

ハーフ・ホイスラー合金 $\text{TiNiSn}_{1-x}\text{Sb}_x$ の熱電特性

Thermoelectric properties of half-Heusler alloys $\text{TiNiSn}_{1-x}\text{Sb}_x$

○濱中克巳^{1*}, 佐々木樹林¹, 中津川博¹, 岡本庸一²

¹ 横浜国立大学 理工, 〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5

² 防衛大学校 機能材料, 〒239-8686 神奈川県横須賀市走水 1-10-20

* E-mail :hamanaka-katsumi-gs@ynu.jp

緒言

現在, 実用されている熱電変換材料の多くは, 毒性を持ち, 希少元素で構成されたものが多い. そのため, 次世代の熱電変換材料の開発が盛んに行われており, その中でもハーフ・ホイスラー合金 TiNiSn は, 毒性がなく, 豊富に存在する元素から構成され, 擬ギャップによる高い熱電特性を示す¹⁾ことから注目されている. そこで, 本研究は Sn を Sb で置換することで $\text{VEC} = 6 + x/3$ と変化させ, TiNiSn の熱電特性向上を図ることを試みた.

実験方法

Ti , Ni , Sn , Sb を $\text{TiNiSn}_{1-x}\text{Sb}_x$ ($x = 0.0, 0.05, 0.1$) の 3 種類の組成比で秤量し, アーク溶解炉を用いてインゴットを作製した. 得られたインゴットから板状試料を切り出し, その後, 石英管に封入して 800°C , 1 週間の熱処理を行った. 各試料の XRD 測定に対して, RIETAN-FP によるリートベルト解析を行った. 熱電特性は, Resitest8300 によるゼーベック係数 S , 及び, 電気抵抗率 ρ , ($80 \sim 395\text{K}$) と PEM-2 による熱伝導率 κ ($300 \sim 400\text{K}$) 測定により ZT を評価した.

結果と考察

Fig. 1, Fig. 2 の XRD 測定の結果, 800K , 1 週間の熱処理を施すことで, TiNiSn , $\text{TiNiSn}_{0.9}\text{Sb}_{0.1}$ とともに均質化することが確認された. また, リートベルト解析の結果, 各組成の結晶構造は C1_b 構造であることを同定した.

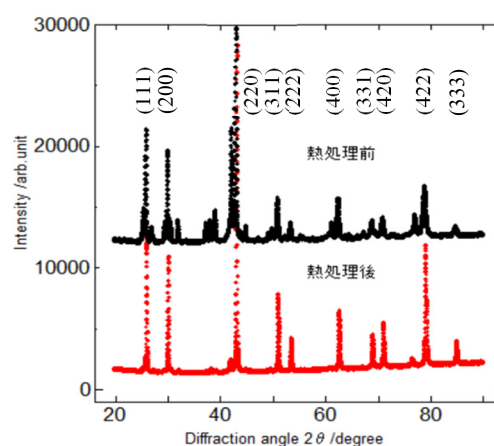


Fig. 1 XRD pattern for TiNiSn

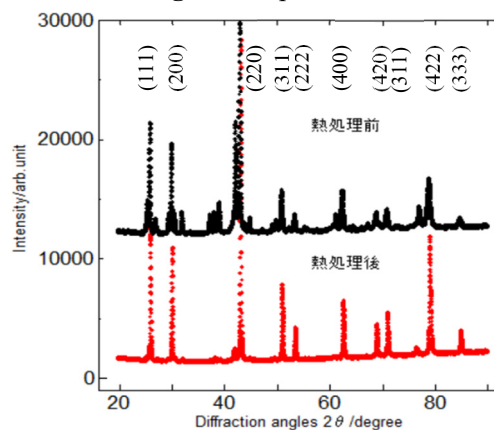


Fig. 2 XRD pattern for $\text{TiNiSn}_{0.9}\text{Sb}_{0.1}$

緒言

Sb の置換量 x を変化させた $\text{TiNiSn}_{1-x}\text{Sb}_x$ 試料を作製し, 熱処理後の試料は全組成で C1_b 構造単相を確認した. 講演では, S , ρ , κ , 及び, ZT の x 依存性について議論する予定である.

参考文献

- 1) F.G. Aliev *et al.*, *Z.Phys.B*, **80**, 353 (1990).