

海外支援プログラム実験終了報告書

2019 年 5 月 8 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) : 岡田宏成・東北学院大学
中性子散乱課題番号・装置名 : 19562・T1-3 HERMES
実験課題名(*2) : 正方晶 Mn 化合物における過剰 Mn の結晶構造特性と磁気特性
利用施設・装置 : ANSTO・ECHIDNA
利用期間 : 2019 年 4 月 23 日 ~ 2019 年 4 月 29 日
実験の概要(*3) : <p>遷移金属化合物でありながら希土類磁石に匹敵する強い一軸磁気異方性を示す $Mn_{3+x}Ge_{1-x}$ が注目を集めている。この物質では、過剰 Mn の原子位置と磁気モーメントの同定も含めた磁気構造解析が不可欠である。今回、$x = 0.03, 0.06, 0.09$ の粉末試料を用いた中性子回折実験を行い、Rietveld 解析および規約表現論に基づいた磁気構造解析を行った。</p> <p>実験はオーストラリア Australia's Nuclear Science and Technology Organisation に設置された中性子粉末回折装置 ECHIDNA を用いて行った。中性子の波長は 1.62 Å を選択し、cryofurnace CF7 を用いて最低温度 4 K まで、furnace を用いて最高温度 1000 K までの測定を行った。</p> <p>$x = 0.09$ の試料に対する解析の結果、過剰 Mn は Ge site に置換されていることが分かった。また、過剰 Mn も含めた群論に基づく磁気構造解析の結果、Gamma_3 で記述される規約表現で磁気構造が記述できることが分かった。さらに、得られた磁気構造はフェリ磁性を反映していることが確認された。</p> <p>この物質では、高温領域における六方晶・正方晶の構造相転移が示差熱分析から報告されている。この構造相転移についても $x = 0.03, 0.09$ の試料を用いて温度スキャンし、報告されている空間群を結晶構造より確認した。構造相転移は一次的になっており、20 K にも及ぶ履歴現象を示すが、両相の共存領域も含めて正しく、構造解析を行うことができた。</p> <p>実験中に基本的な解析は完了しており、今後、(1) 構造相転移に着目した状態図と (2) 室温以下の磁性の振る舞いに注目して二本の論文化を進める。</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。