

(GeTe)₁₂Sb₂Te₃ 系熱電材料の Sb サイトの Bi 置換による電気的特性の変化Changes in Electrical Properties of (GeTe)₁₂Sb₂Te₃ Thermoelectric Materials

by Bi Substitution of Sb Sites

阪府大理¹, °(M1)濱元 亮佑¹, 奥 友洋¹, 小菅 厚子¹Osaka Pref. Univ.¹, °Ryosuke Hamamoto¹, Tomohiro Oku¹, Atsuko Kosuga¹

E-mail: s_r.hamamoto@p.s.osakafu-u.ac.jp

緒言

GeTe と Sb₂Te₃ の擬二元系状態図上の (GeTe)_nSb₂Te₃系材料は、相変化記録材料として古くから研究されてきたが、熱電材料としても近年注目を集めている。本研究の先行研究において、試料冷却時に水冷処理を行った (GeTe)_nSb₂Te₃ ($n=12$) が室温付近で高い電気的特性を示す事を報告した[1-3]。この要因が、複数の価電子バンド端のエネルギー差が小さく、非常に狭いエネルギー領域に収束していることに起因する事を明らかにした[1,2]。

我々の前回の応用物理学会の発表[4]では、(GeTe)₁₂Sb₂Te₃のキャリア濃度の調整のため、SbサイトをSnとBiで置換した結果、Bi置換ではバンド構造の変化なしにキャリア濃度を調整できる可能性を示した。そこで本研究では、Bi置換量を変化させることで、より詳細に電気的特性に与える影響について調べた。

実験方法

Ge₁₂Sb_(1-x)Bi_xTe₁₅ ($x=0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8$) 多結晶試料を熔融・アニールし、水冷により室温まで冷却した。得られたバルク体を粉末化し、X線回折パターンを取得し、形成相の同定を行った。さらに、バルク体の室温～723 Kの温度範囲におけるゼーベック係数、電気抵抗率、ホール係数を測定する事で電気的特性を評価した。また、これらの電気的特性の変化をバン

ド計算により考察した。

結果と考察

Fig.1 から、Sb を Bi で置換した試料はゼーベック係数と電気抵抗率が共に増加した。これは Bi 置換によりキャリア濃度が低下したことによるものである。その他の結果については、当日報告する。

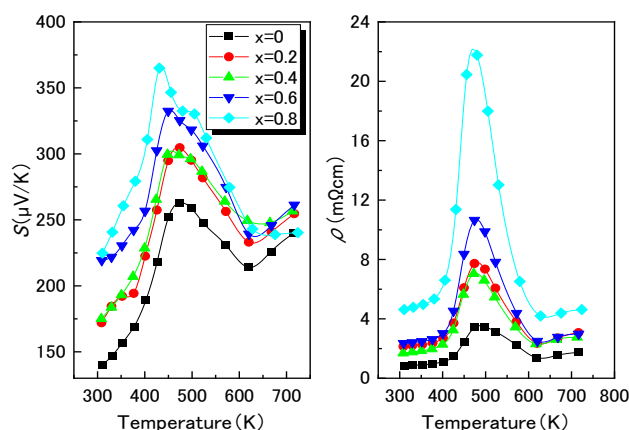


Fig.1 Temperature-dependent Seebeck coefficient and electrical resistivity of Ge₁₂Sb_(1-x)Bi_xTe₁₅ ($x=0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8$)

参考文献

- [1] Oku, T. *et al. Mater. Today Phys.* **20**, p. 100484 (2021)
- [2] Oku, T. *et al. Data Brief* **39**, p. 107462 (2021)
- [3] 五十鈴川拓也等、2021 年 第 18 回日本熱電学会学術講演会
- [4] 濱元亮佑等、2021 年 第 68 回応用物理学会春季学術講演会