

第 10 族サブナノ粒子を触媒とした水素による一酸化窒素還元反応

(科学大化生研¹) ○藤枝 海琉¹・森合 達也¹・吉田 将隆¹・今岡 享稔¹・山元 公寿¹

NO reduction reaction by hydrogen catalyzed by group 10 metallic sub-nanoparticles
(¹Lab. for Chemistry and Life Science, Science Tokyo) ○Kairu Fujieda,¹ Tatsuya Moriai,¹ Masataka Yoshida,¹ Takane Imaoka,¹ Kimihisa Yamamoto¹

Sub-nanoparticles (SNPs) with a diameter of about 1 nm have shown unique properties not found in nano or larger materials. However, it has been difficult to obtain SNPs with controlled atomicity in high yield using conventional methods. In this work, we succeeded in synthesizing Ni SNPs by using the original dendrimer¹⁾ developed in our laboratory as a template. They demonstrated high catalytic performance compared to nano and bulk Ni through the hydrogen reduction of nitric monoxide. Furthermore, the activity of the Ni SNPs depended on the atomicity, resulting that Ni₂₈ showed the highest performance.

Keywords : Dendrimer, Sub-nanoparticle, Catalyst, NO reduction, Group 10 metal

粒径約 1 nm の極微粒子はサブナノ粒子と呼ばれ、ナノ以上の物質には見られない性質を示すことが知られている。しかし、従来の合成法ではその核数を制御し、高収率でサブナノ粒子を得ることは困難であった。本研究では、当研究室で開発した dendrimer¹⁾ を鋳型として用いることで、第 10 族金属である Ni サブナノ粒子の合成に成功した (Fig. 1a)。Ni サブナノ粒子を一酸化窒素の水素還元反応の触媒として用いたところ、Ni サブナノ粒子はナノ粒子やバルク体と比較して高い活性を示した。さらにサブナノスケールにおいてもその核数によって活性が異なる核数依存性が確認され、構成原子が 28 個からなる Ni₂₈ が最も高い活性を示した (Fig. 1b)。

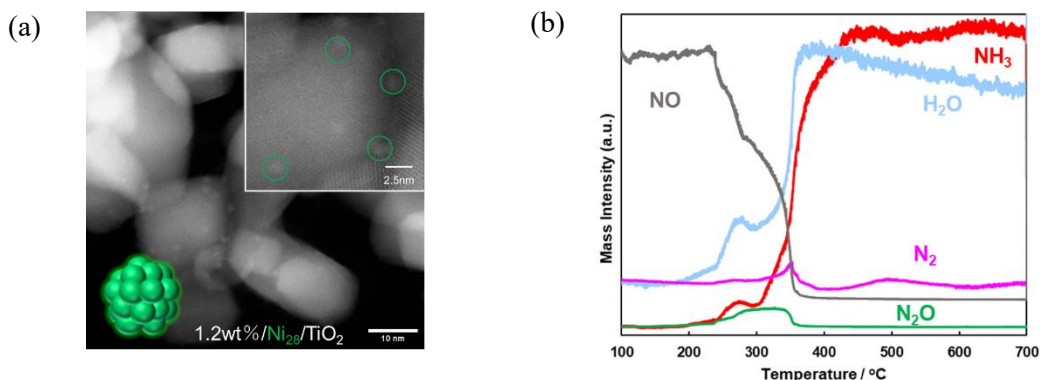


Fig.1 (a) STEM images of Ni₂₈ on titanium oxide (Ni₂₈/TiO₂). (b) The transition of the mass intensity of NO, NH₃, H₂O, N₂ and N₂O during temperature-programmed NO hydrogenation for Ni₂₈/TiO₂. Reaction condition: NO:H₂:Ar=1:10:9, 20 mL/min, +5.0 °C/min, from 100 °C to 700 °C, 1 atm, 50 mg of catalysts (1.2wt% of Ni to TiO₂).

1) T. Moriai *et al*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, 59, 23051–23055