



TiO₂ 光触媒上に析出した Pt 粒子の電子状態解析

吉田 朋子

大阪市立大学 複合先端研究機構

キーワード： Pt L₃-edge EXAFS, 白金担持チタニア光触媒, 光析出法

1. 背景と研究目的

TiO₂は水や空気の浄化などに利用される代表的な光触媒であり、この触媒の活性向上を目指して、光析出法による Pt 助触媒の担持が行われている。本研究では、Pt 前駆体を光析出法によって TiO₂ 表面に担持した光触媒に対して、Pt 種の局所構造について詳細に調べた。これまでの研究において、アナターゼ型 TiO₂ に Pt 粒子を析出させた際の光照射時間に対する Pt L₃-edge EXAFS スペクトルの変化を調べ Pt 粒子の構造変化について考察した¹⁾。今回は、ルチル型 TiO₂ に Pt 粒子を析出させた場合について詳細に調べた。

2. 実験内容

メタノール水溶液（蒸留水 50 ml, メタノール 10 ml）に、0.5 wt% の Pt 担持量に相当する塩化白金酸（H₂PtCl₆・6H₂O）13.4 mg とルチル型 TiO₂（比表面積 6.0 m²/g）粉末 1 g を加えた懸濁液を攪拌しながら、波長約 340 nm の紫外光(30 mw/cm²)を 0~180 分の各所定の時間まで照射した。光照射後、懸濁液をろ過・洗浄し、乾燥させてから Pt L₃-edge XAFS スペクトルを測定した。スペクトルの測定はいちシンクロトロン光センターBL5S1において半導体検出器を用いて蛍光収量法により行った。

3. 結果および考察

光照射により TiO₂ 光触媒上に析出した Pt 種の酸化状態を Pt L₃-edge XANES スペクトルの測定により調べた。Fig.1 に各光照射時間の Pt/TiO₂ 試料、ならびに、Pt foil, PtO₂ 参照試料の Pt L₃-edge XANES スペクトルを示す。全ての試料において 11555 eV 付近に大きな吸収ピーク（white line）が認められた。光照射時間 0 min のスペクトルにおいて、このピークは、PtO₂ のものと同様に非常に高いことから、光照射前は Pt の酸化状態は Pt(IV)であることが分かった。しかしながら、光照射時間 2 min では 11555 eV 付近のピーク強度が急激に減少し、XANES スペクトルの形状は Pt foil のものとはほぼ一致していたことから、光を照射すると同時にほとんどの Pt(IV)が還元されて Pt(0)になることが明らかとなった。

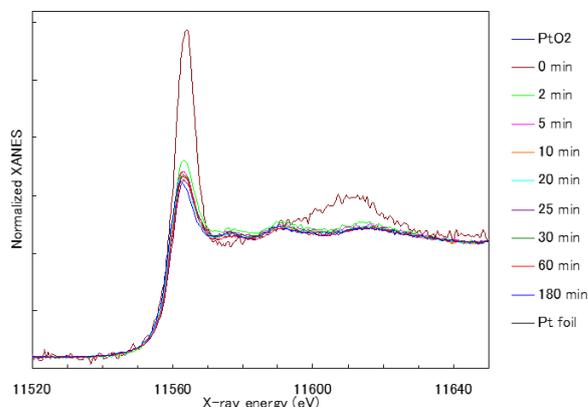


Fig.1 光照射時間に対する Pt/TiO₂ 試料の XANES スペクトル

4. 参考文献

1) T. Yoshida, Y. Minoura, Y. Nakano, M. Yamamoto, S. Yagi and H. Yoshida, J. Phys: Conference Series, vol. 712 (2016) 012076 (4 pages).