

課題番号: GR090
助成額: 169百万円

低炭素社会基盤構築に資するイノベティブ物質変換

唯 美津木 名古屋大学物質科学国際研究センター 教授
Mizuki Tada



グリーン・イノベーション

理工系

平成 23年 2月 10日
～平成 26年 3月 31日

専門分野

錯体化学 触媒化学
XAFS 分光

キーワード

触媒調製化学 / 触媒反応 / 触媒機能解析 / エネルギー変換プロセス / 高機能触媒 / 触媒表面設計 / 触媒構造解析

WEBページ

<http://cat.chem.nagoya-u.ac.jp/>

研究背景

様々な化学合成に用いられている固体触媒は複雑な構造を有し、表面における触媒活性構造の詳細を知ることは依然として難しい。更には、目的の反応に応じた触媒表面の精密設計も確立されていない。固体触媒における触媒活性構造を理解して、分子レベルで固体表面に金属活性種を設計・構築する方法が求められている。

研究目的

金属錯体を酸化物固体表面と反応させ、固体表面における様々な活性構造を配位構造の規定された金属活性構造を表面に構築する。また、放射光を用いた先端XAFS計測法により、固体触媒のマイクロ構造やそのダイナミックな動きを明らかにする。

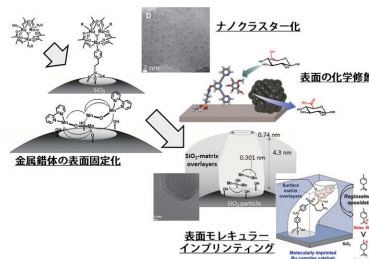
実績

代表論文: Angew. Chem. Int. Ed., 51, 9361-9365, (2012) (Hot Paper)
受賞: 女性化学者奨励賞、日本化学会(2013年3月)
新聞: 化学工業日報「日本化学会第93春季年会2013女性化学者奨励賞」(2013年3月18日)
一般雑誌: 月刊化学「インタビュー 触媒が活性を持つ理由を探求する」(2014年1月号)
特記事項: 論文掲載誌表紙に選定(3回)

研究成果

金属錯体を用いた固体表面での触媒活性構造の構築

RuやMnなどの錯体・クラスターをシリカやアルミナなどの酸化物表面の水酸基と反応させることで、新しい固定化金属錯体・クラスター触媒を創製した。また、固定化表面の化学修飾により、選択性や触媒安定性などの性質を付加した新しい触媒表面の構築にも成功した。



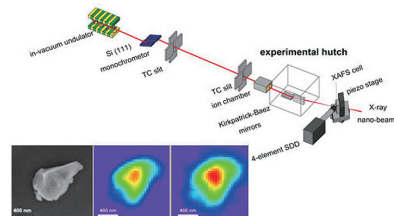
表面を媒体とした金属錯体固定化と表面修飾による触媒表面の創製。

2030年の
応用展開

様々な化学合成反応や合成物質に対して、自在に触媒表面を構築できる触媒表面の設計法の確立が望まれる。また、これまでブラックボックスであった実固体触媒におけるマイクロ

先端XAFS分光法を用いた固体触媒のマイクロ構造の解析

高輝度放射光X線ナノビームを用いた顕微XAFS法の開発を行い、実固体触媒粒子1粒内部の元素の化学状態の違いを可視化することに成功した。また、固体触媒1粒の表面に担持した金属触媒の局所配位構造を解析することにも成功し、これまでわからなかった固体触媒粒子内部の構造不均一性を直接捉える方法として顕微XAFS法が有効であることを見出した。



X線ナノビームを用いた顕微XAFS法の原理と明らかにしたPt/Ce₂Zr₂O_x触媒粒子内部のCe酸化状態の2次元マッピング。

構造の多様性が、固体触媒作用に与える影響を理解することで、より高活性な触媒開発の基盤情報となることが期待される。