

## チタニア光触媒に添加された窒素の化学状態解析

○吉田 朋子

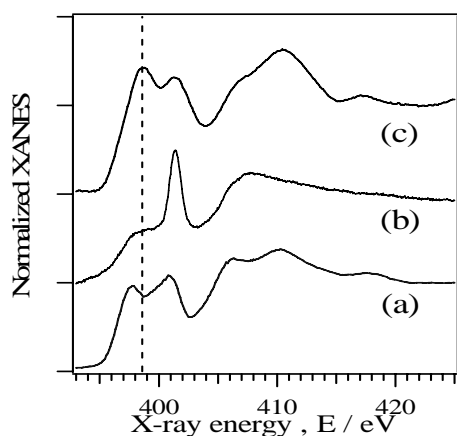
名古屋大学エコトピア科学研究所

窒素添加チタニア触媒は可視光応答型光触媒として開発が進められているが、活性サイトを形成する窒素原子の局所的な濃度や、触媒反応に有効な窒素原子の深さ領域については未だ明確な知見が得られていない。本研究では、窒素添加量を制御できるイオン注入法を利用して、チタニア内部の特定の深さ領域に窒素原子を添加した。窒素添加量に対する光触媒活性及び窒素原子周辺の局所構造の変化について調べ、可視光応答を示す活性窒素と不活性窒素の化学状態についてXAFSにより検討した。

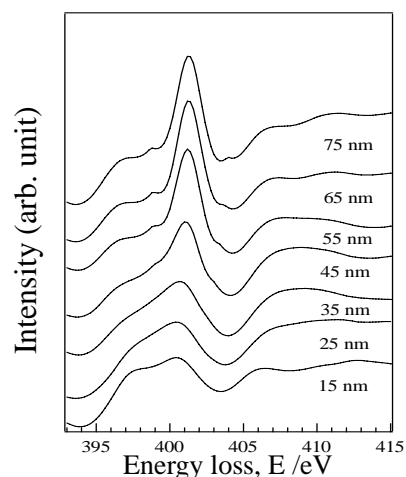
50 keVの $N^+$ イオンを室温で $TiO_2(100)$ 単結晶(大きさ $5 \times 5 \times 0.5^t$  mm)に照射した。イオン注入後、その一部を大気中573Kで2時間加熱処理した。これらの試料の触媒性能について可視光照射下でのメチレンブルー分解実験によって評価した。またこれら試料のN K殻吸収端XANESスペクトルをUVSOR-II BL8B1において全電子収量法で測定した。

各試料表面について測定したN K殻吸収端XANESをFig. 1に示す。高活性触媒(Fig.1a)と不活性触媒(Fig.1b)のXANESについてFEFFコードによるシミュレーションを行った結果、前者では $TiO_2$ 中の酸素原子を窒素原子で置換した構造、後者では酸素原子を $NO_2$ 分子で置換した構造が形成されていることが分かった。

高活性触媒について、位置敏感N K殻吸収端ELNES測定による深さ分析を行った(Fig.2)。試料表面近傍のELNESには、活性窒素種由来の398eVと401eVの2つのピークが観測されたが、窒素濃度が高くなる試料内部のELNESほど不活性窒素種由来の401eV付近の鋭いピークが成長した。このことから、注入された窒素濃度によって窒素の局所構造が変化し、触媒活性に影響を与えていることが分かった。ELNES強度を利用して各深さ領域における窒素の定量を行った結果、活性窒素種を生成させるうえで有効な窒素濃度は約2%以下と見積もられた。



**Fig.1** N K-edge XANES spectra of (a) the sample  $N^+$ -implanted with  $3 \times 10^{21} m^{-2}$ , (b) that with  $5 \times 10^{21} m^{-2}$  followed by heating at 573 K for 2 h and (c) TiN crystal sample.



**Fig.2** Depth-resolved N K-edge ELNES of sample,  $N^+$  implanted with fluence of  $3 \times 10^{21} m^{-2}$ .