

SnS 薄膜の組成比が SnS 太陽電池の変換効率に与える影響

Influence of composition ratio in SnS thin film on conversion efficiency of SnS solar cells

東京理科大学 理工¹/総研²

○高江洲 貴斗¹, 船津 岳伸¹, 任介 太一¹, 杉山 睦^{1,2}

1.Faculty of Science and Technology/2.RIST, Tokyo Univ. of Science

○T. Takaesu¹, T. Funatsu¹, T. Tosuke¹, and M. Sugiyama^{1,2}

E-mail: optoelec@rs.noda.tus.ac.jp

【はじめに】 IV-VI系二元化合物半導体である硫化スズ(SnS)は、太陽電池に適した物性を有しており、earth-abundant系太陽電池材料として期待されている。しかし、SnS太陽電池の最高変換効率は4.36%[1]であり、理論変換効率と比較して低いのが現状である。一方、同じカルコゲナイド化合物系であるCu(In,Ga)Se₂やCu₂ZnSnS₄太陽電池では高い変換効率を実現しており、構成元素の組成比が変換効率に大きく影響することが報告されている[2,3]。従って、SnS太陽電池においても、組成比の最適化が変換効率の向上につながることを示唆される。本研究では、SnS太陽電池の変換効率の向上に向け、SnS薄膜の組成比がSnS太陽電池の変換効率に与える影響を検討した。

【実験方法】 RFマグネトロンスパッタ法により、Mo/SLG上にSnS薄膜を堆積した。ターゲットにはSnS(Sn/S = 1.0)と、SnSとSnS₂の焼結体(Sn/S = 0.66)を用い、基板温度は室温~300℃と変化させ、成膜圧力は全て0.3Paとした。堆積したSnS薄膜の組成比をEDXにより測定した。その後Ni/ZnO:Al/ZnO/CdS/SnS/Mo/SLG構造のSnS太陽電池を作製し、J-V測定を行った。

【実験結果及び考察】 SnS薄膜の組成比(Sn/S)とスパッタ時の基板温度の関係を図に示す。基板温度に関わらずSnS薄膜の組成比はターゲットの組成比よりも大きくなった。これは、スパッタ時にターゲットから打ち出されたSイオンの一部がS分子となり気化したためだと推測される。また、ターゲットの組成比が0.66の場合は基板温度の増加にともないSnS薄膜の組成比も増加したが、ターゲットの組成比が1.0の場合は基板温度を変化させてもSnS薄膜の組成比は変化しなかった。これは、Sの蒸気圧がSnSと比較して大きいことにより、蒸気圧に対応した量のSがSnS薄膜から再蒸発したためだと推測される。得られたSnS薄膜を用いて作製したSnS太陽電池のJ-V特性は当日報告する。

【謝辞】 本研究の一部は私立大学研究ブランディング事業(2017-2021)、東理大総合研究院スペース・コロニー研究センター及び太陽光発電技術研究部門の援助を受けた。

【参考文献】

- [1] P. Sinsermsuksakul, *et al.*, Adv. Energy Mater. **4** (2014) 1400496.
- [2] D. Y. Lee, *et al.*, Electron. Mater. Lett. **4** (2008) 13.
- [3] H. Katagiri, *et al.*, Mater. Res. Soc. Symp. Proc. **1165** (2009) 125.

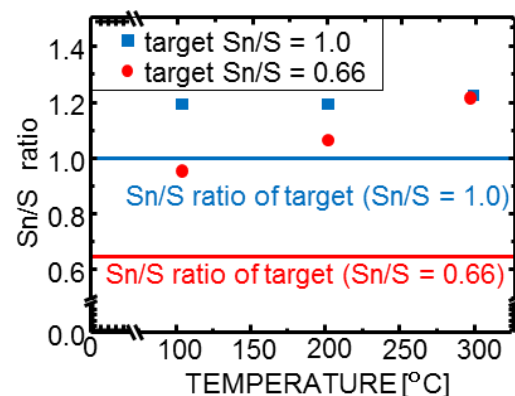


図. SnS 薄膜における組成比の基板温度とターゲット組成比との関係