

可視光応答性光触媒 $g\text{-C}_3\text{N}_4/\text{BiVO}_4$ 粉末の特性評価Visible light response characteristics of photocatalyst $g\text{-C}_3\text{N}_4/\text{BiVO}_4$ composite powder and its evaluation

龍谷大理工 ○塩津 太一, 立川 雅貴, 山本 伸一

Ryukoku Univ. ○T. Shiotsu, M. Tachikawa, S.-I. Yamamoto

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

はじめに

光触媒は光を照射し有機化合物や細菌などの有害物質を除去できる物質である。現在、光触媒には酸化チタン(TiO_2)が主に使用されている。しかし、 TiO_2 は紫外線以外では効果が弱いなどの課題がある。本研究では、可視光でも触媒反応を示すグラファイト状窒化炭素(Graphitic carbon nitride: $g\text{-C}_3\text{N}_4$)とバナジウム酸ビスマス(Bismuth vanadium oxide: BiVO_4)に注目し、これらを組み合わせた $g\text{-C}_3\text{N}_4/\text{BiVO}_4$ 粉末を2種類の合成法で作製した。そして、可視光照射下での触媒反応及びSEM像について報告した。

実験方法

メラミンを 650°C 3 h.の条件で焼成した。その後、乳鉢で粉砕し、 $g\text{-C}_3\text{N}_4$ 粉末を作製した。作製した $g\text{-C}_3\text{N}_4$ と BiVO_4 を混合した上、加熱攪拌した。その後、生成した沈殿物を回収し、洗浄、乾燥を行い $g\text{-C}_3\text{N}_4/\text{BiVO}_4$ 粉末を得た。3 ml のメチレンブルー溶液(濃度: 0.5 mM)に作製した粉末を 0.1 g 入れ、可視光を 1 h.照射した。その後、遠心分離機を用いて粉末を除去し、透過率を測定して触媒反応の評価を行った。比較のため $g\text{-C}_3\text{N}_4$ と BiVO_4 それぞれ単体での透過率測定も同様に行なった。次に、 $g\text{-C}_3\text{N}_4$ と BiVO_4 を前駆体として $g\text{-C}_3\text{N}_4 : \text{BiVO}_4 = 1 : 1$ の条件で 850°C 3 h.で焼成し $g\text{-C}_3\text{N}_4/\text{BiVO}_4$ 粉末を固相法で得た。固相法で得た粉末も上記と同様の実験を行った。また粉末のSEM観察を行うことで粒径を計測した。

実験結果

透過率測定の結果を Fig. 1 に示す。沈殿法で作製した $g\text{-C}_3\text{N}_4/\text{BiVO}_4$ 粉末で最も透過率が改善し

た。メチレンブルー溶液の最大吸収波長の 663 nm で BiVO_4 と比較すると、約 1.27 % $\rightarrow$ 約 4.88 % に回復した。メチレンブルーの透過率が高い順序は、沈殿法で作成した $g\text{-C}_3\text{N}_4/\text{BiVO}_4$ 粉末、沈殿法で作成した BiVO_4 粉末、固相法で作成した $g\text{-C}_3\text{N}_4/\text{BiVO}_4$ 粉末、そして $g\text{-C}_3\text{N}_4$ 粉末であった。

次に、SEM観察の結果を Fig. 2 に示す。Fig. 2 (a)より固相法で作製した $g\text{-C}_3\text{N}_4/\text{BiVO}_4$ 粉末の粒径は $35.294\text{ }\mu\text{m}$ であった。一方、Fig. 2 (b)より沈殿法で作製した $g\text{-C}_3\text{N}_4/\text{BiVO}_4$ 粉末は $g\text{-C}_3\text{N}_4$ の周りに BiVO_4 が付着している様子が確認できた。また、粒径は $11.305\text{ }\mu\text{m}$ であり、固相法と比較すると約3倍の相違が見られた。沈殿法で作製した $g\text{-C}_3\text{N}_4/\text{BiVO}_4$ 粉末は粒径が小さく(表面積が大きくなることから、メチレンブルー溶液の透過率が改善されたと考えられる。

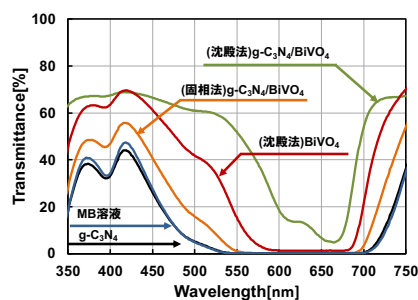


Fig. 1 Transmittance measurement results after solar simulator irradiation.

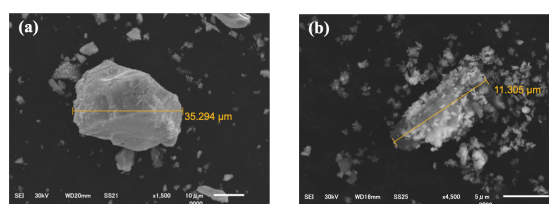


Fig. 2 SEM image of $g\text{-C}_3\text{N}_4/\text{BiVO}_4$ powder (a) solid phase method, (b) precipitation method.