

馬場 基彰

大阪大学大学院基礎工学研究科
招へい教員

量子状態の制御と保護を両立させる相転移環境

§ 1. 研究成果の概要

本研究で注目する超放射相転移は、ある温度を下回った際に、物質との相互作用によって電磁場が自発的に発生する現象です。この現象は1973年に提唱されて以来、いまだ実現された例がなく、その実現のためには量子力学特有の性質を示す物質が必要となります。この未踏の現象を実現することで、これまでにない物質と電磁場の量子力学的状態を制御し、それによって社会的実用性のある機能を産み出すことが、本研究の狙いです。

2018年度は、この超放射相転移の実現と制御に向けて理論・実験の両面から研究しました。まず、超放射相転移を示す物質を探索する上で必須となる「電磁場が発生することによるエネルギーコスト」の定量的かつ信頼性高い評価に、世界で初めて成功しました。また、超放射相転移を実際に実現できたとして、それを容易に制御できるようなユニークなサンプルを作成し、簡単なデモンストラーションを行いました。さらに、有望な候補物質と考えられる磁性体の中で、超放射相転移に類似の相転移が起こる可能性を示唆する実験結果が得られました。

§ 2. 研究実施体制

- ①研究者：馬場 基彰(大阪大学大学院基礎工学研究科 招へい教員)
- ②研究項目
 - ・超放射相転移に類似の相転移を起こす超伝導回路の設計と性能評価
 - ・超放射相転移の探索