

(Pb,Cu)Sr₂YCu₂O_z (z≈7) における Y サイトおよび Sr サイトへの Ca 共置換の効果

Co-substitution effects of Ca for Y and Sr sites in (Pb,Cu)Sr₂YCu₂O_z (z≈7)

高知工科大環境理工 〇(M2)尾崎 啓祐, (M1)和田 太門, *前田 敏彦

Kochi Univ. Tech., 〇Keisuke Ozaki, Tamon Wada, *Toshihiko Maeda

*E-mail: maeda.toshihiko@kochi-tech.ac.jp

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, (Pb_{0.65}Cu_{0.35})Sr₂(Y_{0.7}Ca_{0.3})Cu₂O_z 延べ組成では超伝導が観測されている [2]. 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, また, 超伝導の発現には Y サイトの Ca 置換および焼成後の急冷が重要な役割を果たすこと, Sr サイトの Ca 置換 (Y サイトとの同時置換) が超伝導特性を改善することなどが知られている [3,4]. しかし, (Pb,Cu)-"1-2-1-2" の超伝導におけるキャリア生成のメカニズムについては未だ不明な点が多く残されており, その解明は依然として解決すべき最も重要な課題である. 本研究では, 上述の超伝導特性向上に及ぼす Ca と Y とによる Sr サイトの共置換の効果について調べた.

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°C×1 h の大気中アニール後室温まで急冷する処理を施した. 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 の徐冷試料 (as-sintered) の電気抵抗率 (ρ) の温度 (T) 依存性では, y が小さい領域で超伝導を示す傾向が見られた. ρ は急冷処理により低下する傾向を示し, また, 急冷処理により転移温度 (T_c) は上昇する傾向を示した. y の増加とともに ρ は概ね増加する傾向を示した. Fig.2 に本研究において最も高い T_c (急冷試料において約 62 K ; onset) を示した試料 (x=0.5, y=0.05) の ρ-T カーブを示す.

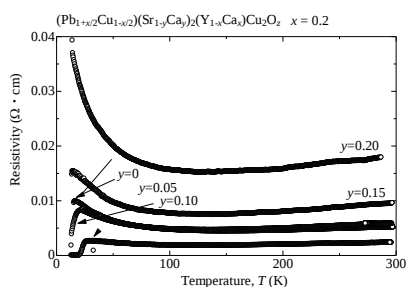


Fig.1. Temperature dependence of ρ for as-sintered samples.

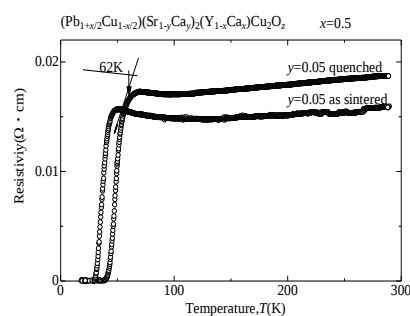


Fig.2. ρ-T curves for x=0.5 and y=0.05.

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).