

一原子置換スズクラスターの合成と物性

(東工大化生研¹・JST-ERATO²) ○村松 央教¹、神戸 徹也^{1,2}、塚本 孝政^{1,2}、細野 伶奈¹、今岡 享稔^{1,2}、山元 公寿^{1,2}

Synthesis and physical properties of one-atomic substituted tin clusters (¹Tokyo Tech., Lab. Chem. Life Sci.y, ²JST-ERATO) ○Hisanori Muramatsu¹, Tetsuya Kambe^{1,2}, Takamasa Tsukamoto^{1,2}, Reina Hosono¹, Takane Imaoka^{1,2}, Kimihisa Yamamoto^{1,2}

Metal clusters composed of several atoms have different properties from the bulk samples. Some of them imitate the properties of atoms, called superatoms, and are highly expected as new materials. We have achieved precise synthesis and characterization of platinum and aluminum clusters using a phenylazomethine dendrimer (pyTPM-DPA G4) with an electron density gradient in the molecule.^{1,2} In this study, we investigated the synthesis of iron-tin alloy clusters using a phenylazomethine dendrimer as a template. Precise assembly of iron and tin in dendrimers was achieved. A dendrimer complex coordinated with a metal salt was reduced to synthesize an iron-tin alloy cluster (Figure 1). We report the elucidation of the magnetic properties by ESR as a measurement of particle size from STEM / EDX, chemical state from XPS, and physical properties.

Keywords : Superatom; Dendrimer; Cluster; Tin; Iron

数個から数十個程度で構成されるナノ粒子よりも小さいクラスターは離散的な電子状態を取るため、バルクとは異なる特異的な物性が発現するとされる。その中には、原子の特性を模倣するようなものもあり、超原子と呼称され、その特異的な性質から、新物質・新材料としての期待が高い。我々は分子内に電子密度勾配を有するフェニルアゾメチンデンドリマー (pyTPM-DPA G4) を利用した、デンドリマー鑄型還元法により白金やアルミニウムのクラスターの精密合成と物性解明を達成している^{1,2}。本研究ではフェニルアゾメチンデンドリマーを鑄型として鉄とスズの合金クラスターの合成を検討した。

デンドリマーへの鉄及びスズの精密集積を達成した。金属塩を配位させたデンドリマー錯体を還元し、鉄-スズの合金クラスターを合成した (Figure 1)。STEM/EDX から粒子径、XPS から化学状態、物性測定として ESR で磁気特性を解明した。

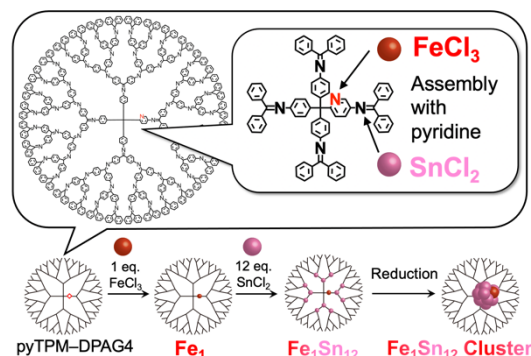


Figure 1. Illustration of complex formation of FeCl_3 and SnCl_2 on pyTPM-DPA G4 and cluster synthesis.

1) K. Yamamoto, T. Imaoka, M. Tanabe, T. Kambe, *Chem. Rev.*, **2020**, 120, 1397.

2) T. Kambe, N. Haruta, T. Imaoka, K. Yamamoto, *Nature Commun.*, **2017**, 8, 2046.