

## 【2019 年度 研究活動報告】

早稲田大学・理工学術院・先進理工学部・物理学科 湯浅一哉  
Kazuya YUASA, Department of Physics, Waseda University

### ■論文発表

- 1) Daniel Burgarth, Paolo Facchi, Hiromichi Nakazato, Saverio Pascazio, and Kazuya Yuasa, “Generalized Adiabatic Theorem and Strong-Coupling Limits,” *Quantum* **3**, 152 (2019) [Featured by Martin Fraas, *Quantum Views* **3**, 18 (2019)].
- 2) Takaaki Monnai, Shohei Morodome, and Kazuya Yuasa, “Relaxation to Gaussian Generalized Gibbs Ensembles in Quadratic Bosonic Systems in the Thermodynamic Limit,” *Physical Review E* **100**, 022105 (2019).
- 3) Paolo Facchi, Giorgio Parisi, Saverio Pascazio, Antonello Scardicchio, and Kazuya Yuasa, “Phase Diagram of Bipartite Entanglement,” *Journal of Physics A* **52**, 414002 (2019).

### ■学会・研究会発表

- 1) 前田豊・新徳誠也・湯浅一哉, 「複数の量子チャンネルの順序の量子重ね合わせ: 量子状態の保持への応用」, 第 40 回量子情報技術研究会 (QIT40) (九州大学, 2019 年 5 月 20 日).
- 2) 前田豊・新徳誠也・湯浅一哉, 「複数の量子チャンネルの順序の量子重ね合わせ: 量子状態保持への応用」, 第 64 回物性若手夏の学校 (岐阜, 2019 年 8 月 5-9 日).
- 3) 棚橋将・越原健太・湯浅一哉, 「量子測定の繰り返しによる熱流の誘起」, 第 64 回物性若手夏の学校 (岐阜, 2019 年 8 月 5-9 日).
- 4) 前田豊・新徳誠也・湯浅一哉, 「複数の量子チャンネルの順序の量子重ね合わせによる量子状態保持」, 日本物理学会 2019 年秋季大会 (岐阜大学, 2019 年 9 月 10 日).
- 5) Kazuya Yuasa, Teruo Matsubara, Paolo Facchi, and Vittorio Giovannetti, “Optimal Gaussian Metrology for Generic Multimode Interferometric Circuit,” 12<sup>th</sup> Italian Quantum Information Science Conference (IQIS 2019) (University of Milan, Milano, Italy, September 9-12, 2019).
- 6) Kazuya Yuasa, “Quantum Zeno Dynamics and Adiabatic Theorem” (invited), Quantum Information Processing in Non-Markovian Quantum Complex Systems (QIPQC 2019) (Nagoya University, Nagoya, Japan, December 9-12, 2019).
- 7) 越原健太・湯浅一哉, 「マクスウェルの悪魔による電流逆流モデル: 厳密解に基づく非マルコフ性の効果」, 日本物理学会第 75 回年次大会 (名古屋大学, 2020 年 3 月 16 日).
- 8) 棚橋将・越原健太・湯浅一哉, 「量子測定の繰り返しによる熱流の誘起」, 日本物理学会第 75 回年次大会 (名古屋大学, 2020 年 3 月 19 日).

## ■ 研究成果の概要

- 1) 量子多体系のエンタングルメントを一般的な Rényi エントロピーで議論し、エンタングルメントの度合いを変化させていった場合に起こる 2 種類の相転移を Rényi エントロピーの一般的な  $q$  の値について解析した.
- 2) 保存量が存在する系は一般に熱平衡状態には緩和せず、一般化された Gibbs 状態 (GGE) へと緩和すると考えられている. 本研究では、ボース粒子系の可解モデルを解析し、任意の初期状態から Gauss 型の GGE へ緩和することを厳密解に基づいて示した.
- 3) 量子開放系の時間発展に適用することができる断熱定理を証明し、従来知られていた強結合極限による量子 Zeno 効果のすべてを統一的に記述できる枠組みを構築するとともに、これまで知られていなかった一般化された量子 Zeno 効果を証明した.