

【2017 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, Giancarlo Garnero, Hiromichi Nakazato, Saverio Pascazio, and Kazuya Yuasa, “Can Decay Be Ascribed to Classical Noise?” *Open Systems & Information Dynamics* **24**, 1750001 (2017).
- 2) Christian Arenz, Daniel Burgarth, Vittorio Giovannetti, Hiromichi Nakazato, and Kazuya Yuasa, “Lindbladian Purification,” *Quantum Science and Technology* **2**, 024001 (2017).
- 3) Jukka Kiukas, Kazuya Yuasa, and Daniel Burgarth, “Remote Parameter Estimation in a Quantum Spin Chain Enhanced by Local Control,” *Physical Review A* **95**, 052132 (2017).
- 4) Antonella De Pasquale, Kazuya Yuasa, and Vittorio Giovannetti, “Estimating Temperature via Sequential Measurements,” *Physical Review A* **96**, 012316 (2017).
- 5) Paolo Facchi, Marilena Ligabò, and Kazuya Yuasa, “On the Derivation of the GKLS Equation for Weakly Coupled Systems,” *Open Systems & Information Dynamics* **24**, 1740017 (2017).
- 6) Paolo Facchi, Saverio Pascazio, Francesco V. Pepe, and Kazuya Yuasa, “Long-Lived Entanglement of Two Multilevel Atoms in a Waveguide,” *Journal of Physics Communications* **2**, 035006 (2018).

■学会・研究会発表

- 1) 石川慧・門内隆明・湯浅一哉, 「エネルギー固有状態による熱平衡系の記述: 縮退の重要性」, 第 62 回物性若手夏の学校 (岐阜, 2017 年 7 月 25 日-29 日) [優秀ポスター賞].
- 2) 牛尾慎之介・湯浅一哉, 「緩和過程による量子ダイナミクスの射影と量子系制御」, 第 62 回物性若手夏の学校 (岐阜, 2017 年 7 月 25 日-29 日).
- 3) Shohei Morodome, Takaaki Monnai, and Kazuya Yuasa, “Quantum Fluctuation Relation for Nonequilibrium Steady State: Analysis with an Exactly Solvable Model,” YITP Workshop “Quantum Thermodynamics: Thermalization and Fluctuations” (Kyoto, Japan, September 27-30, 2017).
- 4) Satoshi Ishikawa, Takaaki Monnai, and Kazuya Yuasa, “Eigenstate Thermalization Hypothesis and Degeneracy of Hamiltonian,” YITP Workshop “Quantum Thermodynamics: Thermalization and Fluctuations” (Kyoto, Japan, September 27-30, 2017).
- 5) 石川慧・門内隆明・湯浅一哉, 「エネルギー固有状態による熱平衡系の記述: 縮退の重要性」, 日本物理学会第 73 回年次大会 (東京理科大学, 2018 年 3 月 22 日).

■研究成果の概要

- 1) 観測によって測定対象に引き起こされる状態変化をも制御手段として利用する「量子系制御」を研究している。前年度までの研究で、任意のユニタリー制御は高次元空間中における 2 種類の可換な（自明な）ユニタリー制御を組み合わせることで生成される時間発展を元の空間に射影して得られるものとみなすことができることがわかっていたが（Hamiltonian purification）、同じことが非ユニタリー制御でも成り立つこと（Lindbladian purification）を明らかにした。
- 2) 量子効果を活用して古典的計測精度限界を超える「量子計測」に関する研究を行なっている。特に、温度の計測に注目し、系に量子測定を繰り返して得られる測定結果の間の量子相関を活用することによって計測精度を向上できることを明らかにした。
- 3) 量子系に適切に制御を加えること（最適量子制御）によって系に含まれるパラメータを計測する精度を劇的に向上できることを明らかにした。