

(CuGa)_{0.5}ZnS₂ 金属硫化物光触媒粉末, BiVO₄ 金属酸化物光触媒粉末および PEDOT 正孔輸送剤からなる Z スキーム型光触媒シートによる可視光水分解

(東理大理¹・東理大総研²) ○永塚 健悟¹・吉野 隼矢^{1,2}・山口 友一^{1,2}・工藤 昭彦^{1,2}
Z-Schematic Water Splitting under Visible Light Irradiation over a Photocatalyst Sheet
Composed of (CuGa)_{0.5}ZnS₂ Powdered Photocatalyst and PEDOT of a Hole Transporter
Combined with BiVO₄ Photocatalyst (¹*Faculty of Science, Tokyo University of Science,*
²*Research Institute for Science and Technology, Tokyo University of Science*) ○Kengo
Nagatsuka,¹ Shunya Yoshino,^{1,2} Yuichi Yamaguchi,^{1,2} Akihiko Kudo^{1,2}

We have reported Z-schematic water splitting under visible light irradiation using a photocatalyst sheet consisting of Ru/SrTiO₃:Rh as a H₂-evolving photocatalyst and CoO_x/BiVO₄ as an O₂-evolving photocatalyst necked with PEDOT of a conductive polymer as a solid-state hole transporter.¹⁾ However, only Ru/SrTiO₃:Rh has been applied as a H₂-evolving photocatalyst to the Z-scheme photocatalyst sheet. In the present study, we employed (CuGa)_{0.5}ZnS₂ metal sulfide having high sacrificial H₂ evolution activity under visible light irradiation instead of Ru/SrTiO₃:Rh in the Z-scheme photocatalyst sheet.

We carried out Z-schematic water splitting under visible light irradiation using the photocatalyst sheet employing (CuGa)_{0.5}ZnS₂ prepared by a flux method²⁾ combined with CoO_x/BiVO₄ and PEDOT. As the result, H₂ and O₂ evolved in a stoichiometric amount for 8 hours. The Z-schematic water splitting activity of the photocatalyst sheet with PEDOT was 1.5 times higher than that without PEDOT modification, indicating PEDOT worked as a solid-state hole transporter in the Z-scheme photocatalyst sheet.

Keywords : Z-Schematic Water Splitting; Metal Sulfide; Photocatalyst Sheet; Solid-State Hole Transporter; Conductive Polymer

当研究室では, Ru/SrTiO₃:Rh 水素生成光触媒, CoO_x/BiVO₄ 酸素生成光触媒および PEDOT 導電性高分子正孔輸送剤からなる Z スキーム型光触媒シートによる可視光水分解を報告している¹⁾. しかし, Ru/SrTiO₃:Rh 以外の水素生成光触媒を用いた本光触媒シートによる可視光水分解は未達成である. そこで本研究では, 可視光水素生成に高い活性を示す(CuGa)_{0.5}ZnS₂ 金属硫化物光触媒²⁾を本光触媒シートへ新たに適用した.

フラックス法で調製した(CuGa)_{0.5}ZnS₂ 粉末ならびに CoO_x/BiVO₄ 粉末をドロップキャスト法で FTO 基板上に堆積させ, 電解酸化重合法により PEDOT を修飾した. 本光触媒シートを純水中に沈めて可視光を照射したところ, 水素と酸素が化学量論的に生成した. ここで, 本光触媒シートの水分解活性は, PEDOT 未修飾のものより 1.5 倍ほど高く, 本光触媒シート上で PEDOT が正孔輸送剤として機能していることがわかった. このように, (CuGa)_{0.5}ZnS₂ および PEDOT を組み合わせた Z スキーム型光触媒シートを用いた可視光水分解を新たに達成した.

1) 夏目, 高山, 山口, 工藤, 第124回触媒討論会, P036 (2019).

2) S. Yoshino, A. Iwase, Y. H. Ng, R. Amal, A. Kudo, *ACS Appl. Energy Mater.* **2020**, *3*, 5684.