

デンドリマーを鋳型とした Ga₃Pt₂ クラスターの合成

(東工大化生研¹・JST-ERATO²) ○内山 真理子¹・神戸 徹也^{1,2}・李 美佳¹・塚本 孝政^{1,2}・今岡 享稔^{1,2}・山元 公寿^{1,2}

Synthesis of Ga₃Pt₂ clusters using dendrimers as templates (¹*Laboratory for Chemistry and Life Science, Tokyo Institute of Technology*, ²*JST-ERATO*) ○Mariko Uchiyama,¹ Tetsuya Kambe,^{1,2} Meijia Li,¹ Takamasa Tsukamoto,^{1,2} Takane Imaoka,^{1,2} Kimihisa Yamamoto^{1,2}

Superatoms are functional materials that can mimic elements from their electronic orbitals similarity to atoms. The superatoms are generally produced by aggregation of a few to dozens of atoms forming clusters about 1 nm in the size. In this work, we aimed to produce such superatoms that can replace the elements through the synthesis using dendrimers as templates which assembles metal units precisely in the skeleton.

Our laboratory has successfully synthesized gallium (Ga) clusters in a solution phase using a 4th generation phenylazomethine dendrimer (TPM-DPA G4). Here, we synthesized Ga and platinum (Pt) alloy clusters using a phenylazomethine dendrimer with a pyridine ring at its center (Py-TPM-DPA G4). The precise synthesis of Ga/Pt alloy clusters was confirmed by scanning transmission electron microscopy and X-ray photoelectron spectroscopy.

Keywords : Dendrimer; Cluster; Gallium; Platinum

超原子とは、数個から数十個の原子から構成される 1 nm 程度の集合体から発現できる機能であり、その電子軌道が原子と類似するため元素を模倣できることから注目されている。本研究では、元素を代替できるような新たな超原子の開拓を目的としている。そこで、精密な金属集積能を持つ第四世代の樹状高分子フェニルアゾメチンデンドリマー (TPM-DPA G4) を鋳型として用いて超原子の合成に取り組んだ。

これまで当研究室では TPM-DPA G4 を用いたガリウム(Ga)クラスターの液相合成に成功している。本研究では、中心部にピリジン環を持つ Py-TPM-DPA G4 を用いて、Ga と白金(Pt)の合金クラスターを合成した。UV-vis タイトレーション実験からデンドリマー鋳型の電子密度勾配を利用した金属の精密集積を確認し(Fig.1), 走査型透過電子顕微鏡観察や X 線光電子分光法測定から Ga/Pt 合金クラスターの精密合成を達成したことを確認した(Fig.2)。

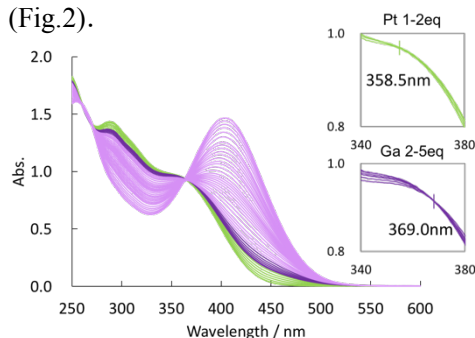


Fig.1. UV-vis spectral of TPM-DPA G4 on the addition of GaCl₃ and PtBr₄.

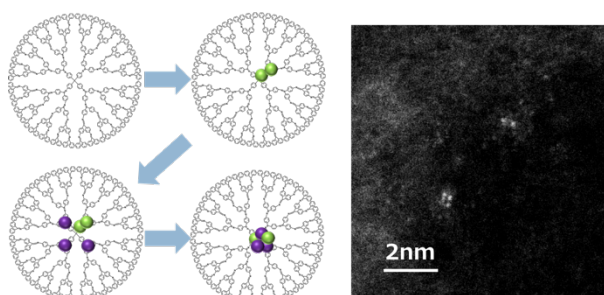


Fig.2. Synthetic scheme and STEM images of the prepared Ga₃Pt₂ sample.

1) K. Yamamoto *et al.*, *Adv. Mater.* **2020**, 32, 1907167.