

第 63 回応用物理学会春季学術講演会に参加して

川 邊 利 幸

Toshiyuki KAWABE

物質化学専攻修士課程 2年

1. はじめに

私は、2016年3月19日から22日に開催された第63回応用物理学会春季学術講演会に参加し、「PLD法を用いたCuInS₂膜の作製と太陽電池への応用」という題目で講演を行いました。今回参加した応用物理学会では、春季は約7,000名、秋季は約6,000名が参加し、4,000件におよぶ講演と活発な討論が行なわれます。今回は春季学術講演に参加し、多数の研究者が私の講演に関して興味を持っていただき、数多くの議論をする事が出来ました。

2. 研究概要

2.1 序論

CuInS₂膜は様々なプロセスを用いて作製され、その中の一つがスパッタ法によりCu-In金属プレカーサー膜を形成した後、硫黄雰囲気中で急速熱処理(RTP)を行う方法である。ドイツのHMIでは2001年にこのプロセスを用いたCuInS₂太陽電池で変換効率11.4%を達成している[1]。本研究では、パルスレーザー蒸着(PLD)法を用いて、Cu-In-S系プレカーサー膜を形成し、そのプレカーサー膜をH₂S雰囲気中で熱処理することでCuInS₂膜を作製した。

2.2 実験方法

Cu_{1.0}In_{0.8}S_{2.0}組成のセラミックターゲットにKrF(λ=248nm)エキシマレーザーを照射することでCu-In-S膜プレカーサー膜をMo電極を形成したソーダライム基板上に作製した。次に、形成したCu-In-Sプレカーサー膜を5% H₂Sガス中で620℃まで急速加熱処理することでCuInS₂膜を得た。この膜を

用いて、Au/ITO/i-ZnO/CdS/CuInS/Mo/soda-lime glass構造の太陽電池を作製した。CdSバッファ層はChemical Bath Deposition (CBD)を用いて作製した。i-ZnO(100nm)、ITO(200nm)層とAuグリッド(100nm)はRF-スパッタリングを用いて作製した。

2.3 結果

Fig. 1にCu-In-Sプレカーサー膜の表面SEM像を示した。粒子は非常に小さくほとんど成長していない。Fig. 2にプレカーサー膜の形成時の基板温度を200℃と変化させた場合の、H₂S熱処理後に得られたCuInS₂膜の表面SEM像を示した。基板温度が室温の時には比較的粒径の大きなCuInS₂膜が得

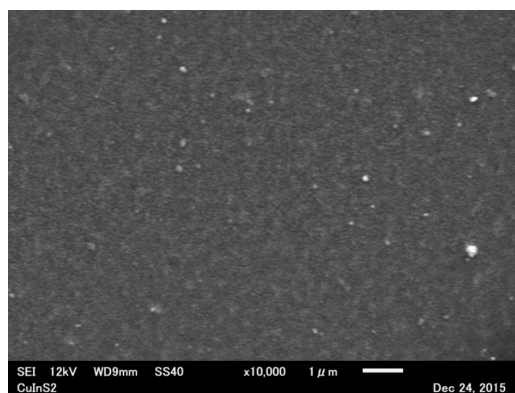


Fig. 1 PLD法によって作製されたCISプレカーサー膜のSEM像

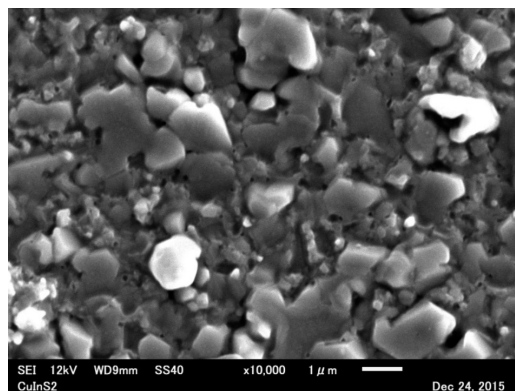


Fig. 2 PLD法によって作製された硫化後のCIS膜のSEM像

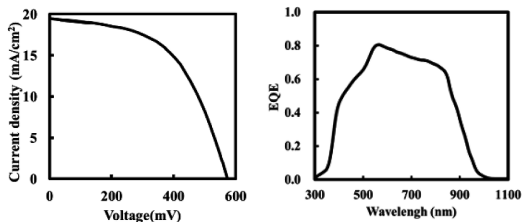


Fig. 3 PLD 法によって作製されたプリカーサー膜を硫化した CIS 太陽電池の J-V 曲線と EQE

られたが、基板温度を高くするとともに粒径が小さくなることがわかった。その結果、 $T_s=RT$ でプレカーサー膜を形成した CuInS_2 太陽電池で最も高い変換効率 5.96% ($V_{oc}=573$ mV, $J_{sc}=19.4$ mA/cm², $FF=0.534$) が得られた。Fig. 3 にそのセルの太陽電池特性と外部量子効率 (EQE) を示した。

3. 発表について

今回は私にとって 3 回目の学会で口頭講演発表でしたが、自分の発表内容を伝えられるか発表時間通

りに発表できるかどうかなど不安を抱えていました。しかし、自分の今まで行ってきた研究の成果を発表できる機会であると思い、発表しました。また、今回のような大きな規模の学会に参加して感じたことは今までに知らなかった研究分野と出会うことができ、知識の幅を広げることができました。

4. おわりに

今回のような学会への参加は、私にとって非常に良い経験になりました。このように学生時代に次々と新しいことを経験させていただけることは、今後の自分にとって大きなプラスとなると思います。最後になりましたが、このような貴重な機会を与えてくださった和田隆博教授や研究室の皆様方に深く感謝したいと思います。

参考文献

- [1] K. Siemer *et al.*, Sol. Energ. Mat. Sol., C 67, 151 (2001).