



チタニア系可視光応答光触媒のエタノール水溶液中での 光触媒反応中における CuO の挙動解析

染川 正一

(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, エタノール水溶液中

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。広く利用されている酸化チタン(紫外光応答)を原料にした酸化銅複合酸素欠損チタニア系の可視光応答光触媒[1,2]を用いて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た(*2021年10月から光触媒関連事業は他社(フォトジェン株式会社)に移管された)。今回、新たな条件で作製したチタニア系可視光応答光触媒の水溶液中での反応中における酸化銅の挙動を調べた。

2. 実験内容

硝酸銅水溶液を用いて酸化チタン上に酸化銅を担持させた。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。X線吸収微細構造(XAFS)スペクトルの測定には硬X線(蛍光収量法)を用いた。粉末状のサンプルをエタノール(犠牲試薬)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、照射前後におけるXAFSスペクトルの測定を行った。

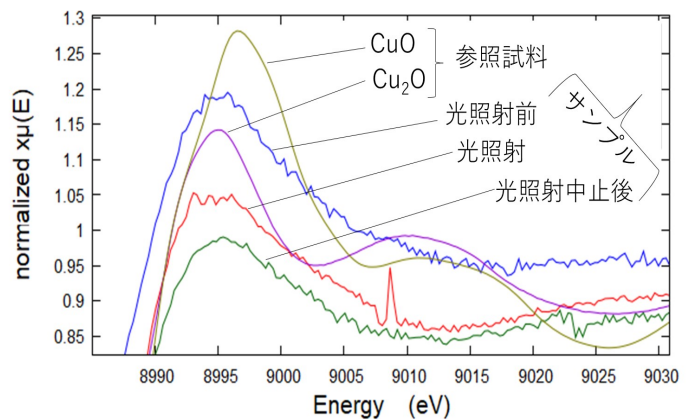


Fig. 1 サンプルおよび参照試料の XANES スペクトル

3. 結果および考察

Fig. 1 中には可視光(青色LED)照射前、照射中、照射中止直後のサンプルのXANESスペクトルを示した。参照試料データとの比較から、今回の作製条件では担持酸化銅の構造はCuOよりもCu₂Oに近い状態であることが分かった。

以前の作製条件ではCuOに近い構造が得られており、水溶液中での光照射によつてのCuOがより還元側のCu₂Oの状態に近づく様子が観測されたが(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)、今回の作製条件では光照射前の段階でCu₂Oの構造に近く、光照射中および照射中止直後においても酸化銅の状態に変化はほぼ生じておらず、Cu₂Oが安定して担持できていることが推測された。それら構造と活性との相関関係について、現在検討中である。

4. 参考文献

- [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, 予稿集 3D-22.
- [2] 染川正一, 柳田さやか, 柳捷凡, 並木宏允, 春谷剛広, 中澤滋, "チタニア系可視光応答光触媒の開発", 日本セラミックス協会第34回秋季シンポジウム, 予稿集 3D-03.