

光レドックスカスケード触媒による水素・導電性高分子の同時合成

(北大院理) ○小林 厚志

Simultaneous Synthesis of Hydrogen and Conductive polymers using Photo-redox Cascade Catalyst (*Faculty of Science, Hokkaido University*) Atsushi Kobayashi

Photocatalytic coproduction of hydrogen and valuable chemicals by using solar light energy is a promising approach to contribute sustainable hydrogen society. We have previously developed photo-redox cascade catalyst (PRCC) systems by loading two different Ru(II) sensitizers onto Pt-supported TiO₂ nanoparticles, successfully linking various substrate oxidation reactions with visible-light-driven hydrogen production. In this work, to further extend the possibility of PRCC system, we present here a photocatalytic coproduction of hydrogen and electro-conductive polyaniline polymers in 0.1 M aniline hydrochloric acid (0.5 M) aqueous solution under blue light irradiation. The H₂ production activity of this PRCC system was found to depend strongly on the polyaniline formation condition (*e.g.* aniline and HCl concentrations).

Keywords : Photocatalyst; Hydrogen Production; Oxidative Polymerization

持続可能な水素社会実現に向けて、水素と化成品を同時に作り出す光触媒反応が注目を集めている。これまでに我々は2種類のRu(II)錯体色素をPt担持TiO₂ナノ粒子表面へ階層的に固定化した光レドックスカスケード触媒(PRCC)を開発し、様々な基質酸化反応と可視光水素生成反応を連動させてきた。¹⁾本研究ではPRCC系の可能性をさらに追求すべく、可視光水素生成反応に組み合わせる反応として、PRCCナノ粒子の酸化反応活性を促進し得る導電性高分子の酸化重合生成を選択した。

0.5 M 塩酸水溶液にPRCCナノ粒子 (Ru色素濃度 100 μM) とアニリン (100 mM) を加え、Ar脱気後に青色光を照射したところ、水素が生成し、光照射18時間後のRu色素当りの触媒回転数 (PS TON) は116と見積もられた (右図)。導電性ポリアニリンに特徴的な黒緑色沈殿が生成したことや、塩酸を0.1 Mに希釈すると光照射1時間以降の水素生成量が激減したこと、アニリン濃度を20 mMに希釈した場合には光照射1時間以降に水素生成反応が加速したことなどを考慮すると、PRCCナノ粒子による光水素生成反応とアニリンの酸化重合が同時進行し、PRCCナノ粒子の光触媒活性がポリアニリン生成過程に強く依存していることが示唆された。詳細は当日報告する。

1) A. Kobayashi, *ChemSusChem* **2025**, *18*, e202400688.

