



チタニア系酸化物の構造解析

平野 知之¹, 坪井 隆真¹, 吉川 裕亮², 岸 美保²

1 広島大学 大学院先進理工系科学研究科 化学工学プログラム

2 堺化学工業株式会社 中央研究所

キーワード：酸化チタン，ナノ粒子，マルチコアシェル粒子，エアロゾルプロセス

1. 背景と研究目的

コアとなる粒子の周りに異種材料をコーティングしたコアシェル粒子は、触媒性能の向上や磁性材料の高性能化、コア粒子の耐久性の向上などが期待されるため、多くの産業において応用されている。我々の研究グループでは、コア粒子のさらなる耐久性の向上を目指して、複数の粒子で構成されるコア粒子に対して化学的安定性の高い酸化物材料をコーティングしたマルチコアシェル粒子の開発を行っている。本研究では、焼成時間や原料濃度を変化させて合成したマルチコアシェル粒子に対して X 線吸収微細構造分析測定を実施することで、チタニア系酸化物シェルの構造が耐久性に与える影響を評価することを目的とした。

2. 実験内容

火炎法を用いて TiO_2 をシェルとしたマルチコアシェル粒子を合成した (30 wt% TiO_2 含有; 30Ti)。また、シェル成分の緻密化を目的として、400 度で 1 時間焼成したサンプルも調製した。これらのサンプルは焼成により耐久性が向上したため、焼成前後のサンプルにおける Ti-K 吸収端近傍のスペクトルを測定した。粉末サンプルは、ペレット化して測定した。サンプルと窒化ホウ素を秤量し、めのう乳鉢を使って 30 分間均一に混合した。混合した試料を圧縮機を用いて、50 kN で 3 分間圧縮を行った。圧縮して作製したペレットを真空パックに入れ、測定に使用した。

3. 結果および考察

Fig. 1 に Ti-K 吸収端 XAFS 解析結果を示す。合成サンプルに加えて、比較のためにルチル構造・アナターゼ構造・アモルファス TiO_2 の測定を行った。焼成前後における 30Ti の XANES スペクトルおよび動径分布関数は、アモルファス TiO_2 に酷似していることが確認され、焼成処理に伴う明瞭な構造な違いは確認できなかった。焼成による耐酸性の向上は、結晶構造の明確な変化によるものではなく、二次粒子間の焼結や不純物の消失などに起因していることが考えられる。

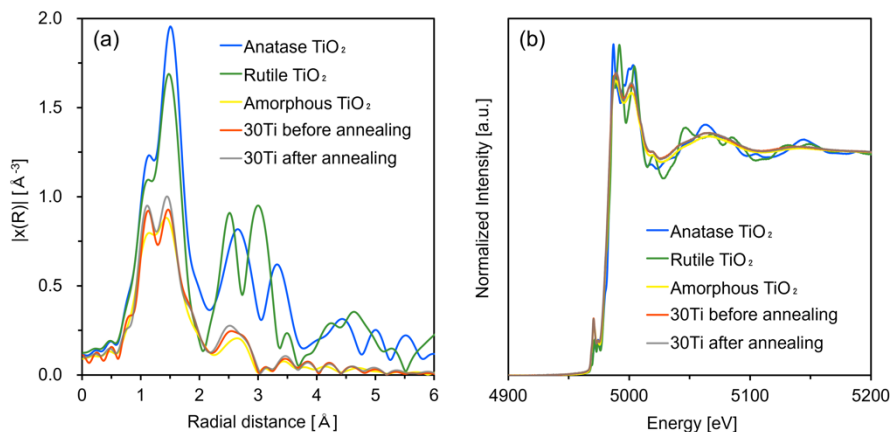


Fig. 1 TiO_2 をシェルとしたマルチコアシェル粒子における Ti-K 吸収端 XAFS 解析
(a: XANES, b: 動径分布関数)