



Seminar

January 2025

2025.1.9 (Thu)

Applied Mathematical Analysis Seminar (15:00--18:00 【Venue: Science Complex A 801】)

Speaker : Taiki Okazaki (Tohoku University)

Title : 分数冪ラプラシアンを有する表面準地衡方程式の解の一意性

Abstract :

本発表では、表面準地衡方程式の解の一意性について考察する。分数冪ラプラシアンを有する場合を考え、解の一意性が成立する空間の分数冪ラプラシアンの指数に応じた分類を行う。分数冪ラプラシアンの指数が大きい場合には、Lebesgue 空間での解の一意性が知られているが、本発表では正則性が負であるような空間において考察する。一方、分数冪ラプラシアンの指数が小さい場合には、補助空間を付与した空間における解の一意的存在性が知られている。ここでは、補助空間を付与しなくとも一意性が成立することを示す。

Speaker : Akira Toyoshima (Tohoku University)

Title : 双曲空間上の Hénon 型方程式に対する球対称解の層構造

Abstract :

本発表では、双曲空間上の Hénon 型方程式の球対称解について扱う。特に球対称解の性質として対応する放物型方程式の定常解の安定性につながる層構造の性質に注目する。この性質については、Hasegawa (2017) によって2次元以上るとき、ユークリッド空間上の同様の方程式に対する球対称解の性質においては見られなかった臨界指数が新たに現れている。本発表では、このうち優臨界の場合における層構造のより詳細な解析による結果を述べる。更に、この結果の証明において鍵となる変換について得られた特徴についても述べていく。

Speaker : Yuki Haruyama (Tohoku University)

Title : 空間1次元における新しいモデル非線形波動方程式

Abstract :

本発表では、空間1次元非線形波動方程式の古典解の最大存在時間 (lifespanと呼ばれる) について考察を行う。一般的な方程式と一般的な小さな初期値に対するlifespanの下からの評価 (解の長時間存在) を分類する一般論と、lifespanの上からの評価を意味するモデル方程式によるその最適性 (解の有限時間爆発) は、最近ほぼ完成した。ここでは、最適性をもっと多くの例で保証するため、未知関数の空間微分のみからなる非線形項、時間微分のみからなる非線形項、それらの積からなる非線形項、それぞれを持つ新しいモデル方程式について、lifespanの上からの評価に関して得られた結果について述べる。

2025.1.10 (Fri)

Probability Seminar (16:30--18:00 【Venue: Science Complex A 803】)

Speaker : Xu Xia (Chinese Academy of Science)

Title : Lyapunov Exponent and Mobility Edges in Discrete Schrödinger Operators

Abstract :

The concept of the mobility edge (ME), introduced in the pioneering work of Anderson ("The Absence of Diffusion in Certain Random Lattices," Physical Review, 1958) and further developed with Mott, defines the critical energy separating localized states from extended states in disordered systems. Understanding MEs is a key challenge in quantum physics and has profound implications for Anderson localization.

This talk focuses on the analysis of mobility edges through the lens of Lyapunov exponents in discrete Schrödinger operators. By examining the relationship between spectral properties and localization, I aim to provide new insights into this phenomenon.

Additionally, leveraging the Fourier dual approach, I will explore a Schrödinger model rooted in recent experimental studies, including the work by Deng, Ray, Sinha, Shlyapnikov, and Santos (Physical Review Letters, 2019). This exploration bridges theoretical advances with experimental realizations.

2025.1.14 (Tue)

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

Speaker : 宮澤 仁 (Kyoto University)

Title : Boundary Dehn twists on Milnor fibers and Family Bauer--Furuta invariants

Abstract :

We proved that the boundary Dehn twist on the Milnor fiber $Mc(2, q, r)$ is an exotic diffeomorphism relative to the boundary if q, r are odd, coprime integers bigger than 3 and $(q-1)(r-1)/4$ is an odd number. The proof is given by comparing the family relative Bauer--Furuta

invariants of the mapping torus. Moreover, we find an infinite family of 4-manifolds with boundary that admit absolute exotic diffeomorphism.

2025.1.14 (Tue)

Applied Mathematical Analysis Seminar (17:00--17:50 【Venue: Mathematics Building 209】)

Please note: The date, time, and venue of this seminar are different from usual.

Speaker : Taiga Morita (Tohoku University)

Title : 一般次元の単位球面上の scalar field 方程式の正值解の存在性

Abstract :

3次元以上の単位球面上での scalar field 方程式の正值解について、北極からの測地線距離にのみ依存する解の存在性に関して考察する。Brezis--Peletier (2006) によって、3次元の場合、方程式の非線形項の指数 p がソボレフ臨界指数に等しいとき、方程式のパラメーター λ を大きくすると、解の個数が増加することが証明されている。本発表では、3次元以上の任意の次元で、かつ $p > 1$ の場合に、この結果を一般化できることを紹介する。

2025.1.15 (Wed)

Applied Mathematical Analysis Seminar (17:00--17:50 【Venue: Mathematics Building 209】)

Please note: The date, time, and venue of this seminar are different from usual.

Speaker : Yoshinori Furuto (Tohoku University)

Title : 領域上の熱方程式に対する高階微分評価

Abstract :

本発表では、有界領域における線形熱方程式の解の高階微分評価について考察する。Lebesgue 空間の指数 p が 1 より大きい有限の値の場合、Lebesgue 空間における熱半群の2階微分評価は良く知られている。しかし、指数 p が端点にあたる 1 または無限大の場合には、楕円型評価が成立しないため、評価式が正しいかどうかは非自明となる。本発表ではこれらの指数について時刻 0 付近での特異性評価に関する結果を紹介する。

2025.1.16 (Thu)

Applied Mathematical Analysis Seminar (15:00--18:00 【Venue: Science Complex A 801】)

Speaker : Rikuya Kakinuma (Tohoku University)

Title : Berestycki--Lions 条件下における吸収項を伴うスカラー場方程式に対する L^2 正規化解の存在について

Abstract :

本発表では、 L^2 質量制限を伴う非線形スカラー場方程式の解の存在について考察する。 L^2 質量制限を伴わない場合、スカラー場方程式の解の存在を保証するための非線形項の仮定に関しては、Berestycki--Lions (1983) により概ねの必要十分なものを与えられた。一方、 L^2 質量制限を伴う場合、解の存在は Hirata--Tanaka (2019) による峠の補題型の議論や Jeanjean--Lu (2020) による制限付き最小化問題の解析を通して研究された。しかし、いずれの場合も非線形項の条件は Berestycki--Lions 条件よりも強いものであり、特に吸収項を考慮する上で制限が強い。そこで、本発表では Hirata--Tanaka や Jeanjean--Lu の結果を拡張し、非線形項に吸収項を設けることで、Berestycki--Lions 条件により近い仮定の下で非線形スカラー場方程式の解の存在について得られた結果を述べる。

Speaker : Riku Nagai (Tohoku University)

Title : 球面上における Emden 方程式の正值極角対称解の一意性と非一意性について

Abstract :

単位球面上の微分方程式の解において、北極からの角度にのみ依存する解を極角対称解と呼ぶ。本発表では単位球面上の帯状領域における Emden 方程式の正值極角対称解の一意性と非一意性について考察する。Shioji--Watanabe (2016) によって Sobolev 劣臨界の場合と臨界の場合、さらに優臨界の一部の場合について一意性が示されている。本発表では優臨界の示されていなかった部分での新たな一意性の結果、及び多重存在性の結果について述べる。

Speaker : Yuri Soga (Tohoku University)

Title : ある走化性方程式における解の集中現象

Abstract :

本発表では、ある走化性方程式における解の集中現象について考察する。この走化性方程式は Keller--Segel 方程式と類似した数学的構造をもつ一方で、解の長時間挙動において違いがある。本発表では、無限時刻で発散する解の挙動に注目する。この解が、無限時刻においてデルタ関数的特異性をもつことを示す。さらに、ある仮定のもとでは、このデルタ関数の重みが 8π より“真に”大きくなることを示す。

2025.1.20 (Mon)

Number Theory Seminar (13:30--14:10 【Venue: Science Complex A 801】)

13:30--13:50

Speaker : Yuto Tsuruta (Tohoku University)

Title : Kontsevich-Zagierの周期の離散化とq-類似への拡張

13:50--14:10

Speaker : Mahiro Yokomizo (Tohoku University)

Title : 多重保型L-関数と保型反復積分

2025.1.21 (Tue)

Geometry Seminar (15:00--17:30 【Venue: Mathematics Building 305 (Hybrid)】)

Please note: The time of this seminar is different from usual.

Master's thesis presentation rehearsal

Masayasu Goto 「クラスター変換と3次元多様体内の曲面」

Yuya Chiba 「量子群と位相的場の理論」

Takehiro Yamamoto 「無限次元表現と結び目不変量」

Jules Frit 「3-Manifolds topological invariants and characters of CFT」

Yusuke Oiwa 「1-Wasserstein空間における有界変動曲線のリフトの存在とp-Wasserstein空間がAtsuji空間となるための条件」

Shota Chiba 「トーリック多様体の安定性と満洲汎函数の関係」

Kodai Murakami 「ケーリー部分多様体に対する実フーリエ変換」

2025.1.23 (Thu)

Applied Mathematical Analysis Seminar (15:00--18:00 【Venue: Science Complex A 801】)

Speaker : Yuina Sato (Tohoku University)

Title : p - Laplacian を含むある退化放物型方程式の粘性解とその極限問題について

Abstract :

本発表では p - Laplacian を含む, ある退化放物型方程式に対する初期値境界値問題について考察し, p が十分大きい場合に粘性解が一意的に存在すること, およびその粘性解が $p \rightarrow \infty$ としたときに ∞ - Laplacian を含む退化放物型方程式の粘性解に収束することを示す. 正規化された p - Laplacian を含む特異放物型方程式に対する初期値境界値問題の粘性解の一意存在や $p \rightarrow \infty$ としたときの特異極限問題は Banerjee--Garofalo (2013) によって研究された. 正規化された p - Laplacian は弱い特異性を有するが一樣楕円性を保つため, ア・プリオリ評価が準線形放物型方程式の古典論によって保証されるなど, 解析に有利な側面がある. 本研究で扱う退化放物型方程式は古典論の枠組みからは逸脱する問題であり, また発散型にもならないため, 粘性解の理論の援用が重要になる問題と言える.

Speaker : Keita Suzuki (Tohoku University)

Title : 一般化 Hénon 方程式の最小エネルギーの極限について

Abstract :

一般化 Hénon 方程式の最小エネルギーにおいて, パラメータ α を十分大きくした際のエネルギーについて考察する. 通常の Hénon 方程式においては, α を十分大きくした際, 最小エネルギーは最小エネルギー解 u の境界に近い部分の寄与が大きいことが Byeon--Wang (2006) によって示されている. 本発表では一般化した Hénon 方程式においては重み関数 g の値が大きい領域における解 u の値がエネルギーに大きく寄与することを示す.

Speaker : Yukio Nitta (Tohoku University)

Title : 劣線形な局所反応項を持つ非線形熱方程式

Abstract :

本発表では, 劣線形な藤田型方程式の反応項が局所化された問題について考察する. 局所化されていない劣線形な藤田型方程式に関しては Aguirre--Escobedo (1986) によって, 正値解の存在と初期値が恒等的に 0 でない場合の解の一意性が証明されており, 一意性の証明については劣解を用いることで行われている. 本発表は Aguirre--Escobedo の手法を参考にし, 劣解の構成を紹介したのちにそれを用いることで得られる一意性についての部分的結果を述べる.

2025.1.24 (Fri)

Probability Seminar (16:30--18:00 【Venue: Science Complex A 803】)

Speaker : Atsushi Saito, Daichi Furusaki, Wen Feihuang (Tohoku University)

Title : Presentations on Master's thesis

2025.1.28 (Tue)

Geometry Seminar (15:00--17:30 【Venue: Mathematics Building 305 (Hybrid)】)

Please note: The time of this seminar is different from usual.

Master's thesis presentation rehearsal

Kazuki Abe 「置換的リース積を用いて構成される, 与えられた中間増大度を持つ群について」

Hayato Yamada 「Thompson群の漸近次元関数について」

Taisei Wakayama 「Baumslag-Solitar群のalmost convexityについて」

Kentaro Ide 「離散微分幾何におけるWeierstrass表現公式と正則2次微分」

Shinji Hara 「重み付きグラフ上のOllivier Ricci curvatureについて」

Keigo Morishita 「On the Green's function of the Helmholtz equation with the quasi-periodic boundary condition」

2025.1.30 (Thu)

Algebra Seminar (13:30--16:45 【Venue: Mathematics Building 305】)

13:30--15:00

Speaker : Kensuke Aoki (Kyoto University)

Title : 一般シンプレクティック群値Galois表現の変形空間におけるクリスタリン点のZariski稠密性

Abstract :

法 p Galois表現のクリスタリンリフトがどの程度多く存在するかということは現在まで長らく考えられてきた問題である。近年ではBöckle-Iyengar-Paškūnasによって、普遍変形空間内のクリスタリン点のZariski稠密性が一般の場合に証明された。本講演では、このZariski稠密性定理の一般シンプレクティック群 GSp_{2n} に値を取るガロア表現における類似の主張の証明方法について説明する。最初に、証明の鍵となる空間である GSp_{2n} -値の法 p Galois表現のtrianguline deformation spaceを導入し、その構成と基本性質を説明する。そこからtrianguline deformation spaceの幾何によって、普遍フレーム付き変形空間のリジッド生成ファイバー内のクリスタリン点のなす部分空間のZariski稠密性がある条件下で成立することを示す。時間があれば、一般シンプレクティック値のZariski稠密性が成立する仮定を弱める際の議論についても解説する。

15:15--16:45

Speaker : Kohei Takehira (Tohoku University)

Title : 力学系の高さゼータ関数について

Abstract :

Diophantus 幾何学において、高さ関数は多様体上の有理点の分布や数論的性質を調べる上で重要な役割を果たしています。特に、高さ関数から構成されるDirichlet級数である「高さゼータ関数」は、多様体の有理点分布に関する情報を保持していると期待され、注目すべき研究対象となっています。一方、数論的力学系、つまり多項式や代数多様体の自己射の反復合成に関連する数論的問題を扱う分野、においては、力学系の標準高さがCall-Silvermanによって定義され、重要な研究対象として広く研究されています。本講演では、力学系の標準高さから構成されるDirichlet級数である「力学系の高さゼータ関数」を考察します。この問題に関しては未解明の部分が多く残されていますが、Hsiaは基礎体が有限体上の曲線の関数体であり、さらに還元に関して十分良い性質を満たす多項式に対して、この分野の研究を進めています。本講演では、Hsiaの理論を発展させることで得られたゼータ関数の明示公式や漸近公式について解説し、さらに基礎体が代数体の場合に関して得られた部分的な結果についても紹介します。

2025.1.30 (Thu)

Seminar (16:30--19:00 【Venue: Mathematics Building 517】)

Speaker : Timothy van der Valk (Delft University of Technology / Tohoku University (JYPE))

Title : Heart of 4 color theorem

Abstract :

A new proof of the four-color theorem has been given by Thomas et al. in 1995 as a response to the Appel and Haken proof from 1976. Both proofs of the four-color theorem depend on three smaller theorems and a set of configurations that together contradict the existence of a minimal counterexample. The difference is that the new proof has a set of 633 configurations compared to 1476 members of the old one. We elaborate on the key concepts and results of reducibility underlying the four color theorem. The theory is built up from an intuitive and chronological point of view. Every definition is strongly motivated before being introduced. Ring reducibility results of Birkhoff have been rewritten using solid definitions and new notation and figures are included for most intuitive explanations. In addition, several examples of the types of reducibility are given. The primary sources that have been used are Birkhoff's original paper, the insightful book by Rudolf and Gerda Fritsch and the summary paper by Neil Robertson et al.

Organizer: Yoji Akama

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.