

海外支援プログラム実験終了報告書

2017年 10月 23日

実験者1 (氏名・所属) : 奥山大輔・東北大学多元研
実験者2 (*1) (氏名・所属) : Johannes Reim・東北大学多元研
研究代表者 (氏名・所属) : 奥山大輔・東北大学多元研
中性子散乱課題番号・装置名 : 17578・HERMES
実験課題名 (*2) : Powder diffraction experiment on chiral magnetic Re5Ru3Al2
利用施設・装置 : ANSTO・QUOKKA
利用期間 : 年 2017月 16日 ~ 2017年 10月 20日
実験の概要 (*3) : <p>空間反転対称性が破れかつ低温で格子に非整合なヘリカル磁気秩序を示す Pr5Ru3Al2 の単結晶試料を用いて磁場中低温での中性子小角散乱実験を行なった。申請書を出した当初は粉末試料を用いて行う予定であったが最近単結晶の育成に成功したため、情報量がより多いことが期待される単結晶試料を用いて行なった。Pr5Ru3Al2 は磁化測定の結果より、低温磁場中で複数の磁気秩序相が存在することが明らかになっている。近年、反転対称性の破れた系においてヘリカル磁気構造が観測されている物質では、磁場中で磁気スカーミオンやソリトン格子といったトポロジカルな欠陥構造が安定する可能性があることが示唆されている。そのため、Pr5Ru3Al2 でもそのような特殊な磁気秩序状態が存在しているかという興味より、低温磁場中で観測されている複数の相における磁気構造の変化を観測することがこの実験の目的である。実験は ANSTO の QUOKKA において横磁場の超伝導マグネットを使用して行った。</p> <p>実験の結果、無磁場の粉末試料で観測されていた Pr5Ru3Al2 のヘリカル磁気構造は伝播波数(q q q) であることが観測され、粉末試料とコンシステントであった。さらに、やや高温の点移転直下 0.3 K 程度のポケットで伝播波数が(q q 0)へと変化することも判明した。磁場を印加した相では、(q q 0)の反射に加え、そこから 60 度回転した方向にも新しい反射が観測された。このような立方晶の対称性を破った反射の出現は、2 通りの解釈が考えられる。1 つは結晶の異なるドメイン(不純物)が存在することである。もう 1 つはそのような磁気構造が実際に実現しているケースであり、データの解析を行うことで、そのどちらが実現しているかを議論する予定である。</p>

(*1) 1人のみ支援を受けた場合は空欄でお願いします。

(*2) 物性研中性子共同利用で採択された課題名です。

(*3) 簡単な記述で構いません。この報告書の提出をもって、旅費が支給されます。また、実験終了後 2ヶ月以内に物性研 ISSP-NSL Database (<http://quasi.issp.u-tokyo.ac.jp/db/index.php>)から activity report の提出をお願い致します。