

導電性酸化物に担持した Pt サブナノ粒子による酸素還元反応

(科学大化生研¹⁾) ○雑賀 芙美子¹・森合 達也¹・今岡 享稔¹・山元 公寿¹

Oxygen reduction reaction catalyzed by Pt sub-nanoparticles on conductive oxide supports (¹*Lab. for Chemistry and Life Science, Science Tokyo*) ○Fumiko Saika,¹ Tatsuya Moriai,¹ Takane Imaoka,¹ Kimihisa Yamamoto¹

Sub-nanoparticles (SNPs) with the diameter of approximately 1 nm have specific electronic states. Although carbon-supported SNPs have exhibited high catalytic performance in the oxygen reduction reaction (ORR), oxidative poisoning of the carbon support during the reaction has remained a significant challenge. In this work, Pt SNPs synthesized by the dendrimer template method¹⁾ were supported on conductive oxides to improve their durability as sub-nano ORR catalysts. Pt SNPs were synthesized by the fourth-generation phenylazomethine dendrimer (DPA-G4) as a template and supported on conductive oxides (Fig. 1A). They were applied to ORR using a ring disk electrode (RRDE) as catalysts. As a result, current values depending on the rotation speed of RRDE were obtained indicating that it was succeeded to catalyze ORR (Fig. 1B).

Keywords : Sub-nanoparticles; Platinum; Catalyst; Electrochemistry; ORR

サブナノ粒子は特異的な電子状態を有する 1 nm 程度の粒子である。我々はこれまでに炭素担持サブナノ粒子が高い酸素還元 (ORR) 活性を示すことを見出してきたが、一方で反応に伴う炭素担体の酸化被毒が懸念されていた。そこで本研究では、デンドリマー鑄型法¹⁾により合成した Pt サブナノ粒子を導電性酸化物に担持することで、サブナノ ORR 触媒としての耐久性向上を目指し、触媒活性と耐久性の面から ORR 性能について評価した。第4世代フェニルアゾメチンデンドリマーDPA-G4を鑄型として Pt サブナノ粒子を合成し、スズドープ酸化インジウムを始めとする導電性酸化物に担持した (Fig. 1A)。これを触媒としてリングディスク電極 (RRDE) を用いた ORR を行ったところ、LSV 測定において電極回転数に依存した電流値が得られたことから反応進行に成功した (Fig. 1B)。

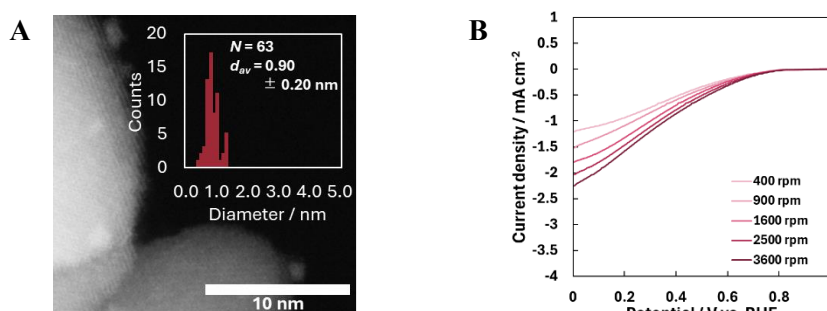


Fig. 1. (A) A STEM image of Pt SNPs/ITO and a histogram of the diameter of Pt SNPs. (B) LSV curves of rotating disk voltammograms of Pt SNPs/ITO in O_2 -saturated 0.1 M $HClO_4$.

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.