

電解析出法を用いた Cu(In,Ga)S₂ 光電極の作製と光電気化学特性

(阪工大工) ○臼井一起・東本慎也

Fabrication of Cu(In,Ga)S₂ photoelectrode using electrodeposition method and its photoelectrochemical properties (Osaka Institute of Technology) ○Kazuki Usui, Shinya Higashimoto

CuIn_{1-x}Ga_xS₂ (CIGS) has been widely studied as a p-type semiconductor for water splitting because of its band gap matching with solar spectrum. In this study, CIGS was fabricated using a low-cost electrodeposition method. The CIGS was fabricated by electrochemical deposition of Cu, In and Ga metals on the Mo substrate from aqueous solutions containing Cu²⁺, In³⁺, and Ga³⁺ ions, respectively, followed by sulfurization in the presence of solid S. The photocurrent efficiency of the CIGS photoelectrodes were increased as an increase of the Ga/Cu composition ratio, and the highest photocurrent efficiency was obtained at Ga/Cu ratio of 0.20.

Keywords: electrodeposition; Cu(In,Ga)S₂; CIGS; photoelectrochemical water splitting

近年、無機化合物半導体の一つである CuInS₂ (CIS) 光電極を用いた、無尽蔵な太陽光エネルギーと水からの水素製造が注目されている。CIS の一部を Ga で元素置換した CuIn_{1-x}Ga_xS₂ (CIGS) のバンドギャップは、太陽光のエネルギースペクトルとマッチングしていることから、水の光分解用材料として研究がなされている。しかしながら、スパッタリング法などの既存の真空プロセスは高コストである。本研究では、電解析出法と固体の硫黄による硫化法を用いた低コスト CIGS の作製を試みた。

電解析出法により、Mo 基板上に Cu, In, Ga の順に金属を析出させ、続いて、N₂ 気流中にて S 粉末とともに焼成することで CIGS を作製した。さらに CBD 法により In₂S₃ バッファ層の析出、光還元法により Pt 助触媒を担持し、Pt-In₂S₃/CIGS 光電極を作製した。

0.1M Na₂SO₄(pH10) 中にて疑似太陽光照射下、CIGS 光電極の光電流

特性を評価したところ、電解析出時の Ga/Cu の組成比が増加するに従って光電流は向上し、Ga/Cu が 0.20 のときに、最も高い光電流を与えることがわかった(図 1)。

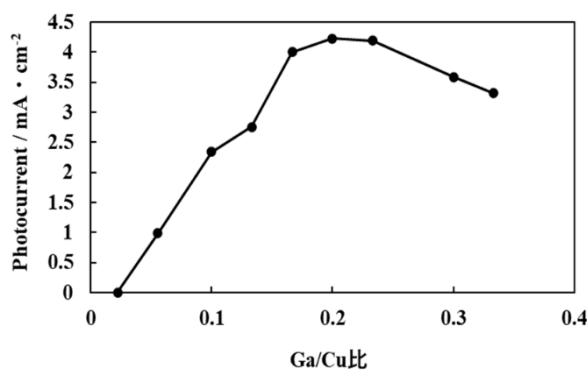


図1 Ga/Cuの組成比を変化させて作製したCIGS上で発生した光電流(-0.2 V vs. RHE)