

電解析出法とスプレー熱分解法を用いた $\text{Cu}(\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x)\text{S}_2$ 光電極の作製とそれらの光電気化学特性

(阪工大院工) ○臼井 一起・東本 慎也

Fabrication of $\text{Cu}(\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x)\text{S}_2$ photoelectrode using electrodeposition and spray pyrolysis, and its photoelectrochemical properties (Graduate School of Engineering, Osaka Institute of Technology)○Kazuki Usui, Shinya Higashimoto

$\text{CuIn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{S}_2$ (CIGS) has been widely studied as a p-type semiconductor for water splitting because its band gap matches the solar spectrum. In this study, CIGS was fabricated by low-cost electrodeposition and spray pyrolysis methods. Cu/In metals were deposited on the Mo substrate by the electrodeposition, and then a mixed solution of gallium and thiourea was deposited by the spray pyrolysis method. The CIGS was fabricated by heating in the coexistence of S powder. Furthermore, the In_2S_3 buffer layer was deposited by the CBD method, and the Pt co-catalyst was supported by the photoreduction of platinum ions to form a Pt- In_2S_3 /CIGS photoelectrode. When PEC properties of the CIGS photoelectrode were evaluated in 0.5 M potassium phosphate (pH 7) under solar simulator, the onset potential was more anodic than that of the CIS photoelectrode, and the photocurrent efficiency was higher than that of the CGS (Fig. 1).

Keywords : Spray pyrolysis; electrodeposition; $\text{Cu}(\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x)\text{S}_2$; PEC water splitting

近年、無機化合物半導体の一つである CuInS_2 (CIS) 光電極上での、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 $\text{CuIn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{S}_2$ (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。一般にはスパッタリング法などの真空プロセスが用いられているため高コストである。本研究では、溶液法（電解析出法、スプレー熱分解法）および固体の硫黄による硫化法を用いて、CIGS を作製し、CIS への Ga のドーパ量による光電気化学特性と構造との関係について検討を行った。

電解析出法により Mo 基板に Cu/In を析出させ、続いてガリウムとチオ尿素の混合溶液をスプレー熱分解法によって析出させた。その後 S 粉末共存下で焼成することで CIGS を作製した。さらに CBD 法により In_2S_3 バッファ層の析出、光還元法により Pt 助触媒を担持し、Pt- In_2S_3 /CIGS 光電極を作製した。0.5M リン酸カリウム (pH7) 中にて擬似太陽光照射下、CIGS 光電極の光電流特性を評価したところ、CIS 光電極よりオンセットポテンシャルがアノード側にシフトし、CGS 光電極より高い光電流が得られることがわかった (図 1)。

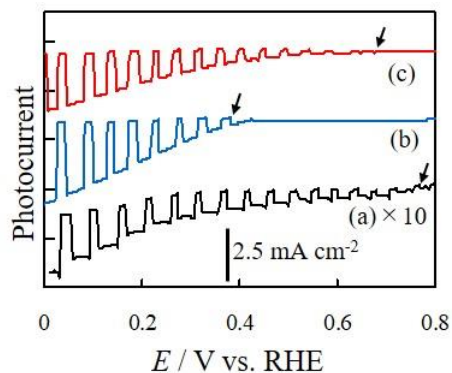


図1 Pt/ In_2S_3 /CGS (a), Pt/ In_2S_3 /CIS (b), Pt/ In_2S_3 /CIGS (c) 光電極上で得られた光電流-電圧特性。矢印はonset電位