

令和 5 年 6 月 23 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：16H06335

研究課題名（和文）数理解物理学の観点からの代数幾何学の新展開

研究課題名（英文）New development of algebraic geometry viewed from theoretical physics

研究代表者

森脇 淳 (Moriwaki, Atsushi)

京都大学・理学研究科・教授

研究者番号：70191062

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 61,700,000円

研究成果の概要（和文）：数理解物理学の観点からの代数幾何学の研究を幅広く研究を進め、9人の研究者により、多くの基礎的成果を残した。具体的には以下のような成果をあげた。アラケロフ幾何の新しい枠組み、クーロン枝の数学的な理解、シンプレクティック特異点の分類、解析的捩率不変量の特異多様体への拡張、差分加群と周期的モノポールの間の対応、量子コホモロジーに対するホッジ理論的ミラー対称性、エンリケス曲面の自己同型群の研究、量子論と弦理論の基礎的研究、K3曲面などのモジュライ空間の境界の研究等の成果である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

上述の概要の学術的意義は以下の通りである。アラケロフ幾何の応用範囲を広くした。数学者と物理学者が交流できる枠組みを作った。幾何学的表現論における現象の説明が明快になった。BCOV不変量の明示的な公式を与えた。非可換ホッジ理論という新たな視点が導入された。量子コホモロジーと双有理幾何との関係を明らかにした。自己同型群の研究に新しい視点をもたらした。物理では使われていなかった数学の技法が有効であることを見出した。K3曲面全てのなす構造について様々な応用を与えた。社会的意義として、未来におけるこれらの基礎研究の応用が暗号理論のように社会的インフラになる可能性がある。

研究成果の概要（英文）：The nine researchers proceeded with wide studies of algebraic geometry viewed from theoretical physics, and produced several fundamental works. Concretely we obtained the following results: New frame work of Arakelov geometry, Mathematical understanding of coulomb branches, Classification of symplectic singularities, Generalization of analytic torsions to singular varieties, Correspondence between periodic monopoles and deformation modules, Hodge theoretical mirror symmetry for quantum cohomologies, Studies of automorphism groups of Enriques surfaces, Fundamental studies of quantum theory and string theory, Studies of the boundaries of K3 surfaces and so on.

研究分野：代数幾何学

キーワード：代数幾何学 数理解物理学 アラケロフ幾何学 シンプレクティック特異点 解析的捩率 カラビ・ヤウ多様体 超ケーラー多様体 量子コホモロジー

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

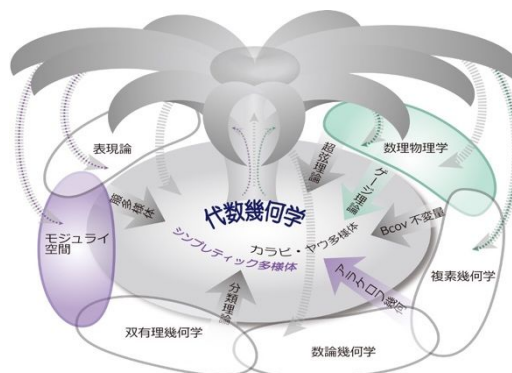
## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

ゲージ理論、ミラー対称性、カラビ・ヤウ多様体論、シンプレクティック多様体論、サイバーク・ウィッテン理論、グロモフ・ウィッテン不変量、ドナルドソン・トーマス不変量等、代数幾何学、及び、複素幾何学と関連する数理物理学の話題は尽きない。数理物理学の観点から最近の代数幾何学の発展において必要不可欠なものになっており、新しい研究の芽はこの境界領域から次々と生み出されている状況であった。

### 2. 研究の目的

京都大学には数理物理学と代数幾何学の双方に深く関わる世界的研究者が数多い。彼らと国内外の研究者を一つの研究グループとして束ね、交流を超えた数理物理学と関連する代数幾何学の新しい数理現象の発見と新理論の構築を行い、数理物理学の観点からの代数幾何学の新展開と国際的拠点の形成を図る。さらに、数理物理学からの数学への応用のみならず、逆に数学から数理物理学への影響ある応用も目指す。



### 3. 研究の方法

研究グループを二つの班に分け、研究を推進する。第一班は、中島・並河・望月・入谷から構成され、ゲージ理論の代数幾何学からの観点からの研究を中心に、中島を班長として研究を進める。第二班は、森脇・向井・吉川・尾高から構成され、数理物理学に関わる数論幾何学(アラケロフ幾何)を中心に、森脇を班長として研究を進める。立川は、理論物理学者として、アドバイザーとしての役割を果たすとともに、数学と物理の両方に関わる研究を進める。複数回、第一線の研究者を集め、分野を限定した、または、総合的な国際シンポジウムを開催する。

### 4. 研究成果

本研究課題に参加した研究者の研究は多岐に渡り、数理物理学の観点からの代数幾何学の新展開と国際的拠点の形成を図ることの研究成果としては十分なものといえる。以下ではそれぞれの研究者の成果を個別に述べていく。

(1) 森脇 淳: アラケロフ幾何の新しい枠組みとなるアデリック曲線上のアラケロフ幾何の基礎的理論の構築を進めた。基礎的理論の構築は Chen との共著である 450 ページの本「Arakelov Geometry over Adelic Curves」としてまとめた。その後、まだ未出版であるが、交点理論と漸近的リーマン・ロッホの定理にあたるヒルベルト・サムエル公式の定式化に成功した。これらの諸結果は基礎理論として世界的に受け入れられている。例えば、この理論に関する研究集會が開催されている。それ以後、さらに研究を進め、等分布定理の確立もできた。これにより、Bogomolov 予想が可算濃度の体で成り立つことがわかった。

(2) 中島 啓: 3次元の超対称性ゲージ理論のモジュライ空間のクーロン枝に関して研究を進めた。高山伸也との共同研究において、アファイン A型の簾ゲージ理論に対するクーロン枝が、Cherkisが導入した弓箭多様体 (bow variety) と同型になっていることを証明した。この論文は、数学、物理の多くの論文 (inspireで計18編) から引用され、また3次元ミラー対称性の例として多くの研究者から注目されている。また、Braverman, Finkelbergとの共同研究において、クーロン枝の定義を抽象化して、クラスS理論のヒッグス枝の定義を与えた。これは、理論物理学者の Moore-立川によって「その数学的に厳密な定義を与えよ」と提出された問題への回答を与える。

(3) 並河良典: シンプレクティック特異点について研究した。シンプレクティック特異点は、非特異部分に正則シンプレクティック形式を許容するような正規特異点である。本研究では、複素半単純リー環のべき零軌道の普遍被覆を考え、それに付随して得られる錐的シンプレクティック多様体の Q-分解端末化について考察した。特に、古典型単純リー環に対して、Q-分解端末化を構成する明示的なアルゴリズムを得ることに成功した。この研究は、Imperial College London の物理学者 Hanany らのグループの、シンプレクティック特異点のクーロン枝の研究でも取り上げられ、今後、この方面とのつながりが発展すると期待される。

(4) 吉川謙一: K3曲面上の対合不変なリッチ平坦リーマン計量に対して、ラブラシアン同変行

列式と対合の固定曲線のスピノ束に作用するDirac作用素のラブラシアン行列式の積を考えることで、リッチ平坦リーマン計量のモジュライ空間上の関数が定義される。この関数がBorchers積により表示されることを示した。3次元Borcea-Voisin多様体に対し、BCOV不変量の明示公式をモジュライ空間上の具体的な保型形式（Borchers積、テータ定数、Dedekind  $\eta$ -関数）により与えた。また、3次元アーベル的Calabi-Yau軌道体のBCOV不変量を定義し、大域的軌道体の場合にその微分方程式を決定した。Borcea-Voisin軌道体とその特異点解消に対してBCOV不変量の比較を行い、両者の等価性を示した。本研究の結果、Borchers productの理論をあるクラスのSiegelモジュラー形式に対して拡張できる可能性が出てきたことになり、実現できれば新しい研究分野の扉を開く可能性がある。今後の重要な研究課題である。

(5)望月拓郎：代数幾何的な対象と微分幾何的な対象の間の同値性、いわゆる小林-ヒッチン対応というテーマを中心に研究した。そして、差分加群と周期性を持つモノポールの間の対応を確立した。この過程で、差分加群のパラボリック構造の概念を明確にし、モノポールの無限遠における漸近挙動についての詳細な研究を行ない、さらに、解析的安定ベクトル束上のHermitian-Einstein計量の構成に関するSimpsonの定理の一般化を得た。これは、非可換ホッジ理論の観点から明らかにする成果であり、新たな研究領域の創出につながることを期待される。また、この研究の過程で得られた概念、方法、結果等は、今後の非可換ホッジ理論の研究において基礎的な重要性を持つと考えられる。

(6)入谷 寛：CoatesとCortiとTsengとの共同研究では、トーリック軌道体に対するホッジ理論的ミラー対称性を非常に一般的な設定で証明した。また量子コホモロジーおよびミラー変換の収束性も示した。従来の研究が主にコンパクト弱ファノトーリック多様体に限定されていたことからすると大きな前進である。さらに、ホッジ理論的ミラー対称性の結果を用い、トーリック軌道体の量子コホモロジーのクレパントとは限らない双有理変換の下で分解することを示した。これに加え、ある特別なブローアップの場合には、この分解がガンマ整構造を通じて導来圏の半直交分解と対応することを示した。量子コホモロジーの分解と導来圏の半直交分解とを結びつける今回の発見は、Dubrovin予想の相対版ともみなすことができ、今後の発展が期待できる。

(7)向井 茂：5次元射影空間内で3つの基本対称式（1,2,3次）で定義される完全交叉K3曲面（Reid 6次曲面）のmod  $p$ 還元の研究を開始した。悪還元( $p=2,3,5$ ,ただし有理2重点しかもたない)の極小特異点解消の有限素体上の自己同型群を最終的には決定することができた。この曲面は、当初に想定していた整数環上のEnriques曲面やそのK3被覆より遥かに良い性質をもつ。特に、上の3つの還元は超特異かつArtin不変量1のK3曲面の素体上のモデルであることが著しい。高次元では、4元体上の6次元symplectic多様体でこれらに類するものを発見することができた。Reid 6次曲面によって研究を促された「超特異K3曲面の素体上の自己同型群の研究」は新領域であり、Dolgachev、金銅、桂、島田等による閉体上での自己同型群に関する国内外での研究にインパクトを与え、将来的には互いを益することになると予想される。

(8)立川裕二：場の量子論は物性物理から素粒子物理にいたるまで基礎的な枠組みとしてつかわれている。また、重力を場の量子論の枠組みに取り込む方法として弦理論がある。これら、場の量子論や弦理論の研究においては、数学の中のいろいろな分野が使われることがしばしばある。その中でも幾何学的手法を用いて分担者(立川)は研究を行っている。たとえば、ALE 空間上の例外群のインスタントンのモジュライ空間を使って、S-fold 理論とよばれる四次元の場の理論の性質を詳細に調べた。また、あるリーマン面の量子化が「ホフスタッターの蝶」と呼ばれる物性物理における現象の数理と深く関係していることも見出した。

(9)尾高悠志：K3曲面などのモジュライ空間の新しいコンパクト化理論を大島芳樹氏との共同研究モノグラフとして出版した。Kontsevich-Soibelmanらの有名な予想を曲面の場合に大幅にモジュライ理論的に拡張して解決し、今後解決すべき予想群を提示し、国内外で大きな反響を呼んだ。Alexeev-Engelらの代数幾何学的なコンパクト化の理論について別のアプローチと新しい証明も与えた。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計69件（うち査読付論文 68件 / うち国際共著 32件 / うちオープンアクセス 33件）

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Souhei Ma, Ken-Ichi Yoshikawa  | 4. 巻<br>156             |
| 2. 論文標題<br>K3 surfaces with involution, equivariant analytic torsion, and automorphic forms on the moduli space IV: the structure of invariant | 5. 発行年<br>2020年         |
| 3. 雑誌名<br>Compositio Mathematica   | 6. 最初と最後の頁<br>1965-2019 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1112/S0010437X2000737X  | 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>Ken-Ichi Yoshikawa                                | 4. 巻<br>33           |
| 2. 論文標題<br>K3 surfaces with involution and analytic torsion | 5. 発行年<br>2020年      |
| 3. 雑誌名<br>Sugaku Expositions                                | 6. 最初と最後の頁<br>85-109 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1090/suga/449                | 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>A. Braverman, M. Finkelberg, H. Nakajima  | 4. 巻<br>23           |
| 2. 論文標題<br>Coulomb branches of 3d N=4 quiver gauge theories and slices in the affine Grassmannian | 5. 発行年<br>2019年      |
| 3. 雑誌名<br>Advances in Theoretical and Mathematical Physics  | 6. 最初と最後の頁<br>75-166 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.4310/ATMP.2019.v23.n1.a3   | 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>A. Braverman, M. Finkelberg, H. Nakajima   | 4. 巻<br>23            |
| 2. 論文標題<br>Ring objects in the equivariant derived Satake category arising from Coulomb branches | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>Advances in Theoretical and Mathematical Physics                                       | 6. 最初と最後の頁<br>253-344 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.4310/ATMP.2019.v23.n2.a1  | 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>Tom Coates, Alessio Corti, Hiroshi Iritani, Hsian-Hua Tseng | 4. 巻<br>114          |
| 2. 論文標題<br>Hodge-theoretic mirror symmetry for toric stacks           | 5. 発行年<br>2020年      |
| 3. 雑誌名<br>J. Differential Geom  | 6. 最初と最後の頁<br>41-115 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.4310/jdg/1577502022                    | 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>Sergey Galkin, Hiroshi Iritani          | 4. 巻<br>83           |
| 2. 論文標題<br>Gamma conjecture via mirror symmetry   | 5. 発行年<br>2019年      |
| 3. 雑誌名<br>Adv. Stud. Pure Math.                   | 6. 最初と最後の頁<br>55-115 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2969/aspm/08310055 | 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>Tom Coates, Alessio Corti, Hiroshi Iritani, Hsian-Hua Tseng | 4. 巻<br>23            |
| 2. 論文標題<br>Some applications of the mirror theorem for toric stacks   | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>Adv. Theor. Math. Phys.                                     | 6. 最初と最後の頁<br>767-802 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.4310/ATMP.2019.v23.n3.a4               | 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>Yuji Odaka  | 4. 巻<br>31           |
| 2. 論文標題<br>Tropical Geometric Compactification of Moduli, I - Mg case                             | 5. 発行年<br>2019年      |
| 3. 雑誌名<br>Moduli of K-stable Varieties : Springer INdAM Series, Springer International Publishing | 6. 最初と最後の頁<br>75-101 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/978-3-030-13158-6_5   | 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>Takuro Mochizuki  | 4. 巻<br>373           |
| 2. 論文標題<br>Kobayashi-Hitchin correspondence for analytically stable bundles | 5. 発行年<br>2020年       |
| 3. 雑誌名<br>Trans. Amer. Math. Soc.   | 6. 最初と最後の頁<br>551-596 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1090/tran/7956                               | 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>Y. Tachikawa and G. Zafrir                 | 4. 巻<br>1912      |
| 2. 論文標題<br>Reflection groups and 3d $N \geq 6$ SCFTs | 5. 発行年<br>2019年   |
| 3. 雑誌名<br>Journal of High Energy Physics             | 6. 最初と最後の頁<br>176 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/JHEP12(2019)176  | 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>J. Kaidi, J. Parra-Martinez, Y. Tachikawa                 | 4. 巻<br>124          |
| 2. 論文標題<br>Classification of String Theories via Topological Phases | 5. 発行年<br>2019年      |
| 3. 雑誌名<br>Physical Review Letters                                   | 6. 最初と最後の頁<br>121601 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1103/PhysRevLett.124.121601          | 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>Ryosuke Kodera, Hiraku Nakajima,   | 4. 巻<br>98          |
| 2. 論文標題<br>Quantized Coulomb branches of Jordan quiver gauge theories and cyclotomic rational Cherednik algebras | 5. 発行年<br>2018年     |
| 3. 雑誌名<br>String-Math 2016, Proceedings of Symposia in Pure Mathematics  | 6. 最初と最後の頁<br>49-78 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.48550/arXiv.1608.00875  | 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>Nicolas Guay, Hiraku Nakajima, Curtis Wendlandt           | 4. 巻<br>338           |
| 2. 論文標題<br>Coproduct for the Yangian of an affine Kac-Moody algebra | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Adv. Math.  | 6. 最初と最後の頁<br>865-911 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.aim.2018.09.013               | 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>Hiraku Nakajima  | 4. 巻<br>99            |
| 2. 論文標題<br>Introduction to a provisional mathematical definition of Coulomb branches of 3-dimensional $N=4$ gauge theories | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Modern Geometry: A Celebration of the Work of Simon Donaldson, Proceedings of Symposia in Pure Mathematics       | 6. 最初と最後の頁<br>193-211 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.48550/arXiv.1706.05154  | 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. Namikawa  | 4. 巻<br>370           |
| 2. 論文標題<br>A characterization of nilpotent orbit closures among symplectic singularities | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Math. Ann.   | 6. 最初と最後の頁<br>811-818 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/s00208-017-1572-9                                    | 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>Takuro Mochizuki                                | 4. 巻<br>157           |
| 2. 論文標題<br>A twistor approach to the Kontsevich complexes | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Manuscripta Mathematica                         | 6. 最初と最後の頁<br>193-231 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/s00229-017-0989-5     | 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>Tom Coates, Hiroshi Iritani                  | 4. 巻<br>58            |
| 2. 論文標題<br>A Fock sheaf for Givental quantization      | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Kyoto J. Math.                               | 6. 最初と最後の頁<br>695-864 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1215/21562261-2017-0036 | 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>Tom Coates, Hiroshi Iritani, Yunfeng Jiang                              | 4. 巻<br>329             |
| 2. 論文標題<br>The crepant transformation conjecture for toric complete intersections | 5. 発行年<br>2018年         |
| 3. 雑誌名<br>Adv. Math.  | 6. 最初と最後の頁<br>1002-1087 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.aim.2017.11.017                             | 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>Y. Odaka  | 4. 巻<br>94          |
| 2. 論文標題<br>Collapsing K3 Surfaces and Moduli Compactification | 5. 発行年<br>2018年     |
| 3. 雑誌名<br>Proc. Japan Acad. Ser. A Math. Sci.                 | 6. 最初と最後の頁<br>81-86 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3792/pjaa.94.81                | 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>L. Bhardwaj, D.R. Morrison, Y. Tachikawa, A. Tomasiello | 4. 巻<br>1808          |
| 2. 論文標題<br>The frozen phase of F-theory                           | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Journal of High Energy Physics                          | 6. 最初と最後の頁<br>138-138 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/JHEP08(2018)138               | 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>L. Bhardwaj, Y. Tachikawa                                 | 4. 巻<br>1803          |
| 2. 論文標題<br>On finite symmetries and their gauging in two dimensions | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Journal of High Energy Physics                            | 6. 最初と最後の頁<br>189-189 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/JHEP03(2018)189                 | 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>Shu Kawaguchi, Shigeru Mukai, Ken-Ichi Yoshikawa | 4. 巻<br>140             |
| 2. 論文標題<br>Resultants and the Borcherds -function          | 5. 発行年<br>2018年         |
| 3. 雑誌名<br>American Journal of Mathematics                  | 6. 最初と最後の頁<br>1471-1519 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1353/ajm.2018.0045          | 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>Huayi Chen, Atsushi Moriwaki  | 4. 巻<br>XVIII         |
| 2. 論文標題<br>Extension property of semipositive invertible sheaves over a non-archimedean field | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa                                       | 6. 最初と最後の頁<br>241-282 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2422/2036-2145.201601_004                                      | 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>Hiraku Nakajima  | 4. 巻<br>24            |
| 2. 論文標題<br>Lectures on perverse sheaves on instanton moduli spaces | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Geometry of Moduli Spaces and Representation Theory      | 6. 最初と最後の頁<br>381-436 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1090/pcms/024/00815                 | 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>Hiraku Nakajima, Yuuya Takayama   | 4. 巻<br>23              |
| 2. 論文標題<br>Cherkis bow varieties and Coulomb branches of quiver gauge theories of affine type A | 5. 発行年<br>2017年         |
| 3. 雑誌名<br>Selecta Mathematica   | 6. 最初と最後の頁<br>2553-2633 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/s00029-017-0341-7   | 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>Ken-Ichi Yoshikawa                             | 4. 巻<br>310           |
| 2. 論文標題<br>Analytic torsion for Borcea-Voisin threefolds | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Progress in Math.                              | 6. 最初と最後の頁<br>270-361 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/978-3-319-49638-2_13 | 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>Takuro Mochizuki, Masaki Yoshino                               | 4. 巻<br>356           |
| 2. 論文標題<br>Some Characterizations of Dirac Type Singularity of Monopoles | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Communications in Mathematical Physics                         | 6. 最初と最後の頁<br>613-625 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/s00220-017-2981-z                    | 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>Hiroshi Iritani  | 4. 巻<br>368           |
| 2. 論文標題<br>mirror construction for the big equivariant quantum cohomology of toric manifolds | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Math. Ann.   | 6. 最初と最後の頁<br>279-316 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/s00208-016-1437-7  | 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>Hiroshi Iritani   | 4. 巻<br>69            |
| 2. 論文標題<br>Seidel elements and potential functions of holomorphic disc counting | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Tohoku Math. J.   | 6. 最初と最後の頁<br>327-368 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2748/tmj/1505181621                              | 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>Yuji Tachikawa, D. Gang, K. Yonekura                     | 4. 巻<br>96                  |
| 2. 論文標題<br>Smallest 3d hyperbolic manifolds via simple 3d theories | 5. 発行年<br>2017年             |
| 3. 雑誌名<br>Phys. Rev. D   | 6. 最初と最後の頁<br>061701-061704 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1103/PhysRevD.96.061701             | 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>Yuji Tachikawa, N. Mekareeya, K. Ohmori, G. Zafrir                    | 4. 巻<br>1709       |
| 2. 論文標題<br>E8 instantons on type-A ALE spaces and supersymmetric field theories | 5. 発行年<br>2017年    |
| 3. 雑誌名<br>Journal of High Energy Physics  | 6. 最初と最後の頁<br>1-33 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/JHEP09(2017)144                             | 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>Yuji Tachikawa, I. Garcia-Etxebarria, H. Hayashi, K. Ohmori, K. Yonekura | 4. 巻<br>1711       |
| 2. 論文標題<br>8d gauge anomalies and the topological Green-Schwarz mechanism          | 5. 発行年<br>2017年    |
| 3. 雑誌名<br>Journal of High Energy Physics   | 6. 最初と最後の頁<br>1-25 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/JHEP11(2017)177                                | 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>Yuji Odaka   | 4. 巻<br>2018       |
| 2. 論文標題<br>Tropical Geometric Compactification of Moduli, - A <sub>g</sub> case and holomorphic limits - | 5. 発行年<br>2018年    |
| 3. 雑誌名<br>IMRN   | 6. 最初と最後の頁<br>1-47 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1093/imrn/rnx293  | 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>Hiraku Nakajima   | 4. 巻<br>20            |
| 2. 論文標題<br>Towards a mathematical definition of Coulomb branches of 3-dimensional N=4 gauge theories, I | 5. 発行年<br>2016年       |
| 3. 雑誌名<br>Advances in Theoretical and Mathematical Physics  | 6. 最初と最後の頁<br>595-669 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.48550/arXiv.1503.03676   | 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>Shigeru Mukai                           | 4. 巻<br>70            |
| 2. 論文標題<br>K3 surfaces of genus sixteen           | 5. 発行年<br>2016年       |
| 3. 雑誌名<br>Ad. Stud. Pure Math.                    | 6. 最初と最後の頁<br>379-396 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2969/aspm/07010379 | 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>Yoshinori Namikawa                                | 4. 巻<br>152             |
| 2. 論文標題<br>A finiteness theorem on symplectic singularities | 5. 発行年<br>2016年         |
| 3. 雑誌名<br>Compositio Math.                                  | 6. 最初と最後の頁<br>1225-1236 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1112/S0010437X16007387       | 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>M. Lehn, Y. Namikawa, C. Sorger, D. van Straten | 4. 巻<br>70            |
| 2. 論文標題<br>On symplectic hypersurfaces                    | 5. 発行年<br>2016年       |
| 3. 雑誌名<br>Adv. Stud. Pure Math.                           | 6. 最初と最後の頁<br>277-298 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2969/aspm/07010277         | 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>Yoshinori Namikawa                              | 4. 巻<br>74            |
| 2. 論文標題<br>Fundamental groups of symplectic singularities | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Adv. Stud Pure Math.                            | 6. 最初と最後の頁<br>321-336 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2969/aspm/07410321         | 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>Yuji Tachikawa and Kazuya Yonekura                   | 4. 巻<br>2016 no.9    |
| 2. 論文標題<br>Gauge interactions and topological phases of matter | 5. 発行年<br>2016年      |
| 3. 雑誌名<br>PTEP   | 6. 最初と最後の頁<br>093B07 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1093/ptep/ptw131                | 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>Yuji Tachikawa, Kazuya Yonekura                      | 4. 巻<br>2017 no.3    |
| 2. 論文標題<br>On time-reversal anomaly of 2+1d topological phases | 5. 発行年<br>2017年      |
| 3. 雑誌名<br>PTEP   | 6. 最初と最後の頁<br>033B04 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1093/ptep/ptx010                | 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>Takuro Mochizuki  | 4. 巻<br>9               |
| 2. 論文標題<br>Asymptotic behaviour of certain families of harmonic bundles on Riemann surfaces | 5. 発行年<br>2016年         |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Topology   | 6. 最初と最後の頁<br>1021-1073 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1112/jtopol/jtw018   | 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>Hiroshi Iritani                           | 4. 巻<br>21-1          |
| 2. 論文標題<br>Shift operators and toric mirror theorem | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Geometry & Topology                       | 6. 最初と最後の頁<br>315-343 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2140/gt.2017.21.315  | 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>Hiroshi Iritani, Jifu Xiao  | 4. 巻<br>56-4          |
| 2. 論文標題<br>Extremal transition and quantum cohomology: Examples of toric degeneration | 5. 発行年<br>2016年       |
| 3. 雑誌名<br>Kyoto Math. J.  | 6. 最初と最後の頁<br>873-905 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1215/21562261-3664959                                  | 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>Sergey Galkin, Vasily Golyshev, Hiroshi Iritani                            | 4. 巻<br>165             |
| 2. 論文標題<br>Gamma classes and quantum cohomology of Fano manifolds: Gamma Conjectures | 5. 発行年<br>2016年         |
| 3. 雑誌名<br>Duke Math. J.  | 6. 最初と最後の頁<br>2005-2077 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1215/00127094-3476593                                 | 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>Tom Coates, Hiroshi Iritani                 | 4. 巻<br>58            |
| 2. 論文標題<br>On the existence of a global neighbourhood | 5. 発行年<br>2016年       |
| 3. 雑誌名<br>Glasgow Math. J.                            | 6. 最初と最後の頁<br>717-726 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1017/S0017089515000427 | 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>Hiroshi Iritani, Etienne Mann, Thierry Mignon                 | 4. 巻<br>IMRN2016, no.9   |
| 2. 論文標題<br>Quantum Serre theorem as a duality between quantum D-modules | 5. 発行年<br>2016年          |
| 3. 雑誌名<br>Int. Math. Res. Not.  | 6. 最初と最後の頁<br>2828--2888 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1093/imrn/rnv215                         | 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>Yuji Odaka, Kento Fujita  | 4. 巻<br>70            |
| 2. 論文標題<br>On the K-stability of Fano varieties and anti canonical divisors | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Tohoku Math Journal   | 6. 最初と最後の頁<br>511-521 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2748/tmj/1546570823                          | 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>Yuji Odaka  | 4. 巻<br>58            |
| 2. 論文標題<br>Canonical Kahler metrics and arithmetics - generalizing Faltings heights | 5. 発行年<br>2017年       |
| 3. 雑誌名<br>Kyoto Journal Mathematics   | 6. 最初と最後の頁<br>243-288 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1215/21562261-2017-0023                              | 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>Huayi Chen and Atsushi Moriwaki                                       | 4. 巻<br>2023             |
| 2. 論文標題<br>Arakelov Theory on Arithmetic Surfaces Over a Trivially Valued Field | 5. 発行年<br>2023年          |
| 3. 雑誌名<br>International Mathematics Research Notices                            | 6. 最初と最後の頁<br>5473--5537 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1093/imrn/rnab302                                | 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>Chang-Tse Hsieh, Yuji Tachikawa & Kazuya Yonekura | 4. 巻<br>391           |
| 2. 論文標題<br>Anomaly Inflow and p-Form Gauge Theories         | 5. 発行年<br>2022年       |
| 3. 雑誌名<br>Communications in Mathematical Physics            | 6. 最初と最後の頁<br>495-608 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/s00220-022-04333-w      | 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>Hiroshi Iritani   | 4. 巻<br>16          |
| 2. 論文標題<br>Global mirrors and discrepant transformations for toric Deligne-Mumford stacks | 5. 発行年<br>2020年     |
| 3. 雑誌名<br>SIGMA   | 6. 最初と最後の頁<br>1-111 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3842/SIGMA.2020.032  | 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>Simone Giacomelli, Mario Martone, Yuji Tachikawa, Gabi Zafrir | 4. 巻<br>NA       |
| 2. 論文標題<br>More on N=2 S-folds  | 5. 発行年<br>2021年  |
| 3. 雑誌名<br>Journal of High Energy Physics                                | 6. 最初と最後の頁<br>NA |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/JHEP01(2021)054                     | 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>Yuji Tachikawa and Gabi Zafrir             | 4. 巻<br>NA       |
| 2. 論文標題<br>Reflection groups and 3d $N \geq 6$ SCFTs | 5. 発行年<br>2019年  |
| 3. 雑誌名<br>Journal of High Energy Physics             | 6. 最初と最後の頁<br>NA |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/JHEP12(2019)176  | 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>Yuji Tachikawa and Kazuya Yonekura   | 4. 巻<br>NA       |
| 2. 論文標題<br>Why are fractional charges of orientifolds compatible with Dirac quantization?" | 5. 発行年<br>2019年  |
| 3. 雑誌名<br>SciPost Physics  | 6. 最初と最後の頁<br>NA |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.21468/SciPostPhys.7.5.058                                   | 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>Yuji Tachikawa                              | 4. 巻<br>NA               |
| 2. 論文標題<br>On 'categories' of quantum field theories  | 5. 発行年<br>2018年          |
| 3. 雑誌名<br>Contribution to the proceedings of ICM 2018 | 6. 最初と最後の頁<br>2695--2718 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.48550/arXiv.1712.09456 | 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>Noppadol Mekareeya, Kantaro Ohmori, Yuji Tachikawa, Gabi Zafrir                   | 4. 巻<br>NA       |
| 2. 論文標題<br>E <sub>8</sub> instantons on type-A ALE spaces and supersymmetric field theories | 5. 発行年<br>2017年  |
| 3. 雑誌名<br>Journal of High Energy Physics  | 6. 最初と最後の頁<br>NA |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/JHEP09(2017)144   | 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>Yasuyuki Hatsuda, Hosho Katsura, Yuji Tachikawa  | 4. 巻<br>18       |
| 2. 論文標題<br>Hofstadter's butterfly in quantum geometry      | 5. 発行年<br>2016年  |
| 3. 雑誌名<br>New Journal of Physics                           | 6. 最初と最後の頁<br>NA |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1088/1367-2630/18/10/103023 | 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>Takuro Mochizuki  | 4. 巻<br>17       |
| 2. 論文標題<br>Good wild harmonic bundles and good filtered Higgs bundles | 5. 発行年<br>2021年  |
| 3. 雑誌名<br>Symmetry, Integrability Geometry: Methods and Applications  | 6. 最初と最後の頁<br>NA |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3842/SIGMA.2021.068                    | 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>Takuro Mochizuki   | 4. 巻<br>16       |
| 2. 論文標題<br>Triply Periodic Monopoles and Difference Modules on Elliptic Curves | 5. 発行年<br>2020年  |
| 3. 雑誌名<br>Symmetry, Integrability and Geometry: Methods and Applications       | 6. 最初と最後の頁<br>NA |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3842/SIGMA.2020.048                             | 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>Takuro Mochizuki                                | 4. 巻<br>157            |
| 2. 論文標題<br>A twistor approach to the Kontsevich complexes | 5. 発行年<br>2018年        |
| 3. 雑誌名<br>Manuscripta Mathematica                         | 6. 最初と最後の頁<br>193--231 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/s00229-017-0989-5     | 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>Takuro Mochizuki  | 4. 巻<br>55            |
| 2. 論文標題<br>Curve test for enhanced ind-sheaves and holonomic D-modules, I | 5. 発行年<br>2022年       |
| 3. 雑誌名<br>Annales scientifiques de l'ENS                                  | 6. 最初と最後の頁<br>575-679 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.24033/asens.2503                           | 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>Takuro Mochizuki   | 4. 巻<br>55            |
| 2. 論文標題<br>Curve test for enhanced ind-sheaves and holonomic D-modules, II | 5. 発行年<br>2022年       |
| 3. 雑誌名<br>Annales scientifiques de l'ENS                                   | 6. 最初と最後の頁<br>681-738 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.24033/asens.2504                            | 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>Namikawa, Y.  | 4. 巻<br>600            |
| 2. 論文標題<br>Birational geometry for the covering of a nilpotent orbit closure II | 5. 発行年<br>2022年        |
| 3. 雑誌名<br>J. Algebra  | 6. 最初と最後の頁<br>152--194 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.48550/arXiv.1912.01729                           | 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>Odaka, Y.   | 4. 巻<br>247           |
| 2. 論文標題<br>PL density invariant for type II degenerating K3 surfaces, Moduli compactification and hyperKahler metrics | 5. 発行年<br>2022年       |
| 3. 雑誌名<br>Nagoya Journal of Math  | 6. 最初と最後の頁<br>574-614 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1017/nmj.2021.13   | 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>Coates Tom, Hiroshi Iritani                             | 4. 巻<br>61            |
| 2. 論文標題<br>Gromov-Witten invariants of local P2 and modular forms | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>Kyoto J. Math.  | 6. 最初と最後の頁<br>543-706 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.48550/arXiv.1804.03292             | 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>Abouzaid, Mohammed; Ganatra, Sheel; Iritani, Hiroshi; Sheridan, Nick             | 4. 巻<br>24              |
| 2. 論文標題<br>The gamma and Strominger-Yau-Zaslow conjectures: a tropical approach to periods | 5. 発行年<br>2020年         |
| 3. 雑誌名<br>Geom. Topol.   | 6. 最初と最後の頁<br>2547-2602 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2140/gt.2020.24.2547  | 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>Alexander Braverman, Michael Finkelberg and Hiraku Nakajima | 4. 巻<br>787         |
| 2. 論文標題<br>Kazhdan-Lusztig conjecture via zastava spaces              | 5. 発行年<br>2022年     |
| 3. 雑誌名<br>Journal für die reine und angewandte Mathematik             | 6. 最初と最後の頁<br>45-78 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.48550/arXiv.2007.09799                 | 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>Hiraku Nakajima   | 4. 巻<br>61            |
| 2. 論文標題<br>Euler numbers of Hilbert schemes of points on simple surface singularities and quantum dimensions of standard modules of quantum affine algebras | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>Kyoto J. Math.  | 6. 最初と最後の頁<br>377-397 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1215/21562261-2021-0006  | 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>Hiraku Nakajima and Alex Weekes                              | 4. 巻<br>25            |
| 2. 論文標題<br>Coulomb branches of quiver gauge theories with symmetrizers | 5. 発行年<br>2023年       |
| 3. 雑誌名<br>Journal of the European Mathematical Society                 | 6. 最初と最後の頁<br>203-230 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.4171/JEMS/1176                          | 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          |

[学会発表] 計109件 (うち招待講演 109件 / うち国際学会 97件)

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Ken-Ichi Yoshikawa                                |
| 2. 発表標題<br>Enriques 2n-folds and analytic torsion            |
| 3. 学会等名<br>Kinosaki Algebraic Geometry Symposium 2019 (招待講演) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Ken-Ichi Yoshikawa  |
| 2. 発表標題<br>Enriques 2n-folds and analytic torsion                      |
| 3. 学会等名<br>The 25th Symposium of Complex Geometry Kanazawa 2019 (招待講演) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Ken-Ichi Yoshikawa   |
| 2. 発表標題<br>Enriques 2n-folds and analytic torsion   |
| 3. 学会等名<br>2019 ECNU Winter Workshop on Geometry, Analysis and Applications (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Ken-Ichi Yoshikawa  |
| 2. 発表標題<br>Enriques 2n-folds and analytic torsion                      |
| 3. 学会等名<br>Degenerations, algebraic surfaces and related topics (招待講演) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Shigeru Mukai   |
| 2. 発表標題<br>Extremal Enriques surfaces and their mod 3 reductions |
| 3. 学会等名<br>Discrete groups and moduli (招待講演)                     |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Shigeru Mukai                                     |
| 2. 発表標題<br>Extremal Coble sextets and their mod 3 reductions |
| 3. 学会等名<br>Workshop on Algebraic geometry (招待講演) (国際学会)      |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Shigeru Mukai  |
| 2. 発表標題<br>Automorphism groups of maximal supersingular K3 surfaces over the prime fields |
| 3. 学会等名<br>Algebraic Geometry Workshop (招待講演) (国際学会)                                      |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Shigeru Mukai   |
| 2. 発表標題<br>Algebraic varieties governing root systems, and the Jacobians of del Pezzo surfaces |
| 3. 学会等名<br>都の西北代数幾何学シンポジウム2019 (招待講演)  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Atsushi Moriwaki                                      |
| 2. 発表標題<br>Arithmetic dynamical system and Dirichlet 's property |
| 3. 学会等名<br>Geometry of arithmetic varietie (招待講演) (国際学会)         |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima   |
| 2. 発表標題<br>Coulomb branches of quiver gauge theories with symmetrizers |
| 3. 学会等名<br>Theorie symplectique des representations (招待講演) (国際学会)      |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima  |
| 2. 発表標題<br>Representations of quantized Coulomb branches of 3d N=4 gauge theories |
| 3. 学会等名<br>Symplectic Geometry Seminar (招待講演) (国際学会)                              |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima   |
| 2. 発表標題<br>Symmetric bow varieties                                       |
| 3. 学会等名<br>Geometric and analytic aspects of moduli spaces (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima                                  |
| 2. 発表標題<br>K-theoretic Coulomb branches of gauge theories   |
| 3. 学会等名<br>Integrability, Geometry and Moduli (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima  |
| 2. 発表標題<br>Introduction to Coulomb branches of 3d N=4 SUSY gauge theories |
| 3. 学会等名<br>Focus week on quiver varieties (招待講演) (国際学会)                   |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima                              |
| 2. 発表標題<br>Bow varieties - I, II                        |
| 3. 学会等名<br>Focus week on quiver varieties (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |



|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima  |
| 2. 発表標題<br>Quiver gauge theories with symmetrizers                  |
| 3. 学会等名<br>Quantum structures in algebra and geometry (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima   |
| 2. 発表標題<br>Coulomb branches of 3d N=4 gauge theories 1,2,3                                 |
| 3. 学会等名<br>School and Workshop on Gauge Theories and Differential Invariants (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima   |
| 2. 発表標題<br>Geometric Satake correspondences for Kac-Moody Lie algebras and Coulomb branches of 3d N=4 gauge theories |
| 3. 学会等名<br>Master Lectures - Hiraku Nakajima (招待講演) (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiroshi Iritani                                  |
| 2. 発表標題<br>Gamma conjecture via tropical geometry           |
| 3. 学会等名<br>Integrability, Geometry and Moduli (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiroshi Iritani                             |
| 2. 発表標題<br>Quantum cohomology of toric blowups         |
| 3. 学会等名<br>Who is who in mirror symmetry (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yuji Odaka, Yoshiki Oshima   |
| 2. 発表標題<br>Collapsing of Kahler-Einstein metrics and Satake compactifications of moduli spaces I, II (joint talk) |
| 3. 学会等名<br>Algebraic Lie Theory and Representation (招待講演)   |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yoshinori Namikawa                             |
| 2. 発表標題<br>Symplectic singularities and nilpotent orbits  |
| 3. 学会等名<br>Symplectic Representation Theory (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yoshinori Namikawa  |
| 2. 発表標題<br>Symplectic singularities and nilpotent orbits                                       |
| 3. 学会等名<br>Japanese-European Symposium on Symplectic varieties and Moduli spaces (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yoshinori Namikawa   |
| 2. 発表標題<br>Birational geometry for the covering of a nilpotent orbit closure                                    |
| 3. 学会等名<br>Lecture series in Algebraic Geometry, -Group action and Symplectic algebraic geometry- (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki   |
| 2. 発表標題<br>Kobayashi-Hitchin correspondences for periodic monopoles |
| 3. 学会等名<br>Geometry and integrable systems (招待講演) (国際学会)            |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki   |
| 2. 発表標題<br>Kobayashi-Hitchin correspondences for monopoles with periodicity                         |
| 3. 学会等名<br>Algebraic analysis and geometry with a view on Higgs bundles and D-modules (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki  |
| 2. 発表標題<br>Non-abelian Hodge theory for Monopoles with Periodicity |
| 3. 学会等名<br>Resurgence in Mathematics and Physics (招待講演) (国際学会)     |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki                                 |
| 2. 発表標題<br>Some topics in Kobayashi-Hitchin correspondences |
| 3. 学会等名<br>Integrability, Geometry and Moduli (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki  |
| 2. 発表標題<br>The Riemann-Hilbert correspondence and Fourier transform    |
| 3. 学会等名<br>Wild Ramification and Irregular Singularities (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Y. Tachikawa   |
| 2. 発表標題<br>Lecture on anomalies and topological phases              |
| 3. 学会等名<br>Invited lectures at the TASI summer school (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Ken-Ichi Yoshikawa                          |
| 2. 発表標題<br>Enriques 2n-folds and analytic torsion      |
| 3. 学会等名<br>Discussion Meeting on Bundles (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima  |
| 2. 発表標題<br>Coulomb branches of quiver gauge theories and Kac-Moody Lie algebras |
| 3. 学会等名<br>Geometry and Everything, Fukaya 60 (招待講演) (国際学会)                     |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Y. Namikawa   |
| 2. 発表標題<br>Introduction to Poisson geometry for algebraic geometers                |
| 3. 学会等名<br>Winter school on Poisson structures in Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiroshi Iritani   |
| 2. 発表標題<br>Gamma conjecture via tropical geometry                      |
| 3. 学会等名<br>Workshop on mirror symmetry and related stuff (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Mukai, Shigeru  |
| 2. 発表標題<br>Prime Fano 3-folds and BN-general K3 surfaces                     |
| 3. 学会等名<br>Special Holonomy in Geometry, Analysis, and Physics (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Mukai, Shigeru                                 |
| 2. 発表標題<br>Kummer and mirror quartics                     |
| 3. 学会等名<br>Morningside Center for Math. Colloquium (招待講演) |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima                           |
| 2. 発表標題<br>Vertex algebras in 4 dimensional theories |
| 3. 学会等名<br>SCGP Weekly Talk (招待講演)                   |
| 4. 発表年<br>2018年                                      |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiroshi Iritani   |
| 2. 発表標題<br>Toric Blow-ups and Gamma-integral structure   |
| 3. 学会等名<br>Simons Collaboration on Homological Mirror Symmetry Annual Meeting 2018 (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima  |
| 2. 発表標題<br>Towards geometric Satake correspondence for Kac-Moody algebras |
| 3. 学会等名<br>GRT: Geometric Satake and Beyond (招待講演) (国際学会)                 |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki                                  |
| 2. 発表標題<br>Periodic monopoles and difference modules         |
| 3. 学会等名<br>Recent developments in Higgs theory (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki                    |
| 2. 発表標題<br>Stokes shells and Fourier transform |
| 3. 学会等名<br>CATS5 (招待講演) (国際学会)                 |
| 4. 発表年<br>2018年                                |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Mukai, Shigeru  |
| 2. 発表標題<br>Abelian surfaces of degree 10 and Fano 3-folds of degree 22 |
| 3. 学会等名<br>Algebraic Geometry Seminar (招待講演)                           |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Mukai, Shigeru   |
| 2. 発表標題<br>Umemura 3-folds as moduli of abelian surfaces, and the Horrocks-Mumford bundle |
| 3. 学会等名<br>The Ninth Yamabe Memorial Symposium (招待講演) (国際学会)                              |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki                                     |
| 2. 発表標題<br>Periodic monopoles and difference modules            |
| 3. 学会等名<br>Geometry and Physics of Quantum Curves (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Ken-Ichi Yoshikawa  |
| 2. 発表標題<br>Enriques $2n$ -folds and analytic torsion                             |
| 3. 学会等名<br>Intercity Seminar in Arakelov Geometry 2018, Copenhagen (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Mukai, Shigeru   |
| 2. 発表標題<br>Automorphism of K3 surfaces and decomposition groups of rational sextics |
| 3. 学会等名<br>Classical Algebraic Geometry (招待講演) (国際学会)                               |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki   |
| 2. 発表標題<br>Kobayashi-Hitchin correspondence for wild harmonic bundles       |
| 3. 学会等名<br>Quantum Fields, Geometry and Representation Theory (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年   |



|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Y. Namikawa  |
| 2. 発表標題<br>Symplectic singularities and nilpotent orbits  |
| 3. 学会等名<br>International Conference on geometric representation theory and symplectic varieties (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Y. Namikawa                                   |
| 2. 発表標題<br>Symplectic singularities and nilpotent orbits |
| 3. 学会等名<br>Complex Geometry and Lie groups (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima   |
| 2. 発表標題<br>Coulomb branches and their resolutions  |
| 3. 学会等名<br>THROUGH THE LOOKING-GLASS: Mirror Symmetry and Quantum Cohomology (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki                              |
| 2. 発表標題<br>Periodic monopoles and difference modules     |
| 3. 学会等名<br>Complex Geometry and Lie groups (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima  |
| 2. 発表標題<br>Mathematical predictions/results from class S theories |
| 3. 学会等名<br>EGN Colloquium (招待講演)                                  |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima  |
| 2. 発表標題<br>Moore-Tachikawa 2d TQFTs whose values are holomorphic symplectic varieties |
| 3. 学会等名<br>Southern California Algebraic Geometry Seminar (招待講演) (国際学会)               |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Atsushi Moriwaki  |
| 2. 発表標題<br>Sufficient conditions for the Dirichlet property          |
| 3. 学会等名<br>Intercity seminar on Arakelov geometry 2017 (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Atsushi Moriwaki                                     |
| 2. 発表標題<br>Extension property for non-reduced schemes           |
| 3. 学会等名<br>Groupe d' Etude sur les Probemes Diophantiens (招待講演) |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima                             |
| 2. 発表標題<br>Symplectic varieties and their quantization |
| 3. 学会等名<br>AGNES workshop (招待講演) (国際学会)                |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima  |
| 2. 発表標題<br>Coulomb branches of 4d N=2 SUSY gauge theories for $\mathbb{R}^3 \times S^1$ |
| 3. 学会等名<br>Gauge Theory and Low Dimensional Topology (招待講演) (国際学会)                      |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima   |
| 2. 発表標題<br>Ring objects in the derived Satake category from Coulomb branches             |
| 3. 学会等名<br>Algebraic Analysis in honor of Masaki Kashiwara's 70th birthday (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima  |
| 2. 発表標題<br>Quiver gauge theories and Kac-Moody Lie algebras             |
| 3. 学会等名<br>the Third Pacific Rim Mathematical Association (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima   |
| 2. 発表標題<br>Cherkis bow varieties and affine Kac-Moody Lie algebras |
| 3. 学会等名<br>Analysis of gauge theoretic moduli spaces (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima  |
| 2. 発表標題<br>Quiver gauge theories and Kac-Moody Lie algebras         |
| 3. 学会等名<br>Future Directions in Representation Theory (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima                                 |
| 2. 発表標題<br>Cherkis bow varieties and Coulomb branches      |
| 3. 学会等名<br>Winter School on Coulomb branches (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima   |
| 2. 発表標題<br>Introduction to Coulomb branches of 3d N=4 gauge theories from enumerative geometry point of view |
| 3. 学会等名<br>Introductory Workshop: Enumerative Geometry Beyond Numbers (招待講演) (国際学会)                          |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima  |
| 2. 発表標題<br>Ring objects in the equivariant derived Satake category and 3d N=4 QFT       |
| 3. 学会等名<br>Gauge Theory, Geometric Langlands and Vertex Operator Algebras (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Shigeru Mukai   |
| 2. 発表標題<br>Enriques surfaces whose automorphism groups are virtually free            |
| 3. 学会等名<br>developments of mathematics at IPMU in honor of Kyoji Saito (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Shigeru Mukai  |
| 2. 発表標題<br>Coble surfaces whose automorphism groups are virtually free            |
| 3. 学会等名<br>Complex Geometry, Dynamical Systems and Foliation Theory (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Shigeru Mukai   |
| 2. 発表標題<br>Coble surfaces and their automorphism groups  |
| 3. 学会等名<br>Algebraic Geometry Conference (in honor of Arnaud Beauville's 70th birthday (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Shigeru Mukai                                |
| 2. 発表標題<br>Coble surfaces and their automorphism groups |
| 3. 学会等名<br>K3 Surfaces and Related Topics (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yoshinori Namikawa  |
| 2. 発表標題<br>Towards the classification of symplectic singularities                              |
| 3. 学会等名<br>Japanese-European Symposium on symplectic varieties and moduli spaces (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yoshinori Namikawa   |
| 2. 発表標題<br>Towards the classification of symplectic singularities                 |
| 3. 学会等名<br>Algebraic Geometry and Symplectic Geometry at crossroads (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yoshinori Namikawa   |
| 2. 発表標題<br>Poisson deformations and birational geometry                       |
| 3. 学会等名<br>Master Lectures -Quotients, Stability and Invariants (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yoshinori Namikawa   |
| 2. 発表標題<br>Towards the classification of symplectic singularities             |
| 3. 学会等名<br>Master Lectures -the Legacy of Carl Friedrich Gauss- (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yoshinori Namikawa                                     |
| 2. 発表標題<br>Towards the classification of symplectic singularities |
| 3. 学会等名<br>Higher dimensional algebraic geometry (招待講演) (国際学会)    |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Ken-Ichi Yoshikawa                           |
| 2. 発表標題<br>Enriques manifolds and analytic torsion      |
| 3. 学会等名<br>K3 Surfaces and Related Topics (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki   |
| 2. 発表標題<br>Twistor D-modules and some examples                            |
| 3. 学会等名<br>Hodge Theory, Stokes Phenomenon and Applications (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki   |
| 2. 発表標題<br>A Hukuhara-Levelt-Turrittin type theorem                                   |
| 3. 学会等名<br>Developments of mathematics at IPMU: in honor of Kyoji Saito (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki                               |
| 2. 発表標題<br>Mixed twistor D-modules and some examples      |
| 3. 学会等名<br>Higgs bundles and related topics (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki                          |
| 2. 発表標題<br>Mixed twistor D-modules and some examples |
| 3. 学会等名<br>Algebraic Analysis (招待講演) (国際学会)          |
| 4. 発表年<br>2017年                                      |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki  |
| 2. 発表標題<br>symptotic behaviour of certain families of harmonic bundles on Riemann surfaces |
| 3. 学会等名<br>Shafarevich seminar (招待講演)  |
| 4. 発表年<br>2017年  |



|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki   |
| 2. 発表標題<br>Asymptotic behaviour of certain families of harmonic bundles on Riemann surfaces |
| 3. 学会等名<br>Landau-Ginzburg models and application (招待講演) (国際学会)                             |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki                              |
| 2. 発表標題<br>Periodic monopoles and difference modules     |
| 3. 学会等名<br>Riemann-Hilbert correspondences (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki                             |
| 2. 発表標題<br>Periodic monopoles and difference modules    |
| 3. 学会等名<br>Complex Analytic Geometry 2018 (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiroshi Iritani   |
| 2. 発表標題<br>Modularity of Gromov-Witten potentials of the local projective plane      |
| 3. 学会等名<br>Categorical and Analytic Invariants in Algebraic Geometry V (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yuji Tachikawa                                   |
| 2. 発表標題<br>Time-reversal anomaly of 2+1d topological phases |
| 3. 学会等名<br>Strings 2017 conference (招待講演) (国際学会)            |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yuji Odaka   |
| 2. 発表標題<br>Tropical Geometric Compactification of Moduli                                    |
| 3. 学会等名<br>Japan-European Symposium on Symplectic Varieties and Moduli Spaces (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yuji Odaka  |
| 2. 発表標題<br>(Two kinds of) Compactified Moduli of Varieties and Kahler-Einstein metrics |
| 3. 学会等名<br>Log geometry and related topics (招待講演) (国際学会)                               |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Atsushi Moriwaki  |
| 2. 発表標題<br>Dirichlet property and dynamical system   |
| 3. 学会等名<br>Newton-Okounkov Bodies, Test Configurations, and Diophantine Geometry (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima  |
| 2. 発表標題<br>Quantized Coulomb branches of 3d $N=4$ gauge theories and difference operators |
| 3. 学会等名<br>String Math 2016 (招待講演) (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2016年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima  |
| 2. 発表標題<br>Modules of quantized Coulomb branches  |
| 3. 学会等名<br>Workshop on Hall Algebras, Enumerative Invariants and Gauge Theories (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2016年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiraku Nakajima   |
| 2. 発表標題<br>Towards a mathematical definition of Coulomb branches of 3-dimensional $N=4$ gauge theories |
| 3. 学会等名<br>Gauge Theory and Categorification (招待講演) (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Shigeru Mukai   |
| 2. 発表標題<br>Enrique surfaces: fundamental polarizations and their mirror families |
| 3. 学会等名<br>Varieties with trivial canonical bundle (招待講演) (国際学会)                 |
| 4. 発表年<br>2016年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Shigeru Mukai   |
| 2. 発表標題<br>Root systems and automorphisms of Enriqe surfaces     |
| 3. 学会等名<br>Varieties with trivial canonical bundle (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2016年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Shigeru Mukai                      |
| 2. 発表標題<br>Algebraic varieties and symmetries |
| 3. 学会等名<br>許振栄講義 (招待講演) (国際学会)                |
| 4. 発表年<br>2016年                               |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Shigeru Mukai  |
| 2. 発表標題<br>Enrique surfaces: their symmetries and fundamental polarization    |
| 3. 学会等名<br>Hyper-Kahler Manifolds, Hodge Theory and Chow groups (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2016年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Shigeru Mukai   |
| 2. 発表標題<br>Enrique surfaces with rational curves of Petersen configuration |
| 3. 学会等名<br>Algebraic Geometry Conference (招待講演) (国際学会)                     |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yoshinori Namikawa  |
| 2. 発表標題<br>A characterization of nilpotent orbit closures among symplectic singularities |
| 3. 学会等名<br>Singularities (招待講演) (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2016年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki   |
| 2. 発表標題<br>Asymptotic behaviour of certain families of harmonic bundles on Riemann surfaces |
| 3. 学会等名<br>Workshop on New Perspectives on Moduli Spaces in Gauge Theory (招待講演) (国際学会)      |
| 4. 発表年<br>2016年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Takuro Mochizuki                         |
| 2. 発表標題<br>A Hukuhara-Levelt-Turrittin type theorem |
| 3. 学会等名<br>Complex Analytic Geometry (招待講演) (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2017年                                     |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiroshi Iritani   |
| 2. 発表標題<br>Mirror symmetry for toric stacks and its applications                       |
| 3. 学会等名<br>2016 Chengdu International Conference on Gromov-Witten theory (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2016年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiroshi Iritani   |
| 2. 発表標題<br>Landau-Ginzburg mirror symmetry for toric stacks  |
| 3. 学会等名<br>Number Theory and Quantum Field Theory, "Mathematics of Quantum Field Theory" (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2016年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiroshi Iritani  |
| 2. 発表標題<br>Toric mirror symmetry via Seidel representation                      |
| 3. 学会等名<br>Workshop on geometric correspondence of gauge theories (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2016年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Hiroshi Iritani   |
| 2. 発表標題<br>On the Gamma conjecture associated with toric flips                           |
| 3. 学会等名<br>Workshop on Homological Mirror Symmetry: Methods and Structures (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2016年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yuji Odaka   |
| 2. 発表標題<br>On compactifying moduli of Kahler-Einstien manifolds                 |
| 3. 学会等名<br>Algebraic geometry -old and new- (Clay math institute) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2016年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yuji Odaka  |
| 2. 発表標題<br>On compactifying moduli of Kahler-Einstien manifolds  |
| 3. 学会等名<br>Young mathematician lecture (event day), Higher Dimensional Algebraic Geometry, Holomorphic Dynamics and Their Interactions<br>(招待講演)(国際学会) |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yuji Odaka   |
| 2. 発表標題<br>On Compactifying Moduli of Kahler-Einstein manifolds |
| 3. 学会等名<br>Kickoff symposium (招待講演)(国際学会)                       |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Atsushi Moriwaki  |
| 2. 発表標題<br>Around Arakelov Geometry  |
| 3. 学会等名<br>Arithmetic algebraic geometry and mathematical physics (招待講演)(国際学会) |
| 4. 発表年<br>2021年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Shigeru Mukai   |
| 2. 発表標題<br>The Vinberg-Conway chain terminates just after a supersingular symplectic 6-fold with 100 (-2)-divisors |
| 3. 学会等名<br>Japanese-European Symposium on Symplectic Varieties and Moduli Space (招待講演)(国際学会)                       |
| 4. 発表年<br>2022年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Hiroshi Iritani  |
| 2. 発表標題<br>Japanese-European Symposium on Symplectic Varieties and Moduli Space |
| 3. 学会等名<br>Arithmetic algebraic geometry and mathematical physics (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2021年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yuji Odaka  |
| 2. 発表標題<br>Calabi-Yau/Kähler-Einstein metrics, Collapsing K3 surfaces and Generalized Faltings heights |
| 3. 学会等名<br>Arithmetic algebraic geometry and mathematical physics (招待講演) (国際学会)                        |
| 4. 発表年<br>2021年  |

〔図書〕 計6件

|   |                 |
|---|-----------------|
| 1. 著者名<br>H. Chen, A. Moriwaki                | 4. 発行年<br>2020年 |
| 2. 出版社<br>Springer                            | 5. 総ページ数<br>452 |
| 3. 書名<br>Arakelov Geometry over Adelic Curves |                 |

|  |                 |
|--|-----------------|
| 1. 著者名<br>森脇 淳, 川口 周, 生駒 英晃                      | 4. 発行年<br>2017年 |
| 2. 出版社<br>サイエンス社                                 | 5. 総ページ数<br>180 |
| 3. 書名<br>モデル・ファルティングスの定理 -- ディオファントス幾何からの完全証明 -- |                 |



|   |                 |
|---|-----------------|
| 1. 著者名<br>A. Braverman, M. Finkelberg and H. Nakajima | 4. 発行年<br>2016年 |
| 2. 出版社<br>Asterisque                                  | 5. 総ページ数<br>128 |
| 3. 書名<br>Instanton moduli spaces and W-algebras       |                 |

|   |                 |
|---|-----------------|
| 1. 著者名<br>H. Ikoma, S. Kawaguchi, A. Moriwaki                                 | 4. 発行年<br>2022年 |
| 2. 出版社<br>Cambridge University Press  | 5. 総ページ数<br>169 |
| 3. 書名<br>The Mordell Conjecture ---A Complete Proof from Diophantine Geometry |                 |

|  |                 |
|--|-----------------|
| 1. 著者名<br>Takuro Mochizuki                         | 4. 発行年<br>2020年 |
| 2. 出版社<br>Springer                                 | 5. 総ページ数<br>321 |
| 3. 書名<br>Periodic Monopoles and Difference Modules |                 |

|   |                 |
|---|-----------------|
| 1. 著者名<br>Yuji Odaka and Yoshiki Oshima,  | 4. 発行年<br>2021年 |
| 2. 出版社<br>MSJ   | 5. 総ページ数<br>165 |
| 3. 書名<br>Collapsing K3 surfaces, Tropical geometry and Moduli compactifications of Satake, Morgan-Shalen type |                 |

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

## 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 | 中島 啓<br>(NAKAJIMA Hiraku)<br>(00201666)     | 東京大学・カブリ数物連携宇宙研究機構・教授<br><br>(12601) |    |
| 研究分担者 | 並河 良典<br>(NAMIKAWA Yoshinori)<br>(80228080) | 京都大学・数理解析研究所・教授<br><br>(14301)       |    |
| 研究分担者 | 吉川 謙一<br>(YOSHIKAWA Kenichi)<br>(20242810)  | 京都大学・理学研究科・教授<br><br>(14301)         |    |
| 研究分担者 | 望月 拓郎<br>(MOCHIZUKI Takuro)<br>(10315971)   | 京都大学・数理解析研究所・教授<br><br>(14301)       |    |
| 研究分担者 | 入谷 寛<br>(IRITANI Hiroshi)<br>(20448400)     | 京都大学・理学研究科・教授<br><br>(14301)         |    |
| 研究分担者 | 向井 茂<br>(MUKAI Shigeru)<br>(80115641)       | 京都大学・数理解析研究所・特任教授<br><br>(14301)     |    |
| 研究分担者 | 立川 裕二<br>(TACHIKAWA Yuji)<br>(10639587)     | 東京大学・カブリ数物連携宇宙研究機構・教授<br><br>(12601) |    |
| 研究分担者 | 尾高 悠志<br>(ODAKA Yuji)<br>(30700356)         | 京都大学・理学研究科・准教授<br><br>(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4件

|  |                    |
|--|--------------------|
| 国際研究集会<br>Representation theory, gauge theory and integrable systems                               | 開催年<br>2019年～2019年 |
| 国際研究集会<br>Mirror Symmetry and Related Topics 2017  | 開催年<br>2017年～2017年 |
| 国際研究集会<br>Kickoff Symposium: New development of algebraic geometry viewed from theoretical physics | 開催年<br>2017年～2017年 |
| 国際研究集会<br>Arithmetic algebraic geometry and mathematical physics                                   | 開催年<br>2021年～2021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 |
|---------|---------|
|---------|---------|