

2023 年度 個人研究実績・成果報告書

2024 年 4 月 22 日

所属	基盤教育機構	職名	助教	氏 名	新井裕太
研究課題	可解な構造を持つ確率過程の研究				
研究キーワード	相互作用粒子系, 行列式, 推移確率		当年度計画に対する達成度	2.順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が達成できた	
関連するSDGs項目	9. 産業と技術革新の基盤をつくろう	該当なし		該当なし	該当なし

1. 研究成果の概要

界面成長と呼ばれる現象は森林火災やバクテリアコロニーの成長等で観られるものとして、広く知られている。界面成長において、界面の高さに関する揺らぎの性質は普遍的なものであると考えられており、関連研究において、フィールズ賞受賞者やノーベル物理学賞受賞者が出るほど活発に研究がされている。上記の性質は Kardar-Parisi-Zhang (KPZ) 普遍性と呼ばれている。TASEP (完全非対称排他過程) のように、粒子の推移確率が行列式構造で書き表せる相互作用粒子系は実際に計算できる系であるため、KPZ 普遍性を観る上で重要なものであると考えられている。また、上記のような相互作用粒子系は確率的セルオートマトンとして観ることができるため、交通流における渋滞問題を考える際にも用いられている。

本研究では、TASEP やその関連モデルを扱い、最先端の組合せ論的アプローチや複素解析を用いることで、その推移確率について新たな数学的標識を得ることに成功した。

(本研究は、海外の研究者も含めて非常に競争が激しいものであるため、詳細については控える。2024 年度以降に論文を執筆していく予定である。)

2. 著書・論文・学会発表等

(できるだけご記入ください。査読の有無及び海外研究機関等の研究者との国際共著論文がある場合は必ず記載)

【論文 (査読あり)】

【論文】 [1] Y.Arai, On the KPZ scaling and the KPZ fixed point for TASEP, *Math Phys Anal Geom.*, 27, 4, (2024).

【著書・論文 (査読なし)】

【著書】 [2] 新井裕太 他, 千葉商科大学「情報入門」大学生のための情報リテラシー 2023 (5 章担当), 加藤文明社, 2023 年 4 月 1 日第 1 刷発行。

【学会発表等】

[3] 新井裕太, On the Chapman-Kolmogorov equation for LPP (招待講演), 東京確率論セミナー, 東京大学, 2023 年 5 月。

[4] Yuta Arai, The KPZ fixed point and the KPZ scaling in TASEP (invited lecture), Stochastic Analysis on Large Scale Interacting Systems, Kyoto University, October 2023.

[5] 新井裕太, TASEP の KPZ 固定点について, 新潟確率論ワークショップ, 新潟大学, 2024 年 3 月。

3. 主な経費

研究及び講演に使うタブレット PC や出張旅費等に使用した。

4. その他の特筆すべき事項（表彰、研究資金の受入状況等）

【招待講演】

- ・ 招待講演を 2 件行った（【学会発表等】の[3],[4]）。

（本文は2 ページ以内にまとめること）