

ボロネート自己組織体を用いた水素発生用光触媒系の開発

(都立大院都市環境¹・都立大 ReHES²) ○長谷川 椋平¹・久保由 治^{1,2}

Development of boronate self-assembly as photocatalysts for hydrogen production

(¹Graduate School of Urban Environmental Science, Tokyo Metropolitan University, ²Research Center for Hydrogen Energy-based Society, Tokyo Metropolitan University,)

○Ryohei Hasegawa¹, Yuji Kubo^{1,2}

Considering an ideal energy carrier as a sustainable energy source, the use of solar energy to produce hydrogen from water is desirable and profitable method. Although metal oxides semiconductors such as TiO₂ have been extensively studied toward this end, drawback of low light harvesting properties and low water-compatibility has been pointed out. In this study, new photocatalytic systems based on boronate self-assemblies (BP) as the platform have been developed, where porphyrin-based sensitizer and Pt cocatalyst were embedded on the surface with polyethyleneimine. The hydrogen production using the resultant system is discussed.

Keywords : Boronic acid; Self-assembly; Support material; Photocatalyst; Polyethyleneimine

再生可能エネルギー由来の水素製造が、新たな社会システムを支えるグリーンエネルギーとして注目されている。酸化チタンに代表される酸化物半導体を利用した水の直接光分解は低コスト水素製造技術として盛んに検討されている。しかしながら、大きなバンドギャップ (~3.2 eV) に加えて水との親和性が低い欠点が指摘されている¹⁾。本研究では、超分子化学的アプローチから水分散性自

己組織体を基体とする光触媒系を構築し、諸物性を評価することを目的とした (Fig. 1)。

当研究室で開発したボロネート自己組織体 (BP) は、ベンゼン-1,4-ジボロン酸とペンタエリスリトールの逐次的脱水反応から合成され、その構成成分末端のヒドロキシ基に基づく水分散性とポリエチレンジアミン (PEI) との親和性をもつ²⁾。そこで、増感機能が期待される亜鉛ポルフィリンで誘導した PEI (PorPEI) と Pt ナノ粒子 (助触媒) を BP 表面に担持させた。得られた分子系 (PorPEI/Pt @BP) は、アスコルビン酸を添加したリン酸緩衝液 (pH = 3.7) に分散させ、Xe ランプ ($\lambda > 400$ nm, 100 mW cm⁻²) 照射下で水素発生の評価をおこなった。その結果、0.304 mmol g⁻¹ h⁻¹ の水素が観測され、光触媒としての機能を見出した。本発表では、得られた光触媒の性質について議論する。

1) S. Y. Park, *et al.*, *J. Phys. Chem. C*, **2020**, 124, 6971–6978.

2) Y. Kubo, R. Nishiyabu, T. D. James, *Chem. Commun.*, **2015**, 51, 2005–2020.

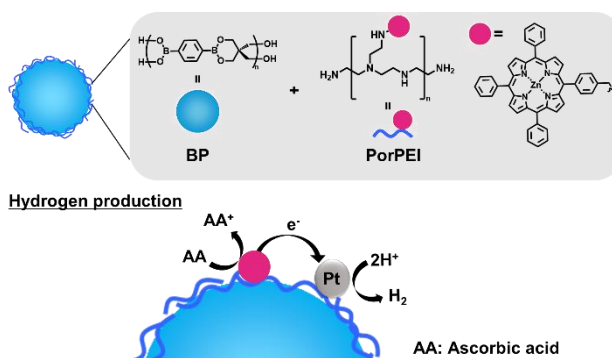


Fig. 1 Schematic view of PorPEI/Pt @BP as a photocatalyst.