

高温超伝導体 Bi2201 における磁気散乱の探査  
Search for Magnetic Scattering in High- $T_c$  Superconductor Bi2201

平賀晴弘<sup>1)</sup> 山田和芳<sup>1)</sup> 脇本秀一<sup>2)</sup> 松田雅昌<sup>2)</sup> 加倉井和久<sup>2)</sup>

H. HIRAKA K. YAMADA S. WAKIMOTO M. MATSUDA K. Kakurai

<sup>1)</sup>東北大学 <sup>2)</sup>原子力機構

Fe をドーピングした銅酸化物超伝導体 Bi2201 単結晶に対し、偏極中性子散乱実験を行った。これまで非偏極中性子散乱で見出されていた格子非整合ピークが磁気的な散乱起源であることを証明した。

**キーワード**：銅酸化物超伝導体 Bi2201, 偏極中性子散乱, 格子非整合磁気相関, Fe 不純物

### 1. 目的

高温超伝導体 La214[1], Y123[2], Bi2212[3]では、いわゆる砂時計型磁気励起が共通して存在することが最近の中性子非弾性散乱実験より判明してきた。一方、CuO<sub>2</sub> 面単層の典型的な銅酸化物 Bi2201 においてはこれまで中性子磁気散乱自体が報告されておらず、磁気的側面から統一的に高温超伝導を理解する際の障害となっていた。最近本研究グループは、CuO<sub>2</sub> 面に Fe を置換し、さらに大型単結晶を育成するため Bi を一部 Pb でも置換した Fe ドープ(Bi, Pb)2201 単結晶を用い、磁気ピークと考えられる中性子散乱断面積を観測することに成功した[4]。そこで本研究では、Fe ドープ(Bi, Pb)2201 試料における磁気秩序の形成を直接確認するため、偏極中性子散乱実験を行った。

### 2. 方法

TSFZ で育成した 9%-Fe 置換(Bi, Pb)2201 大型単結晶を用いた。偏極中性子散乱実験は、JRR-3 炉室内に設置されている三軸型中性子分光器 TAS-1 にて行った。ホイスラー結晶をモノクロメータ・アナライザーへセットし、エネルギー14.7meV の中性子ビームを使った。斜方晶( $h, k, 0$ )面を散乱面に選び、いわゆる( $\pi, \pi$ )に相当する(1, 0, 0)近傍で  $Q$  スキャンを行い、その温度依存性を探った。図1のインセットにスキャン方向を示す。

### 3. 研究成果

横磁場・スピンリップモードで測定した結果を図1に示す。これにより、30K 以下で観測されていた格子非整合ピークが磁気起源の散乱であることを確認した。なお、その格子非整合度は  $\delta=0.20$  である。

### 4. 結論・考察

La214, Y123 共に、これまで  $\delta=0.20$  に達する大きな格子非整合磁気散乱は観測されていない。今回見出した Fe ドープ誘起の Bi2201 における格子非整合磁気散乱は、金属特有のフェルミ面のネスティング効果の可能性もある。今後、アンダードーピング相へホール濃度を減少させた時に、 $\delta$  がどのように変化するか更に調査する予定である。

### 5. 引用(参照)文献等

[1]J.M. Tranquada *et al.*, Nature **429**, 534 (2004). [2]C. Stock *et al.*, Phys. Rev. B **71**, 024522 (2005). [3]B. Fauque *et al.*, Phys. Rev. B **76**, 214512 (2007). [4]平賀晴弘他、日本物理学会第 62 回年次大会 (2007).

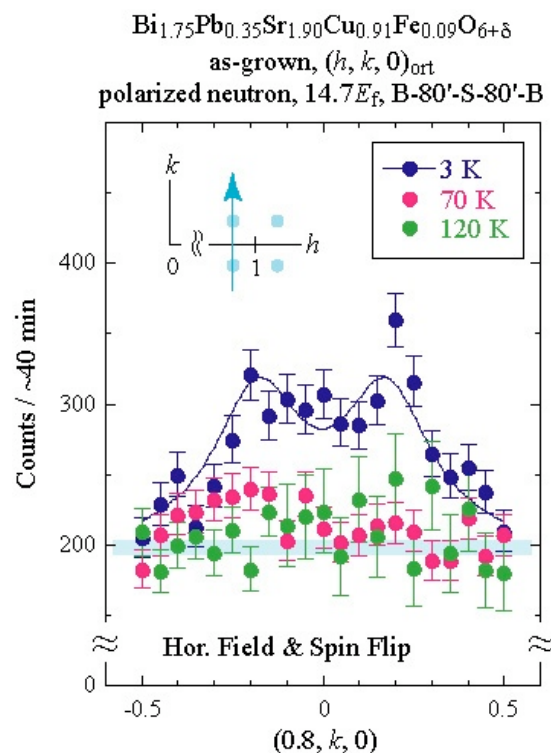


図1. 格子非整合ピーク位置を通る  $Q$ -スキャンの温度変化.