

2023 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	新居 陽一
研究機関名	東北大学
所属部署名	金属材料研究所
役職名	准教授
研究課題名	先端計測による強相関フォノンクスと熱機能の開拓
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

### 研究成果の概要

本年度は対称性の破れに起因する新しいフォノン応答の探索と先端熱イメージング装置の開発の二つに注力した。前者の成果としては「表面弾性波の非相反回折」の発見である。強磁性体 Ni で回折格子を作成し、これによる表面弾性波の回折現象を詳細に調べたところ、次数の正負に応じて回折強度が異なることを初めて見出した。そして理論解析から、この現象が強磁性共鳴を介した表面弾性波の共鳴散乱現象に起因していることを明らかにした。本現象は、表面弾性波と磁性体の間の角運動量のやり取りによって生じる新しい散乱現象とも言える。

二つ目の研究では、先端熱イメージング装置の開発に向け超伝導 NbN ボロメータの試作に取り組んだ。様々なスパッタ条件で製膜することで、バルクの超伝導転移温度に近い 15K 程度の超伝導薄膜が得られる条件を確立した。また電子ビームリソグラフィーを用いて超伝導ナノワイヤデバイスを作成するための条件最適化を進めた。今後は、これら作成した超伝導ナノワイヤの基本的な性質を明らかにし、超高感度な熱検出が可能かを調べる予定である。

また上記二つの高周波 (GHz) 測定を効率的に行うために、複数 (4 本) の高周波セミリジッドケーブルが導入された測定プローブを新たに構築した。プローブ回転機構を組み込むことで、無冷媒超電導磁石中で様々な角度に磁場を加えながら多チャンネルの高周波測定が可能となった。これによって翌年度以降の研究を加速するための基盤が構築できた。