

原子・分子の自在配列と特性・機能
2020 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

塚本 孝政

東京工業大学 科学技術創成研究院
助教

特異的原子配列が創るエキゾチッククラスターの開拓

研究成果の概要

本研究では、クラスターの原子配列に焦点を当てた独自の理論に基づき、物理的形状や数学的因子に由来して特別な性質を発現する「エキゾチッククラスター」の実験実証や理論拡張を目指す。

本年度では、クラスターの精密合成に利用している独自の手法「アトムハイブリッド法」の拡張を行った。この手法は、デンドリマーと呼ばれる高分子カプセル中に金属原子を集積させた「多核金属錯体」を鋳型として用いることでクラスターの合成を行うものである。しかしながら、特に二種類以上の金属元素を用いる場合においては、カプセル分子の構造上の理由から、各金属元素の構成原子数の比率を自在に制御したクラスターの合成はこれまで困難となっていた。この課題の解決を目指し、Lewis 酸性がそれぞれ異なる 4 種類を超える複数種類の金属塩を用いる手法に新たに着目し、カプセル分子内部の Lewis 塩基性ユニットへの錯体形成の優先度を制御することで、多様な組成を持つ二元素多核錯体の構築を検討した。最終的に、白金・スズの金属塩をモデル化合物として検討を行った結果、白金:スズの比率を最大で 15 パターンに変調可能な二元素多核錯体の合成を新たに達成し、合金クラスターのさらなる精密合成に向けた手法の開拓に成功した¹⁾。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “Equable Fine-Tuning Techniques of Bimetallic Co-complexation in Dendrimer for Cluster Synthesis Covering Wide Range of Composition”, [Takamasa Tsukamoto](#), Tetsuya Kambe, and Kimihisa Yamamoto, *Chemistry Letters*, vol. 51, pp. 848-850, 2022