

K21

逆ミセルを用いたパラジウムナノ粒子の調製と分散特性

(奈良工業高専)○安藤達也,(正)直江一光*, (正)河越幹男

1. 緒言

逆ミセルは、非極性有機溶媒中に両親媒性分子を臨界ミセル濃度以上添加することにより、自発的に形成されるナノメータースケールの会合コロイドであり、その内側に水を取り込んで微水相を形成し、金属イオンなどの親水性物質を可溶化することができる¹⁾。一方、ナノ粒子は近年、様々な研究が盛んに行われており、特に金属や半導体のナノ粒子は通常のバルク状態とは異なる性質を示すことから、様々な機能を有する化学触媒、コーティング剤や電子記憶媒体材料としての応用が期待されており²⁾、本粒子の溶媒中における分散特性について知見を得ることは重要である。

そこで、本研究では逆ミセル微水相を反応場として利用し、本系を用いた金属ナノ粒子の調製を行うとともに、その分散特性について実験的に検討することを目的とする。本研究では、モデル金属としてパラジウム(Pd)に着目する。Pdは有機合成用触媒として利用され、近年は水素貯蔵媒体としての応用が期待されている。

2. 実験方法

両親媒性分子として、bis(2-ethylhexyl)sulfosuccinate sodium (AOT)、有機溶媒としてisooctane、還元剤としてsodium borohydride (NaBH₄)、Pd塩としてPdCl₂を用い、Pdナノ粒子を調製した¹⁾。AOT/isooctane溶液に所定量のNaBH₄溶液とPdCl₂溶液を添加することにより、各成分を含む逆ミセル溶液をそれぞれ調製し、これらの溶液を混合することにより反応させ、静置した。安定化剤を添加し、1晩静置後、エバボレーターにより有機溶媒を除去した。得られた固体物をisooctaneにより洗浄した。洗浄後、得られた固体物を減圧乾燥した。回収物に溶媒を添加し、遠心分離後、その分散性を観察し、動的光散乱法(DLS)により分散粒径を測定した。また、上澄み液をグリッドに滴下し、透過型電子顕微鏡(TEM)により、調製したナノ粒子を観察した。

3. 結果

AOT逆ミセル内でPd²⁺の還元反応を行い、その後、安定化剤を添加して生成されたPdナノ粒子を抽出・回収し、その分散性を調べた。安定化剤として1H,1H,2H,2H-perfluoro-1-decanethiol (FDT)を用いて調製したPdナノ粒子のトルエン、アセトンなどの溶媒への分散性を調べた結果、アセトンで最も安定に分散した。次に、FDT濃度を変化させてPdナノ粒子を調製し、その分散性を調べたところ、FDT濃度0.50 Mにおいて最も分散性が高いことがわかった。さらに、DLSより分散粒径を測定したところ、分散粒径はFDT濃度により変化し、0.30 Mにおいて最小値を示した(Fig. 1)。

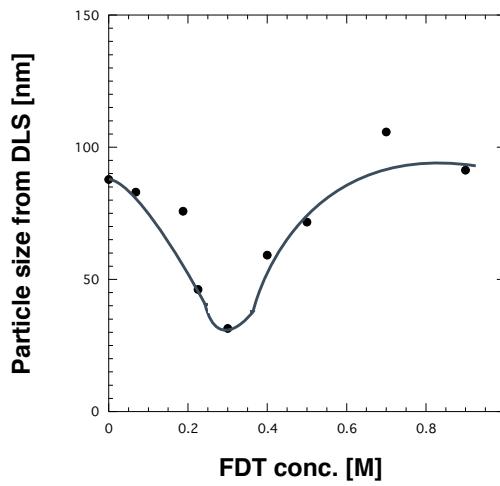


Fig. 1 Effect of FDT concentration on particle size dispersed in acetone by DLS.

引用文献

- 1) Naoe, K., Petit, C., and Pileni, M. P., *J. Phys. Chem. C*, **111**, 16249-16254 (2007)
- 2) Schmid, G., *Nanoparticles: From Theory to Applications*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. (New York) (2004)