

金属積層プリカーサのセレン化による CuSbSe_2 薄膜の作製と評価

Fabrication and characterization of CuSbSe_2 thin films by selenization of metal precursors

佐賀大学大学院工学系研究科 ○辻 俊一, 嘉藤 祐介, 田中 徹, 齊藤 勝彦, 郭 其新

Saga Univ. : ○S. Tsuji, Y. Kato, T. Tanaka, K. Saito and Q. Guo.

E-mail: 17576015@edu.cc.saga-u.ac.jp

1. はじめに

CuSbSe_2 は地球に豊富に存在する元素から構成されており, 単一接合太陽電池に適したバンドギャップ約 1.1eV と高い吸収係数を有することから低コスト・高効率薄膜太陽電池材料として有望視されている[1,2]. しかし, CuSbSe_2 薄膜に関する研究報告例は少なく, セレン化法による作製におけるプリカーサ構造や熱処理条件が膜特性に与える影響に関する報告例はほとんどない. そこで, 本研究ではセレン化法による CuSbSe_2 薄膜作製において, 積層順の異なるプリカーサ膜を用いて種々の条件下で熱処理を行うことにより, 積層順および熱処理条件が膜特性に及ぼす影響を明らかにすることを目的として研究を行った.

2. 実験方法

Mo を堆積させた青板ガラス(Mo/SLG)基板上に, Cu は RF マグネトロンスパッタ法, Sb は蒸着法を用いて, Cu/Sb/Mo/SLG および Sb/Cu/Mo/SLG 構造の 2 種類のプリカーサを作製した. その後, Se 雰囲気下にて 450~550°C の温度で 30 分間の熱処理を行うことで, CuSbSe_2 薄膜を作製した. 薄膜は, X 線回折(XRD), 走査型電子顕微鏡(SEM), エネルギー分散型 X 線分光法(EDX)等を用いて評価した.

3. 結果と考察

Fig. 1(a), (b)に Sb/Cu/Mo/SLG および Cu/Sb/Mo/SLG プリカーサを熱処理することで作製した薄膜の XRD プロファイルをそれぞれ示す. Sb/Cu/Mo/SLG プリカーサでは, 熱処理温度が高くなるにつれて CuSbSe_2 に対応するピークが強くなる一方で, Sb_2Se_3 など異相からのピークが観測された. Cu/Sb/Mo/SLG プリカーサの場合も同様に熱処理温度が高くなるにつれて CuSbSe_2 に対応するピークが明瞭に観測されたが, 熱処理温度 500°C 以上においては, 異相からのピークがほとんど見られなかった. この違いはセレン化において Sb/Cu/Mo/SLG プリカーサにおいては表面の Sb と Se との反応が進み, Sb 化合物が生成しやすくなることが原因の一つではないかと推測されるが, 詳細については更なる検討が必要である.

[1] T. Maeda et al. Thin Solid Films, 582 (2015) 401. [2] K. J. Tiwari et al. Applied surface Science, 418 (2017) 216.

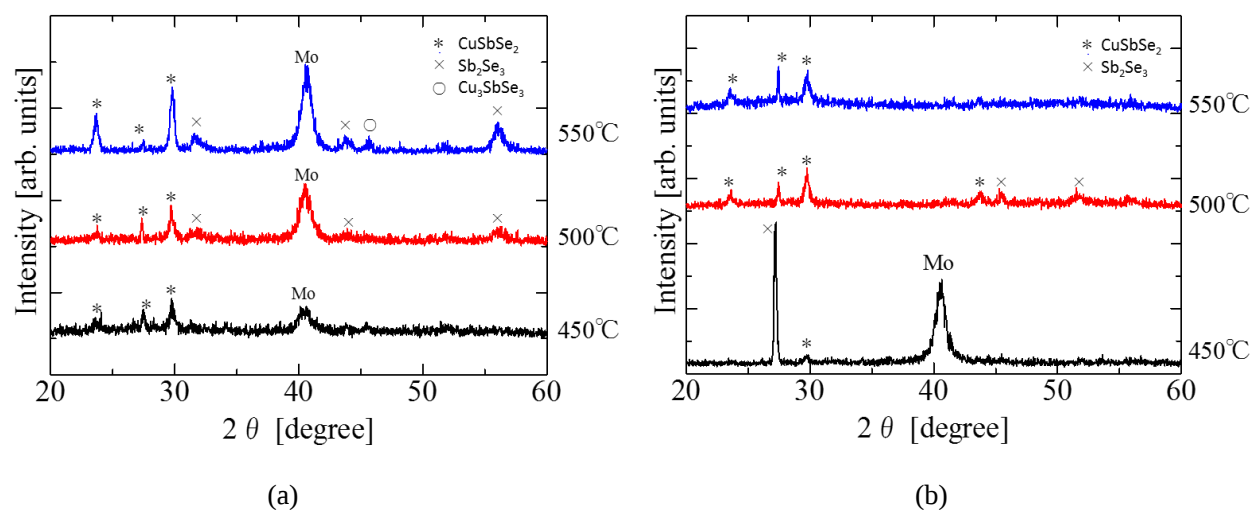


Fig.1 XRD patterns of CuSbSe_2 films fabricated from (a) Sb/Cu/Mo/SLG and (b) Cu/Sb/Mo/SLG precursors at various selenization temperatures.