

海外支援プログラム実験終了報告書

2016年11月1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) 沖野友貴・東北大学
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 : 16912・C1-1 HER
実験課題名 (*2) : スピントロニクス物質 YIG の低エネルギー磁気励起
利用施設・装置 : ANSTO・SIKA
利用期間 : 2016年10月17日 ~ 2016年10月24日
実験の概要 (*3) : <p>電子の持つ電荷の自由度に加え、スピンの自由度にも着目したスピントロニクスの研究において、スピン流が大きな注目を集めている。2008年に報告されたスピンゼーベック効果 (SSE) は、強磁性金属と常磁性金属薄膜を接合した系に温度勾配を印加することで、接合界面にスピン流が生成される現象である。また、SSEは磁性絶縁体である Y3Fe5O12 (YIG) を用いても発現することが明らかとなっている。磁性絶縁体における SSE はフェリ磁性体である YIG の磁気励起と深く結びついている。YIG はフェリ磁性体としてよく知られているが、その磁気励起を観測したものは 1970 年代の三軸分光器による中性子非弾性散乱による報告に限られており、その全容解明が求められている。昨年我々は SNS 設置の HYSPEC を用いて YIG の磁気励起の全体像を明らかにした。今回、HYSEPC では到達できなかった低エネルギー領域に注目して中性子非弾性散乱実験を行った。</p> <p>本実験は、YIG の低エネルギー磁気励起について三軸分光器を用いて明らかにすべく行った。試料はフローティングゾーン炉で作製した単結晶試料 8 g を用い、中性子散乱分光器は ANSTO の炉室に設置された冷中性子三軸分光器 SIKa を用いた。室温よりも高い温度の磁気励起を観測するため高温 CCR、CF-12 を用いた。実験は 10 K、300 K、450 K で主に $E_f = 5$ meV で行った。特に 10 K においてはガンマ点近傍の低エネルギー励起をより良いエネルギー分解能で観測するため、$E_f = 3.5$ meV の測定も行った。その結果、ガンマ点(2,2,0)から H[001]、N[110]、P[111]方向のいずれにおいても磁気励起の分散形状は線形で説明できず、二乗に従うことが明らかになった。また、フォノンの測定も行い、理論的に予言されているフォノンとマグノンが交差する点でのマグノン寿命の増大についても調べたが、測定分解能範囲内においてそのような結果は見られなかった。</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。