

# Co 置換されたハーフ・ホイスラー合金 TiNiSn の結晶構造と熱電特性

## Crystal structure and thermoelectric properties of half-Heusler alloy Co substituted TiNiSn

横国大理工<sup>1</sup>, 防衛大材料<sup>2</sup>, 山崎 航佑<sup>1</sup>, 富樫 弘道<sup>1</sup>, 中津川 博<sup>1\*</sup>, 岡本 庸一<sup>2</sup>

Yokohama Natl. Univ.<sup>1</sup>, Natl. Def. Acad.<sup>2</sup>

Kosuke Yamazaki<sup>1</sup>, Hiromichi Togashi<sup>1</sup>, Hiroshi Nakatsugawa<sup>1\*</sup>, Yoichi Okamoto<sup>2</sup>

\* E-mail : nakatsugawa-hiroshi-dx@ynu.ac.jp

ハーフ・ホイスラー合金 TiNiSn は環境負荷の小さな元素で構成され、熱安定性に優れた熱電材料である。通常 TiNiSn は n 型の熱電特性を示すが、正孔を効果的にドーピングすることで p 型の熱電特性を示すことも報告されている<sup>1)</sup>。p 型でも高い無次元性能指数  $ZT$  を示すことができれば、TiNiSn を母相とした従来型の  $\Pi$  型熱電変換素子の開発などが可能である。本研究では TiNiSn の多数キャリアを変化させるため、Ni よりも価電子数の小さな Co を置換した  $\text{TiNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{Sn}$  ( $0 \leq x \leq 0.15$ ) を作製し、80~800 K の熱電特性を測定して Co 置換が熱電特性に与える影響を明らかにすることを目的とする。

$\text{TiNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{Sn}$  ( $0 \leq x \leq 0.15$ ) の作製にはアーク溶解法を用いた。原料は化学量論組成で秤量し、Ar 雰囲気下で溶製した。作製したインゴットは、ワイヤ放電加工により測定可能な寸法に切り出した後、石英管に真空封入して 1073 K, 168 h の熱処理を行った。熱処理後の全ての試料について、粉末 X 線回折測定を行い、得られた回折パターンを用いてリートベルト解析によって結晶相を同定した。80~395 K の電気抵抗率及びゼーベック係数の測定は ResiTest8300(東陽テクニカ)、395 K~800 K の測定には自家製の測定装置を用いて行った。熱伝導率の測定は熱電特性評価装置 PEM-2(アドバンス理工)を用いて 300~650 K の熱伝導率を測定した。

Fig. 1 にゼーベック係数の温度依存性を示す。 $x=0.10$  の時、ゼーベック係数の符号が反転したことから、多数キャリアの変化が示唆された。一方、ゼーベック係数の絶対値は  $x=0$  よりも減少した。

講演では、 $x$  の値を変えた時の結晶構造及びその他の熱電特性の変化について詳細に検討する予定である。

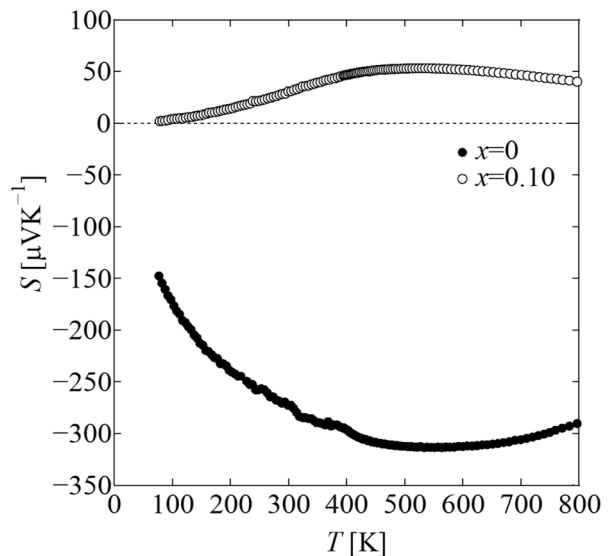


Fig. 1. Temperature dependence of Seebeck coefficient for  $\text{TiNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{Sn}$  ( $x=0, 0.10$ ).

### 参考文献

- 1) V. A. Romaka, Y. V. Stadnyk, D. Fruchart, T. I. Dominuk, L. P. Romaka, P. Rogl, A. M. Goryn, Semiconductors. **43**, 1124 (2009).