

Thornton のモデルに基づいたスパッタ堆積 Sn-S プリカーサが 硫化後の SnS 薄膜に及ぼす影響

Effect of Sn-S precursors based on Thornton model for the sulfurised SnS thin films

東京理科大学 理工¹/総研²,

○浦野 悟至¹, 伊能 駿豪¹, 道岡 黎史¹, 杉山 睦^{1,2}

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

○S. Urano¹, S. Ino¹, R. Michioka¹ and M. Sugiyama^{1,2} E-mail: optoelec@rs.tus.ac.jp

【はじめに】 硫化スズ (SnS) は、次世代太陽電池の光吸収層材料など様々な機能性材料として期待されているが、硫化法を用いた SnS 太陽電池の変換効率は未だ低い[1]。我々はこれまでスパッタ法で Sn 及び Sn-S プリカーサを堆積後、硫化処理を行う SnS 薄膜の成膜方法を用いることにより、硫化メカニズムの検討や太陽電池特性との相関を検討してきた[2]。しかし、Sn や Sn-S プリカーサが硫化処理後の SnS 薄膜に及ぼす影響は未解明な点が多いため、今回はスパッタ堆積した Sn-S プリカーサに注目した。特に Thornton のモデル[3]に基づく、異なる ZONE の特徴をもった Sn-S プリカーサの微細構造が、硫化処理後の SnS 薄膜に及ぼす影響に関する報告はほとんど無い。本研究では、異なる ZONE の特徴を有した Sn-S プリカーサを堆積し、硫化後の SnS 薄膜に及ぼす影響について検討した。

【実験方法】 RF マグネトロンスパッタ法を用いて、Mo/SLG ガラス基板上に Sn-S プリカーサを堆積した。その際に Thornton のモデル[3]において小粒径薄膜が得られる ZONE 1 及び大粒径薄膜が得られる ZONE T 条件の Sn-S プリカーサを堆積するため、基板温度を非加熱 ~ 300 °C、堆積時の Ar ガスの圧力を 0.4 ~ 2.5 Pa まで変化させた。その後、Sn-S プリカーサを硫化処理した。得られた試料に対して XRD 及び SEM 測定等を行った。

【結果・考察】 図 1 に ZONE 1 の小粒径 Sn-S プリカーサ(a-1)、及び硫化後の SnS 薄膜(a-2)の断面 SEM 像を示す。また、ZONE T の大粒径 Sn-S プリカーサ(b-1)、及び硫化後の SnS 薄膜(b-2) の断面 SEM 像を示す。Thornton のモデル[3]に基づく

Sn-S プリカーサの薄膜の微細構造(図中①)が、いずれの ZONE においても硫化後の SnS 薄膜(図中②)にも受け継がれることが確認できる。従って、硫化後の SnS 薄膜の微細構造は Sn-S プリカーサのそれに依存していると考えられる。

【謝辞】 本研究の一部は、東京理科大学 総合研究院再生可能エネルギー技術研究部門、スペースシステム創造研究センター、及び東京理科大学国際共同研究支援の援助を受けた。

【参考文献】 [1] P. Sinsermsuksakul, *et al.*, Adv. Energy Mater. **4** (2014) 1400496.

[2] Our group, Phys. Status Solidi C. **14** (2016) 1600160. [3] J. A. Thornton, J. Vac. Sci. Technol. **11** (1974) 666.

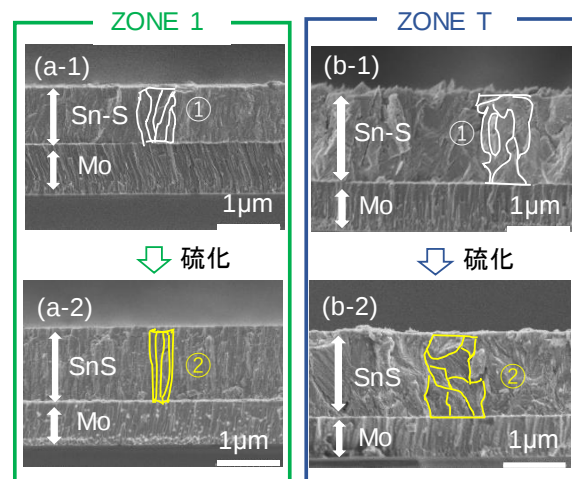


図 1. 粒径が小さい ZONE 1 の(a-1)Sn-S プリカーサ及び(a-2)硫化後の SnS 薄膜、および、粒径が大きい ZONE T の(b-1)Sn-S プリカーサ及び(b-2) 硫化後の SnS 薄膜の断面 SEM