

はじめに (Pb,Cu)Sr₂(Y,Ca)Cu₂O_z ((Pb,Cu)-"1-2-1-2") は銅酸化物超伝導物質に多く見られるいわゆる "1-2-1-2" 型構造を有し、その臨界温度 (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あり、配合組成上で (Pb,Cu)O 層中の Cu を Co で置換した (Pb_{0.5}Co_{0.5})Sr₂(Y_{1-x}Ca_x)Cu₂O_z ($x=0\sim 0.5$) では大気中での本焼において単一相が得られているが超伝導は確認されていない。本研究では、本焼成時の酸素分圧が単一相の生成条件と輸送特性に及ぼす影響を調べた。

実験方法 配合組成を (Pb_{0.5}Co_{0.5})Sr₂(Y_{1-x}Ca_x)Cu₂O_z とし、PbO, Co₃O₄, SrCO₃, Y₂O₃, CaCO₃, CuO の固相反応法により試料を作製した。仮焼は大気中 850°C で 10 h 行い、本焼は 900~1000°C で 1 h、低酸素分圧条件 (1 vol.% O₂/N₂) と高酸素分圧条件 (pure O₂) の 2 条件で行った。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。

結果 XRD 測定の結果、低酸素分圧下では本焼温度 940°C で $x=0\sim 0.5$ で単一相が得られ、高酸素分圧下では本焼温度 980°C で $x=0\sim 0.6$ で単一相が得られた。電気抵抗率 (ρ) は低酸素分圧下焼成の試料で高い傾向が見られた。高酸素分圧下焼成の試料のうち、 $x=0.5, 0.6$ においては室温から 150 K 程度まで ρ の温度依存性に金属的な挙動が見られたが、超伝導転移は確認されなかった。