

課題名： 孤立モデル系を規範とする革新的金属クラスター触媒の開拓

氏名： 佃達哉

機関名： 東京大学

1. 研究の背景

豊かな社会を持続的に発展させるために触媒の果たすべき役割は、近年ますます重要になっています。有用化合物のみを選択的かつ高効率につくりだすことに加えて、最近では、資源・環境保全の観点から希少元素（白金など）に代わる新材料の開発や、環境に負荷をかけない触媒プロセスの開発が求められています。

2. 研究の目標

多くの実用触媒では、数～数十ナノメートル程度の大きさの金属微粒子が利用されています。これをさらに微細化した「金属クラスター」（百個以下の金属原子が集まってできた超微粒子）は、原子の種類や会合数に応じて、我々の予想を超えた化学的な性質を示す可能性を秘めています。本研究では、金属クラスターを用いて革新的な触媒をつくりだすことを目指しています。

3. 研究の特色

まず触媒機能を合理的に設計するために、金属クラスターを真空中に孤立させた状態でその固有の化学的性質を解明します。次に、得られた知見に基づいて金属クラスター触媒を精密に合成し、空気中の酸素分子による酸化反応などに対する触媒性能を探索します。

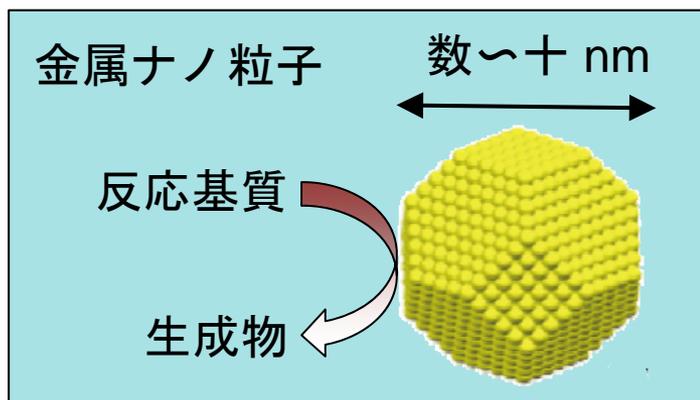
4. 将来的に期待される効果や応用分野

金属クラスターの特異的な化学的特性を活かすことで、汎用元素（銅など）を利用した環境にやさしい触媒の実現につながるものと期待できます。

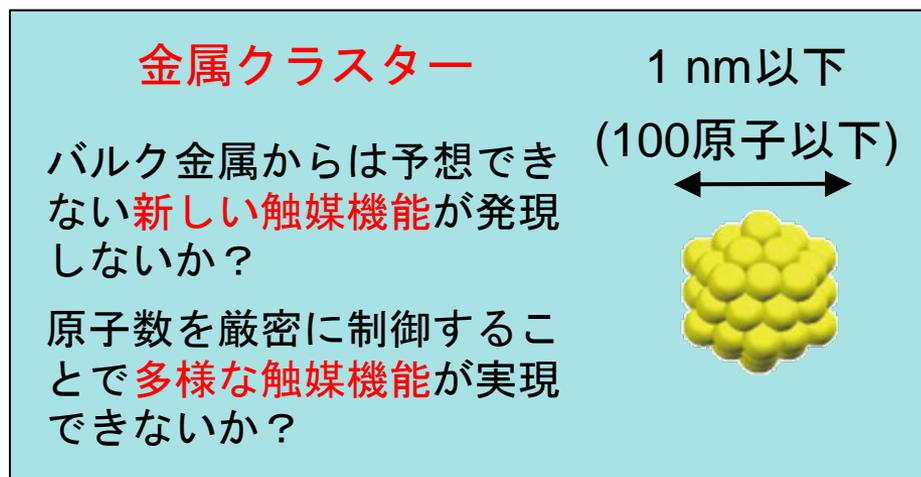
金属クラスタ—触媒の開発

触媒

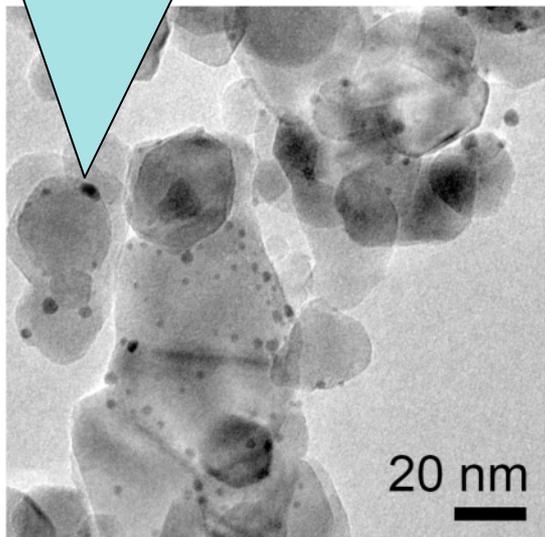
有用物質の合成，毒性物質の無害化には不可欠
持続可能社会の実現のためのキーテクノロジー



微細化



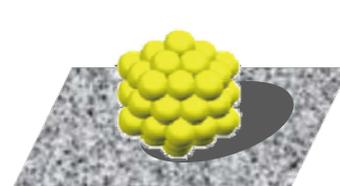
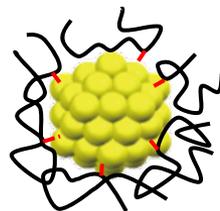
実用担持金属触媒



革新的な金属クラスタ—触媒の創成



高分子による保護



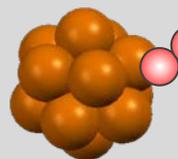
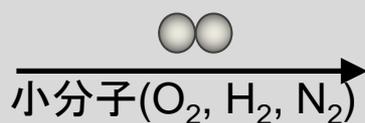
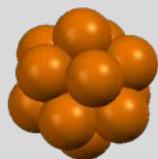
固体表面への担持



合理的な設計に基づく触媒開発

モデル触媒 → 合理的な設計指針の提示

小分子活性化のために必要なサイズ・電荷状態・組成を解明

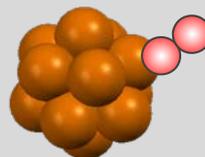
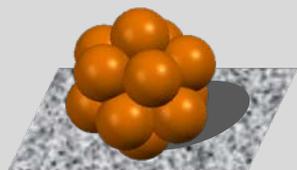


気相孤立クラスター

触媒的な活性化

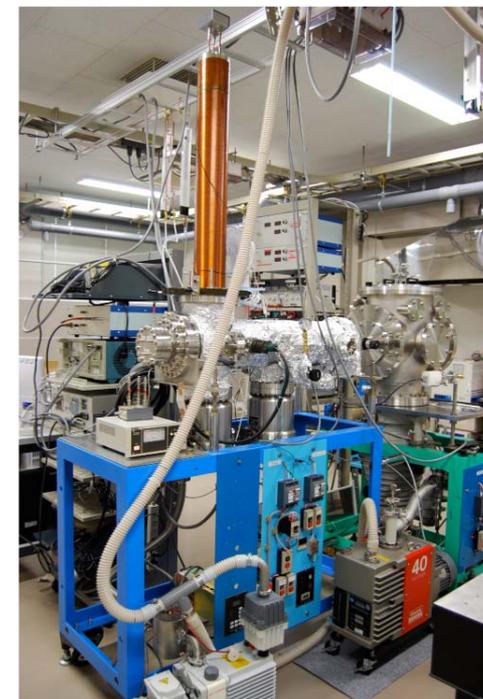
精密合成（原子レベル）

実触媒 → 設計指針の検証



担持 / 保護クラスター

触媒性能の評価



汎用元素 (Cu, Fe など) を利用した
画期的な触媒の創成