

## デンドリマーを鋳型とした貴金属-典型金属合金サブナノ粒子の合成および物性解明

○吉田 希生・塚本 孝政・神戸 徹也・今岡 享稔・山元 公寿

Template synthesis of noble metal-typical metal alloy sub-nanoparticles using dendrimers and investigation of their properties.

○Nozomi Yoshida, Takamasa Tsukamoto, Tetsuya Kambe, Takane Imaoka, Kimihisa Yamamoto

It is known that sub-nanoparticles (SNPs) whose particle size is about 1 nm have unique properties not found in general nanoparticles (5 – 100 nm) or bulk materials. In addition, previous studies have shown that alloy SNPs composed of multiple metal elements can be more activated catalysts than single-element SNPs in chemical reactions<sup>1)</sup>.

In this study, we newly focused on alloy SNPs composed of noble metal elements and typical metal elements. The precise synthesis of the alloy SNPs was accomplished by using phenylazomethine dendrimer as a template<sup>2)</sup> (Fig. 1). As a result, 7 types of noble metal – typical metal alloy SNPs were successfully synthesized, and then we evaluated the properties of these SNPs such as particle size, constituent elements. In addition, changes in physical properties accompanied by alloying were indicated from UV-vis diffuse reflection measurement and XPS measurement of Au-Sn alloy SNPs.

**Keywords :** Sub-nanoparticle; Dendrimer; Noble metal; Typical metal; UV-vis spectroscopy

粒径が 1 nm 程度のサブナノ粒子は、ナノ粒子やバルク材料にはない特異的な性質を持つことが知られている。さらに、複数の金属元素から構成された合金サブナノ粒子は、単一元素のサブナノ粒子より高い触媒活性を発現できることが示されている<sup>1)</sup>。

そこで本研究では貴金属と典型金属との合金サブナノ粒子を合成し、合金化により発現する物性の探索と解明を目的とした。サブナノ粒子の合成は、フェニルアゾメチンデンドリマーに対して金属塩を複数配位させた前駆体を鋳型とし、これを還元して金属サブナノ粒子を得る方法を用いた<sup>2)</sup> (Fig. 1)。合成に成功した合金サブナノ粒子は計 7 種類 (Ru-Sn, Rh-Sn, Pd-Sn, Ir-Sn, Pt-Sn, Au-Sn, Au-In) であり、粒子の粒径や構成元素などを評価した。また、Au-Sn 系サブナノ粒子について UV-vis 拡散反射測定と XPS 測定を行った結果、合金化による物性の変化が観測された。

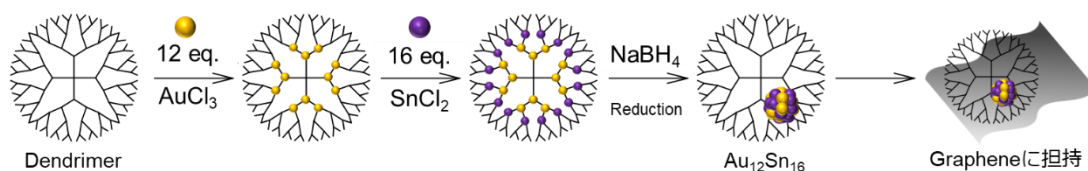


Fig. 1 The precise synthesis of sub-nanoparticles by using dendrimer as a template.

1) Tatsuya Moriai, Takamasa Tsukamoto, Makoto Tanabe, Tetsuya Kambe, Kimihisa Yamamoto *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, 59, 23051 – 23055.

2) Takamasa Tsukamoto, Tetsuya Kambe, Aiko Nakao, Takane Imaoka, Kimihisa Yamamoto *Nature Commun.* **2018**, 9, 3873.