

## 1. 学歴

1991年 3月 東京工業大学理学部数学科卒業  
1993年 3月 東京工業大学大学院修士課程数学専攻修了  
1994年 6月 東京工業大学大学院博士後期課程数学専攻修了  
1994年 6月 博士(理学) 東京工業大学

## 2. 職歴・研究歴

1994年 8月 東京工業大学理学部数学科助手  
1998年 4月 東京工業大学大学院理工学研究科助手  
2006年 10月 東京工業大学大学院理工学研究科助教授  
2007年 4月 東京工業大学大学院理工学研究科准教授  
2016年 4月 東京工業大学理学院数学系准教授  
2017年 4月 一橋大学大学院経済学研究科教授

## 3. 学内教育活動

### A. 担当講義名

#### (a) 学部学生向け

微分積分 I, 幾何学 I, 幾何学 II, 現象解析, 数理解析 I, 古典解析

#### (b) 大学院

現象解析, 数理解析 I, 数理解析 II, 古典解析

### B. ゼミナール

学部後期, 大学院

### C. 講義およびゼミナールの指導方針

微分積分, 線形代数は数学のみならず社会科学において数理的アプローチを試みる際, 必要不可欠な道具となるので基本的な概念の理解と基本的な計算問題が一通りできるようになることを目標に指導する。講義の時間に演習問題を解く時間を設けることで, 講義内容の理解を深めることを図る。

学部2年時以降の講義では, 数学の各分野の入門となるような基本的な内容を講義する。数学の基本的な考え方を理解し, 基本的な問題の解決に応用できるようになることを目標にする。講義の理解のために, レポート問題も随時課す。

ゼミナールでは数学の本を輪講する。テキストは参加者の好みと学力に応じて相談しながら選択する。数学の本を隅々まで理解しながら読み進めるには多くの時間と努力が必要になる。本に書かれている内容を理解することはもちろん大切であるが, 理解できない場合でも, 分からない理由をはっきりさせることは肝心である。参加者には辛抱強く自分の頭で考えるように指導する。

ゼミナールの参加者は微分積分，線形代数の基本事項をある程度理解していることを想定しているが，そうでない学生には基本的な数学のテキストを選んで，基礎学力をしっかりと身に着かせるように指導する。

#### 4. 主な研究テーマ

微分方程式を用いて空間の大域的な性質を調べる大域解析学が専門である。現在の研究テーマは

- (1) 幾何学的変分問題
- (2) 関数空間の特異点の研究
- (3) 無限次元モース理論とディラック方程式

である。

(1) に関しては，関数解析的な手法を用いて，幾何学に現れる非コンパクトな変分問題を研究している。(2) では，非自明な位相を持つ超関数の解析的な性質と位相的な性質の相関関係を研究している。(3) では，無限次元空間上の汎関数の臨界点と空間の位相的性質の関係性を与えるモース理論を，ディラック方程式への応用を視野に入れながら研究している。

#### 5. 研究活動

##### A. 業績

##### (b) 論文(査読つき論文には\*)

- \* Characterization of the strong closure of  $C^\infty(B^4, S^2)$  in  $W^{1,p}(B^4, S^2)$  ( $16/5 < p < 4$ ). *Journal of Analysis and Applications*. 19-2, pp.361-372 (1995).
- \* Convergence result for the weak solutions of nonlinear elliptic systems. *Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications*. 24-8, pp.1247-1259 (1995).
- \* Energy gap phenomenon and the existence of infinitely many weakly harmonic maps for the Dirichlet problem. *Journal of Functional Analysis*. 129-2, pp.243-267 (1995).
- \* Relaxed Yang-Mills functional over 4-manifolds. *Topological Methods in Nonlinear Analysis*. 6-2, pp.235-253 (1995).
- \* A free boundary value problem of nematic liquid crystals with variable degree of orientation. *Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications*. 26-2, pp.149-169 (1996).
- \* Optimal regularity of harmonic maps from a Riemannian manifold into a static Lorentzian manifold. *Pacific Journal of Mathematics*. 178-1 (1997), pp.71-93.
- \* Some new properties of Sobolev mappings: intersection theoretical approach. *Proceeding of the Royal Society of Edinburgh: Section A Mathematics*. 127-02, pp.337-358 (1997).
- \* On topologically distinct solutions of the Dirichlet problem for Yang-Mills connections. (with Antonella Marini) *Calculus of Variations and Partial Differential Equations*. 5-4, pp.345-358 (1997).
- \* Non-existence and uniqueness results for boundary value problems for Yang-Mills connections. *Proceeding of the American Mathematical Society*. 125-6, pp.1737-1744 (1997).
- \* Energy estimate, energy gap phenomenon, and relaxed energy for Yang-Mills functional. *Journal of Geometric Analysis*. 8-1, pp.43-64 (1998).
- \* Regularity of harmonic maps into a static Lorentzian manifold. *Journal of Geometric Analysis*. 8-3, pp.447-463 (1998).

「Sobolev 写像の近似問題と幾つかの性質について」 変分問題とその周辺 研究集会報告集『数理解析研究

所講究録』 1076, pp.16-26 (1999)

- \* Classification of blow-up points and multiplicity of solutions for  $H$ -systems. *Communications in Partial Differential Equations*. 25.7-8, pp.1259-1325 (2000).
  - \* On the construction of solutions of the Landau-Lifshitz equation. *Differential and Integral Equations*. 13.1-3, pp.159-188 (2000).
  - \* On the asymptotic behavior of the solutions of the Landau-Lifshitz equation. *Advances in Differential Equations*. 5.7-9, pp.1033-1090 (2000).
  - \* On the asymptotic analysis of  $H$ -systems. I. Asymptotic behavior of large solutions. *Advances in Differential Equations*. 6-5, pp.513-546 (2001).
  - \* On the asymptotic analysis of  $H$ -systems. II. The construction of large solutions. *Advances in Differential Equations*. 6-6, pp.641-700 (2001).
  - \* Obstructions to the extension problem of Sobolev mappings. *Topological Methods in Nonlinear Analysis*. 21-2, pp.345-368 (2003).
- Multiple solutions for the Dirichlet problem for  $H$ -systems. 変分問題とその周辺 研究集会報告集『数理解析研究所講究録』 1347, pp.55-72 (2003)
- \* Multiple solutions for the Dirichlet problem for  $H$ -systems with small  $H$ . *Communications in Contemporary Mathematics*. 6-04, pp.579-600 (2004).
  - \* Obstruction theory for the approximation and the deformation problems for Sobolev mappings. *Annals of Global Analysis and Geometry*. 27-4, pp.299-332 (2005).
  - \* On global singularities of Sobolev mappings. *Mathematische Zeitschrift*. 252-4, pp.691-730 (2006).
- Topology of Sobolev bundles. 変分問題とその周辺 研究集会報告集『数理解析講究録』 1528, pp.104-116 (2007)
- \* A regularity result for a class of degenerate Yang-Mills connections in critical dimensions. *Forum Mathematicum*. 20-6, pp.1109-1139 (2008).
  - \* On a minimizing property of the Hopf soliton in the Faddeev-Skyrme model. *Reviews in Mathematical Physics*. 20-07, pp.765-786 (2008).
  - \* Topological and analytical properties of Sobolev bundles, I: the critical case. *Annals of Global Analysis and Geometry*. 35-3, pp.277-337 (2009).
  - \* Topological and analytical properties of Sobolev bundles. II. Higher dimensional cases. *Revista Matem'atica Iberoamericana* 26-3, pp.729-798 (2010).
  - \* Regularity and energy quantization for the Yang-Mills-Dirac equations on 4-manifolds. *Differential Geometry and its Applications*. 28-4, pp.359-375 (2010).
  - \* Nonlinear Dirac equations with critical nonlinearities on compact Spin manifolds. *Journal of Functional Analysis* 260-1, pp.253-307 (2011).
  - \* Existence results for solutions to nonlinear Dirac equations on compact spin manifolds. *Manuscripta Mathematica*. 135.3-4, pp.329-360 (2011).
  - \* On the existence of nonlinear Dirac-geodesics on compact manifolds. *Calculus of Variations and Partial Differential Equations*. 43.1-2, pp.83-121 (2012).
  - \* Small coupling limit and multiple solutions to the Dirichlet problem for Yang-Mills connections in four dimensions. I. (with Antonella Marini) *Journal of Mathematical Physics*. 53-6, 063706 (2012).

- \* Small coupling limit and multiple solutions to the Dirichlet problem for Yang-Mills connections in four dimensions. II. (with Antonella Marini) *Journal of Mathematical Physics*. 53-6, 063707 (2012).
- \* A perturbation method for spinorial Yamabe type equations on  $S^m$  and its application. *Mathematische Annalen*. 355-4, pp.1255-1299 (2013).
- \* Sobolev bundles with abelian structure groups. *Calculus of Variations and Partial Differential Equations*. 49.1-2, pp.77-102 (2014).
- On superquadratic Dirac equations on compact spin manifolds. Geometry of solutions of partial differential equations. 研究集会報告集『数理解析研究所講究録』1896, pp.79-97 (2014).
- \* Spinorial Yamabe type equations on  $S^3$  via Conley index. *Advanced Nonlinear Studies*. 15-1, pp.39-60 (2015).
- \* Morse-Floer theory for superquadratic Dirac equations, II: construction and computation of Morse-Floer homology. *Journal of Fixed point theory and applications*, 19-2, pp. 1315-1363 (2017年6月).
- \* Morse-Floer theory for superquadratic Dirac equations, I: relative Morse index and compactness. *Journal of Fixed point theory and applications*, 19-2. pp. 1365-1425 (2017年6月).
- \* On the multiple existence of superquadratic Dirac-harmonic maps into flat tori. *Calculus of Variations and Partial Differential Equations*, 58-4. article number 126 (2019).
- \* Morse homology for asymptotically linear Dirac equations on compact manifolds. *Journal of Differential Equations*, 269-6, pp 5062-5109 (2020).
- \* Asymptotically linear Dirac-harmonic maps into flat tori. *Differential Geometry and its Applications*, 75, article number 101726 (2021).

## B. 最近の研究活動

### (a) 国内外学会発表(基調報告・招待講演には\*)

- 非線形ディラック方程式に対するモース理論(数理科学セミナー), 開催年月日:2017年5月24日, 一橋大学
- \*非線形ディラック方程式に対するモース・フレアーホモロジー(第22回幾何と解析セミナー), 開催年月日:2017年6月23日, 東北大学情報科学研究科
  - \*非線形ディラック方程式に対するモース・フレアーホモロジー(微分方程式の総合的研究), 開催年月日:2017年12月16日 - 12月17日, 開催地:東京工業大学理学院
  - \* Perturbed Dirac-harmonic maps into flat tori: existence and multiplicity(楕円型・放物型研究集会), 開催年月日:2019年11月22日 - 11月23日, 開催地:龍谷大学瀬田キャンパス

### (b) 国内研究プロジェクト

- 「非線形ディラック方程式に対するモース・フレアー理論」 科研費基盤研究(C) 2015年度 - 2019年度  
「偏微分方程式の幾何と逆問題」 科研費基盤研究(B) 2018年度 - 2021年度  
「ディラック型方程式に対する幾何解析とモース理論の展開」 科研費基盤研究(C)2020年度 - 2021年度

---

## 6. 学内行政

### (b) 学内委員会

- 共通科目図書選定委員会委員(2017年4月 - 2018年3月)  
教職課程専門委員会(2018年4月 - 2020年3月)  
クラス顧問(2018年4月 - 2020年3月)

附属図書館委員会委員(2018年4月 - 2020年3月)

学生委員会委員(2019年4月 - 2021年3月)

---

## 7. 学外活動

### (a) 他大学講師等

一橋大学非常勤講師(2016年4月 - 9月)

### (b) 所属学会および学術活動

アメリカ数学会(American Mathematical Society)

---

## 8. 官公庁各種審議会・委員会等における活動

日本学術振興会 特別研究員等審査会専門委員, 卓越研究員候補者選考委員会書面審査員および国際事業委員会書面審査員・書面評価員(2017年8月1日 - 2018年7月31日)