



Seminar

July 2024

2024.7.1 (Mon)

Tohoku University OS Special Seminar (16:00--18:00 【Venue: Science Complex A 801】)

Speaker : Mario Rastrelli (University of Pisa / Waseda University)

Title : On the Laplacian with point-like interaction

Abstract :

We refer to Laplacian with point-like interaction, the operator $-\Delta_\alpha$, as the non trivial self-adjoint extensions of the operator $-\Delta|_{C_0^\infty(\mathbb{R}^n \setminus \{0\})}$, with $n = 2, 3$. Such interactions were introduced firstly by physicists to describe zero-range interaction in quantum mechanics.

The first rigorous mathematical approaches on this operator are made by Berezin and Faddeev in 1961 and by the book of Albeverio and Høegh-Kron in 1981. The research skyrocketed after 2017-2018 when the boundedness of wave operators was proved, allowing to obtain dispersive estimates. These are intensively used in the last years to solve the Schrödinger equation with singular perturbation with power-type or Hartree type nonlinearities.

In our seminar, we will give the basic definitions and results. Moreover, we will describe in an alternative and more explicit way the singular perturbation in the 3D case, using the Helmholtz equation outside of a ball with Robin boundary condition. Finally, we will characterize the perturbed Sobolev spaces in the 2D case, essential tool for the contraction method regarding equations that involve $-\Delta_\alpha$.

2024.7.2 (Tue)

Geometry Seminar (15:00--16:30 【Venue: Mathematics Building 305】)

Speaker : Rei Murakami (Tohoku University)

Title : JフローおよびFu-Yau-Zhangによるフローの収束

Abstract :

J方程式やLeung-Yau-Zaslow (deformed Hermitian-Yang-Mills)方程式は、Kähler幾何の標準計量に関連する偏微分方程式である。その可解性は、ある種の数値的正値性と同値になることが知られている。本講演では、Kähler曲面上で数値的半正な場合には、対応する幾何的フローであるJフローおよびFu-Yau-Zhangによるフローは弱解に収束する、という結果が得られたので、それを紹介する。

2024.7.4 (Thu)

Applied Mathematical Analysis Seminar (16:30--18:00 【Venue: Science Complex A 801】)

Speaker : 小池 開 (Tokyo Institute of Technology)

Title : Local exact Lagrangian controllability for 1D compressible Navier--Stokes equations

Abstract :

区間 $[0, \pi]$ 上で圧縮性Navier--Stokes方程式を斉次Dirichlet境界条件下で考える。我々は次の結果を示した: 区間 $(0, 1)$ の十分近い部分区間 I と J が与えられたとき、区間 $(1, \pi)$ に台を持つ外力を適切に選ぶことで、flow map が与えられた時間 $T > 0$ で I を J に移すようにできる。この結果を証明するには逆関数定理を用いるが、そのためには I に対する伸長作用が独立な2つの外力を見つけることが重要となる。我々はそのような外力を線形化方程式の共役方程式を用いて定め、Fourier解析を用いて "unique continuation property" を示すことで、それらの独立性を示すことに成功した。本研究は Franck Sueur 氏 (ポルドー大学) と Gastón Vergara-Hermosilla 氏 (パリ＝サクレ大学) との共同研究にもとづく。

2024.7.8 (Mon)

Number Theory Seminar (13:30--15:45 【Venue: Mathematics Building 201】)

Two talks will be given.

(1) 13:30--14:30

Speaker : Ryotaro Harada (Tohoku University)

Title : On algebraic independence of Anderson-Thakur series, Anderson-Thakur functions, and their hyperderivatives

Abstract :

In 1935, Carlitz invented positive characteristic analogues of gamma values and Riemann zeta values, which are known as Carlitz gamma values and Carlitz zeta values. Later, these Carlitz's analogues are extended to arithmetic gamma values by Goss (1980), and positive characteristic multizeta values by Thakur (2004). In this talk, I introduce my recent joint work with Daichi Matsuzuki, which proves algebraic independence of arithmetic gamma values, positive characteristic multizeta values of restricted indices, and hyperderivatives of their deformation series by using the properties of t-motivic Galois groups.

(2) 14:45--15:45

Speaker : Chieh-Yu Chang (National Tsing Hua University)

Title : On special v -adic gamma values after Gross-Koblitz-Thakur

Abstract :

In this talk, we will introduce special v -adic arithmetic gamma values in positive characteristic, which play the function field analogue of the special values of Morita's p -adic gamma function. In the function field case, Thakur established a formula à la Gross-Koblitz, and hence obtained algebraicity of certain special v -adic arithmetic gamma values. In a joint work with Fu-Tsun Wei and Jing Yu, we prove that all algebraic relations among these special v -adic gamma values are coming from the three types of functional equations that the v -adic arithmetic gamma function satisfies, and Thakur's analogue of Gross-Koblitz's formula.

2024.7.11 (Thu)

Applied Mathematical Analysis Seminar (16:30--18:00 【Venue: Science Complex A 801】)

Speaker : Florian Salin (Tohoku University)

Title : Energy solutions to a nonlinear boundary diffusion problem

Abstract :

In this talk, we will study a nonlinear boundary diffusion problem of porous medium or fast diffusion type. Such a problem arises as a model for boundary temperature control. We will show that the problem is well-posed in an energy class with no sign restriction, by employing the minimizing movement scheme. Furthermore, we demonstrate that energy solutions satisfy crucial energy inequalities, enabling the derivation of decay estimates and illustrating typical extinction phenomena associated with porous medium or fast diffusion processes.

2024.7.16 (Tue)

Geometry Seminar (15:00--16:30 【Venue: Mathematics Building 305】)

Speaker : 藤岡 舜 (Kyoto University)

Title : Hitchin sectionに含まれる階数3のHiggs束の調和計量

Abstract :

リーマン面上に正則微分の組が与えられると、Hitchin sectionに含まれるHiggs束を定義でき、それは自然な対称積を持っている。本講演では、Hitchin sectionに含まれる階数3のHiggs束について、スペクトル曲線が2重被覆になる条件の下で、対称積と整合的な調和計量の存在について説明する。特に $\mathbb{C}$ や $\mathbb{C}^*$ 上の場合を扱う。

2024.7.18 (Thu)

Analysis Seminar (16:30--18:00 【Venue: Science Complex A 801】)

*Joint Seminar on Applied Mathematical Analysis Seminar and Probability Seminar

Speaker : Ryoki Fukushima (University of Tsukuba)

Title : 一次元Mott variable range hoppingの異常拡散相でのスケール極限

Abstract :

空間内に「一様にランダムに」配置された点の上をランダムウォークする粒子を、Mott variable range hopping modelという。数学的には、このような点配置はPoisson点過程として実現され、ランダムウォークの遷移確率は二点の間の距離の適当な関数（通常は指数減衰）として与える。このモデルはいわゆるAnderson局在が起こっている媒質における電子の稀な移動を表すために考案された。次元が2以上のときには、遷移確率の詳細にはあまり依存せずに拡散的なスケーリングでBrown運動に収束することが知られている。一方で1次元では遷移確率の減衰速度によって、異常拡散が起きることがわかる。この講演では、異常拡散相でのスケール極限に関して、David Croydon（京都大学数理解析研究所）、Stefan Junk（学習院大学）との共同研究で得た結果を紹介する。

2024.7.23 (Tue)

Geometry Seminar (15:00--16:30 【Venue: Mathematics Building 305】)

Speaker : 山田大貴氏 (Shimane University)

Title : 離散曲率を用いたグラフ分析手法

Abstract :

離散曲率の中には、最適輸送理論から定義されるOllivierリッチ曲率と組み合わせ論から定義されるFormanリッチ曲率がある。どちらもグラフの構造を明らかにする上で有用であるものの、応用数学の観点から見ると一長一短の特徴を持つ。そこで、講演者らは2つの離散曲率をうまく組み合わせ、双方の長所を活かしたグラフアルゴリズムを開発した。本講演では、まず2つの離散曲率を定義した上で、それぞれの特徴を説明する。その後、主結果を述べ、従来の分析手法との比較を行う。最後に、金融市場への応用結果を述べる予定である。なお、本講演の内容は赤松朋哉氏(損害保健ジャパン)と中川慧氏(野村アセットマネジメント)との共同研究に基づく。

2024.7.26 (Fri)

Logic Seminar (15:00--16:30 【Venue: Online】)

Speaker : Yukihiro Oda (Tohoku University)

Title : 帰納的定義付き一階述語論理の循環証明体系におけるカット除去の反例

Abstract :

循環証明体系とは証明図にサイクル（循環）の存在を許容した証明体系である。このような体系は無限降下法の形式化とみなせる場合がある。そのため、循環証明体系は帰納法を使う証明体系の代替手段として証明探索の観点から注目されている。その一方で、循環証明体系の証明論的な性質についてはまだわかっていないことが多い。本講演では帰納的定義付き一階述語論理に対する循環証明体系のカット除去の反例を与える。反例の存在から帰納的定義付き一階述語論理に対する循環証明体系においてはカット除去性という基本的な性質が成り立たないことがわかる。

2024.7.29 (Mon)

Tohoku University OS Special Seminar (16:00--18:00 【Venue: Science Complex A 801】)

Speaker : 越塚 毅 (The University of Tokyo)

Title : 機械学習と微分方程式

Abstract :

微分方程式は、機械学習の分野においても重要な数理モデルである。近年、微分方程式で記述される力学系を機械学習を用いてモデル化する研究が行われている。特に、力学系が持つべき性質を予測に反映させるため、対象の力学系に関する事前知識を活用する手法の研究が活発に行われている。一方で、機械学習モデルや学習過程の解析・改善のために、微分方程式を利用する方向の研究も存在する。本発表では、まず機械学習分野における微分方程式に関する重要な研究トピックをいくつか紹介する。その後、発表者の主要な研究成果である、スナップショットデータを用いた Schrödinger Bridge 問題に基づく集団ダイナミクスの平均場モデル推定に関する研究を中心に、周辺分野の発展についても議論する。

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.