oka Kazuhiko, Toda Yasunori, Morita Ryuji                        | 4. 巻<br>9               |
| 2. 論文標題<br>Comprehensive quantitative analysis of vector beam states based on vector field reconstruction | 5. 発行年<br>2019年         |
| 3. 雑誌名<br>Scientific Reports  | 6. 最初と最後の頁<br>9979/1-14 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1038/s41598-019-46390-7  | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する            |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Fukaminato Tsuyoshi, Kato Tomoe, Kim Sunnam, Kurihara Seiji  | 4. 巻<br>-             |
| 2. 論文標題<br>Fluorescence modulation and non-destructive fluorescence readout based on the cooperative orientation of a fluorescent dye in an azobenzene liquid crystalline polymer film | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>Proc. SPIE - Molecular Nano Machines II  | 6. 最初と最後の頁<br>1109806 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1117/12.2531352   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Ishida Sanae, Kim Sunnam, Kurihara Seiji, Fukaminato Tsuyoshi                       | 4. 巻<br>-             |
| 2. 論文標題<br>Multi-color fluorescence photoswitching in fluorescence diarylethene nanoparticles | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>Proc. SPIE - Molecular Nano Machines II   | 6. 最初と最後の頁<br>110980R |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1117/12.2531350  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Akaishi Yuji, Pramata Azzah Dyah, Tominaga Shuhei, Kawashima Shimpei, Fukaminato Tsuyoshi, Kida Tetsuya                                   | 4. 巻<br>55                |
| 2. 論文標題<br>Reversible ON/OFF switching of photoluminescence from CsPbX <sub>3</sub> quantum dots coated with silica using photochromic diarylethene | 5. 発行年<br>2019年           |
| 3. 雑誌名<br>Chemical Communications   | 6. 最初と最後の頁<br>8060 ~ 8063 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1039/c9cc03797g  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Ishida Sanae, Kitagawa Daichi, Kobatake Seiya, Kim Sunnam, Kurihara Seiji, Fukaminato Tuyoshi         | 4. 巻<br>55                |
| 2. 論文標題<br>Efficient "turn-off" fluorescence photoswitching in a highly fluorescent diarylethene single crystal | 5. 発行年<br>2019年           |
| 3. 雑誌名<br>Chemical Communications   | 6. 最初と最後の頁<br>5681 ~ 5684 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1039/c9cc02441g  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>C. Pin, S. Ishida, G. Takahashi, K. Sudo, T. Fukaminato, K. Sasaki                             | 4. 巻<br>3               |
| 2. 論文標題<br>Trapping and Deposition of Dye - Molecule Nanoparticles in the Nanogap of a Plasmonic Antenna | 5. 発行年<br>2018年         |
| 3. 雑誌名<br>ACS Omega  | 6. 最初と最後の頁<br>4878-4883 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1021/acsomega.8b00282   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|  |                     |
|--|---------------------|
| 1. 著者名<br>H. Fujiwara, R. Niyuki, K.Sasaki   | 4. 巻<br>2           |
| 2. 論文標題<br>White light induced photo-thermal switching in a graphene-flake-mixed ZnO nanoparticle random laser | 5. 発行年<br>2018年     |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Physics Communications  | 6. 最初と最後の頁<br>35022 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1088/2399-6528/aab2d3   | 査読の有無<br>有          |
| オープンアクセス<br>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<br>-           |

|   |                    |
|---|--------------------|
| 1. 著者名<br>K. Sakai, T. Yamamoto, K. Sasaki  | 4. 巻<br>8          |
| 2. 論文標題<br>Nanofocusing of structured light for quadrupolar light-matter interactions | 5. 発行年<br>2018年    |
| 3. 雑誌名<br>Scientific Reports  | 6. 最初と最後の頁<br>7746 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1038/s41598-018-26175-0                                | 査読の有無<br>有         |
| オープンアクセス<br>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<br>-          |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>X. Shi, K. Ueno, T. Oshikiri, Q. Sun, K. Sasaki, H. Misawa       | 4. 巻<br>13            |
| 2. 論文標題<br>Enhanced water splitting under modal strong coupling conditions | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Nature Nanotechnology  | 6. 最初と最後の頁<br>953-958 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1038/s41565-018-0208-x                      | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                      |
|--|----------------------|
| 1. 著者名<br>H. Fujiwara H. Kaiju, J. Nishii, K. Sasaki   | 4. 巻<br>113          |
| 2. 論文標題<br>Magnetic response of random lasing modes in a ZnO nanoparticle film deposited on a NiFe thin film | 5. 発行年<br>2018年      |
| 3. 雑誌名<br>Applied Physics Letters  | 6. 最初と最後の頁<br>131108 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1063/1.5040720  | 査読の有無<br>有           |
| オープンアクセス<br>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<br>-            |

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1. 著者名<br>H. Fujiwara, K. Sasaki  | 4. 巻<br>113          |
| 2. 論文標題<br>Amplified spontaneous emission from a surface-modified GaN film fabricated under pulsed intense UV laser irradiation | 5. 発行年<br>2018年      |
| 3. 雑誌名<br>Applied Physics Letters   | 6. 最初と最後の頁<br>171606 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1063/1.5040551   | 査読の有無<br>有           |
| オープンアクセス<br>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<br>-            |

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. 著者名<br>S. Oikawa, H. Minamimoto, X. Li, K. Murakoshi  | 4. 巻<br>29(4)               |
| 2. 論文標題<br>Nanoscale control of plasmon-active metal nanodimer structures via electrochemical metal dissolution reaction | 5. 発行年<br>2018年             |
| 3. 雑誌名<br>Nanotechnology   | 6. 最初と最後の頁<br>045702-045702 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1088/1361-6528/aa9e78   | 査読の有無<br>有                  |
| オープンアクセス<br>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<br>-                   |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>F. Kato, H. Minamimoto, F. Nagasawa, Y. Yamamoto, T. Itoh, K. Murakoshi  | 4. 巻<br>5(3)          |
| 2. 論文標題<br>Active Tuning of Strong Coupling States between Dye Excitons and Localized Surface Plasmons via Electrochemical Potential Control | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>ACS Photonics  | 6. 最初と最後の頁<br>788-796 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1021/acsp Photonics.7b00841   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>X. Li, H. Minamimoto, K. Murakoshi  | 4. 巻<br>197           |
| 2. 論文標題<br>Electrochemical surface-enhanced Raman scattering measurement on ligand capped PbS quantum dots at gap of Au nanodimer | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy   | 6. 最初と最後の頁<br>244-250 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.saa.2018.02.020   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>R. Zhou, S. Yasuda, H. Minamimoto, K. Murakoshi  | 4. 巻<br>3(2)            |
| 2. 論文標題<br>Sensitive Raman Probe of Electronic Interactions between Monolayer Graphene and Substrate under Electrochemical Potential Control | 5. 発行年<br>2018年         |
| 3. 雑誌名<br>ACS Omega  | 6. 最初と最後の頁<br>2322-2328 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1021/acsomega.7b01928   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>X. Li, P.D. McNaughten, P. O'Brien, H. Minamimoto, K. Murakoshi                          | 4. 巻<br>20                |
| 2. 論文標題<br>Plasmonically enhanced electromotive force of narrow bandgap PbS QD-based photovoltaics | 5. 発行年<br>2018年           |
| 3. 雑誌名<br>Physical Chemistry Chemical Physics  | 6. 最初と最後の頁<br>14818-14827 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1039/C8CP00767E   | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する              |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名<br>H. Minamimoto, S. Oikawa, T. Hayashi, A. Shibazaki, X. Li, K. Murakoshi           | 4. 巻<br>122(25)           |
| 2. 論文標題<br>Electrochemical Fine Tuning of the Plasmonic Properties of Au Lattice Structures | 5. 発行年<br>2018年           |
| 3. 雑誌名<br>The Journal of Physical Chemistry C   | 6. 最初と最後の頁<br>14162-14167 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1021/acs.jpcc.8b01495  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>J. Zhang, H. Minamimoto, S.Oikawa, T. Toda, X. Li, K. Murakoshi                                     | 4. 巻<br>47            |
| 2. 論文標題<br>Thermal Effect on Plasmon-induced Electron Transfer System under Intense Pulsed Laser Illumination | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Chemistry Letters   | 6. 最初と最後の頁<br>953-955 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1246/cl.180354   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>山根 啓作                        | 4. 巻<br>J101-C        |
| 2. 論文標題<br>トポロジカル光波の発生・計測技術            | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>電子情報通信学会論文誌 C                | 6. 最初と最後の頁<br>509-517 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし         | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>T. Fukaminato, S. Ishida, R. Meivier  | 4. 巻<br>10            |
| 2. 論文標題<br>Photochromic fluorophores at the molecular and nanoparticle levels: fundamentals and applications of diarylethenes | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>NPG Asia Materials  | 6. 最初と最後の頁<br>859-881 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1038/s41427-018-0075-9   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する          |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>T. Nakahama, D. Kitagawa, H. Sotome, T. Fukaminato, S. Ito, H. Miyasaka, S. Kobatake     | 4. 巻<br>3               |
| 2. 論文標題<br>Fluorescence On/Off Switching in Nanoparticles Consisting of Two Types of Diarylethenes | 5. 発行年<br>2018年         |
| 3. 雑誌名<br>ACS Omega  | 6. 最初と最後の頁<br>2374-2382 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1021/acsomega.8b00238   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>S. Sasaki, T. Watanabe, Y. Ishibashi, T. Fukaminato, T. Asahi  | 4. 巻<br>47            |
| 2. 論文標題<br>Giant Fluorescence Modulation Induced by UVvis Excitation of Benzothiadiazole Nanoparticles Doped with Diarylethene Derivatives | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Chemistry Letters  | 6. 最初と最後の頁<br>163-166 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1246/cl.170973  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                     |
|---|---------------------|
| 1. 著者名<br>石田 沙奈恵・深港 豪                     | 4. 巻<br>49          |
| 2. 論文標題<br>蛍光性ジアリールエテンナノ粒子を用いた非線形蛍光スイッチング | 5. 発行年<br>2018年     |
| 3. 雑誌名<br>光化学                             | 6. 最初と最後の頁<br>86-89 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし            | 査読の有無<br>無          |
| オープンアクセス<br>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<br>-           |

|  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. 著者名<br>H.Fujiwara, R.Niyuki, K.Sasaki   | 4. 巻<br>2                |
| 2. 論文標題<br>White light induced photo-thermal switching in a graphene-flake-mixed ZnO nanoparticle random laser | 5. 発行年<br>2018年          |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Physics Communications  | 6. 最初と最後の頁<br>035022/1-7 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1088/2399-6528/aab2d3   | 査読の有無<br>有               |
| オープンアクセス<br>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<br>-                |



|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>S. Ishida, K.Sudo, K.Sasaki   | 4. 巻<br>10252         |
| 2. 論文標題<br>Analysis of a nano-particle rotation using a plasmonic trimer nano-structure | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Proceedings SPIE 10252, Optical Manipulation Conference                       | 6. 最初と最後の頁<br>1025210 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1117/12.2275410  | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                    |
|---|--------------------|
| 1. 著者名<br>H. Fujiwara, K. Sasaki  | 4. 巻<br>-          |
| 2. 論文標題<br>Fabrication of low-threshold ZnO nanorod array random laser using a laser-induced hydrothermal synthesis | 5. 発行年<br>2017年    |
| 3. 雑誌名<br>Proceedings of the Optofluidics 2017  | 6. 最初と最後の頁<br>4196 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/optofluidics2017-04196  | 査読の有無<br>無         |
| オープンアクセス<br>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<br>-          |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>S. Ishida, K. Sudo, K. Sasaki  | 4. 巻<br>17358908      |
| 2. 論文標題<br>Nano-particle rotation using a gap-mode plasmonic field of nano-structure                                 | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Proceedings of Opto-Electronics and Communications Conference (OECC) and Photonics Global Conference (PGC) | 6. 最初と最後の頁<br>8114976 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1109/OECC.2017.8114976  | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>H.Fujiwara, Y. Yasuda, H.Orita, S. Ishida, K.Sasaki     | 4. 巻<br>10252         |
| 2. 論文標題<br>Localized field control at the nano-scale              | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Proceedings SPIE 10252, Optical Manipulation Conference | 6. 最初と最後の頁<br>1025216 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1117/12.2269158                    | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Y. Yonezawa, H. Minamimoto, F. Nagasawa, M. Takase, S. Yasuda, K. Murakoshi  | 4. 巻<br>800           |
| 2. 論文標題<br>In-situ Electrochemical Surface-Enhanced Raman Scattering Observation of Molecules Accelerating the Hydrogen Evolution Reaction | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>J. Electroanal. Chem.  | 6. 最初と最後の頁<br>261-269 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1039/C7FD00126F   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>H. Minamimoto, F. Kato, F. Nagasawa, M. Takase, K. Murakoshi  | 4. 巻<br>205           |
| 2. 論文標題<br>Electrochemical Control of Strong Coupling States Between Localized Surface Plasmons and Molecule Excitons for Raman Enhancement | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Faraday Discuss.  | 6. 最初と最後の頁<br>261-269 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1039/C7FD00126F  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名<br>S. Oikawa, H. Minamimoto, K. Murakoshi  | 4. 巻<br>46(8)           |
| 2. 論文標題<br>Reversible Electrochemical Tuning of Optical Property of Single Au Nano-bridged Structure via Electrochemical under Potential Deposition | 5. 発行年<br>2017年         |
| 3. 雑誌名<br>Chemistry Letters   | 6. 最初と最後の頁<br>1148-1150 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1246/cl.170427   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名<br>S. Yasuda, T. Yoshii, S. Chiashi, S. Maruyama, K. Murakoshi                     | 4. 巻<br>9(44)             |
| 2. 論文標題<br>Plasmon-Induced Selective Oxidation Reaction at Single-Walled Carbon Nanotubes | 5. 発行年<br>2017年           |
| 3. 雑誌名<br>ACS Applied Materials & Interfaces  | 6. 最初と最後の頁<br>38992-38998 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1021/acsami.7b07636  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>H. Minamimoto, S. Oikawa, X. Li, K. Murakoshi | 4. 巻<br>3(12)         |
| 2. 論文標題<br>Plasmonic Fields Focused to Molecular Size   | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>ChemNanoMat                                   | 6. 最初と最後の頁<br>843-856 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1002/cnma.201700149      | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名<br>M.Suzuki, K.Yamane, M.Sakamoto, K. Oka, Y.Toda, R.Morita  | 4. 巻<br>26              |
| 2. 論文標題<br>Generation of arbitrary axisymmetrically polarized pulses by using the combination of 4-f spatial light modulator and common-path optical system | 5. 発行年<br>2018年         |
| 3. 雑誌名<br>Optics Express  | 6. 最初と最後の頁<br>2584-2584 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1364/OE.26.002584  | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名<br>S. Ishida, T. Fukaminato, S. Kim, T. Ogata, S. Kurihara   | 4. 巻<br>46              |
| 2. 論文標題<br>Sequential Red-Green-Blue (RGB) Fluorescence Color Photoswitching in Multicomponent Photochromic Fluorescent Nanoparticles | 5. 発行年<br>2017年         |
| 3. 雑誌名<br>Chemistry Letters   | 6. 最初と最後の頁<br>1182-1185 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1246/cl.170436   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>S. Ishida, T. Fukaminato, D. Kitagawa, S. Kobatake, S. Kim, T. Ogata, S. Kurihara  | 4. 巻<br>53              |
| 2. 論文標題<br>Wavelength-selective and high-contrast multicolour fluorescence photoswitching in a mixture of photochromic nanoparticles | 5. 発行年<br>2017年         |
| 3. 雑誌名<br>Chemical Communications  | 6. 最初と最後の頁<br>8268-8271 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1039/c7cc02938a   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>S. Kim, J. Shimazu, T. Fukaminato, T. Ogata, S. Kurihara   | 4. 巻<br>129           |
| 2. 論文標題<br>Thermal conductivity of graphene oxide-enhanced polyvinyl alcohol composites depending on molecular interaction | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Polymer  | 6. 最初と最後の頁<br>201-206 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.polymer.2017.09.055  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Y. Osakada, T. Fukaminato, Y. Ichinose, M. Fujitsuka, Y. Harada, T. Majima           | 4. 巻<br>12              |
| 2. 論文標題<br>Live Cell Imaging Using Photoswitchable Diarylethene-Doped Fluorescent Polymer Dots | 5. 発行年<br>2017年         |
| 3. 雑誌名<br>Chemistry - An Asian Journal   | 6. 最初と最後の頁<br>2660-2665 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1002/asia.201701038   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. 著者名<br>R. Niyuki, H. Fujiwara, T. Nakamura, Y. Ishikawa, N. Koshizaki, T. Tsuji, and K. Sasaki | 4. 巻<br>2                |
| 2. 論文標題<br>Double threshold behavior in a resonance-controlled ZnO random laser                   | 5. 発行年<br>2017年          |
| 3. 雑誌名<br>APL Photonics   | 6. 最初と最後の頁<br>036101/1-7 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1063/1.4974334   | 査読の有無<br>有               |
| オープンアクセス<br>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<br>-                |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>T. Shoji, D. Sugo, F. Nagasawa, K. Murakoshi, N. Kitamura, and Y. Tsuboi  | 4. 巻<br>89            |
| 2. 論文標題<br>Highly Sensitive Detection of Organic Molecules on the Basis of a Poly(N-isopropylacrylamide) Microassembly Formed by Plasmonic Optical Trapping | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Anal. Chem.   | 6. 最初と最後の頁<br>532-537 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1021/acs.analchem.6b04024  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. 著者名<br>H. Fujiwara, T. Suzuki, R. Niyuki and K. Sasaki                                    | 4. 巻<br>8                |
| 2. 論文標題<br>ZnO nanorod array random lasers fabricated by a laser-induced hydrothermal growth | 5. 発行年<br>2016年          |
| 3. 雑誌名<br>New J. Phys.   | 6. 最初と最後の頁<br>103046/1-7 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1088/1367-2630/18/10/103046                                   | 査読の有無<br>有               |
| オープンアクセス<br>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<br>-                |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名<br>K. Sakai, K. Nomura, T. Yamamoto, T. Omura and K. Sasaki                                | 4. 巻<br>6               |
| 2. 論文標題<br>Quadrupole lattice resonances in plasmonic crystal excited by cylindrical vector beams | 5. 発行年<br>2016年         |
| 3. 雑誌名<br>Sci. Rep.   | 6. 最初と最後の頁<br>34967/1-7 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1038/srep34967   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名<br>H. Takata, H. Naiki, L. Wang, H. Fujiwara, K. Sasaki, N. Tamai and S. Masuo   | 4. 巻<br>16              |
| 2. 論文標題<br>Detailed Observation of Multiphoton Emission Enhancement from a Single Colloidal Quantum Dot Using a Silver-Coated AFM Tip | 5. 発行年<br>2016年         |
| 3. 雑誌名<br>Nano Lett.  | 6. 最初と最後の頁<br>5770-5778 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1021/acs.nanolett.6b02479  | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>S. Yasuda, A. Furuya, Y. Uchibori, J. Kim, and K. Murakoshi,  | 4. 巻<br>26            |
| 2. 論文標題<br>Iron-Nitrogen-Doped Vertically Aligned Carbon Nanotube Electrocatalyst for the Oxygen Reduction Reaction | 5. 発行年<br>2016年       |
| 3. 雑誌名<br>Adv. Funct. Mater.  | 6. 最初と最後の頁<br>738-744 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1002/adfm.201503613  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>S. Yasuda, S. Hoshina, S. Chiashi, S. Maruyama, and K. Murakoshi   | 4. 巻<br>8                 |
| 2. 論文標題<br>Electronic Structure Characterization of Individual Single-Walled Carbon Nanotube by in-situ Electrochemical Surface-Enhanced Raman Scattering Spectroscopy | 5. 発行年<br>2016年           |
| 3. 雑誌名<br>Nanoscale  | 6. 最初と最後の頁<br>19093-19098 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1039/c6nr05209f   | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名<br>H. Minamimoto, T. Toda, R. Futashima, X. Li, K. Suzuki, S. Yasuda, and K. Murakoshi   | 4. 巻<br>120               |
| 2. 論文標題<br>Visualization of Active Sites for Plasmon-Induced Electron Transfer Reactions Using Photoelectrochemical Polymerization of Pyrrole | 5. 発行年<br>2016年           |
| 3. 雑誌名<br>J. Phys. Chem. C  | 6. 最初と最後の頁<br>16051-16058 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1021/acs.jpcc.5b12727  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>K. Yamane, M. Sakamoto, N. Murakami, R. Morita, and K. Oka                                 | 4. 巻<br>41              |
| 2. 論文標題<br>Picosecond rotation of a ring-shaped optical lattice by using a chirped vortex-pulse pair | 5. 発行年<br>2016年         |
| 3. 雑誌名<br>Optics Letters   | 6. 最初と最後の頁<br>4597-4600 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1364/OL.41.004597   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

〔学会発表〕 計85件 (うち招待講演 55件 / うち国際学会 84件)

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki  |
| 2. 発表標題<br>Linear and Angular Momentum Transfer In Nano- Scale Fields                           |
| 3. 学会等名<br>The International Symposium on Plasmonics and Nanophotonics (iSPN2019) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |



|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki   |
| 2. 発表標題<br>Optical manipulation based on linear and angular momenta of nanogap plasmon |
| 3. 学会等名<br>SPIE Photonics Asia: Plasmonics IV (招待講演) (国際学会)                            |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki   |
| 2. 発表標題<br>Nano-Sized Whispering-Gallery-Mode Plasmonic Cavities   |
| 3. 学会等名<br>The International Workshop on Ultrafast Micro/Nano Photonics and Photochemistry (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki  |
| 2. 発表標題<br>Poynting Vector Analysis of Multipolar Plasmonic Fields  |
| 3. 学会等名<br>SPIE Optics + Photonics, Plasmonics: Design, Materials, Fabrication, Characterization, and Applications XVII (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki  |
| 2. 発表標題<br>Rotational Manipulation of Nanoparticles Using Plasmonic Nano-Vortex Fields              |
| 3. 学会等名<br>SPIE Optics + Photonics Optical Trapping and Optical Micromanipulation XVI (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki   |
| 2. 発表標題<br>Interference of Multipolar Lattice Resonances in Plasmonic Crystal Excited by Structured Light                |
| 3. 学会等名<br>The 10th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics (META2019) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki   |
| 2. 発表標題<br>Selective Trapping and Transport of Nanoparticles using Optical Forces  |
| 3. 学会等名<br>The 7th International Symposium on Organic and Inorganic Materials and Related Nanotechnologies (EM-NANO2019) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Kei Murakoshi   |
| 2. 発表標題<br>Plasmonically-Powered Electronic Excitation in Nano-Materials                         |
| 3. 学会等名<br>The International Symposium on Plasmonics and Nano-photonics (iSPN2019) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Kei Murakoshi  |
| 2. 発表標題<br>Control of the Selection Rule at Plasmonic Electronic Excitation                   |
| 3. 学会等名<br>100th Anniversary of NCHU: the Symposium on Plasmonic Nanotechnology (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Kei Murakoshi   |
| 2. 発表標題<br>Plasmonically-Powered Electronic Excitation in Nano-Materials                   |
| 3. 学会等名<br>2019 The International Symposium on Plasmonics and Nano-photonics (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Kei Murakoshi   |
| 2. 発表標題<br>Exotic Non-Zero Wavevector Electronic Excitation by Localized Surface Plasmon |
| 3. 学会等名<br>Materials Research Meeting 2019 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Jinjiang Zhang, Ruifeng Zhou, Hiro Minamimoto, Kei Murakoshi  |
| 2. 発表標題<br>Exotic Electronic Excitation of a Single-Layer Graphene By Surface Localized Plasmons Under Electrochemical Potential Control |
| 3. 学会等名<br>235th ECS Meeting (招待講演) (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiro Minamimoto, Kei Murakoshi  |
| 2. 発表標題<br>Electrochemical Tuning of Plasmonic Surface Lattice Resonance                               |
| 3. 学会等名<br>The 10th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiro Minamimoto, Shunpei Oikawa, Takahiro Hayashi, Kei Murakoshi                    |
| 2. 発表標題<br>Electrochemically controlled strong coupling system using surface lattice resonance |
| 3. 学会等名<br>The International Symposium on Plasmonics and Nano-photonics (iSPN2019) (国際学会)      |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiro Minamimoto, Ryo Osaka Kei Murakoshi   |
| 2. 発表標題<br>Arbitrary Tuning of the Isotopic Hydrogen Evolution Reactions                                      |
| 3. 学会等名<br>The 10th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiro Minamimoto, Daiki Sato, Kei Murakoshi   |
| 2. 発表標題<br>Hydrogen Evolution Reaction Catalyzed By Plasmonic Photo-Electrodes Under Visible Light Illumination |
| 3. 学会等名<br>235th ECS Meeting (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiro Minamimoto, Daiki Sato, Kei Murakoshi                                      |
| 2. 発表標題<br>Isotopic Hydrogen Evolution Reactions Driven by Plasmon-Induced Charge Transfer |
| 3. 学会等名<br>Materials Research Meeting 2019 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Tomohiro Fukushima, Akira Miyauchi, Nobuaki Oyamada, Shunpei Oikawa, Kei Murakoshi         |
| 2. 発表標題<br>Raman Imaging of Plasmonic Ag Nanostructure for Site-Dependent Molecular Trapping Analysis |
| 3. 学会等名<br>The 6th Optical Manipulation Conference 2019 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Tomohiro Fukushima, Motohiro Sai, Kei Murakoshi                            |
| 2. 発表標題<br>Plasmonic Metal Nanostructure Enables Photo-Modulation of Proton Transport |
| 3. 学会等名<br>The 29th International Conference on Photochemistry (国際学会)                 |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Yamane, Y. Watanabe, K. Oka, Y. Toda, R. Morita   |
| 2. 発表標題<br>Improvement of resolution in orbital angular momentum decomposition based on beam duplication by using a Sagnac interferometer |
| 3. 学会等名<br>CLEO (Conference on Lasers and Electro-Optics)/Europe-EQEC (European Quantum Electronics Conference) 2019 (国際学会)               |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Yamane, K. Iwasa, R. Sasaki, K. Oka, Y. Toda, R. Morita   |
| 2. 発表標題<br>Development of high-efficiency beam converter for ultrafast spatio-temporal control of light waves               |
| 3. 学会等名<br>CLEO (Conference on Lasers and Electro-Optics)/Europe-EQEC (European Quantum Electronics Conference) 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Yamane, K. Iwasa, R. Sasaki, K. Oka, Y. Toda, R. Morita               |
| 2. 発表標題<br>Efficient generation of intense spatio-temporally controlled light waves |
| 3. 学会等名<br>6th Optical Manipulation and Structured Materials Conference (国際学会)      |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>深港 豪  |
| 2. 発表標題<br>超高感度な蛍光スイッチング特性を有する蛍光性フォトクロミック分子材料の開発       |
| 3. 学会等名<br>2019年度高分子・ハイブリッド材料研究センター(PHyM)若手フォーラム(招待講演) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Tsuyoshi Fukaminato, Sanae Ishida, Daichi Kitagawa, Seiya Kobatake, Remi Metivier       |
| 2. 発表標題<br>Efficient fluorescence photoswitching in photochromic nanoparticles and single crystals |
| 3. 学会等名<br>9th International Symposium on Photochromism (ISOP 2019) (国際学会)                         |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Issei Ikariko, Kenji Higashiguchi, Takashi Hirose, Hikaru Sotome, Sunnam Kim, Kenji Matsuda, Hiroshi Miyasaka, Seiji Kurihara, Tsuyoshi Fukaminato |
| 2. 発表標題<br>Visible-light photochromism of a perylenebisimide-diarylethene dyad  |
| 3. 学会等名<br>9th International Symposium on Photochromism (ISOP 2019) (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2019年   |



|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Tomoe Kato, Sunnam Kim, Seiji Kurihara, Tsuyoshi Fukaminato  |
| 2. 発表標題<br>Reversible fluorescence photoswitching based on the cooperative orientation in a dye-doped liquid crystalline azobenzene polymer |
| 3. 学会等名<br>9th International Symposium on Photochromism (ISOP 2019) (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Nicolas Fabre, Tsuyoshi Fukaminato, Katsuya Mutoh, Jiro Abe, Remi Metivier |
| 2. 発表標題<br>Fluorescence modulation with photochromic-fluorescent nanosystems          |
| 3. 学会等名<br>9th International Symposium on Photochromism (ISOP 2019) (国際学会)            |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki  |
| 2. 発表標題<br>Optical Manipulation with Linear and Angular Momenta in Nano-Space                   |
| 3. 学会等名<br>The International Symposium on Plasmonics and Nanophotonics (iSPN2018) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki  |
| 2. 発表標題<br>Nano-Space Manipulation with Designed Optical and Plasmonic Fields   |
| 3. 学会等名<br>The 12th International Conference on Excitonic and Photonic Processes in Condensed Matter and Nano Materials (EXCON2018) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki  |
| 2. 発表標題<br>Nano-Material Optical Manipulation   |
| 3. 学会等名<br>The 7th Summer Course and Workshop on "Emergent Functional Matter Science" (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki   |
| 2. 発表標題<br>Interactions of Plasmonic Nano-Vortex Fields with Nanoparticles and Molecules |
| 3. 学会等名<br>Progress In Electromagnetics Research Symposium (PIERS2018) (招待講演) (国際学会)     |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki   |
| 2. 発表標題<br>Conversion and Inversion of Plasmonic Angular Momenta in Nano-Space |
| 3. 学会等名<br>SPIE Optics & Photonics (招待講演) (国際学会)                               |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>H. Fujiwara, K. Sasaki   |
| 2. 発表標題<br>Localized field control by plasmonic mode interference   |
| 3. 学会等名<br>8th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics (META2018) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>K. Murakoshi, S. Ito, T. Shoji, H. Minamimoto, Y. Tsuboi  |
| 2 . 発表標題<br>Molecule Manipulation using Localized Surface Plasmons at Electrified Interfaces                                    |
| 3 . 学会等名<br>The 12th International Conference on Excitonic and Photonic Processes in Condensed Matter and Nano Materials (国際学会) |
| 4 . 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1 . 発表者名<br>H. Minamimoto, S. Oikawa, X. Li, K. Murakoshi  |
| 2 . 発表標題<br>Electrochemical Control of Ultra-small Gap Distance at Metal Nanodimer Creating Highly Localized Plasmonic Field |
| 3 . 学会等名<br>The 5th Optical Manipulation Conference 2018 (国際学会)  |
| 4 . 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1 . 発表者名<br>H. Minamimoto, M. Fujii, X. Li, K. Murakoshi   |
| 2 . 発表標題<br>Plasmonic Hydrogen Evolution System Driven by Visible light Illumination   |
| 3 . 学会等名<br>Asian Symposium on Nanoscience and Nanotechnology 2018 "Fundamentals and applications of Nanoclusters and Nanoparticles (国際学会) |
| 4 . 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1 . 発表者名<br>K. Murakoshi, F. Kato, H. Minamimoto   |
| 2 . 発表標題<br>Electrochemical Control of Strong Coupling States between Localized Surface Plasmons and Molecule Excitons for Raman Enhancement, Surface Enhanced Raman Scattering - SERS |
| 3 . 学会等名<br>Faraday Discussions (国際学会)   |
| 4 . 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>K. Murakoshi  |
| 2 . 発表標題<br>Light - Matter Interaction Monitored by Surface-Enhanced Raman Scattering |
| 3 . 学会等名<br>The 26th International conference on Raman Spectroscopy ( 国際学会 )          |
| 4 . 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>S. Oikawa, H. Minamimoto, K. Murakoshi  |
| 2 . 発表標題<br>Ultra-Fine Tuning of Plasmonic Properties for Au Nano-Structures via Electrochemical Method |
| 3 . 学会等名<br>22nd Topical Meeting of International Electrochemical Society ( 国際学会 )                      |
| 4 . 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>N. Oyamada, X. Li, H. Minamimoto, K. Murakoshi  |
| 2 . 発表標題<br>Arbitrary Optical Trapping of Small Molecule by Confined Light Energy Field under Electrochemical Potential Control |
| 3 . 学会等名<br>The 10th Asian Photochemistry Conference ( 国際学会 )   |
| 4 . 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>K. Kakizawa, K. Iwasa, K. Yamane, Y. Toda , R. Morita   |
| 2 . 発表標題<br>Ultrafast spatio-temporal control of light waves by use of a chirped pulse pair   |
| 3 . 学会等名<br>The 12th International Conference on Excitonic and Photonic Processes in Condensed Matter and Nano Materials (EXCON 2018)<br>( 国際学会 ) |
| 4 . 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Yamane, Y. Watanabe, I. Wakisaka, K. Oka, Y. Toda, R. Morita               |
| 2. 発表標題<br>Development of high-precision mode decomposition devices for optical vortices |
| 3. 学会等名<br>Frontiers in Optics/Laser Science Conference (FIO/LS) 2018 (国際学会)             |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>T. Fukaminato, S. Ishida, S. Deguchi, S. Kim, S. Kurihara, R. Metivier |
| 2. 発表標題<br>Efficient fluorescence photoswitching in photochromic nanoparticles    |
| 3. 学会等名<br>10th Asian Photochemistry Conference (APC 2018) (招待講演) (国際学会)          |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>S. Ishida, S. Kim, T. Ogata, S. Kurihara, T. Fukaminato                             |
| 2. 発表標題<br>Multicolor fluorescence photoswitching using fluorescent diarylethene nanoparticles |
| 3. 学会等名<br>10th Asian Photochemistry Conference (APC 2018) (国際学会)                              |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>T. Fukaminato, S. Ishida, R. Metivier  |
| 2. 発表標題<br>Efficient fluorescence photoswitching in photochromic nanoparticles                    |
| 3. 学会等名<br>International Congress on Pure & Applied Chemistry (ICPAC Langkawi 2018) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>S. Ishida, S. Kim, T. Ogata, S. Kurihara, T. Fukaminato                               |
| 2 . 発表標題<br>Multicolor fluorescence photoswitching in the multicomponent photochromic nanosystems |
| 3 . 学会等名<br>International Congress on Pure & Applied Chemistry (ICPAC Langkawi 2018) (国際学会)       |
| 4 . 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1 . 発表者名<br>Y. Matsumoto, T. Hashimoto, S. Kim, T. Ogata, S. Kurihara, T. Fukaminato   |
| 2 . 発表標題<br>Reversible fluorescence photoswitching based on the cooperative photoorientation in a dye-doped liquid crystalline polymer       |
| 3 . 学会等名<br>The 12th International Conference on Excitonic and Photonic Processes in Condensed Matter and Nano Materials (EXCON 2018) (国際学会) |
| 4 . 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1 . 発表者名<br>S. Ishida, S. Deguchi, S. Kim, T. Ogata, S. Kurihara, T. Fukaminato  |
| 2 . 発表標題<br>Multi-color fluorescence photoswitching based on a giant fluorescence quenching in fluorescent photochromic nanoparticles        |
| 3 . 学会等名<br>The 12th International Conference on Excitonic and Photonic Processes in Condensed Matter and Nano Materials (EXCON 2018) (国際学会) |
| 4 . 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>K. Sasaki, S. Ishida  |
| 2 . 発表標題<br>Nano-Manipulation with Plasmonic Chiral Fields                                    |
| 3 . 学会等名<br>The 8th International Conference on Surface Plasmon Photonics(SPP8) (招待講演) (国際学会) |
| 4 . 発表年<br>2017年  |



|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki   |
| 2. 発表標題<br>Efficient Light Coupling to Plasmonic Nanostructures    |
| 3. 学会等名<br>Optical Nanofibre Applications (ONNA2017) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki   |
| 2. 発表標題<br>Plasmonic Nano-Manipulation Using Angular Momenta |
| 3. 学会等名<br>The Second A3 Metamaterials Forum (招待講演) (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki   |
| 2. 発表標題<br>Nano-Scale Optical Manipulation using Designed Plasmonic Fields |
| 3. 学会等名<br>The 6th Hsinchu Summer Course and Workshop (招待講演) (国際学会)        |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki, H. Fujiwara  |
| 2. 発表標題<br>Interference of Plasmonic Vortex Fields with Different Angular Momenta                                    |
| 3. 学会等名<br>8th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics (META 2017) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki, M. Ide                          |
| 2. 発表標題<br>Plasmonic Nano-Shaping & Nano-Manipulation |
| 3. 学会等名<br>SPIE Optics & Photonics (招待講演) (国際学会)      |
| 4. 発表年<br>2017年                                       |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki   |
| 2. 発表標題<br>Plasmonic Manipulation with Nano-Vortex Fields                                      |
| 3. 学会等名<br>The 24th Congress of the International Commission for Optics (ICO-24) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki  |
| 2. 発表標題<br>Optical Manipulation Using Designed Plasmonic Fields               |
| 3. 学会等名<br>The International Nanophotonics Symposium (INP-2017) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki  |
| 2. 発表標題<br>Whispering Gallery Mode Plasmonic Nano-Cavities and Their Interaction with Nanoparticles and Molecules |
| 3. 学会等名<br>653. WE-Heraeus-Seminar: Optical Microcavities and Their Applications (WOMA2017) (招待講演) (国際学会)         |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>H.Minamimoto, K. Murakoshi   |
| 2. 発表標題<br>Observation of Isotopic Effect on Hydrogen Evolution Process using In-situ Electrochemical Surface Enhanced Raman Scattering |
| 3. 学会等名<br>The 8th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics (招待講演) (国際学会)                            |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>H.Minamimoto, S. Oikawa, K. Murakoshi  |
| 2. 発表標題<br>Fine Tuning of Plasmonic Properties for Au Nano-Structures by Electrochemical Metal Dissolution/Deposition |
| 3. 学会等名<br>The 8th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics (招待講演) (国際学会)          |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Murakoshi  |
| 2. 発表標題<br>Observation of Plasmon-Induced Water Oxidation and Reduction Reactions by in-Situ Electrochemical Surface-Enhanced Raman Scattering |
| 3. 学会等名<br>231st ECS Meetings (招待講演) (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Murakoshi  |
| 2. 発表標題<br>Control of Interaction between Light and Electrons at Electrified Interfaces                |
| 3. 学会等名<br>2017 International Workshop on Electrofield Interfaces for Energy Conversions (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Murakoshi  |
| 2. 発表標題<br>Room Temperature Molecule Manipulation by Localized Surface Plasmon Resonance at Electrified Interfaces |
| 3. 学会等名<br>Plasmonically-Powered Processes, Gordon Research Conference (招待講演) (国際学会)                               |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Murakoshi  |
| 2. 発表標題<br>Raman Observation of Monolayer Graphene on Various Substrates under Electrochemical Potential Control |
| 3. 学会等名<br>The 9th International Conference on Advanced Vibrational Spectroscopy (招待講演) (国際学会)                   |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Murakoshi  |
| 2. 発表標題<br>In-situ Electrochemical Raman Spectroscopy for the Determination of the Fermi Level in Monolayer Graphene |
| 3. 学会等名<br>6th Asian Spectroscopy Conference (招待講演) (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Murakoshi   |
| 2. 発表標題<br>Characteristic Intermediates at Plasmonic Oxygen Evolution from Water      |
| 3. 学会等名<br>ACS Publications Symposium -Innovation in Energy Conversion- (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1 . 発表者名<br>K. Yamane, K. Iwasa, K. Kakizawa, K. Oka, Y.i Toda and R. Morita   |
| 2 . 発表標題<br>Generation of intense ultrafast-rotating ring-shaped optical lattices with programmable control of rotational symmetry |
| 3 . 学会等名<br>Optics & Photonics International Congress (OPIC) 2017 ( 国際学会 )   |
| 4 . 発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1 . 発表者名<br>K. Yamane, K. Iwasa, K. Kakizawa, K. Oka, Y.i Toda and R. Morita             |
| 2 . 発表標題<br>Amplification of ultrafast-rotating ring-shaped optical lattices             |
| 3 . 学会等名<br>European Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO/Europe) 2017 ( 国際学会 ) |
| 4 . 発表年<br>2017年   |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>R. Morita, M. Suzuki, K. Yamane, Y. Toda, K. Oka                                    |
| 2 . 発表標題<br>Generation of arbitrary axisymmetrically polarized pulses with a broadband spectrum |
| 3 . 学会等名<br>SPIE Photonics West 2018 ( 招待講演 ) ( 国際学会 )  |
| 4 . 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1 . 発表者名<br>T. Fukaminato  |
| 2 . 発表標題<br>Multi-color fluorescence photoswitching in a mixture of fluorescent photoswitchable molecules            |
| 3 . 学会等名<br>First Workshop on Photo-active Nanomaterials with Cooperative and Synergetic Responses ( 招待講演 ) ( 国際学会 ) |
| 4 . 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>S. Ishida , T. Fukaminato, S. Kim , T. Ogata , S. Kurihara   |
| 2. 発表標題<br>Multi-color fluorescence photoswitching based on a non-linear fluorescence quenching in fluorescent photochromic nanoparticles |
| 3. 学会等名<br>First Workshop on Photo-active Nanomaterials with Cooperative and Synergetic Responses ( 国際学会 )                                |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Sakai, and K. Sasaki                            |
| 2. 発表標題<br>Angular momentum transfer from photons to plasmons |
| 3. 学会等名<br>JSPS-EPSC symposium ( 招待講演 ) ( 国際学会 )              |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>S. Morimoto, T. Arikawa, F. Blanchard, K. Sakai, K. Sasaki, and K. Tanaka                                   |
| 2. 発表標題<br>Observation and Control of Spoof Localized Surface Plasmons Using Terahertz Nearfield Microscope Region     |
| 3. 学会等名<br>41st International Conference on Infrared, Millimeter and Terahertz Wave (IRMMW-THZ 2016) ( 招待講演 ) ( 国際学会 ) |
| 4. 発表年<br>2016年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki  |
| 2. 発表標題<br>Plasmonic Antenna for Confining Optical Vortex into Nano-Space |
| 3. 学会等名<br>OSJ-OSA Joint Symposia ( 招待講演 ) ( 国際学会 )                       |
| 4. 発表年<br>2016年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki  |
| 2. 発表標題<br>Interference of nano-vortex fields formed by plasmonic cavities  |
| 3. 学会等名<br>META ' 16, the 7th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2016年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>H. Fujiwara and K. Sasaki  |
| 2. 発表標題<br>Resonance-controlled Random Lasers and Their Possible Applications             |
| 3. 学会等名<br>The 6th International Multidiscipline Conference on Optofluidics (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2016年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Sasaki   |
| 2. 発表標題<br>Photon Nano-Shaping and Its Application to Photochemistry |
| 3. 学会等名<br>Seminar in Department of Applied Chemistry (招待講演) (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2016年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Murakoshi  |
| 2. 発表標題<br>Surface-Enhanced Raman Scattering from Molecule Catalysis for Hydrogen Evolution Reaction |
| 3. 学会等名<br>SHTP Annual International Conference 2016 (招待講演) (国際学会)                                   |
| 4. 発表年<br>2016年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Murakoshi                              |
| 2. 発表標題<br>Plasmonic Field for Molecule Manipulation |
| 3. 学会等名<br>AsiaNANO 2016 (招待講演) (国際学会)               |
| 4. 発表年<br>2016年                                      |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>H. Minamimoto, and K. Murakoshi   |
| 2. 発表標題<br>Photocurrent Generation of PbS Nanoparticles with Narrower Bandgap coupled with Localized Surface Plasmon Resonance |
| 3. 学会等名<br>PRiME 2016 (招待講演) (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2016年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Murakoshi   |
| 2. 発表標題<br>Surface-Enhanced Raman Scattering as A Probe for Interaction between Photons and Molecules at Electrified Interfaces |
| 3. 学会等名<br>67th Annual Meeting of International Society of Electrochemistry (招待講演) (国際学会)                                       |
| 4. 発表年<br>2016年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Murakoshi  |
| 2. 発表標題<br>Manipulation of Molecules adsorbed on Metal Nanostructures under Plasmon Excitation               |
| 3. 学会等名<br>The 7th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2016年  |



|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>H. Minamimoto, S.Yasuda, and K. Murakoshi   |
| 2. 発表標題<br>Electronic Excitation induced by Confined Electromagnetic Filed at Electrified Interfaces |
| 3. 学会等名<br>The XIVth International Conference on Electrified Interfaces (招待講演) (国際学会)                |
| 4. 発表年<br>2016年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Murakoshi   |
| 2. 発表標題<br>Metal Nanostructures Manipulate Light for Effective Excitation of Electrons in Materials |
| 3. 学会等名<br>Design and Characterization of Advanced Materials (招待講演) (国際学会)                          |
| 4. 発表年<br>2016年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>K. Murakoshi, H. Minamimoto, T. Toda, and X. Li,   |
| 2. 発表標題<br>Plasmon-Induced Deposition of Conductive Polymer on Au Nanostructured TiO <sub>2</sub> Electrode |
| 3. 学会等名<br>229th ECS Meeting (招待講演) (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2016年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>K. Murakoshi  |
| 2. 発表標題<br>Effect of Highly Localized Plasmonic Field on Molecule Polarization |
| 3. 学会等名<br>Korean Raman Workshop (招待講演) (国際学会)                                 |
| 4. 発表年<br>2016年  |

## 〔図書〕 計4件

|   |                 |
|---|-----------------|
| 1. 著者名<br>深港 豪・坪井 泰之                                | 4. 発行年<br>2019年 |
| 2. 出版社<br>化学同人                                      | 5. 総ページ数<br>8   |
| 3. 書名<br>CSJカレントレビュー：プラズモンと光圧が導くナノ物質科学：第5章：光ナノピンセット |                 |

|  |                 |
|--|-----------------|
| 1. 著者名<br>T. Fukaminato, M. Irie   | 4. 発行年<br>2017年 |
| 2. 出版社<br>Springer   | 5. 総ページ数<br>12  |
| 3. 書名<br>Photon-Working Switches, Chapter 8: Diarylethenes that photoswitch with visible light |                 |

|  |                 |
|--|-----------------|
| 1. 著者名<br>T. Fukaminato, and M. Irie   | 4. 発行年<br>2017年 |
| 2. 出版社<br>Springer   | 5. 総ページ数<br>11  |
| 3. 書名<br>Photon-Working Switches, Chapter 8: Diarylethenes that Photoswitch with Visible Light |                 |

|   |                 |
|---|-----------------|
| 1. 著者名<br>X. Li, H. Minamimoto, S. Yasuda, and K. Murakoshi   | 4. 発行年<br>2016年 |
| 2. 出版社<br>American Chemical Society   | 5. 総ページ数<br>17  |
| 3. 書名<br>Frontiers of Plasmon Enhanced Spectroscopy, Surface-Enhanced Raman Spectroscopy for the Characterization of Semiconductor Nanostructure Surfaces |                 |

## 〔出願〕 計2件

|                                 |  |               |
|---------------------------------|--|---------------|
| 産業財産権の名称<br>表示装置                | 発明者<br>栗原清二、深港 豪、<br>佐藤文紀、甲斐康<br>朗、太田最実、前橋 | 権利者<br>同左     |
| 産業財産権の種類、番号<br>特許、特願2019-146721 | 出願年<br>2019年                               | 国内・外国の別<br>国内 |

|                                 |                             |               |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------|
| 産業財産権の名称<br>分光装置                | 発明者<br>笹木 敬司、藤原 英<br>樹、石原 一 | 権利者<br>同左     |
| 産業財産権の種類、番号<br>特許、特願2018-163206 | 出願年<br>2018年                | 国内・外国の別<br>国内 |

〔取得〕 計0件

〔その他〕

<http://optsys.es.hokudai.ac.jp/>

6. 研究組織

|       | 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号)                           | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号)                     | 備考 |
|-------|---|---|----|
| 研究分担者 | 村越 敬<br><br>(Murakoshi Kei)<br><br>(40241301)       | 北海道大学・理学研究院・教授<br><br><br>(10101)         |    |
| 研究分担者 | 森田 隆二<br><br>(Morita Ryuji)<br><br>(30222350)       | 北海道大学・工学研究院・教授<br><br><br>(10101)         |    |
| 研究分担者 | 深港 豪<br><br>(Fukaminato Tsuyoshi)<br><br>(80380583) | 熊本大学・大学院先端科学研究部(工)・准教授<br><br><br>(17401) |    |
| 研究分担者 | 山根 啓作<br><br>(Yamane Keisaku)<br><br>(50447075)     | 北海道大学・工学研究院・准教授<br><br><br>(10101)        |    |

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1件

|   |                    |
|---|--------------------|
| 国際研究集会<br>Workshop on Quantum and Nanoscale Photonics | 開催年<br>2017年～2017年 |
|---|--------------------|

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|
|---------|---------|