

長波長吸収共役ポリマーと Ru(II)-Ru(II)超分子光触媒のハイブリッドによる高機能 CO₂還元光触媒反応

(広島大学¹・東京科学大学²・University of Strathclyde³) ○中尾 貴介¹・Sunghan Choi¹・榊原 教貴²・Ewan McQueen³・Sebastian Sprick³・石谷 治¹

High performance of a hybrid consisting of long-wavelength absorbing conjugated polymer and a Ru(II)-Ru(II) supramolecular photocatalyst for CO₂ reduction (¹Hiroshima University, ²Institute of Science Tokyo, ³University of Strathclyde) ○Kisuke Nakao,¹ Sunghan Choi,¹ Noritaka Sakakibara,² Ewan McQueen³, Sebastian Sprick³, Osamu Ishitani¹

Reduction of CO₂ using solar light as energy has attracted attention as technology for solving global warming and shortage of energy and carbon resources. Recently, we reported hybrid photocatalysts consisting of conjugated polymer semiconductors and metal-complex (photo)catalyst, which efficiently reduce CO₂. However, these hybrid photocatalysts can absorb only relatively high-energy visible light. In this presentation, we report a new hybrid photocatalyst composed of poly(dibenzothiophenesulfone-pyrene) (P31), and a Ru(II)-Ru(II) binuclear metal complex, which can absorb longer wavelength light ($\lambda_{\text{abs}} \leq 550$ nm), for CO₂ reduction (Figure 1). This hybrid photocatalyst was dispersed in a DMA/TEOA mixed solution, and irradiated under a CO₂ atmosphere, at $\lambda_{\text{ex}} = 530$ nm to give formate selectively. The turnover number of the formate formation after the irradiation for 144 h was over 170,000.

Keywords : Carbon dioxide reduction photolysis reaction; Hybrid photocatalyst; Conjugated photocatalyst; Supramolecular photocatalyst

太陽光をエネルギー源とした CO₂還元反応は、地球温暖化とエネルギー・炭素資源の枯渇への対策技術として注目されている。最近我々は、共役ポリマー半導体と金属錯体（光）触媒を組み合わせたハイブリッド光触媒が優れた CO₂還元触媒能を示すことを報告した¹⁾。しかし、このハイブリッド光触媒の可視光吸収は比較的短波長に限られる。

本発表では、より長波長の可視光 ($\lambda_{\text{abs}} \leq 550$ nm)を吸収する共役ポリマー光触媒 poly(dibenzothiophenesulfone-pyrene) (P31)と Ru(II)複核錯

体超分子光触媒(RuRu')から成る新たなハイブリッド光触媒の合成と優れた CO₂還元触媒能に関して報告する (図 1)。この光触媒を DMA/TEOA 混合溶液中に分散し、CO₂雰囲気下 530 nm の光を照射するとギ酸イオンが高選択的に生成した。144 時間光照射すると、ギ酸イオン生成のターンオーバー数は 17 万を超え、高い耐久性を示すことがわかった。

1) N. Sakakibara and O. Ishitani, et al., *Chem. Sci.*, 2024, **15**, 18146-18160

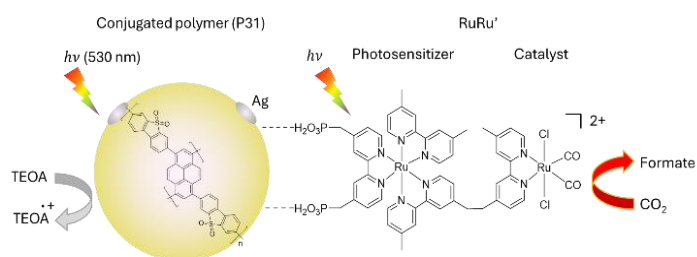


図 1. 共役ポリマー光触媒 (P31) と Ru(II)複核錯体超分子光触媒による CO₂還元反応