

2024年度関数解析研究会 世話人 鈴木悠平（北海道大学大学院理学研究院 准教授）

会場：理学部2号館507教室

開催期間 9/17 13:30～9/20 12:10

9/17

13:30–55 伊藤久優雅 Conjugate relations and algebraic relations
In 1998, Voiculescu introduced free probabilistic analogues of entropy and Fisher's information measure, which are called (non-microstate) free entropy and free Fisher's information measure, respectively, and are defined for a tuple of bounded self-adjoint operators X_1, \dots, X_n . In the work, firstly, free Fisher's information measure is defined to be the sum of L^2 -norms of 'non-commutative Hilbert transforms' of X_1, \dots, X_n , and then free entropy is defined. In order to define 'noncommutative Hilbert transform', Voiculescu introduced a non-commutative differential operator, which is called the 'free difference quotient' ∂_{X_j} with respect to X_j . However, he assumed that the operators X_1, \dots, X_n do not have any non-trivial algebraic relations (in this case, the existence of the free difference quotients are guaranteed). Thus, it is natural to ask the case when X_1, \dots, X_n may have non-trivial algebraic relations. In 2017, Mai-Speicher-Weber proved that if free Fisher's information measure for X_1, \dots, X_n is finite (in other words, a kind of integral by parts, which is called the conjugate relation, holds), then X_1, \dots, X_n cannot have any non-trivial algebraic relations. In this talk, I will introduce this Mai-Speicher-Weber's result.

13:55–14:20 栗津光 コンパクト空間への群作用の従順性とBanach環

群の従順性は作用素環の文脈で古くから研究されてきたが、位相空間への離散群の作用にも拡張され、exact群の特徴付などに用いられてきた。2010年には、Brodzkiらにより、離散群作用の従順性は、ある種の bounded cohomology の消滅という言葉で特徴づけられた。この特徴付は位相群の場合の拡張になっているが、この証明は、位相群の場合では Banach環 $L_1(G)$ の Banach環としての amenability による特徴付と深く関係する。この観点から、離散群作用の場合でも従順性を Banach 環の言葉で書くことができる。かについて、これまで分かったことを発表する。

14:30–14:50 鈴木裕介 KK群について

2つの可分 C^* -環 A, B に対し、KK 群 $KK(A, B)$ というアーベル群が定義できる。KK 群は K 群の一般化で

ある。本発表では、KK 群の定義や諸性質を紹介する。

14:50--15:10 佐藤ふたば Crossed product equivalence of quantum automorphism groups

quantum automorphism groupsは、コンパクト量子群の一種で、有限次元の C^* 環の automorphism groupsの量子化にあたるものである。特に \mathbb{C}^N のquantum automorphism groupとして S_N^+ (量子対称群)を得られる。一般のquantum automorphism groupsは、 S_N^+ と有限アーベル群によるクロス積・行列環のテンソル程度の違いしかもたないことが知られており、本講演ではこの結果について紹介する。

15:10--15:30 宮本勇輝 On Paszkiewicz conjecture about a product of positive contractions.

The Paszkiewicz conjecture asserts that given a decreasing sequence $T_1 \geq T_2 \geq \dots$ of positive contractions on a Hilbert space, the product $S_n = T_n \cdots T_1$ converges strongly. In this talk, I introduce proof of the conjecture and some examples of generalized version of Paszkiewicz conjecture. This talk is based on joint work with Hiroshi Ando, Narutaka Ozawa.

15:40--16:20 森迪也1 未解決問題が解きたい！

未解決問題が好きだ。未解決問題をつぎつぎ解くような数学者に憧れる。難しい定理や理論を学ぶより、未解決問題について調べたり考えたりするほうが楽しい。そんな私が興味を持ったことのある、作用素環や関数解析の未解決問題や、それに関する私のこれまでの経験について紹介したい。

16:35--17:05 佐藤僚亮 On CLT for universal enveloping algebras

Lie代数の普遍包絡代数とその線形汎関数の組からなる非可換確率空間を考える。普遍包絡代数の Hopf代数構造が、非可換版のランダムウォークを与えることを説明し、それに対する中心極限定理について議論する。

17:10--17:40 講演者以外自己紹介

9/18

10:00--10:30 紅村冬大 Weyl groups for groupoid C^* -algebras

Cuntz環の研究ではゲージ作用による不動点環やその極大可換部分環がしばしば用いられます。Conti, Hong, Szymanskiは2012年の論文でこれらの部分環を保つようなCuntz環の自己同型について解析し、そ

のような自己同型が記号力学系の言葉で記述できることを示しました。本講演ではContiらのこの結果について説明します。その後、歪群C*環の理論を用いた証明や一般化について説明します。

10:30--10:50 佐藤昭希 位数64のある有限群のモノイダル同値分類について

有限群のモノイダル同値による分類は、コンパクト量子群の素朴な問題である。今回はまずその分類に対する基本的アプローチの概略を述べる。その後、非自明なモノイダル同値が出現する位数64の有限群を1つ取り上げ、実験する。

11:00--11:40 森迪也2

13:30--13:55 有本諒也 Simplicity of crossed products of the actions of groups on their boundaries

In this talk, we will discuss the simplicity of crossed products of actions of discrete or totally disconnected locally compact groups on their boundaries.

13:55--14:20 石倉宙樹 sofic群とAldous-Lyons予想

可算群にはsoficというクラスがあり、群に対する様々な予想（Kaplansky予想など）を満たすことが知られている。soficでない群の存在は未解決問題である。Aldous-Lyons予想は、「すべての群がsoficである」という主張のエルゴード理論的な類似とみなすことができ、この予想は最近Bowenらによって否定的に解決されたそうである。本講演では彼らの結果（の一部）を紹介する。

14:30--14:45 關山輝流 Gabe's Proof of Kirchberg's O_2 -Stable Classification Theorem

A non-simple classification theorem due to Eberhard Kirchberg states that all separable, stable/unital, nuclear, O_2 -stable C*-algebras are strongly classified by their primitive ideal spaces, or equivalently, by their ideal lattices. Though Kirchberg's full proof is unpublished, James Gabe submitted a new proof of this remarkable theorem in 2017. In this talk, I will explain the outline of this proof.

14:45--15:00 大原慧也 The descent homomorphism and Connes' Thom isomorphism

In this talk, we define a natural homomorphism $j^G: KK^G(A, B) \rightarrow KK(A \rtimes G, B \rtimes G)$ called the descent homomorphism. Moreover, by combining it with Bott periodicity, we will get Connes' Thom isomorphism.

15:10--15:25 大島秀一 The Pontrjagin Duality Theorem

G を局所コンパクトAbel群とする。このとき G から \mathbb{T} への連続な群準同型写像全

体の集合

は局所コンパクトAbel群となる. この群を G の双対群といい, \widehat{G} と書く. G の2回双対群

$\widehat{\widehat{G}}$ と G が位相群として同型であるということを主張するのがPontrjagin Duality Theoremで

ある. 本講演ではこの定理の表現論を用いた証明の概要をFolland: A Course in Abstract Harmonic

Analysisを参考にして紹介する.

15:35--15:55 CHOI Ikhan 非有界KK理論

古典的なKK理論のモデルを短く復習した後、非有界KK理論の概念と有名な結果に関して簡略に紹介する。

16:05--16:30 森孟彦 コラッツ予想の作用素論的定式化について

整数論の未解決問題の一つであるコラッツ予想（または、 $3n+1$ 問題）はコラッツ写像と呼ばれる自然数か

ら自然数への写像の反復について述べた予想である。本研究では、コラッツ写像をもとにして、

あるヒルベルト空間上に作用する C^* -環を構成し、コラッツ予想との関連性について論じる。

16:30--16:50 前田泰輝 The spectrum of the almost Mathieu operator

3つの実パラメータで定義される概マシュー作用素のスペクトルは、frequencyと呼ばれるパラメータが有

理数の時複数個の閉区間の合併となり、ある種のスペクトルの連続性とあわせて、frequencyが無理数の

場合はカントール集合になると予想される。今回、Ten Martini Problemと呼ばれるこの有名問題を紹介

する。

17:00--17:15 上川弘郎 Exactness of groups and actions on compact spaces

Exactness of groups was introduced by Kirchberg and Wassermann.

It is a condition related to the crossed products.

In this talk, I will explain the relation between exactness of groups and actions on compact spaces.

17:15--17:40 橋本七海 On the derivation of projective resolutions of

KK -theoretic

invariants to obtain the universal coefficient theorem

Given two separable C^* -algebras over a finite T_0 -space X , it is a natural question to consider

when they are $KK(X)$ -equivalent. Our goal is to derive a K -theoretic invariant which satisfies the

universal coefficient theorem for the X -equivariant version $KK(X)$ of Kasparov's KK -theory. In this

talk, the speaker will introduce the K -theoretic invariant introduced by Meyer and Nest. The key to

obtain the universal coefficient theorem for $KK(X)$ is to show that the invariant

under consideration
has a projective resolution of length 1. If time permits, the speaker will treat
a finite T_0 -space with a
Hasse diagram of a Dynkin diagram of type D as an example.

9/19

10:00--10:40 森迪也3

10:55--11:10 古畑翔大 コロナ問題

コロナ問題は開円板がその上の有界正則関数の極大イデアル空間で稠密かという関数論の
話題に端を発す
る問題である。今回はその簡単な説明と、あわよくばコンパクト量子群との関連の考察を
行う予定である。

11:10--11:25 西原拓生 Constructions and Quasidiagonality of C^* -Algebras

Quasidiagonal C^* -algebras form an important class in the study of C^* -algebras. I
will explain whether C^* -
algebras constructed from QD C^* -algebras remain QD, along with some examples.

11:25--11:40 水谷樹 Löwner方程式の周辺

Löwner方程式の簡易な説明とBieberbach予想の $n=3$ への応用

13:30--13:55 ハフィド アユーブ (未提出)

13:55--14:20 星野真生 A survey on Woronowicz's quantum $SU(2)$

In this talk I will present a short survey on Woronowicz's quantum $SU(2)$,
focusing on its connection with
Poisson geometry.

14:35--14:50 菅原佑斗 Diagonalization of n -tuples of operators modulo
normed-ideals

A normed-ideal is an ideal of compact operators endowed with a norm associated
with a symmetric
norm on a sequence space. Using this notion, we obtain the infinite dimensional
version of the wellknown
fact that an n -tuple of commuting Hermitian matrices can be simultaneously
diagonalizable. To
be more precise, n -tuple of commuting self-adjoint operators on a separable
Hilbert space is represented
as simultaneously diagonalizable operators plus operators in some normed-ideal.
In this talk, I will briefly
explain what kind of normed-ideals enable such diagonalizations.

14:50--15:10 西川寛人 性質Aと完全性

群の完全性とは従順性を緩くしたような性質だが、これは自然に距離空間にまで拡張さ
れ、それを性質A
と呼ぶ。群の完全性がその群環の完全性によって特徴付けられるように、性質Aも付随す

る作用素環の完全性として特徴付けられる。

15:10--15:35 伊藤慧 Diagonal subalgebras of Kajiwara-Watatani algebras associated with self-similar maps

自己相似写像に付随する梶原-綿谷代数に自然な表現を与え、梶原-綿谷代数の自然な masa が Cartan 部分代数になるための条件を与える。

9/20

10:00--10:20 阪本皓貴 Invariant percolations on discrete groups

確率論において盛んに研究されてきた格子上のパーコレーションを大幅に一般化する概念として、Benjamini-Schrammにより導入された離散群上の invariant percolation というものがある。本講演では invariant percolation が群の解析的性質をいかに反映しているかについて紹介する。

10:20--10:45 向原未帆 On Galois correspondence for compact group actions on simple C^* -algebras

Inclusions arising from actions of discrete (quantum) groups on factors were studied by Izumi-Longo-Popa and others. The correspondence between intermediate subfactors and subgroups is called the Galois correspondence. Analogues for actions on C^* -algebras were also studied by Izumi, Cameron-Smith, Peligrad, and others. In this talk, I will discuss the Galois correspondence for compact group actions on simple C^* -algebras.

11:00--11:30 北村侃 Inclusions of C^* -algebras with Temperley-Lieb fusion rules

The Temperley-Lieb algebra is an algebra associated with a parameter q and arises from a system of bimodules over a factor in subfactor theory. We will discuss the realizability of similar systems of bimodules over simple C^* -algebras when q is a p -th root of unity for some prime p , with the aid of facts from number theory.

11:40--12:05 荒神健太 Some interesting results in noncommutative function theory

Noncommutative functions (or free functions) are generalizations of free polynomials. I will talk about specific properties for noncommutative functions.

12:05~12:10 閉会, 次回世話人の挨拶

~解散~