

熱電材料 SnSe の高圧合成と熱輸送特性

High-Pressure Synthesis and Thermal Transport Properties of Thermoelectric material SnSe



物材機構¹, 筑波大²

○(PC) 足立 伸太郎¹, 原 裕^{1,2}, 山下 愛智^{1,2}, 松本 凌^{1,2}, 竹屋 浩幸¹, 高野 義彦^{1,2}

MANA, National Institute for Materials Science (NIMS)¹, University of Tsukuba²,

○(PC) S. Adachi¹, H. Hara^{1,2}, A. Yamashita^{1,2}, R. Matsumoto^{1,2}, H. Takeya¹, and Y. Takano^{1,2}

E-mail: ADACHI.Shintaro@nims.go.jp

熱電材料は熱を直接電気エネルギーに変換することができるため、持続可能な社会を実現するために重要な物質である。最近、Zhao らによって、SnSe 単結晶の無次元性能指数 $ZT = S^2T/\rho\kappa$ が 650 °C で約 2.6 に達する [Ref. 1] ことが報告されて大きな注目を集めている。熱電材料として広範な実用に繋げるために、SnSe の物性を解明し ZT を制御することが大きな目標である。さらに、実用化するために SnSe の高密度な多結晶を開発する必要がある。高圧合成は高密度な多結晶を短時間で作ることに適しているため、このような課題を解決するために大変有望な手法である。

本研究では、SnSe のバルク単結晶及び高密度多結晶を作製して、それらの熱輸送特性を調べた。SnSe 単結晶は熔融法によって育成した。Sn と Se の比を 1 : 1 として混合した粉末を石英管に真空封入し、熔融後に徐冷した。得られた結晶のかたまりからバルク単結晶を切り出した。バルク単結晶を粉砕・混合した粉末からペレットを作製した。圧力は 1.3、3、10 GPa を印加して焼結し

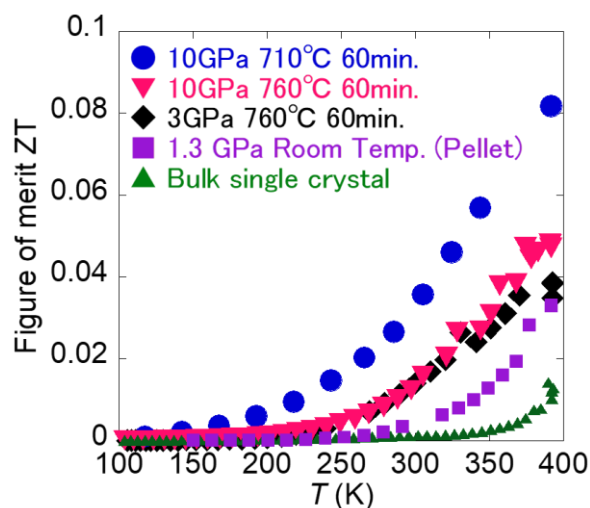


FIG. 1. Temperature dependence of figure of merit ZT for non-doped SnSe sample.

た。FIG. 1 に示す 5 つの試料の熱輸送特性を PPMS-TTO を用いて測定した。

FIG. 1 には無次元性能指数 ZT の温度依存性を示した。全ての試料において、温度が上がるほど ZT は上昇傾向を示した。高圧合成で作製した試料は、バルク単結晶及びの 1.3 GPa・室温で作製したペレットよりも高い ZT を示した。本研究で最も高い ZT ($= 0.08$, at 390 K) を示した試料は、10 GPa、710 °C、60 分間焼結した多結晶である。これらの結果から、高圧合成により熱電特性の良い高密度な SnSe 多結晶を作ることができたと考えている。今後、さらなる性能向上を目指して合成条件の探索を行う。

参考文献

[Ref. 1] L. D. Zhao *et al.*, Nature **508**, 7496 (2014).