



Seminar

October 2024

2024.10.3 (Thu)

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

Speaker : Ulisse Stefanelli (University of Vienna)

Title : Free-boundary problems for accretive growth

Abstract :

Accretive growth is a fundamental process in biological systems, as well as in various technological contexts, including epitaxial deposition and additive manufacturing. The interaction between growth and mechanics in deformable bodies gives rise to a wealth of very challenging mathematical questions. I will provide a brief overview of the fundamental concepts of morphoelasticity, namely, the theory of elastic deformations in growing bodies. In contrast to the classical case, the reference state of a growing body evolves over time, also in response to external stimuli and stress. In some situations, this calls for free-boundary formulations, as the actual shape of the undeformed body is also unknown. I plan to discuss the case of surface accretion, which poses specific challenges. The focus will be the development of a variational framework where the existence of three-dimensional morphoelastic evolution can be proved, both in the infinitesimal and in the finite deformation case. This is work in collaboration with Andrea Chiesa (University of Vienna), Elisa Davoli (TU Vienna), Katerina Nik (TU Delft), and Giuseppe Tomassetti (Roma 3).

2024.10.8 (Tue)

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

Speaker : 谷口 東曜 (The University of Tokyo)

Title : ループ演算と非可換微分幾何

Abstract :

有向曲面上のループ空間のホモロジーには、閉曲線たちの交差から定まる Turaev Lie 余代数と呼ばれる構造があり、これは純粋に位相的な演算として定義される。境界の空でないコンパクトな曲面のときは、その代数的な記述が Alekseev-河澄-久野-Naef により得られている。本講演では、そこに現れる発散写像を紹介し、さらにそれを理解する枠組みとして非可換幾何における接続の理論との関連について説明する。これを応用して、閉曲面の場合に同様の結果を得た。

2024.10.9 (Wed)

Tohoku University OS Special Seminar (16:00--18:00 【Venue: Mathematics Building 209】)

Speaker : 出口 直人 (Tokyo Institute of Technology)

Title : 圧縮性 Navier--Stokes 方程式の定常解の安定性解析

Abstract :

3次元全空間における定常外力付き圧縮性 Navier--Stokes 方程式の定常解の安定性について考察する。外力が小さいときの定常解の存在及び摂動問題の可解性については Shibata--Tanaka (2003) による結果が既に得られている。本発表では定常解周りの初期摂動が十分小さい時の摂動の時間減衰評価及び減衰レートの最適性について得られた結果を紹介する。

2024.10.10 (Thu)

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

Speaker : 仙葉 隆 (Fukuoka University)

Title : 非線形知覚関数を持つ走化性方程式系の球対称解の性質について

Abstract :

本発表では、非線形知覚関数を持つ走化性方程式系の球対称解の性質について考察した結果を述べる。この方程式系の知覚関数は一つのパラメータで表現されている。Winkler 氏は、関連する方程式系の解がこのパラメーターの大きさによって、爆発解が現れる場合と現れない場合を研究し、このパラメーターに閾値があることを示した。本発表では、Winkler 氏が考察した方程式系を単純化しその球対称解のみを考察した。その結果として、球対称な解の性質が線形知覚関数を持つ走化性方程式系のそれと類似することがわかった。さらに、空間2次元の場合の線形知覚関数を持つ走化性方程式系に現れる定常解と類似したものが3次元以上でも現れることがわかった。本発表ではこれらの定常解の性質から特徴的な性質を持つ時間発展する解を構成することができることも述べたい。

2024.10.15 (Tue)

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

Speaker : 坂井 健人 (Osaka University)

Title : Geometric limits of hyperbolic surfaces with boundary along harmonic map rays

Abstract :

曲面間の調和写像を用いると、曲面上の双曲構造を、あるリーマン面上の正則2次微分でパラメトライズすることが可能になる。曲面が閉測地的な境界や王冠状に尖った境界を持つ場合、パラメータ空間は、穴あきリーマン面上の有理型2次微分の空間になる。本講演では、有理型2次微分の空間におけるrayに沿って、双曲構造の極限を取ることを考え、その幾何学的(Gromov-Hausdorff)極限、およびTeichmüller空間論的な極限について、お話ししたい。

2024.10.18 (Fri)

Logic Seminar (15:00--16:30 [Venue: Science Complex A 801(and Online)])

Speaker : Yuto Takeda (Tohoku University)

Title : 鳩ノ巣原理の階層と Tree Theorem

Abstract :

逆数学における鳩ノ巣原理はラムゼイの定理の最もシンプルなバージョンとして 計算可能性理論及び証明論の観点から広く研究が行われてきた。そして近年では鳩ノ巣原理の複雑さによる階層が発見され、その他のラムゼイ型定理や帰納法公理との関係性についても研究が進んでいる。本発表では鳩ノ巣原理の階層について、最新の研究を紹介するとともに、発表者が関心を持っている Tree Theorem との関係についても論じる。

2024.10.18 (Fri)

Probability Seminar (16:30--18:00 [Venue: Science Complex A 803])

Speaker : Jun Masamune (Tohoku University)

Title : 回転対称な特異点をもつ非完備リーマン多様体のラブラシアンの本質的自己共役性について

Abstract :

完備リーマン多様体のラブラシアンは本質的自己共役性を持ち、その自己共役実現はディリクレ・ラブラシアンに限ることはよく知られている。一方、非完備多様体に対しては、完備多様体からコンパクト集合 Σ を取り除くことで得られるような非完備多様体の場合は、この性質は Σ が(2-2) 容量に対して極であることと同値であることが、Hinz=Masamune=Suzuki (2022) により明らかになった。本講演では、回転対称な特異点を有限個もつ非完備リーマン多様体の本問題に対する、井上 敦史 氏とRadoslaw Wojciechowski 氏との共同研究で得た結果を報告する。

2024.10.22 (Tue)

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

Speaker : 米原 修平 (Osaka University)

Title : Poisson幾何学とシンプレクティック垂群

Abstract :

Poisson多様体は滑らかな関数環の上にPoisson括弧が与えられた多様体であり、シンプレクティック垂群はPoisson多様体の「積分」にあたる概念である。本講演では、Poisson幾何学におけるシンプレクティック垂群の役割を、

- (1) シンプレクティック簡約定理の一般化
- (2) Poisson多様体の森田同値性の理論

の観点から紹介する。また、講演者による余シンプレクティック垂群（シンプレクティック垂群の奇数次元アナロジー）に関する結果についても述べる。

2024.10.24 (Thu)

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

Speaker : 渡邊 圭市 (Suwa University of Science)

Title : Keller--Segel--Navier--Stokes system with nonlinear boundary conditions via maximal regularity

Abstract :

本発表では、滑らかな境界を持つ有界領域において、非線形境界条件を含む Keller--Segel--Navier--Stokes 方程式系の初期値問題について考察し、小さな初期値及び外力に対する時間大域適切性の結果を述べる。この方程式系は Xue と Othmer (2009) によって提唱されたものであり、感応性関数が行列値として与えられる点が特徴的である。これまでの既存の研究では、非線形境界条件に起因し、時間大域的弱解の存在を示す際に、適切な切り落とし関数と一様エネルギー評価に基づいて収束部分列を構成していたため、いずれも解の一意性は議論されていない。本発表では熱方程式とストークス方程式の解の最大正則性評価式を組み合わせることで時間大域的強解の一意存在を示す。さらに、十分な正則性を持つ既知関数に対する解の正則性についても考察し、最大値原理と組み合わせることで細胞密度及び化学誘因物質の濃度を表す関数が非負となることも報告する。本研究は 武内 太貴 氏 (九州大学) との共同研究に基づく。

2024.10.25 (Fri)

Logic Seminar (15:00--16:30 [Venue: Science Complex A 801(and Online)])

Speaker : Kaito Ichikura (Tohoku University)

Title : 直観主義論理の部分体系上の算術の分類

Abstract :

爆発律を subminimal logics (Minimal logic の否定を弱めた部分体系を subminimal logic と呼ぶ)上で観察することから始め、そうすることで得られる論理上の算術を証明される論理式の多さに対する関係について調べる。

2024.10.29 (Tue)

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

Speaker : 下山 翔 (The University of Tokyo)
Title : 距離空間上の勾配流のパラメータ変換

Abstract :
距離空間上の関数とパラメータ $p \in (1, +\infty)$ 対し, 距離空間上の p -勾配流とは, 関数値の最急降下方向を表し発展の速さが p でコントロールされる, 距離空間内の曲線である. これは, ユークリッド空間上の滑らかな関数に対する勾配流の一般化である. 距離空間が”内積空間っぽい”かつ関数がある凸性を満たす場合, 2-勾配流は様々な良い性質, 特に一意性, を満たすことが知られている. 一方で, $p = 2$ 以外の場合における p -勾配流の一意性は不明であった. 本講演では, 距離空間上の勾配流の基本事項から始め, 上記設定において $p = 2$ 以外の場合に生じる問題点, それを回避する方法を紹介する.

2024.10.31 (Thu)

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

Speaker : 小林 孝行 (Osaka University)
Title : On the diffusion wave phenomenon for the solutions to the compressible Navier--Stokes--Korteweg system

Abstract :
本発表では, 圧縮性 Navier--Stokes--Korteweg 方程式の初期値問題における定数平衡状態の安定性について考察し, 解の拡散波動現象について得られた結果を述べる. 圧縮性 Navier--Stokes--Korteweg 方程式は, 蒸気と液体の2相流の運動を記述しており, その相転移境界を薄い遷移ゾーンと見なしたモデル方程式である. 圧縮性 Navier--Stokes 方程式における定数平衡状態の安定性の研究で, D. Hoff and K. Zumbrun 等によって得られた解の拡散波動現象の考察を, L^2 および Fourier--Besov 空間の枠組みで, 圧縮性 Navier--Stokes--Korteweg 方程式の場合に拡張した結果を述べる. 前者は九州産業大学の 津田 和幸 氏, 後者は信州大学の 中里 亮介 氏との共同研究である.