

黄鉄鉱(FeS_2)薄膜の光応答性

Photoresponsivity of pyrite(FeS_2) thin film

秋田県立大学¹, 秋田県産業技術センター²

○金子 駿也¹, 山口 博之¹, 長南 安紀¹, 小谷 光司¹, 小宮山 崇夫¹, 山内 繁¹

杉山 重彰², 菅原 靖², 関根 崇²

Akita Prefectural Univ.¹, Akita Prefectural Industrial Technology Center.²

○Syunya Kaneko¹, Hiroyuki Yamaguchi¹, Yasunori Chonan¹, Koji Kotani¹, Takao Komiyama¹,

Shigeru Yamauchi¹, Shigeaki Sugiyama², Yasushi Sugawara², Takashi Sekine²

E-mail: m21b004@akita-pu.ac.jp

[緒言]

我々は、光学的な特性が優れており資源量が豊富である黄鉄鉱 (FeS_2) を、サステナブルな薄膜太陽電池材料の候補として研究している。 FeS_2 は光吸収係数が極めて高い ($\sim 6 \times 10^5 \text{ cm}^{-1}$) ことから、20 nm 程度の厚さで太陽光エネルギーを十分に吸収できる。バンドギャップは 0.95 eV であることから、理論変換効率は 21%程度と期待される。しかしながら、光起電力が小さく現在まで実用化には至っていない。低い光起電力の原因として FeS_2 表面のノンストイキオメトリに起因する可能性が報告されている。^[1]、我々は FeS_2 薄膜のストイキオメトリを制御するために、PLD 法で成膜した硫化鉄薄膜を硫黄ガス中でポストアニールした。アニールした硫化鉄膜を用いて酸化亜鉛とのヘテロ接合を形成し、疑似太陽光下で、I-V 特性の評価を行った。

[実験方法]

PLD 法に用いるターゲットはスパークプラズマ焼結 (SPS) 法で作製した。 FeS_2 粉末試薬を SPS 装置で圧力 50 Pa、昇温速度 50 K/min、焼結温度 823 K、保持時間 20 min で焼結し、相対密度 92 %のセラミクスを得た。PLD 法の成膜雰囲気は真空中 ($10^{-4} \sim 10^{-5} \text{ Pa}$)、基板温度は

室温で石英基板上に成膜した。硫化鉄膜と硫黄粉末を石英管に設置し真空封じ切りした後に、673 K でポストアニールを行った。アニール後の硫化鉄薄膜、SPS 法で得た硫化鉄セラミクスそれぞれについて、酸化亜鉛単結晶との貼り合わせで接合を形成し、疑似太陽光下で I-V 測定を行った。

[結果・結論]

硫化処理後硫化鉄膜と酸化亜鉛単結晶の I-V 特性の結果を図 1 に示す。ポストアニールにより整流比の高い IV 特性が得られた。

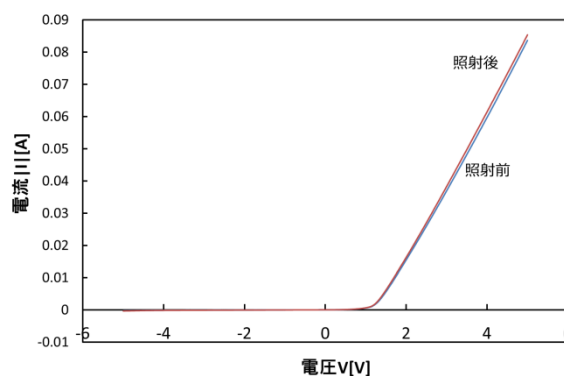


図 1. FeS_2 film/ ZnO の I-V 特性

本研究は岩谷科学技術研究助成の援助を受けて行われた。

[参考文献]

- [1] M. Cabán-Acevedo, et al., J. Am. Chem. Soc., 136 (2014) 17