

## デンドリマーを鋳型とした 3d 多元合金サブナノ粒子の精密合成

(科学大化生研<sup>1</sup>・東大生研<sup>2</sup>・東大院工<sup>3</sup>・JST-さがけ<sup>4</sup>) ○茶木 梨花<sup>1</sup>・森合 達也<sup>1</sup>・塚本 孝政<sup>2,3,4</sup>・今岡 享稔<sup>1</sup>・山元 公寿<sup>1</sup>

Precise synthesis of 3d alloy sub-nanoparticles using a dendrimer template (<sup>1</sup>*Lab. Chem. Life Sci., Institute of Science Tokyo*, <sup>2</sup>*Institute of Industrial Science, The University of Tokyo*, <sup>3</sup>*Faculty of Engineering, The University of Tokyo*, <sup>4</sup>*JST-PRESTO*) ○Rinka Chaki,<sup>1</sup> Tatsuya Moriai,<sup>1</sup> Takamasa Tsukamoto,<sup>2,3,4</sup> Takamasa Tsukamoto,<sup>1</sup> Kimihisa Yamamoto<sup>1</sup>

Sub-nanoparticles (SNPs) with a diameter of approximately 1 nm show unique properties beyond the extension of the bulk and nanomaterials. However, precisely controlling the atomicity and elemental composition during the synthesis of alloy SNPs has been a significant technical challenge. In this work, we focused on the method using a dendrimer as a template and developed a new system realizing the unification of complexation behavior by optimization of experimental condition such as metal salts and solvents. In this work, we employed inexpensive and marketable 3d metals and succeeded in synthesizing alloy SNPs containing of five elements (Cr, Mn, Fe, Co, and Ni). The oxidation state of the synthesized alloy SNPs was also evaluated.

**Keywords :** Subnanoparticle; Dendrimer; Cluster; 3d Metal; Alloy.

粒径約 1nm のサブナノ粒子は、従来物質には見られない特異性を示すが、特に原子数や元素組成を制御した合金サブナノ粒子の合成は困難とされてきた。そこで、デンドリマーを鋳型とする粒子合成法<sup>1)</sup>に着目し、本手法に用いる金属塩や溶媒条件を最適化することで、錯形成挙動を統一した新たな粒子合成システムを確立した。本研究では、安価で市場規模の大きい第 4 周期の 3d 金属を採用し、Cr, Mn, Fe, Co, Ni の 5 元素を含む合金サブナノ粒子の合成を達成した (Fig)。STEM 観察よりサブナノ粒子の生成、EDS 分析から粒子内における 5 元素の合金化を確認した。また、合成した合金サブナノ粒子に関して、酸化状態の評価を行った。

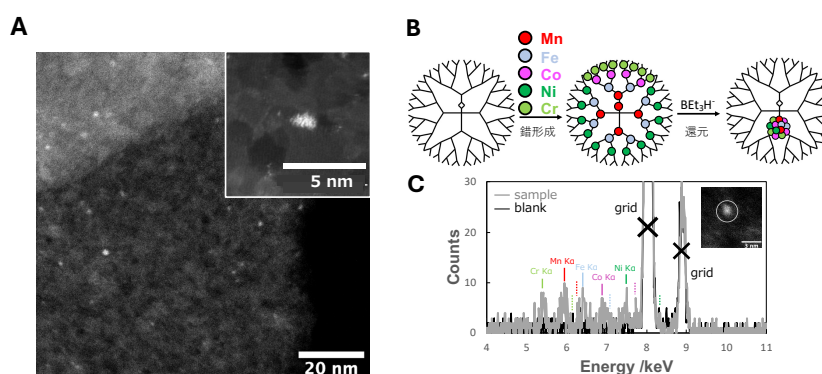


Fig.(A) STEM images of the Mn<sub>5</sub>Fe<sub>8</sub>Co<sub>4</sub>Ni<sub>12</sub>Cr<sub>8</sub> SNPs supported on GNP. (B) Synthesis Scheme of Mn<sub>5</sub>Fe<sub>8</sub>Co<sub>4</sub>Ni<sub>12</sub>Cr<sub>8</sub> SNPs (C) STEM/EDS spectra

1) Synthesis of sub-nanoparticles using dendrimers has been reported. T. Moriai, T. Tsukamoto, M. Tanabe, T. Kambe, K. Yamamoto, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, 59, 23051–23055.