

CuTe 層を持つ層状複合アニオン化合物の熱電特性

Thermoelectric properties of layered mixed anion compounds with CuTe layers

産業技術総合研究所¹, 物質・材料研究機構², 大阪大学³ ○(P)岩佐 祐希¹, (P)Dongjoon Song¹,(P)Gabin Guelou², 森 孝雄², 越智 正之³, 黒木 和彦³, 藤久 裕司¹, 後藤 義人¹,永崎 洋¹, 荻野 拓¹AIST¹, NIMS², Osaka Univ.³ ○Yuki Iwasa¹, Dongjoon Song¹, Gabin Guelou², Takao Mori²,Masayuki Ochi³, Kazuhiko Kuroki³, Hiroshi Fujihisa¹, Yoshito Gotoh¹, Hiroshi Eisaki¹ andHiraku Ogino¹

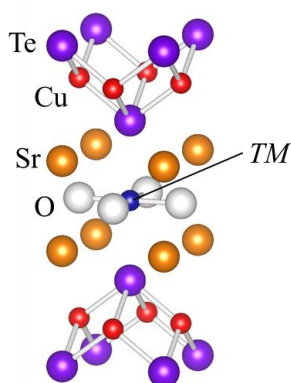
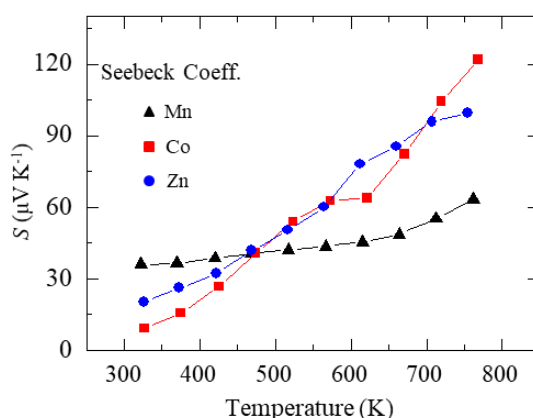
E-mail: iwasa-y@aist.go.jp

複数のアニオンを同一化合物中に含む複合アニオン化合物は、アニオンの性質の違いにより特異的な構造を形成する例が数多い。BiCuSeO などの層状酸カルコゲン化合物は、電気伝導を担う Cu-Ch 層と蛍石構造の酸化物層が積層した構造をもち、その低い熱伝導率によって高い熱電性能指数 ZT を示すことが知られている[1]。一方層状複合アニオン化合物には、CuCh(Ch = S, Se, Te) とペロブスカイト型酸化物層が積層した化合物が数多く知られている。そこで本研究では、CuTe 層とペロブスカイト構造の酸化物層の積層構造を持つ層状複合アニオン化合物 $\text{Sr}_2\text{TMCu}_2\text{Te}_2\text{O}_2$ ($\text{TM} = \text{Mn, Co, Zn}$) を新たに合成し、熱電特性を評価したので報告する。

原料を化学量論比に混合し、通常の固相反応法及び高压合成により $\text{Sr}_2\text{TMCu}_2\text{Te}_2\text{O}_2$ ($\text{TM} = \text{Mn, Co, Zn}$) 試料を得た。得られた試料について、XRD による結晶構造の同定を行い、更に放電プラズマ焼結により高密度化し、電気抵抗率、ゼーベック係数および熱伝導率を測定した。

XRD 測定により、 $\text{TM} = \text{Mn, Co, Zn}$ いずれの場合でも Fig.1 のような積層構造を持った物質が合成されたことを確認した。アンドープ試料の電気抵抗率は遷移金属の種類に依存し、800 K での値は 0.002-0.008 $\text{m}\Omega \text{ cm}$ で、いずれも半導体的な挙動を示した。最も抵抗率の低い $\text{TM} = \text{Co}$ の試料は、800K 付近で $100 \mu\text{V K}^{-1}$ を超える比較的高いゼーベック効果が得られ(Fig.2)、熱伝導率は $1.2 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ を示した。この物質の熱電性能指数 ZT は 800 K 付近で 0.05 を示した。これらの新物質群はドーピングなどによりキャリアを注入することにより、新奇の熱電材料としての応用が期待できることが分かった。結果の詳細は講演にて議論する。

[1] L. D. Zhao APL 97, 092118 2010

Fig.1 Crystal structure of $\text{Sr}_2\text{TMCu}_2\text{Te}_2\text{O}_2$ ($\text{TM} = \text{Mn, Co, Zn}$).Fig.2 The temperature dependence of Seebeck coefficient for $\text{Sr}_2\text{TMCu}_2\text{Te}_2\text{O}_2$ ($\text{TM} = \text{Mn, Co, Zn}$).