

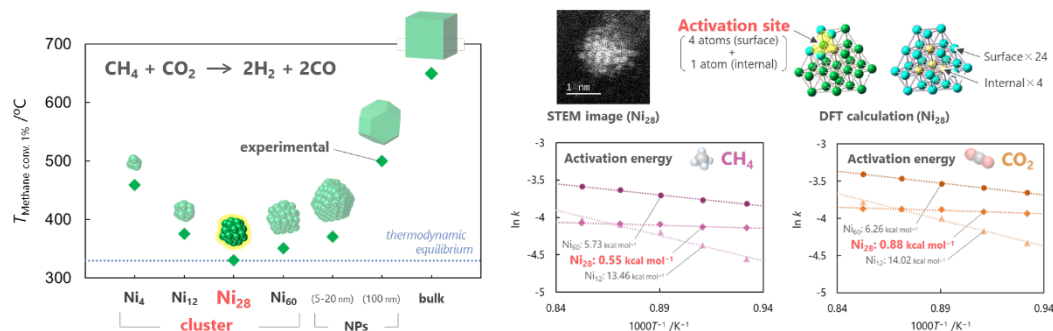
精密ニッケルクラスターを触媒とした温室効果ガス変換反応

(東工大化生研¹・JST-ERATO²・東大生研³・JST-さがけ⁴・福島県医大総合科学教育研究セ⁵) ○森合 達也^{1,2}・塚本 孝政^{2,3,4}・田邊 真^{2,5}・神戸 徹也^{1,2}・今岡 享稔^{1,2}・山元 公寿^{1,2}

Greenhouse gas conversion reaction catalyzed by precise nickel clusters (¹Lab. for Chemistry and Life Science, Tokyo Tech, ²JST-ERATO, ³Inst. of Industrial Science, The Univ. of Tokyo, ⁴JST-PRESTO, ⁵Ctr. for Integrated Sciences and Humanities, Fukushima Medical Univ.) ○ Tatsuya Moriai,^{1,2} Takamasa Tsukamoto,^{2,3,4} Makoto Tanabe,^{2,5} Tetsuya Kambe,^{1,2} Takane Imaoka,^{1,2} Kimihisa Yamamoto^{1,2}

Metal clusters have attracted much attention due to their unique structure and reactivity not found even in nanoparticles (NPs). We have successfully synthesized various clusters by using the original phenyl azomethine dendrimer as a template molecule¹⁾. In this work, we prepared Ni clusters with a fine-controlled atomicity and evaluated their catalytic performance through dry reforming of methane (DRM). These clusters were identified by STEM/EDS observation and XAFS analysis while their properties were evaluated through XPS measurements and temperature-programmed reduction. Furthermore, they were applied to DRM as catalysts, revealing a size and atomicity-dependent catalytic performance. Among them, the 28-atom cluster exhibited outstanding performance and low activation energy due to its unique structure. **Keywords** : Cluster; Dendrimer; Nickel; Greenhouse gas; Catalyst

金属クラスターは、粒径約 1 nm の極微小物質であり、従来のナノ粒子にも見られない構造や反応性を有することから近年注目を集めている。我々は、これまでに独自に開発した樹状高分子であるデンドリマーを用いた鑄型合成法により、様々な金属クラスターの合成に成功してきた¹⁾。本研究では、核数を制御した Ni クラスターを合成し、これらをメタンのドライリフォーミング (DRM) 反応に対する触媒能を評価した。合成したクラスターについて、STEM/EDS 観察や XAFS 解析から同定を行い、XPS 分析や昇温還元測定により化学状態を評価した。また、これらを DRM 触媒として応用したところ、触媒活性が触媒のサイズ・核数に依存して変化することが明らかとなった。その中でもとくに 28 核クラスターが特異な幾何構造に起因する優れた活性を持つことが示され、反応の活性化エネルギーを大きく低下させることに成功した。



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