

BiVO₄ の薄膜形成と光触媒の可視光応答評価

Formation of BiVO₄ thin films and evaluation of photocatalytic response by visible light

龍谷大理工 °小西 智貴, 番 貴彦, 山本 伸一

Ryukoku Univ. °T. Konishi, T. Ban, S.-I. Yamamoto

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

はじめに

自然界が長年かけて蓄積してきた化石燃料が大量に消費され、その化石燃料の枯渇と地球環境破壊が深刻な問題となってきた。これらの問題を解決するため、化石燃料に替わる新たなクリーンエネルギーの開発が重要な課題となる。近年、紫外線でのみ光触媒効果を示す酸化チタン(TiO₂)と似た特徴を持ちながら、可視光でも光触媒効果を示す BiVO₄ が注目されている。

本研究では RF マグネトロンスパッタリング装置を用い、薄膜化した BiVO₄ の構造解析、および光触媒の効果を確認することを目的とした。

実験方法

スパッタ装置を用いて、Si 基板に BiVO₄ 薄膜を成膜した。ターゲットには BiVO₄、反応ガスには Ar を用いた。成膜時間は 30, 60, 90, 600 min. とし、アニール温度は 600 °C で、それぞれ 1, 2 h. 行った(以下 BiVO₄ 成膜)。また、BiVO₄ 成膜のみでは、薄膜中の V(バナジウム)が不足するため、BiVO₄ 成膜を行う前工程で、Si 基板上に MOD 法(Metal Organic decomposition)を用いて V₂O₅ を成膜する手順を追加した(以下、BiVO₄/V₂O₅)。BiVO₄/V₂O₅ を作製する際の BiVO₄ 成膜時間は 90 min. で統一した。作製した全ての試料を TEM 測定し、断面解析を行った。また、メチレンブルー(濃度: 0.1 mM)に作製した BiVO₄ 試料を入れ、疑似太陽光を 60 min. 照射し透過率を測定することで、光触媒効果の評価を行った。

実験結果

TEM を用いた構造解析の結果を Fig. 1 に示す。Fig. 1 (a)より、BiVO₄ 成膜では BiVO₄ が膜状に成膜されていることを確認した。Fig. 1 (b)より、BiVO₄/V₂O₅ では粒状に BiVO₄ が存在していることが確認出来た。次に、BiVO₄ 成膜 90 min. (アニール 600 °C_1 h.) と、BiVO₄/V₂O₅ (アニール 600 °C_1 h.) の透過率測定結果を Fig. 2 に示す。Fig. 2 より、成膜方法を BiVO₄/V₂O₅ とすることで、光触媒効果の向上が確認できた。BiVO₄/V₂O₅ では BiVO₄ が粒状に変化したことが、光触媒効果の向上に関与していると考えられる。

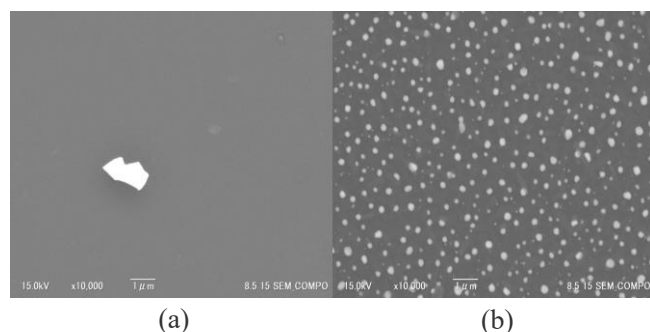


Fig.1 BiVO₄ 成膜 90min.アニール 600°C_1h.(図(a))

BiVO₄/V₂O₅ アニール 600°C_1h.(図(b))の TEM 観察結果

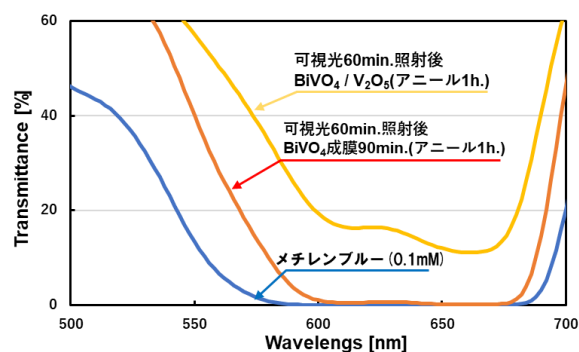


Fig.2 疑似太陽光照射後のメチレンブルーの透過率測定結果