松尾　信一郎　（まつお　しんいちろう／MATSUO, Shinichiroh）　准教授

研　究　室　理学部A館 451号室　(内線番号 2409)
電子メール　shinichiroh@math.nagoya-u.ac.jp
https://www.math.nagoya-u.ac.jp/~shinichiroh/
https://www.math.nagoya-u.ac.jp/~shinichiroh/index_en.html　(in English)
所 属 学 会　日本数学会

研究テーマ

- 無限・空間・複雑
- 幾何解析・微分幾何
- ゲージ理論・格子ゲージ理論・指数定理・力学系・スカラー曲率・Nevanlinna理論

研究テーマの概要

私の三大研究テーマは「無限・空間・複雑」です．これまでは主に無限と空間に興味があり，有限次元の幾何に由来する非線形偏微分方程式の解のモジュライ空間を，無限次元の幾何の観点から超越的手法により研究してきました．論文[7, 4]ではDonaldson理論でのChern-Simons汎関数のなす無限次元力学系をGromovの平均次元の観点から研究しました．論文[5]ではNevanlinna理論でのBrody曲線からなる無限次元力学系の平均次元を計算しました．論文[6]では定スカラー曲率計量からなる無限次元空間の上の体積汎関数の逆問題を解きました．論文[3]はSeiberg-Witten理論でのChern-Simons-Dirac汎関数のなす無限次元力学系への興味に由来し，Seiberg-Witten方程式の新しい摂動を導入しました．現在の興味の対象は複雑さです．無限とは有限ではないことですが，無限次元モジュライ空間の研究には単にそれが有限次元でないことを超克した視点が必要でした．さて，複雑とは単純ではないことです．果たして無限次元モジュライ空間は複雑なのでしょうか．

また，最近の新たな興味の方向性として空間の離散化があり，格子ゲージ理論に創発された数学を研究しています．論文[1]ではドメインウォールフェルミオンのη不変量によりAtiyah-Patodi-Singer指数を表す公式を数学的に厳密に確立しました．

主要論文・著書

[1] H. Fukaya, M. Furuta, S. Matsuo, T. Onogi, and S. Yamaguchi, *The Atiyah-Patodi-Singer index and domain-wall fermion Dirac operators*, Communications in Mathematical Physics, 380 (2020) 1295–1311.

[2] M. Ishida, S. Matsuo, and N. Nakamura, *Yamabe Invariants and the* Pin$^-(2)$*-monopole Equations*, Mathematical Research Letters 23 (2016) 1047–1067.

[3] S. Matsuo and M. Furuta, *The perturbation of the Seiberg-Witten equations revisited*, Journal of the Mathematical Society of Japan 68 (2016) 1–14.

[4] S. Matsuo and M. Tsukamoto, *Local mean dimension of ASD moduli spaces over the cylinder*, Israel Journal of Mathematics 207 (2015) 793–834.

[5] S. Matsuo and M. Tsukamoto, *Brody curves and mean dimension*, the Journal of the American Mathematical Society 28 (2015) 159–182.

[6] S. Matsuo, *The prescribed scalar curvature problem for metrics with total unit volume*, Mathematische Annalen 360 (2014) 675–680.

[7] S. Matsuo and M. Tsukamoto, *Instanton approximation, periodic ASD connections, and mean dimension*, Journal of Functional Analysis 260 (2011) 1369–1427.

経歴

2016 年　名古屋大学大学院多元数理科学研究科 准教授
2012 年　大阪大学大学院理学研究科 助教
2011 年　京都大学大学院理学系研究科数学教室 JSPS PD
2010 年　東京大学大学院数理科学研究科 GCOE 特任研究員
2010 年　東京大学 博士 (数理科学)

学生へのメッセージ

博士前期課程に入学するまでに Riemann 面の理論を学んできてください．特に，調和函数の存在定理のいろいろな証明のからくりを理解することが重要です．そこに幾何解析の萌芽があるからです．

博士前期課程では幾何解析の非線形問題への典型的手法の習得を目標として，時代を画する論文を一つ選び，それを一緒に徹底的に読むことから始めましょう．例えば，

[1] J. Sacks and K. Uhlenbeck, *The existence of minimal immersions of 2-spheres*, Ann. of Math. 113 (1981) 1–24.

[2] J. Eells and J. Sampson, *Harmonic mappings of Riemannian manifolds*, Amer. J. Math. 86 (1964) 109–160.

[3] R. Hamilton, *Three-manifolds with positive Ricci curvature*, J. Differential Geom. 17 (1982) 255–306.

[4] S. Donaldson, *Connections, cohomology and the intersection forms of* 4*-manifolds*, J. Differential Geom. 24 (1986) 275–341.

[5] C. Taubes, *Self-dual Yang-Mills connections on non-self-dual* 4*-manifolds*, J. Differential Geom. 17 (1982), 139–170.

[6] K. Fukaya and K. Ono, *Arnold conjecture and Gromov-Witten invariant*, Topology 38 (1999) 933–1048.

[7] K. Uhlenbeck and S-T. Yau, *On the existence of Hermitian-Yang-Mills connections in stable vector bundles*, Comm. Pure Appl. Math. 39 (1986) 257–293.

[8] R. Schoen and S-T. Yau, *On the proof of the positive mass conjecture in general relativity*, Comm. Math. Phys. 65 (1979), 45–76.

[9] S-T. Yau, *On the Ricci curvature of a compact Kähler manifold and the complex Monge-Ampère equation. I*, Comm. Pure Appl. Math. 31 (1978) 339–411.

[10] S. Donaldson, *Symplectic submanifolds and almost-complex geometry*, J. Differential Geom. 44 (1996) 666–705.

は時代を変えました．この論文たちにはアイデアがあります．最初に読む論文の数学が刷り込まれるので，どれを読むかでその後の方向性は決まりますが，どれを読んでも豊穣な世界が開けていますので，直観で選ぶと良いでしょう．

一般に，博士前期課程は辛いです．私もそうでした．勉強から研究に相転移するときだからです．一番大切なことは強い心と不等式への愛と無限への憧憬です．数学が好きなら乗り越えられます．