

海外支援プログラム実験終了報告書

2016年8月5日

実験者 1 (氏名・所属) : 南部雄亮・東北大学

実験者 2 (*1) (氏名・所属) :

研究代表者 (氏名・所属) : 南部雄亮・東北大学

中性子散乱課題番号・装置名 : 16570・C2-3-1 iNSE

実験課題名 (*2) : 鉄系梯子型物質 BaFe₂Se₃ の中性子スピンエコー

利用施設・装置 : NCNR・NGA NSE

利用期間 : 2016年7月19日 ~ 2016年8月4日

実験の概要 (*3) :

2008年に LaOFeAs の超伝導が発見されて以来、鉄系化合物が盛んに研究されている。これまでは 1111、122、11、111 系などの物質群が主に調べられてきた。最近我々は鉄系化合物で初めての梯子型物質 BaFe₂Se₃ について粉末中性子回折を行い、その磁気構造を明らかにした。鉄の二足梯子が *b* 軸方向に走るこの物質では、4つの鉄位置を単位とした、いわゆるブロック型の磁気構造が実現している。これは最近発見された母物質がモット絶縁体である K₂Fe₄Se₅ の磁気構造を想起させ、鉄系化合物において単ストライプ、複ストライプに次ぐ3つめの磁気構造の型であると言える。BaFe₂Se₃ では短距離磁気相関を経て磁気秩序が 255 K 程度で起こるが、他のバルク物性からは検出が難しく、単結晶磁化率にわずかな異常が見られるのみである。しかしながら、最近の共同研究からはメスバウア測定では 255 K 付近には異常が観測されず、磁気転移に付随する hyperfine field の異常が 235 K 以下になって観測されると報告されている。この差違の原因の可能性として、測定プローブの時間スケールの違いが考えられる。中性子回折が 10⁻¹⁴ ~ 10⁻¹² 秒の時間スケールを持つのに対して、メスバウア測定は 10⁻⁷ 秒程度である。これが事実であれば、系として 20 K の領域にまたがって磁気揺動が存在することになり、興味深い。本実験は BaFe₂Se₃ の磁気秩序に伴う磁気揺動を中性子スピンエコー法を用いて明らかにすることを目的とした。実験は、NIST Center for Neutron Research に設置された NGA NSE を用いて行った。波長は 5 Å と 6 Å を組み合わせ、6 Å については shorty についても測定を行い、3桁の時間スケールに渡って実験を行った。測定の間時間スケール内では明確な緩和は見られなかったが、時間スケールよりも遅いスピンの体積分率の温度依存性について詳細に調べることができた。

(*1) 1人のみ支援を受けた場合は空欄をお願いします。

(*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。