

海外支援プログラム実験終了報告書

2016 年 12 月 15 日

実験者 1 (氏名・所属) : 烏谷友之・岡山大学自然科学研究科
実験者 2 (*1) (氏名・所属) :
研究代表者 (氏名・所属) : 加倉井和久・CROSS 東海
中性子散乱課題番号・装置名 : 16918 (NSL-00000533)
実験課題名 (*2) : Magnetic correlations in Fe excess grown $\text{LuFe}_{2+x}\text{O}_4$
利用施設・装置 : ORNL ・ HB-2C (WAND)
利用期間 : 2016 年 11 月 27 日 ~ 2016 年 12 月 5 日
実験の概要 (*3) : スピン・電荷・軌道の相互作用競合により特異な電荷とスピンの秩序化がおこる RFe_2O_4 について、電荷とスピンの基底状態解明に取り組んでいる。しかし、通常の合成法で作った試料では、T_{LT} と呼ばれる転移点からスピン液体のような磁性を示す。我々は通常の合成法では鉄の欠損を起こすと考え、鉄過剰製法の $\text{YbFe}_{2+x}\text{O}_4$ 単結晶を作製した。この結晶では T_{LT} が存在しない低温領域でも均一な強磁性を示す試料となり、今までになく回折信号消滅則が明瞭な単ドメインとなった。 前回の ANSTO における実験では鉄過剰製法で合成した $\text{YbFe}_{2.2}\text{O}_4$ で中性子散乱実験を行った。これにより、散漫散乱の磁気散乱成分と核散乱成分の分離に成功してきた。 今回は希土類を Lu に変えた鉄過剰の $\text{LuFe}_{2+x}\text{O}_4$ を作製し ORNL の WAND で実験をおこなった。実験は、LuFe_2O_4 と鉄過剰の $\text{LuFe}_{2.2}\text{O}_4$ の二つの単結晶を用い、磁気転移点 T_{N} ならびに、より低温の転移点 T_{LT} 付近、さらに電荷秩序相転移点 T_{CO} 付近を調べた。$\text{YbFe}_{2+x}\text{O}_4$ と同様に磁気相の変化を確認した。電荷秩序転移も今までよりも 60K 高い 390K となることを確認した。さらに常磁性相で、スピン短距離秩序に相関すると考えられるインコメンシユレート変調の温度変化も捉えることができた。 今後データ解析を進め、従来通りの製法の RFe_2O_4 と鉄過剰製法の $\text{RFe}_{2+x}\text{O}_4$ では低温の磁気転移点 T_{LT} で違いがあるかを明らかにしてゆく。またオーストラリア ANSTO で実施した YbFe_2O_4 の結果と比較することで磁気基底状態の解明ができると思われる。

(*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。