

溶融凝固法による層状オキシカルコゲナイドの単結晶育成と物性評価

Single crystal growth by melt-solidification method and physical properties

characterization of layered oxychalcogenide

産総研¹, 東京理科大², 東北大³, [○]加藤 隆寛^{1,2}, 岩佐 祐希¹, 横田 有為³, 石田 茂之¹,
堀合 毅彦³, 吉川 彰³, 西尾 太一郎², 永崎 洋¹, 荻野 拓¹
AIST.¹, Tokyo Univ. Sci.², Tohoku Univ.³ [○]Takahiro Kato^{1,2}, Yuki Iwasa², Yuui Yokota³,
Shigeyuki Isida¹, Takahiko Horiai³, Akira Yoshikawa³, Taichiro Nishio^{1,2}, Hiroshi Eisaki¹
and Hiraku Ogino¹

E-mail: katou.takahiro@aist.go.jp

[背景] 層状複合アニオン化合物は構成元素や結晶構造の自由度が高く様々な機能性を発現するが、分解熔融型であると考えられており、単結晶育成に関してはフラックス法を用いた小型結晶の報告例のみである。Sr₂MCu₂Se₂O₂ (M=Co, Ni, Zn)はCu₂Se₂層と絶縁層であるSr₂MO₂層を持ち、層状構造に由来する量子効果により、バンドギャップの増加や低熱伝導率による優れた熱電特性が期待されるため、p 型透明導電体、熱電材料としての応用が検討されている。最近我々は、これらの化合物が試料を密閉し成分揮発を抑制した環境下において調和熔融型であることを報告した[1, 2]。今回は溶融凝固法を用いてこれらの mm オーダーの単結晶を育成するとともに、物性及びそれらの異方性の評価を試みた。

[実験及び結果] 熱分析により融点を解析した後、固相反応法で合成した多結晶試料を用いて単結晶の育成を行った。多結晶試料をタンマン管に挿入した状態で石英管に封入し、融点以上の温度で48時間焼成後、2℃/hで徐冷を行った。その結果 Fig.1 に示すように、1 mm²以上の平板状単結晶を得ることに成功した。これらの単結晶を用いて、4端子法を用いて抵抗率の異方性を評価した。抵抗率はa(b)軸方向とc軸方向どちらも半導体的な挙動を示すものの、いずれも温度依存性は小さかった。また、面内方向a(b)軸方向に対し、面間方向であるc軸方向は10³倍程度高い抵抗率を示しており、Bi₂Sr₂CaCu₂O_{8+δ}などの層状酸化物に見られるような抵抗率の大きな異方性を示した(Fig.2)。育成した単結晶や物性評価の詳細については講演にて議論する。



Fig. 1 溶融凝固法により育成した Sr₂CoCu₂Se₂O₂ の単結晶

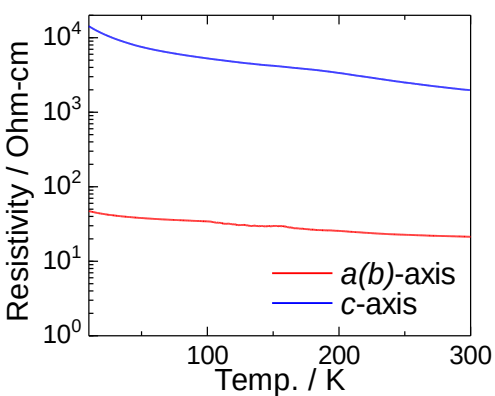


Fig.2 Sr₂CoCu₂Se₂O₂ 単結晶の抵抗率異方性

[1] T. Kato et al., *Ceram. Int.*, **50**, (2024) 21505., [2] 加藤隆寛他, 第 84 回応用物理学会秋季学術講演会