

電子やイオン等の能動的制御と反応
2018 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

鈴木 康介

東京大学 大学院工学系研究科
准教授

金属酸化物クラスターによる多電子・プロトン移動触媒の創製

§ 1. 研究成果の概要

金属酸化物クラスターによる多電子・プロトン移動触媒の創製に向けて、新たな触媒設計に取り組むとともに、金属酸化物クラスターを利用した有機基質の多電子光還元反応を行った。S字型金属酸化物クラスターが、アルコールを還元剤、可視光を駆動力としたケトンの多電子還元反応に高い活性を示すことを見出した。特に、S字型金属酸化物クラスターのプロトン化状態を変えて触媒の酸化還元電位を制御することや、基質の活性化サイトとなる金属イオンを触媒に導入することにより、ケトンから対応するアルコールへの光還元反応が効率的かつ選択的に進行した。また、前年度までに開発したモリブデン酸化物クラスターの反応制御法を応用することにより、新しい欠損型構造が選択的に生成することを見出した。この欠損型構造は有機基や金属イオンを導入するための分子鑄型として機能することから、多電子・プロトン移動触媒の合成に利用できると期待される。

さらに、前年度に開発したタングステン酸化物クラスターの反応制御による銀ナノクラスター合成法を応用し、筒状に結合して生成したタングステン酸化物クラスターの内部空間を利用することで、「超安定な極小サイズの銀ナノクラスター」の合成にも成功した。今後、これらを触媒として用いた多電子・プロトン移動反応を検討する。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “Ligand-Directed Approach in Polyoxometalate Synthesis: Formation of a New Divacant Lacunary Polyoxomolybdate [γ -PMO₁₀O₃₆]⁷⁻”, C. Li, K. Yamaguchi, K. Suzuki, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 6960-6964.
- 2) “A protecting group strategy to access stable lacunary polyoxomolybdates for introducing multinuclear metal clusters”, C. Li, A. Jimbo, K. Yamaguchi, K. Suzuki, *Chem. Sci.* **2021**, *12*, 1240-1244.
- 3) “An Ultrastable, Small {Ag₇}⁵⁺ Nanocluster within a Triangular Hollow Polyoxometalate Framework”, K. Yonesato, H. Ito, D. Yokogawa, K. Yamaguchi, K. Suzuki, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 16361-16365.