

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 5 月 30 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2017～2021

課題番号：17H06128

研究課題名（和文）幾何的トポロジーと写像の特異点論の革新的研究

研究課題名（英文）Innovative research of geometric topology and singularities of differentiable mappings

研究代表者

佐伯 修 (SAEKI, Osamu)

九州大学・マス・フォア・インダストリ研究所・教授

研究者番号：30201510

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 62,800,000円

研究成果の概要（和文）：可微分写像の大域的で具体的な簡略化手法を、幾何的トポロジーを用いて確立し、4次元多様体が常に良い構造を持つことを発見した。また、境界付き多様体上の写像の同境を初めて定式化するなど、新研究領域を創出した意義は大きい。さらに、非特異ファイバーと特異点集合が絡まないことがあることを突き止め、それを沈めこみ理論に応用した結果は、特異点論の汎用性を顕著に表している。また情報幾何学で重要な双対平坦構造について、特異モデルにも適用可能となるように理論を刷新するなど、諸科学分野への応用を目的とする次世代カタストロフィー理論の構築を進めた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

具体的で構成的な幾何的トポロジーの考え方を特異点論の研究に持ち込み、これまでできていなかった特異写像の具体的な構成を可能とし、多様体の構造を明らかにするための新しい手法を開発するなど、微分トポロジーに大きく貢献した。さらに諸科学分野や産業界への応用を推進するため、現代的な特異点論を駆使した次世代カタストロフィー理論の構築を推し進め、統計学やデータ可視化に斬新な手法を提供するための理論的基礎付けを行うなどして、幾何学を超える新研究領域創出に貢献した。

研究成果の概要（英文）：We established a global and concrete simplification method for differentiable maps using geometric topology and discovered that 4-dimensional manifolds always have good structures. We also formulated for the first time the cobordism of maps of manifolds with boundary, which is significant for creating a new research area. Furthermore, we found that nonsingular fibers and singular sets are sometimes not linked, and our application of this discovery to the theory of submersions is a remarkable example of the versatility of the singularity theory. We have also reformulated the theory of dual flat structures, which is important in information geometry, so that it can be applied to singular models as well, and has promoted the construction of next-generation catastrophe theory for applications in various scientific fields.

研究分野：トポロジー

キーワード：特異点 多様体 幾何的トポロジー 特異ファイバー Vassiliev型不変量 Lefschetz束 次世代カタストロフィー理論 データ可視化

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。

## 1. 研究開始当初の背景

多様体間の可微分写像とその特異点の研究(写像の特異点論)は、20世紀中頃のWhitneyやThomに始まりその後大きな発展を遂げた。特異点論はその汎用性を大きな武器とし、微分トポロジーだけでなく、数学内外の種々の分野においてその重要性を増しており、さらなる発展への期待は大きい。特にここ数年、特異ファイバー理論、特異Lefschetz束理論、Vassiliev型不変量、特異写像のPontrjagin-Thom構成理論、球面のホモトピー群への特異点論的アプローチ、特異多様体や多様体束の特性類理論、曲面特異点と3次元多様体のHeegaard-Floerホモロジーや接触構造との関係など、多くの画期的な研究が生み出され、特異点論の汎用性が種々の場面で活躍している。こうした状況から、写像の特異点論はさらなる(非自明な)飛躍的發展をとげる時期にさしかかっていると見える。そうした革新的発展の必要があるのは、たとえば以下の理由による。

- (1) 写像の局所的性質の研究は多いが、多様体の本質的構造に関わる大域的研究はあまりない。
- (2) 多様体の自然な幾何構造を反映させた写像の特異点論は、ほとんど定式化されていない。
- (3) Vassiliev型不変量の考え方には汎用性があるが、実際には特異点を扱う際の技術的困難のため、幾何的に説明のつく具体例すらほとんどなく、研究はあまり進展していない。
- (4) 可微分構造が特異点に影響を与える単発的現象は発見されているが、統一的説明はまだない。
- (5) 可微分4次元Poincaré予想、2次元結び目解け予想など、写像の特異点論の手法が解決の鍵になることが期待される問題が数多くあるが、残念ながら実際には研究されていない。
- (6) 特異点論は諸科学分野・産業界の問題に応用できるはずで、実際Thomはカタストロフィー理論を20世紀に提唱した。準備が整った今こそ応用を真剣に検討すべき時期に来ている。

代表者は、特異点の大域構造と多様体の幾何構造の関係について研究する中で特異ファイバー理論を構築し、その展開を推し進めてきた。その中で写像の特異点論の汎用性・普遍性をあらためて認識し、その大きな可能性、未だ結実していないポテンシャルを強く感じるようになった。

## 2. 研究の目的

本研究では、写像の特異点論の汎用性を活用しつつ、既存の概念・定式化・手法を幾何的トポロジーの観点から革新的に発展させ、種々の重要な未解決問題を解決してゆく。そして、トポロジーにおける新研究領域を創成する。具体的には以下の問題等を解決することを目標とする。

- (1) 多様体の構造が、写像の特異点や特異ファイバーにどのような影響をもたらすかを明らかにする。Gromovも指摘しているが、特異ファイバーと多様体のトポロジー・幾何構造に関する我々の結果は、多様体が写像の複雑さに与える影響を示唆している。こうした結果をより統一的に扱える理論を、幾何的トポロジーのアイデアをフルに活用して打ち立てる。
- (2) 特異点・特異ファイバー消去のホモトピー論的高次障害を明らかにする。複雑な特異点があれば多様体の構造を解明できる。この方向で4次元Poincaré予想や2次元結び目解け予想への道を切り開く。また逆に、特異点論の手法を球面のホモトピー群の研究に応用する。
- (3) 特異Lefschetz束は特異点を持つシンプレクティック構造と相性が良い。そこで、そうした構造の変形理論を構築し、ゲージ理論とカンドル不変量・量子不変量を融合させた4次元多様体の新たな不変量構築を目指す。
- (4) 写像の大域的様相は非特異ファイバーの写像類群によるモノドロミーで記述できる。そこで写像類群を用いた写像の研究、逆に特異点論を用いた写像類群の研究を進め、新たな研究の方向性を打ち出す。
- (5) 多様体の同境界理論は、写像の同境界理論とPontrjagin-Thom構成の新たな定式化により近年脚光を浴びている。我々は多様体を分類写像の一種の特異ファイバーと考え、同境界に基づいて有限型不変量、量子不変量を定式化し、既存の不変量の幾何学的意味も明らかにする。
- (6) 実多項式写像芽のMi Inor束は、混合多項式理論の登場にともなって研究が活発化している。そこで、こうした理論を基に特殊な例を構成し、4次元可微分Poincaré予想の解決を図る。
- (7) 写像の特異点論における種々の結果を、データ可視化等のコンピュータサイエンスや諸科学分野の問題に応用する。数学的普遍性、厳密性に裏打ちされた応用、それも最新の結果の応用はこれまででなく、これにより諸科学への大きな貢献が見込まれる。
- (8) 本研究により特異点論に基づく新研究領域を創成し、トポロジーを越えて諸科学分野に大きく貢献する。国際的レベルの高いグループを構築し、世界的にもユニークな活動を展開する。

## 3. 研究の方法

- (1) 多様体の構造と写像の特異点の研究。

特異値の逆像としての特異ファイバーに着目し、多様体の構造との関係について調べてゆく。

- (2) 特異点・特異ファイバーの消去のためのホモトピー論的障害の研究。

ホモトピー原理により、特異点の消去問題はある束に対する切断の存在問題と同等となる。ただし特異ファイバーの消去問題が同じ原理に従うかどうかは知られていない。そこで、特異ファイバーに対して類似の束を構成し、消去のための障害を調べる。

(3) 4次元多様体の特異 Lefschetz 束構造の変形理論。

特異 Lefschetz 束の変形操作を、写像の大域分岐の議論から整備し、4次元多様体の新たな不変量構築を目指す。こうした研究のため、必要となる豊富な具体例も構成する。

(4) 写像類群と特異写像の研究。

曲面の写像類群を特異写像の記述に用い、定義域多様体との関連を詳しく調べる。

(5) 多様体の同境界論に基づいた有限型不変量、量子不変量の定式化。

Pontrjagin-Thom 構成により、球面からある普遍的な空間対  $(M_0, B_0)$  への写像に対して有限型不変量が定義できれば、多様体に対しても定義できたことになる。そのためには、空間対への写像の特異点やその変形の種類が必要であり、その研究を進める。また、多様体からユークリッド空間への写像を用いた不変量については、量子不変量も援用してその構成を目指す。

(6) 実多項式写像芽の理論と可微分 4 次元 Poincaré 予想。

実多項式写像芽で、Milnor ファイバーが可縮多様体となる例を組織的に構成し、その特異点から得られる不変量を調べ上げる。

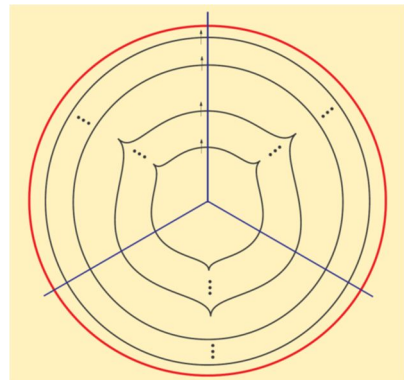
(7) データ可視化、多目的最適化等、諸科学分野への応用。

実験やシミュレーションの結果は、可微分写像の離散サンプルであると考えられ、微分トポロジー手法がデータ可視化に広く使われている。代表者の佐伯が定式化した特異ファイバー理論はこうした場面に利用できるものとして注目されている。また複数のコスト関数を最小化する多目的最適化理論は、経済学など諸科学分野で重要な役割を果たすが、Smale による 70 年代の研究以降、進展がない。そこで本研究では特異点論の最新の成果をこうした問題に応用する。

#### 4. 研究成果

本研究では、多様体だけではなく、多様体対も重要な役割を果たす(3.(5)参照)。そこで、多様体対上の写像の特異ファイバーについて詳しく調べ、その分類を次元が低い場合に実行した。多様体対上の写像の特異点については、局所的分類はこれまでであったが、大域的観点から特異ファイバーを分類する結果はなく、その意義は大きい。さらに特異ファイバーのなす普遍複体のコホモロジーを隣接関係から計算した。関連して、我々は多様体対上の特異写像の同境界群を初めて定式化し、上述の普遍複体のコホモロジーを用いてその不変量を構成し、そうした同境界群を決定することに成功した。これは、多様体対の場合にも、特異ファイバーが同境界群をとらえる際に本質的役割を果たすことを示しており、今後の多様体対の研究に重要な知見を提供した。

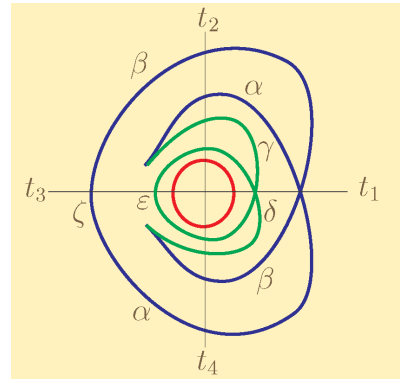
佐伯は Baykur との共同研究において、特異 Lefschetz 束(4次元多様体から曲面への可微分写像であって、Lefschetz 特異点と不定値折り目特異点しか許容しないもの)の変形理論を構築するため、不定値カスプ特異点も許容する写像のクラス(不定値ジェネリック写像)を考え、その変形操作を整備した。実際、有限個の局所変形リストを準備し、一つの4次元多様体上に2つの不定値ジェネリック写像が与えられたとき、それらがホモトピックとなるためには、片方の写像にリストにある局所変形操作を有限回繰り返すことでもう片方の写像が得られることが必要十分であることを示した。その有効性を示すため、球面への勝手な不定値ジェネリック写像が与えられたとき、それを単純な写像(不定値カスプ特異点を持たず、不定値折り目特異点像が球面上で同心円状になるもの)に変形するための具体的なアルゴリズムを与えることに成功した。その結果、特異シンプレクティック構造があれば、それに対応する特異 Lefschetz pencil の構造が存在するという Auroux-Donaldson-Katzarkov(ADK)の結果に、構成的な位相的証明を与えることに初めて成功した。なお、ADK の証明手法は approximately holomorphic なテクニックを用いるものであって、構成は抽象的であるのに対し、我々の手法は構成的で具体的である。こうした特異 Lefschetz pencil 構造の存在そのものについては、Baykur や Gay-Kirby らによる特異点論に基づいた証明もあったが、彼らの構成していたものは単純な写像ではなかった。また、これら以外にも単純な写像の存在を示した結果が Akbulut-Karakurt や Lekili らによって得られていたが、それらは Eliashberg による3次元球面の過旋接触構造の分類や、Giroux による接触構造と開本構造の対応関係といった結果を経由することで証明しており、構成的とは言えない。今回の我々の結果はそうした弱点を克服するという意味で意義が大きい。そうした強みを生かすことで、我々は4次元多様体の trisection の研究にもこうした手法を応用し、どのような4次元多様体も単純な trisection を持つことを初めて示すことに成功した(右下図はそうした trisection を誘導する平面への写像の像である)。さらに、単純な Lefschetz 束構造から単純な trisection を得たり、逆に、単純な trisection から単純な Lefschetz 束構造を得たりするための具体的なアルゴリズムも与え、それをもとにファイバー種数や特異点の個数に関する定量的な評価も得ることができた。これらの成果は当該分野で高く評価され、Proc. Natl. Acad. Sci. USA に論文が掲載され、結果の詳細な証明を書いた論文が Trans. Amer. Math. Soc. に掲載された。なお、こうした具体的アルゴリズムの開発のためには、まず定値折り目特異点を消去する必要がある。これについては佐伯が以前、その手法を開発していたが、手法は構成的ではあったものの、アルゴリズム化することには難があった。そこで、定値折り目特異点の、より単純な消去手法を編み出し、それをアルゴリズム化



する結果も得た。その結果、3次元多様体上の単純な安定写像に対する定値折り目特異点の消去に関する結果も得た。

佐伯は、3次元多様体上の安定写像についても詳しく調べ、新しいVassiliev型不変量を構成することにも成功した。これは、4次元多様体から3次元多様体への安定写像の特異ファイバーのうち、 $\infty$ 型のものの符号付き個数がその4次元多様体の符号数に一致する、という結果を用いることにより、定義自体は以前からあったが、それは与えられた3次元多様体を境界にもつ4次元多様体からの安定写像を用いるものであって、3次元多様体上の写像から直接的に定義されるものではなかった。そこで我々は、3次元多様体上の安定写像の特異ファイバー達から決まる、ある種の絡み数行列を定式化し、その符号数を用いることで、その不変量の新しい内在的な公式を導き出した。なお、もともとの4次元多様体を用いた定義から、この不変量がVassiliev型不変量であること、すなわち、写像空間の余次元1の非安定写像からなるstrataを横断的に通り抜けるごとに一定の変化の仕方をする事がわかる。そうした結果と合わせることで、我々の絡み数行列の符号数から定義される不変量が、新たにVassiliev型不変量となることが示された。これは安定写像の不変量であるが、安定写像は与えられた3次元多様体上にある種の構造を与えていると見ることもでき、その観点から、このVassiliev型不変量は、そうした構造に対する不変量を与えている、と考えることもできる。我々が開発したような形での不変量はこれまでになく、3次元多様体論、4次元多様体論に新たな視点を与えるものとしても注目される。

佐伯はさらに3次元多様体上の安定写像について、その非特異ファイバーからなる絡み目と、特異点集合からなる絡み目の位置関係について詳しく調べた。その結果、非特異ファイバーを与えたとき、その補空間の絡み目が、安定写像の特異点集合となるための必要十分条件を、相対特性類を用いて完全に記述することに成功した。それを用いて、非特異ファイバーと特異点集合が互いに絡まないことがあることを突き止め、そうした性質を持つ安定写像の具体例も与えた(右図はその例での特異点集合の像を示す)。これまで、非特異ファイバーと特異点集合が絡む例しか見つけていなかったことから、この具体例のインパクトは大きい。さらに、特異点集合が非特異ファイバーと絡まない場合に、その特異点集合を無限遠に逃がすことで、非コンパクト3次元多様体内に与えられた絡み目が、3次元多様体から平面への沈め込みのファイバーとして現れるための必要十分条件に関する既存の結果(Hector - Peralta-Salas, Miyoshi)に対する、特異点論的な別証明を与えることにも成功した。



佐伯はさらに学術研究員の北澤(研究協力者)と共同で、 $n$ 次元多様体から $n-1$ 次元ユークリッド空間へのround fold mapを詳しく調べ、そうした写像を許容する多様体の微分同相類の完全な決定と、そうした写像の右左同値による分類に成功した。特に後者は、曲面上のMorse関数の分類に帰着させることが鍵となった。また $n=3$ の場合は、既知であった単純な安定写像を許容するものと完全に一致するといった意外な結果も得ることに成功したことは大きい。こうした研究ではファイバーの連結成分からなるReeb空間が重要な役割を果たした。特に関数の場合にはそれがグラフになることがいくつかの場合には示されているものの、それを統一的に扱う結果はなかった。そこで佐伯は、臨界値が有限個しかない関数について、そのReeb空間がグラフ構造を持つという決定的な結果に厳密な証明を与えることに成功した。この意義とインパクトは大きく、当該論文は出版されて間もないが、既に20件以上引用されている。

石川は、 $A^1$  CampoのdivideをTuraevのshadowと関連付け、LF-propertyと呼ばれるLefschetz束構造をshadowの上に確立した。Shadowは3次元多様体から平面への安定写像と深く関係し、今回の研究で複素特異点とそうした安定写像をshadowという枠組みで包括的に研究する基礎付けができたことになり、その意義は大きい。

鎌田は、4次元空間にはめ込まれた曲面について研究し、H自明と呼ばれる絡み目を新たに定式化することで、はめ込まれた曲面結び目のmarked graph diagramの定式化に成功した。

大本は、半代数的集合の三角形分割の可微分性について基本的な結果を与えた。これにより、幾何的測度論などの高度な技術的準備を経ずとも半代数的な積分論が展開でき、Kontzevich-Soibelmanが提唱した半代数的de Rham理論に対する簡明な基礎づけが与えられる。大本はさらに、Darboux-Wilczinskiらによる曲面の射影微分幾何を、1世紀を経て20世紀後半の特異点理論をもとに大幅に刷新する理論を構築した。また、8元数体によるクリフォード代数表現と写像芽の特異点論を融合させ、線織面と可展面に現れる特異点の分類を与えた。クライン運動群のリール環(クリフォード代数)に値を持つ写像芽の分類理論はこれから理論・応用ともに発展が期待されるが、これはその一つの雛形を与える。後続研究として、線叢や線複体の特異点分類、ロボティクスあるいはユークリッド運動のパラメータ族や枠付き曲線・曲面の局所分類などが得られている。実際大本は、特異点論の進展における波及効果として「次世代カタストロフィー理論」の構築を以下のように大きく推進した。情報幾何学において極めて重要な双対平坦構造の理論について、その出発点からラグランジュ・ルジャンドル特異点論を全面的に用いて見直し、特異モデルにも適用可能になるように理論を刷新した。また、確率的カタストロフ理論として、計算機実験を通して多峰性分布族のモード(峰)の分岐について応用可能性を調べた。多面体上の波面の伝播およびカットローカスの即時的描画アルゴリズムの研究を特異点論的視点から支援し

た。トラスやグラスマニアン多様体上のデータクラウドに対して多様体上の距離から重み付きグラフを生成してパーシステントホモロジーを計算することで、多様体のサイクルとデータ分布の特徴づけに関する研究の端緒も開いた（例えばホイットニーバーコードの導入など）。ポセットの新しい有用なクラスとして mod 2 オイラーポセットを導入し、このポセットに関するホイットニー特性類理論を構築した。ちょうど半代数的カテゴリーの中で実代数的集合に対応するものである。3次元空間内の非特異な線織面および可展面上の特性曲線（放物曲線やフレクノードル曲線）の局所の特徴づけおよび低次ジェットの分類を行った。これは双曲建築や構造力学などへの応用を想定している。

ホモトピー論の側面からは、岩瀬がこれまで確立してきた LS 理論に対する A 手法をファイバーワイズ理論と融合させることにより「位相的複雑さ」へ応用することに成功し、位相的複雑さの新しい計算手法の確立に至った。その例として、2016-2017年に報告されていた向き付け不可能曲面の位相的複雑さの決定に関して、その証明を単純化する新しい手法を与えた。さらに位相的複雑さそのものについても、これを実用に近づける形で定義を精密化した「単位位相的複雑さ」を考え、その上限を LS カテゴリー数を用いて与え、これにより LS カテゴリー数が 1 の位相空間の単位位相的複雑さを完全に決定できた。実際、本研究の手法は計算機を用いる方法にまで落とし込むことができ、論文出版前から米国の研究者らから内容についての問い合わせを受ける等、反響が大きかった。九州大学大学院の宮田（研究協力者）はその計算機用のプログラムの作成に成功し、これまで位相的複雑さが決定されていなかった spherical space form に対する位相的複雑さの決定に至っている。同時に我々の手法は自由ループ空間の構造に深く関わり、代数的位相幾何学や微分位相幾何学の他の研究対象とも強い結びつきを持つ。その一方で、微分位相幾何学と代数的位相幾何学の融合を目指す上で基本的なツールとなる diffeological space に対する de Rham 理論の構築を目指した研究も進めた。

また、本プロジェクトで雇用した学術研究員の Wrazidlo（研究協力者）は、ホモトピー球面のなす群に新たな 2 つの filtrations を、大域的特異点論の枠組みで与え、それを用いて佐伯が 1990 年代に提出していた Milnor の 7 次元異種球面に関する予想を解決した。佐伯はその後、そのうちの 1 つの filtration が実は古典的に定式化されていた Gromoll filtration と一致することを示し、special generic map とホモトピー球面の可微分構造のつながりの強さがさらに明らかになった（論文は現在投稿中）。さらに Wrazidlo は Kervaire 球面の異種性についても、ある種の位相的場の理論の枠組みと結び付けて研究し、大域的特異点論との新しい関係を発見した。これらの結果は多様体の可微分構造と写像の特異点の強い結びつきを新しい視点で示唆するものとして極めて重要である。Wrazidlo はまた境界付き曲面から平面への安定写像の特異点を最小にするアルゴリズムも与え、それを位相的場の理論におけるある種の不変量の計算に応用することに成功した。

その他、諸科学分野への応用についても研究し、結晶のらせん転位の数学的記述とエネルギー計算について結果を得た。データ可視化・多目的最適化等、諸科学分野への応用についても研究を行った。また、学術研究員を計 3 名雇用し、幾何的トポロジーと特異点論の研究を推進したほか、大学院生を RA として雇用し、具体的なデータ解析への応用研究や、多目的最適化理論への応用などの研究を推進した。

さらに、特異点論やその周辺分野の若手研究者を中心に集め、これからの特異点論とトポロジーの研究の指針について討論し、今後の世界的な leading research group の形成と新研究領域創成を目指した研究集会を 2017 年度に鹿児島大学にて開催した（その Proceedings が World Scientific 社から出版されている。さらに、2022 年度（繰越をしたため最終年度）には、日本数学会夏季研究所や京都大学数理解析研究所訪問滞在型研究「特異点論特別月間」として計 5 件の国際研究集会開催に携わり、本課題の成果を大きく発表した。さらに代表者の佐伯は 2022 年度日本数学会秋季総合分科会で総合講演「ジェネリックな可微分写像の大域的特異点論」も行った。また、同年 7 月に行われた特異点論の国際研究集会 17th International Workshop on Real and Complex Singularities（ブラジルで 2 年に 1 回開催、特異点論最大の定期的な国際研究集会）では、Special sessions to honor Osamu Saeki's work and his 60th birthday も設けられ、大本が本研究課題での成果も含めて発表を行った。

なお、2017 年度の本課題の研究の中で、佐伯は 3 次元多様体上の安定写像に対する Vassiliev 型不変量を構成したが、そこで重要な役割を果たしたのが、これまで注目してきた特異ファイバーではなく、意外にも非特異ファイバーであった。そして、それらの絡み具合が新しい不変量に結び付くことが明らかになった。そこで 2018 年度になって、3 次元多様体上の安定写像について、その非特異ファイバーの絡み具合についてより詳しい研究を行う必要が生じた。そうした中、非特異ファイバーと特異点集合との位置関係も調べる必要があることがわかり、その研究に着手したところ、それらが互いに絡まない例がなかなか具体的に作れない状況が明らかになってきた。そこで、そうした写像を具体的に構成するため、写像の構成論の専門家である小林真人に 1 年間のみ研究分担者に加わっていただき、写像の具体的構成の研究を共同で進めることとした。その中で、小林が開発した手法を援用することで、非特異ファイバーと特異点集合が絡まない具体例を佐伯が構成することに成功した。こうした例はこれまでになく、それまでは、非特異ファイバーと特異点集合は常に絡むものと予想さえされていたこともあって、当該具体例は非常に価値の高いものである。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計74件（うち査読付論文 60件 / うち国際共著 26件 / うちオープンアクセス 34件）

1. 著者名 石川昌治, Tat-Thang Nguyen, Tien-Son Pham	4. 巻 71
2. 論文標題 Bifurcation sets of real polynomial functions of two variables and Newton polygons	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the Mathematical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 1201-1222
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2969/jmsj/80518051	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 石川昌治	4. 巻 34
2. 論文標題 3次元多様体の接触構造とフロースパイン	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hakone Seminar	6. 最初と最後の頁 7-31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Saeki Osamu	4. 巻 21
2. 論文標題 Linking between singular locus and regular fibers	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Singularities	6. 最初と最後の頁 234-248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Osamu Saeki	4. 巻 73
2. 論文標題 Elimination of definite fold II	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Kyushu J. Math.	6. 最初と最後の頁 239-250
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2206/kyushujm.73.239	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Osamu Saeki	4. 巻 64
2. 論文標題 A signature invariant for stable maps of 3-manifolds into surfaces	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ROMANIAN JOURNAL OF PURE AND APPLIED MATHEMATICS	6. 最初と最後の頁 541-563
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Celeste Damiani and Seiichi Kamada	4. 巻 264
2. 論文標題 On the group of ring motions of an H-trivial link	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Topology and its Applications	6. 最初と最後の頁 51-65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.topol.2019.06.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Kirandeep Kaur, Seiichi Kamada, Akio Kawauchi, Prabhakar Madeti	4. 巻 42
2. 論文標題 An unknotting index for virtual knots	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Tokyo Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 357-370
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3836/tjm/1502179283	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Naoko Kamada and Seiichi Kamada	4. 巻 148
2. 論文標題 Virtual links which are equivalent as twisted links	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proc. Amer. Math. Soc.	6. 最初と最後の頁 2273-2285
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/proc/14899	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 N. Iwase and N. Izumida	4. 巻 --
2. 論文標題 Mayer-Vietoris sequence for differentiable / diffeological spaces	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Algebraic topology and related topics, Trends in Mathematics	6. 最初と最後の頁 123-151
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-13-5742-8_8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 N. Iwase, M. Sakai and M. Tsutaya	4. 巻 264
2. 論文標題 A short proof for $tc(K) = 4$	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Topology Appl.	6. 最初と最後の頁 167-174
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.topol.2019.06.014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 J. Tanaka and T. Ohmoto	4. 巻 21
2. 論文標題 Geometric algebra and singularities of ruled and developable surfaces	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Singularities	6. 最初と最後の頁 249-267
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5427/jsing.2020.21o	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 K. Akutagawa, H. Endo and H. Seshadri	4. 巻 373
2. 論文標題 A gap theorem for positive Einstein metrics on the four-sphere	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Math. Ann.	6. 最初と最後の頁 1329-1339
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00208-018-1749-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する



1. 著者名 石井一平, 石川昌治, 古宇田悠哉, 直江央寛	4. 巻 2129
2. 論文標題 Positive flow-spines and contact structures - a short summary	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 京都大学数理解析研究所講究録	6. 最初と最後の頁 34-40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 R.I. Baykur and O. Saeki	4. 巻 115
2. 論文標題 Simplified broken Lefschetz fibrations and trisections of 4-manifolds	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 10894 ~ 10900
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1717175115	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hamada Hiroyasu, Matsutani Shigeki, Nakagawa Junichi, Saeki Osamu, Uesaka Masaaki	4. 巻 10
2. 論文標題 An algebraic description of screw dislocations in SC and BCC crystal lattices	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Pacific Journal of Mathematics for Industry	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40736-018-0037-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Masaharu Ishikawa, Hironobu Naoe	4. 巻 -
2. 論文標題 Milnor fibration, A'Campo's divide and Turaev's shadow	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of FJV2017 Kagoshima: "Singularities --- Kagoshima"	6. 最初と最後の頁 95-116
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kamada Seiichi, Kawauchi Akio, Kim Jieon, Lee Sang Youl	4. 巻 27
2. 論文標題 Presentation of immersed surface-links by marked graph diagrams	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Knot Theory and Its Ramifications	6. 最初と最後の頁 1850052 ~ 1850052
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218216518500529	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Kamada Seiichi, Kawauchi Akio, Kim Jieon, Lee Sang Youl	4. 巻 27
2. 論文標題 Biquandle cohomology and state-sum invariants of links and surface-links	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Knot Theory and Its Ramifications	6. 最初と最後の頁 1843016 ~ 1843016
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218216518430162	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ishii Atsushi, Iwakiri Masahide, Kamada Seiichi, Kim Jieon, Matsuzaki Shosaku, Oshiro Kanako	4. 巻 27
2. 論文標題 Biquandle (co)homology and handlebody-links	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Knot Theory and Its Ramifications	6. 最初と最後の頁 1843011 ~ 1843011
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218216518430113	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Bartholomew Andrew, Fenn Roger, Kamada Naoko, Kamada Seiichi	4. 巻 27
2. 論文標題 On gauss codes of virtual doodles	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Knot Theory and Its Ramifications	6. 最初と最後の頁 1843013 ~ 1843013
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218216518430137	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Bartholomew Andrew, Fenn Roger, Kamada Naoko, Kamada Seiichi	4. 巻 27
2. 論文標題 Doodles on surfaces	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Knot Theory and Its Ramifications	6. 最初と最後の頁 1850071 ~ 1850071
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218216518500712	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 O. Saeki	4. 巻 -
2. 論文標題 Theory of singular fibers and Reeb spaces for visualization	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 "Topological Methods in Data Analysis and Visualization IV - Theory, Algorithms, and Applications", H. Carr, C. Garth, T. Weinkauff (Eds.), Proc. Topology-Based Methods in Visualization 2015	6. 最初と最後の頁 3 ~ 33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-44684-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 O. Saeki and T. Yamamoto	4. 巻 222
2. 論文標題 Singular fibers of stable maps of manifold pairs and their applications	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 "Singularities and Foliations. Geometry, Topology and Applications", Springer Proceedings in Mathematics & Statistics	6. 最初と最後の頁 259 ~ 294
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-73639-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐伯修	4. 巻 2049
2. 論文標題 A Vassiliev type invariant of order one for stable maps of 3-manifolds into surfaces	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 可微分写像の特異点論とその応用, 数理解析研究所講義録	6. 最初と最後の頁 155 ~ 172
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 T. Ohmoto and M. Shiota	4. 巻 10
2. 論文標題 C <sup>M</sup> -triangulation of semialgebraic sets	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Topology	6. 最初と最後の頁 765 ~ 775
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1112/topo.12024	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 J. Deolindo Silva, Y. Kabata and T. Ohmoto	4. 巻 234
2. 論文標題 Binary differential equation at parabolic and umbilical points for 2-parameter families of surfaces	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Topology and its Applications	6. 最初と最後の頁 457 ~ 473
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.topol.2017.11.014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 T. Sasajima and T. Ohmoto	4. 巻 -
2. 論文標題 Thom polynomials in A-classification I: counting singular projections of a surface	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Eroupean Math. Soc. Series of Congress Reports, IMPANGA Lecture Notes 'Vector bundles, Schubert varieties, and equivariant cohomology', Birkhauser	6. 最初と最後の頁 203 ~ 226
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4171/182-1/11	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 T. Sasajima and T. Ohmoto	4. 巻 31
2. 論文標題 Classical formulae on projective characters of surfaces and 3-folds, revisited	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Saitama J. Math.	6. 最初と最後の頁 141 ~ 160
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hisaaki Endo and Andrei Pajitnov	4. 巻 54
2. 論文標題 On the Morse-Novikov number for 2-knots	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Osaka J. Math.	6. 最初と最後の頁 723 ~ 734
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Hisaaki Endo and Andrei Pajitnov	4. 巻 66
2. 論文標題 Circle-valued Morse theory for frame spun knots and surface links	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Michigan Math. J.	6. 最初と最後の頁 813 ~ 830
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1307/mmj/1508810816	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Seiichi Kamada and Takao Matumoto	4. 巻 230
2. 論文標題 Chart descriptions of regular braided surfaces	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Topology and its Applications	6. 最初と最後の頁 218 ~ 232
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.topol.2017.08.034	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kamada Seiichi, Kawamura Kengo	4. 巻 230
2. 論文標題 Ribbon-clasp surface-links and normal forms of immersed surface-links	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Topology and its Applications	6. 最初と最後の頁 181 ~ 193
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.topol.2017.08.033	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kaur K., Kamada S., Kawauchi A., Prabhakar M.	4. 巻 230
2. 論文標題 Gauss diagrams, unknotting numbers and trivializing numbers of spatial graphs	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Topology and its Applications	6. 最初と最後の頁 586 ~ 598
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.topol.2017.08.037	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Joung Yewon, Kamada Seiichi, Kawauchi Akio, Lee Sang Youl	4. 巻 231
2. 論文標題 Polynomial of an oriented surface-link diagram via quantum $A_2$ invariant	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Topology and its Applications	6. 最初と最後の頁 159 ~ 185
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.topol.2017.08.030	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Atsushi Ishii, Masahide Iwakiri, Seiichi Kamada, Jieon Kim, Shosaku Matsuzaki and Kanako Oshiro	4. 巻 48
2. 論文標題 A multiple conjugation biquandle and handlebody-links	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Hiroshima Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 89 ~ 117
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Saeki Osamu	4. 巻 22
2. 論文標題 Unlinking singular loci from regular fibers and its application to submersions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Singularities	6. 最初と最後の頁 92-103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5427/jsing.2020.22f	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Pajitnov Andrei、Hisaaki Endo	4. 巻 13
2. 論文標題 On the generalization of Inoue manifolds	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the International Geometry Center	6. 最初と最後の頁 24 ~ 39
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15673/tmgc.v13i4.1748	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 石川昌治	4. 巻 35
2. 論文標題 アワビとザイフェルト束の横断性について	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Hakone Seminar	6. 最初と最後の頁 9-30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ishikawa Masaharu、Mattman Thomas、Namiki Kazuya、Shimokawa Koya	4. 巻 760
2. 論文標題 Alternating knots with large boundary slope diameter	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Contemporary Mathematics	6. 最初と最後の頁 207 ~ 216
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/conm/760/15292	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Handa Shin、Ishikawa Masaharu	4. 巻 51
2. 論文標題 S-stable foliations on flow-spines with transverse Reeb flow	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Hiroshima Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 77 ~ 99
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.32917/h2020026	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 IWASE Norio, TSUTAYA Mitsunobu	4. 巻 74
2. 論文標題 UPPER BOUND FOR MONOIDAL TOPOLOGICAL COMPLEXITY	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Kyushu Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 197 ~ 200
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2206/kyushujm.74.197	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Saeki Osamu	4. 巻 2022
2. 論文標題 Reeb Spaces of Smooth Functions on Manifolds	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Mathematics Research Notices	6. 最初と最後の頁 8740 ~ 8768
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/imrn/rnaa301	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 dos Santos Raimundo Araujo, Saeki Osamu, Souza Taciana O.	4. 巻 25
2. 論文標題 Algebraic knots associated with Milnor fibrations	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 journal of Singularities	6. 最初と最後の頁 30-53
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5427/jsing.2022.25b	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Baykur R., Saeki Osamu	4. 巻 376
2. 論文標題 Simplifying indefinite fibrations on 4-manifolds	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Transactions of the American Mathematical Society	6. 最初と最後の頁 3011 ~ 3062
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/tran/8325	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する



1. 著者名 Kitazawa Naoki, Saeki Osamu	4. 巻 26
2. 論文標題 Round fold maps of $n$ -dimensional manifolds into $(n-1)$ -dimensional Euclidean space	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Singularities	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5427/jsing.2023.26a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kitazawa Naoki, Saeki Osamu	4. 巻 -
2. 論文標題 Round fold maps on 3-manifolds	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Algebraic & Geometric Topology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nakajima Naomichi, Ohmoto Toru	4. 巻 4
2. 論文標題 The dually flat structure for singular models	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Information Geometry	6. 最初と最後の頁 31 ~ 64
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s41884-021-00044-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tateiri Kazuma, Ohmoto Toru	4. 巻 31
2. 論文標題 An Extended MMP Algorithm: Wavefront and Cut-Locus on a Convex Polyhedron	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Computational Geometry and Applications	6. 最初と最後の頁 221 ~ 247
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218195922500029	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ishii Atsushi、Iwakiri Masahide、Kamada Seiichi、Kim Jieon、Matsuzaki Shosaku、Oshiro Kanako	4. 巻 301
2. 論文標題 Cocycles of G-Alexander biquandles and G-Alexander multiple conjugation biquandles	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Topology and its Applications	6. 最初と最後の頁 107512 ~ 107512
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.topol.2020.107512	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kamada Seiichi	4. 巻 301
2. 論文標題 Tensor products of quandles and 1-handles attached to surface-links	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Topology and its Applications	6. 最初と最後の頁 107520 ~ 107520
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.topol.2020.107520	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 BODE Benjamin、KAMADA Seiichi	4. 巻 73
2. 論文標題 Knotted surfaces as vanishing sets of polynomials	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Mathematical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 1289-1322
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2969/jmsj/84618461	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Bartholomew Andrew、Fenn Roger、Kamada Naoko、Kamada Seiichi	4. 巻 31
2. 論文標題 Doodles and commutator identities	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Knot Theory and Its Ramifications	6. 最初と最後の頁 No. 2240001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218216522400016	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Endo Hisaaki	4. 巻 34
2. 論文標題 Lefschetz fibrations	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Sugaku Expositions	6. 最初と最後の頁 175 ~ 204
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/suga/462	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 IWASE Norio	4. 巻 76
2. 論文標題 WHITNEY APPROXIMATION FOR SMOOTH CW COMPLEX	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Kyushu Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 177 ~ 186
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2206/kyushujm.76.177	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Dominik Wrazidlo	4. 巻 -
2. 論文標題 Singular patterns of generic maps of surfaces with boundary into the plane	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of FJV2017 Kagoshima: "Singularities --- Kagoshima", World Scientific	6. 最初と最後の頁 235-263
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/9789811206030_0012	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 MATSUMOTO Yukio	4. 巻 42
2. 論文標題 Crystallographic Groups Arising from Teichmueller Spaces	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Tokyo Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 1-34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3836/tjm/1502179302	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Osamu Saeki	4. 巻 -
2. 論文標題 Special generic maps and Gromoll filtration	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 arXiv [math.GT]	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.48550/arXiv.2301.06771	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 B. Guerville-Balle	4. 巻 -
2. 論文標題 On the non-connectivity of moduli spaces of arrangements: the splitting-polygon structure	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Kyoto Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Naoki Kitazawa	4. 巻 59
2. 論文標題 On Reeb graphs induced from smooth functions on 3-dimensional closed manifolds with finitely many singular values	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Topological Methods in Nonlinear Analysis	6. 最初と最後の頁 1~16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12775/TMNA.2021.044	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Janeczko Stanislaw, Nishimura Takashi	4. 巻 487
2. 論文標題 Anti-orthotomics of frontals and their applications	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Mathematical Analysis and Applications	6. 最初と最後の頁 124019 ~ 124019
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmaa.2020.124019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M. Barajas and Y. Kabata	4. 巻 16
2. 論文標題 Projection of crosscap	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Geometric Methods in Modern Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0219887819501305	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Luiz Deolindo Silva Jorge, Kabata Yutaro	4. 巻 49
2. 論文標題 Projective classification of jets of surfaces in 4-space	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hiroshima Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 35-46
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.32917/hmj/1554516037	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ichiki Shunsuke	4. 巻 51
2. 論文標題 Characterization of generic transversality	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bulletin of the London Mathematical Society	6. 最初と最後の頁 978 ~ 988
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1112/blms.12296	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 北澤 直樹	4. 巻 -
2. 論文標題 折り目写像とその Reeb 空間の位相的情報と定義域多様体	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 研究集会「結び目 の数理」報告集	6. 最初と最後の頁 71-85
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Dominik Wrazidlo	4. 巻 2085
2. 論文標題 Detecting exotic spheres via fold maps	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the RIMS workshop “Local and global study of singularity theory of differentiable maps”, RIMS Kokyuroku	6. 最初と最後の頁 81-96
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Naoki Kitazawa	4. 巻 28
2. 論文標題 On Reeb graphs induced from smooth functions on closed or open manifolds	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Methods of Functional Analysis and Topology	6. 最初と最後の頁 127-143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.31392/MFAT-npu26_2.2022.05	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Naoki Kitazawa	4. 巻 -
2. 論文標題 Real algebraic functions on closed manifolds whose Reeb graphs are given graphs	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Methods of Functional Analysis and Topology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐伯修	4. 巻 2085
2. 論文標題 定値折り目特異点の消去II	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 数理解析研究所講究録	6. 最初と最後の頁 55-66
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Osamu saeki	4. 巻 2099
2. 論文標題 Simplified broken Lefschetz fibrations and trisections of smooth 4-manifolds	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 数理解析研究所講究録	6. 最初と最後の頁 42-59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Osamu Saeki	4. 巻 2156
2. 論文標題 Reeb graphs of smooth functions on manifolds	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 数理解析研究所講究録	6. 最初と最後の頁 37-43
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Naoki Kitazawa	4. 巻 -
2. 論文標題 Notes on explicit smooth maps on 7-dimensional manifolds into the 4-dimensional Euclidean space	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 arXiv [math.AT]	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.48550/arXiv.1911.11274	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Naoki Kitazawa	4. 巻 -
2. 論文標題 Closed manifolds admitting no special generic maps whose codimensions are negative and their cohomology rings	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 arXiv [math.AT]	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.48550/arXiv.2008.04226	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Naoki Kitazawa	4. 巻 -
2. 論文標題 Notes on explicit special generic maps into Euclidean spaces whose dimensions are greater than 4	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 arXiv [math.AT]	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.48550/arXiv.2010.10078	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Naoki Kitazawa	4. 巻 -
2. 論文標題 Restrictions on special generic maps on 6-dimensional or higher dimensional closed and simply-connected manifolds	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 arXiv [math.AT]	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.48550/arXiv.2201.09437	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計205件 (うち招待講演 98件 / うち国際学会 96件)

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 3次元多様体の正フロースパインと接触構造
3. 学会等名 大阪大学トポロジーセミナー (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 3次元多様体の正フロースパインと接触構造
3. 学会等名 談話会 (埼玉大学) (招待講演)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 Polyhedral presentation of Milnor fibers
3. 学会等名 Seminar in Institute of Mathematics, VAST (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 レンズ空間の正フロースパインと接触構造について
3. 学会等名 北陸結び目セミナー 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 アワビとホップ束について
3. 学会等名 第42回箱根セミナー (2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 Complexity of contact 3-manifolds
3. 学会等名 Hyperplane arrangements and Japanese-Australian Workshop on Real and Complex Singularities (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 フロースパインと接触構造
3. 学会等名 接触構造、特異点、微分方程式及びその周辺 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 S. Kamada
2. 発表標題 The motion group and the ring group of an H-trivial link and its application
3. 学会等名 The 15th East Asian Conference on Geometric Topology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 S. Kamada
2. 発表標題 Motions and their actions on the fundamental groups and quandles of H-trivial links
3. 学会等名 AMS Joint Mathematics Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鎌田聖一
2. 発表標題 Doodleと交換子関係式のグラフィクス表示について
3. 学会等名 ひねる代数 ~Hurwitz actionとその周辺~ (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鎌田聖一
2. 発表標題 H-trivial linkのモーション群とはめ込み曲面絡み目
3. 学会等名 4次元トポロジー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Kamada
2. 発表標題 Generators of the motion groups of H-trivial links and application to surface-knot theory
3. 学会等名 Knots in Tsushima 2019（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Kamada
2. 発表標題 H自明絡み目のモーション群について
3. 学会等名 拡大K00Kセミナー2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Kamada
2. 発表標題 Tensor products of quandles and classification of 1-handles attaching to surface-links
3. 学会等名 Third Pan-Pacific International Conference on Topology and Applications（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Kamada
2. 発表標題 Braided surfaces and surface foldings
3. 学会等名 (Leaps through) Loops in Leeds: motion groups and related topics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩瀬則夫
2. 発表標題 クラインボトルの位相的複雑さ
3. 学会等名 森本雅治先生退職記念研究集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岩瀬則夫
2. 発表標題 微分CW複体について
3. 学会等名 微分空間・トポロジーと組み合わせ構造
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Norio Iwase and Mitsunobu Tsutaya
2. 発表標題 Upper bound for monoidal topological complexity
3. 学会等名 3rd Pan Pacific International Conference on Topology and Application (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Norio Iwase and Mitsunobu Tsutaya
2. 発表標題 Upper bound for monoidal topological complexity
3. 学会等名 AMS Fall Southeastern Sectional Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 遠藤久顕
2. 発表標題 Inoue surfaces and their generalizations
3. 学会等名 森本雅治先生退職記念研究集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 遠藤久顕
2. 発表標題 Inoue surfaces and their generalizations
3. 学会等名 代数曲面論とその周辺
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 O. Saeki
2. 発表標題 Reeb graphs of smooth functions on manifolds
3. 学会等名 可微分写像の特異点論とその応用 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 0. Saeki
2. 発表標題 Data visualization using differential topology
3. 学会等名 2019 International Joint Conference on AI & Data Science: Mathematics and Applications (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐伯修
2. 発表標題 Manifolds admitting fold-cusp maps of certain restricted indices
3. 学会等名 特異点論とトポロジー
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 0. Saeki
2. 発表標題 Unlinking singular loci from regular fibers and its application to submersions
3. 学会等名 Lefschetz Pencils and Low dimensional Topology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 0. Saeki
2. 発表標題 Data visualization using differential topology
3. 学会等名 2019 National Taiwan Normal University(NTNU)-Kyushu University Joint Forum (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 0. Saeki
2. 発表標題 Simplified broken Lefschetz fibrations and trisections of 4-manifolds
3. 学会等名 Intelligence of Low-dimensional Topology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 0. Saeki
2. 発表標題 Singular locus and regular fibers, do they link each other ?
3. 学会等名 15th International Workshop on Real and Complex Singularities (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 0. Saeki
2. 発表標題 Simplifying broken Lefschetz fibrations and trisections of 4-manifolds
3. 学会等名 Four Dimensional Topology (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 0. Saeki
2. 発表標題 Elimination of definite fold for simple stable maps
3. 学会等名 Real Algebraic Geometry and Singularity Theory Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 0. Saeki
2. 発表標題 Examples from our Study Group Activities
3. 学会等名 The 2nd NIMS Industrial Math Problem Solving Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 0. Saeki
2. 発表標題 Unlinking singular locus from regular fibers and its application to submersions
3. 学会等名 Geometry, Topology and Dynamics Seminar (OIST) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐伯修
2. 発表標題 Unlinking singular locus from regular fibers and its application to submersions
3. 学会等名 接触構造、特異点、微分方程式及びその周辺
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 0. Saeki
2. 発表標題 Unlinking singular locus from regular fibers and its application to submersions
3. 学会等名 The 14th Kagoshima Algebra-Analysis-Geometry Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 O. Saeki
2. 発表標題 Examples from our Study Group Activities in Industrial Mathematics
3. 学会等名 Ajou大学数学コロキウム (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Ohmoto
2. 発表標題 Multiple point formulas revisited
3. 学会等名 Characteristic Classes and Singularities (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Norio Iwase
2. 発表標題 A short proof for $tc(K)=4$
3. 学会等名 International Conference on Manifolds, Groups and Homotopy (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Norio Iwase
2. 発表標題 Topological complexity from fibrewise view point
3. 学会等名 Mapping Spaces in Algebraic Topology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岩瀬則夫
2. 発表標題 Upper bound for monoidal topological complexity
3. 学会等名 福岡ホモトピー論セミナー
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 3次元多様体の正フロースパインと接触構造
3. 学会等名 微分幾何・トポロジーセミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 Positive flow-spines and contact 3-manifolds
3. 学会等名 火曜トポロジーセミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 3次元多様体および3次元接触多様体の複雑度について
3. 学会等名 東京女子大学トポロジーセミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 オープンブック分解のモノドロミーベクトル場のI-型フロースパインの構成
3. 学会等名 第41回箱根セミナー(2018)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 平面曲線特異点のミルナー束の shadowによる表示
3. 学会等名 金沢大学・学習院大学合同トポロジーセミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 Shadow presentation of Milnor fibers
3. 学会等名 Workshop on Topology of Singularities（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 Positive flow-spines and contact 3-manifolds
3. 学会等名 Branched Coverings, Degenerations, and Related Topics 2019（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 Abalone, Seifert fibration and coil surgery
3. 学会等名 Geometric Topology of low dimensions (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 遠藤久顕
2. 発表標題 2次元結び目のモース・ノビコフ数について
3. 学会等名 トポロジー火曜セミナー(東京大学)(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Seiichi Kamada
2. 発表標題 Two-dimensional braids, their graphical description and application to knot theory
3. 学会等名 The 2018 International Conference of the Honam-Youngnam Mathematical Societies (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Seiichi Kamada
2. 発表標題 On virtual links which are equivalent as twisted links
3. 学会等名 The 10th KOOK-TAPU Joint Seminar on Knots and Related Topics (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Seiichi Kamada
2. 発表標題 On surfaces immersed in 4-space
3. 学会等名 4-Dimensional Topology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Seiichi Kamada
2. 発表標題 Quandle colorings of knot diagrams with cut points
3. 学会等名 2018琉球結び目セミナー
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Seiichi Kamada
2. 発表標題 Lifting of surface foldings in dimension 3 to braided surfaces
3. 学会等名 The 14th East Asian Conference on Geometric Topology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Seiichi Kamada
2. 発表標題 Graphic descriptions of surface foldings and braided surfaces
3. 学会等名 2019 Winter TAPU Workshop on Knot Theory and Related Topics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Seiichi Kamada
2. 発表標題 Quandle colorings of knots with cut points
3. 学会等名 AMS Spring Central and Western Joint Sectional Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 O. Saeki
2. 発表標題 Introduction to singularity theory and fiber topology in multivariate data analysis
3. 学会等名 Topology, Computation and Data Analysis, Dagstuhl Seminar 17292, Schloss Dagstuhl - Leibniz Center for Informatics, Germany (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 O. Saeki
2. 発表標題 Indefinite fibrations on differentiable 4-manifolds
3. 学会等名 Brazil-Mexico 3rd Meeting on Singularities, UNAM, Unidad Cuernavaca, Cuernavaca, Mexico (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 O. Saeki
2. 発表標題 A Vassiliev type invariant of order one for stable maps of 3-manifolds into surfaces
3. 学会等名 PRIMA 3rd Congress, Singularities of Spaces and Mappings, Oaxaca, Mexico (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐伯修
2. 発表標題 Global aspect of singularity theory
3. 学会等名 ベクトル値滑層分割Morse理論の構築による多数目的最適化問題の解集合の可視化, マス・フォア・インダストリ研究所短期共同研究, 九州大学
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 O. Saeki
2. 発表標題 Simplifying indefinite fibrations on 4-manifolds
3. 学会等名 Geometric and Algebraic Singularity Theory, Bedlewo, Poland (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 O. Saeki
2. 発表標題 A Vassiliev type invariant of order one for stable maps of 3-manifolds into surfaces
3. 学会等名 Australian-Japanese Workshop on Real and Complex Singularities, The University of Sydney, Australia (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 O. Saeki
2. 発表標題 Topologia das singularidades e teoria de nos (in Portuguese)
3. 学会等名 IV Encontro de Singularidades no Nordeste, Departamento de Matematica da Universidade Federal da Paraiba, Joao Pessoa, Brazil (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 0. Saeki
2. 発表標題 Elimination of definite fold II
3. 学会等名 可微分写像の特異点論の局所的研究と大域的研究, 京都大学数理解析研究所
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐伯修
2. 発表標題 Simplifying indefinite fibrations on 4-manifolds
3. 学会等名 半田山・代数・幾何セミナー, 岡山理科大学 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 0. Saeki
2. 発表標題 Simplifying indefinite fibrations and trisections of 4-manifolds
3. 学会等名 The 13th Kagoshima Algebra-Analysis-Geometry Seminar, Kagoshima University (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 0. Saeki
2. 発表標題 Singular set and regular fibers, do they link each other?
3. 学会等名 特異点論とその応用【泉屋周一先生退職記念研究集会】, 北海道大学 (国際学会)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 佐伯修
2. 発表標題 微分トポロジーを用いたデータの可視化
3. 学会等名 2018年度精密工学会 春季大会シンポジウム「AIMaP 数学応用シンポジウム：精密工学と幾何学の新たな出会い」, 中央大学 後楽園キャンパス (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大本亨
2. 発表標題 Geometric Algebra and Singularities arising in Differential Line Geometry
3. 学会等名 可微分写像の特異点論の局所的研究と大域的研究 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Ohmoto
2. 発表標題 $C^1$ -triangulations and semialgebraic de Rham homotopy theory
3. 学会等名 Singularity Conference, Shanghai (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 On singularities at infinity of real polynomial maps
3. 学会等名 理科大ワークショップ, 東京理科大学神楽坂キャンパス (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 Singularity at infinity of real polynomial maps of two variables
3. 学会等名 The 13th Kagoshima Algebra-Analysis-Geometry Seminar, Kagoshima University (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 遠藤久顕
2. 発表標題 4次元多様体のtrisection入門
3. 学会等名 4次元多様体のtrisection勉強会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 遠藤久顕
2. 発表標題 4次元多様体のtrisection入門
3. 学会等名 N-KOOKセミナー2017年10月会合 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 遠藤久顕
2. 発表標題 Introduction to trisections of 4-manifolds
3. 学会等名 研究集会「4次元トポロジー」(招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hisaaki Endo
2. 発表標題 Stabilization theorems for Lefschetz fibrations
3. 学会等名 2017 Taiwan Mathematical Society Annual Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 S. Kamada
2. 発表標題 Doodles on surfaces
3. 学会等名 「Self-distributive system and quandle (co)homology theory in algebra and low-dimensional topology」, Kolon SeacLOUD Hotel, 釜山, 韓国 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 S. Kamada
2. 発表標題 Doodles on surfaces
3. 学会等名 「The 4th Russian-Chinese Conference on Knot Theory and Related Topics」, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 S. Kamada
2. 発表標題 Isotopic deformations of immersed surfaces in 4-space and their braid presentations
3. 学会等名 「The 2nd Pan Pacific Topology Conference on Topology and Applications」, BEXCO Convention Hall, Busan, Korea (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 S. Kamada
2. 発表標題 Doodles on surfaces, virtual diagrams on the plane, and commutator identities
3. 学会等名 「The 7th East Asian Conference on Algebraic Topology」, IISER Mohali, Mohali, India (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 S. Kamada
2. 発表標題 Multiplication of surface-links
3. 学会等名 「The 13th East Asian School of Knots and Related Topics」, KAIST Daejeon, Korea (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 S. Kamada
2. 発表標題 On embedded/immersed surfaces in 4-space, their braid presentations and multiplications
3. 学会等名 「Knotted Embeddings in Dimensions 3 and 4」, CIRM, Marseille, France (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Norio Iwase
2. 発表標題 Topological complexity and fibrewise L-S category
3. 学会等名 2nd Pan Pacific International Conference on Topology and Application (Algebraic Topology Session) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岩瀬 則夫
2. 発表標題 Robot Motion Planning from Fibrewise View Point
3. 学会等名 特異点論とその応用【泉屋周一先生退職記念研究集会】，北海道大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岩瀬 則夫
2. 発表標題 クラインボトルの位相的複雑さ
3. 学会等名 トポロジー金曜セミナー，九州大学
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Norio Iwase
2. 発表標題 Topological complexity from fibrewise view point
3. 学会等名 Aberdeen Topology Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Osamu Saeki
2. 発表標題 Simplifying broken Lefschetz fibrations and trisections of 4-manifolds
3. 学会等名 Topology Seminar (Online Seminar), Kansas State University (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Osamu Saeki
2. 発表標題 Simplifying Indefinite Fibrations on 4-manifolds
3. 学会等名 Fiber Topology Meets Applications (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 アワビとザイフェルト束の横断性について
3. 学会等名 東北結び目セミナー 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Seicich Kamada
2. 発表標題 Braids, I
3. 学会等名 Knots through web, ICTS (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Seicich Kamada
2. 発表標題 Braids, II
3. 学会等名 Knots through web, ICTS (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鎌田聖一, B. Bode
2. 発表標題 On knotted surfaces as vanishing sets of polynomials
3. 学会等名 日本数学会秋季総合分科会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鎌田聖一, A. Birtholomew, R. Fenn, N. Kamada
2. 発表標題 On doodles and commutator identities
3. 学会等名 日本数学会秋季総合分科会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Seiichi Kamada
2. 発表標題 On chart descriptions of branched coverings, surface foldings and braided surface
3. 学会等名 The First Korean-Russian Conference on Knot theory and Related Topics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Toru Ohmoto
2. 発表標題 Applied Singularity Theory -- an updated new catastrophe theory
3. 学会等名 International Symposium on Big-Data, Cybersecurity and IoT (Online)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大本 亨、中島 直道
2. 発表標題 Information Geometry from Singularity Theory Viewpoint
3. 学会等名 接触構造、特異点、微分方程式及びその周辺
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大本 亨
2. 発表標題 情報幾何への特異点論的アプローチ
3. 学会等名 統計多様体の幾何学とその周辺
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Osamu Saeki
2. 発表標題 Data Visualization using Differential Topology
3. 学会等名 The 25th Annual Meeting in Mathematics (AMM 2021), Faculty of Science, KMITL, Thailand (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐伯修
2. 発表標題 Round fold maps on 3-manifolds
3. 学会等名 特異点論の未来
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 Osamu Saeki
2. 発表標題 Quick Survey of Reeb Spaces in Topology and Visualization
3. 学会等名 高次元多様体の世界の幾何的構成的な理解と高次元データへの応用 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐伯修
2. 発表標題 安定写像の非特異ファイバーのなす絡み目と特異点集合の位置
3. 学会等名 研究集会「結び目理論 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Osamu Saeki
2. 発表標題 Reeb diagram and visualization of monodromy
3. 学会等名 Fiber Topology Meets Applications 2 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Osamu Saeki
2. 発表標題 Round fold maps of $n$ -dimensional manifolds into $(n-1)$ -dimensional Euclidean space
3. 学会等名 JSPS-VAST Bilateral Joint Research Project Workshop "Singularities, arrangements, and low-dim. topology" (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Toru Ohmoto
2. 発表標題 Persistent characteristic classes and Riemann-Roch
3. 学会等名 Asia Pacific Seminar on Applied Topology and Geometry (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Seiichi Kamada
2. 発表標題 Graphical description of surface foldings and braided surfaces
3. 学会等名 The 16th East Asian Conference on Geometric Topology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Seiichi Kamada
2. 発表標題 Commutator identities related to curves on a surface
3. 学会等名 The 4-th Conference "Groups and quandles in low-dimensional topology" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鎌田聖一
2. 発表標題 曲面のブレイドと結び目について
3. 学会等名 結び目理論
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Masaharu Ishikawa
2. 発表標題 Stable map complexity and hyperbolic volumes of 3-manifolds
3. 学会等名 Boston University / Keio University / Tsinghua University Workshop 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石川昌治
2. 発表標題 シャドウ補空間の基本群の表示
3. 学会等名 研究集会「結び目の数理 IV」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Norio Iwase
2. 発表標題 Whitney Approximation for Smooth CW Complexes
3. 学会等名 Seminar on diffeology and related topics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Norio Iwase
2. 発表標題 Steps to the Differential Homotopy Theory
3. 学会等名 Advances in Homotopy Theory (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Toru Ohmoto
2. 発表標題 Multiple point formulas revisited
3. 学会等名 The 14th Kagoshima Algebra-Analysis-Geometry Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Norio Iwase
2. 発表標題 Topological complexity from fibrewise view point
3. 学会等名 国際会議「Mapping Spaces in Algebraic Topology on the occasion of Norio Iwase's 60th birthday」(招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 遠藤久顕
2. 発表標題 2次元結び目のモース・ノビコフ数について
3. 学会等名 トポロジー火曜セミナー, 東京大学 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岩瀬則夫
2. 発表標題 Topological complexity from fibrewise view point
3. 学会等名 研究集会「特異点論とその応用」(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西村尚史
2. 発表標題 Simultaneous smoothness and simultaneous stability of a $C^1$ strictly convex integrand and its dual
3. 学会等名 可微分写像の特異点論の局所的研究と大域的研究
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 一木俊助
2. 発表標題 On transversality lemmas
3. 学会等名 可微分写像の特異点論の局所的研究と大域的研究
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 早野健太
2. 発表標題 On diagrams of simplified trisections and mapping class groups
3. 学会等名 可微分写像の特異点論の局所的研究と大域的研究
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Dominik Wrazidlo
2. 発表標題 Detecting exotic spheres via fold maps
3. 学会等名 可微分写像の特異点論の局所的研究と大域的研究
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小林真人
2. 発表標題 Planar portraits of manifolds associated with the cones and the I-products of the nets of handle decompositions
3. 学会等名 可微分写像の特異点論の局所的研究と大域的研究
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shunsuke Ichiki
2. 発表標題 Generic linear perturbations
3. 学会等名 SINGULARITIES IN GENERIC GEOMETRY AND ITS APPLICATIONS: VALENCIA V (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yutaro Kabata
2. 発表標題 Classification of jets of ruled surfaces in 3-space
3. 学会等名 SINGULARITIES IN GENERIC GEOMETRY AND ITS APPLICATIONS: VALENCIA V (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 加葉田 雄太朗
2. 発表標題 3次元射影空間内曲面のジェットの分類とその応用
3. 学会等名 第64回トポロジーシンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 一木 俊助
2. 発表標題 Generic linear perturbations
3. 学会等名 第64回トポロジーシンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yutaro Kabata
2. 発表標題 Classification of jets of surfaces in projective 3-space and applications
3. 学会等名 Geometric and Algebraic Singularity Theory (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Singular fibers of manifold pairs
3. 学会等名 Geometric and Algebraic Singularity Theory (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Toru Ohmoto
2. 発表標題 Goo Ishikawa's works and life
3. 学会等名 Geometric and Algebraic Singularity Theory (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takashi Nishimura
2. 発表標題 Self-dual Wulff shapes and spherical convex bodies of constant width $\pi/2$
3. 学会等名 Geometric and Algebraic Singularity Theory (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Dominik Wrazidlo
2. 発表標題 Intersection Spaces and Poincare Duality
3. 学会等名 微分幾何学・微分式系・特異点論の応用
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本卓宏
2. 発表標題 Apparent contours of stable maps of surfaces with boundary
3. 学会等名 微分幾何学・微分式系・特異点論の応用
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西村尚史
2. 発表標題 Projections of spheres
3. 学会等名 微分幾何学・微分式系・特異点論の応用
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 Dominik Wrazidlo
2. 発表標題 The Milnor 7-sphere does not admit a special generic map into $R^3$
3. 学会等名 15th International Workshop on Real and Complex Singularities (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Naohiko Kasuya
2. 発表標題 Knots and links of complex tangents
3. 学会等名 The 5th Franco-Japanese-Vietnamese Symposium on Singularities (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山本卓宏
2. 発表標題 Topological invariants for map germs of manifolds with boundary into the plane
3. 学会等名 研究集会「特異点論による空間研究」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西村尚史
2. 発表標題 Anti-orthotomics of frontals
3. 学会等名 研究集会「特異点論による空間研究」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 一木俊助
2. 発表標題 物体認識の観点からの可微分写像の大域的性質
3. 学会等名 輪郭線認識に関する数理理論の発展と工学への応用
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加葉田雄太郎
2. 発表標題 曲線と曲面の射影の微分幾何学
3. 学会等名 輪郭線認識に関する数理理論の発展と工学への応用
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takahiro Yamamoto
2. 発表標題 Topological invariants of maps germs of manifolds with boundary into the plane
3. 学会等名 Singularity Theory and its Applications in Differential Equations and Differential Geometry (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shunsuke Ichiki
2. 発表標題 Characterization of generic transversality
3. 学会等名 Hyperplane arrangements and Japanese Australian workshop on Real and Complex Singularities (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 粕谷 直彦
2. 発表標題 On the deformation of the exceptional unimodal singularities
3. 学会等名 研究集会「可微分写像の特異点論とその応用」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Dominik Wrazidlo
2. 発表標題 Cobordism of Morse functions, and applications to map germs at boundary points
3. 学会等名 International Meeting of young researchers in Singularity Theory and related fields (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shunsuke Ichiki
2. 発表標題 A refinement of transversality theorems
3. 学会等名 16th International Workshop on Real and Complex Singularities (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kenta Hayano
2. 発表標題 Stability of non-proper functions
3. 学会等名 16th International Workshop on Real and Complex Singularities (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Dominik Wrazidlo
2. 発表標題 On the rational homotopy type of intersection spaces
3. 学会等名 16th International Workshop on Real and Complex Singularities (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西村 尚史
2. 発表標題 Hyperplane families creating envelopes
3. 学会等名 特異点論の未来
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Benoit Guerville-Balle
2. 発表標題 The loop-linking number of line arrangements
3. 学会等名 特異点論の未来
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西村尚史
2. 発表標題 平面直線族に対するセレ・フレネ型公式とその応用
3. 学会等名 研究集会「可微分写像の特異点論及びその応用」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yutaro Kabata
2. 発表標題 Local geometry of surfaces at parabolic points
3. 学会等名 On-demand conference Singularity theory and its applications (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 川島正行
2. 発表標題 音楽データに対するpersistent homologyの応用
3. 学会等名 変換群論における幾何・代数・組み合わせ論
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 安井弘一
2. 発表標題 Nonexistence of twists and surgeries generating exotic 4-manifolds
3. 学会等名 Intelligence of Low-dimensional Topology
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 粕谷直彦
2. 発表標題 Knots and links of complex tangents
3. 学会等名 Intelligence of Low-dimensional Topology
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡邊 忠之
2. 発表標題 Trivalent graphs and diffeomorphisms of some 4-manifolds
3. 学会等名 Intelligence of Low-dimensional Topology
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安井 弘一
2. 発表標題 Nonexistence of twists and surgeries generating exotic 4-manifolds
3. 学会等名 研究集会「4次元トポロジー」
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 安井 弘一
2. 発表標題 Nonexistence of twists and surgeries generating exotic 4-manifolds
3. 学会等名 九州大学金曜トポロジーセミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 安井 弘一
2. 発表標題 Corks and exotic 4-manifolds represented by framed knots
3. 学会等名 The topology and geometry of low-dimensional manifolds: a celebration of the mathematics of Bob Gompf (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kouichi Yasui
2. 発表標題 Geometrically simply connected 4-manifolds and stable cohomotopy Seiberg-Witten invariants
3. 学会等名 Four Dimensional Topology
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kouichi Yasui
2. 発表標題 Minimal genus functions and smooth structures of 4-manifolds
3. 学会等名 Knotted surfaces in 4-manifolds
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 安井 弘一
2. 発表標題 Minimal genus functions and smooth structures of 4-manifolds
3. 学会等名 微分トポロジー19 -- 4次元多様体に埋め込まれた曲面とその手術
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kouichi Yasui
2. 発表標題 Minimal genus functions and smooth structures of 4-manifolds
3. 学会等名 Workshop on low-dimensional topology
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kouichi Yasui
2. 発表標題 Nonexistence of twists and surgeries generating exotic 4-manifolds
3. 学会等名 Workshop on low-dimensional topology
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kouichi Yasui
2. 発表標題 Minimal genus functions and smooth structures of 4-manifolds
3. 学会等名 Workshop on Lefschetz Pencils and Low dimensional Topology (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安井 弘一
2. 発表標題 4次元多様体の微分構造と幾何学的単連結性
3. 学会等名 広島大学談話会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安井 弘一
2. 発表標題 Smooth 4-manifolds and geometric simple connectivity
3. 学会等名 京都大学数学教室談話会 (招待講演)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 安井 弘一
2. 発表標題 Stably exotic 4-manifolds
3. 学会等名 研究集会「4次元トポロジー」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kouichi Yasui
2. 発表標題 Stably exotic 4-manifolds
3. 学会等名 4-Dimensional Topology and Gauge Theory
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kouichi Yasui
2. 発表標題 Minimal genus functions and constraints on 4-manifolds
3. 学会等名 International Workshop on 4-Manifold Theory and Gauge Theory (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安井 弘一
2. 発表標題 Embedded surfaces and the simple type conjecture
3. 学会等名 研究集会「4次元トポロジー」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安井 弘一
2. 発表標題 Stably exotic pairs of closed 4-manifolds and their applications
3. 学会等名 研究集会「4次元トポロジー」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊忠之
2. 発表標題 On the 4-dimensional smooth Smale conjecture
3. 学会等名 トポロジーとコンピュータ 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 渡邊忠之
2. 発表標題 Kontsevich's characteristic classes for $\text{Diff}(S^4)$
3. 学会等名 信州トポロジーセミナー
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenta Hayano
2. 発表標題 New counterexamples to Stipsicz's conjecture on fiber-sum indecomposable Lefschetz fibrations
3. 学会等名 Branched Coverings, Degenerations, and Related Topics (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 早野健太
2. 発表標題 次元多様体のtrisection
3. 学会等名 接触構造、特異点、微分方程式及びその周辺
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 早野 健太
2. 発表標題 単体的問題の弱パレート解はパレート解
3. 学会等名 進化計算の数理
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 廣瀬 進
2. 発表標題 Dehn twist presentations of finite group actions on oriented surfaces of genus 3
3. 学会等名 研究集会「リーマン面に関連する位相幾何学」
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 廣瀬 進
2. 発表標題 An invitation for the mapping class groups of handlebodies
3. 学会等名 ハンドル体結び目とその周辺10・Hurwitz action 7
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 廣瀬 進
2. 発表標題 Symmetric braids arising from monodromies of branched virtual fibrations of closed 3-manifolds
3. 学会等名 広島大学 トポロジー・幾何セミナー（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 廣瀬 進
2. 発表標題 結び目の FPB 表示と Arf 不変量について
3. 学会等名 研究集会「2017年度琉球結び目セミナー」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takashi Nishimura
2. 発表標題 Limit of the Hausdorff distance for one-parameter families of some Wulff shapes
3. 学会等名 可微分写像の特異点論を用いたトポロジー・微分幾何学の研究
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takashi Nishimura
2. 発表標題 Jacobian-squared function-germs
3. 学会等名 Special Session on Real and Complex Singularities Spring Central and Western Joint Sectional Meeting, American Mathematical Society (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takashi Nishimura
2. 発表標題 Jacobian-squared function-germs
3. 学会等名 特別学術報告、西北農林科技大学理学院（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川島正行
2. 発表標題 楽曲の多面体による可視化について
3. 学会等名 音学シンポジウム2018（第119回 音楽情報科学研究会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 川島正行
2. 発表標題 トポロジカル・データ・アナリシスの顔認識への応用
3. 学会等名 次世代の科学技術を支える数値解析学の基盤整備と応用展開
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 川島正行
2. 発表標題 多面体を用いた楽曲の自動生成について
3. 学会等名 第122回 音楽情報科学研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川島正行
2. 発表標題 トポロジカル・データ・アナリシスを用いた画像・形状検索
3. 学会等名 第21回環瀬戸内応用数理研究部会シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡邊忠行
2. 発表標題 次元Smale予想について (1), (2)
3. 学会等名 種々の幾何学的構造と基本群に現れる様々な特性類とその不変量への応用
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡邊忠行
2. 発表標題 $\text{Diff}(S^4)$ の特性類と族のクラスパー手術
3. 学会等名 日本数学会2018年度秋季総合分科会（特別講演）（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡邊忠行
2. 発表標題 Some exotic nontrivial elements of the rational homotopy groups of $\text{Diff}(S^4)$
3. 学会等名 OIST Geometry, Topology and Dynamics Seminar（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊忠行
2. 発表標題 Some exotic nontrivial elements of the rational homotopy groups of $\text{Diff}(S^4)$ (1), (2)
3. 学会等名 Branched Coverings, Degenerations, and Related Topics 2019 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊忠行
2. 発表標題 4次元球面の微分同相群 / グラフクラスパーと4次元球面束 / 4次元球面束のKontsevich特性類の計算
3. 学会等名 ENCOUNTER with MATHEMATICS (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tadayuki Watanabe
2. 発表標題 Kontsevich's characteristic classes and diffeomorphisms of the 4-sphere I, II
3. 学会等名 Seminaire de topologie, geometrie et algebre, Laboratory of Mathematics Jean Leray, University of Sciences in Nantes (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tadayuki Watanabe
2. 発表標題 On a 4D analogue of simultaneous normalization of propagators and its applications
3. 学会等名 Seminaire de topologie, Institut Fourier, Universite Grenoble Alpes (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊忠行
2. 発表標題 Some exotic nontrivial elements of the rational homotopy groups of $\text{Diff}(S^4)$
3. 学会等名 微分トポロジーセミナー, 京都大学数学教室
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tadayuki Watanabe
2. 発表標題 Families of diffeomorphisms of 4-manifolds via graph surgery
3. 学会等名 Four manifolds: Confluence of high and low dimensions, The Fields Institute, Toronto (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tadayuki Watanabe
2. 発表標題 Talk I: Kontsevich's characteristic classes / II: Morse theoretic propagator and graph counting formula / III: Graph surgery construction of 4-manifold bundles / IV: Computation of the invariant
3. 学会等名 HCM Workshop: Automorphisms of Manifolds, Lipschitz lecture hall, Mathematics Center, Bonn (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tadayuki Watanabe
2. 発表標題 Families of diffeomorphisms of 4-manifolds via graph surgery
3. 学会等名 Workshop on 4-manifolds, Max Planck Institute for Mathematics, Bonn (国際学会)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 Tadayuki Watanabe
2. 発表標題 Families of diffeomorphisms of 4-manifolds via graph surgery
3. 学会等名 Spaces of Embeddings: Connections and Applications, BIRS, Banff (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tadayuki Watanabe
2. 発表標題 Some exotic nontrivial elements of the rational homotopy groups of $\text{Diff}(S^4)$
3. 学会等名 Topology Seminar, University of Oregon (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tadayuki Watanabe
2. 発表標題 Families of diffeomorphisms of 4-manifolds via graph surgery I, II
3. 学会等名 Symplectic Geometry Seminar, Stanford University
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊忠行
2. 発表標題 Theta-graph and diffeomorphisms of some 4-manifolds
3. 学会等名 ハンドルセミナー'20, online
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡邊忠行
2. 発表標題 Theta-graph and 4-dimensional light bulb problem
3. 学会等名 微分トポロジー-20, online
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tadayuki Watanabe
2. 発表標題 Result in dimension 4
3. 学会等名 Seminar "Configuration space integrals and diffeomorphisms" (Muenster), online (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tadayuki Watanabe
2. 発表標題 Trivalent graphs and diffeomorphisms of disks
3. 学会等名 Algebraic Topology Seminar (Princeton), online (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tadayuki Watanabe
2. 発表標題 Trivalent graphs and diffeomorphisms of some 4-manifolds
3. 学会等名 Gauge Theory Virtual, online
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊忠行
2. 発表標題 Theta graph and diffeomorphisms of some 4-manifolds
3. 学会等名 微分トポロジーセミナー, online (京都大学数学教室)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tadayuki Watanabe
2. 発表標題 Claspers and barbells in 4-manifolds
3. 学会等名 2021 Georgia Topology Conference, online (University of Georgia) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 北澤直樹
2. 発表標題 Explicit construction of a smooth function whose Reeb graph is a given graph
3. 学会等名 研究集会「特異点論とトポロジー」(招待講演)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計12件

1. 著者名 松谷茂樹, 佐伯修, 中川淳一, 濱田裕康, 富安亮子	4. 発行年 2019年
2. 出版社 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所	5. 総ページ数 116
3. 書名 結晶の界面, 転位, 構造の先進数理解析	

1. 著者名 松谷 茂樹, 佐伯 修, 中川 淳一, 田上 大助, 上坂 正晃, Pierluigi Cesana, 瀧田 裕康	4. 発行年 2017年
2. 出版社 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所	5. 総ページ数 148
3. 書名 結晶の界面、転位、構造の数理	

1. 著者名 B. Anderssen, P. Broadbridge, Y. Fukumoto, N. Kamiyama, Y. Mizoguchi, K. Polthier, and O. Saeki	4. 発行年 2017年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 176
3. 書名 The Role and Importance of Mathematics in Innovation, Proceedings of the Forum "Math-for-Industry" 2015, Mathematics for Industry, Vol. 25	

1. 著者名 松谷茂樹, 佐伯修, 中川淳一, 瀧田裕康, 上坂正晃	4. 発行年 2019年
2. 出版社 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所	5. 総ページ数 167
3. 書名 結晶転位の先進数理解析	

1. 著者名 松谷茂樹, 井上和俊, 加葉田雄太郎, 佐伯 修, 垂水竜一, 内藤久資, 中川淳一, 瀧田裕康	4. 発行年 2020年
2. 出版社 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所	5. 総ページ数 184
3. 書名 材料科学における 幾何と代数 I	

1. 著者名 Daisuke Sakurai, Shigeo Takahashi, Naoki Hamada, Osamu Saeki, Hamish Carr, Takahiro Yamamoto	4. 発行年 2021年
2. 出版社 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所	5. 総ページ数 101
3. 書名 Fiber Topology Meets Applications	

1. 著者名 松谷茂樹, 井上和俊, 落合啓之, 佐伯 修, 垂水竜一, 内藤久資, 中川淳一, 瀧田裕康, 松江 要	4. 発行年 2021年
2. 出版社 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所	5. 総ページ数 206
3. 書名 材料科学における 幾何と代数 II	

1. 著者名 Masaharu Ishikawa and Shoji Yokura (Editors-in-Chief)	4. 発行年 2020年
2. 出版社 World Scientific	5. 総ページ数 312
3. 書名 Singularities --Kagoshima 2017, Proceedings of the 5th Franco-Japanese-Vietnamese Symposium on Singularities	

1. 著者名 J. Scott Carter and Seiichi Kamada	4. 発行年 2021年
2. 出版社 American Mathematical Society	5. 総ページ数 365
3. 書名 Diagrammatic Algebra	

1. 著者名 濱田直希, 穴井宏和, 梅田裕平, 千葉一永, 佐藤寛之, 能島裕介, 加葉田雄太郎, 一木俊助, 早野健太, 佐伯 修	4. 発行年 2022年
2. 出版社 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所	5. 総ページ数 135
3. 書名 進化計算の数理	

1. 著者名 Daisuke Sakurai, Osamu Saeki, Shigeo Takahashi, Hamish Carr, Takahiro Yamamoto, Naoki Hamada	4. 発行年 2022年
2. 出版社 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所	5. 総ページ数 65
3. 書名 Fiber Topology Meets Applications 2	

1. 著者名 Jin Cheng, Xu Dinghua, Osamu Saeki, Tomoyuki Shirai	4. 発行年 2022年
2. 出版社 Springer Singapore	5. 総ページ数 179
3. 書名 Proceedings of the Forum "Math-for-Industry" 2018 --Big Data Analysis, AI, Fintech, Math in Finances and Economics	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>Saeki Laboratory  <a href="https://imi.kyushu-u.ac.jp/~saeki/index.html">https://imi.kyushu-u.ac.jp/~saeki/index.html</a>          佐伯研究室  <a href="https://imi.kyushu-u.ac.jp/~saeki/index-j.html">https://imi.kyushu-u.ac.jp/~saeki/index-j.html</a>          遠藤久顕 (Hisaaki Endo)  <a href="http://www.math.titech.ac.jp/~endo/index.html">http://www.math.titech.ac.jp/~endo/index.html</a></p>
--

## 6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	大本 亨 (Ohmoto Toru) (20264400)	北海道大学・理学研究院・教授  (10101)	
研究分担者	鎌田 聖一 (Kamada Seiichi) (60254380)	大阪大学・理学研究科・教授  (14401)	
研究分担者	石川 昌治 (Ishikawa Masaharu) (10361784)	慶應義塾大学・経済学部(日吉)・教授  (32612)	
研究分担者	遠藤 久顕 (Endo Hisaaki) (20323777)	東京工業大学・理学院・教授  (12608)	
研究分担者	岩瀬 則夫 (Iwase Norio) (60213287)	九州大学・数理学研究院・教授  (17102)	
研究分担者	小林 真人 (Kobayashi Mahito) (10261645)	秋田大学・理工学研究科・准教授  (11401)	平成31年度(令和元年度)のみ、写像の構成論からの必要性のために研究分担者に追加。その翌年から削除。

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	ブラチドロ ドミニク (Wrazidlo Dominik) (40901054)	九州大学・マス・フォア・インダストリ研究所・学術研究員  (17102)	

## 6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	北澤 直樹  (Kitazawa Naoki)	九州大学・マス・フォア・インダストリ研究所・学術研究員  (17102)	
研究協力者	ゲルビール・バレ ベノワ  (Benoit Guerville-Balle)	九州大学・マス・フォア・インダストリ研究所・学術研究員  (17102)	
研究協力者	加葉田 雄太朗  (Kabata Yutaro)		
研究協力者	一木 俊助  (Ichiki Shunsuke)		
研究協力者	早野 健太  (Hayano Kenta)  (20722606)	慶應義塾大学・理工学部・講師  (32612)	
研究協力者	高田 敏恵  (Takata Toshie)  (40253398)	九州大学・数理学研究院・准教授  (17102)	
研究協力者	西村 尚史  (Nishimura Takashi)  (80189307)	横浜国立大学・環境情報研究科・教授  (12701)	
研究協力者	廣瀬 進  (Hirose Susumu)  (10264144)	東京理科大学・理工学部・教授  (32660)	



## 6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	川島 正行 (Kawashima Masayuki)  (10632466)	岡山理科大学・総合情報学部・講師  (35302)	
研究協力者	高瀬 将道 (Takase Masamichi)  (30447718)	成蹊大学・理工学部・教授  (32629)	
研究協力者	安井 弘一 (Yasui Kouichi)  (70547009)	大阪大学・情報科学研究科・准教授  (14401)	
研究協力者	松本 幸夫 (Matsumoto Yukio)  (20011637)	学習院大学・理学部・客員研究員  (32606)	
研究協力者	粕谷 直彦 (Kasuya Naohiko)  (70757765)	京都産業大学・理学部・准教授  (34304)	
研究協力者	渡邊 忠之 (Watanabe Tadayuki)  (70467447)	島根大学・総合理工学研究科・講師  (15201)	
研究協力者	山本 卓宏 (Yamamoto Takahiro)  (60435972)	東京学芸大学・自然科学系・准教授  (12604)	

## 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13件

国際研究集会 Forum “Math-for-Industry” 2019	開催年 2019年～2019年
--	--------------------

国際研究集会 Lefschetz Pencils and Low dimensional Topology	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 The 6th Franco-Japanese-Vietnamese Symposium on Singularities	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Four Dimensional Topology	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 The 14th East Asian Conference on Geometric Topology	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 The 14th Kagoshima Algebra-Analysis-Geometry Seminar	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 The 5th Franco-Japanese-Vietnamese Symposium on Singularities, Kagoshima University	開催年 2017年～2017年
国際研究集会 The 13th East Asian School of Knots and Related Topics, KAIST, Daejeon, Korea	開催年 2017年～2017年
国際研究集会 Geometric and Algebraic Singularity Theory, Bedlewo, Poland	開催年 2017年～2017年
国際研究集会 Forum "Math-for-Industry" 2017, University of Hawaii at Manoa, Hawaii, United States of America	開催年 2017年～2017年
国際研究集会 Forum "Math-for-Industry" 2021, Mathematics for Digital Economy	開催年 2021年～2021年
国際研究集会 Branched Coverings, Degenerations, and Related Topics 2022	開催年 2022年～2022年
国際研究集会 Forum "Math-for-Industry" 2018	開催年 2018年～2018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			
ベトナム	VAST	ダラット大学		
米国	マサチューセッツ大学	California State University	University of South Alabama	
ブラジル	サンパウロ大学	Universidade Federal da Paraiba		
フランス	ナント大学	Universite Nice Sophia Antipolis		
イギリス	Aberdeen 大学	University of Leeds	University of Sussex	
ポーランド	Polish Academy of Sciences	Warsaw University of Technology		

共同研究相手国	相手方研究機関			
韓国	Pusan National University			
スペイン	Instituto de Ciencias Matematicas			