

可視光応答性光触媒 g-C₃N₄/BiVO₄ 粉末の特性評価

塩津 太一

Taichi SHIOTSU

電子情報学科 2021 年度卒業

1. はじめに

私は 2022 年 3 月 22 日から 26 日に青山学院大学相模原キャンパスで開催された、第 69 回応用物理学会大会に参加し、「可視光応答性光触媒 g-C₃N₄/BiVO₄ 粉末の特性評価」という題目でポスター発表をおこなった。

2. 発表内容

2.1 背景

光触媒は光を照射することで、水酸化物イオンを発生させ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 (TiO₂) が主に使用されている。しかし、TiO₂ 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-C₃N₄) とバナジン酸ビスマス (Bismuth vanadium oxide: BiVO₄) に注目し、これらを組み合わせた g-C₃N₄/BiVO₄ 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。

2.2 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-C₃N₄ 粉末を作製した。作製した g-C₃N₄ と BiVO₄ 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-C₃N₄/BiVO₄ 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-C₃N₄ と BiVO₄ そ

れぞれ単体での透過率測定も同様に行なった。次に、g-C₃N₄ と BiVO₄ を前駆体として g-C₃N₄:BiVO₄ = 1:1 の条件で 850°C 3 h. で焼成し g-C₃N₄/BiVO₄ 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。

2.3 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-C₃N₄/BiVO₄ 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 BiVO₄ と比較すると、約 1.27% → 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-C₃N₄/BiVO₄ 粉末、沈殿法で作成した BiVO₄ 粉末、固相法で作成した g-C₃N₄/BiVO₄ 粉末、そして g-C₃N₄ 粉末であった。

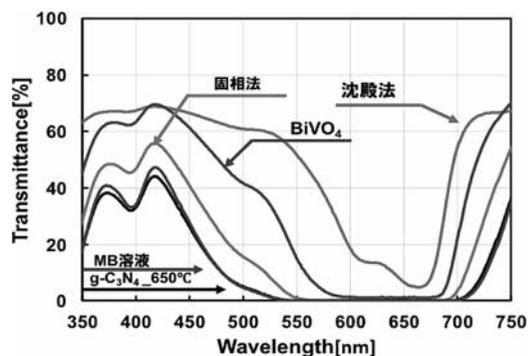


Fig. 1 ソーラーシミュレータ照射後の透過率測定結果

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-C₃N₄/BiVO₄ 粉末の粒径は 35.294 μm であった。一方、Fig. 2 (b) より沈殿法で作製した g-C₃N₄/BiVO₄ 粉末は g-C₃N₄ の周りに BiVO₄ が付着している様子が確認できた。また、粒径は 11.305 μm 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-C₃N₄/BiVO₄ 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。

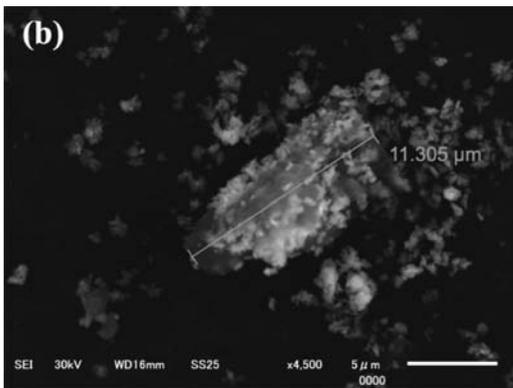
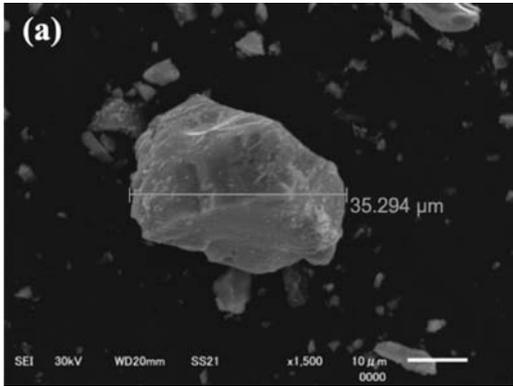


Fig. 2

- (a) 固相法で作製した $\text{g-C}_3\text{N}_4/\text{BiVO}_4$ 粉末の SEM 画像,
(b) 沈殿法で作製した $\text{g-C}_3\text{N}_4/\text{BiVO}_4$ 粉末の SEM 画像

3. ポスター発表を終えて

今回ポスター発表で2時間の発表を行った。初めての現地参加ということもあり、緊張感のある発表であった。発表会では、たくさんの方が見に来て下さり、様々な質問をいただいた。貴重な意見を聞くことができた。その反面説明が不十分であったことや、上手く受け答えができなかったこともあり、未熟さを痛感した。今後は、この経験を活かしさらなる発表能力の向上に努める。

謝辞

本講演会に参加し、発表を通じて多くの方々から貴重なご意見をいただきました。今回の経験を今後の研究に活かし、精進していきたいと思えます。最後になりましたが、今回の発表にあたりご指導をしていただいた山本先生に深く感謝いたします。そして、日頃の研究においてご協力していただき、活発な議論をしていただいた山本研究室の方々に御礼申し上げます。