

海外支援プログラム実験終了報告書

2017年4月20日

実験者1 (氏名・所属) : 吉田 雅洋・東京大学物性研究所
実験者2 (*1) (氏名・所属) : 植田 大地・東京大学物性研究所
研究代表者 (氏名・所属) : 吉田 雅洋・東京大学物性研究所
中性子散乱課題番号・装置名 : 17507・4G-GPTAS
実験課題名 (*2) : 多段メタ磁性転移を示す空間反転対称性の破れた CePdSi ₃ における磁気構造の決定
利用施設・装置 : SNS, BL-9・CORELLI
利用期間 : 2017年4月10日 ~ 2017年4月13日
実験の概要 (*3) : <p>我々は最近の報告で、空間反転対称性の破れた Ce 化合物である CePdSi₃ に対する比熱及び磁化測定の結果から、零磁場における 3 段の逐次転移、弱強磁性、多段メタ磁性転移といった特異な磁性を示し、それによって複雑な H-T 相図を提案した。本課題では、零磁場逐次転移における 3 相の磁気構造を決定することを目的とし、CePdSi₃ に対する中性子弾性散乱実験を行った。この実験は、海外支援プログラムを受け、Oak Ridge National Laboratory の Spallation Neutron Source (SNS) にある BL-9 (CORELLI) を利用した。</p> <p>最低温の III 相における測定において、明瞭な核反射と、$Q_m \sim Q \pm (0.3, 0, 0)$ 及び $Q \pm (0, 0.3, 0)$ に、磁気反射の観測に成功した (Q_m: 磁気反射, Q: 核反射)。この結果から、これまで不明であった磁気伝搬ベクトルを $k \sim (0.3, 0, 0)$ であることがわかった。観測された磁気反射の内、$Q = (1, 0, 1)$ 周りに注目し、その温度変化を測定すると、我々が報告している各逐次転移温度付近で、磁気反射の積分強度が変化していることがわかった。一方で、そのピーク幅には明瞭な変化は確認できなかった。また、H 方向に対するピーク位置も明らかな変化は確認できなかったが、d-spacing としてみると、わずかな変化が II 相-III 相の相境界で生じていた。これらの解析は、SNS 全体で共有の解析ソフト Mantidplot で行った。</p> <p>本実験において、これまで不明であった磁気伝搬ベクトルを観測することに成功した。また、磁気反射の強度変化も捉えることができていることから、磁気構造を推定することができると考えている。一方で、Mantidplot での解析に不慣れな部分も多くあるため、現地スタッフとの連携から、ソフトに精通し、より詳細なデータ抽出及び解析を行う必要があり、当面の課題として残っている。本課題の達成により、磁場印加時の磁気構造解明への基盤となり、その結果 CePdSi₃ における複雑な H-T 相図の起源解明へ繋がることを期待できる。</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。