



## Seminar

December 2022

2022.12.5 (Mon)

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

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

**Title :**  $S_3$ 拡大に付随する2次元既約Artin表現のArtin 導手の明示的計算と対応する保型形式

**Abstract :**

整数係数既約3次多項式 $f$ のmod  $p$ における分解規則は、 $f$ の分解体 $\mathbb{Q}_f$ のArtin表現 $\rho$ に対応する重さ1でレベル $N$ の楕円(Hecke同時固有)カスプ形式によって記述される。この保型形式のレベル $N$ は、 $\rho$ のArtin導手 $N(\rho)$ と呼ばれる正整数値と一致する。本研究では、与えられた3次多項式 $f$ に対してArtin導手 $N(\rho)$ の計算方法と対応する保型形式の特定方法をチャート化し、さらに $f$ がpure cubicである場合に完全な記述を得たのでこれを紹介する。

2022.12.6 (Tue)

Geometry Seminar (15:00--18:40 [Venue: Online] )

**Master's Thesis Interim Presentation**

**Speaker :** Yusuke Takahashi

**Speaker :** Rei Murakami

**Speaker :** Genta Otake

**Speaker :** Satoshi Ajimoto

**Speaker :** Soma Fujii

**Speaker :** Shigeaki Yokota

**Speaker :** Yunosuke Tsutsumi

**Speaker :** Kazuhiro Yana

**Speaker :** Masatoshi Sakamoto

**Speaker :** Kanichiro Tasaka

2022.12.9 (Fri)

Probability Seminar (17:00--18:30 [Venue: Online] )

**Speaker :** Martin Vögel (Strasbourg)

**Title :** Spectral statistics of noisy non-selfadjoint operators

**Abstract :**

The spectrum of non-selfadjoint operators can be highly unstable even under very small perturbations. This phenomenon is nowadays referred to as "pseudospectral effect". Traditionally this pseudospectral effect was considered a drawback since it can be the source of immense numerical errors, as shown for instance in the works of L. N. Trefethen. However, this pseudospectral effect can also be the source of many new insights. A line of works by Hager, Bordeaux-Montrieux, Sjöstrand, Christiansen and Zworski exploits the pseudospectral effect to show that the (discrete) spectrum of a large class of non-selfadjoint pseudo-differential operators subject to a small random perturbation follows a Weyl law with probability close to one. In this talk we will give an overview over recent results on the macroscopic and microscopic distribution of eigenvalues of various non-selfadjoint operators subject to small random perturbations in the pseudospectrum.

2022.12.13 (Tue)

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

**Speaker :** Xiaobing Sheng (The University of Tokyo)

**Title :** Some obstructions on subgroups of Brin-Thompson groups

**Abstract :**

Motivated by Burillo, Cleary and Röver's summary on obstructions of subgroups of Thompson's group  $V$ , we explored on the higher dimensional version of the groups, Brin-Thompson groups  $nV$  and  $SV$ , a class of infinite dimensional Brin-Thompson groups and an easy class of the twisted version of the Brin-Thompson groups  $SV_G$  with some certain conditions. We found that they have similar obstructions

as Thompson's group  $V$  on the torsion subgroups and a selection of the interesting Baumslag-Solitor groups are excluded as the subgroups of  $SV$  and  $SV_G$ . The talk will start with an introduction on the groups from a (geometric) group theoretic point of view and how the research on Thompson's group emerged from those contexts.

---

2022.12.15 (Thu)

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

**Speaker :** Leonardo Pacheco (Tohoku University)

**Title :** Some comments about the mu-calculus' alternation hierarchy in modal logic and reverse mathematics

**Abstract :**

The mu-calculus is obtained by adding fixed point operators to modal logic. Its alternation hierarchy classified formulas by the entanglement of their fixed point operators. I explain the alternation hierarchy's collapse to modal logic over equivalence relations, in various non-standard semantics. I also sketch the relation between a formalized version of the mu-calculus and determinacy in second order arithmetic.

---

2022.12.15 (Fri)

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

**Speaker :** Motofumi Aoki (Tohoku University)

**Title :** On the energy conservation law for the compressible Navier-Stokes equations

**Abstract :**

本発表では圧縮性ナビエ・ストークス方程式の弱解に対するエネルギー保存則について考察する。圧縮性ナビエ・ストークス方程式は、高速で流れる気体など、密度変化が伴うような粘性流体の運動を表した偏微分方程式である。弱解の存在については、Feireisl (2004) による結果が知られており、一定の条件の下で成り立つことが知られている。しかし、この弱解がエネルギーを保存するための数理的条件は明らかになっていない。本発表では、Feireisl が示した解の枠組みで温度付き圧縮性ナビエ・ストークス方程式の弱解がエネルギーを保存するための十分条件について考察する。加えて、初期値問題の非適切性の結果を考察し、これを踏まえて、適切性の空間とエネルギー保存則の空間の関係性について述べる。

---

2022.12.16 (Fri)

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

**Speaker :** Masaru Sugawara (Tohoku Univ.)

**Title :** アフィン量子群上の Whittaker 関数が満たす漸化式の構成について

**Abstract :**

本講演は白石潤一氏との共同研究に基づく。Feigin らは arXiv:0812.2306 (2009)の論文において、半単純 Lie 環に付随する量子展開代数の Drinfeld Casimir 作用素の Whittaker ベクトルへの作用を評価することによって、Whittaker 関数が満たす漸化式を構成した。本講演ではアフィン量子展開代数の普遍  $R$  行列の積公式を用いることで、同様の構成がアフィン Lie 環の場合も可能であることを示す。

---

2022.12.16 (Fri)

Tohoku Univ. OS Special Seminar (16:00--18:00 [Venue: Kawai Hall] )

**Speaker :** 岡本 潤 氏 (Kyoto University)

**Title :** On a singular limit of the Kobayashi--Warren--Carter energy

**Abstract :**

本講演ではKobayashi--Warren--Carterエネルギー（以下KWCエネルギー）の特異極限問題について考察する。KWCエネルギーとは、多結晶物質の結晶粒界のダイナミクスを記述するモデルとして、2000年代初頭に小林亮、Warren、Carterによって与えられたモデルである。KWCエネルギーとよく似た形を持つ汎関数として、AmbrosioとTortorelliによって与えられたMumford--Shah型汎関数の近似エネルギーがあるが、こちらのエネルギーは目的関数の不連続点がどこにあるのかという情報だけが影響する。しかしKWCエネルギーにおいては、不連続点の場所の情報に加えてさらに不連続点における値の情報が必要となる。したがって低次元の測度0の集合を無視してしまうようなLebesgue空間などの位相で特異極限を考察することは不十分である。我々は「関数のスライスグラフ収束」というより細かい位相を導入することにより、多次元のKWCエネルギーの精密な特異極限の特徴づけに成功した。

本講演の内容は、儀我美一氏（東京大学）、榊原航也氏（岡山理科大学）、上坂正晃氏（東京大学/Arithmer）との共同研究に基づく。

---

2022.12.19 (Mon)

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

**Speaker :** Takuya Abe (Tohoku University)

**Title :** 代数幾何符号の最小距離に関する考察

**Abstract :**

代数幾何符号とは、有限体上の代数曲線上の因子を用いて構成される有限体上のベクトル空間のことである。その次元と最小距離がどちらも大きいものが実用上重要であるが、それらの和には最大値が存在する。本講演では、一般の代数幾何符号に対して、その次元と最小距離の和が最大となる時の条件を得たので、これを紹介する。また、具体例も合わせて紹介する。

---

2022.12.20 (Tue)

Geometry Seminar (15:00--16:30 [Venue: Mathematics Building 305 (and Online)] )

**Speaker :** 正井 秀俊 氏 (Tokyo Institute of Technology)

**Title :** 距離のレシピとそのタイヒミュラー理論への応用

**Abstract :**

二つの集合の上に定義された実数値関数から、距離を生成する一つのレシピについてお話ししたい。具体的な例として、ユークリッド距離、双曲距離などの基本的な距離や、タイヒミュラー空間で重要であるタイヒミュラー距離やサーストン距離が紹介するレシピから得られる。その応用として3次元多様体の体積を捉えるタイヒミュラー空間上の距離のつくりかたについて解説する。時間が許せば、新しい距離に関して得られる様々な問題についても議論したい。

---

2022.12.22 (Thu)

Applied Mathematical Analysis Seminar  
(15:00--18:20 [Venue: Science Complex A 801 (and Online)] )

**Speaker :** 湍谷 恭亮 氏 (東北大学 大学院理学研究科)

**Title :** Orlicz 空間における Gagliardo セミノルムと Sobolev セミノルムの同値性

**Abstract :**

分数 Sobolev 空間における Gagliardo セミノルムと Sobolev セミノルムの同値性は分数指数の端点にて破綻することが知られている。近年, Brezis--Shaftingen--Yung(2021) は弱型 Gagliardo セミノルムを用いることで、端点における Sobolev セミノルムと同値な新しい量を定義した。本発表では証明を一般の凸関数に適用可能なものに修正することで、彼らの同値性を Orlicz 空間の枠組みに拡張する。

**Speaker :** 中島 慶人 氏 (東北大学 大学院理学研究科)

**Title :** 非整数階時間微分を含む退化放物型方程式における強解の時間減衰評価

**Abstract :**

リーマン・リュービル微分などの非整数階時間微分は非局所作用素の一種として定義されるため、ライプニッツ則や連鎖律など多くの計算公式が古典的な微分法と比べて複雑化する。そのため、応用上さまざまな困難をもたらすが、特に古典的な非線形偏微分方程式の研究と比べると、非整数階時間微分を伴う非線形偏微分方程式の研究は分かっていないことが多い。本発表では p-Laplacian を拡散項に持つ爆発項付きの退化放物型方程式を取り上げ、その非整数階時間微分版について考察する。通常の (1 階) 時間微分を伴う元々の方程式は藤田型方程式の退化 (特異) 拡散版として堤 (1972), 石井 (1977), 大谷 (1977) によって研究されたが、藤田型方程式とは異なり積分方程式による接近法が適用できないため、エネルギー法を効率的に用いることが必要となる。本発表では非整数階微分に対する (実用的な) 連鎖律公式に関する Vergara-Zacher (2015) の結果などを用いることで、同方程式に対するエネルギー法を整備し、小さな初期データに対する時間大域解の  $L^2$  ノルムに関する最適な減衰レートについて論じる。本研究は赤木剛朗教授 (東北大学) との共同研究に基づく。

**Speaker :** 廣井 楓也 氏 (東北大学 大学院理学研究科)

**Title :** V字折れ線上に自由端を持つ開曲線に対する曲線拡散流

**Abstract :**

本発表では、V字折れ線上に自由端を持つ開曲線に対する曲線拡散流 (以下 (CD) と表す) について考察する。Wheeler--Wheeler (2022) は曲線の自由端が動き得る図形が平行な2直線の場合について、初期曲線が線分に近いという仮定のもとで、時間大域可解性と定常解である線分への収束を証明した。本発表における主結果は、曲線の自由端が動き得る図形をV字折れ線とした場合について、初期曲線に対する適切な仮定のもと、時間大域解の一意存在、および、時間大域解の定常解への完全収束、である。発表では解の完全収束に焦点をあてて証明の概略を述べる。

---

2022.12.26 (Mon)

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

**Speaker :** Ryunosuke Arai (Tohoku University)

**Title :**  $\overline{\mathbb{F}_p}$  上のある多項式写像に付随する Artin-Mazur ゼータ関数の超越性

**Abstract :**

1965年に Artin と Mazur によって導入された、離散力学系  $(X, f)$  に付随するゼータ関数  $\zeta(X, f; T)$  についてその有理性がしばしば問題とされる。本講演ではとくに、有限体  $\mathbb{F}_p$  の代数的閉包  $\overline{\mathbb{F}_p}$  上の多項式写像  $f$  の離散力学系を考え、ある特別な場合には付随する Artin-Mazur ゼータ関数  $\zeta(\overline{\mathbb{F}_p}, f; T)$  が有理関数体  $\mathbb{Q}(T)$  上超越的になるという Bridy の結果を紹介する。

