

## 研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: 多核金属クラスター分子の構造制御によるナノ触媒の創製

2. 研究代表者: 真島 和志 (大阪大学大学院基礎工学研究科 教授)

### 3. 研究概要

本研究では、第 1 遷移金属や前周期遷移金属などの非貴金属を利用したナノスケール多核金属クラスター分子を精密合成し、貴金属触媒や単核金属触媒では実現できないナノスケール多核金属錯体に特有な触媒機能の開発を目指している。多核金属クラスター分子としてカルボキシレート架橋やハロゲン架橋などを用いて遷移金属錯体のライブラリーを構築し、エステル類やアミド類の官能基変換、二酸化炭素固定化、ラジカル反応による有機ハロゲン化物の分子変換などの触媒反応に優れた触媒を開発している。

### 4. 中間評価結果

#### 4-1. 研究成果の現状

エステル交換反応に対して高い触媒活性と特異な化学選択性(アルコールとアミンとの競争反応においてアルコール選択的にエステル交換反応がおこる選択性)を示す亜鉛四核クラスターを用いる反応において、反応機構解析を行い、亜鉛二核種が活性種であることを明らかにした。この解析過程において、亜鉛クラスター錯体触媒よりもコバルトクラスター触媒が優れていることを見出している。更に、含窒素キレート配位子の選択により、触媒活性種の生成が促進され、また水酸基選択性の向上することも明らかにしている。亜鉛とカルシウムまたはランタンからなる異種多核錯体が、二酸化炭素とエポキシドの交互共重合において高い触媒活性と完璧な交互性をもつことを見出した。

その他に、光合成系の反応中心であるマンガン・カルシウム含有構造を模倣した異種多核クラスターを合成し、その触媒活性の検討を始めている。

#### 4-2. 今後の研究に向けて

非貴金属触媒の開発は元素戦略上も重要な研究である。多核金属クラスター分子の構造の解析に基づき、一般性の高い多電子酸化還元系触媒反応機構の提案に向けての進展が望まれる。

#### 4-3. 総合的評価

亜鉛四核錯体の触媒作用に端を発し、多核錯体の、数多くの特異な触媒作用や異種金属多核錯体の新規な機能が見出されている。今後、多核金属クラスター分子による多電子酸化還元系触媒という新しい分野を確立する方向で研究が進むことが期待される。