



## ナノ粒子複合触媒のXAFS測定

小澤正邦, 服部将朋

名古屋大学 未来材料・システム研究所／工学研究科

キーワード：パラジウム, 複合ナノ粒子, XANES, 水素吸蔵, 透過法

### 1. 背景と研究目的

金属ナノ粒子は表面積の増大や電子状態の変化によりバルク金属では示さない特異な物性を持つことが報告され、その各種の物性が注目されている。例えば、水素吸蔵性を有するパラジウムナノ粒子では吸蔵量は低減するが、プラトー領域の傾斜現象が現れる等の特有の性能を示す。また、他の元素を複合するとさらに特性の変化がみられる。さらに、Pdは自動車触媒の貴金属成分として重要であり、ナノ粒子の活用も期待される。本研究では、パラジウム基複合ナノ粒子を作製し、そのXAFS測定を行った。

### 2. 実験内容

Pd, Pd-Au系等の複合ナノ粒子の作製を液中還元法により行った。今回は、Pd  $K\alpha$  吸収端についてXAFS測定を行った。ナノ粒子はメンブランフィルター上に捕集しその量を調整したのち、BL11S2で透過法によって測定した。比較用に、Pd金属薄膜とPdOペレットを同様に透過法で測定した。また、作製された一連のナノ粒子については、動的光散乱法（DLS）による粒径測定を行い、また、ナノ粒子を捕集して、X線回折（XRD）によって結晶相の分析および走査型電子顕微鏡（SEM-EDS）による組成分析を行った。水素ガス吸着等温線（PCT）の測定を行って水素吸蔵性を調べた。

### 3. 結果および考察

図1にPd  $K\alpha$  のXANESスペクトルを比較した。Pdナノ粒子の粒子径はTEM観察からは平均4nmであった。金属Pd（バルク）には $2.436 \times 10^4$  eVと $2.438 \times 10^4$  eVにピークがある。第1ピーク（white line）は、PdOで強くなった。Pdナノ粒子では、第1ピークが第2ピークに比べ相対的に強くなった。また、第2ピークが金属Pd（バルク）に比較して低エネルギー側にシフトした。EXAFSからの動径分布関数では、Pdナノ粒子は金属と似た相関を示し、酸化相は存在しないと判断された。これらから、ナノ粒子の特有の電子状態が示唆される。特有の水素吸蔵性はナノ粒子での水素化物生成のための結合のわずかの違いに影響されることが考えられる。

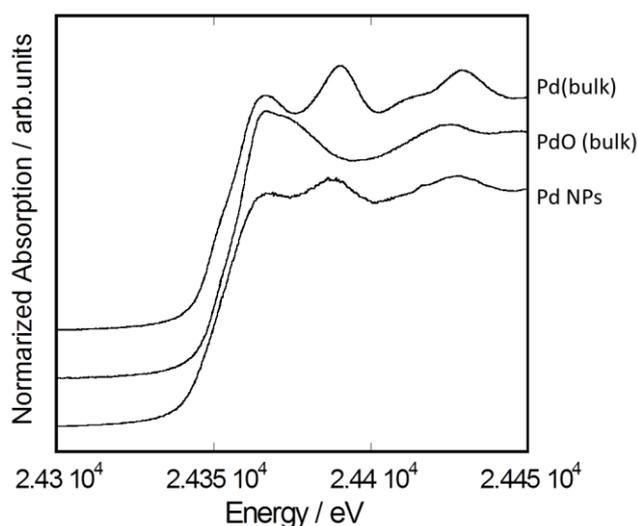


Fig.1 Pd試料のXANESスペクトル

### 4. 参考文献

1. M.Ozawa, S.Ando, M.Hattori, Jpn.J.Appl.Phys. 58, SAAE08 (2019).