

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 8 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17H02847

研究課題名(和文)楕円型作用素の解析とその幾何学的函数論への応用

研究課題名(英文)Analysis of elliptic operators and its applications to Geometric Function Theory

研究代表者

須川 敏幸 (Sugawa, Toshiyuki)

東北大学・情報科学研究科・教授

研究者番号：30235858

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,100,000円

研究成果の概要(和文)：平面領域における双曲計量の研究を行った。リーマン球面から(3点以上の)有限個の点を除いた領域の双曲距離を一様に近似するような計算可能な距離を定義し、元の双曲距離との比較を行った。また、一般の領域に対して双曲計量から定まるある種の量を提唱し、その性質を詳細に調べた。これらは Tanran Zhang氏(中国)、M. Vuorinen氏、O. Rainio氏(フィンランド)らとの国際共同研究によるものである。また、十分大きなモジュラスを持つ円環領域がほぼ同じ大きさのモジュラスを持つ同心円環を含むことを主張するタイヒミュラーの定理を高次元にも拡張した。また、複素数値調和函数の幾何学的研究を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

双曲計量は幾何学的函数論において非常に重要な量であるが、それを計算することは一般にほぼ不可能であり、値を評価することすら非常に難しい。我々はそのような量を近似する、目に見えるような量を特別なタイプの平面領域の場合に定義し、具体的な評価も行った。このような研究は双曲計量を身近に感じてもらうには多少は役に立った可能性がある。

研究成果の概要(英文)：We investigated hyperbolic metric of plane domains. For a given punctured sphere with at least three punctures, we constructed a computable distance which is biLipschitz equivalent to the hyperbolic distance. We give also an explicit comparison between hyperbolic distance and our distance. We also proposed a quantity determined by the hyperbolic metric of a given plane domain and studied it in detail. More precisely, we showed that this quantity is positive precisely when the boundary of the domain is uniformly perfect. Moreover, the quantity is maximized when the domain is convex. These are done by international projects including Tanran Zhan (China), Matti Vuorinen and Oona Rainio (Finland).

We also extended Teichmüller's theorem on moduli of rings to higher dimensions and studied complex-valued harmonic functions from a geometric viewpoint.

研究分野：複素解析

キーワード：双曲計量 モジュラス 平面領域 タイヒミュラーの定理 スペクトル

1. 研究開始当初の背景

幾何学的函数論における重要な問題の多くはある種の極値問題である。特に古典的な函数論においては、単にある量を評価するための定数が存在するというだけではなく、最良の定数や、それが困難であっても具体的な定数で評価するなど、他の分野ではあまり注目されない点に関心が持たれることも多い。等角写像の係数問題に代表される未解決問題が函数論においても数多く残っており、それらに対して近年発展している幾何解析的な手法が問題解決のための新たな突破口を与える可能性もある。そのような流れで本研究課題をスタートすることとなった。

2. 研究の目的

双曲計量や擬等角写像、(複素数値)単葉調和函数など、平面領域やリーマン面上の重要な対象の多くが楕円型作用素と密接に関わっている。しかし、これらの対象は明示的な表現公式を欠くため、研究を進めるのが困難な状況がある。本研究では、楕円型作用素の持つ強力な性質や非線形楕円型作用素に関して近年急速に進展している理論を駆使して古典的な問題に切り込み、それらの量に内在する深い性質を探り出し、幾何学的函数論への応用を目指す。特に、錐特異性を許す定曲率計量の存在と一意性、双曲リーマン面のスペクトル、単葉調和函数に関する極値問題など、現在盛んに研究が行われ、今後の発展が期待されている分野において新たな問題解決の糸口を見出し、研究の推進に資する。

3. 研究の方法

基本的には各分担者の個人研究によるが、研究代表者は学内の研究分担者の密接に連絡を取りながら学生向けのセミナーを主宰し、さらに東北複素解析セミナーを定期的で開催して学内外から講演者を招いて見識を広める努力を行う。それとは別に、函数論分科会が主体となって開催される国内研究集会に協力し、国内における分野の発展に資するほか、有限無限次元複素解析国際会議などの国際会議開催にも協力し、それ以外の国際会議にも可能な範囲で出席し、研究交流を深め研究を進展させる。

4. 研究成果

【研究代表者の主な研究成果】

(1) 双曲計量の研究：

リーマン面上の双曲計量について、様々な角度から研究を行った。特に錐特異性を持つ双曲計量についても多角形貼り合わせによって構成された錐計量のなすモジュライ空間について研究を行った。また、基礎的な研究の一環として主に双曲距離の具体的な評価に取り組んだ。これは蘇州大学の張坦然氏およびTurku大学のMatti Vuorinen氏との共同研究によるもので、リーマン球面から有限個の点を取り除いて得られる領域の双曲距離の具体的な評価を目標として研究を行った。既に予備的な結果はこれまでに得られていたが、それは取り除いた点の相互の距離の最小値に依存する評価であったため、点の個数が多くなると評価が悪くなるものであった。一方、任意の平面領域の双曲計量はこのような有限個穴あき球面の双曲計量の、点を増やしていった時の広義一様収束極限となっていることが知られており、そのような観点からは点の個数に依存しない評価が望ましい。そこで、大きなモジュラスを持つカラー領域(円環)を察知する方法を導入し、さらに領域のある種の分割およびそのグラフ構造を用いて点の個数などには全くよらない一様評価を得るアイデアを得た。現在は論文の準備を進めているが、コロナ禍のために中国との往来が困難となっており、作業が進んでいない状況である。

別のプロジェクトとして、Vuorinen氏、Rainio氏(ともにTurku大学、フィンランド)と共同で、平面領域に対して、双曲計量から定まる領域定数を新たに定義し、その性質を詳細に調べた。その領域定数が正であることが領域の境界が一様完全であることと同値であり、すべての領域のうちでその領域定数が最大となるのは領域が凸であることなどを示した。これらはMinda, Mejia, Harmelinらによって知られていた別の領域定数に関する結果の類似となっており、非常に興味深いものである(Siberian J. Math.より論文出版)。

(2) 複素数値調和函数の研究：

単位円板上の単葉調和函数の研究において基本的となる、与えられた第2複素歪曲度と与えられた像領域を持つ単葉調和函数の存在と一意性について検討を行った。このために、“第2ベル

トラミ方程式”の解空間の構造について、偏微分方程式論や調和解析を用いて解析を行い、その基本的な性質をある程度明らかにした。解の存在については、ベルトラミ係数のノルムが1である場合が最も困難であるが、正規族のアイデアがどの程度適用可能かについて検討を加え、ある程度の成果を得た(が、まだ論文として発表するにはさらなる研究が必要である)。これらの研究は華僑大学の Jian-Feng Zhu 氏を研究協力者として行った。現在も研究が続いているが、こちらでもコロナ禍のために3年以上もの間、メールでのやり取りにとどまっており、進展が滞っている。

一方、より具体的なケースとして、Bo-Yong Long 氏、Qi-Han Wang 氏(ともに安徽大学、中国)と完全単調数列を係数に持つような単葉調函数の擬等角拡張性やアダマール積に関する幾何的な性質などを調べた(Ann. Acad. Finn.より論文出版)。Xiu-Shuang Ma 氏(当時の研究室学生)、Ponnusamy 氏(インド工科大マドラス校)との共同研究で、像が螺旋状や強星状となるための複素数値調和函数に対する解析的な必要十分条件を求めた。その解析的な条件は実際には確認困難なものであったので、十分条件を係数に関する確認が容易な不等式によって与えた(Monatshefte Math.より論文出版)。

(3) 高次元擬等角写像の研究：

幾何学的函数論における重要な研究テーマの一つは高次元擬等角写像の種々の評価である。Matti Vuorinen 氏(Turku 大学、フィンランド)、Anatoly Golberg 氏(Holon 工科大、イスラエル)との共同研究(CFMT Journal より論文出版)において、モジュラスが十分大きな環状領域が必ず同程度のモジュラスを持つ標準環状領域を含むという平面上のタイヒミュラーの定理を高次元の場合に拡張した。さらに、それを用いて高次元擬等角写像のヘルダー連続性の別証明を与えた。この方法は単純ゆえに汎用性が高く、今後も多方面に応用が見いだされると期待される。

(4) 古典的単葉函数論：

単位円板上の単葉函数の研究についても、レヴナー方程式を用いた研究や、従属性(subordination)により定まる部分族の研究を行うため、I. Schur のアルゴリズムを深く理解するなど、いくつかの補助的な研究を行い、さらにはレヴナー方程式の一般化として、単連結領域に限らず、一般領域やさらにはリーマン面に対してレヴナー方程式を考察し、さらなる理論展開を模索した(柳原氏との共同研究、未出版)。

また、単位円板上の等角写像の係数問題に関連して単葉函数の対数係数のある種の無限和に関する最良評価を行い、多くの興味深い sharp な不等式を組織的に導く方法を提示した(Ponnusamy 氏、インド工科大学マドラス校、との共同研究、Bull. Soc. Math.より論文出版)ほか、凸状函数の逆函数の最良な係数評価の研究を行い、その分野に新しい研究方法や知見をもたらした(Mathematics より論文出版)。

(5) 正則自己写像からなる半群の研究：

Mark Elin 氏、David Shoikhet 氏(イスラエル)との共同研究においては、単位円板からそれ自身への連続な解析函数半群を考察し、Loewner 方程式の手法を用いることによりそのレゾルベントに関する新しい擬等角拡張性条件を見出すなど、重要な成果が得られた(JMAA より論文出版)。

Schleissinger 氏(Wurzburg, ドイツ)、堀田一敬氏(山口大)と平面内の凸領域上の正則函数からなる半群に対する非線形レゾルベントの研究を行い、特にその存在・非存在をわける鍵となる状況について深い考察を行った(論文投稿中)。

(6) 一般次元における領域のポテンシャル論・距離的研究：

一般次元における領域の境界の一樣完全性とその領域の距離的またはポテンシャル論的な性質との関わりについて様々な見地から研究を行った。

Matti Vuorinen 氏(フィンランド)、Tanran Zhang 氏(蘇州大学、中国)とモジュラス距離と呼ばれる Vuorinen 氏によって導入されていた距離を研究し、それが完備であるためには Martio の条件が満たされることであることを示したほか、モジュラス距離を用いて領域の境界の一樣完全性を特徴づけるなど画期的な結果を得た(Math. Proc. Camb. Phil. Soc.より論文出版)。

また、Matti Vuorinen 氏、Oona Rainio 氏(フィンランド)との共同研究において領域の境界の一樣完全性を特徴づけるような性質について詳細に調べた(論文投稿中)。

(7) 不変微分作用素の研究：

Oliver Roth 氏(ヴュルツブルク大、ドイツ)と彼の学生との共同研究において、Peschl-Minda 不変微分作用素(以下、PM 作用素と呼ぶ)の数理物理学への応用について研究を行った。主なアイデアは、もともと複素1変数の函数への(非線形)微分作用素である PM 作用素を、複素共役変数を独立変数とみなすことにより、複素2変数の解析的な微分作用素として捉えることに

ある．それによって，量子変形において現れる Wick 作用素と関係付けられ，その作用素に関してこれまで厳密な証明なしに用いられてきた形式計算に数学的な基礎を与えることができた．現在，論文準備中である．

【各研究分担者の研究成果】

(志賀) Klein 群の不連続領域の幾何学的函数論的性質と双曲多様体の性質との関連性について，これまでの結果と関連研究についての総合報告を須川とともに完成した．また，擬円周が Dirichlet 有限な調和関数への有界作用素を誘導するという事実を一般の Riemann 面に拡張した．これはコンパクト Riemann 面における Schippers-Staubach の結果の拡張である．さらに双曲距離の変分問題の関連から，擬等角写像に関するある種の極値問題の評価を得た．これはその手法とともに新しいものである．

(高橋) 楕円型作用素の幾何と解析の観点から，コンパクト Riemann 多様体上の微分形式に作用する Hodge-Laplacian の固有値の研究を行った．その結果，Colette Anné'e 氏 (フランス・Nantes 大学) と共同で，以下のような成果を得た．任意の m 次元閉多様体上に体積一定の Riemann 計量の族で， p -形式に作用する Hodge-Laplacian と rough Laplacian の第 k 固有値が 0 に収束するようなものを構成した．特に球面の場合は，この計量の族は断面曲率が非負となるように取ることができる．

(相川) 複雑領域の Dirichlet 最小固有値とその複雑領域をベースに持つシリンダー上の熱方程式の正值優解の大域可積分性との関連を調べた．放物型箱議論を拡張して Cranston-McConnell 型の不等式を導いた．また，Intrinsic ultracontractivity の研究を応用して，Lipschitz 領域や John 領域をベースにするシリンダー上の熱方程式の優解の可積分性を与えた．

(柳原) 単位円板から自身への正則写像の 1 パラメータ族がなす半群についてパラメータに関し連続となるための十分条件について考察を行った．

(船野) 基本的な楕円型作用素であるラプラシアンノイマン固有値に対して考えている領域が凸である場合に領域単調性，ポリヤ予想に関連した上からの評価、固有値の間の普遍不等式の結果を得た．

(坂口) 楕円型作用素の解析の応用として，4 つの成果 (平均曲率方程式の半連続粘性解の強比較定理，不連続な伝導係数を持つある楕円型作用素に対する非有界領域上の最大値原理と比較定理，複合媒質上の熱方程式をラプラス変換して得られる楕円型方程式の解の精密な各点評価，ディリクレ第 1 固有函数が指定された個数の臨界点をもつ上半位相トーラスの構成) を得た．

(松崎) 擬等角写像と普遍タイヒミュラー空間の研究に関連して，ベルトラミ係数や擬対称写像に適切なクラス (境界での退化，可積分性，微分可能性など) を設定し，それらが定めるタイヒミュラー空間の構造について，解析的な観点から調べた．

(菊田) 準射影代数多様体上の負のリッチ曲率を持つ概完備ケーラー・アインシュタイン計量に対して，境界に沿った体積増大度や留数を，対数的標準束の正值性の境界における退化の観点で研究した．特に，境界が中間(対数的)小平次元である具体例を供給するジューゲルモジュラー多様体のトロイダルコンパクト化について，W. Wang や Yau-Zhang の結果を参考にし，体積増大度や留数の具体的な計算を行った．結論として，「体積形式の対数部分の冪に，低次元ジューゲルモジュラー多様体の次元が現れる」，「留数は低次元ジューゲルモジュラー多様体のケーラー・アインシュタイン計量の(明示的な)定数倍と一致する」という結果を得た．この結果は，一般的状況で成り立つと予想されることと合致していた．

(金城) リーマン球面から一般化されたカントール集合を除いて得られるリーマン面に対して，その無限次元タイヒミュラー空間を考察した．具体的には，ある一般カントール集合に対しては，それから得られるリーマン面のタイヒミュラー空間上ではタイヒミュラー距離と length spectrum 距離が位相的に異なることを証明した．

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計45件（うち査読付論文 44件 / うち国際共著 24件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 R. Stankewitz, T. Sugawa and H. Sumi	4. 巻 12
2. 論文標題 Hereditarily non uniformly perfect sets	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Discrete Contin. Dyn. Syst. Ser. S	6. 最初と最後の頁 2391-2402
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcdss.2019150	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 Atte Reijonen and Toshiyuki Sugawa	4. 巻 13
2. 論文標題 Characterizations for inner functions in certain function spaces	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Complex Analysis and Operator Theory	6. 最初と最後の頁 1853-1871
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11785-018-0863-9	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 S. Ponnusamy, S. K. Sahoo and T. Sugawa	4. 巻 19
2. 論文標題 Hornich operations on functions of bounded boundary rotations of order	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Comput. Methods Func. Theory	6. 最初と最後の頁 455-472
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40315-019-00276-x	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 SUGAWA Toshiyuki、WANG Li-Mei	4. 巻 25
2. 論文標題 An Extremal Problem for Univalent Functions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Interdisciplinary Information Sciences	6. 最初と最後の頁 45 ~ 52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4036/iis.2019.A.04	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 Ming Li and Toshiyuki Sugawa	4. 巻 74-185
2. 論文標題 Schur parameters and Caratheodory class	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Result Math.	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00025-019-1107-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Elin Mark, Shoikhet David, Sugawa Toshiyuki	4. 巻 483
2. 論文標題 Geometric properties of the nonlinear resolvent of holomorphic generators	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Mathematical Analysis and Applications	6. 最初と最後の頁 123614 ~ 123614
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmaa.2019.123614	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 Matsuzaki Katsuhiko	4. 巻 44
2. 論文標題 Injectivity of the quotient Bers embedding of Teichmuller spaces	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Annales Academiae Scientiarum Fennicae Mathematica	6. 最初と最後の頁 657 ~ 679
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5186/aasfm.2019.4449	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 Funano Kei, Sakurai Yohei	4. 巻 373
2. 論文標題 Upper bounds for higher-order Poincare constants	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Transactions of the American Mathematical Society	6. 最初と最後の頁 4415-4436
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/tran/8049	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. Sugawa and T. Zhang	4. 巻 8
2. 論文標題 Construction of nearly hyperbolic distance on punctured spheres	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Bull. Math. Sci.	6. 最初と最後の頁 307-323
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s13373-017-0111-z	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 R. Ohno and T. Sugawa	4. 巻 58
2. 論文標題 Coefficient estimates of analytic endomorphisms of the unit disk fixing a point with applications to concave functions	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Kyoto J. Math.	6. 最初と最後の頁 227-241
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1215/21562261-2017-0015	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 Kei Funano and Yohei Sakurai	4. 巻 147
2. 論文標題 Concentration of eigenfunctions of the Laplacian on a closed Riemannian manifold	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. Amer. Math. Soc.	6. 最初と最後の頁 3155-3164
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/proc/14430	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 Junya Takahashi	4. 巻 6
2. 論文標題 L^2 -harmonic forms on incomplete Riemannian manifolds with positive Ricci curvature	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Mathematics	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/math6050075	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 M. Ohnuma and S. Sakaguchi	4. 巻 181
2. 論文標題 A simple proof of a strong comparison principle for semicontinuous viscosity solutions of the prescribed mean curvature equation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nonlinear Analysis Theory, Methods & Applications	6. 最初と最後の頁 180-188
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.na.2018.11.010	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 M. Okada and H. Yanagihara	4. 巻 55
2. 論文標題 Two points distortion estimates for convex univalent functions	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Bull. Korean Math. Soc.	6. 最初と最後の頁 957-965
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4134/BKMS.b170405	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. Matsuzaki	4. 巻 12
2. 論文標題 Dynamics of Teichmüller modular groups and topology of moduli spaces of Riemann surfaces of infinite type	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Groups, Geometry, and Dynamics	6. 最初と最後の頁 1-64
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4171/GGD/437	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 Sugawa Toshiyuki, Wang Li-Mei	4. 巻 42
2. 論文標題 Spirallikeness of shifted hypergeometric functions	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Annales Academiæ Scientiarum Fennicæ Mathematica	6. 最初と最後の頁 963 ~ 977
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5186/aasfm.2017.4257	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 Sugawa Toshiyuki、Wang Li-Mei	4. 巻 11
2. 論文標題 Geometric Properties of the Shifted Hypergeometric Functions	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Complex Analysis and Operator Theory	6. 最初と最後の頁 1879 ~ 1893
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11785-017-0674-4	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 該当する

1. 著者名 Elin Mark、Shoikhet David、Sugawa Toshiyuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Filtration of Semi-complete Vector Fields Revisited	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Complex Analysis and Dynamical Systems	6. 最初と最後の頁 93 ~ 102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-70154-7_6	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 該当する

1. 著者名 Ohno Rintaro、Sugawa Toshiyuki	4. 巻 58
2. 論文標題 Coefficient estimates of analytic endomorphisms of the unit disk fixing a point with applications to concave functions	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Kyoto Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 227-241
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1215/21562261-2017-0015	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 Sugawa Toshiyuki	4. 巻 147
2. 論文標題 A construction of trivial Beltrami coefficients	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Proceedings of the American Mathematical Society	6. 最初と最後の頁 629-635
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/proc/13965	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 Aikawa Hiroaki, Bjørn Anders, Bjørn Jana, Shanmugalingam Nageswari	4. 巻 11
2. 論文標題 Dichotomy of global capacity density in metric measure spaces	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Advances in Calculus of Variations	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) 10.1515/acv-2016-0066	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 Aikawa Hiroaki, van den Berg Michiel, Masamune Jun	4. 巻 21
2. 論文標題 Intrinsic Ultracontractivity for Domains in Negatively Curved Manifolds	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Computational Methods and Function Theory	6. 最初と最後の頁 797 ~ 824
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40315-021-00402-8	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 該当する

1. 著者名 Aikawa Hiroaki, Hara Takanobu, Hirata Kentaro	4. 巻 296
2. 論文標題 Global integrability of supertemperatures	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Mathematische Zeitschrift	6. 最初と最後の頁 1049 ~ 1063
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00209-020-02467-y	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 Aikawa Hiroaki	4. 巻 9
2. 論文標題 Potential theoretic notions related to integrability of superharmonic functions and supertemperatures	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Analysis and Mathematical Physics	6. 最初と最後の頁 711 ~ 728
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s13324-019-00323-9	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 Sakaguchi Shigeru	4. 巻 140
2. 論文標題 Some characterizations of parallel hyperplanes in multi-layered heat conductors	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal de Mathématiques Pures et Appliquées	6. 最初と最後の頁 185 ~ 210
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.matpur.2020.06.007	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 L. Cavallina, S. Sakaguchi and S. Udagawa	4. 巻 未定
2. 論文標題 A characterization of a hyperplane in two-phase heat conductors	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Communications in Analysis and Geometry	6. 最初と最後の頁 未定
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 Kamalia Putri Zahra, Sakaguchi Shigeru	4. 巻 509
2. 論文標題 The principal eigenfunction of the Dirichlet Laplacian with prescribed numbers of critical points on the upper half of a topological torus	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Mathematical Analysis and Applications	6. 最初と最後の頁 125972 ~ 125972
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmaa.2021.125972	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 Matsuzaki Katsuhiko	4. 巻 36
2. 論文標題 Teichmüller space of circle diffeomorphisms with Hölder continuous derivatives	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Revista Matemática Iberoamericana	6. 最初と最後の頁 1333 ~ 1374
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4171/RMI/1169	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 Wei Huaying, Matsuzaki Katsuhiko	4. 巻 53
2. 論文標題 Beurling-Ahlfors extension by heat kernel, A weights for VMO, and vanishing Carleson measures	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bulletin of the London Mathematical Society	6. 最初と最後の頁 723 ~ 739
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1112/blms.12454	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 Wei Huaying, Matsuzaki Katsuhiko	4. 巻 32
2. 論文標題 The p -Weil-Petersson Teichmüller Space and the Quasiconformal Extension of Curves	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Journal of Geometric Analysis	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12220-022-00946-8	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 該当する

1. 著者名 S. Hoshinaga and H. Yanagihara	4. 巻 未定
2. 論文標題 The sharp distortion estimate concerning Julia's lemma	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 computational method and function theory	6. 最初と最後の頁 未定
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 S. Hoshinaga, I. Hotta and H. Yanagihara	4. 巻 未定
2. 論文標題 Continuous evolution families	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proc. of the Amer. Math. Soc.	6. 最初と最後の頁 未定
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 Shiga Hiroshige	4. 巻 147
2. 論文標題 On the quasiconformal equivalence of dynamical Cantor sets	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal d'Analyse Mathématique	6. 最初と最後の頁 1~28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11854-022-0214-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Colette Anne and Junya Takahashi	4. 巻 未定
2. 論文標題 Small eigenvalues of the rough and Hodge Laplacians under fixed volume	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Ann. Fac. Sci Toulouse	6. 最初と最後の頁 未定
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 該当する

1. 著者名 SUGAWA TOSHIYUKI、VUORINEN MATTI、ZHANG TANRAN	4. 巻 174
2. 論文標題 Conformally invariant complete metrics	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society	6. 最初と最後の頁 273~300
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/S030500412200024X	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 Alam Md. Shafiul、Sugawa Toshiyuki	4. 巻 59
2. 論文標題 Geometric deduction of the solutions to modular equations	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Ramanujan Journal	6. 最初と最後の頁 459~477
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11139-022-00604-1	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 Ma Xiu-Shuang, Ponnusamy Saminathan, Sugawa Toshiyuki	4. 巻 199
2. 論文標題 Harmonic spirallike functions and harmonic strongly starlike functions	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Monatshefte fur Mathematik	6. 最初と最後の頁 363 ~ 375
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00605-022-01708-y	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 Long Bo-Yong, Sugawa Toshiyuki, Wang Qi-Han	4. 巻 47
2. 論文標題 Completely monotone sequences and harmonic mappings	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Annales Fennici Mathematici	6. 最初と最後の頁 237 ~ 250
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.54330/afm.113314	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 Rainio O., Sugawa T., Vuorinen M.	4. 巻 62
2. 論文標題 Intrinsic Geometry and Boundary Structure of Plane Domains	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Siberian Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 691 ~ 706
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1134/S0037446621040121	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 Sugawa Toshiyuki	4. 巻 9
2. 論文標題 On the Ninth Coefficient of the Inverse of a Convex Function	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Mathematics	6. 最初と最後の頁 706 ~ 706
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/math9070706	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 SUGAWA Toshiyuki、WANG Li-Mei	4. 巻 27
2. 論文標題 On the Fourth Coefficient of the Inverse of a Starlike Function of Positive Order	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Interdisciplinary Information Sciences	6. 最初と最後の頁 93 ~ 106
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4036/iis.2021.R.01	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 Ponnusamy Saminathan、Sugawa Toshiyuki	4. 巻 166
2. 論文標題 Sharp inequalities for logarithmic coefficients and their applications	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bulletin des Sciences Mathematiques	6. 最初と最後の頁 102931 ~ 102931
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bulsci.2020.102931	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 Golberg Anatoly、Sugawa Toshiyuki、Vuorinen Matti	4. 巻 20
2. 論文標題 Teichmuller 's Theorem in Higher Dimensions and Its Applications	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Computational Methods and Function Theory	6. 最初と最後の頁 539 ~ 558
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40315-020-00340-x	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 Sugawa Toshiyuki、Vuorinen Matti、Zhang Tanran	4. 巻 141
2. 論文標題 On the hyperbolic distance of n-times punctured spheres	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal d'Analyse Mathematique	6. 最初と最後の頁 663 ~ 687
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11854-020-0112-9	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 Nasyrov Semen, Sugawa Toshiyuki, Vuorinen Matti	4. 巻 524
2. 論文標題 Moduli of quadrilaterals and quasiconformal reflection	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Mathematical Analysis and Applications	6. 最初と最後の頁 127092 ~ 127092
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmaa.2023.127092	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

〔学会発表〕 計48件 (うち招待講演 36件 / うち国際学会 23件)

1. 発表者名 Toshiyuki Sugawa
2. 発表標題 Nonlinear resolvents for semigroups on the upper half-plane
3. 学会等名 Cluj-Napoca, Romania (online), Geometric Function Theory in Several Complex Variables and Complex Banach Spaces (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Toshiyuki Sugawa
2. 発表標題 Harmonic spirallike functions and harmonic strongly starlike functions
3. 学会等名 University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland (Online), VIII International Conference "Congressio-Mathematica" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Toshiyuki Sugawa
2. 発表標題 Internal geometry and boundary structure of a domain
3. 学会等名 Complex Analysis and its Applications at Gelendzhik, Russia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Alam Md. Shafiul、Sugawa Toshiyuki
2. 発表標題 一般化モジュラー方程式の解の幾何的導出について
3. 学会等名 日本数学会秋季総合分科会函数論分科会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Toshiyuki Sugawa
2. 発表標題 Geometric approach to generalized modular equations
3. 学会等名 Valparaiso, Chile (online), CMFT 2021 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 T. Sugawa
2. 発表標題 Schur parameters and the space of finite Blaschke products
3. 学会等名 15th Romanian-Finnish Analysis Seminar, University of Turku, Finland (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Sugawa
2. 発表標題 Separation theorems of Teichmuller type
3. 学会等名 27th ICFIDCAA, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Matsuzaki
2. 発表標題 Half the critical exponents of hyperbolic discrete groups
3. 学会等名 Mini-Workshop "Hyperbolic Geometry", Waseda University, Tokyo, Japan (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松崎克彦
2. 発表標題 実軸上の普遍タイヒミュラー空間
3. 学会等名 タイヒミュラー空間と双曲幾何学, 静岡県男女共同参画センター (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 H. Shiga
2. 発表標題 On dynamical Cantor sets and quasiconformal mappings
3. 学会等名 First Analysis Mathematica International Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 志賀啓成
2. 発表標題 On dynamical Cantor sets and quasiconformal mappings
3. 学会等名 函数論シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Sakaguchi
2. 発表標題 Stationary isothermic surfaces and surfaces with the constant flow property in multiphase conductors
3. 学会等名 Workshop on the Isoparametric Theory, 北京師範大学 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Sugawa
2. 発表標題 Aharonov invariants revisited
3. 学会等名 Perspectives in Modern Analysis, Holon Institute of Technology, Israel (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Sugawa
2. 発表標題 Refinements of Schwarz Lemma and their applications to concave functions
3. 学会等名 Complex Analysis and its Applications, Gelendzhik, Russia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Sugawa
2. 発表標題 The Schur parameters and their applications
3. 学会等名 XIX Conference on Analytic Functions and Related Topics, Rzeszow, Poland (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Sugawa
2. 発表標題 Coefficient problems on bounded functions on the unit disk
3. 学会等名 26th ICFIDCAA, Fuzhou, China (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 須川敏幸, 張坦然
2. 発表標題 双曲的穴あき球面の最短閉測地線の長さについて
3. 学会等名 日本数学会秋季総合分科会函数論分科会 (岡山大学)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Sugawa
2. 発表標題 Nonlinear resolvent and inverse Lwner equations
3. 学会等名 International Symposium on Geometric Function Theory 2018, Hunan Normal University, Changsha, China (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 船野敬
2. 発表標題 ラプリアンの固有関数の値の分布について
3. 学会等名 福岡大学微分幾何セミナー (福岡大学) (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 船野敬
2. 発表標題 固有値の領域単調性・非単調性について
3. 学会等名 スペクトラルグラフ理論および周辺領域（北九州市立男女共同参画センター）（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroshi Yanagihara
2. 発表標題 Loewner Theory on Analytic Universal Covering Maps
3. 学会等名 Colloquium of Department of Mathematics (Wuerzburg University, Germany) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松崎克彦, Huaying Wei
2. 発表標題 漸近的 BMO タイヒミュラー空間
3. 学会等名 日本数学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松崎克彦
2. 発表標題 普遍タイヒミュラー空間と群不変タイヒミュラー空間
3. 学会等名 リーマン面・不連続群論研究集会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Matsuzaki
2. 発表標題 A moduli space of a Riemann surface of infinite topological type
3. 学会等名 The 12th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Sugawa
2. 発表標題 An application of the Loewner theory to trivial Beltrami coefficients
3. 学会等名 Complex and Harmonic Analysis III (Holon Institute of Technology, Israel) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Sugawa
2. 発表標題 Convexity of domains and its characterization with respect to various metrics
3. 学会等名 25th ICFIDCAA (University of Hong Kong, Hong Kong) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Sugawa
2. 発表標題 Hyperbolic-type distance on punctured spheres
3. 学会等名 CMFT 2017 (Maria Curie-Skłodowska University, Lublin, Poland) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 須川敏幸
2. 発表標題 超幾何函数の幾何的性質について
3. 学会等名 日本数学会秋季総合分科会函数論分科会（山形大学）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 須川敏幸, 王利梅
2. 発表標題 双曲計量による領域の凸性の特徴づけ
3. 学会等名 日本数学会秋季総合分科会函数論分科会（山形大学）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 H. Aikawa
2. 発表標題 Dichotomy of global capacity density
3. 学会等名 Probability and Analysis 2017 (Banach Center, Poland) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 H. Aikawa
2. 発表標題 Dichotomy of global capacity density
3. 学会等名 Complex and Harmonic Analysis III (Holon Institute of Technology, Israel) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1 . 発表者名 H. Aikawa
2 . 発表標題 Capacitary width and its applications to parabolic and elliptic boundary behavior
3 . 学会等名 Analysis Seminar (Unviersity of Padova, Italy) (招待講演)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 H. Aikawa
2 . 発表標題 Capacitary width and its applications to parabolic and elliptic boundary behavior
3 . 学会等名 Analysis and Geometry Seminars (Unviersity of Bristol, UK) (招待講演)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 H. Aikawa
2 . 発表標題 Capacitary width and its applications to parabolic and elliptic boundary behavior
3 . 学会等名 London Analysis and Probability Seminar (Imperial College, UK) (招待講演)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 H. Aikawa
2 . 発表標題 Global integrability of superharmonic functions and supertemperatures
3 . 学会等名 Analysis Seminar (Unviersity College Cork, Ireland) (招待講演)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 金城絵利那
2. 発表標題 Teichmüller spaces of open Riemann surfaces
3. 学会等名 Workshop: Quasi-conformal mappings hyperbolic geometry and Riemann surfaces (大洲市市民会館)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 金城絵利那
2. 発表標題 一般カントール集合から定まる無限型リーマン面のタイヒミュラー空間について
3. 学会等名 第6回幾何学的群論ワークショップ (松山市教育研修センター)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松崎克彦
2. 発表標題 絶対連続タイヒミュラー空間と関数空間
3. 学会等名 日本数学会年会函数論分科会特別講演 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 柳原宏
2. 発表標題 解析的普遍写像に関するレブナー理論
3. 学会等名 日本数学会 企画特別講演 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 志賀啓成
2. 発表標題 Quasiconformal mappings and hyperbolic geometry
3. 学会等名 Workshop: Quasi-conformal mappings hyperbolic geometry and Riemann surfaces (大洲市市民会館)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 志賀啓成
2. 発表標題 Open Riemann surfacesのトリセツ
3. 学会等名 第56回函数論サマ－セミナー(愛媛大学工学部)(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 志賀啓成
2. 発表標題 Quasiconformal mappings and quasicircles on open Riemann surfaces
3. 学会等名 Conference in honor of the 65th birthday of Athanase Papadopoulos (Galatasaray University, Istanbul, Turkey)(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 志賀啓成
2. 発表標題 Quasicircles and Dirichlet finite harmonic functions on open Riemann surfaces
3. 学会等名 The POSTECH Conference 2022 on Complex Geometry(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kei Funano
2. 発表標題 A 'domain monotonicity' for Neumann eigenvalues of the Laplacian
3. 学会等名 Geometric Analysis in Harmonic Analysis and PDE (数理解析研究所) (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kei Funano
2. 発表標題 Upper bounds for higher order Poincaré constants
3. 学会等名 Geometric aspects of solutions to partial differential equations (数理解析研究所) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kei Funano
2. 発表標題 Upper bounds for higher order Poincaré constants
3. 学会等名 Analysis and PDEs on Manifolds and Fractals (Nankai university) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Colette Anne and 高橋淳也
2. 発表標題 体積一定下での Hodge-Laplacian と rough Laplacian の小さい固有値
3. 学会等名 日本数学会年会幾何学分会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Junya Takahashi
2. 発表標題 Small eigenvalues of the rough and Hodge Laplacians under fixed volume
3. 学会等名 Geometry and Analysis Seminar -- Mini Workshop 2023 (招待講演)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 楠幸男, 須川敏幸	4. 発行年 2019年
2. 出版社 現代数学社	5. 総ページ数 210
3. 書名 複素解析学特論	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	志賀 啓成 (Shiga Hiroshige) (10154189)	京都産業大学・理学部・教授 (34304)	
研究分担者	高橋 淳也 (Takahashi Junya) (10361156)	東北大学・情報科学研究科・助教 (11301)	
研究分担者	相川 弘明 (Aikawa Hiroaki) (20137889)	中部大学・工学部・教授 (33910)	

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
研究分担者	柳原 宏 (Yanagihara Hiroshi) (30200538)	山口大学・大学院創成科学研究科・教授 (15501)	
研究分担者	船野 敬 (Funano Kei) (40614144)	東北大学・情報科学研究科・准教授 (11301)	
研究分担者	坂口 茂 (Sakaguchi Shigeru) (50215620)	東北大学・情報科学研究科・名誉教授 (11301)	
研究分担者	松崎 克彦 (Matsuzaki Katsuhiko) (80222298)	早稲田大学・教育・総合科学学術院・教授 (32689)	
研究分担者	菊田 伸 (Kikuta Shin) (40736790)	工学院大学・教育推進機構（公私立大学の部局等）・准教授 (32613)	
研究分担者	金城 絵利那 (Kinjo Erina) (40746559)	愛媛大学・理工学研究科（工学系）・助教 (16301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------

中国	蘇州大学	華僑大学	安徽大学	
フィンランド	トゥルク大学			
イスラエル	ホロン工科大学			
ドイツ	ヴェルツブルク大学			
インド	インド工科大学マドラス校	インド工科大学インドール校		