

光触媒機能を発現する セリウム多核金属錯体の開発



基礎工学研究科 物質創成専攻未来物質領域

准教授 剣 隼人

特徴・独自性

私たちは、組成や構造が単一で複数の金属から構成される「多核金属錯体」(一例を図1に示す)が、化学合成が可能なナノサイズの粒子であり、多様な金属原子を自由自在に組み合わせることで従来にない独創的な触媒を開発できると考え、研究を進めている。最近では、金属酸化物として知られるセリアをナノサイズのセリウム多核金属錯体とすることで、有機溶媒への溶解度が向上し、均一系触媒としての利用が可能となるとともに、光エネルギーを駆動力とする有機合成反応の触媒となることを見出した。例えば、図2に示すセリウム6核錯体を触媒として、天然に豊富に存在するカルボン酸を原料とし、酸素を酸化剤とする脱炭酸-酸素化反応やラクトン化反応などが進行することを明らかにした。従来の光触媒反応の多くは、カルボン酸をより反応性に富む誘導体や金属塩へと変換する必要があることから、反応工程の短縮や余分な廃棄物の削減にもつながる点でも優位性の高い反応である。

研究の先に見据えるビジョン

複数の金属原子が集めたナノサイズの粒子(金属クラスター)は、触媒分野以外にも、次世代の発光材料や磁性材料の候補としての研究も盛んであり、極めて大きな可能性を秘める材料である。私たちは、得意とする多核金属錯体の合成技術を駆使することで、ナノテクノロジーのさらなる発展を支えるナノ材料の自在合成と新機能開発を目標として研究を進めている。

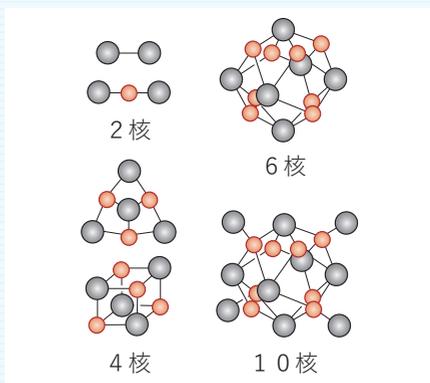


図1 多核金属錯体の基本構造の例

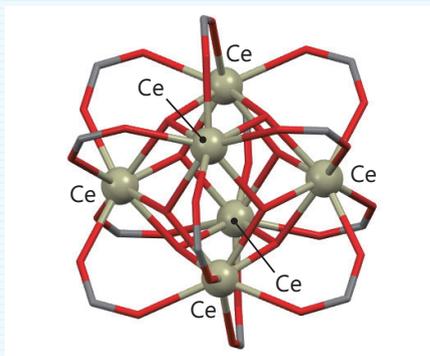


図2 セリウム6核錯体の部分構造



特許

論文

Cerium(IV) Carboxylate Photocatalyst for Catalytic Radical Formation from Carboxylic Acids: Decarboxylative Oxygenation of Aliphatic Carboxylic Acids and Lactonization of Aromatic Carboxylic Acids*, JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, 2020

参考URL

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.9b12918>

キーワード 光触媒、多核金属錯体、均一系触媒、カルボン酸

研究分野以外の関心分野・テーマ ライフサイエンス、エネルギー、ナノテクノロジー

ものづくり技術