

共電着法による酸化銅ビスマス光カソード電極の作製および光電気化学的水分解の特性評価

(阪工大工) 坂田翔太・東本慎也

Preparation of copper bismuth oxide photoelectrodes fabricated by co-electrodeposition and characterization of photoelectrochemical water splitting (*Osaka Institute of Technology*) Shota Sakata, Shinya Higashimoto

Photoelectrochemical (PEC) hydrogen production systems are regarded as a promising solution to energy and environmental problems. Copper-bismuth oxide (CBO) has attracted attention in recent years as a PEC water splitting. The CBO photoelectrodes are effective in combination with n-type semiconductor photoelectrodes, since overall water splitting is expected to be realized. In this study, CBO photoelectrodes with various compositions of Cu and Bi were prepared by co-electrodeposition of Cu and Bi on a FTO substrate, followed by annealing in air. The CBO photoelectrode was employed for the PEC water splitting, and it was found that the Cu-rich CBO photoelectrode exhibited a high photocurrent efficiency with an onset potential at more than +1.0 V vs. RHE.

Keywords : co-electrodeposition; copper bismuth oxide; photoelectrochemical water splitting; cathodic photocurrent

エネルギー・環境問題の解決策の一つとして、光電気化学的水素製造システムの構築が重要である。酸化物系銅ービスマス (CBO) 酸化物は p 型半導体として、水の光分解による水素生成用光電極として、近年注目されている¹⁾。CBO 光電極は、n 型半導体光電極との組み合わせにより、水の完全分解の実現が期待される。

本研究では、導電性 FTO 基板上への Cu, Bi 水溶液中での共電着による電解析出、続いて空気中での熱処理により、各種 Cu, Bi の組成の異なる CBO 光電極を作製した。X 線回折法により、単斜晶構造を有しており、また、DRS 測定よりバンドギャップが約 1.7 eV を示す CBO の作製に成功した。

Cu-リッチな CBO 光電極を用いて水の光分解を行ったところ、図 1 に示すようなカソード光電流を与え、オンセットポテンシャルは+1.0V vs. RHE 以上を有することを明らかにした。電極組成と光電気化学特性との関連性について言及する。

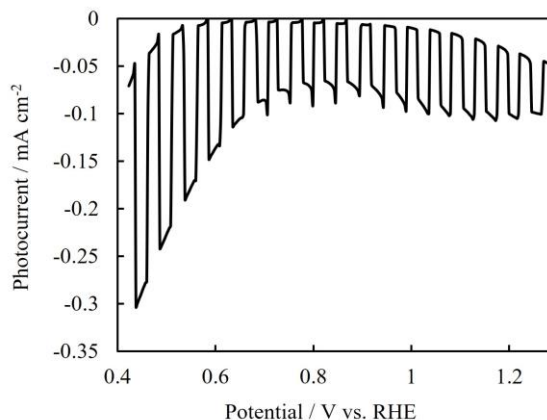


図 1 リン酸緩衝溶液 (pH : 7.15) 中における水の光分解を伴う光電流

- 1) Photoelectrochemical overall water splitting with textured CuBi_2O_4 as a photocathode, J. Li, M. Griep, Y. S. Choi, D. Chu, *Chem. Commun.*, 2018, 54, 3331.