

原子・分子の自在配列と特性・機能
2020 年度採択研究者

2021 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

§ 1. 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」の拡張を行なった。この手法では、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、これを鋳型として用いてクラスターの合成を行なうが、カプセル分子の合成上の理由から、構成原子数が一定数を超える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、デンドリマー分子が金属だけでなく有機カチオンを集積可能な点¹⁾に新たに着目し、この性質を応用して従来よりも大きなカプセル分子として利用可能なデンドリマー型超分子構造体の構築を行なった。最終的に、この鋳型を利用することで、これまで不可能であった大きな構成原子数のクラスターの合成に成功した²⁾。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “Unique Functions and Applications of Rigid Dendrimers Featuring Radial Aromatic Chains”, *Acc. Chem. Res.*, vol. 54, pp. 4486–4497, 2021
- 2) “Highly Accurate Synthesis of Quasi-sub-nanoparticles by Dendron-assembled Supramolecular Templates”, *Angew. Chem. Int. Ed.*, vol. 61, pp. e202114353, 2022