

T' 構造銅酸化物 $\text{Pr}_{1.4}\text{La}_{0.6}\text{CuO}_4$ の磁性に対するアニール効果の研究

Research for anneal effect on magnetism in T'-structured $\text{Pr}_{1.4}\text{La}_{0.6}\text{CuO}_4$.

東北大院理^A、東北大金研^B、東北大多元研^C、JAEA^D
堤健之^A、藤田全基^B、佐藤研太郎^A
木村宏之^C、鬼柳亮嗣^D

T' 構造電子ドープ系銅酸化物では $R_2\text{CuO}_4$ (R : La 以外の希土類) に Ce を置換し、還元アニールを行うことで超伝導が発現する。同時に、これら元素置換とアニールは磁性にも大きく影響していることが知られている。Ce 置換に関しては、電子を供給するキャリアドープ効果として理解され、磁気相関への影響に関しても、多くの研究が行われてきた。一方、還元アニール効果の研究はこれまで不十分であった。近年、我々は、中性子非弾性散乱実験[1]およびミュオンスピン回転・緩和測定 (μSR) [2] を行い、還元アニールによって中性子磁気散乱強度が大幅に減少すること、および、内部磁場が減少することを見出した。今回、磁気基底状態に対するアニール効果を調べるために、MLF の単結晶回折装置 SENJU を用い中性子弾性散乱実験を行った。その結果、Cu, Pr の ordered moment がアニールにより減少することが確認された。この結果は過去の μSR 実験[2]の結果と整合している。減少した ordered moment の大きさは、中性子非弾性散乱強度の減少度合いと定量的に一致することから、Cu の total moment そのものがアニールにより減少していることが考えられる。また、スピン密度分布のフーリエ変換成分である磁気形状因子 $f(Q)$ は、 CuO_2 面内で形状が変化していることが確認された(図 1)。Total moment の減少及びスピン密度分布の変化は、Cu と O の共有結合性がアニールにより変化した可能性を示唆している。本公演では、その詳細について議論をする。

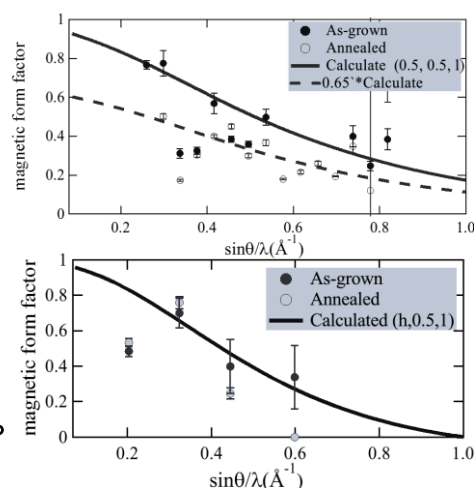


図 1: 中性子弾性散乱より得られた磁気形状因子 $f(Q)$. 黒丸、白丸がそれぞれ As-grown, Annealed の実験結果、線は Cu の x^2-y^2 軌道の磁気形状因子、moment サイズを Annealed による moment サイズを考慮した磁気形状因子. 上図が (0.5, 0.5, 1), 下図が (h, 0.5, 1) 方向のもの

[1] 佐々木隆了 他: 日本物理学会 第 67 回秋期大会, 21pGB-8

[2] 堤健之 他: 超低速ミュオン顕微鏡第3回領域会議. O11