

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	鬼頭 俊介
研究機関名	東京大学
所属部署名	大学院新領域創成科学研究科
役職名	助教
研究課題名	第4世代放射光を用いた電子軌道観測の新展開
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

本研究課題では、我が国が誇る第4世代放射施設 SPring-8-II における単結晶 X 線回折を用いることで、世界トップレベルの価電子密度観測を目指す。特に、空間分解能、極低温測定、非平衡状態観測、時分割計測などにおける現状の限界を突破することで、価電子密度観測の破壊的イノベーションを実現する。

2024 年度は、(1) オペランド測定・解析システムの構築、(2) 外場下単結晶 X 線回折実験の確立、(3) 極低温精密測定が可能な実験システムの構築を進めた。(1)については、SPring-8 の BL02B1 ビームラインの担当者である中村 唯我 博士主導で実験条件の自動決定システムの開発を始めた。(2)については、典型的な強相関物質である二酸化バナジウムを標準試料として、電流印加下での単結晶 X 線回折実験を行った。X 線回折測定と同時並行で、試料温度や電流-電場特性をモニタリングするシステムを構築した。また、温度の外部制御も組み込むことで、温度-電流密度の二次元相図上の測定が可能となった。ここで得られたノウハウをもとに、2025 年度は絶縁体試料を用いた電場下での X 線回折実験を行う予定である。(3)については、東京大学 物性研究所の巖 正輝 助教と共同で、小型冷凍機の開発を行った。初号機がほぼ完成したため、2025 年度の夏ごろに BL02B1 ビームラインにてテスト測定を行う予定である。