

GeTe-rich Ge-Sb-Te 系熱電材料の元素置換による電気的特性の変化

Changes in Electrical Properties of GeTe-rich Ge-Sb-Te Thermoelectric Materials by Elemental Substitution

阪府大理¹, JST さきがけ², [○](B)濱元 亮佑¹, 奥 友洋¹, 小菅 厚子^{1,2}

Osaka Pref. Univ.¹, JST PRESTO², [○]Ryosuke Hamamoto¹, Tomohiro Oku¹, Atsuko Kosuga^{1,2}

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

緒言

GeTe と Sb_2Te_3 の擬二元系状態図上の Ge-Sb-Te 系材料は、古くから相変化記録材料として研究されてきたが、熱電材料としても近年注目を集めている。前回の応用物理学会において、我々は、 $(\text{GeTe})_n\text{Sb}_2\text{Te}_3$ の結晶構造とバンド構造の n 依存性について報告した。さらに、 n を固定した状態で、試料作製手法を変える事で、熱電特性の電気的特性に与える影響について明らかにした [1,2]。そこで本研究では、最も電気的特性が良い n に注目し、Ge や Sb サイトを元素置換することによって生じる電気的特性の変化と、その原因について調べた。

実験方法

Ge, Sb, Te と Ge を同族元素の Sn, Sb を同族元素の Bi を化学量論比に従って秤量し石英管に入れ真空封入を行った。次にその混合試料を熔融・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。有効質量は変化がない事から、Bi は単にキャリア量の調整として働き、パラボリックな振舞いをしている事がわかった。その他の結果については、当日報告する。

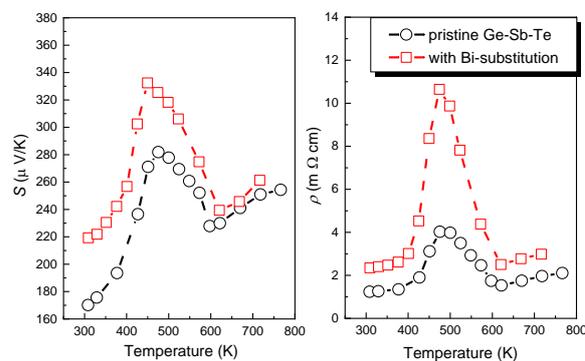


Fig.1 Temperature-dependent Seebeck coefficient and electrical resistivity of GeTe-rich Ge-Sb-Te materials with and without Bi-substitution

参考文献

- [1] 奥友洋等、2020年 第81回応用物理学会秋季学術講演会。
- [2] 五十鈴川拓也等、2020年 第81回応用物理学会秋季学術講演会。