

モル比変化による BiVO_4 粉末の作製と特性評価

Fabrication and characterization of BiVO_4 powders by molar ration change

○大畑 裕介、山本 伸一

龍谷大理工

○Y. Ohata, and S- I. Yamamoto

Ryukoku Univ.

はじめに

光触媒は窒素酸化物や硫黄酸化物、有機化合物の分解除去に利用されている。最も研究報告が多い酸化チタン(TiO_2)に代わる光触媒材料としてバナジウム酸ビスマス(BiVO_4) が注目されている。 TiO_2 が波長 388 nm 以下の紫外光線下で反応するのに対して単斜晶系のバナジウム酸ビスマスは波長 517 nm 以下の可視光下で反応する。前研究では、材料の構成比が $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} : \text{NH}_4\text{VO}_3 = 1 : 1$ (モル比)で攪拌時間が 12 時間で、 BiVO_4 の単斜晶系が多くなる。だが、攪拌時間が 12 時間では時間がかかりすぎる。そこで、本研究では材料の構成比を変化させることにより攪拌時間 2 時間で BiVO_4 が単斜晶系のみとなる。沈殿法でモル比を変化させることで、結晶性の制御に成功した。

実験方法

NH_4VO_3 , $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の粉末を用いた。作製方法には、沈殿法を用いた。まず、ビーカーに超純粋、尿素、 $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、 NH_4VO_3 を混合し、スターラーで 90 °C, 500 rpm で加熱攪拌することにより、加水分解が起こり沈殿物を得た。その沈殿物を洗浄、乾燥 100 °C, 2 h. で作製した。条件として $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, NH_4VO_3 の各粉末を 1 : 1, 2 : 1, 3 : 1, 4 : 1, 5 : 1 (モル比) になるように変化させ混合した。評価方法として、X線回折(XRD)装置を用いた結晶性の評価を行った。また、人工的な汚れとしてメチレンブルー溶液を用いて、溶液 800 μl に対して 0.2 g の粉末を入れ、太陽光シュミレーターで 1 時間照射し、遠心分離を行い上澄み溶液の透過率測定から光触媒反応の評価を行った。

実験結果

作製した試料の XRD 測定結果を Fig. 1 に示す。また、メチレンブルー溶液に作製した試料を入れ、太陽光シュミレーターを 1 時間照射した光触媒反応の回復率を Fig. 2 に示す。Fig. 1 より、攪拌時間 2 時間で NH_4VO_3 を増加させることにより正方晶系が減少し単斜晶系のピークが増加することが確認された。Fig. 2 より、 NH_4VO_3 の増加に伴い回復率も上昇していることが確認できる。また、 NH_4VO_3 が 4 のとき回復率が 98 % を得た。

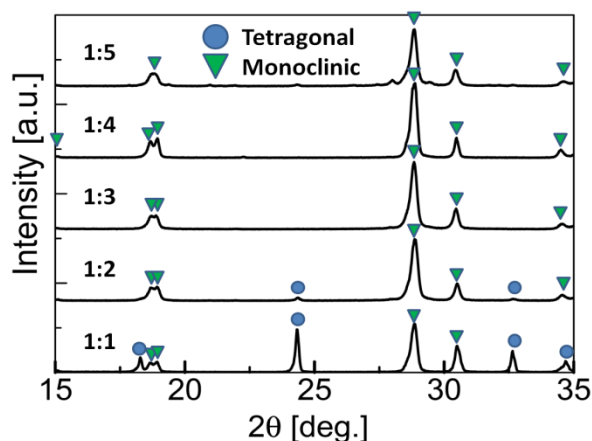


Fig. 1 Result of XRD measurement
due to molar ratio change.

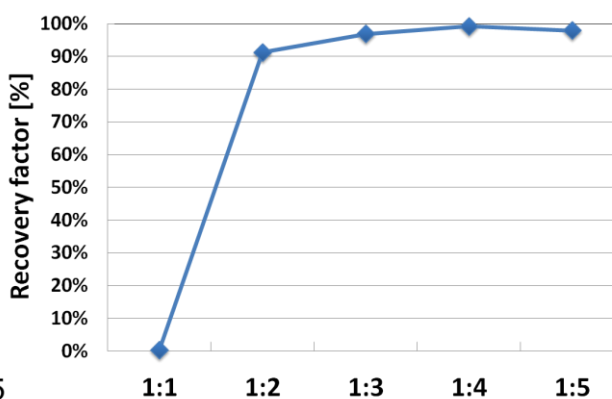


Fig. 2 Recovery rate due to
molar ratio change.