

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2006～2009

課題番号：18340044

研究課題名（和文）力学系理論における関数解析的方法の研究

研究課題名（英文）Study of Functional Analytic method for dynamical systems

研究代表者 辻井 正人 (TSUJII MASATO)
九州大学・数理学研究院・教授

研究者番号：20251598

研究分野：力学系理論

科研費の分科・細目：数学・大域解析学

キーワード：力学系，関数解析，カオス，量子カオス，ゼータ関数

1. 研究計画の概要

本研究の目的は力学系理論における関数解析的な手法，特に超関数やフーリエ解析を用いた方法について研究することである。基礎理論を構築するとともに，その応用として「相関の減衰」，「部分双曲的力学系のエルゴード的性質」や「力学系のゼータ関数」などの関連する力学系の課題を研究する。基礎理論については非等方的ヘルダー・ソボレフ空間をより一般化した（超）関数の空間について考察を進める。また，相関の減衰については特に双曲的な連続力学系の場合について深く研究し，セルバーグの負定曲率閉曲面の測地流についての結果に対応する結果を示し，さらにそれを一般化することを目標とする。また，部分双曲的な力学系の物理測度について，生成的な条件の下で，その一般化した意味での特異台の構造についての研究を進める。特に，Shub による安定エルゴード性についての予想を肯定的に解決することを目指す。さらに，九州大学および日本国内における力学系理論研究の基盤を整えることは今後の研究の持続的な発展を考える上で重要であり，若手研究者の支援と他分野の研究者の交流を進める。

2. 研究の進捗状況

双曲的な力学系についての関数解析的方法の研究については，これまでに離散的に力学系の研究がほぼ完成し，現在は連続力学系の研究に重点を移している。連続力学系の場合の典型的な例として，負曲率多様体上の測地

流を研究し，それについても成果を上げつつある。これらの研究は当初の計画通り，またはそれ以上の成果を上げており，より発展的な研究につながることを期待される。一方，部分双曲的な力学系についての研究は，当初の期待に反して，いくつかの技術的な困難に阻まれて，十分な成果を上げていない。この点については今後の研究の課題である。また，九州大学における力学系の研究基盤の整備については，既に九州大学において力学系セミナーを立ち上げ，2年間で25回にわたって力学系や関連した分野の第一線の研究者の講演を行い，国内でも有数の研究拠点として認識されつつあり，一定の成果を上げている。また，国内の力学系の研究集会について，特に若手研究者への旅費援助を通じて参加を促し，全体的なレベルアップを図っている。

3. 現在までの達成度

2. で述べた進捗状況から，現在までの達成度は，部分双曲的な力学系についての研究が当初の期待ほど成果を上げていない点を除けばほぼ順調と考えられる。特に，双曲的な力学系についての研究については当初の予定を超えて進展している。

4. 今後の研究の推進方策

今後は，部分双曲的な力学系についての技術的な困難を克服するための研究を継続するが，より多くの研究資源を双曲的な力学系に関する部分の成果をより発展させるために使うつもりである。特に，本研究の新生児には遠い課題と考えていた量子カオスの半古

典論への応用などの課題が現在では既に視野に入るものとなっているので、その方向の研究を進めたいと考えている。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 4 件)

(1) Tsujii, Masato,

Decay of correlations in suspension semi-flows of angle-multiplying maps. *Ergodic Theory Dynam. Systems* 28 (2008), no. 1, 291—317

(2) Baladi, Viviane; Tsujii, Masato,

Dynamical determinants and spectrum for hyperbolic diffeomorphisms

In "Probabilistic and Geometric Structures in Dynamics", *Contemp. Math.* (Amer. Math. Soc.), Volume

in honour of M. Brin's 60th birthday

(3) Liverani, Carlangelo; Tsujii, Masato

Zeta functions and dynamical systems. *Nonlinearity* 19 (2006), no. 10, 2467--2473.

(4) Avila, Artur; Gouëzel, Sébastien; Tsujii, Masato

Smoothness of solenoidal attractors. *Discrete Contin. Dyn. Syst.* 15 (2006), no. 1, 21--35.

[学会発表] (計 4 件)

(1) "Spectrum of transfer operators for hyperbolic flows" (2008.2.13-15, Workshop GREFI-MEFI 2008 "From dynamical systems to statistical mechanics", at CIRM, Marseille)

(2) "Quasi-Compactness of Transfer Operators for Contact Anosov Flows" (2008.5.24-25 CTS workshop on

dynamical systems, National Tsing-Hua university, Taiwan)(2*60 minutes)

(3) "Quasi-compactness of transfer operators for contact Anosov", (2008.6.24, WORKSHOP on HYPERBOLIC DYNAMICAL SYSTEMS WITH SINGULARITIES, Irwin Schrodinger Institute, Vienna) (60 minutes)

(4) " 負曲率多様体の測地流における相関の減衰 " (2008.9.1, Dynamics of complex systems 2008, 北海道大学) (60minutes)

2008.9.10 "Quasi-compactness of transfer operators for contact Anosov flows" (Dynamics Days Asia Pacific 5, 新奈良公会堂) (30minutes)

[図書] (計 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 件)

名称 :

発明者 :

権利者 :

種類 :

番号 :

出願年月日 :

国内外の別 :

○取得状況 (計 件)

名称 :

発明者 :

権利者 :

種類 :

番号 :

取得年月日 :

国内外の別 :

[その他]