

Au – Sn 合金サブナノ粒子の精密合成と機能開拓

○吉田 希生・塚本 孝政・神戸 徹也・今岡 享稔・山元 公寿

Precise synthesis of Au-Sn alloy sub-nanoparticles 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 some oxidation chemical reactions¹⁾.

In this study, we newly focused on alloy sub-nanoparticles (SNPs) composed of noble metal and poor metal elements. The precise synthesis of Au-Sn alloy SNPs was accomplished by using dendrimer as a template. Then, strong charge transfer between Au with electronegativity and Sn with rich electron in alloy SNPs was observed by XPS measurement, and enhancement of catalytic activity by the alloying in ethanol oxidation reaction was also confirmed.

Keywords : Sub-nanoparticle; Dendrimer; Noble metal; Poor metal; Catalyst

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する傾向が示されている¹⁾。

本研究では新たに、高い電気陰性度を有する貴金属と豊富な価電子を有する貧金属から成る合金サブナノ粒子に着目し、異種金属界面に発生する電荷移動を利用した新奇物性の発現を目指した。サブナノ粒子の合成ではデンドリマーを鋳型とする手法を用い²⁾、混合比を細かく制御した Au-Sn 合金サブナノ粒子の合成に成功した (Fig. 1)。加えて、それらの合金サブナノ粒子について物性評価を行い、粒子中の Au/Sn 比と 관련된元素間の電荷移動や、合金化に伴う触媒活性の向上などを見出した。

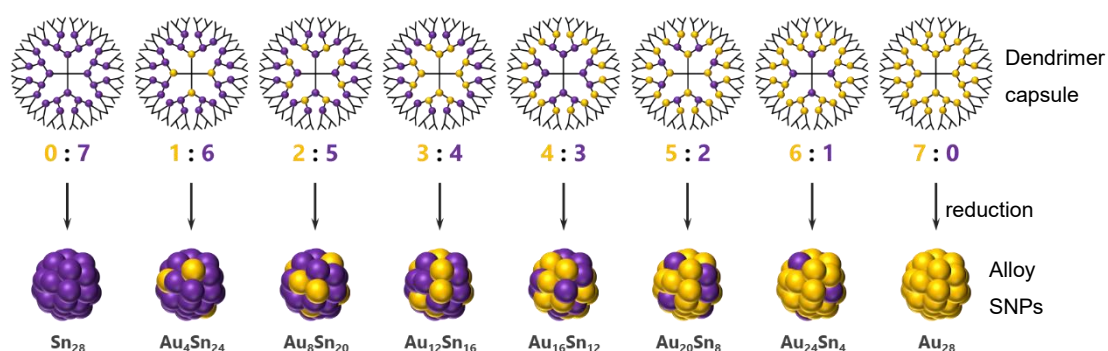


Fig. 1 The precise synthesis of Au – Sn alloy SNPs by using dendrimer as a template.

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.