



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 (Pt/TiO₂) に対して、Pt 種の局所構造について詳細に調べた。本研究では、特に 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。

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 TiO₂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あ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

Fig.1 に各光照射時間で調製した Pt/TiO₂ 試料、ならびに Pt foil, PtO₂, H₂PtCl₆ 参照試料の Pt L₃-edge EXAFS スペクトルを示す。各光照射時間で調製した試料と参照試料のスペクトルの形状を比較すると、光照射時間が 10 分のもの試料は EXAFS 振幅が最大と最小を与える波数位置や振動パターンが PtO₂ のものと近く、低波数側の最大振幅となる波数位置に着目すると H₂PtCl₆ ともわずかに近い。従って、光照射時間が 10 分の時点においては、Pt は 4 価のイオンとして、主に TiO₂ 由来の O 原子と結合しており、H₂PtCl₆ 由来の Cl 原子も僅かに Pt に結合していることが推測できる。光照射時間が 30, 60, 120 分のものについては、いずれも振動構造の形状が Pt foil のものとよく似ている。光照射時間が 30 分以降では、Pt と Pt の結合が支配的になったと推測され、この結果は XANES スペクトルの解析結果とよく対応している。

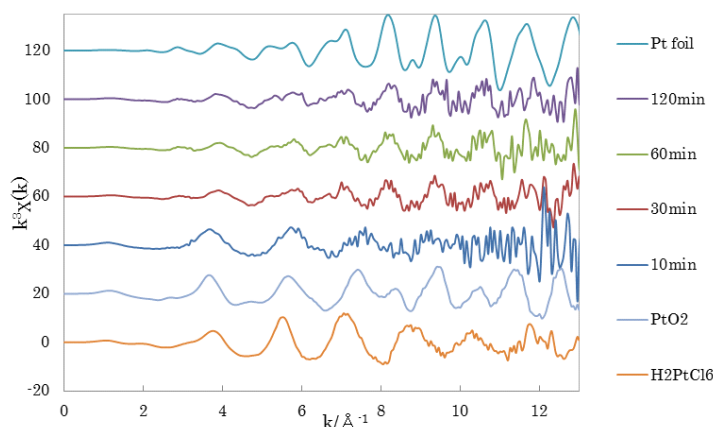


Fig.1 光照射時間に対する Pt/TiO₂ 試料の EXAFS スペクトル

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).