

卒業論文要旨

(Pb,Cu)Sr₂(Y,Ca)Cu₂O_z ($z \approx 7$) における超伝導の発現と酸素不定比性との相関 1220220 佐光 大門
Relationship between oxygen nonstoichiometry and superconductivity in (Pb,Cu)Sr₂(Y,Ca)Cu₂O_z ($z \approx 7$)

Daimon Sako

研究背景 銅酸化物高温超伝導物質の一種である (Pb,Cu)Sr₂(Y,Ca)Cu₂O_z ($z \approx 7$; (Pb,Cu)-"1-2-1-2") は、酸素雰囲気中での焼成後に室温付近まで急冷されることで超伝導を発現するという特異な性質を示すことが知られている [1,2]. この特異性について、本研究室では超伝導キャリアの生成機構の観点から研究を進めてきたが、解明すべき点が未だ多く残されている. 本研究では、本焼成後のアニール時、急冷時の酸素分圧をそれぞれ変化させ、超伝導性の発現との相関について詳細に検討した.

実験方法 100 % 酸素気流中、1040°C×1 h で焼成した (Pb_{0.7}Cu_{0.3})Sr₂(Y_{0.6}Ca_{0.4})Cu₂O_z の単一相試料 (非超伝導体) に対し、800°C×1 h のアニール処理を酸素分圧 (p_{O_2}) 100%, 20 %, 1 % 中で行った. アニール処理後、室温まで急冷または徐冷し、得られた計 6 種類を供試材とした. 粉末 X 線回折法と直流四端子法 (電気抵抗の温度依存性) にて試料を評価した.

結果 急冷試料は、アニール時の p_{O_2} によらず、超伝導転移温度 $T_c=45\sim 50$ K の超伝導を示したが、徐冷試料では $p_{O_2}=1$ % の試料のみが $T_c=40$ K の超伝導を示し、(Pb,Cu)-"1-2-1-2" の超伝導発現における酸素量の減少 (過剰酸素の除去) の本質的な重要性が示唆された. 今後、酸素含有量の定量分析を行い、より詳細な検討を行っていく.

参考文献 [1] A. Ono and Y. Uchida, JJAP **29**, L586 (1990). [2] T. Maeda *et al.*, PRB **43**, 7866 (1991).