

デンドリマー内部空間を利用したサブナノ Pd クラスタ触媒の構成原子数制御 (大阪大*1・北陸先端大*2)

○水垣共雄*1・木畑貴行*1・尾田和也*1・満留敬人*1・海老谷幸喜*2・實川浩一郎*1・金田清臣*1

金属原子数個～数千個からなる粒子径1～10ナノメートル程度の金属ナノ粒子は、触媒、光学材料、電子材料、医療分野など幅広い分野で次世代科学技術の基盤材料として期待を集めています。一般に、金属粒子はナノサイズ(1 nm = 10^{-9} m)まで小さくすると比表面積が極めて大きくなり、触媒活性は高くなりますが不安定になることから、これまでに、界面活性剤や高分子を安定化剤とした数ナノメートルの金属超微粒子研究が盛んに行われてきました。さらに、より微小な1ナノメートル以下の**サブナノ金属クラスター**は、金属原子と金属超微粒子の中間サイズに位置する新規な物質群であり、まったく新しい性質を示すことが多く、その調製法の確立と機能の開発は未開拓の新領域です。

パラジウム(Pd)は、医農薬品などのファインケミカルズ合成から自動車や工場の排気ガス処理など環境関連分野まで、幅広い分野で用いられる高活性で実用的な触媒金属として用いられています。一般に Pd 原子 1 個からなる錯体触媒や数ナノメートルのPd超微粒子が触媒として用いられますが、構成原子数を制御した精密な選択的合成はいまだに大きな課題でした。

本研究では、金属ナノクラスターのサイズ制御法の開発を行い、これまで困難であった1ナノメートル以下のサブナノPdクラスターの選択的合成に成功しました。ナノサイズの空孔をもつカプセル状高分子**デンドリマー**をナノ反応器として使い、デンドリマー内部に取り込ませる Pd イオン数を変えることで、Pdクラスターの構成原子数を Pd₄、Pd₈、Pd₁₆と精密に制御できます。また、これらのサブナノ Pd クラスタは、クラスター構成原子数の増加に伴い水素化反応の触媒活性が向上する特徴を示すことを見出しました。このような、サブナノサイズの金属クラスターは、触媒金属として多用される貴金属元素の有効利用の観点からも期待されています。

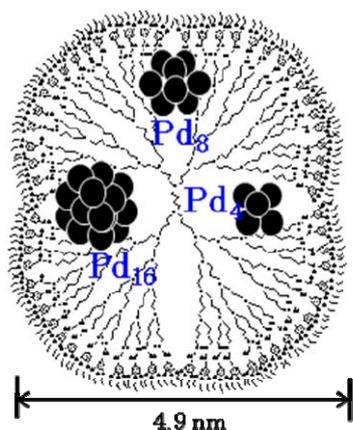
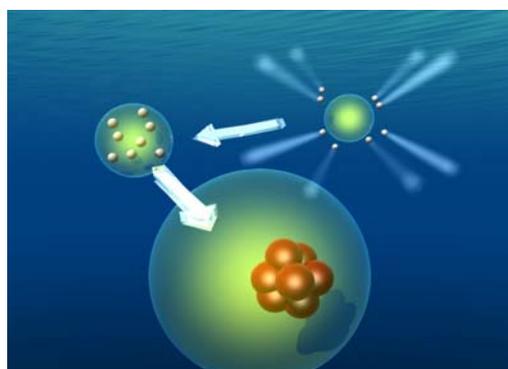


図. ナノサイズのデンドリマー



サブナノPdクラスター合成のイメージ