

SnSe 薄膜の作製と熱電特性評価

Preparation of SnSe thermoelectric film and evaluation of thermoelectric property

九工大工 ○(M1) 村上 侑太郎, 堀出 朋哉, 宮崎 康次, 松本 要

Kyushu Inst. Technol. ○Yutaro Murakami, Tomoya Horide, Koji Miyazaki, Kaname Matsumoto

E-mail: murakami.yutaro389@mail.kyutech.jp

緒言 熱電材料は熱を直接電気エネルギーに変換できるため廃熱等を有効利用することができる。性能指数として ZT を用いるが、SnSe 単結晶が 923 K で非常に大きい ZT を示し、有望な熱電材料の一つであるとして報告された[1]。SnSe は Pnma 構造を有する斜方晶であり、熱電特性には異方性が存在する。このため熱電特性の制御には配向性の制御が求められる。薄膜において配向制御が可能であるが、薄膜についての報告は少ない。そこで本研究では、SnSe 薄膜において配向制御を行い、熱電特性を評価することを目的に測定を行った。

実験方法 Pulsed Laser Deposition (PLD)法を用いて SrTiO₃(STO)基板上に SnSe 薄膜を作製した。ターゲットには SnSe_{1.0}、SnSe_{1.2}を用いた。作製した薄膜は X 線回折測定(XRD)を行い配向性の評価をした。また走査型電子顕微鏡(FE-SEM)を用いて表面の状態を観察した。さらに 300-773 K において電気伝導率の測定を行った。

結果 図 1 に作製した SnSe_{1.0} および SnSe_{1.2} 薄膜の 2θ - ω 、 ϕ スキャンの結果を示す。SnSe_{1.0} および SnSe_{1.2} 薄膜ともに SnSe(001)のピークが確認され a 軸配向していることが分かる。また SnSe(311)の ϕ スキャンを行ったところ四回対称が観察され、二軸配向した SnSe 薄膜を作製することができた。

図 2 に電気伝導率の温度依存性を示す。SnSe_{1.0} および SnSe_{1.2} 薄膜はともに 300-773 K で温度とともに電気伝導率が増加しているが、SnSe_{1.2} 薄膜は 650 K 以上ではほぼ一定となった。また温度に依らず SnSe_{1.2} 薄膜は SnSe_{1.0} 薄膜よりも高い電気伝導率を示した。単結晶[1]と比較したところ、300 K では SnSe_{1.0} および SnSe_{1.2} 薄膜ともに小さい電気伝導率となった。一方 SnSe_{1.0} 薄膜は 700 K 以上では単結晶の a 軸方向の電気伝導率と同等となり、SnSe_{1.2} 薄膜では 500-700 K で単結晶よりも高い電気伝導率を示した。当日は薄膜の熱電特性を組成・組織をもとに議論する予定である。

謝辞 本研究は科学研究助成事業(16K18237)の助成を受けた。

[1] L. D. Zhao et al. *Nature* **508**, 373(2014).

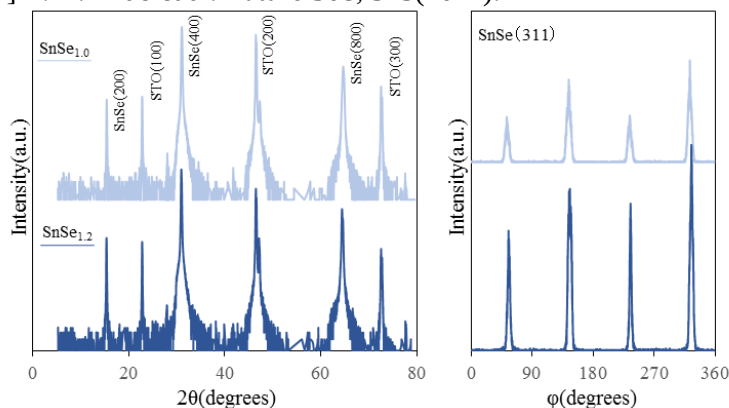


図1 XRD結果.

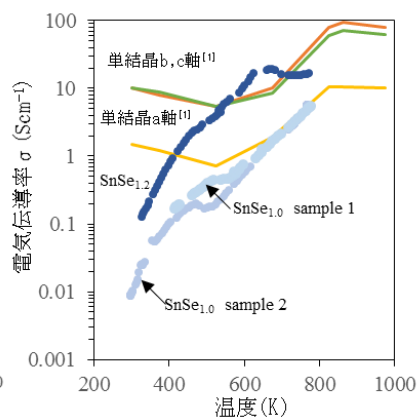


図2 電気伝導率の温度依存性.