

Nafion 複合型 Pd 担持バナジウム酸ビスマスを用いた光触媒的な過酸化水素製造

(関西大院理工¹・関西大環境都市工²・産総研³) ○鈴木 諒平¹・福 康二郎²・佐山和弘³・池永 直樹²

Photocatalytic Hydrogen Peroxide Production by Nafion-combined Pd-supported Bismuth Vanadate (¹Graduate School of Science and Engineering, Kansai University, ²Faculty of Environmental and Urban Engineering, Kansai University, ³National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) ○Ryohei Suzuki,¹ Kojiro Fuku,² Kazuhiro Sayama,³ Naoki Ikenaga²

H₂O₂ production using a photocatalyst possesses serious problem that generated H₂O₂ is photocatalytically decomposed, resulting in inhibiting the accumulation of H₂O₂. In this study, we focused on combining a Pd-BiVO₄, which possesses H₂O₂ generation ability from O₂, and Nafion exhibiting hydrophobicity and high ion conductivity. An accumulation of H₂O₂ on the composite photocatalyst prepared by photo-assisted deposition method after mixing Pd precursor and Nafion achieved *ca.* three times compared with that on the bare Pd-BiVO₄. It is considered that H₂O₂ decomposition was suppressed by inhibiting contact with hydrophilic H₂O₂ and the Pd-BiVO₄ by hydrophobic effect of the Nafion.

Keywords : Nafion; Photocatalyst; Oxygen; Hydrogen Peroxide; Hydrophobicity

【緒言】 光触媒を用いた H₂O₂ 生成では、H₂O₂ の分解反応も併発するため、生成する H₂O₂ が十分に蓄積されないという問題点がある。本研究では O₂ からの H₂O₂ 製造に対して高い性能を示す Pd-BiVO₄¹⁾ に、疎水性かつ高い導電性を示す Nafion (Nf) を複合した光触媒の設計に着目した。含浸法 (Nf/Pd-BiVO₄) の他、Pd 助触媒近傍への Nf の導入を目指し、Pd 前駆体と Nf の混合溶液中における光析出法での複合化 (Nf+Pd-BiVO₄) も行い、O₂ からの H₂O₂ 生成・蓄積に及ぼす影響について調査した。

【実験】 触媒調製 : Pd-BiVO₄ は既報の方法により調製した¹⁾。Nf/Pd-BiVO₄ は、5% Nafion 溶液を用いた含浸法により調製した。Nf+Pd-BiVO₄ は、5% Nafion 溶液と Pd 前駆体溶液との混合溶液に BiVO₄ を加え、紫外可視光線 (λ > 300 nm) を 2 h 照射することで調製した。**触媒反応 :** 触媒 0.1 g に 10 vol% メタノール水溶液を加え、O₂ で反応系内を置換後氷冷しながら Xe ランプを用いて可視光 (λ > 420 nm) を照射した。

【結果】 各光触媒を用いたメタノール犠牲剤存在下での H₂O₂ 生成反応の結果を Fig. 1 に示す。いずれの触媒でも H₂O₂ 生成・蓄積が確認され、Nf/Pd-BiVO₄ を用いた反応では、Pd-BiVO₄ 単独と比較して約 1.5 倍の H₂O₂ 蓄積量であった。水の接触角測定では、Nafion を複合化したことにより触媒表面が疎水性になっていることを確認した。Nafion の疎水性効果により親水性である H₂O₂ との接触が抑制されることで H₂O₂ の分解も抑制され、H₂O₂ 蓄積量が向上したと考えられる。Nf+Pd-BiVO₄ を用いた反応では、反応初期から蓄積量が向上し、Pd-BiVO₄ 単独と比較して約 3 倍もの性能向上が達成された。Pd 助触媒近傍で Nafion が導入されたことで光触媒還元的な H₂O₂ 分解が抑制され、H₂O₂ 蓄積量が向上したと考察している。

1) K. Fuku, *et. al.*, *Appl. Catal. B: Environ.*, **2020**, 272, 119003.

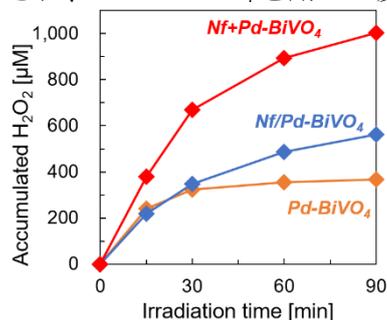


Fig. 1 Time courses of photocatalytic H₂O₂ accumulation over Pd-BiVO₄, Nf/Pd-BiVO₄ and Nf+Pd-BiVO₄.