

逐次イオン層吸着反応-熱処理サイクル法によるバナジン酸ビスマス薄膜電極上への酸化コバルトナノ粒子形成と水の光酸化特性

(近大院理工¹・近大理工²) ○古川 雄一¹・中島 脩¹・藤島 武蔵²・多田 弘明^{1,2}

Extremely small cobalt oxide particle formation on bismuth vanadate film electrode by successive ionic layer adsorption and reaction-calcination cycle method and the property for photoelectrochemical water oxidation (¹ Graduate School of Science and Engineering, Kindai University, ² Faculty of Science and Engineering, Kindai University) ○Yuichi Furukawa,¹ Shu Nakashima,¹ Musashi Fujishima,² Hiroaki Tada¹

BiVO₄ is one of the promising materials as a semiconductor photocatalyst for water oxidation under visible-light irradiation. Loading cobalt oxide (CoO_x) nanoparticles on BiVO₄ as an electrocatalyst is known to be effective in improving the activity. Although the particle size of CoO_x prepared by the conventional impregnation method is ~10 nm, further minimization can be expected to enhance the activity. In this study, we have developed a successive ionic layer adsorption and reaction-calcination cycle technique for depositing ~5 nm CoO_x particles on BiVO₄ film (CoO_x/BiVO₄) in a highly dispersed state, further studying its activity for photoelectrochemical water oxidation was studied.

Keywords: Photocatalyst; Cobalt oxide nanoparticle; SILAR; Bismuth Vanadate; Water Oxidation

バナジン酸ビスマス(BiVO₄)は、代表的な水の酸化用可視光応答型光触媒であり、酸化コバルト(CoO_x)を担持することで活性が向上することが知られている。従来の含浸法を用いると、BiVO₄上に10 nm以上の平均サイズをもつ CoO_x 粒子が担持される。この場合に、CoO_x 粒子内部の Co²⁺ イオンが電子正孔対の再結合中心になるほか、表面に担持された CoO_x 粒子により BiVO₄ の光吸収が阻害されるという問題がある。従って、高活性化の点から、さらなる粒子の微小化と精密な担持量制御が可能な担持法の開発が強く望まれる。本研究では、新規に開発した逐次イオン層吸着反応-熱処理サイクル(SILAR-CC)法を用いることにより、BiVO₄ 薄膜上に担持量を精密に制御しながら平均サイズ約 5 nm の CoO_x 粒子を高分散状態で形成させることに成功した(CoO_x/BiVO₄/FTO)。さらに、CoO_x/BiVO₄/FTO 電極の水の光電気化学酸化特性について検討を行った。

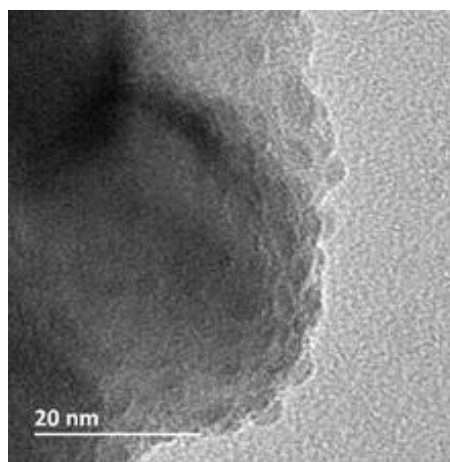


Fig. 1. TEM image CoO_x/BiVO₄/FTO

1) A. Kudo, K. Ueda, H. Kato, I. Mikami, *Catal. Lett.* **1998**, 53, 229.

2) J. Ran, J. Zhang, J. Yu, M. Jaroniec S. Z. Qiao, *Chem. Soc. Rev.* **2014**, 43, 7787.