

はじめに (Pb_{(1+x)/2}Cu_{(1-x)/2})Sr₂(Y_{1-x}Ca_x)Cu₂O_z (x=0~0.4, z=7+δ) の結晶構造は銅酸化物系高温超伝導物質の典型的な結晶構造の一つである "1-2-1-2" 型構造である。しかし、他の多くの"1-2-1-2" 型構造を持つ高温超伝導物質と異なり高温状態から急冷処理により過剰酸素を除去することで超伝導化するという特徴がある [1]。しかしながら、焼成条件や急冷条件がその超伝導特性に及ぼす影響については未だ不明な点が多い。本研究では、これらの条件が同物質の超伝導発現に及ぼす影響について検討した。

実験方法 配合組成を (Pb_{0.7}Cu_{0.3})Sr₂(Y_{0.6}Ca_{0.4})Cu₂O_z (x=0.4) とし、固相反応により試料を作製した。仮焼を大気中 850°C×10 h、本焼時の雰囲気は大気中あるいは酸素気流中、本焼温度を 1000°C×1 h あるいは 1050°C×1 h とした。焼成後の降温速度を 60°C/h で徐冷した。また、過剰酸素除去のために大気中 800°C~900°C×10 h のアニール処理後冷水中への急冷処理を施した試料も作製した。試料の評価は粉末 X 線回折 (XRD) 法及び 4 端子法による電気抵抗測定により行った。

実験結果 現時点では各プロセス条件と超伝導発現の相関について明確な知見は得られていないが、酸素気流中で本焼を行ったサンプルでのみ超伝導が発現するという重要な結果が得られた。今後、急冷処理条件の詳細な検討を進める必要がある。

[1] T. Maeda *et al.*, Phys. Rev. **B43** (1991) 7866.