

課題番号 : F-19-FA-0014  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : ペロブスカイト薄膜の熱電特性  
 Program Title (English) : Thermoelectric properties of a perovskite thin film  
 利用者名(日本語) : 西尾僚馬<sup>1)</sup>, 今泉凌佑<sup>1)</sup>, 松本稜己<sup>2)</sup>, 宮崎康次<sup>3)</sup>  
 Username (English) : R. Nishio<sup>1)</sup>, R. Imaizumi<sup>1)</sup>, I. Matsumoto<sup>2)</sup>, K. Miyazaki<sup>3)</sup>,  
 所属名(日本語) : 1) 九州工業大学大学院工学府機械知能工学専攻, 2) 九州工業大学工学部機械知能工  
 学学科, 3) 九州工業大学大学院工学研究院機械知能工学研究系  
 Affiliation (English) : 1) 2) 3) Department of mechanical and control engineering Kyushu Institute of  
 Technology  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、エネルギーハーベスティング、熱電変換、ペロブスカイト

### 1. 概要(Summary)

塗布できる熱電材料として有機-無機ハロゲン化ペロブスカイトであるヨウ化メチルアンモニウムスズ(MASnI<sub>3</sub>)を作製し、その特性を評価した。高いゼーベック係数と導電度、低い熱伝導率が高い熱電特性となるが、特に導電度と熱伝導率は、薄膜の微細構造と対応することが多く、生成した膜の構造評価が必須となる。本研究では、生成した膜を走査型電子顕微鏡で観察し、得られた熱電特性を考察した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

走査型電子顕微鏡

#### 【実験方法】

走査型電子顕微鏡により、作製した MASnI<sub>3</sub> 薄膜の表面構造を観察した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

ペロブスカイト膜生成には基板加熱が重要とされており、100°C で 5 分ならびに 15 分と加熱条件を変えて生成した MASnI<sub>3</sub> 薄膜の表面 SEM 像を Fig.1 に示す。15 分加熱した薄膜の方がやや観察される粒径が小さいものの表面構造に大きな違いはみられなかった。Fig.2 に測定した導電度、ゼーベック係数およびそれらから得られるパワーファクターを示す。いずれの膜も導電度は室温で 2.4 S/cm と低く、薄膜表面にみられる多孔構造に起因していると考えられる。高い導電度を得るには、充填率の高い薄膜を作製する必要があることがわかり、観察を通して低い導電度の原因を考察できた。

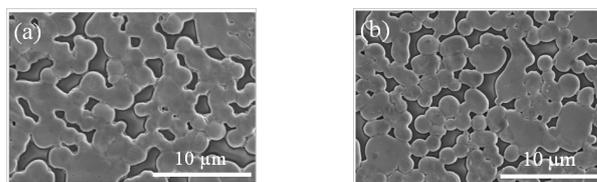


Fig. 1 SEM image of MASnI<sub>3</sub> thin films heated at 100°C for (a) 5 min and (b) 15 min.

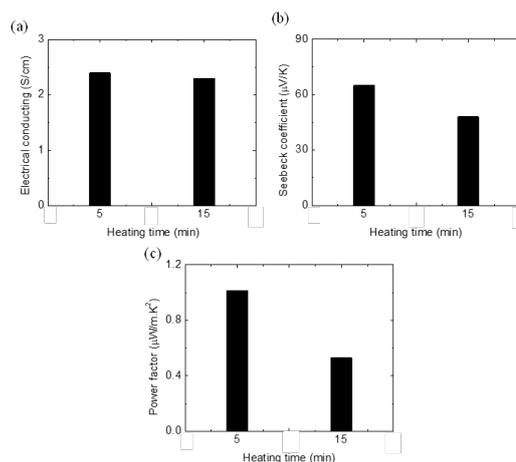


Fig. 2 (a) electrical conductivity, (b) Seebeck coefficient, and (c) power factor of MASnI<sub>3</sub> thin films heated at 100°C for 5 min and 15 min.

### 4. その他・特記事項(Others)

なし

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) サイニシリカント 他、Power MEMS 2019、令和元年 12 月 6 日
- (2) 西尾僚馬, 宮崎康次, 矢吹智英 他、第 10 回マイクロ・ナノ工学シンポジウム、令和元年 11 月 21 日

### 6. 関連特許(Patent)

なし