

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 量子状態の制御と保護を両立させる相転移環境

2. 個人研究者名

馬場 基彰（京都大学白眉センター 特定准教授）

3. 事後評価結果

本研究の目標は、トレードオフの関係にある、量子ビットの制御性とデコヒーレンスの抑制を両立させるための理論を構築することである。そのために「超強結合・超放射相転移」という物理現象に注目し、デコヒーレンスを抑制するなどの量子的な機能の提案を目指した。

まずは超強結合・超放射相転移の物理の解明を進め、その中から量子機能として活用できる成果を見出すことに注力した。光と物質が超強結合する系では、熱平衡下において基底状態が量子もつれ状態になりえることはすでに知られていたが、馬場氏が実験家との共同研究において磁性体における超強結合制御の数値解析を実施したところ、超放射相転移点においては完全スクイーミングが得られることを発見した。続いて系の基底状態の解析解を導き、超放射相転移にて2モード量子スクイーズド状態を得て量子テレポーテーションを実施する方向性を示した。

今後は、超強結合という特異な状況下にある系の量子情報技術に向けた活用方法や測定方法を明らかにし、他の系や手法に対する定量的な優位性を示すことが、量子機能の創製という観点から求められる。