

量子系における情報熱力学

平澤尚之

慶應義塾大学工学部物理学科 2 年

2015 年 12 月 5 日

1 はじめに

Maxwell のデーモンの問題を発端に研究が始まった情報処理のある系の熱力学は近年特に理解が進んだ分野の一つである。そのような系の熱力学では相互情報量や transfer entropy などの情報量が本質的であることがここ数年の間で分かってきた。本講演ではそれらの結果について、系の構成要素が量子力学に従うときを考え、議論を行う。

2 講演内容

まず開放系の量子力学と量子測定について簡単に解説を行う。次に量子系における情報量を定義し、熱力学第二法則との関係を調べる。最後にその結果を情報処理のある系へと拡張し、具体的な系を紹介しながらその物理的な意味を考える。

参考文献

- [1] T. Sagawa, Second Law-Like Inequalities with Quantum Relative Entropy: An Introduction, in M. Nakahara and S. Tanaka (eds.), “Lectures on Quantum Computing, Thermodynamics and Statistical Physics”, Kinki University Series on Quantum Computing (World Scientific, 2012). arXiv:1202.0983
- [2] T. Sagawa, M. Ueda, Second Law of Thermodynamics with Discrete Quantum Feedback Control, Phys. Rev. Lett. 100, 080403(2008). arXiv:0710.0956
- [3] T. Sagawa, M. Ueda, Minimal Energy Cost for Thermodynamic Information Processing: Measurement and Information Erasure, Phys. Rev. Lett. 102, 250602(2009). arXiv:0809.4098
- [4] 石坂 智, 小川 朋宏, 川内 亮周, 木村 元, 林 正人, 量子情報科学入門, 共立出版 (2012)