

はじめに (Pb_(1-x)2Cu_{(1-x)2})Sr₂(Y_{1-x}Ca_x)Cu₂O_z (x=0~0.4, z=7+δ) は最高約 52 K (x=0.4, δ≈0) の超伝導転移温度 (T_c) を有し、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いわゆる "1-2-1-2" 型をとる。しかし、他の多くの高温超伝導物質と異なり高温からの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異な性質を持ち、その CuO₂ 面へのキャリアドーピングの機構にはいまだ不明な点が多い。本研究では、焼成条件や急冷条件が同物質の超伝導特性に与える影響について検討を行った。

実験方法 配合組成を (Pb_{0.7}Cu_{0.3})Sr₂(Y_{0.6}Ca_{0.4})Cu₂O_z とし、PbO, SrCO₃, Y₂O₃, CaCO₃, CuO を用いて固相反応法で試料を作製した。原料混合粉を大気中 850°C×10 h で仮焼した後、焼成温度を 1000°C あるいは 1050°C、焼成雰囲気は大気中あるいは酸素気流中とし、焼成時間 1 h、降温速度を 60°C/h あるいは 300°C/h として本焼を行った。さらに、800°C, 850°C, 900°Cからの冷水中への急冷処理を施した。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 大気中で焼成を行った試料は、急冷処理を施さない場合には超伝導特性を示さなかったが、急冷処理を行うことで超伝導特性を示した。しかしながら、現時点では、焼成時の温度、酸素分圧、降温速度、急冷処理時の高温保持温度、保持時間等と超伝導特性との間に系統的な傾向が見られていない。急冷処理実験手順の精密化が必要と考えられる。