

Sn-S プリカーサに対する高温での硫化処理が SnS 薄膜に及ぼす影響

Effect of sulfurization at high temperature on Sn-S precursors for the SnS thin films

東京理科大学 理工¹/総研²,

○浦野 悟至¹, 杉山 睦^{1,2}

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

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

【はじめに】 硫化スズ (SnS) は地球上に豊富に存在するスズ (Sn) と硫黄 (S) で構成され、高い光吸収係数をもつことから、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。SnS 薄膜を成膜する手法には、工業的に有利なスパッタ法等で Sn 及び Sn-S プリカーサを堆積後、硫化処理を行う方法がある[1],[2]。Sn-S 系の蒸気圧から、500 °C を超える高温での熱処理によって異相の抑制が期待できるものの、薄膜からの S の再蒸発が課題となる[3]。そこで、Sn/S > 1.0 以下の Sn-S プリカーサを高温で硫化処理を行えば、S の再蒸発の影響を受けても Sn/S =1.0 程度となり、異相の抑制された SnS 薄膜が成膜できると考えられる。本研究では、Sn-S(Sn:S=2:3)ターゲットを用いて Sn-S プリカーサの堆積を行い、高温での硫化処理が SnS 薄膜に及ぼす影響について検討した。

【実験方法】 RF スパッタ法で Sn-S(Sn:S=2:3)ターゲットを用いて、Mo/SLG 基板の上に Sn-S プリカーサを堆積させた。堆積時の基板温度を 300 °C、堆積時間を 2 ~ 4 時間、Ar ガスの圧力を 0.4 ~ 2.0 Pa とした。その後、Sn-S プリカーサに対して SnS 粉末及び S 粉末を用いて硫化処理を行った。得られた試料に対して XRD 及び EPMA 測定等を行った。

【結果・考察】 図 1 に Sn-S プリカーサと SnS 雰囲気中において 540 °C で硫化処理を行った後の SnS 薄膜の XRD パターンを示す。Sn-S プリカーサでは Sn₂S₃(111)の成長が支配的であり、SnS の成長が確認されなかった。一方、硫化処理後の SnS 薄膜では SnS(111)の成長が支配的であり、プリカーサで確認された Sn₂S₃(111)が抑制された。これは、硫化処理を行う際の温度が 540 °C と高温であったことにより Sn₂S₃が抑制され、SnS の成長が促進されたことが一因だと考えられる。なお、EPMA 測定による組成比はどちらも Sn/S =1.2 程度であった。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] Our group, Jpn. J. Appl. Phys. **47** (2008) 4494. [2] Our group, Phys.Status Solidi C. **14** (2017) 1600160. [3] V. Piacente, *et al.*, J. Alloys and Comp. **177** (1991) 17.

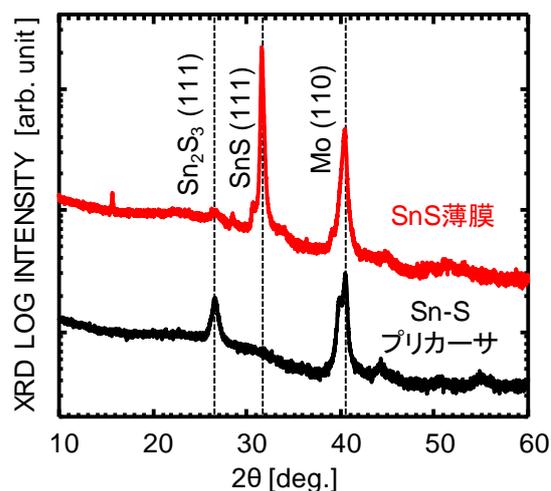


図 1. Sn-S プリカーサ(Sn:S=2:3 スパッタターゲット使用)と硫化処理後の SnS 薄膜の XRD パターン