



金属元素の XAFS 測定 (重点 S8)

齋藤永宏、澤田康之、渡辺義夫、KIM Kyusung
名古屋大学

キーワード : 触媒、Pt ナノ粒子

1. 背景と研究目的

触媒は各種の化学合成や分解に重要な役割を果たす。現在利用される触媒の多くは、Ag, Pt 等の貴金属を主として利用している。しかし資源確保・製造コストの観点からより豊富に存在し、安価な金属元素(卑金属)への置き換えが期待されている。卑金属において、バルクでは触媒能の無い金属がナノ粒子では触媒能を発揮する事例や、バルクの時とは異なった触媒能を発揮する事例があることが知られていることから、貴金属の代替の候補となっている。また、貴金属と卑金属の合金が触媒能を発揮することもあり、これも資源保護やコスト低減の方法として検討されている。一方で、卑金属元素は貴金属元素に比べて化学的に不安定で、使用時に金属元素が溶出する可能性がある。これは、化学製品の金属汚染を引き起こしたり、触媒の劣化につながるため望ましくない。これに対して、金属ナノ粒子をカーボン等で被覆したものが触媒として機能することが分かってきた。しかし触媒機能は金属表面の電子状態や対象原子・分子との一時的な結合形成などによって発現すると考えられているが、被覆された状態でなぜ機能するのかというメカニズムが明らかになっていない。そこで、カーボン等で被覆した金属ナノ粒子の作製条件を変えた試料を準備して、XAFS 測定を行い、金属ナノ粒子の電子状態を調べることで触媒機能メカニズム解明に繋がると期待される。

2. 実験内容

作製条件を変えた Pt ナノ粒子をカーボン材料で被覆したものを準備し、ペレット化をすることで XAFS 測定試料とした。透過法により Pt の L_{III} 吸収端で XAFS スペクトル測定を実施した。

3. 結果および考察

図 1 に Pt 試料の測定結果を示す。標準試料 Pt foil と PtO_2 と共に、4 つの測定試料のスペクトルを示している。また、図 1 には、EXAFS 解析結果も挿入している。挿入図から明らかなように、作製条件に依存して、EXAFS ピークが異なっており、Pt 元素周りでは異なる電子状態になっていることが分かった。今回の実験では、触媒試料の分量が少ないことからペレット化できない試料もあった。今後、作製条件を増やすことで、触媒機能メカニズム解明を進める予定である。

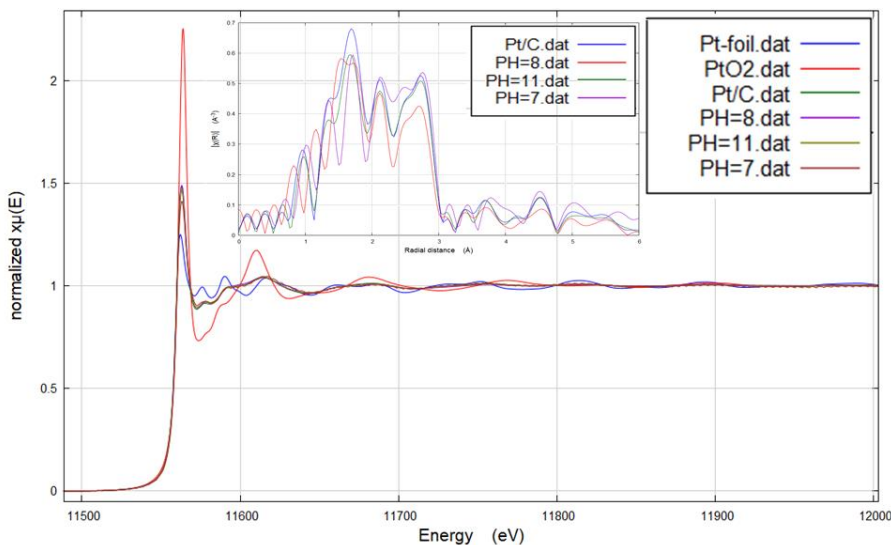


図 1 カーボン被覆 Pt ナノ粒子試料の XAFS 測定結果