

理学専攻
数理解析分野

超局所解析研究室

Microlocal Analysis Lab.

教授

Professor

松井 優

Yutaka MATSUI

○キーワード

超局所解析, 代数解析学, 位相的積分, ラドン変換, 構成可能関数, 双複素解析学

Microlocal Analysis, Algebraic Analysis, Topological (Euler) integrals, Radon transforms, Constructible functions, Bicomplex Analysis

○研究内容

[1] 位相的ラドン変換の反転公式および像の特徴付けに関する研究

劣解析的集合のオイラー数を体積とする, 通常体積概念とは異なる, 積分理論を基にして, CT スキャンなどに応用されるラドン変換について研究している. 特に, グラスマン多様体の間の積分変換について, 位相的ラドン変換の反転公式や像の満たす積分方程式, 特性サイクルのラドン変換像の振る舞いなどを研究している. 例えば, ある劣解析的集合のすべての p 次元アフィン線形空間による切断面のオイラー数から, その集合を完全に復元できることなどが得られている.

[2] レフシェッツ型不動点定理の超局所解析的研究

構成可能層係数のレフシェッツ型不動点定理について, 不動点集合が孤立点とは限らず, 高次元の多様体となる場合を研究している. 例えば, 不動点集合が重複度 1 のコンパクト多様体となる写像のレフシェッツ数が不動点集合のオイラー数に等しいことが, 従来よりも弱い仮定の下で得られている. また, 構成可能層の特性サイクルの理論を一般化したレフシェッツサイクルを導入し, その超局所解析的性質について研究し, 様々な結果を共同研究により得ている.

[3] 多項式写像のミルナーモノドロミーや無限遠点におけるモノドロミーの決定に関する研究

多項式写像のミルナーモノドロミーや無限遠点におけるモノドロミーについて, ゼータ関数やジョルダン標準形の決定を研究している. 特に, 構成可能層の近傍サイクルやモチーフの理論を応用し, ジェネリックな仮定の下で, ゼータ関数や混合ホッジ数を多項式のニュートン図形を用いて具体的に記述する公式が共同研究により得られている. これらにより, モノドロミーの固有値やジョルダン標準形を決定することができる.

[4] 双複素正則関数の性質の研究

2つの独立な虚数単位をもつ双複素数環上の正則

関数の性質について研究している. 特に, 関数のべき等元分解から直接には得られない双複素正則関数特有の性質や, 双複素正則関数の零点の分布について研究している. 例えば, ライリー値を用いた不等式評価による大域的な双複素正則関数の特徴づけや決定, また自己反転性をもつ双複素多項式の特徴づけなどが共同研究により得られている.

○最近の業績

【学術論文】

- [1] Y. Matsui, Y. Sato, Generalized self-inversive bicomplex polynomials with respect to the j -conjugation, Bull. KMS. 58, 885–895, 2021.
- [2] Y. Matsui, Y. Sato, Characterization theorems of Riley type for bicomplex holomorphic functions, Comm. KMS. 35, 825–841, 2020.
- [3] Y. Ike, Y. Matsui, K. Takeuchi, Hyperbolic localization and Lefschetz fixed point formulas for higher dimensional fixed point sets, IMRN. 2018, 4852–4898, 2018.
- [4] K. Takeuchi, Y. Matsui, Monodromy at infinity of polynomial maps and A -hypergeometric functions, Sugaku Vol.29, No.1, 2016, 67–99.
- [5] Y. Matsui, A range characterization of topological Radon transforms on Grassmann manifolds, Rev. Roumaine Math. Pures Appl., Vol.60 (4), pp.423–440, 2015, Dec.
- [6] Y. Matsui, An inversion formula of Schapira type for topological Radon transforms of definable functions, RIMS Kokyuroku Bessatsu B52, pp.85–96, 2014.
- [7] N. Hayashi and Y. Matsui, Decomposition formulae for generalized hypergeometric functions with the Gauss–Kummer identity, Commun. Korean Math. Soc. 29, pp97–108, 2014.
- [8] Y. Matsui and K. Takeuchi, Motivi Milnor fibers and Jordan normal forms of Milnor monodromies, Publ. Res. Inst. Math. Sci. 50, pp.207–226, 2014.
- [9] Y. Matsui and K. Takeuchi, Monodromy at infinity of polynomial maps and Newton polyhedra (with Appendix by C. Sabbah), IMRN 2013, pp.1691–1746, 2013.

【科学研究費採択実績】

- ・科学研究費 若手研究(B) (2015–2018年度)
- ・科学研究費 基盤研究(C) (2019–2023年度)