

Mo ドープした BiVO₄ 光電極の作製とその上における水の光分解反応特性

(阪工大) 東本 慎也・○松本 和香

Fabrication of Mo-doped BiVO₄ Photoelectrodes and their Photoelectrochemical Properties
(Osaka institute of technology) Shinya Higashimoto, ○Waka Matsumoto

An n-type semiconductor, bismuth vanadate (BiVO₄) has been studied as a promising material for water splitting because it has a band gap of about 2.4 eV, which is suitable for water oxidation. However, BiVO₄ has a problem of low activity for water oxidation due to high recombination of photoexcited holes and electrons.

In this study, in order to improve the photooxidation reaction characteristics of water, 1) improvement of photoconductivity, 2) deposition of cocatalyst were investigated. It was found that the photocurrent was improved compared to BiVO₄ by doping with an appropriate amount of Mo and supporting CoPi as a co-catalyst. An improvement of the PEC properties of the BiVO₄ would be probably due to an increase of electrical conductivity of BiVO₄.

Keywords : BiVO₄ Photoelectrode; Water Splitting

バナジウム酸ビスマス (BiVO₄) は約 2.4 eV のバンドギャップを有し、水の光分解に適した n 型半導体材料として活発に研究がなされている¹⁾。しかし、BiVO₄ 単体では電荷移動抵抗が高く、また欠陥サイトの存在により光励起された正孔と電子の再結合率が高いため、水の光酸化活性が低いことが課題である。

本研究では、反応活性を向上させるため、1) 光伝導性の向上、2) 助触媒の最適化について検討を行った。導電性 FTO 基板上に BiOI を電解析出し、Mo⁶⁺ イオンを含有するバナジウムイオン共存下での焼成により、各種 Mo 量を含む BiVO₄ (Mo-BiVO₄) を作製した。さらにコバルトリン酸 (CoPi) により修飾した CoPi/Mo-BiVO₄ 光電極を用いて H₂O の光酸化反応を行った。図 1 には、各種光電極上での光電流-電圧特性を示す。光照射時には水の光酸化反応に伴う光アノード電流が得られた。適切な量の Mo を BiVO₄ にドープすること、さらに助触媒としての CoPi を担持することによって、BiVO₄ と比較して光電流が向上することがわかった。Mo のドープングにより、電荷移動抵抗が低くなり、光励起子の移動度が高まったことで、BiVO₄ の光電気化学特性が向上したものと考えられる。

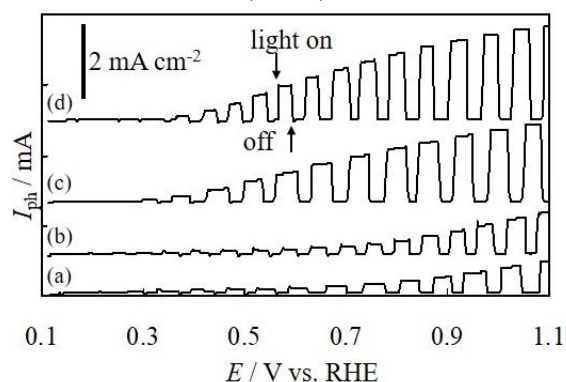


図1 BiVO₄ (a), Mo-BiVO₄ (b), CoPi/BiVO₄ (c), CoPi/Mo-BiVO₄ (d) 光電極上で生じる光電流

1) Strategic Modification of BiVO₄ for Improving Photoelectrochemical Water Oxidation Performance
H. W. Jeong, T. H. Jeon, J. S. Jang, et al., *J. Phys. Chem. C* 2013, 117, 18, 9104.