

環境調和型エコマテリアルの創製 — 光クリーンテクノロジー —

< スタッフ > 山下 弘巳 教授、森 浩亮 准教授、桑原 泰隆 助教、大道 徹太郎 技術専門職員

光触媒・界面光機能材料・環境触媒・ナノ触媒などのエコマテリアルの材料設計を中心として、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に向けての基礎・応用研究を展開している。たとえば、超微粒子・クラスター・薄膜・多孔質などの特殊形状を有する酸化物・半導体・金属・炭素材料を、放射光による構造解析や量子化学計算などの支援により、原子・分子レベルからデザインしている。

- 1) 可視光で機能する光触媒の開発と太陽光の有効利用
- 2) 光触媒・ナノ環境触媒による空気・水の浄化とエネルギー資源変換
- 3) 光・マイクロ波を利用した金属ナノ粒子担持触媒の開発
- 4) ナノ細孔空間（ゼオライト・メソポラス材）を利用する光化学・光触媒反応・ナノ金属粒子の原子・分子レベルでの制御
- 5) 構造規制界面を利用する特殊形状（薄膜、超微粒子、多孔質）を有する触媒の分子設計
- 6) 放射光 XAFS・フォトルミネッセンス分光法・量子化学計算支援による界面活性サイトの局所構造解析



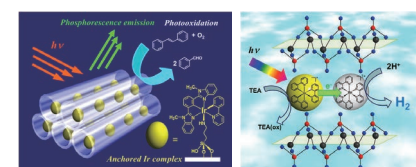
ナノ環境触媒・光触媒・界面光機能材料による
省エネプロセスでの環境浄化・クリーンエネルギーの開発

TOPICS1

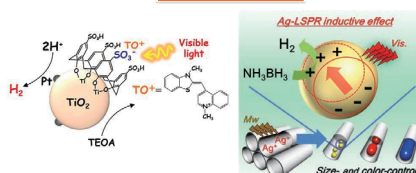
最新研究トピックス

可視光照射下で機能する新規光触媒の創製

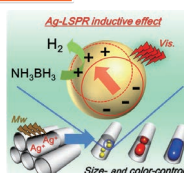
太陽エネルギーを利用した効率的な物質変換反応や水素製造を可能とする光触媒系の構築を目的として、光応答性金属錯体をメソポラスシリカ、層状化合物、有機高分子に固定化した光触媒材料の開発に取り組んでいる。また、界面錯体をリンカーとして用い、カチオン性色素や有機金属錯体を光捕集ユニットとしてイオン交換処理により連結させた複合型光触媒材料の光エネルギー変換への応用にも取り組んでいる。さらに、サイズ・色彩が高次制御された Ag ナノ粒子のプラズモン吸収を利用することで、光触媒性が著しく増強することを見出している。



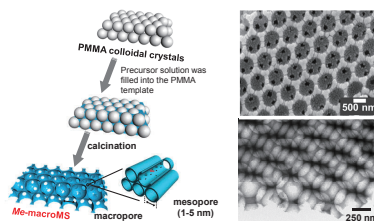
光応答性金属錯体



可視光応答性光触媒



プラズモニック光触媒



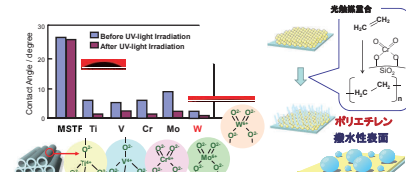
3D階層的多孔質材料

TOPICS2

最新研究トピックス

多孔性ナノ薄膜の創製と高機能な 界面光機能性材料としての応用

シングルサイト金属種を含有した多孔質ナノ薄膜が、無色透明で意匠性を損なわない表面親水性コーティング材料として利用できる。また、それらの光応答性を利用したポリマー合成や炭素材料との複合化により、高い撥水性を示す機能性界面の創出が可能であることを明らかにしている。また、二種類の鋳型材料（球状高分子微粒子と界面活性剤）を用い、シングルサイト金属種を含有した高次ナノ構造多孔性シリカ触媒・光触媒の調製に成功している。高次ナノ構造の導入により、高い空隙率を示し、極めて厚みの薄いメソ多孔性シリカ骨格により構成される。サイズの大きな分子の関与する各種反応系において、高い触媒活性を呈することを見いだしている。



光応答性薄膜