様　式　C－19、F－19－1、Z－19　（共通）

科研費
KAKENHI

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　３年　６月　２日現在

機関番号：１２１０２
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2017～2020
課題番号：１７Ｋ０５２４１

研究課題名（和文）関数空間上の線形作用素と幾何学的トポロジー

研究課題名（英文）Linear operators on function spaces and geometric topology

研究代表者
川村　一宏（Kawamura, Kazuhiro）

筑波大学・数理物質系・教授

研究者番号：４０２０４７７１

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,500,000円

研究成果の概要（和文）：コンパクトリーマン多様体上のC１級関数空間上の等長写像を一般過重合成作用素として表示し、ノルムの摂動に伴う等長変換群の変形を具体例で記述した。大井志穂・古清水大直・羽鳥理・三浦毅氏と共同でいくつかのBanach-Stone型定理を得た。測地的コンパクト距離空間上のリプシッツ環の適切な係数環でのHochschildコホモロジーは無限次元であることを示し、滑らかな関数からなる関数環との対比を明確にした。
一般化射影極限上のシフト写像の平均次元を周期ブロックの長さによって評価し（位相エントロピーの周期点個数による評価に対応）Erceg-Kennedyの位相エントロピーに関する二極現象を精密にした。

研究成果の学術的意義や社会的意義
従来関数解析学の文脈において研究されてきた過重合成作用素およびバナッハ環のHochshilcdコホモロジーを、野性的空間の一般・幾何学的トポロジー的手法を活用して研究したことによって、新しい視点を導入することができた。

研究成果の概要（英文）：We characterized some isometries on the continuously differentiable function spaces over compact Riemannian manifolds as generalized weighted composition operators, and illustrated deformations of the isometry groups under norm-perturbations with some concrete manifolds. Some Banach-Stone type theorems were obtained in joint works with S.Oi, H.Koshimizu, O. Hatori and T.Miura. Also we showed that the topological Hochschild cohomology of Lipschitz algebras over compact geodesic spaces is infinite dimensional, which shows a contrast to the fact that global homological dimension of the smooth function algebra over a compact smooth manifold is equal to the dimension of the manifold.
We studied the mean dimension of the shift maps on generalized inverse limits and obtained an estimate in terms of the lengths of periodic blocks. The result was applied to refine the dichotomy on the topological entropy of the shift map discovered by Erceg-Kennedy.

研究分野：位相幾何学

キーワード：関数環・関数空間　Banach-Stone型定理　バナッハ環のHochschildコホモロジー　一般化射影極限

※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

Banach-Stone 及び Nagawasa の定理から、コンパクトハウスドルフ空間上の連続関数のなすバナッハ環上の等長写像・自己同型写像は底空間の同相写像による（過重）合成作用素である。この意味で連続関数環は底空間のトポロジーを一意に決めるが、バナッハ環としてのどの様な性質が底空間のトポロジーにどのように反映されるかについての研究はそれほど多くなかった。また底空間上の位相力学系の作用素論的研究においては、底空間上の 2 乗可積分関数のなすヒルベルト空間上に誘導される線形作用素が最もよく研究されており、sup ノルムを持つ連続関数環上への誘導線形作用素の性質はあまりよく調べられていなかった。

筆者は三浦毅氏との共同研究によって，連続関数空間のいくつかの部分空間上の等長写像が底空間の部分空間上で定まる同相写像による過重合成作用素として表わせることを示していた。また J. Kennedy 氏との共同研究によって、一般化射影極限上に定まるシフト作用素とそれを用いた射影極限のトポロジーの研究を行っていて。一般化射影極限上のシフトは数列空間上のシフト作用素の一般化とみなすことができる。これらの共同研究によって得られた知見を発展させることによって上記の問題に答えられるのではないかとの着想を得ていた。

２．研究の目的

コンパクトハウスドルフ空間上の連続関数のなす関数環・関数空間上の等長写像・環同型写像が底空間上の同相写像による（荷重）合成作用素として表わせるか？という問題を考察することによって連続関数環・空間の代数および距離構造が底空間のトポロジー及び幾何にどのように影響するか、また底空間上の位相力学系が連続関数環・空間に誘導する線形作用素の力学系的性質について、野性的空間の幾何学的性質を研究する幾何学的トポロジーおよび位相力学系理論の研究手法を用いることによって研究することを目的とした。

３．研究の方法

関数解析学研究者との研究交流を通して関数環および C*環・作用素環論における知見を学びながら、幾何学的トポロジーおよびリーマン幾何学における研究手法を積極的に用いて上記問題を考察する。具体的には１）リーマン多様体上の関数空間上のいくつかのノルムに関する Banach-Stone 型定理を証明し、底空間のトポロジーおよび幾何学と等長変換の間の関係について調べる。2）一般化射影極限上のシフト写像が連続関数環に誘導する線形作用素の力学的性質と一般化射影極限のトポロジーとの関係を明確にする。ことを大きな目標とした。

４．研究成果

当初の研究計画を実現できた部分及び当初の計画になかった研究方向においていくつかの結果を得た。これらについて以下に記載する。

（１）　Banach-Stone 型定理

① リーマン多様体上の C^1級関数空間における Banach-Stone 型定理　古清水大直・三浦毅両氏との共同研究において、単位閉区間上の C^1級関数のなす関数空間上のいくつかのノルムに関する等長変換を一般化された過重合成作用素として表示することができ、その結果を用いてノルムを変化させたときの等長変換群の変化の様子を記述した。ここに着想を得て演習場の関数空間更にコンパクトリーマン多様体上の C^1級関数のなす空間に対して同様の問題を考察した。これらの関数空間はいくつかの標準的なノルムによってバナッハ空間である。Banach-Stone 型の定理を得る統一的な枠組みを見出し、それを用いて等長写像が一般化された意味で過重合成作用素として表わせることを示した。次にノルムを適当な意味で変形したとき、対応する等長変換群がどのように変形するかを具体例において研究した。これらの結果は当初の問題意識に対してある一定の解答を与えるものである。

② Choquet 境界の位相次元と Banach-Stone 型定理の関係について次元論における Hurewicz の定理を活用して明確にした。

③ 大井志穂・羽鳥理両氏との共同研究によって、関数環と C*環の単射的テンソル積上のエルミート作用素を特徴づけ、それを用いて広い意味での Banach-Stone 型定理を得た。

④ 古清水大直・三浦毅両氏との共同研究によって単位閉区間上の C^1級関数のなすバナッハ空間上の２-local isometry を過重合成作用素として特徴づけた。ここでは２種類の証明を与えており、そのうちの一つは Michael の selection theorem を活用している。

（２）　バナッハ環の連続 Hochschild コホモロジー　バナッハ環の位相代数的性質を反映する Hochschild コホモロジーに興味を持ち、以下の結果を得た。

① コンパクト距離空間上のリプシッツ関数全体のなす環上の Hochschild コホモロジーをいくつかの係数加群について計算した。特に距離空間が測地的であれば連続関数間を係

数加群とするコホモロジーはすべての次元において無限次元であることを示した。このことは可微分多様体上の滑らかな関数全体のなすフレシェ空間のコホモロジー次元が多様体の次元と等しい事実と対照的であり、一方 C^1級関数のなすバナッハ環が無限次元であることと類似する。これらの結果を得るための特徴は、de Leeuw によって考案されたリプシッツ関数に付随する Stone-Čech コンパクト化上に誘導された連続写像を微分写像の類似として積極的に用いることであり、ここに野性的空間を扱うための手法が活用されている。

② バナッハ環上のコサイクル空間は必ずしも閉部分空間でないために、Hochschild コホモロジーはしばしば複雑である。そこでコサイクル空間の適当な閉包を取った空間で割ることにより、ある種の「コホモロジー」を得ることができた。このコホモロジーを用いて approximate amenability の高次元化を考えることができるようになり、既存の概念との差をはっきりさせることができた。しかしながらここで得た「コホモロジー」のホモロジー代数的振る舞いは明らかでなく、特に長完全系列が一般的な状況において成り立たないため、どの程度有効なものであるか十分明らかになっていない。

（3） 一般化射影極限のシフトと平均次元　一般化射影極限上のシフト写像の平均次元を考察し、位相的エントロピーと周期点の個数との関係の類似する不等式を得た。これによって Erceg-Kennedy の一般化射影極限上のシフト写像に関する二極化現象をより精密なものにすることができた。

（4） 単体的複体と単体写像による射影極限　W. Dębski, E.D. Tymchatyn, M. Tuncali 氏との共同研究によって、単体的複体と単体写像からなる射影極限を考察した。位相的完備な空間の局所有限正規閉被覆から自然に定まる単体的複体とそれらの間の単体的写像の標準的な構成法を与えて、その射影極限は元の空間とホモトピー同値であることを示した。これはコンパクト距離空間に関する Freudenthal の古典的結果を位相的完備空間に拡張したものといえる。さらに位相空間を離散的対象でコード化する Dębseki-Tymchatyn による cell-structure との関係を明確にした。

（5） Trivial shape を持ちかつ可縮でないコンパクト距離空間　U. Karimov 氏と共同で LC^∞で trivial shape を持ちかつすべての次元のホモトピー群が消えるが可縮ではない無限次元コンパクト距離空間の組織的構成法を与え、Karimov-Repoš による結果を拡張した。

以上研究期間全体を通して、関数空間・関数環のノルム構造・代数構造が底空間のトポロジー・幾何とどのように関わるかについてある程度の結果を得ることができた。しかしながらコンパクト空間上の位相力学系が関数空間・関数環に誘導する線形作用素の位相力学系的研究は進展を見ておらず、次の研究課題の一つである。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計28件（うち査読付論文　27件／うち国際共著　3件／うちオープンアクセス　0件）

１．著者名 Kazuhiro Kawamura	４．巻 14
２．論文標題 Derivations and cohomologies of Lipschitz algebras	５．発行年 2020年
３．雑誌名 Banach Journal of Mathematical analysis	６．最初と最後の頁 140-162
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s43037-019-00025-1	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 Kazuhiro Kawamura	４．巻 55
２．論文標題 A Banach-Stone type theorem and topological dimension	５．発行年 2020年
３．雑誌名 Topology Proceedings	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） 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 Kazuhiro Kawamura	４．巻 53
２．論文標題 A Banach-Stone type theorem for C1 function spaces over the circle	５．発行年 2019年
３．雑誌名 Topology Proceedings	６．最初と最後の頁 15-26
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 Kazuhiro Kawamura	４．巻 62
２．論文標題 Point derivations and cohomologies of Lipschitz algebras	５．発行年 2019年
３．雑誌名 Proceedings of Edinburgh Math. Soc.	６．最初と最後の頁 1173-1187
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1017/S0013091519000142	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 Kazuhiro Kawamura	4．巻 49
2．論文標題 Approximate amenability and a variant of continuous Hochschild cohomology	5．発行年 2019年
3．雑誌名 Rocky Mountain J. Math.	6．最初と最後の頁 101-127
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1216/RMJ-2019-49-1-10	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 Hatori, Kazuhiro Kawamura and Shiho Oi	4．巻 472
2．論文標題 Hermitian isometries on injective tensor products of uniform algebras and C* algebras	5．発行年 2019年
3．雑誌名 J. Math. Anal. Appl.	6．最初と最後の頁 827-841
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jmaa.2018.11.052	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 Kazuhiro Kawamura, Hironao Koshimizu and Takeshi Miura	4．巻 737
2．論文標題 2-Local isometries on C^n([0,1])	5．発行年 2019年
3．雑誌名 Contemporary Mathematics	6．最初と最後の頁 119-124
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 Kazuhiro Kawamura	4．巻 92
2．論文標題 Isometries of vector-valued function spaces preserving the kernel of a linear operator	5．発行年 2018年
3．雑誌名 Publiocaiones Mathematicae Debrecen	6．最初と最後の頁 17-57
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5486/PMD.2018.7698	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 Kazuhiro Kawamura and Judy Kennedy	4．巻 238
2．論文標題 Shift maps and their variants on inverse limits with set-valued functions	5．発行年 2018年
3．雑誌名 Topology and its Applications	6．最初と最後の頁 92-114
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.topol.2018.02.015	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 Kazuhiro Kawamura	4．巻 51
2．論文標題 Perturbation of norms on C1 function spaces and associated isometry	5．発行年 2018年
3．雑誌名 Topology Proceedings	6．最初と最後の頁 169-196
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 Kazuhiro Kawamura, Hironao Koshimizu and Takeshi Miura	4．巻 84
2．論文標題 Norms on C1([0,1]) and their isometries	5．発行年 2018年
3．雑誌名 Acta Scientiarum Mathematicarum (Szeged)	6．最初と最後の頁 239-261
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14232/actasm-017-331-0	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 Hatori and Shiho Oi	4．巻 242
2．論文標題 Peculiar homomorphisms on algebras of vector-valued maps	5．発行年 2018年
3．雑誌名 Studia Mathematica	6．最初と最後の頁 141-163
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4064/sm8799-6-2017	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 K. Kawamura and A. Leiderman	4．巻 227
2．論文標題 Linear continuous surjections of Cp-spaces over compacta	5．発行年 2017年
3．雑誌名 Topology and its Applications	6．最初と最後の頁 135-145
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.topol.2017.01.022	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 K. Kawamura	4．巻 92
2．論文標題 Isometries of vector-valued function spaces preserving the kernel of a linear operator	5．発行年 2018年
3．雑誌名 Publicationes Matheamticae Debrecen	6．最初と最後の頁 17-57
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5486/PMD.2018.7698	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 K. Kawamura	4．巻 83
2．論文標題 Isometries of function spaces over Riemannian manifolds	5．発行年 2017年
3．雑誌名 Acta Scientiarum Mathematicarum(Szeged)	6．最初と最後の頁 593-617
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14232/actasm-016-283-9	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 K. Kawamura	4．巻 83
2．論文標題 Banach-Stone type theorem for C1 function spaces over Riemannian manifolds	5．発行年 2017年
3．雑誌名 Acta Scientiarum Mathematicarum(Szeged)	6．最初と最後の頁 551-591
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14232/actasm-016-323-4	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	4．巻
K. Kawamura	51
2．論文標題	5．発行年
Perturbations of norms on C1 function spaces and associated isometry groups	2018年
3．雑誌名	6．最初と最後の頁
Topology Proceedings	169-196
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）	査読の有無
なし	有
オープンアクセス	国際共著
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	－

1．著者名	4．巻
K. Kawmaura	227
2．論文標題	5．発行年
Banach-Stone theorems for vector bundle continuous sections	2017年
3．雑誌名	6．最初と最後の頁
Topology and its Applications	118-134
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）	査読の有無
10.1016/j.topol.2017.01.023	有
オープンアクセス	国際共著
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	－

1．著者名	4．巻
K. Kawamura and T.Miura	226
2．論文標題	5．発行年
Real-linear surjective isometries between function spaces	2017年
3．雑誌名	6．最初と最後の頁
Topology and its Applications	66-85
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）	査読の有無
10.1016/j.topol.2017.05.002	有
オープンアクセス	国際共著
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	－

1．著者名	4．巻
M. Hiraki and H. Kato	226
2．論文標題	5．発行年
On inverse limits with set-varlued functions on graphs	2017年
3．雑誌名	6．最初と最後の頁
Topology and its Applications	16-30
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）	査読の有無
10.1016/j.topol.2017.04.022	有
オープンアクセス	国際共著
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	－

1．著者名 H. Kato	4．巻 236
2．論文標題 On dimension and shape of inverse limits with set-valued functions	5．発行年 2017年
3．雑誌名 Fundamenta Mathematicae	6．最初と最後の頁 83-99
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4064/fm233-4-2016	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 U. Darji and H. Katao	4．巻 304
2．論文標題 Chaos and indecomposability	5．発行年 2017年
3．雑誌名 Advances in Mathematics	6．最初と最後の頁 793-808
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.aim.2016.09.012	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. Miura and H. Takagi	4．巻 687
2．論文標題 Surjective isometires on the Banach space of continuously differentiable functions	5．発行年 2017年
3．雑誌名 Contemporary Mathematics	6．最初と最後の頁 181-192
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1090/conm/687/13787	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. Hatori	4．巻 687
2．論文標題 Extensions of isometries in the generalized gyrovector spaces of the positive cone	5．発行年 2017年
3．雑誌名 Contemporary Mathematics	6．最初と最後の頁 145-156
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1090/conm/687/13728	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. Hatori and S. Oi	４．巻 452
２．論文標題 Hermitian operators on Banach algebras of vector-vlused Lipschitz maps	５．発行年 2017年
３．雑誌名 Journal of Mathematical Analysis and Applications	６．最初と最後の頁 378-387
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jmaa.2017.03.015	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. Hatori, S. Oi and H. Takagi	４．巻 3
２．論文標題 Peculiar homomorphisms on algebras of vector-valued continuously differentiable maps	５．発行年 2017年
３．雑誌名 Linear and nonlinear analysis	６．最初と最後の頁 101-109
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 O. Hatori, S.Oi and H. Takagi	４．巻 242
２．論文標題 Peculiar homomorphisms on algebras of vector-valued maps	５．発行年 2018年
３．雑誌名 Studia Mathematica	６．最初と最後の頁 141-163
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4064/sm8799-6-2017	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. Aiyama, K. Akutagawa, S.Imagawa and Y.Kawakami	４．巻 196
２．論文標題 Remarks on the Gauss images of complete minimal surfaces in Euclidean four-space	５．発行年 2017年
３．雑誌名 Ann. Mat. Pura Appl.	６．最初と最後の頁 1863-1875
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 －

〔学会発表〕　計30件（うち招待講演　17件／うち国際学会　15件）

1．発表者名 三浦毅
2．発表標題 Ｃ１空間と円盤環のある部分環
3．学会等名 2020年度関数環研究集会
4．発表年 2020年

1．発表者名 羽鳥理
2．発表標題 関数環上のTingley問題
3．学会等名 2020年度関数環研究集会
4．発表年 2020年

1．発表者名 川村一宏
2．発表標題 可換バナッハ環の有理安定化次数と有理コホモロジー次元
3．学会等名 様々な関数環上の等距離写像の研究（RIMS共同研究公開型）
4．発表年 2020年

1．発表者名 川村一宏
2．発表標題 Continuous Hochschild cohomologies of Lipschitz algebras over compact geodesic metric spaces.
3．学会等名 ジェネラルトポロジーシンポジウム
4．発表年 2018年

１．発表者名
川村一宏

２．発表標題
上半連続多価写像に関する射影極限

３．学会等名
葉層構造の幾何学とその応用

４．発表年
2018年

１．発表者名
羽鳥理

２．発表標題
Hermitian operators and isometries on Banach algebras of continuous maps with valued in unital C* algebras

３．学会等名
Recent trends in Operator Theory and Applications（招待講演）（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
羽鳥理

２．発表標題
A geometric inequality and its applications

３．学会等名
Seminar in Department of Mathematica Analysis, University of Granada（招待講演）（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
羽鳥理

２．発表標題
A problem on isometris on positive cones and a geometric inequality

３．学会等名
Seminar at the Departments of Analysis at the University of Szeged（招待講演）（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
三浦毅

２．発表標題
Isometries on a Lipschitz space of analyticfunctions

３．学会等名
Workshop on the Frontiers between Functional Analysis and Algebra（招待講演）（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
三浦毅

２．発表標題
Isometries of C1 space on [0,1] with valued in a uniform algebra

３．学会等名
International Conference on Mathematics and Statistics（招待講演）（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名
加藤久男

２．発表標題
位相的エントロピーと分解不可能な空間

３．学会等名
ＲＩＭＳ共同研究「力学系ー理論と応用」（招待講演）

４．発表年
2018年

１．発表者名
加藤久男

２．発表標題
Chaotic continua and chaotic dynamical systems

３．学会等名
International workshop on Topology and its Applications（招待講演）（国際学会）

４．発表年
2018年

１．発表者名 Kazuhiro Kawamura
２．発表標題 Banach-Stone type theorem for C^1 function spaces over Riemannian manifolds
３．学会等名 Geometric Topology and Geometry of Banach spaces（国際学会）
４．発表年 2017年

１．発表者名 川村一宏
２．発表標題 Lipschitz環のコホモロジーについて
３．学会等名 空間の代数的・幾何学的モデルとその周辺（招待講演）
４．発表年 2017年

１．発表者名 川村一宏
２．発表標題 Derivations and cohomologies of Lipschitz algebras
３．学会等名 トポロジー火曜セミナー（招待講演）
４．発表年 2017年

１．発表者名 川村一宏
２．発表標題 Extreme points of dual spaces and Banach-Stone type theorems
３．学会等名 関数空間の深化とその周辺（招待講演）
４．発表年 2018年

１．発表者名 川村一宏
２．発表標題 Hochschild cohomologies of Lipschitz algebras over compact Riemannian manifolds
３．学会等名 第13回代数・解析・幾何セミナー（招待講演）
４．発表年 2018年

１．発表者名 Hisao Kato
２．発表標題 Topological entropy and topological structures of G-like indecomposable continua
３．学会等名 the 7th Visegrad conference on Dynamical Systems（招待講演）（国際学会）
４．発表年 2017年

１．発表者名 加藤久男
２．発表標題 Topological entroty and topological structure of 1-dimensional continua
３．学会等名 日本数学会秋季総合分科会
４．発表年 2017年

１．発表者名 Takeshi Miura
２．発表標題 Norms and isometires on C1([0,1])
３．学会等名 Methods in Operator Theory and Applications（招待講演）（国際学会）
４．発表年 2017年

１．発表者名
Takeshi Miura

２．発表標題
Norms on C1([0,1]) and their surjective isometries

３．学会等名
Preservers Everywhere（招待講演）（国際学会）

４．発表年
2017年

１．発表者名
三浦毅

２．発表標題
C1([0,1])上の等距離写像

３．学会等名
日本数学会秋季総合分科会

４．発表年
2017年

１．発表者名
Takeshi Miura

２．発表標題
Isometries on C1-spaces of C(X)-valued functions

３．学会等名
2017 Conference on Function Algebra（国際学会）

４．発表年
2017年

１．発表者名
三浦毅

２．発表標題
Isoometries on uniform algebra valued C1 spaces

３．学会等名
等距離写像理論と保存問題の様々な視点からの研究

４．発表年
2017年

１．発表者名 Osamu Hatori
２．発表標題 Lumer's method for certain admissible quadruples
３．学会等名 Methods in Operator Theore and Applications（招待講演）（国際学会）
４．発表年 2017年

１．発表者名 Osamu Hatori
２．発表標題 Homomorphisms and isometries on Banach algebras of vector-valued maps
３．学会等名 Preserver Everywhere（招待講演）（国際学会）
４．発表年 2017年

１．発表者名 Osamu Hatori
２．発表標題 A geometric inequality on the positive cone and application
３．学会等名 Positivity IX（招待講演）（国際学会）
４．発表年 2017年

１．発表者名 Osamu Hatori
２．発表標題 On Example 8 of the paper of Jarosz and Pathak
３．学会等名 2017 Conference on Function Algebra（国際学会）
４．発表年 2017年

１．発表者名 羽鳥理
２．発表標題 Isometries on admissible quadruples
３．学会等名 等距離写像理論と保存問題の多様な視点からの研究
４．発表年 2018年

１．発表者名 羽鳥理
２．発表標題 Surjective isometries on Banach algebras of Lipschitz maps
３．学会等名 日本数学会2017年度年会
４．発表年 2018年

〔図書〕　計0件

〔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

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