



## Seminar

October 2022

2022.10.6 (Thu)

Logic Seminar (15:00--16:30 [Venue: Science Complex A 202 (and Online)] )

**Speaker :** Yudai Suzuki (Tohoku University)

**Title :** On the complexity of fixed point theorem on the Cantor space.

**Abstract :**

In this talk, I will introduce two viewpoints of complexity of theorems. In Reverse Mathematics, we measure complexities by considering which axiom is needed to prove a theorem. On Weihrauch degrees, we consider how difficult it is to construct a solution for a problem. I will compare them and consider the complexity of the fixed point theorem on the Cantor space from both viewpoints.

2022.10.6 (Thu)

Applied Mathematical Analysis Seminar  
(16:30--18:00 [Venue: Science Complex A 801 (and Online)] )

**Speaker :** Vasile Staicu (University of Aveiro / JSPS Invitational Fellow)

**Title :** Existence of solutions to boundary value problems with nonsmooth and multivalued terms

**Abstract :**

The aim of this talk is to present some methods and tools used in the study of nonlinear boundary value problems involving multivalued maps and nonsmooth functions and illustrate those methods with some recent results concerning existence and multiplicity of solutions.

2022.10.7 (Fri)

Probability Seminar (15:30--17:00 [Venue: Science Complex A 801] )

**Speaker :** Yoshihiro Abe (Tohoku Univ.)

**Title :** 条件付き2次元ランダムウォークと2次元random interlacementsのカップリング

**Abstract :**

2次元離散トーラス上の単純ランダムウォーク(SRW)を被覆時間の定数倍時刻まで走らせたとき、SRWがまだ訪問していない点(late point)はクラスターを形成することが知られている(Dembo-Peres-Rosen-Zeitouni '06, 岡田 '19)。このlate pointまわりの様子を調べる1つの方法として、2次元random interlacementsと呼ばれる確率モデルが導入された(Comets-Popov-Vachkovskaia '16)。このモデルは、原点に到達しないように条件づけられた多数の2次元格子上のSRWの軌跡を用いて構成される。Comets氏らは実際、late pointと2次元random interlacementsのある関係を示した。本講演では、Comets氏らの結果をより強め、両者のカップリングを構成できることを報告する。証明の鍵となるのはsoft local timeの方法(Popov-Teixeira '15)である。時間が許せばこのカップリングを応用してlate pointの個数に関してある評価が得られることも報告したい。

2022.10.11 (Tue)

Geometry Seminar (15:00--16:30 [Venue: Online] )

**Speaker :** Dylan Allegretti (Tsinghua University)

**Title :** Teichmüller spaces, quadratic differentials, and cluster coordinates

**Abstract :**

In the late 1980s, Nigel Hitchin and Michael Wolf independently discovered a parametrization of the Teichmüller space of a compact surface by holomorphic quadratic differentials. In this talk, I will describe a generalization of their result. I will explain how, by replacing holomorphic differentials by meromorphic differentials, one is naturally led to consider an object called the enhanced Teichmüller space. The latter is an extension of the classical Teichmüller space which is important in mathematical physics and the theory of cluster algebras.

2022.10.13 (Thu)

Logic Seminar (15:00--16:30 [Venue: Science Complex A 202 (and Online)] )

**Speaker :** Yuto Takeda (Tohoku University)

**Title :** Ramsey's Theorem and Recursion Theory

**Abstract :**

Jockuschの論文「Ramsey's Theorem and Recursion Theory」の二つの主結果について解説する。この論文はラムゼーの定理と計算可能性理論の関係について論じている。主結果は、ある再帰的分割で、いかなる均質な無限集合も $\Sigma_1^0$ 集合としてとれないこと、任意の再帰的分割に対して、ある均質な無限集合を $\Pi_1^0$ 集合としてとれることである。

References :

Carl G. Jockusch, Jr."Ramsey's theorem and recursion theory" The Journal of Symbolic Logic Vol. 37, No. 2 (Jun., 1972), pp. 268-280.

---

2022.10.13 (Thu)

Applied Mathematical Analysis Seminar

(16:30--18:00 [Venue: Science Complex A 801 (and Online)] )

**Speaker :** 可香谷 隆 氏 (Muroran Institute of Technology)

**Title :** Long time behavior for a curvature flow of networks with the effect of lattice misorientations

**Abstract :**

本発表では、結晶格子の方位差のパラメータを導入した、曲率流に対するネットワーク解を考察する。上記の曲率流は、Kinderlehrer-Liu ('01)により、方位差に応じた表面張力を重さとして持つ、曲線の長さの和をエネルギー汎関数とした時のエネルギー消散の観点から導出されている。本発表では、初期値問題に対する解の可解性と、上記のエネルギー構造に基づいた解の長時間挙動に関する結果を紹介する。特に、解の長時間挙動の解析においては、古典的な曲率流で用いられている曲率評価を得るためのエネルギー不等式に加え、方位差パラメータに関する減衰評価が必要となるため、その点についても解説する。

なお、本発表は、水野将司氏(日本大学)と高棹圭介氏(京都大学)との共同研究に基づく。

---

2022.10.14 (Fri)

Algebra Seminar (15:00--16:30 [Venue: Online] )

**Speaker :** 大川 領 氏 (大阪公立大 / RIMS)

**Title :** Residue formula for flag manifold of type  $A$  from wall-crossing

**Abstract :**

旗多様体を枠付き籐表現のモジュライとして構成する。このモジュライ空間の壁越え現象を望月拓郎氏の開発した手法により解析する。結果として、旗多様体間の旗を忘れる射影によるK群の押し出しを留数で計算するZielenkiwicz-Weberによる公式に別証明を与える。

---

2022.10.20 (Thu)

Logic Seminar (15:00--16:30 [Venue: Science Complex A 202 (and Online)] )

**Speaker :** Yudai Suzuki (Tohoku University)

**Title :** On the complexity of fixed point theorem on the Cantor space. (Part 2)

**Abstract :**

In this talk, I will introduce two viewpoints of complexity of theorems. In Reverse Mathematics, we measure complexities by considering which axiom is needed to prove a theorem. On Weihrauch degrees, we consider how difficult it is to construct a solution for a problem. I will compare them and consider the complexity of the fixed point theorem on the Cantor space from both viewpoints.

---

2022.10.21 (Fri)

Joint Seminar on Applied Mathematical Analysis and Probability Theory

(16:30--18:00 [Venue: Science Complex A 801 (On-site only)] )

**Speaker :** Julian Tugaut (Université Jean Monnet)

**Title :** From the system of interacting particles to the granular media equation: long-time behavior and exit-time.

**Abstract :**

We start from the mean-field system of interacting particles. By propagation of chaos, we derive the McKean-Vlasov diffusion then the associated PDE that is to say the granular media equation. The two questions that we are interested in are the long-time behavior (existence and uniqueness of invariant probability measures and convergence towards this steady state) and the first exit-time from some open domain. The two questions are strongly related without interaction and we will see that the same occurs with the nonlinear diffusion and the nonlinear PDE. First, we will study the existence and uniqueness (or thirdness) of the steady state(s). Proofs will be given about the thirdness of the invariant probability measures. Then, we will give the main results concerning the convergence and the exit-time in the nonconvex landscapes case. Finally, we will discuss some intuition about the basins of attraction in the small-noise limit.

2022.10.24 (Mon)

Tohoku Univ. OS Special Seminar (13:00--15:00 [Venue: Kawai Hall] )

**Speaker :** 藤井 幹大 氏 (Kyushu Univ.)

**Title :** 圧縮性回転流体方程式の臨界Besov空間における可解性

**Abstract :**

本講演では、回転座標系における圧縮性Navier-Stokes方程式の初期値問題を考察する。回転座標系では運動方程式の加速度部分にCoriolis力を表す0階の歪対称線形項が加わることが特徴的な点である。本講演では、このCoriolis力による分散性と圧縮性流体が持つ音波による分散性によって、回転速度が十分大きくMach数が十分小さい場合は、任意有限時刻まで解を延長できることを臨界Besov空間の枠組みで証明する。また、圧縮性回転流体が有している、時間大域解を構成することの困難点についても述べる。本研究は渡邊圭市氏（早稲田大学）との共同研究に基づく。

2022.10.25 (Tue)

Geometry Seminar (15:00--16:30 [Venue: Online] )

**Speaker :** 辻 俊輔 氏 (Meiji University)

**Title :** スケイン加群におけるデー・ツイストの公式がつかなく2次元トポロジーと3次元トポロジー

**Abstract :**

3次元球面の結び目の量子不変量は、量子群を用いて系統的に得られる不変量である。この量子不変量は、基本群や双曲体積などの幾何の情報を介して得られる不変量に対し、ダイアグラムから直接計算されるという特徴がある。ダイアグラムから量子不変量を計算する際に用いる局所的なタングルの関係式をスケイン関係式と呼ぶ。ある3次元多様体を考え、その中の絡み目（またはタングル）を基底とした自由加群をスケイン関係式で割った商加群をスケイン加群という。曲面と閉区間の積多様体の中の絡み目を考えたときに、スケイン加群に積を考え、これをスケイン代数と呼ぶ。

Turaevは1991年の論文で、スケイン代数がGoldman Lie 代数の「量子化」であることを指摘した。この「量子化」はLie代数の非可換環としての拡張の意味で使われているようだが、Goldman Lie 代数の研究をスケイン代数で行えば量子不変量の情報が得られると予想していたようにも思う。Goldman Lie 代数の研究では、河澄-久野, Massuyeau-Turaevによる、完備Goldman Lie 代数から完備基本群群環への作用によりDehn ツイストの作用を記述する公式が重要な役割をする。本講演では、このGoldman Lie 代数のDehn ツイストの公式について、スケイン代数でも同様の公式が得られたことを紹介する。このDehn ツイストの公式を記述する元は、Dehn手術で得られる整数係数ホモロジー球面の量子不変量を計算する際にも用いることができる。本講演では、 $sl(3)$ スケイン代数で、Dehnツイストの公式が得られる仕組みをお話ししたいと思います。

デー・ツイストの公式を用いた2次元トポロジーと3次元トポロジーをつなぐ研究を、本講演では紹介したいと思う。2次元トポロジーと3次元トポロジーをつなぐ研究は、もちろん昔から多くの人にされているが1990年代の研究で森田が発見したCasson核が重要な発見である。森田は、第2ジョンソン準同型を用いて、Casson不変量（量子不変量の1次の係数）が得られるかという問いに対し、第2ジョンソン準同型だけではなくCasson核とよばれる準同型が必要であることを発見した。スケイン代数の研究では、このCasson核が自然に定義できる。時間が許せば、高次の量子不変量の研究の展望も話したいと思う。

2022.10.27 (Thu)

Logic Seminar (15:00--16:30 [Venue: Science Complex A 202 (and Online)] )

**Speaker :** Hiroyuki Ikari (Tohoku University)

**Title :** A formalized proof of a type of basis theorem.

**Abstract :**

For a fixed problem type statement, we can consider various kinds of basis theorems, which require outputs to be bounded in some sense. In this talk, we observe one basis theorem,  $\llcorner^2$ -basis theorem, and prove that for  $RT_2^2$  in  $I\Sigma_2^0$ .

2022.10.27 (Thu)

Applied Mathematical Analysis Seminar  
(16:30--18:00 [Venue: Science Complex A 801 (and Online)] )

**Speaker :** Reika Fukuizumi (Tohoku Univ.)

**Title :** Two dimensional Gross-Pitaevskii equation with space-time white noise

**Abstract :**

We consider the two-dimensional stochastic Gross-Pitaevskii equation, which is a model to describe Bose-Einstein condensation at positive temperature. The equation is a complex Ginzburg Landau equation with a harmonic potential and an additive space-time white noise. We study the global well-posedness of the model using an inhomogeneous Wick renormalization due to the potential, and prove the existence of an invariant measure.

2022.10.28 (Fri)

Probability Seminar (10:00--11:30 [Venue: Online] )

Please note that the time of the seminar is different from usual.

**Speaker :** Rodrigo Matos (Texas A & M University)

**Title :** Localization and Eigenvalue Statistics for the Disordered Hubbard model within Hartree-Fock Theory

**Abstract :**

Localization in the disordered Hubbard model within Hartree-Fock theory was previously established in joint work with J. Schenker, in the regime of large disorder in arbitrary dimension and at any disorder in dimension one, provided the interaction strength is sufficiently small. After introducing these results and other relevant background, I will present recent progress on the eigenvalue statistics for this model. Under weak interactions and for energies in the localization regime which are also Lebesgue points of the density of states, it is shown that a suitable local eigenvalue process converges in distribution to a Poisson process with intensity given by the density of states times Lebesgue measure. If time allows, proof ideas and further research directions will be discussed, including a Minami estimate and its applications.

---

2022.10.31 (Mon)

Number Theory Seminar (13:30--15:00 [Venue: Online] )

**Speaker :** Kosuke Ishizuka (Tohoku University)

**Title :** 非アルキメデス的関数解析におけるコンパクト性

**Abstract :**

一般に完備非アルキメデス的付値体は局所コンパクトでないため、通常のコンパクト性は非アルキメデス的関数解析において、一般論を記述するのにふさわしくない。Gruson, van der Put はコンパクト性の類似物としてコンパクトイドを定義し、その性質を研究した。本講演では、コンパクトイド性の一種である局所コンパクトイドについて得られた結果を紹介する。

---

6-3, Aramaki Aza-Aoba, Aoba-ku, Sendai 980-8578, Graduate School of Science, Tohoku University, Japan

© 2006-2014, Mathematical Institute, Tohoku University. All Rights Reserved.