

(Pb,Cu)Sr₂(Y,Ca)Cu₂O_z の超伝導に及ぼす Cu サイトの Zn 置換の効果 1130270 前島 一樹
Substitution effect of Zn for Cu on superconductivity in (Pb,Cu)Sr₂(Y,Ca)Cu₂O_z Kazuki Maejima

はじめに (Pb,Cu)Sr₂(Y,Ca)Cu₂O_z ((Pb,Cu)-"1-2-1-2") は銅酸化物高温超伝導物質に多く見られるいわゆる "1-2-1-2" 型の結晶構造を有し、臨界温度 (T_c) は約 50 K である。この構造においては多様な元素置換が可能であり、多くの物質的バリエーションが存在する。本研究では、(Pb,Cu)-"1-2-1-2" の結晶構造中に特徴的に含まれる (Pb,Cu)O 層中の Cu サイトの Zn による置換を試み、"1-2-1-2" 相の生成と超伝導性に及ぼす効果を調べた。

実験方法 配合組成を $(\text{Pb}_{(1+x)/2}\text{Zn}_{(1-x)/2})\text{Sr}_2(\text{Y}_{1-x}\text{Ca}_x)\text{Cu}_2\text{O}_z$ とし、PbO, ZnO, SrCO₃, Y₂O₃, CaCO₃, CuO を用いて固相反応法で試料を作製した。仮焼を大気中 850°C, 10 h で行った後、本焼を 940~1030°C (大気中) で 1 h, 850~950°C (低酸素分圧下 (1%-O₂/N₂)) で 1~10 h で行った。本焼後に高温からの急冷処理を行った試料も作製した。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 1000°C での本焼により $x=0\sim 0.3$ で単一相が得られたが、これらは超伝導を示さなかった。急冷処理を施した試料では、異相を含む $x=0.4, 0.5$ においてのみ超伝導転移が観測された。また、低酸素分圧下で焼成した試料の電気抵抗率 (ρ) の温度依存性は半導体的な挙動を示した。