

所属・資格 物理学科・助手

申請者氏名 岩崎 義己

研究課題		磁性体中のスピン熱輸送の探索と機構解明
報告の概要	研究目的 および 研究概要	本研究は、量子磁性体中のスピン熱輸送の機構解明を熱伝導度測定を用いて実施して、磁気状態や磁気励起子の動的描像の解明を目指す。熱伝導度測定は、物性を支配する準粒子の相関や励起状態を調べる有力な手段であり、量子磁性体 Pr <sub>2</sub> Zr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> や a-RuCl <sub>3</sub> では新奇な準粒子励起について熱伝導度から探索されている。SrCuO <sub>2</sub> 等では低次元量子スピンモデルに起因する高い熱伝導度が注目されるなど、基礎物性研究にくわえて応用的観点からも、量子磁性体における熱輸送機構の探索は関心を集めている。本研究では、申請者が実施してきた「微小結晶にも適応可能な熱伝導度測定法」を活用することで、これまで大きさの問題から測定不可能であった様々な量子磁性体への探索を可能にする。さらに温度や磁場によって磁気状態を変化させることで、磁性体の熱輸送量の制御に繋げるなど高度機能性も探索する。
	研究の結果	本研究テーマにおいては、外部磁場によって磁気構造が切り替わる特性を備えた新しい有機磁性体の材料開発に至った。この成果により、磁気状態に依存して熱輸送量が変化する「スピン熱輸送」において、外部磁場で熱輸送量を自在に制御できる可能性が示され、新たな熱輸送材料の探索に向けた道が開けた。また、学外出張の機会を活用し、スピン熱輸送の特性評価に不可欠な「磁場中熱伝導度測定システム」の精度向上にも成功した。特に強磁場環境下で最低温度における測定精度を向上させ、磁場中における量子磁性体の磁気状態を反映したスピン熱輸送の精密な評価が可能となった。今年度の研究成果は、学術論文等の発表という形で対外的に発信しており、その内容は成果物記入欄に記載している。
	研究の考察・反省	低温領域において高精度な測定が可能となった一方で、100~200 K の高温域において相転移近傍がある場合に、その挙動をより鋭敏に捉えるためにさらに装置の改良が重要であることがわかった。相転移の機構にもよるが比熱の変化によりサンプルへの優位な温度差を与えることが難しくなる場合があり、この点への注意が必要であることが判明した。これらの知見を踏まえ、装置の改良と関連情報の収集に注力し、より高温域での熱輸送特性評価が可能なシステムの構築を進めていく方針である。
研究発表 学会名 発表テーマ 年月日/場所	研究成果物 テーマ 誌名 巻・号 発行年月日 発行所・者	<p>※この欄は、本報告書提出時点で判明している事項についてご記入ください。</p> <p>&lt;研究成果物&gt;</p> <p>① テーマ:Realization of a spin-1/2 Kondo necklace model with magnetic field-induced coupling switch 誌名 巻・号: <i>Physical Review Research</i> <b>7</b>, L012023-1-L012023-6 (2025). 発行年月:2025年1月 発行社:American Physical Society 発行者:H. Yamaguchi, Y. Tominaga, T. Kida, K. Araki, T. Kawakami, <b>Y. Iwasaki</b>, K. Kimura, M. Hagiwara</p> <p>② テーマ:Magnetic properties of a spin-1/2 mixed coordination lattice 誌名 巻・号:<i>Phys. Rev. B</i> <b>110</b>, 134414-1-134414-7 (2024). 発行年月:2024年10月 発行社:American Physical Society 発行者:S. Morota, K. Toko, T. Kida, M. Hagiwara, K. Araki, Y. Hosokoshi, K. Kimura, <b>Y. Iwasaki</b>, H. Yamaguchi</p>