

## 融液成長法で成膜した SnSe 厚膜の評価

## Evaluation of SnSe thick films deposited by melt-growth method

中部大<sup>1</sup>, 名大<sup>2</sup> ○田橋 正浩<sup>1</sup>, 辻岡 祐介<sup>2</sup>, 寺社下 文也<sup>1</sup>, 後藤 英雄<sup>1</sup>,  
高橋 誠<sup>1</sup>, 一野 祐亮<sup>2</sup>, 吉田 隆<sup>2</sup>

Chubu Univ.<sup>1</sup>, Nagoya Univ.<sup>2</sup>, ○Masahiro Tahashi<sup>1</sup>, Yusuke Tsujioka<sup>2</sup>, Fumiya Jishage<sup>1</sup>,  
Hideo Goto<sup>1</sup>, Makoto Takahashi<sup>1</sup>, Yusuke Ichino<sup>2</sup>, Yutaka Yoshida<sup>2</sup>

E-mail: tahashi@isc.chubu.ac.jp

## 【はじめに】

SnSe 単結晶の  $b$  軸方向における無次元性能指数は 923K において  $ZT=2.6$  と極めて高い値を示すことが報告された[1]。しかし SnSe は高い蒸気圧を有するため、熔融・凝固の際には真空封入など特別な設備が必要となる。そこで本研究では、簡便で真空封入することなく熔融成長させることが可能な二重管封入式の温度勾配法を開発し、フレキシブルな熱電発電デバイスの開発を念頭に置いた SnSe 厚膜の融液成長を試みた。様々な基板材料の上に SnSe 厚膜の作製を試み、種々の作製条件が結晶性などに与える影響について検討した。

## 【実験方法】

底面が正方形 (10mm×10mm) の形状を有する石英容器の底に(100)MgO 基板を固定し、その上に、Sn と Se のモル比が 1:1 であることを確認した SnSe 粉末を充填した。石英容器の内側のサイズとほぼ同程度のサイズを有する石英製のロッドを石英容器に挿入し、縦型管状電気炉内に上記試料を設置した。不活性雰囲気のもと、試料を 1100°C まで加熱することで SnSe を熔融させた。この温度で 60 分間保持した後、650°C まで降温レート 10°C/hour で冷却した。このとき、試料の温度勾配は 4.0°C/mm であった。

得られた試料の結晶性評価には X 線回折法、組成比評価にはエネルギー分散型 X 線分光法を用いた。

## 【実験結果及び考察】

Fig. 1 に得られた厚膜の  $2\theta/\omega$  回折パターンを示す。また図中右上には試料の組成分析結果を示す。SnSe の回折ピークの他には MgO の回折ピークしか見られず単相の SnSe 膜が得られた。また SnSe の回折ピークに注目すると、SnSe( $h00$ )面が強く配向していることがわかる。試料表面の組成分析を行ったところ、わずかではあるが Se-poor となっていることがわかった。

試料の表面形態や熱電特性などの詳細については当日に報告する。

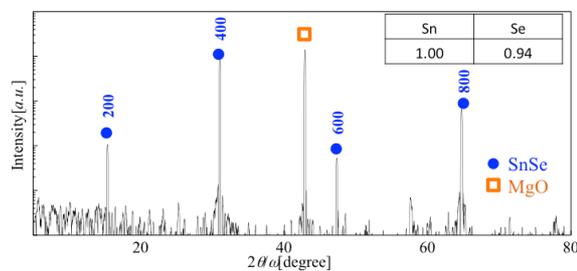


Fig.1 X-ray diffraction pattern of SnSe thick film grown on MgO substrate.

## 【謝辞】

本研究の一部は、科学研究費補助金(23226014, 25289358, 15H04252, 15K14301, 15K14302 及び 16H04512)からの助成を受けて実施したものである。熱電特性評価は産総研の鶴田彰宏氏、申ウソク氏及び豊田工業大学竹内恒博教授の協力のもと行われた。

## 【参考文献】

[1] L. D. Zhao *et al.* : nature **508** (2014) 373.