

CZTS 薄膜の鉄イオン添加硫酸水溶液での表面処理

Surface Treatment of CZTS Thin Films by Sulfuric Acid with Fe Ions

防衛大材料¹, 鹿児島大学電気電子², 長岡高専電気電子システム²

○宮崎 尚¹, 中山 勇輝¹, 青野 祐美², 岸村 浩明¹,

遠藤 祐貴³, 神保 和夫², 片桐 裕則²

Nat. Def. Acad.¹, Kagoshima Univ.², Nat. Inst. Tec., Nagaoka Coll.³

○Hisashi Miyazaki¹, Yuuki Nakayama¹, Masami Aono², Hiroaki Kshimura¹,

Yuuki Endo³, Kazuo Jimbo³, Hiroaki Katagiri³

E-mail: miyazaki@nda.ac.jp

1. はじめに CZTS 材料は、希少金属を含まず、光吸収係数も高いため、薄膜太陽電池用光吸収層として適している。しかし、しかし、高い潜在能力を有しているにもかかわらず、変換効率が理論値よりも大幅に低い。我々の研究グループでは、溶液へ浸漬することで表面の最適化を図っている。本研究では、CZTS 薄膜を硫酸水溶液に浸漬させ、CZTS 薄膜表面がどのように変化するかを評価した。また、硫酸に鉄イオンを添加し、その影響についても評価した。

2. 実験方法 CZTS 薄膜は、CZTS 単一ターゲットから Mo/SLG 基板上にスパッタリング法を用いてプリカーサを堆積し、その後、H₂S 雰囲気中で硫化処理を施し、作製した。作製した CZTS 薄膜を 45%に希釈した硫酸に浸漬させ、基準試料とした。また、硫酸に硝酸鉄(Ⅲ)9水和物、硫酸鉄(Ⅲ)9水和物および塩酸鉄(Ⅲ)を所定量添加した溶液にも浸漬させ、実験を行った。すべての実験は、浸漬時間を 30 秒と固定し、攪拌は行っていない。

3. 結果および考察 図 1 に各種条件の試薬で処理した前後の表面 SEM 像を示す。超純水で処理した試料と比較して、塩化鉄添加硫酸で処理した試料はあまり変化がないことが分かる。これは硫酸のみで処理した試料とは異なっている。一方で硫酸および硫酸鉄を添加した硫酸で処理した試料の表面形態は類似している。この結果は、処理後の膜厚の変化も併せて考えると、鉄イオンはエッチング速度にのみ影響を与えていると考えられる。硝酸鉄を添加した硫酸で処理した試料では、エッチングが大きく進んでいる部分が確認できる。このことは、添加した試薬の鉄イオンだけでなく、陰イオンもエッチングに関与していることを示唆している。

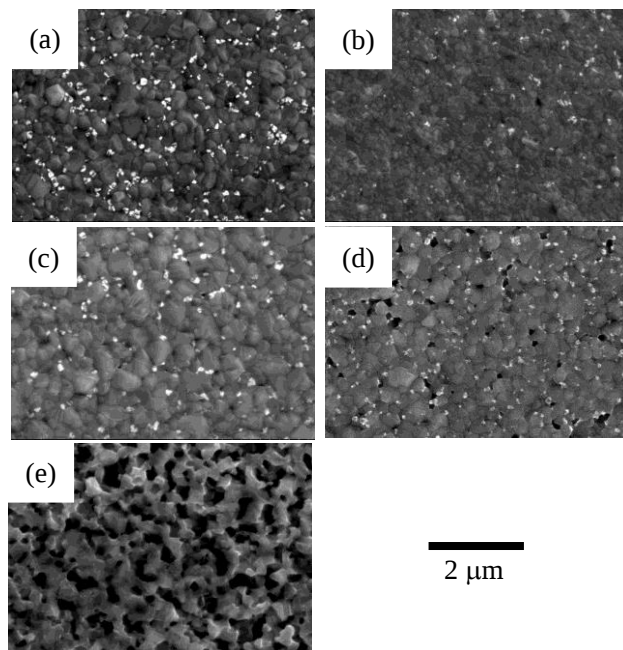


図 1. 各種溶液で浸漬させた時の表面 SEM 像
(a) 超純水、(b) 硫酸のみ、(c) 塩化鉄添加硫酸、(d) 硫酸鉄添加硫酸、(e) 硝酸鉄添加硫酸