

Ambient Pressure XPS による 酸化チタンへの窒素ドーピング反応過程の研究 Study on reaction process of nitrogen doping into rutile TiO_2 with Ambient Pressure XPS

¹⁾慶應大理工, ²⁾KEK-PF

○紋谷 祐爾¹⁾, 吉田 真明¹⁾, 豊島 遼¹⁾, 鈴木 和馬¹⁾,
阿部 仁²⁾, 雨宮 健太²⁾, 間瀬 一彦²⁾, 近藤 寛¹⁾

太陽光エネルギー有効利用のために、酸化チタン光触媒に異種元素ドーピングを行って可視光応答化させる研究が盛んに行われている。中でも、 NH_3 雰囲気下での加熱による窒素ドーピングが有効であるとされ、この方法で生成する窒素ドーピング酸化チタンについて数多くの研究がなされている。しかし、酸化チタンへの窒素ドーピング反応過程や、生成する窒素ドーピング酸化チタンの構造については明確な結論が出ていない。そこで本研究では、Ambient Pressure XPS 装置を用いて、 NH_3 雰囲気下での窒素ドーピング反応過程を追跡・解明することを目的とした。実験は、BL-7A と 13A で行った。1.0 Torr の NH_3 ガス雰囲気下で rutile $\text{TiO}_2(110)$ 単結晶基板を 820 K で加熱しながら、価電子帯および窒素領域の AP-XPS スペクトルを測定し、時間変化を調べた。その結果、図1に示す反応中の価電子帯 XPS スペクトルでは、3.3 eV 付近にあった価電子帯上端が時間経過とともにシフトする様子が観測された。最終的には価電子帯上端が 0.8 eV 程度低エネルギー側にシフトし、この変化はガス排気後や、大気中に試料を出した後も保持された。一方、窒素領域では、ドーピングされた窒素種によると思われるピークが観測された。このピークは NH に帰属され、価電子帯の経時変化と対応して強度が増大した。以上より、酸化チタンへの窒素ドーピングは時間の経過とともに徐々に進行し、ドーピング量に応じて価電子帯上端がシフトすることが明らかになった。

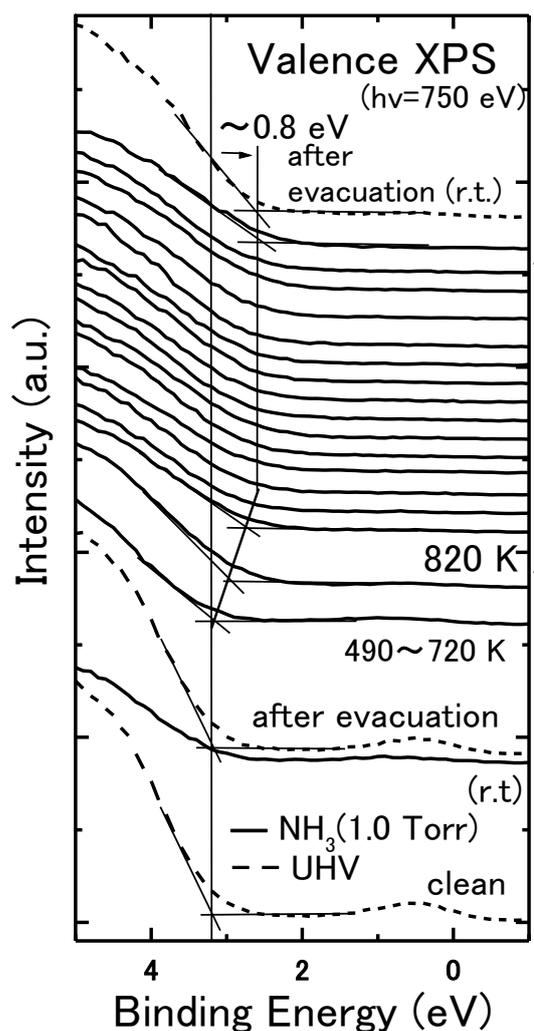


図1 NH_3 雰囲気下での反応中およびその前後の価電子帯 XPS スペクトル。