

二源系ファインチャンネルミスト CVD 方による Cu_2SnS_3 薄膜の作製

Fabrication of Cu_2SnS_3 thin films by dual source fine channel mist CVD method

長岡技術科学大学, °(M1)岡村 和哉, (M2)友野 巧也, (B) 齋藤 蓮, 田中 久仁彦

Nagaoka Univ. Tech., ° Kazuya Okamura, Takuya Tomono, Ren Saito, Kunihiko Tanaka

E-mail: tanaka@vos.nagaokaut.ac.jp

1. はじめに

これまで本研究室では、ファインチャンネルミスト CVD 法を用いて Eagle 基板上に Cu と Sn を含む前駆体を堆積させ、硫化水素を含む雰囲気中で加熱処理(=硫化)することにより Cu_2SnS_3 (CTS)薄膜を作製してきた^[1]。硫化プロセスを経ず CTS の成膜が可能であればプロセスが簡単になるものの、Cu, Sn, S を同時に含む溶液を作製しミスト CVD 法による成膜を試みたところ、Cu, Sn, S を同時に含む溶液は粘性が高く、ミストにすることができなかった。そこで本研究では、Cu, Sn を含む溶液と S を含む溶液を個別に作り、これらからミストを別々に発生させミストの状態に混合して成膜することにより、硫化プロセスを経ずにミスト CVD 法により Eagle 基板上への CTS 薄膜堆積を試みた。

2. 実験方法

ミスト溶液は純水を溶媒として、塩化銅(CuCl_2)と塩化錫(SnCl_4)を金属モル濃度 0.28M となる溶かした溶液、チオ尿素($\text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$)を金属モル濃度 0.28M となるように溶かしたものとした。これら溶液を超音波振動子によって別々にミスト化し、ミスト状態のまま混合空間に搬送して両者を混合、 370°C に加熱した Eagle 基板上に吹き付けることで Cu_2SnS_3 (CTS)薄膜を作製した。作製したサンプルは XRD, SEM 及び EPMA により評価した。



Fig. 1 : Cu_2SnS_3 thin films

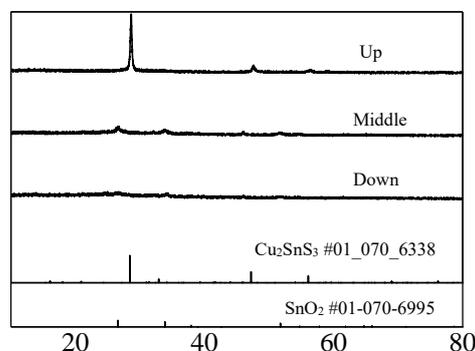


Fig. 2 : XRD pattern of Cu_2SnS_3 thin films

3. 結果および考察

Fig.1 に作製したサンプルの外観、Fig. 2 に作製したサンプルの XRD パターンを示す。Fig.2 より、作製したサンプルはミストの吹き付け口の逆流(Up)側で CTS の顕著な XRD ピークを示した。これは、ミストのように粒径の小さい状態で混合することで、CTS 以外の析出物の発生を抑えられたためであると推測している。以上の結果より、硫化プロセスを経ずに、ミスト CVD 法のみで CTS 薄膜を堆積させることに成功した。一方、吹付口から中流(Middle)、下流(Down)側では SnO_2 が堆積しているため、堆積条件の検討や、Cu, Sn, S 溶液の濃度の検討が必要である。

参考文献

[1] K. Tanaka, et al. Thin Solid Films, **697** (2020) 137820.

謝辞 本研究の一部は内田エネルギー科学振興財団の助成を受けたものです。