

水素・炭素循環型社会に向けた触媒・光触媒

工学研究科 マテリアル生産科学専攻

教授 山下 弘巳 准教授 森 浩亮

講師 栗原 泰隆

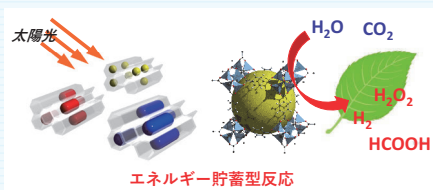


▶ 特徴・独自性

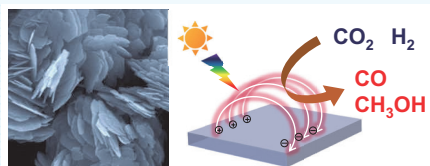
ナノ構造体を活用することで環境・エネルギー問題解決の糸口になる触媒・光触媒の設計を行い、クリーンエネルギーの開発、省エネプロセスでの環境浄化・快適生活空間の実現を目指しています。ナノ多孔体などの特殊形状を有する機能材料を利用して、最先端分光法による構造解析と量子化学計算などを活用することで、原子・分子レベルからデザインしています。触媒・光触媒開発において、「活性点の設計」と「反応場の設計」は重要です。ゼオライト・メソポーラスシリカ・金属有機構造体 (Metal Organic Frameworks, MOF) などが有するナノ空間では、微粒子〜クラスター〜分子・原子サイズの触媒活性点の構造制御が可能であり、親疎水性や静電場などを制御した反応場を提供できます。ナノ構造・ナノ空間を利用した活性点構造制御と反応場制御を試みることで、水素製造・二酸化炭素固定・過酸化水素合成・各種選択反応に有用な触媒・光触媒の開発を行っています。

▶ 研究の先に見据えるビジョン

人間社会の急速な発展と化学燃料の乱用は、エネルギー危機・環境汚染・地球温暖化の問題を引き起こしています。触媒・光触媒は、再生可能エネルギー源と組み合わせると、上記の問題を解決する上で重要な役割を果たします。特にエネルギー・環境問題解決のキーポイントである水素・炭素循環型社会の構築に貢献するエコマテリアルの創製を目指しています。

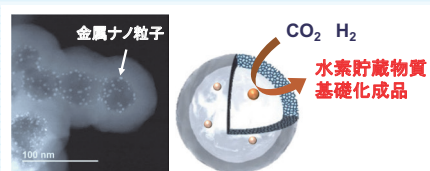


多孔質光触媒を利用したエネルギー貯蓄型反応



還元型モリブデン酸化ナノシート

プラズモン光触媒を利用したCO₂の再資源化反応



中空構造触媒によるCO₂からの水素貯蔵物質・基礎化成品の合成



特許 特許5504446、特許5854421、特願2016-255193

論文 H. Yamashita, et al., "Single-site and Nano-confined Photocatalysts Designed in Porous Materials", Chem. Soc. Rev., 47, 8072-8096 (2018).
K. Mori, H. Yamashita, et al., "Surface Engineering of a Supported PdAg Catalyst for Hydrogenation of CO₂ to Formic Acid", J. Am. Chem. Soc., 140, 8902-8909 (2018).
Y. Kuwahara, H. Yamashita, et al., "Plasmonic Molybdenum Oxide Hybrid with Dramatic Activity Enhancement under Visible Light", J. Am. Chem. Soc., 140, 9203-9210 (2018).

参考URL <http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/msp1/MSP1-HomeJ.htm>

キーワード 触媒、光触媒、ナノ構造制御、水素・炭素循環、アメニティー社会