

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 16 日現在

機関番号：33910

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H01092

研究課題名(和文) 複雑領域のポテンシャル解析の深化 非線形PDEと理想境界への応用

研究課題名(英文) Deepening of potential analysis on nonsmooth domains - Applications to PDE and ideal boundary

研究代表者

相川 弘明 (Aiakwa, Hiroaki)

中部大学・工学部・教授

研究者番号：20137889

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 25,500,000円

研究成果の概要(和文)：1. 任意領域のDirichlet最小固有値と容量的幅との関係を明らかにし、複雑領域をベースにもつリンダー上の熱方程式の正値優解の大域的可積分性を導いた。2. リッチ曲率が下から支えられた完備リーマン多様体に対して、本質的縮小性の十分条件を導いた。3. 半径一定の球に対する容量密度平均の下限は半径が大きくなったとき、極限が0または1に限るという0-1法則を示した。4. $n+1$ 次元有界狭義凸領域において n 次元閉修正可能集合を初期データとするディリクレ条件でBrakkeの平均曲率流の時間大域存在定理を証明した。5. 開Riemann面のRunge性とstrong disk性の同値性を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では通常の偏微分方程式論では取り扱えない非常に複雑な領域上での詳しい解析を行い、境界のなめらかさが偏微分方程式の解の境界挙動とどう関係しているかを精密に調べる。このような関係は基本的なラプラス方程式や熱方程式であっても未解明なことが多い。これらの方程式解と密接に関係する境界Harnack原理やIntrinsic UltracontractivityをDirichlet最小固有値や容量的幅と関連付け、その手法をユークリッド空間に限らず、多様体や距離測度空間に拡張するところに本研究の大きな意義がある。

研究成果の概要(英文)：The results are summarized as follows:

(1) Classical potential analysis: Clarify the relationship between the first Dirichlet eigenvalue and the capacitary width of an arbitrary domain. Show the global integrability of positive supersolutions to the heat equation on a cylinder based on a nonsmooth domain. (2) Manifolds and graphs: Give a sufficient condition for Intrinsic Ultracontractivity in a complete Riemannian manifold with Ricci curvature bounded below by a negative constant. (3) Metric measure space: Show the 0-1 law asserting the limit of the infimum of capacitary density over balls with radius r is equal to either 0 or 1 as r increases to infinity. (4) PDE: Prove the time global existence of Brakke's mean curvature flow with the Dirichlet condition of given n -dimensional closed rectifiable set over an $n+1$ dimensional bounded strictly convex domain. (5) Complex analysis: Show the equivalence between the Runge property and strong disk property for an open Riemann surface.

研究分野：ポテンシャル論

キーワード：ポテンシャル 非線形PDE 理想境界 複雑領域 Dirichlet最小固有値 容量的幅 大域的可積分性 完備リーマン多様体

1. 研究開始当初の背景

・歴史的背景

調和関数や優調和関数、熱方程式の解や優解の詳しい性質を研究するのが古典的なポテンシャル解析である。その中でも正調和関数全体を表現する Martin 境界の研究は多くの研究者の関心を集めてきた。一般に境界がなめらかな有界領域の Martin 境界は位相境界と一致する。これはなめらかな領域の Green 関数が境界までの距離関数と比較可能であることから導かれる。ところが角をもつ Lipschitz 領域では距離関数との比較はできない。そこで、Martin 境界の特定のために「境界 Harnack 原理」—Boundary Harnack Principle (BHP)—が考察されてきた。BHP とは境界の一部分で消えている 2 つの正調和関数の比を境界までコントロールすることである。一般に境界がなめらかであれば境界の一部で消えている正調和関数は境界までの距離関数と比較可能であり、BHP は直ちに導かれる。Lipschitz 領域では距離関数との比較はできないが、距離関数を介在させずに BHP を示すことができる。この事実が 1970 年代後半 (Ancona, Dahlberg, Wu) に発見されてから、BHP は多くの数学者の興味を引き、NTA 領域 (Jerison-Kenig)、非負曲率多様体 (Ancona) や Dirichlet 非正則な領域 (Bass-Burdzy・大域的・確率論的手法) に対しても BHP が成立することが理解されるようになった。

・本研究の背景

研究代表者は Bass-Burdzy の確率論に基づく証明に触発され、完全に解析的な手法で一様領域がスケール不変な BHP をみたすことを示し、その Martin 境界は位相境界に一致することを証明していた。一様領域はフラクタル境界を持つことがあり、Dirichlet 正則とは限らないため従来とは異なる結果であった。

スケール不変な BHP は強い性質であるが、不変性を落とした大域的 BHP も意味のある性質である。さらにその放物型版は熱半群の本質的縮小性—Intrinsic Ultracontractivity (IU)—となる。IU に対しては関数解析的および確率論的手法が有効であり、非常に複雑な領域に対して IU が成立することがわかっていた。

一方、非線形 PDE (特に p -調和関数) に対する BHP は Lewis-Nystrom によって端緒が開かれたが、彼らの手法は容量ポテンシャルの微分の下からの評価を必要とし、グラフで与えられている領域が限界である。また、 p -調和関数や p -調和熱方程式解の様々な性質については Duzaar, Kuusi, Mingione などによる多くの研究があったが、一様領域や John 領域などの複雑領域はカバーされていなかった。また、 p -調和方程式と異なる非線形 PDE への応用も課題であった。

2. 研究の目的

今までに開拓してきたポテンシャル解析の手法を非線形 PDE に使える形に改良するとともに、大域解析学や確率論との関連を探る。これらの手法には「除外集合を許した Harnack 不等式」や「容量的幅による任意の領域の最小固有値評価」、「放物型箱議論」などユークリッド領域の通常のラプラシアンに対しても新しい結果を含んでいる。これらの手法の一つ一つを p -調和関数に代表される非線形 PDE に適用可能にするとともに、多様体やフラクタル、ネットワーク、距離測度空間の大域解析に応用し、理想境界の決定に貢献することが本研究の目的である。具体的な目的のいくつかは以下の通りである。

・非一様領域の Martin 境界

スケール不変な BHP をみたす領域の Martin 境界が位相境界と一致することは容易であるが、スケール不変な BHP がなくても Martin 境界が位相境界に一致する可能性がある。そのシャープな幾何学的条件を明らかにする。

・除外集合を許した Harnack 不等式

Harnack 連鎖にきわめて小さい容量の除外集合を許しても通常と同じ形の Harnack 不等式が調和関数に対して成り立つ。この p -調和版を試みる。このタイプの不等式は内部 Harnack 不等式のように見えるが、除外集合を許すことにより、BHP と密接に結びつく。

・多様体の理想境界のポテンシャル解析

無限ネットワークや非コンパクト完備リーマン多様体の理想境界上に誘導されるディリクレ形式は多様体内部の正則領域のディリクレ形式のモスコ収束極限である。この収束を調和測度とエネルギー形式に関するナッシュ不等式、ソボレフ不等式を用いて解析する。またリッチ曲率に条件をつけた場合の IU を詳しく調べる。

- ・放物型多様体の大域解析学基礎理論

調和関数のリュービル性によって放物型多様体には正値 Green 関数が存在しない. 符号変化する Green 関数とエバンス・ポテンシャルの関係を調べ, エバンス・ポテンシャルの可積分性条件を与える.

- ・平均曲率流への応用

平均曲率流の特異点正則性解析とそれに関連する熱方程式解の振幅関数を幾何学的測度論やポテンシャル解析を用いて詳しく調べる. オイラー方程式解の有界性, 微分の増大度を擬等角写像によって調べる.

- ・複素解析への応用

2次元のポテンシャル解析は複素解析と密接に関係する. 領域の一樣完全性や一樣性にポテンシャル解析を応用するとともに, (擬)等角写像による精密な領域変形を用いてポテンシャル解析を深化させる.

3. 研究の方法

研究代表者, 研究分担者の自律的な課題の探求をベースに, 国内研究集会・ワークショップの開催および相互訪問を行う. 代表者の関連する定期的な国内研究集会は函数論シンポジウム, 函数論サマーセミナー, ポテンシャル論研究集会, 北海道大学月曜解析セミナーなどである. また, 国際研究集会主催では, 「Potential Analysis and its Related Fields 2017」および「Potential Analysis and its Related Fields 2019」をそれぞれ2017年9月21-22日および2019年2月12-13日に北海道大学で開催し, 国際会議AIMS2018(台北)の特別セッション「Analysis and Dynamics on Boundaries of Manifolds and Related Topics」(2017年7月7日)を研究分担者の志賀と共に組織する. 一方, 国際会議出席ではBanach Centreのプログラム「Probability and Analysis 2017」に出席し, 確率論と解析の接点について各国の研究者と議論を深める. Lublin(Poland)における国際学会「Computational Methods and Function Theory」では複素解析を中心とした成果発表・情報収集を行う. 海外研究者Michiel van den Berg(Bristol, UK)やMarius Ghergu(UCD, Ireland)を招聘するとともに, ポスドク雇用によって研究の活性化を図る.

研究方法の具体的内容は以下の通りである.

- ・劣解のDomar議論

境界値が0または1の調和関数を調和測度という. 調和測度を領域の外部に0拡張すると, 境界値が0のところでは劣調和になり, 平均不等式が成り立つ. 平均不等式と境界の幾何学的条件を用いると, 正調和関数のCarleson評価(調和関数が0となる境界付近では非接点の値でコントロール)が得られる. この議論は容易に非線形化することができ, 距離測度空間の p -調和関数に拡張される. 内部Harnack原理の変分的証明は劣解と優解に関する評価を組み合わせることで, Domar議論はその劣解部分にあたるので, 優解に関する変分評価の境界版を考える.

- ・容量的幅と容量密度

容量的幅とは任意の開集合のGreen作用素のノルムやDirichlet最小固有値を調べるためにNewton容量を用いて定義される量である. 容量的幅のパラメタ依存性からNewton容量密度の半径を大きくしたときの0-1法則が副産物として得られる. Newton容量密度を p -容量に取り替えれば p -変分容量密度の0-1法則が得られ, 距離測度空間にまで拡張する. p -容量は p -調和関数と関連が深く, p -調和関数などの非線形PDEの解との関連を探る. また, 容量的幅は容量密度条件や境界の一樣完全性, inradiusとも関連しており, 擬等角写像への応用も検討する.

- ・箱議論と放物型箱議論

箱議論は非正則領域に対するBHPを証明するためにBass-Burdzyが導入したものである. これは確率論を駆使する難解な議論であったが, 代表者はGreen関数のレベル集合で領域分割し, 調和測度の評価を組み合わせることによって, より平易な方法で一樣領域のスケール不変BHPを示した. さらに時空シリンダーにおいてGreen関数のレベル集合に対応する時間分割を行う放物型箱議論を導入して, IUのシャープな幾何学的条件を導いた. この議論は多様体などの大域解析と相性が良く, 多様体のIU, 理想境界や統計的保存性に応用する.

- ・特異点正則性解析

平均曲率流の特異点正則性解析に関連する熱方程式解の振幅関数を解析する. オイラー方程式の境界挙動は領域の形状に依存するため(擬)等角写像やポテンシャル解析を用いた詳しい評価を与える.

4. 研究成果

研究代表者および研究分担者がポテンシャル解析と非線形 PDE を自律的に研究することにより以下の研究成果が得られた。本来の研究目的に沿った結果や、それから派生した問題に関する研究および今後の課題など多様な成果が得られた。

・古典的ポテンシャル解析関連

任意の領域の Dirichlet 最小固有値と容量的幅との関係を明らかにし、変形した放物型箱議論を応用して Lipschitz 領域や John 領域などの複雑領域をベースにもつシリンダー上の熱方程式の正值優解の境界にいたるまでの大域的可積分性を導いた。

Green ポテンシャルの評価と反復法を用いて有界 Lipschitz 領域における半線形楕円型方程式の正值解に対する境界 Harnack 原理を示し、孤立境界特異点をもつ正值解の漸近挙動および除去可能性を与えた。

有界一様領域において境界に特異点をもつ Lane-Emden 方程式や半線形方程式の正值解の存在と非存在を証明した。これは境界増大評価や Harnack 原理などのポテンシャル論研究を踏まえて優解劣解の議論に基づく。また境界全部でゼロとなる正值解の境界挙動について考察した半直線上のラゲール型の重みに関する多項式近似についての補間、および 2 変数の Hardy 空間においての Toeplitz 作用素に関する不変部分空間の構造をいくつか明らかにした。

・多様体やグラフへの応用

リッチ曲率が一樣に下から支えられた完備リーマン多様体に対して、容量的幅が小さい任意の領域の Dirichlet 最小固有値の評価を与え、放物型箱議論を応用して IU の十分条件を導いた。この結果は研究代表者・相川、分担者・正宗、海外招聘研究者 van den Berg の国際共同研究によるもので、本研究の重要な成果である。

多様体上のシュレディンガー作用素に対する一般化された熱の保存則をラプラス作用素に対する保存則により特徴づけ、任意の完備リーマン多様体は一般化された熱の保存則が成立するポテンシャルを持つことを証明した。

非コンパクト多様体上のキリング項を持つ拡散方程式に対して「一般化された熱の保存則」を提唱して、多様体が一般化された熱の保存則を満たすための必要十分条件を対応する作用素のリュービル性で与えた。同様な特徴づけを対応する拡散方程式の初期値問題の解の唯一性で得た。リッチ曲率が一樣に下から支えられた完備リーマン多様体に対して、増大する距離球面の直径が適当に抑えられた場合、 $\Delta u = u$ の正值解がすべて爆発するということを発見した。

均質化法の H 収束理論を多様体に拡張し、作用素の収束を実現するリーマン計量ならびに複雑な空間への収束する多様体の族の変形理論を構築した。

非線形抵抗ネットワークに関するポテンシャル論の研究として、ロイデンコンパクト化および倉持コンパクト化とその上のポアソン方程式の可解性、ディリクレ境界値問題のペロンの方法による解法、解の境界挙動などを得た。

非線形無限ネットワークのラプラシアンに関する研究を行い、リウヴィユ性、カジミンスキ-条件、Omori-Yau タイプの弱最大値原理などの同値性や正值優調和関数の最小増大度、具体的判定条件を得た。ポテンシャル付きの二階楕円型作用素の保存則を定式化して、対応するカシミンスキー・テストを証明した。

・距離測度空間への応用

半径一定の球に対する容量密度平均の中心を動かしたときの下限を考え、半径が大きくなったときこの下限の極限が 0 または 1 に限るという 0-1 法則を距離測度空間の設定で示した。

距離空間の partition とその上の weight function の理論の応用の一つとして、距離空間の Ahlfors regular conformal dimension の p -energy を用いた特徴付けを行った。

自己相似集合の Ahlfors regular conformal dimension と対応する無限グラフの parabolic index の関係および自己相似集合上への p -energy の構成について研究し、parabolic index と Ahlfors regular conformal dimension の間の不等式などを示した。

Dirichlet form の与えられた距離・測度空間列において、monotonicity という条件があればその射影極限条に Dirichlet form の列の自然な極限として Dirichlet form が構成でき、また対応する自己共役作用素のスペクトルの適当な意味で収束することを示した。とくにその応用として、Diamond lattice を Random な場合も含めた一般化した空間上に Dirichlet form と対応する熱核を構成した。

・偏微分方程式への応用

Brakke の平均曲率流について、とくに 1 次元曲率流の正則性について集中的に研究を行った。n+1 次元有界狭義凸領域において任意に与えられた n 次元閉修正可能集合を初期データとして、ディリクレ条件の下、時間発展する Brakke の平均曲率流の時間大域存在定理の証明のめどをつけ、境界条件付きの一般化された平均曲率流である Brakke 流の時間大域解存在を証明した。この解は時間無限大でプラトー問題の解に収束するもので、従来の最小化によるプラトー問題の解法と本質的に異なるものとなっている。

3種のFitzHugh-Nagumo反応拡散系に付随する非線形変分問題の最小化解の安定性やエネルギー評価, 特異摂動問題におけるエネルギー漸近展開公式を得た.

パターン形成に関わるFitzHugh反応拡散系のヘテロクリニック定常解の構成とエネルギー漸近展開を行なった.

3波相互作用を持つ非線形シュレディンガー方程式系に現れる変分問題のエネルギー最小解の存在とその漸近挙動に関する新たな知見を得た.

細い領域上でのNeumann窓をもつラプラシアン第1固有値の漸近公式と最適化問題を研究した.

・複素解析への応用

開Riemann面のRunge性とstrong disk性についての同値性について新たな知見を得た.

2つの位相無限型の開Riemann面の擬等角同値性の判定条件を考察し, Schottky群の極限集合のある種の普遍性を示した.

Klein群などの力学系から定義されるカントール集合の擬等角同値性を研究し, 特にショットキー群の極限集合, 双曲的有理函数の力学系のジュリア集合などの擬等角同値性を考察した.

Klein群が退化する場合の極限集合の擬等角同値性についても論じた.

リーマン球面から有限個の点を除いたリーマン面について, その双曲距離の一樣評価について研究を行った.

単位円板上の有界正則函数についてそれを特徴付けるSchurパラメータと呼ばれる数列や, 内函数の導函数の増大度などの研究を行った.

平面内の双曲領域, 特に穴あき平面の場合にその上の双曲計量を具体的に評価した. 特にthick-thin分解と呼ばれる双曲幾何を用いた複雑領域の分割にグラフ構造を与えるとそれがtreeになることを有効に用いた.

等角写像の力学系の理論とそのタイヒミュラー理論への応用を模索し, 一般化されたレブナー方程式を用いて, 適切な条件のもとでは等角写像の擬等角拡張を構成できることを示した.

領域の境界の一樣完全性や領域の一樣性の新しいポテンシャル論的特徴づけをいくつか得た.

局所ゼータ関数の特異性及び有理型拡張を, ニュートン多面体が一点である非実解析的関数に付随する場合について調べた.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計50件（うち査読付論文 50件 / うち国際共著 23件 / うちオープンアクセス 11件）

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 Aikawa Hiroaki	4. 巻 66
2. 論文標題 Faraday cage principle for convolution capacity and dichotomy of Riesz capacity density	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Rev. Roumaine Math. Pures Appl.	6. 最初と最後の頁 29-41
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 Hua Bobo, Masamune Jun, Wojciechowski Radoslaw K.	4. 巻 27
2. 論文標題 Essential Self-Adjointness and the L^2 -Liouville Property	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Fourier Analysis and Applications	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/s00041-021-09833-2	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 Hirata Kentaro	4. 巻 116
2. 論文標題 Boundary growth rates and the size of singular sets for superharmonic functions satisfying a nonlinear inequality	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Archiv der Mathematik	6. 最初と最後の頁 335 ~ 344
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00013-020-01551-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hirata Kentaro	4. 巻 72
2. 論文標題 Boundary estimates for superharmonic functions and solutions of semilinear elliptic equations with source	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Collectanea Mathematica	6. 最初と最後の頁 43 ~ 61
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s13348-020-00279-1	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 Stuvard Salvatore, Tonegawa Yoshihiro	4. 巻 60
2. 論文標題 An existence theorem for Brakke flow with fixed boundary conditions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Calculus of Variations and Partial Differential Equations	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/s00526-020-01909-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 Tonegawa Yoshihiro, Tsukamoto Yuki	4. 巻 59
2. 論文標題 A diffused interface with the advection term in a Sobolev space	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Calculus of Variations and Partial Differential Equations	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/s00526-020-01860-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 -

1. 著者名 Kim Lami, Tonegawa Yoshihiro	4. 巻 22
2. 論文標題 Existence and regularity theorems of one-dimensional Brakke flows	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Interfaces and Free Boundaries	6. 最初と最後の頁 505 ~ 550
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4171/ifb/448	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 Shiga Hiroshige	4. 巻 43
2. 論文標題 A note on the extendability of holomorphic motions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Kodai Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 162-169
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2996/kmj/1584345692	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, 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 Mathématique	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 Golberg Anatoly, Sugawa Toshiyuki, Vuorinen Matti	4. 巻 20
2. 論文標題 Teichmüller'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 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 Mathématiques	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 Kurata Kazuhiro, Shibata Masataka	4. 巻 491
2. 論文標題 Least energy solutions to semi-linear elliptic problems on metric graphs	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Mathematical Analysis and Applications	6. 最初と最後の頁 124297 ~ 124297
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmaa.2020.124297	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, 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 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 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 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 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 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 Kasue, Atsushi	4. 巻 24
2. 論文標題 Resolutive ideal boundaries of nonlinear resistive networks	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Positivity	6. 最初と最後の頁 151-196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11117-019-00672-6	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 Yuta Ishii and Kazuhiro Kurata	4. 巻 2146
2. 論文標題 Construction and stability analysis of one-peak symmetric stationary solutions to the Schnakenberg model with heterogeneity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 RIMS Kokyuroku	6. 最初と最後の頁 103-116
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcsd.2019118	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 Takashi Kajiwara and Kazuhiro Kurata	4. 巻 26
2. 論文標題 A Singular Perturbation Problem for heteroclinic Solutions to the FitzHugh-Nagumo Type Reaction-Diffusion System with heterogeneity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J. Math. Sci. Univ. Tokyo	6. 最初と最後の頁 141-199
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 Kentaro Hirata	4. 巻 138
2. 論文標題 A priori growth estimates for nonnegative supertemperatures and solutions of semilinear heat equations in a Lipschitz domain	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J. Anal. Math.	6. 最初と最後の頁 441-463
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11854-019-0046-2	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 ITO H Kentaro, SAKAI Ryozi, SUZUKI Noriaki	4. 巻 48
2. 論文標題 Uniform convergence of orthogonal polynomial expansions for exponential weights	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hokkaido Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 263 ~ 280
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14492/hokmj/1562810508	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 Masamune Jun, Schmidt Marcel	4. 巻 377
2. 論文標題 A generalized conservation property for the heat semigroup on weighted manifolds	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Mathematische Annalen	6. 最初と最後の頁 1673 ~ 1710
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00208-019-01888-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 HOPPE Helmer, MASAMUNE Jun, NEUKAMM Stefan	4. 巻 25
2. 論文標題 H-Compactness of Elliptic Operators on Weighted Riemannian Manifolds	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Interdisciplinary Information Sciences	6. 最初と最後の頁 161 ~ 191
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4036/iis.2019.B.03	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	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 Takashi Kagaya and Yoshihiro Tonegawa	4. 巻 67
2. 論文標題 A singular perturbation limit of diffused interface energy with a fixed contact angle condition	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Indiana University Math. J.	6. 最初と最後の頁 1425-1437
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1512/iumj.2018.67.7423	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 Yuta Ishii and Kazuhiro Kurata	4. 巻 35
2. 論文標題 Existence and stability of one-peak symmetric stationary solutions for the Schnakenberg model with heterogeneity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Discrete and Conti. Dynamical System, Series-A.	6. 最初と最後の頁 2807-2875
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcds.2019118	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 Hotta Ikkei	4. 巻 143
2. 論文標題 Loewner chains with quasiconformal extensions: an approximation approach	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal d'Analyse Mathematique	6. 最初と最後の頁 123 ~ 149
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11854-021-0149-4	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 HOTTA Ikkei	4. 巻 25
2. 論文標題 Loewner Theory for Quasiconformal Extensions: Old and New	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Interdisciplinary Information Sciences	6. 最初と最後の頁 1 ~ 21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4036/iis.2019.A.01	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 Kentaro Hirata	4. 巻 98
2. 論文標題 Two-sided estimates for positive solutions of superlinear elliptic boundary value problems	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Bull. Aust. Math. Soc.	6. 最初と最後の頁 465-473
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/S000497271800093X	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 Kentaro Hirata	4. 巻 186
2. 論文標題 Existence and nonexistence of a positive solution of the Lane-Emden equation having a boundary singularity: the subcritical case	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Monatsh. Math.	6. 最初と最後の頁 635-652
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00605-017-1103-5	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 Jiang Yunping, Mitra Sudeb, Shiga Hiroshige, Wang Zhe	4. 巻 70
2. 論文標題 Teichmuller spaces and tame quasiconformal motions	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Tohoku Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 607-631
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2748/tmj/1546570827	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 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 T. Sugawa	4. 巻 147
2. 論文標題 A construction of trivial Beltrami coefficients	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. Amer. Math. Soc.	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, Bjorn Anders, Bjorn 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 387 ~ 404
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 Kagaya Takashi, Tonegawa Yoshihiro	4. 巻 47
2. 論文標題 A fixed contact angle condition for varifolds	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Hiroshima Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 139 ~ 153
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.32917/hmj/1499392823	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 Hirata Kentaro, Ono Takayori	4. 巻 197
2. 論文標題 Removable sets for continuous solutions of quasilinear elliptic equations with nonlinear source or absorption terms	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Annali di Matematica Pura ed Applicata (1923 -)	6. 最初と最後の頁 41 ~ 59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10231-017-0667-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 Kasue, Atsushi	4. 巻 47
2. 論文標題 Convergence of Dirichlet forms induced on boundaries of transient networks	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Potential Anal	6. 最初と最後の頁 189-233
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11118-017-9613-2	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 Joe Kamimoto and Toshihiro Nose	4. 巻 B63
2. 論文標題 Asymptotic limit of oscillatory integrals with certain smooth phases	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 RIMS Kokyuroku Bessatsu	6. 最初と最後の頁 103-114
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 KAJIWARA Takashi, KURATA Kazuhiro	4. 巻 41
2. 論文標題 On a Variational Problem Arising from the Three-component FitzHugh-Nagumo Type Reaction-Diffusion Systems	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Tokyo Journal of Mathematics	6. 最初と最後の頁 131 ~ 174
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3836/tjm/1502179257	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 Ming Li, Toshiyuki Sugawa	4. 巻 17
2. 論文標題 A note on successive coefficients of convex functions	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Comput. Methods Func. Theory	6. 最初と最後の頁 179-193
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40315-016-0177-8	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 Toshiyuki Sugawa, Li-Mei Wang	4. 巻 42
2. 論文標題 Spirallikeness of shifted hypergeometric functions	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Ann. Acad. Sci. Fenn. Math.	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 Toshiyuki Sugawa, Li-Mei Wang	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 L. Liu, H. Shiga, W. Su and Y. Zhong	4. 巻 369
2. 論文標題 Almost-isometry between the Teichmüller metric and the length-spectrum metric on reduced moduli space for surfaces with boundary	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Trans. Amer. Math. Soc.	6. 最初と最後の頁 6429-6464
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/tran/6877	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

〔学会発表〕 計48件（うち招待講演 47件 / うち国際学会 34件）

1. 発表者名 相川弘明
2. 発表標題 Intrinsic Ultracontractivity for domains in negatively curved manifolds
3. 学会等名 東京工業大学・大岡山談話会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 相川弘明
2. 発表標題 Intrinsic Ultracontractivity for domains in negatively curved manifolds
3. 学会等名 Workshop on potential theory and complex analysis -In memory of Professor Hiroaki Masaoka -京都産業大学（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 相川弘明
2. 発表標題 複雑領域に対する境界値問題
3. 学会等名 微分方程式の総合的研究（日本数学会 函数方程式論分科会）（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 相川弘明
2. 発表標題 複雑シリンダー上の熱方程式の正值優解の可積分性
3. 学会等名 第89回岐阜数理科学セミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 相川弘明
2. 発表標題 複維シリンダー上の熱方程式の正值優解の可積分性
3. 学会等名 応用解析研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroaki Aikawa
2. 発表標題 Global integrability of supertemperatures and intrinsic ultracontractivity
3. 学会等名 Analysis Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加須栄篤
2. 発表標題 非線形抵抗ネットワークのラプラス作用素に関するLiouville 型定理
3. 学会等名 月曜解析セミナー (招待講演)
4. 発表年 2019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 (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 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshihiro Tonegawa
2. 発表標題 An existence theorem for Brakke flow with fixed boundary condition
3. 学会等名 AMS Special Session (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoshihiro Tonegawa
2. 発表標題 An existence theorem for Brakke flow with fixed boundary condition
3. 学会等名 Partial Differential Equations (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshihiro Tonegawa
2. 発表標題 Singular perturbation problems of phase interfaces
3. 学会等名 Workshop on New Trends in Variational Models (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 倉田和浩
2. 発表標題 On an optimization problem of the first eigenvalue of the Laplacian on a thin domain with Neumann window
3. 学会等名 解析学特別研究セミナー (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jun KIGAMI
2. 発表標題 Weakly exponential measures and time changes of the Brownian motion
3. 学会等名 IPAM Workshop, Analysis and Geometry of Random Shapes (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jun KIGAMI
2. 発表標題 Ahlfors conformal dimension of a metric space and parabolic index of an finite graph
3. 学会等名 International Conference on Analysis and PDEs on Manifolds and Fractals (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroaki Aikawa
2. 発表標題 Global integrability of supertemperatures
3. 学会等名 International Conference on Complex Analysis, Potential Theory and Applications (Dublin, Ireland) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroaki Aikawa
2. 発表標題 Global integrability of supertemperatures on a John cylinder
3. 学会等名 2nd Hong Kong/Kyoto Workshop on Fractal Geometry and Related Areas (Kyoto University, Japan) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroaki Aikawa
2. 発表標題 Parabolic and Elliptic Boundary Behavior on a Non-Smooth Domain
3. 学会等名 The 12th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications (National Taiwan University, Taiwan) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroaki Aikawa
2. 発表標題 Global integrability of supertemperatures and related notions in potential theory
3. 学会等名 The second Interdisciplinary and Research Alumni Symposium iJaDe2018, (Osaka University, Japan) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroaki Aikawa
2. 発表標題 Global integrability of supertemperatures and related notions in potential theory
3. 学会等名 The 13th HU and SNU Symposium on Mathematics, Probability and Functional Analysis, (Hokkaido University, Japan) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshihiro Tonegawa
2. 発表標題 Existence and regularity theories of Brakke flow
3. 学会等名 International School on Extrinsic Curvature Flows (ICTP, Trieste, Italy) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshihiro Tonegawa
2. 発表標題 Introduction to Brakke's mean curvature flow
3. 学会等名 Winter School for Evolution of Interfaces (Hausdorff Center at Bonn, Germany) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 倉田 和浩
2. 発表標題 Precise asymptotic formula for the ground state energy of a quantum waveguide problem with Robin boundary condition
3. 学会等名 信州大学偏微分方程式研究集会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 倉田 和浩
2. 発表標題 Existence and stability of one-peak symmetric stationary solutions for the Schnakenberg model with heterogeneity
3. 学会等名 偏微分方程式の解の幾何 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kazuhiro Kurata
2. 発表標題 Construction and stability analysis of one-peak symmetric stationary solutions to the Schnakenberg model with heterogeneity
3. 学会等名 The 12th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications (National Taiwan University, Taiwan) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 平田寛太郎
2. 発表標題 Boundary Harnack principle for superharmonic functions satisfying a nonlinear inequality in a Lipschitz domain
3. 学会等名 第61回函数論シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Jun Kigami
2. 発表標題 Weakly exponential measures and time changes of the Brownian motion
3. 学会等名 Analysis and Geometry of Random Shapes (UCLA, USA) (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 T. Sugawa
2. 発表標題 Nonlinear resolvent and inverse Loewner 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 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 Y. Tonegawa
2. 発表標題 Existence and regularity for Brakke's mean curvature flow
3. 学会等名 Calculus of variations and nonlinear partial differential equations (Berkeley, USA) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 J. Masamune
2. 発表標題 A conservation property of Brownian motion with killing of a Riemannian manifold
3. 学会等名 Analysis and PDEs on Manifolds (天津, 中国) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 J. Masamune
2. 発表標題 Generalized conservation property
3. 学会等名 Japanese-German Open Conference on Stochastic Analysis 2017 (Kaiserslautern, Germany) (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 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 (Hong Kong) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 H. Shiga
2. 発表標題 Extension of holomorphic motions and monodromy
3. 学会等名 The Spring Eastern Sectional Meeting #1129 of the American Mathematical Society (New York, USA) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 H. Shiga
2. 発表標題 Holomorphic Motions and the Extension Problem
3. 学会等名 2017 NCTS Workshop on Dynamical Systems (Taipei, Taiwan) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 H. Shiga
2. 発表標題 Thick parts of the moduli space of Riemann surfaces and pseudo-Anosov maps
3. 学会等名 Iberoamerican Congress on Geometry 2018 (Valladolid, Spain) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 J. Kigami
2. 発表標題 Ahlfors regular conformal dimension and critical value of p -energies of a compact metric space
3. 学会等名 1134th AMS Sectional Meeting (California, USA) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Yoshihiro Tonegawa	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 100
3. 書名 Brakke's Mean Curvature Flow: An Introduction	

〔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	倉田 和浩 (Kurata Kazuhiro) (10186489)	東京都立大学・理学研究科・教授 (22604)	
研究分担者	須川 敏幸 (Sugawa Toshiyuki) (30235858)	東北大学・情報科学研究科・教授 (11301)	
研究分担者	平田 賢太郎 (Hirata Kentaro) (30399795)	広島大学・先進理工系科学研究科(理)・准教授 (15401)	
研究分担者	鈴木 紀明 (Suzuki Noriaki) (50154563)	名城大学・理工学部・教授 (33919)	
研究分担者	正宗 淳 (Masamune Jun) (50706538)	東北大学・理学研究科・教授 (11301)	
研究分担者	利根川 吉廣 (Tonegawa Yoshihiro) (80296748)	東京工業大学・理学院・教授 (12608)	
研究分担者	木上 淳 (Kigami Jun) (90202035)	京都大学・情報学研究科・教授 (14301)	

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	加須 栄 篤 (Kasue Atsushi) (40152657)	金沢大学・数物科学系・教授 (13301)	
研究分担者	堀田 一 敬 (Hotta Ikkei) (10725237)	山口大学・大学院創成科学研究科・講師 (15501)	
研究分担者	野瀬 敏洋 (Nose Toshihiro) (90637993)	福岡工業大学・工学部・助教 (37112)	

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3件

国際研究集会 Potential Analysis and its Related Fields 2019	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Potential Analysis and its Related Fields 2017	開催年 2017年～2017年
国際研究集会 AIMS2018 (台北) 特別セッション Analysis and Dynamics on Boundaries of Manifolds and Related Topics	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			
UK	University of Bristol			
Sweden	University of Linkoping			
USA	University of Cincinnati			