

Cu₂SnS₃ 薄膜における Sb 添加が与える影響

Influence of Sb for Cu₂SnS₃ thin films

東京理科大学 理工¹/総研²,学振特別研究員 DC³

○浦田 奈波¹, 金井 綾香^{1,3}, 杉山 睦^{1,2}

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

3. JSPS Research Fellow

○Nanami Urata¹, Ayaka Kanai^{1,3}, Mutsumi Sugiyama^{1,2}

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

【はじめに】 Cu₂SnS₃(CTS)は、毒性元素を含まず光吸収層に適したバンドギャップを有するため次世代太陽電池材料として期待が高まっている。しかし、CTS 薄膜太陽電池の現在の最高変換効率は 5.1 %であり理論変換効率と比較して未だ低い[1]。この一因として高温での硫化により薄膜表面の平坦化が困難であることや、キャリア濃度が制御しにくいこと等が挙げられる。近年、CuInS₂ や Cu₂ZnSnS₄ などの化合物太陽電池では、Sb を添加することにより粒径の増大や変換効率が向上する報告がある[2,3]。同じ Cu-S 系化合物である CTS 薄膜太陽電池においても同様の効果が見込まれるが、CTS の Sb 添加に関する報告は未だ少ない。本研究では、CTS 薄膜に Sb を添加することにより電気特性や光学特性などにどのような影響を与えるのか検討した。

【実験方法】 RF マグネトロンスパッタ法により、ソーダライムガラス基板上に Cu-Sn を非加熱堆積した。この作製したプリカーサに対して溶液成長法を用い Sb₂S₃ を堆積した。この際、CTS に対する Sb 添加量を変化させるため、堆積膜厚を 0 ~ 約 1 μm の間で制御した。その後、到達温度 560 °C、保持時間 90 分の条件下で硫化処理を行い、CTS 薄膜を成膜した。それらの試料に対し SEM、XRD、EDX、Hall 測定により評価を行った。

【結果及び考察】 図 1 に(a) Sb を添加せず硫化した CTS 薄膜、および(b)Sb₂S₃ を約 1 μm 堆積させた後硫化した CTS 薄膜をそれぞれ示す。Sb を添加することによって CTS の粒径が約 1 μm から約 2 μm まで増大した。また XRD 測定より、Sb を添加した CTS 薄膜には Sb 化合物と思われる異相由来の回折が観察された。詳細は当日報告する。

【謝辞】本研究の一部は、特別研究員奨励費 20J13953、東京理科大学 国際共同研究支援、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、及び同院 スペース・コロニー研究センターの援助を受けた。

【参考文献】

[1] J. Chantana *et al.*, SOLMAT **206** (2020) 110261.

[2] B. Tseng *et al.*, JAP **34** (1995) 1109.

[3] D. Tiwari *et al.*, Chem. Mater., **28** (2016) 4991.

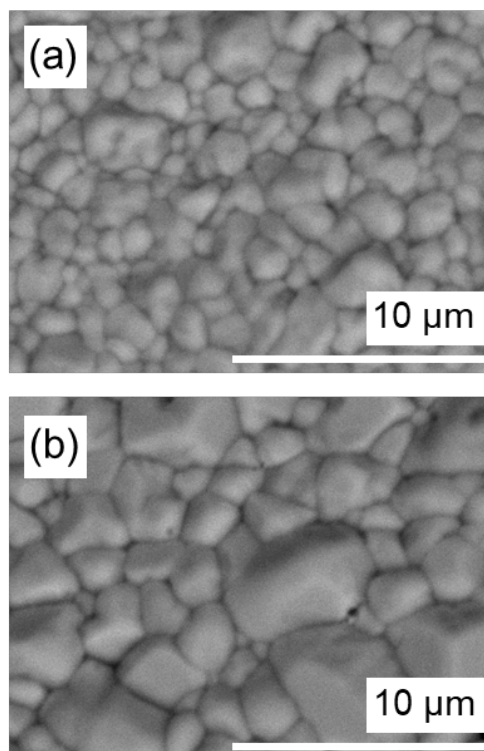


図 1. (a)Sb 無添加および(b)Sb 添加後に硫化した CTS 薄膜の表面 SEM 像