

硫化成膜した Cu_2SnS_3 薄膜とプレカーサの Cu/Sn 組成比との相関

Impact of Cu/Sn ratio for Cu_2SnS_3 thin films grown by sulfurization processes

東京理科大学 理工 / 総研

○鷲見 浩貴, 佐藤 宗一, 史 冠男, 杉山 睦

Research Institute for Science and Technology / Faculty of Science and Technology,
Tokyo University of Science

○H. Sumi, S. Sato, G. Shi, and M. Sugiyama

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

【はじめに】近年、 $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{Se}_2$ (CIGS)に代わる安心・安全・安価な太陽電池の光吸収層材料として Cu_2SnS_3 (CTS), SnS , $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ などの材料が注目されている。CTS 太陽電池は 4.29%[1]の発電効率が報告されているが、CIGS 太陽電池の効率と比べると未だ低い。この原因の一つとして、プレカーサの組成が CTS 薄膜に与える影響について不明な点が多いことが挙げられる。これまで、Cu/Sn 組成比を制御した CTS 薄膜は、電気特性・光学特性ともに大きな違いが生じるとの報告があり[2]、Cu 過剰・Sn 過剰に起因する異相や欠陥が生じると CTS 太陽電池に重大な影響を与えることが予想される。そのため、異相や欠陥が生じる原因を明らかにし、減少させるような条件を検討することが重要である。そこで我々は、異相の有無、表面状態などの観点よりプレカーサの組成比が CTS 薄膜に与える影響について報告する。

【実験方法】2 元スパッタ法によりソーダライムガラス上に Cu-Sn 合金プレカーサを堆積し、硫黄粉末を気化させた雰囲気中で硫化を行った。硫化温度は 400~500°C、硫化時間は 70~100 分と変化させた。得られた CTS 薄膜に対し XRD 測定、SEM 観察及び EDX 測定を行った。

【結果及び考察】図 1 に Cu/Sn 組成比における CTS 薄膜の表面 SEM 像を示す。Cu 過剰の試料と Sn 過剰の試料ではグレインのサイズに明確な差があることが確認出来る。CIGS 薄膜では Cu 過剰においてグレインサイズが大きくなる事が広く知られており [3]、CTS 薄膜においても、Cu-S 系化合物を効果的に利用することで、CTS 薄膜のグレインの大粒径化が促進されることが示唆される。また、XRD 測定において、Cu 過剰の薄膜では僅かに異相のピークが観察されたものの、組成比による大きな違いは観測されなかった。詳細は当日報告する。

【謝辞】本研究の一部は東京理科大学 総合研究機構先端デバイス研究部門、太陽光発電研究部門、及びグリーン&セーフティー研究センターの援助を受けた。

【参考文献】 [1] A.Kanai, *et al.*, 6th WCPEC, Kyoto (2014)

[2] N. Aihara, *et al.*, PSS(C) **10** (2013) 1086.

[3] T.Walter, *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. Suppl. **32** (1993) 116.

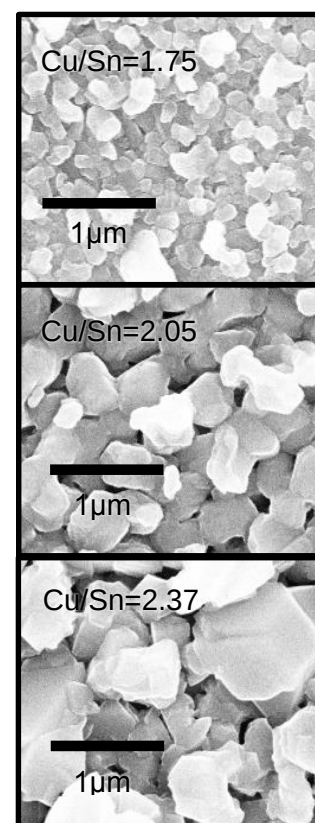


図 1: Cu/Sn 組成の異なる CTS 薄膜の表面 SEM 像