

熱処理プロセスによる $\text{Cu}_2\text{ZnSnSe}_4$ 薄膜作製における プリカーサ構造の影響

Influence of the structure of precursor in the $\text{Cu}_2\text{ZnSnSe}_4$ thin film
fabricated by selenization

和歌山高専¹, 豊橋技科学大²

○中嶋 崇喜¹, 浦山 凌芽¹, 山口 利幸¹, 笹野 順司², 伊崎 昌伸²

¹N. I. T. Wakayama College, ²Toyohashi Univ. of Technology

○M. Nakashima¹, R. Urayama¹, T. Yamaguchi¹, J. Sasano², M. Izaki²

E-mail: nakashima@wakayama-nct.ac.jp

1. はじめに

$\text{Cu}_2\text{ZnSnSe}_4$ (CZTSe) 薄膜太陽電池は、希少元素を使用しない次世代太陽電池材料として注目されているが、実用化には至っておらず、最適な作製方法も確定していない。我々は、これまでに CZTSe 化合物を用いた連続蒸着法により CZTSe 薄膜及び太陽電池を作製し、その特性を報告した¹⁾。本研究では、連続蒸着法に熱処理プロセスを加え、CZTSe 薄膜及び太陽電池を作製し、熱処理プロセス追加の効果を調査したので報告する。

2. 実験方法

Mo/SLG基板上に連続蒸着法により、CZTSe化合物、Zn+Sn+Se、KF+Seを順に蒸着し、CZTSe プリカーサを形成した。蒸着材料比は、Zn:Sn:CZTSe=3:1.0:1.2、KF/CZTSe=3[%] とし、最高基板温度 T_{sub} は、400°Cと500°Cの2パターンとした。次に、作製したプリカーサとSe、Snを真空封入し、電気炉により $T_{annealed}$ °Cで30分熱処理を行いCZTSe薄膜を作製した。この時、電気炉の温度 $T_{annealed}$ を350°Cから550°Cまで変化させた。また、作製した薄膜を用いて太陽電池を作製した。

3. 結果

$T_{sub}=500^\circ\text{C}$ で作製したプリカーサの XRD パターンを図.1 に示す。XRD パターンでは、CZTSe、ZnSe、 Cu_2SnSe_3 (CTSe)のピークが重なっているため、薄膜を構成している化合物の判別が困難であるが、ラマン分光解析では、 $T_{sub}=400^\circ\text{C}$ のプリカーサは CTSe のみ、 $T_{sub}=500^\circ\text{C}$ では CTSe と CZTSe が混在していた。また、作製した CZTSe 薄膜太陽電池は、 $T_{annealed}$ の上昇と共に V_{oc} が増加する傾向にあった。その他の特性は当日報告する。

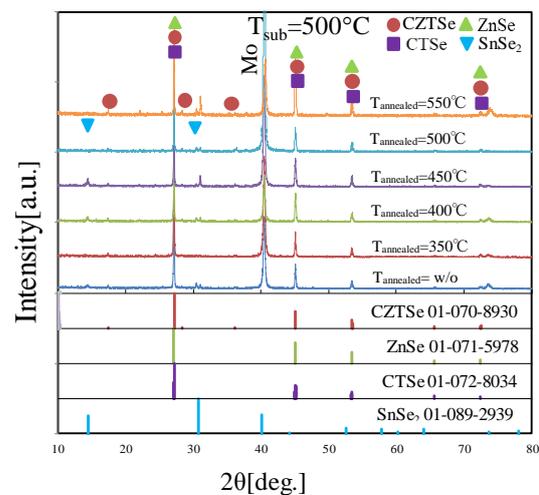


図.1 XRD パターン

参考文献

1) T. Yamaguchi, T. Yamada, M. Nakashima, J. Sasano, M. Izaki, J. Nanoelectronics and Optoelectronics **12** (2017) pp.976-980.