

BiVO₄ 薄膜における表面状態の評価

Characterization of surface on BiVO₄ thin films

○久保勇翔¹, 山本伸一¹, 西谷幹彦² (1. 龍谷大理工, 2. 大阪大工)

○Y. Kubo¹, S.-I. Yamamoto¹, M. Nishitani² (1. Ryukoku Univ. 2. Osaka Univ.)

E-mail: shin@rins.ryukoku.ac.jp

1. はじめに

エネルギー・環境問題の観点から、光触媒を用いた水の分解による水素・酸素製造が研究されている。従来から紫外光下で高い性能を示す酸化チタン(TiO₂: Titanium oxide)が注目されてきたが、太陽光の最も強いパワーを有する波長領域(500-600 nm)で機能する光触媒材料が求められている。そのような背景のもと、バナジウム酸ビスマス(BiVO₄: Bismuth Vanadium Oxide)は可視光領域で機能する酸素生成光触媒(フォトアノード)材料として注目されている[1]。本研究では、RFスパッタリング法で作製したBiVO₄薄膜表面の構造・電子状態を評価し、それらの光学的特性と合わせて得られた結果について報告する。

2. 実験方法及び実験結果

RFスパッタリング法を用いてBiVO₄薄膜を石英ガラス及び銅(Cu)シート上に作製した。ターゲットは、BiVO₄の焼結ターゲット(サイズ: 2 インチ)を用い、スパッタリングの条件は、Ar中(圧力: 1 Pa)、パワー50 W、基板温度300 °C及び550 °C、堆積時間90 分である。作製した薄膜を光電子収量分光(PYS)測定、X線光電子分光(XPS)測定(価電子帯)を行い、Fig. 1及びFig. 2にそれぞれ示した。図中の(a)、(b)、(c)は、基板温度300 °CでCuシート上、基板温度550 °CでCuシート上、基板温度550 °Cで石英基板のサンプルに対応したスペクトルである。XPSの測定結果から基板温度の上昇に伴ってCuシートから膜中にCuがドーピングされていることが確認されている。それに対応して、Fig. 1のPYSにおける立ち上がり位置が低エネルギー側にシフトし、Fig. 2のXPSにおける価電子帯の上端が高エネルギー側にシフトしている。Cuドーピングがない石英基板の薄膜(c)と比較することでCuドーピングによって薄膜がよりnタイプ化していると考えられる。

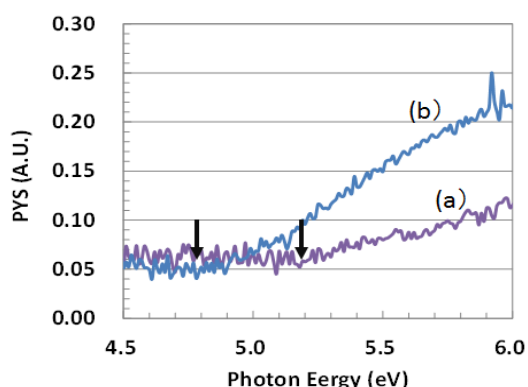


Fig. 1 PYS spectrum

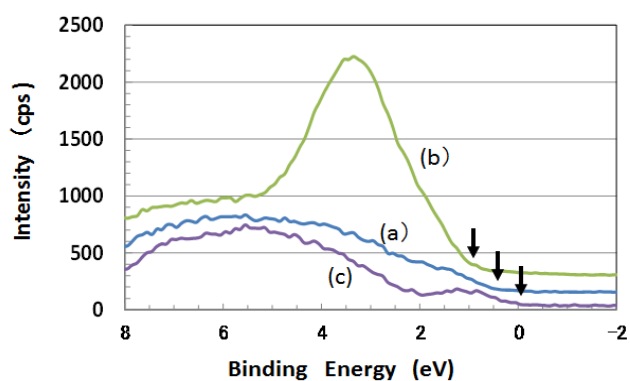


Fig. 2 XPS spectrum of Valence band

[1] Q. Jia, K. Iwashina, A. Kudo, PNAS July 17 **109** (29) (2012) 11564-11569.