

## SnS 薄膜太陽電池における光吸収層とバッファ層の検討 Absorber and Buffer Layers for Tin(II) Sulfide Thin Film Solar Cells

立命館大学, ○河野 悠, 峯元 高志

Ritsumeikan University, ○Yu Kawano and Takashi Minemoto

E-mail: ro0000hh@ed.ritsumei.ac.jp

### 1 はじめに

Tin(II) Sulfide (以下、SnS) 薄膜はレアメタルフリーな単接合薄膜太陽電池の光吸収層として期待されている材料の 1 つであり、その特長として 1.3eV の [1] のバンドギャップ、 $10^5 \text{cm}^{-1}$  [1] の光吸収係数を持つ。しかし、SnS 薄膜太陽電池における変換効率は、論文ベースで 1.3% [2] の報告にとどまっており、高効率化へむけた取り組みが行われている。

我々のグループでは、SnS 薄膜を成長させる際の基板温度を制御し、結晶粒が大きく、異相の少ない SnS 薄膜の作製を試みた。[3] そのうえで、バッファ層に  $\text{ZnO}_{1-x}\text{S}_x$  膜を使用し、その S/(S+O) 比を変化させ、バッファ層と光吸収層の間の伝導帯連不連続量制御により太陽電池特性の向上を図った。

### 2 実験内容

まず、soda-lime glass 上に、Mo をスパッタ法にて 800nm 堆積させた。次に、基板の表面温度を 50~300 °C にて制御し、SnS 粉末 (純度 99.9%) の抵抗加熱蒸着により、SnS 薄膜を堆積させた。

さらに、堆積させた SnS 薄膜上に  $\text{ZnO}_{1-x}\text{S}_x$  バッファ層 (100nm)、 $\text{ZnO}:\text{Al}_2\text{O}_3$  透明電極層 (300nm) をスパッタ法にて堆積後、Al/NiCr 電極を堆積させ、薄膜太陽電池を作製した。 $\text{ZnO}_{1-x}\text{S}_x$  膜の堆積には、ZnO と ZnS ターゲットの同時スパッタ法を用い、互いのスパッタパワーの制御により S/(S+O) 比を変化させた。光吸収層とバッファ層の間には必要に応じて化学析出法により CdS 膜 (80nm) を堆積させた。

作製した薄膜太陽電池の評価には電流密度-電圧 (J-V) 測定、EQE 測定を用いた。

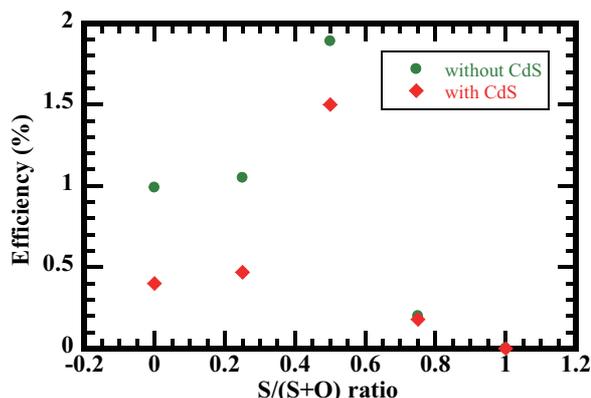


図 1  $\text{ZnO}_{1-x}\text{S}_x$  膜の S/(S+O) 比と変換効率の関係

### 3 実験結果

図 1 に、作製した SnS 薄膜太陽電池の変換効率と S/(S+O) 比の関係をを示す。今回、 $\text{ZnO}_{1-x}\text{S}_x$  薄膜を SnS 薄膜太陽電池のバッファ層に用いたところ、特に  $V_{oc}$  の向上が確認された。また、CdS 膜の有無にかかわらず、S/(S+O) 比が 0.5 の際に他よりも高い太陽電池特性が確認された。

### 参考文献

- [1] M. Parenteau et al., Phys. Rev. B. 41 (1990) 5227.
- [2] K.T.R. Reddy et al., Sol. Energy Mater. Sol. Cells 90 (2006) 3041.
- [3] Y. Kawano et al., IUMRS-ICA 2012 TuB3-2 (Aug, 2012, Busan), Korea.