



固体触媒中の活性構造解析 (TiO₂ 中への窒素活性種注入)

吉田 朋子

大阪市立大学 複合先端研究機構

キーワード：Ti L_{2,3}-edge XANES, TiO₂ 可視光応答化

1. 背景と研究目的

TiO₂ は代表的な光触媒であるが、バンドギャップが大きく紫外光より波長の長い光を吸収しない。これに対して近年、窒素を添加することで可視光応答化することが見出され、以来窒素添加 TiO₂ 光触媒に関する研究が進められてきた。本研究では、窒素添加量や添加深さを制御できるイオン注入法を利用して、TiO₂ 内部の特定の深さ領域に窒素原子を添加したが、この手法では窒素が注入されると同時に TiO₂ 中に欠陥も導入される。今回は欠陥生成によって影響を受けることが期待される O K-edge XANES を測定することにより、窒素イオン注入前後の TiO₂ の構造変化について調べることを目的とした。

2. 実験内容

5 keV の N⁺イオンを室温でルチル型 TiO₂(1 0 0)単結晶 (大きさ 5×5×0.5 mm) に注入した。N⁺注入量は 1×10¹⁷ cm⁻² ~ 5×10¹⁷ cm⁻² である。モンテカルロ計算においては、この条件で注入すると N 原子は TiO₂ の表面から約 20 nm までの深さ領域に分布することが示唆された。各試料の X 線吸収スペクトル(O K-edge XANES) の測定をあいちシンクロトロン光センターBL7U にて全電子収量法によって測定した。

3. 結果および考察

窒素イオン注入前後の TiO₂ 試料の O K-edge XANES スペクトルを測定した結果を Fig.1 に示す。窒素イオン注入によって TiO₂ 中には同時に欠陥が生成することが知られており、そのためにスペクトルの形状がイオン注入前のスペクトルよりもブロードになっていると考えられる。531~535 eV 付近に求められるピークの分裂は TiO₂ の配子場分裂に対応していることが知られているが、窒素イオン注入量に伴って、この分裂が不明瞭になっていることから欠陥生成による局所的な構造の歪みが反映されていると考えられる。

4. 参考文献

1. R. Asahi, *et al.*, *Science* **293**, 269 (2001).

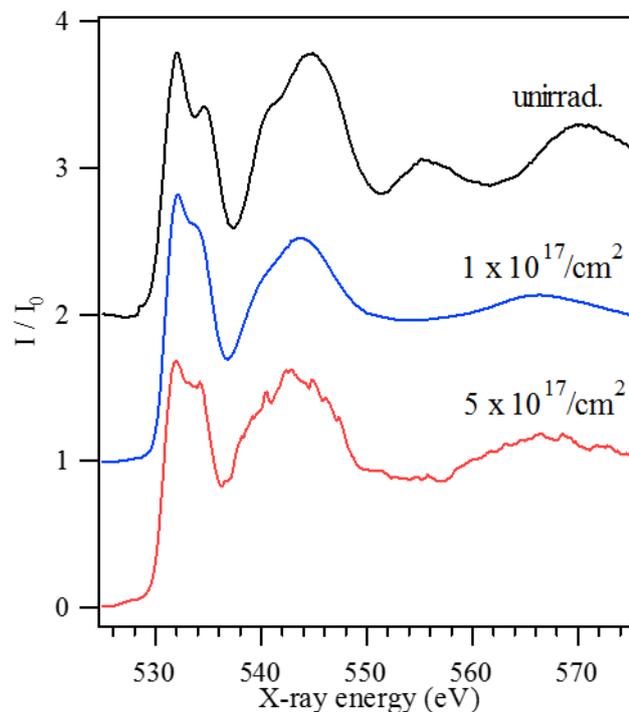


Fig.1 窒素イオン注入前後の TiO₂ 試料の O K-edge XANES スペクトル