

2024 年度
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

研究担当者	水上 雄太
研究機関名	東北大学
所属部署名	大学院理学研究科
役職名	准教授
研究課題名	非接触型熱輸送測定で拓く創発準粒子の熱電交差相関
研究実施期間	2024 年 10 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

研究成果の概要

熱はエネルギーの一形態として、物質中のさまざまな素励起によって担われ、それらの運動を通じて発生・拡散する。物質中における熱の流れを制御し、それを他のエネルギー形態へと高効率に変換することは、膨大な電力消費を伴う現代の高度情報化社会において、極めて重要な課題の一つである。本研究においては、新規な熱デバイスの実現に資する技術基盤として、新たな熱物性および熱電物性を開拓することを目的とする。とりわけ、従来の電子系に加えて、量子スピン系や超伝導体において創発する非自明な準粒子に着目し、それらが示す独自の熱物性・熱電物性の解明に取り組む。

本年度は、研究代表者がこれまでに開発してきた熱物性測定手法を基盤に、ナノグラムスケールの微小試料にも対応可能な高分解能力カロリメーターの作製を行った。特に、測定対象として想定される無機および有機物質の中には、微小な単結晶試料しか得られない系も多く存在するが、本手法により、それらにおける準粒子励起の高確度かつ高精度な観測が可能となる。また、従来の比熱測定技術を応用することで、試料への電極設置を必要としない熱輸送係数の測定系も構築した。これにより、接触抵抗や試料加工による影響を排除しつつ、熱物性および熱電物性の本質的な理解が可能となる。今後は、これらの新たな測定手法を磁場・電場などの外場環境下において運用し、非線形応答を含む多様な熱的挙動の解明を目指す。