

# 海外支援プログラム実験終了報告書

2015年 11月 26日

実験者1 (氏名・所属) : 鈴木 謙介 東北大学金属材料研究所
実験者2 (*1) (氏名・所属) :
研究代表者 (氏名・所属) : 鈴木 謙介 東北大学金属材料研究所
中性子散乱課題番号・装置名 : 15611 AKANE
実験課題名 (*2) : Al 置換した La <sub>2</sub> 14 系銅酸化物高温超伝導体のストライプ秩序と超伝導の研究
利用施設・装置 : SIKA, Bragg Institute, ANSTO
利用期間 : 2015年 11月 17日 ~ 2015年 11月 22日
実験の概要 (*3) : <p>銅酸化物高温超伝導の発現には磁気揺らぎが重要であるが、磁気シグナルが弱く特にオーバードープ領域ではその起源解明には至っていない。少量の不純物を置換すると電子状態に与える摂動を通して本質的な性質を調べることができる。これまでの研究により非磁性不純物である Al<sup>3+</sup>を置換すると、幅広いホール濃度領域で磁気秩序が発達することがわかった。その Al 誘起磁気秩序の性質を詳しく調べるため、La<sub>2-x</sub>Sr<sub>x</sub>Cu<sub>1-y</sub>Al<sub>y</sub>O<sub>4</sub> の <math>x=0.21</math>, <math>y=0.03</math> について、Bragg Institute, ANSTO の冷中性子三軸分光器 SIKA を用いて弾性・非弾性中性子散乱実験を行った。</p> <p>入射エネルギーを 14.9 meV にして 1.5 K において弾性散乱測定を行ったところ、<math>Q=(1/2\pm\delta, 1/2, 0)</math> に長周期構造を反映した非整合磁気反射を観測した。磁気モーメントの大きさはおよそ 0.1 <math>\mu</math>B 程度であった。不純物のない La<sub>1.82</sub>Sr<sub>0.18</sub>CuO<sub>4</sub> では 4 meV 程度のスピンギャップが存在しているため、Al を部分置換したことによってギャップが閉じて、静的な磁気秩序が形成されたことがわかる。また、非整合ピーク位置は <math>\delta\sim 0.135</math> であり、その位置での温度変化を測定したところ、およそ 20 K から磁気強度が現れることがわかった。これは同じ組成における <math>\mu</math>SR 測定から見積もった磁気転移温度 3.5 K よりも非常に高い温度であるため、不均一に磁気秩序形成していることがわかる。非弾性測定も行ったが、磁気励起は観測出来なかった。今後、詳細な解析と議論を行うことにより、Al によって誘起された磁気秩序の性質を明らかにする。</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。