

量子情報の非平衡統計力学的アプローチ

キーワード： 量子通信 エンタングルメント ディコヒーレンス 量子チャンネル
人間文化創成科学研究科 先端融合系 量子情報物理学 番雅司、北島佐知子
E-mail: ban.masashi@ocha.ac.jp URL: <http://sofia.phys.ocha.ac.jp/qinfo/> TEL: 5978-5326

量子力学と情報科学を融合した量子情報科学の物理学的基礎を非平衡統計力学的手法を用いて研究しています。エンタングルメントのディコヒーレンスと制御理論の定式化、量子テレポーテーションや量子デンスコーディングの情報伝送特などを明らかにしました。また、量子情報は未来の情報通信技術としても期待されています。

連続変数量子テレポーテーションの入出力関係：

$$\hat{\rho}_{\text{out}} = \int_{-\infty}^{\infty} dx \int_{-\infty}^{\infty} dp P(x, p) \hat{D}(x, p) \hat{\rho}_{\text{in}} \hat{D}^{\dagger}(x, p)$$

離散変数量子デンスコーディングの通信路容量：

$$C = \log N + S((1/N)\hat{\mathcal{L}}\hat{1}) - S((\hat{\mathcal{L}} \otimes \hat{J})|\Psi\rangle\langle\Psi|)$$

誤り確率最小量子測定を記述する確率作用素測度： $\hat{\Pi}_1, \hat{\Pi}_2, \dots, \hat{\Pi}_n$

$$\hat{\Pi}_k = \hat{\Phi}^{-1/2} |\psi_k\rangle\langle\psi_k| \hat{\Phi}^{-1/2} \quad \left(\hat{\Phi} = \sum_{k=1}^n |\psi_k\rangle\langle\psi_k| \right)$$