

長鎖アミドアミン誘導体の分子集合体を鋳型に用いた Pd ナノリングの作製

(東理大工・界面科研) ○渡辺沙也香・遠藤洋史・河合武司

【緒言】金属ナノ構造体の光学的や化学的性質は大きさや形態などに大きく依存することから、次世代の材料として注目されている。我々は、金属ナノワイヤーが長鎖アミドアミン誘導体

(C18AA, Fig.1) をソフトテンプレートに用いると容易に作製できることを報告したが、最近 C18AA の分子集合体を制御することでナノリング集合体も作製できることを見出した。そこで本研究では、金属の中でも特に触媒活性が高い白金族元素である Pd ナノリングの作製法、および触媒能について検討した。

【実験】Pd ナノリングの作製は、C18AA 水溶液に基質である K_2PdCl_4 を溶解させた後、少量のトルエンを加え、還元剤として NaBH_4 を添加し 1 日静置することで行った。Pd ナノリングの触媒活性の評価は、作製した試料溶液を p-Nitrophenol と NaBH_4 水溶液の混合水溶液中に添加して行った。

【結果と考察】 $[\text{K}_2\text{PdCl}_4]=7.5\mu\text{mol}$, $[\text{C18AA}] / [\text{K}_2\text{PdCl}_4]=2$, $[\text{NaBH}_4] / [\text{K}_2\text{PdCl}_4]=10$ およびトルエンの添加量が 7 μL の条件下で、Fig.2 の TEM 像に示すような Pd ナノリングの集合体の作製に成功した。さらに、トルエンの添加量によって球状ナノ粒子や分岐状ナノワイヤーなどの構造体が作製でき、数種類の構造体を容易に作り分けることができた。得られたナノリング

の耐環境安定性を評価したところ、高い耐溶媒性、耐熱性、耐酸性・塩基性を有し、非常に安定したナノ構造体であることが分かった。Pd ナノリングの生成過程と C18AA 分子集合体について TEM 観察から検討したところ、まずスピンドル状の C18AA 分子集合体の表面で粒子が生成し、その後粒子が凝集・融合することで成長し、リングが形成されていく過程が観察された。そこで、Pt についても同様にナノ構造体の作製を検討したところ、基質として K_2PtCl_4 を用いることで、還元剤量などの作製条件を変化させるだけで Pt ナノリングも容易に作製することに成功した。以上のことから、C18AA 分子集合体は Pd および Pt ナノリングのテンプレートとして機能することが示唆された。Pd ナノリングを用いた p-Nitrophenol の水素化反応に対する触媒能を調べた結果、比表面積がナノリングよりも大きいナノ粒子に比べ、より高い触媒活性を示すことが分かった。

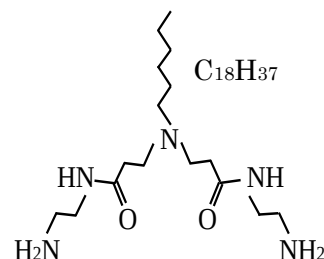


Fig.1 Molecular structure of C18AA

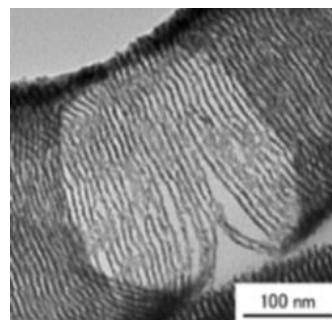


Fig.2 TEM image of Pd nanorings

Fabrication of Pd nanorings using a molecular assembly soft-template of a long-chain amidoamine derivative

S. WATANABE, H. ENDO, T. KAWAI (Tokyo University of Science, kawai@ci.kagu.tus.ac.jp)

Pd nanorings were successfully prepared by chemical reduction of Pd ions in aqueous solution of a long-chain amidoamine derivative (C18AA) in the presence of trace amounts of toluene. The observation of the growth process revealed that the molecular assembly of C18AA serves as a soft template of Pd nanorings. Further, the molecular assembly of C18AA was found to act as the soft template of Pt nanorings. In order to examine the catalytic activity of Pd nanorings, we measured the hydrogenation reaction of p-nitrophenol in aqueous dispersions of Pd nanorings, and found that Pd nanorings had higher catalytic activity than Pd nanoparticles.