

層状カルコゲン化合物 CuCrX_2 ($X = \text{Se}, \text{S}$) の熱電特性における不純物効果

Impurity Effects on Thermoelectric Properties of Layered Chalcogenides

 CuCrX_2 ($X = \text{Se}, \text{S}$)東工大応セラ研 ^{○(DC)} 矢野 力三, 笹川 崇男MSL- Tokyo Institute of Technology, ^{○(DC)} Rikizo Yano, Takao Sasagawa

E-mail: yano.r.ac@m.titech.ac.jp



層状カルコゲン化合物 CuCrX_2 ($X = \text{S}, \text{Se}$) は、擬二次元電子と Cr の三角格子による幾何学的フラストレーションをもつと考えられ、高い熱起電力が期待される。また、Cu のイオン伝導による電気伝導とフォノン散乱の増大も予想されることから、この物質系では高い熱電特性が見込まれる。

多結晶を用いた先行研究では、絶縁性の試料から良導体まで様々な特性が報告[1]されている。我々はこの多様な輸送特性の原因が微量の強磁性金属スピネル CuCr_2X_4 の混入にあることを明らかにした[2]。これはつまり、微量スピネル不純物によって伝導特性を制御可能であることも示している。そこで今回、高い熱起電力をもつ CuCrX_2 単結晶中の強磁性金属スピネル CuCr_2X_4 不純物相の含有量を制御することで熱電特性の向上を試みた。

我々は純良な単結晶育成には(1)高温からの急冷と(2)前駆体多結晶の高温処理の二つが重要であることを見出している。今回はこれらの手法の有無によってスピネル不純物量を制御した。不純物が強磁性、母物質 CuCrX_2 が反強磁性であることを利用し、磁化測定からスピネル不純物量の推定を行った(Fig. 1a)。同一の単結晶試料を用いた輸送特性の結果、不純物量に応じて抵抗率 ρ が桁単位で変化し(Fig. 1b)、熱起電力 S も減少した(Fig. 1c)。その結果、1%程度の不純物で 300K での電力因子が 0.38 から 1.01 $\mu\text{W}/\text{cm}^2\text{K}^2$ に向上することがわかった。

[1] Y-X Chen *et al.*, J. Solid State Chem. **186**, 109 (2012); GC Tewari *et al.*, J. Electron. Mater. **39**, 1133 (2010).

[2] 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 20a-C13-8 (2013)

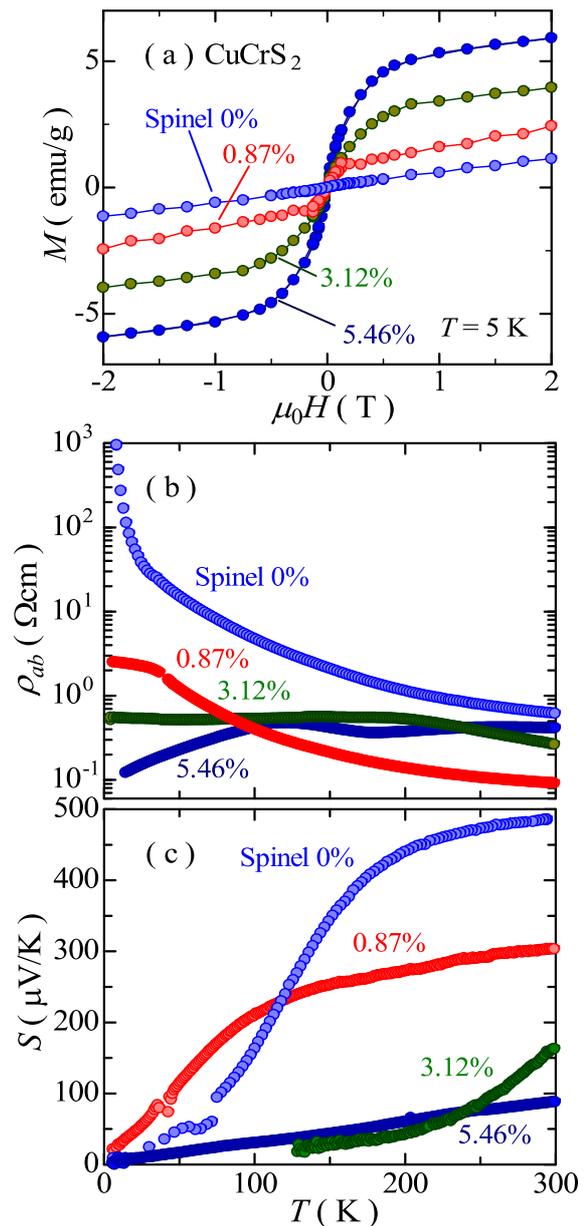


Fig. 1 (a) Magnetization of CuCrS_2 single crystals containing different amounts of CuCr_2S_4 spinel impurity. Temperature dependence of resistivity (b) and Seebeck coefficient (c) in the same pieces of crystals.