

はじめに (Pb,Cu)Sr₂(Y,Ca)Cu₂O_z ((Pb,Cu)-"1-2-1-2"; z≈7) は Subramanian ら [1] によりその合成が報告された. (Pb_{0.65}Cu_{0.35})Sr₂(Y_{0.7}Ca_{0.3})Cu₂O_z の組成では単一相が得られ, 試料を焼結した後 860°C から急冷を行うことで超伝導化が観測されている [2]. (Pb,Cu)-"1-2-1-2" の化学組成は (Pb_{(1+x)/2}Cu_{(1-x)/2})Sr₂(Y_{1-x}Ca_x)Cu₂O_{7+δ} で表され, Y サイトへの Ca 置換及び高温からの急冷プロセスが超伝導の発現に深く関係している [3]. また Sr サイトへの Ca 置換が超伝導特性を向上させる報告があるが詳細は明らかになっていない [4]. これらが示すように (Pb,Cu)-"1-2-1-2" ではそのキャリアドープ機構に様々な要因が関係していると考えられ, 不明な点が多く残されている. 本研究では Y サイト及び Sr サイトへの Ca 共置換による超伝導特性への効果を調べた.

実験方法 配合組成を (Pb_{(1+x)/2}Cu_{(1-x)/2})(Sr_{1-y}Ca_y)₂(Y_{1-x}Ca_x)Cu₂O_z (x=0~0.5, y=0~0.2) とし, 原料試薬として PbO, CuO, SrCO₃, Y₂O₃, CaCO₃ を用いた固相反応法により試料を作製した. 焼成条件を, 仮焼を大気中 850°C×10 h, 本焼を酸素気流中 1050°C×1 h とした (焼成後徐冷). また, 一部の試料については, 800~1000°C×1 h の大気中アニール後室温まで急冷する (quench) 処理を施した. 試料の評価は粉末 X 線回折 (XRD) 法と四端子法による電気抵抗測定により行った.

実験結果 Fig. 1 に示す x=0.2 の急冷試料 (quenched) の XRD パターンでは y が増加する毎に*で示す異相が増加する傾向が見られた. また, Fig. 2 に示すように, x=0.2 の急冷試料の電気抵抗率 (ρ) は y の増加に伴い増加し, 超伝導転移温度 (T_c) も増加傾向を示した.

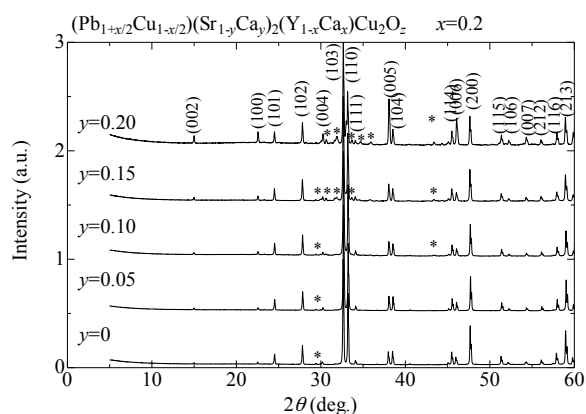


Fig. 1. 急冷試料 (x=0.2) の XRD パターン.

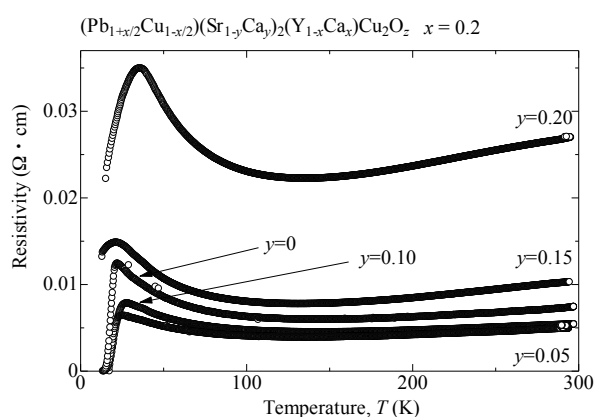


Fig. 2. 急冷試料 (x=0.2) における ρ の温度依存性.

参考文献

- [1] M. A. Subramanian *et al.*, Physica **C159**, 124 (1989). [2] A. Ono and Y. Uchida, Jpn. J. Appl. Phys. **29**, L586 (1990). [3] T. Maeda *et al.*, Phys. Rev. **B43**, 7866 (1991). [4] T. Maeda *et al.*, Physica **C185-189**, 687 (1991).