

氏名： 北島 佐知子 (KITAJIMA SACHIKO)
所属： 人間文化創成科学研究科先端融合系
職名： 准教授
学位： 博士 (理学)
専門分野： 量子情報理論、非平衡統計力学
E-mail： kitajima.sachiko@ocha.ac.jp

◆研究キーワード / Keywords

ディコヒーレンス / 量子情報理論 / 量子通信理論
decoherence / quantum information theory / quantum communication

◆主要業績

• Masashi Ban, Sachiko Kitajima and Fumiaki Shibata : Generalized model of the quantum measurement process in an environment, Phys. Rev. A, 79 (2009) 032113.

◆研究内容 / Research Pursuits

非平衡統計力学の手法により、量子コヒーレンス消失とその抑制過程に関する研究に取り組んだ。
注目する量子系と、それを取り囲む環境系との間の相互作用によって、注目する系は時間を経るごとにその状態が変化し、初期状態の情報を失っていく。我々は密度行列の時間発展方程式を出発点として、注目する量子系が量子コヒーレンスを消失する過程の時間発展を調べた。具体的には、量子確率模型を取り上げ、注目する系として2状態系、それを取り囲む環境系を揺動磁場とし、注目する系の密度行列の時間発展を追った。
さらに、量子コヒーレンス消失過程に対して、パルス印加によるその抑制過程の解析を試みた。すなわち、パルスを印加することによって密度行列の時間発展がいかに変化するかに着目した。パルス印加効果は、コヒーレンスを消失させる相互作用を打ち消すように働くことがわかり、現在さらに詳細な検討が続いている。

◆教育内容 / Educational Pursuits

学部 : 電磁気学演習、物理数学演習を担当。

大学院 : 博士後期課程の学生 1 名、博士前期課程の学生 2 名が参加するゼミ (量子情報理論の基礎、個々の研究テーマ) を行った。

◆研究計画

量子系のコヒーレンス消失と、その抑制過程に関する研究をさらに遂行する。このテーマは、量子系の基礎的問題であり、かつ、量子情報分野における重要な基本問題である。我々は非平衡統計物理の視点より、この問題に取り組む。

具体的にはいくつかの理論模型を用いて、環境と注目系との相互作用によって惹き起こされるコヒーレンス消失過程を明らかにし、その上で、コヒーレンス消失の抑制メカニズムを取り入れた理論研究を行う。

特に、可解な理論模型による、より詳細な理論解析を目指す。