

電子やイオン等の能動的制御と反応
2020 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

久富 隆史

信州大学 先鋭領域融合研究群
准教授(特定雇用)

電荷移動が制御された高効率可視光応答型光触媒の開発

§ 1. 研究成果の概要

本研究は異なる結晶面を露出した可視光応答型酸窒化物光触媒微粒子を調製し、それに助触媒をサイト選択的に共担持することで電子・正孔の能動的分離輸送を可能とし、高効率な可視光水分解反応を実現することを目的としている。

2020年度は、フラックス存在下で出発原料混合物や複合酸化物を窒化することで、サイト選択的な助触媒の共担持に適する自形の発達した酸窒化物微粒子の合成に取り組んだ。

適当なフラックスや窒化条件を選択することで、自形の発達した高結晶性の Ta 系酸窒化物微粒子を調製することが可能になった。また、複合酸化物を用いる場合、窒化前に粉砕することで生成する酸窒化物微粒子を小径化できることがわかった。得られた酸窒化物微粒子に含浸・水素還元法と光電着法を用いて逐次的に水素生成助触媒を担持し、メタノール水溶液からの水素生成活性を計測すると、自形が発達した粒子が歪な粒子に比べて優れた活性を示すとは限らないことが判明した。さらに、水素生成助触媒と酸素生成助触媒を共担持すると光触媒活性が著しく低下し、酸素生成助触媒が有効に機能していないことがわかった。一方、水素生成助触媒の分散性を改善すること光触媒活性が向上する例が見出された。現状では助触媒を効果的に共担持する手法が確立できていないために、自形の発達した酸窒化物微粒子の光触媒活性を十分に引き出せていないと考えられる。電荷の能動的分離輸送及び光触媒活性向上の実現に向けて、形態制御された酸窒化物微粒子の合成法を洗練するだけでなく、助触媒共担持手法を改良する必要がある。