



チタニア系可視光応答光触媒の水分解反応中における挙動解析

染川 正一、柳田 さやか
(地独) 東京都立産業技術研究センター

キーワード：XAFS, 可視光応答, チタニア系光触媒, 水素生成

1. 背景と研究目的

可視光に反応する光触媒は、その使用用途の拡大が可能のために注目されている。通常紫外光下で広く利用されている酸化チタンを原料にして開発された酸化銅複合酸素欠損チタニア系の可視光応答光触媒[1]をベースに、更なる広範囲な可視光応答性の獲得のために東京印刷機材トレーディング株式会社と共同研究を実施している。今回は青色 LED 光を用いてエタノール(犠牲試薬, 20 vol%)水溶液中で水の分解による水素生成反応中における酸化銅の状態を X 線吸収微細構造(XAFS)スペクトルにて解析した。

2. 実験内容

硝酸銅水溶液を用いて酸化チタン上に CuO を担持させた。作製した酸化銅担持酸化チタンを還元雰囲気条件で熱処理することで酸化銅複合酸素欠損チタニア系可視光応答光触媒を作製した。

XAFS スペクトルの測定には硬 X 線(蛍光収量法)を用いた。測定の概略を図 1 に示す。粉末状のサンプルをエタノール 20 vol% 水溶液中に分散させ、酸素除去のために窒素バブリングを行った。その後、450-455 nm の青色 LED ランプ(18W)を照射し、照射前後にて XAFS スペクトルの測定を行った。

3. 結果および考察

図 2a に可視光(青色 LED)照射前後の Cu の XANES スペクトルを示す。光照射後にピークがシフトした。図 2b の参照試料のデータとの比較から、CuO がより還元側の Cu₂O の状態に近くなっていることが示唆された。可視光で励起した電子が酸化銅に移動し、水素生成に使用されなかった電子が酸化銅内に蓄積され、CuO の還元につながったと推測された。

4. 参考

[1] 中澤 滋、春谷剛広、太田圭亮、染川正一、”TiO₂系可視光応答光触媒の合成と特性評価”，第 124 回触媒討論会要旨集 3D22.

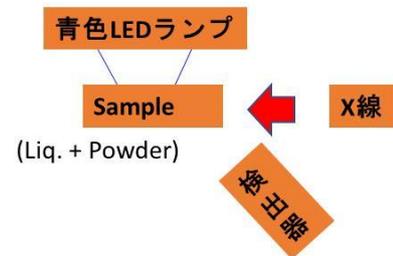


図 1 紫外光照射下での水素生成反応中(溶液)における XAFS 測定の概略図

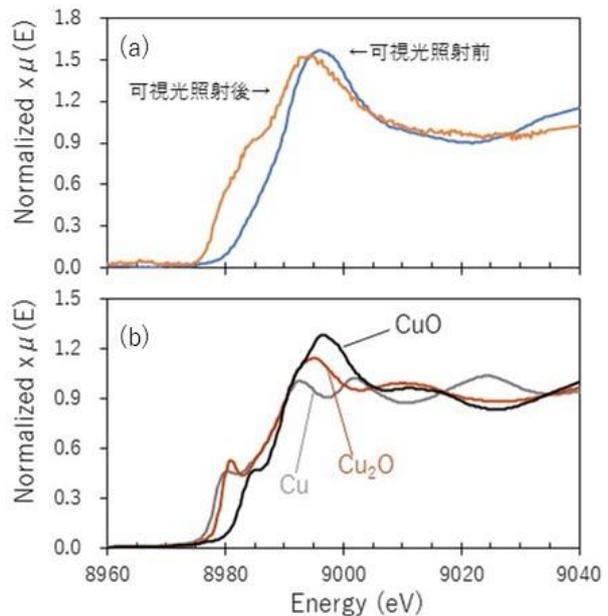


図 2 反応中における酸化銅複合酸素欠損チタニア系可視光応答光触媒の可視光照射前後(a)の Cu の挙動。[参照試料の結果を(b)に示した]