

[Ca₂(Co_{0.65}Cu_{0.35})₂O₄]_{0.63}CoO₂ の配向バルク体の作製と熱電特性

Fabrication and thermoelectrical properties of orientated bulk

[Ca₂(Co_{0.65}Cu_{0.35})₂O₄]_{0.63}CoO₂ samples

東北大工, °清水 嘉, 林 慶, 宮崎 譲

Tohoku Univ., °Yoshimi Shimizu, Kei Hayashi, Yuzuru Miyazaki

E-mail: shimizu.o@tohoku.ac.jp

[Ca₂CoO₃]_{0.62}CoO₂ (Co-121) [1]は, CoO₂ 層と 3 層の岩塩層が交互に重なる構造をとり(図 1(a)), 800 K 以上で高い熱電特性を示す[2]. しかし, *c* 軸方向に電気を通しにくく, 多結晶体では電気抵抗率が高いことが問題である. [Ca₂(Co_{0.65}Cu_{0.35})₂O₄]_{0.63}CoO₂ ((Co, Cu)-221) [3]は, 4 層の岩塩層を持ち(図 1(b)), 多結晶体では 450 K 以上で Co-121 より電気抵抗率が低くなることが知られている[3]. 本研究では, (Co, Cu)-221 の配向バルク体を作製し, Co-121 の熱電特性と比較した.

原料を秤量, 混合し, 酸素雰囲気中, 1193 K で 12 時間焼成し, これを 2 回繰り返した(多結晶試料). 得られた多結晶試料を粉碎し, 放電プラズマ焼結(SPS)を用いて 50 MPa, 1073 K で 10 分間加圧焼結した. その後, 酸素雰囲気中, 1193 K で 24 時間焼成し, 加圧方向に対し水平方向と垂直方向に切り出した(それぞれ, SPS-parallel 試料, SPS-vertical 試料と呼ぶ). それぞれの試料について, 結晶配向性と熱電特性を評価した.

図 2 に室温での電気抵抗率を示す. (Co, Cu)-221 多結晶試料では 16.1 mΩcm であり, Co-121 多結晶試料の電気抵抗率 17.9 mΩcm と比較して 10%低い値を得た. 移動度は, Co-121 多結晶試料では $6.56 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{Vs}$ であるのに対し, (Co,Cu)-221 多結晶試料では $1.71 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{Vs}$ であり, 移動度の高さが低い電気抵抗率をもたらしたと考えられる. (Co, Cu)-221 の SPS-parallel 試料と SPS-vertical 試料の室温での電気抵抗率は, それぞれ 6.8 mΩcm, 10.9 mΩcm であった. 測定方向に対する電気抵抗率の違いは, 結晶構造の異方性を反映していると考えられ, SPS-vertical 試料は *ab* 面内方向に, SPS-parallel 試料は *c* 軸方向に配向していることが示唆される.

講演では, (Co, Cu)-221 の結晶配向性と高温域の熱電特性についても報告する.

なお、本研究の一部は東北大学男女共同参画推進センターTUMUGU 支援事業の支援を受けており、ここに謝意を表する。

- [1] Y. Miyazaki et. al., J. Phys. Soc. Jpn., **71**, 491 (2002). [2] R. Funahashiet et. al., Jpn. J. Appl. Phys., **39**, L1127 (2000). [3] Y. Miyazaki et. al., Jpn. J. Appl. Phys., **41**, L1849 (2002). [4] S. Horii et. al., Jpn. J. Appl. Phys., **42**, 7018 (2003).

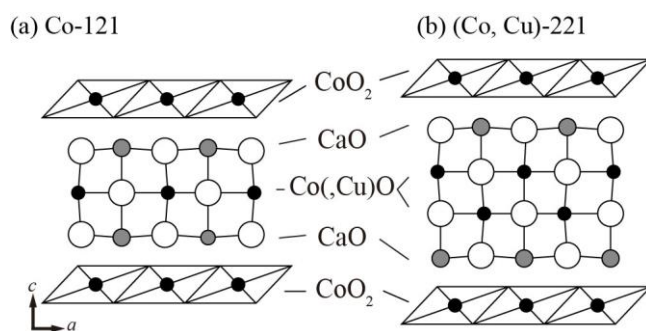


Figure 1: Crystal structure of (a) Co-121 and (b) (Co, Cu)-221.

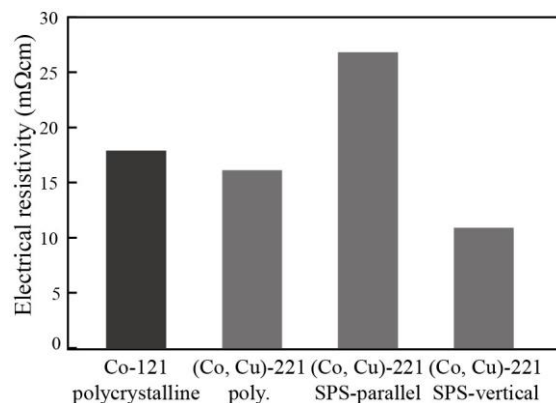


Figure 2: Electrical resistivity of several samples at room temperature.