

はしがき

自然科学や工学、社会科学の広い分野における複雑現象は離散時間あるいは連続時間の力学系で記述されることが多い。これらの決定論力学系にランダム項が加わった系や不定外力が加わった非自励系で起きる新しい現象などは古くから興味を持たれている。そのような現象には雑音誘起カオスや雑音誘起秩序と呼ばれているものなど、多くの種類があり、そのメカニズムの究明は重要で興味深い課題であると思われる。また、ランダム力学系理論を決定論的力学系理論の一般化ととらえることがあり、その一般論を構築することも大変重要なことである。応用系の分野においてもランダム力学系を用いてのモデリングやシミュレーションを行う研究例が非常に多くなってきており、理論と応用両者の連携も見られる。また、ランダム項を付加したニュートン法などの、ランダム力学系理論の具体的応用も見つかりはじめ、新しい方向の研究が始まることを予感させる。

さらにその一方で、集合値写像による力学系が上記に関連しており、近年、その重要性が認識されはじめている。その中でも特に、反復関数系と言われているシステムはフラクタル幾何学の枠組みで数十年に渡って研究がなされてきている。また、力学系において自然にフラクタル図形が現れるように、ランダム力学系においてもフラクタル図形は現れ、かつ決定論的力学系においてとは異なる重要な文脈においてフラクタル図形とフラクタル幾何学が重要な意味を持つことが近年明らかになってきた。そのため、ランダム力学系理論とフラクタル幾何学の相互乗り入れの重要性を感じるようになった。

本研究集会では2019年8月29日から9月2日の5日間にかけて、上記の様々な目的のもとに多くの分野から研究者が集まり、32の講演と27のポスター発表が行われ、活発な議論と有益な意見交換がなされた。

本研究集会の開催にあたっての数理解析研究所の資金的援助と、共同利用掛をはじめとする事務スタッフの皆様の支援に心より感謝申し上げたい。

また、以下の科学研究費による援助に対して感謝する。

- 日本学術振興会 基盤研究 (C) No.18K03441, 研究代表者: 佐藤讓 (北海道大学), 「ランダム力学系理論に基づく確率カオスの現象論とその応用」
- 日本学術振興会 基盤研究 (B) No.19H01790, 研究代表者: 角大輝 (京都大学), 「ランダムな実および複素力学系、正則写像半群とフラクタル幾何学の研究」
- 日本学術振興会 挑戦的研究 (萌芽) No.19K21834, 研究代表者: 矢野孝次 (京都大学), 「確率過程論的アプローチによるランダム力学系の理論研究」

ランダム力学系理論とフラクタル幾何学の研究
Research on the Theory of Random Dynamical Systems and Fractal Geometry
RIMS 共同研究（公開型）報告集

2019 年 8 月 29 日～9 月 2 日
研究代表者 角 大輝（Hiroki Sumi）

目次

1. Sums, products, ratios and intersections of two Cantor sets
高橋 悠樹 (Yuki Takahashi) 東北大学 (Tohoku U.)
2. Zeros of some random polynomials and connectedness locus of family of fractals
中島 由人 (Yuto Nakajima) 京都大学 (Kyoto U.)
3. Non-autonomous iterated function systems and fractals
伊縫 寛治 (Kanji Inui) 慶應義塾大学 (Keio U.)
4. Examples of third noise problems for action evolutions with infinite past
伊藤 悠 (Yu Ito) 京都産業大学 (Kyoto Sangyo U.)
世良 透 (Toru Sera) 京都大学 (Kyoto U.)
矢野 孝次 (Kouji Yano) 京都大学 (Kyoto U.)
5. Asymptotic solution of Bowen equation for perturbed potentials defined on
shift spaces
田中 晴喜 (Haruyoshi Tanaka) 和歌山県立医科大学 (Wakayama Medical U.)
6. THE HAUSDORFF DIMENSION OF THE REGION OF MULTIPLICITY ONE
OF OVERLAPPING ITERATED FUNCTION SYSTEMS ON THE INTERVAL
下村 健吾 (Kengo Shimomura) 大阪大学 (Osaka U.)
7. Projective Hausdorff measure for Cantor sets
和田 昌昭 (Masaaki Wada) 大阪大学 (Osaka U.)
8. QUENCHED EXPONENTIAL MIXING FOR RANDOM EXPANDING
SEMIFLOWS
中野 雄史 (Yushi Nakano) 東海大学 (Tokai U.)

9. On Possible Limit Functions on a Fatou Component in non-Autonomous Iteration
 Mark Comerford U. Rhode Island
 Christopher Staniszewski Framingham State U.

10. Non-i.i.d. random holomorphic dynamical systems
 渡邊 天鵬 (Takayuki Watanabe) 京都大学 (Kyoto U.)

11. Classification of generic random holomorphic dynamical systems
 associated with analytic families of rational maps
 角 大輝 (Hiroki Sumi) 京都大学 (Kyoto U.)

12. ランダムカ学系における異常拡散
 佐藤 譲 (Yuzuru Sato) 北海道大学 (Hokkaido U.)/ London Math. Lab.

13. Centre manifold analysis of plateau phenomena in learning of
 three-layer perceptron
 筒井 大二 (Daiji Tsutsui) 大阪大学 (Osaka U.)

14. ON THE CONTINUITY OF LYAPUNOV EXPONENTS FOR SYSTEMS
 WITH ADDITIVE NOISE
 Isaia Nisoli U. Federal do Rio de Janeiro

15. Szemerédi's theorem and fractal dimensions of sets avoiding
 (k, ϵ) -arithmetic progressions
 齋藤 耕太 (Kota Saito) 名古屋大学 (Nagoya U.)

16. The Laplacian on some self-conformal fractals and Weyl's asymptotics for its eigenvalues:
 A survey of the ergodic-theoretic aspects
 梶野 直孝 (Naotaka Kajino) 神戸大学 (Kobe U.)

17. Estimate of martingale dimension revisited
 日野 正訓 (Masanori Hino) 京都大学 (Kyoto U.)

18. Markov operator cocycle の漸近的周期性
 中村 文彦 (Fumihiko Nakamura) 北見工業大学 (Kitami Inst. Tech.)
 中野 雄史 (Yushi Nakano) 東海大学 (Tokai U.)

19. On the existence of absolutely continuous σ -finite invariant measures
for random dynamical systems
豊川 永喜 (Hisayoshi Toyokawa) 北海道大学 (Hokkaido U.)
20. Invariant measure of a random map with a rare entrance of the neighborhood of an
indifferent fixed point
井上 友喜 (Tomoki Inoue) 愛媛大学 (Ehime U.)
21. Sample-wise central limit theorem with deterministic centering for
nonsingular random dynamical systems
盛田 健彦 (Takehiko Morita) 大阪大学 (Osaka U.)
22. A necessary and sufficient condition for constrictive Markov operators
岩田 友紀子 (Yukiko Iwata) 東北学院大学 (Tohoku Gakuin U.)
23. From normal to anomalous diffusion in simple dynamical systems
Rainer Klages Queen Mary U. London
24. Infinite Invariant Measure in a Heterogeneous Accumulation Process
秋元 琢磨 (Takuma Akimoto) 東京理科大学 (Tokyo U. Sci.)
25. Functional limit theorem for intermittent interval maps
世良 透 (Toru Sera) 京都大学 (Kyoto U.)