

ファインチャンネルミスト CVD 法による Mo コート基板上への Cu-Sn プリカーサの堆積と Cu_2SnS_3 薄膜の作製

Deposition of Cu-Sn precursors on Mo-coated substrates and preparation of Cu_2SnS_3 thin films by fine channel mist CVD method

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

Nagaoka Univ. Tech., °Takuya Tomono, Takahumi Yoshihisa, Kazuya Okamura, 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、Mo コート基板上に CTS 薄膜の堆積を行ってきた。しかし、Mo コート基板上に Cu-Sn (CT) プリカーサを堆積させると Mo 薄膜ごと CT プリカーサが剥離する現象が確認されていた。その原因として、Mo 薄膜と CT プリカーサとの熱膨張係数の違いが考えられる。そこで本研究では、Mo 表面の熱膨張係数を CT プリカーサに近づけることによって Mo コート基板にミスト CVD 法で CT プリカーサを堆積することを試みた。

2. 実験方法

本研究では、Mo コート基板を N_2 雰囲気下で熱処理したものを成膜用基板として用いた。熱処理温度は 400°C 、保持時間は 10, 20, 30 min とした。CT プリカーサの成膜はミスト CVD 法により行った。ミスト溶液は純水を溶媒として、塩化錫 (SnCl_4)と塩化銅 (CuCl_2)を金属濃度が 0.4 M となるように溶かしたものを用いた。これを超音波によりミスト化し、 400°C に加熱した基板上に吹き付け Cu と Sn を含むプリカーサを堆積させた。これを $\text{H}_2\text{S}+\text{N}_2$ 混合ガス雰囲気下で加熱処理 (=硫化) することにより Cu_2SnS_3 (CTS)薄膜を作製した。作製した試料は XRD, SEM により評価した。なお、 N_2 雰囲気下で熱処理した Mo コート基板は H-XRD, SEM により評価した。

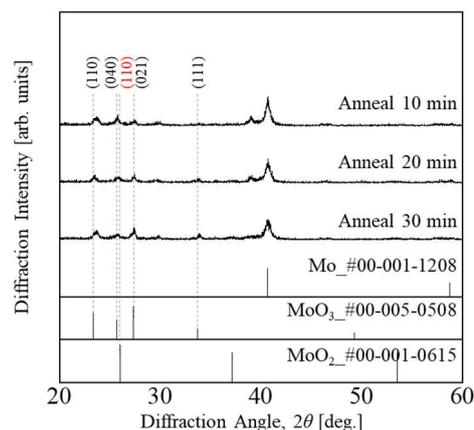


Fig. 1 XRD pattern of Mo-coated substrates

3. 結果および考察

Fig. 1 に N_2 雰囲気下で熱処理した後の Mo コート基板の H-XRD 観測結果を示す。Fig. 1 より、全てのサンプルにおいて、 MoO_3 の(110), (040), (021)ピークおよび MoO_2 の(110)ピークを確認した。さらに、 N_2 雰囲気下で熱処理を行った Mo コート基板を用いた全ての場合において、CT プリカーサの堆積に成功した。これは、 N_2 雰囲気下にわずかに残留した酸素によって Mo 薄膜が酸化し、熱膨張係数が CT プリカーサに近づいたためだと推測している。しかし、素子化を行うにあたって Mo 表面に酸化物が形成すると、発電の障害になる可能性があるため望ましくない。そこで今後は熱処理時間を短くし CT プリカーサが堆積する限界の時間を探る必要があると考えている。

参考文献

- [1] N. Aihara et al. Appl. Phys. Lett. **108** (2016) 092107.
- [2] K. Tanaka, et al. Thin Solid Films, **697** (2020) 137820.