



XAFS による亜酸化チタンと亜酸化タングステン ナノ粒子材料の構造解析

荻 崇 Aditya Farhan Arif Febriglia Ghana Rinaldi
広島大学 大学院工学研究院 物質化学工学部門

キーワード：マグネリ相, TiO_x , WO_x , ナノ粒子

1. 背景と研究目的

マグネリ相を持つチタン酸化物(TiO_x)は3価(Ti^{3+})および4価(Ti^{4+})のチタン原子で構成されている。

我々はナノサイズの TiO_x 粒子および白金が 10–20 wt%担持された TiO_x を合成し X 線吸収微細構造分析(XAFS)を行うことで合成したナノ粒子中の Ti^{3+} と Ti^{4+} の割合を測定した。また、当研究室で合成した各種酸化数の異なる酸化タングステン (WO_x) ナノ粒子についても XAFS 分析を行った。

2. 実験内容

XAFS 分析はそれぞれ合成条件の異なる TiO_x サンプルおよび WO_x サンプルを分析した。また市販品の TiO_2 と Ti_2O_3 を分析し、それぞれ Ti^{4+} と Ti^{3+} のスペクトルのリファレンスを測定した。サンプルの測定方法は透過法と転換量子収量法を使用することで、粒子全体のスペクトルと表面由来のピークを比較した。

3. 結果および考察

透過法により得られたスペクトルを比較用の TiO_2 と Ti_2O_3 からのスペクトルと比較することで、 Ti^{4+} と Ti^{3+} の割合を調査した。結果を下の表に示す。サンプル STS-105 と STS-115 については Ti^{4+} と Ti^{3+} の割合がほぼ 50 : 50 であった。サンプル STS-215 はほとんど TiO_2 であることがわかった(表 1)。この結果は、XRD の結果と一致した。一方で、電子収量法による分析結果からは、STS-105 と 115 の表面は、予測通り酸化しているという結果が得られた。しかし、STS-215 の表面は、かなり酸化していることが明らかとなった。この結果は、大変興味深い再現時をとる必要があるとも言える。また、 WO_x の分析結果を下のグラフに示す。この結果からは酸化状態を判別することは困難であった(図 1)。

表 1. Ti K-edge フィッティング結果(透過法)

TiO _x Sample	Fitting percentage (%)	
	TiO ₂	Ti ₂ O ₃
STS-105	49.0	51.0
STS-115	53.8	46.2
STS-215	80.6	19.4

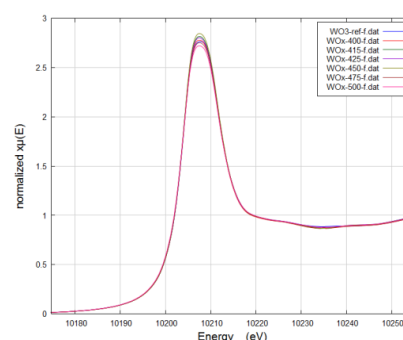


図 1. W L-edge XANES スペクトル

4. 参考文献

- Andersson, S.; Collen, B.; Kuylenstierna, U.; Magnéli, A.; Magnéli, A.; Pestmalis, H.; Åsbrink, S., Phase analysis studies on the titanium-oxygen system. *Acta Chemica Scandinavica* 1957, 11 (10), 1641-1652.