

Cu₂SnSe₃ 化合物を用いたプリカーサの 硫化法による Cu₂Sn(S,Se)₃ 薄膜太陽電池の作製

Cu₂Sn(S,Se)₃ thin film solar cells fabricated by sulfurization using precursors prepared by evaporation of Cu₂SnSe₃ compound

和歌山高専¹, 豊橋技科学大²

○中嶋 崇喜¹, 上田 彩貴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, S. Ueda¹, T. Yamaguchi¹, J. Sasano², M. Izaki²

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

1. はじめに

Cu₂SnS₃ 薄膜太陽電池では、5.1%の変換効率が報告されている¹⁾が実用化には更なる特性改善が必要である。また、我々はこれまでに Cu₂ZnSnSe₄ 化合物を蒸着材料に用いたプリカーサを硫化することにより Cu₂ZnSn(S,Se)₄ を作製し、プリカーサ中に Cu₂SnSe₃ (CTSe)相が形成されることにより開放電圧 V_{oc}が増加することを報告した²⁾。今回、CTSe 化合物を蒸着材料に用いてプリカーサを作製後、硫化処理をすることで薄膜中の Se のほとんどを S に置き換えた、Cu₂Sn(S,Se)₃ (CTSSe) 薄膜及び薄膜太陽電池を作製し、その特性を評価したので報告する。

2. 実験方法

実験1では、Mo/SLG基板上にCTSe、Sn+Se、NaF+Seを順に真空蒸着法により堆積し、積層プリカーサを作製した。次に、作製したプリカーサとS、Snを真空封入し、電気炉で570℃で30分間硫化を行い、CTSSe薄膜を作製した。プリカーサ作製時の材料比は、CTSe : Sn=1.2 : xとし、xを2.5～3.0まで変化させた。実験2では基板をEAGLE XGに変更し、実験1と同じ工程で、材料比CTSe : Sn=1.2 : 2.5及びCTSe : Sn=1.2 : 2.9 とし、CTSSe薄膜を作製した。実験1及び2で作製した薄膜を用いて太陽電池を作製した。

3. 結果

EPMA 組成分析の結果、作製した全ての CTSSe 薄膜において、プリカーサ中の Se が S に選択的に置換されていた。実験 1 では、膜の剥離が多かったが、基板を EAGLE XG に変更した実験 2 では、膜の剥離は起きなかった。このことから、剥離の原因は基板内の Na 量であると考えられる。図 1 に、今回最も特性が良かった実験 2 で作製した CTSSe 薄膜太陽電池の I-V 特性を示す。他の特性は当日報告する。

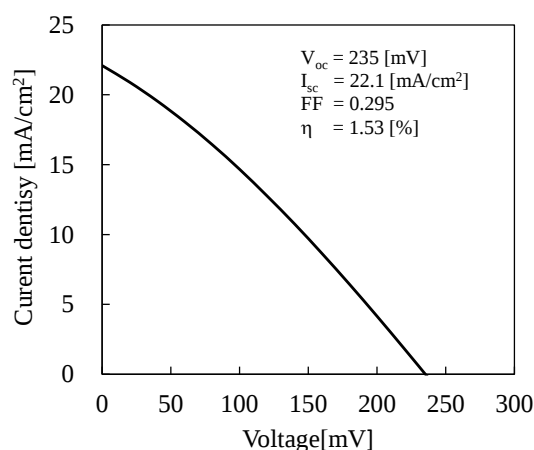


図 1 CTSSe 薄膜太陽電池の I-V 特性

参考文献

- 1) J. Chantana, K. Tai, H. Hayashi, T. Nishimura, Y. Kawano, T. Minemoto, Sol. Energy Mater. Sol. Cells **206** (2020) 110261.
- 2) T. Yamaguchi, M. Nakashima, K. Uenishi, H. Naoi, H. Araki, H. Katagiri, J. Sasano, M. Izaki, Jpn. J. Appl. Phys. **58** (2019) SBBF03.