

01aP14

電子ビーム励起プラズマを用いた酸化チタンの窒素ドーピング (Nitrogen-doped titanium dioxide by using Electron Beam Excited Plasma)

松比良 亮、武村 祐一朗
Ryo Matsuhira、 Yuichiro Takemura

近大総合理工
Kindai University

1. はじめに

近年、光触媒を環境浄化に応用する動きが活発に見られ、様々な研究が行われてきた。しかし光触媒の代表例である酸化チタンは、光触媒作用を示すのは紫外光の照射時のみであり、可視光応答化が課題の一つである。酸化チタン光触媒の可視光応答化の方法の一つに他の物質をドーピングする方法が挙げられる。本研究では、酸化チタンをプラズマ処理で窒素ドーピングを行い、処理表面分析及び光触媒としての効果について評価した。

2. 実験装置

本実験で使用した EBEP 装置の概略図を図 1 に示す。EBEP 装置は放電領域、加速領域、反応室の 3 つの領域に分かれており、放電領域内で生成された Ar プラズマの電子を加速領域で加速させ反応室内の気体分子との衝突により、電離・解離が起こりプラズマが生成される。

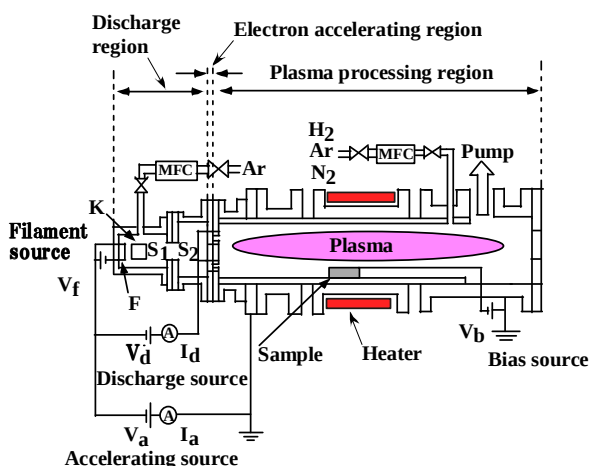


図 1:EBEP 装置の概略図

3. 実験方法

アナターゼ型酸化チタン粉末 (1317-70-0, 和光純薬工業株式会社) を成形圧縮機 (BRE-311, 株式会社前川試験機製作所) で圧縮し、厚さ約

1 mm、直径約 40 mm の試料を作成した。試料は EBEP 内の反応室に設置し、反応室内の試料温度を上昇させ、プラズマ処理を行った。処理後は各種測定を行ったのち、試料の光触媒特性を評価した。

4. 測定結果

プラズマ処理を行った試料及び未処理試料の X 線光電子分析装置 (ESCA, AXIS-NOVA, KRATOS/島津) による表面測定の結果を図 2 に示す。測定結果から、温度 400 °C で 180 分間の窒素プラズマ処理を行った試料は、N-Ti 結合 (396 eV) にピークが見られた。

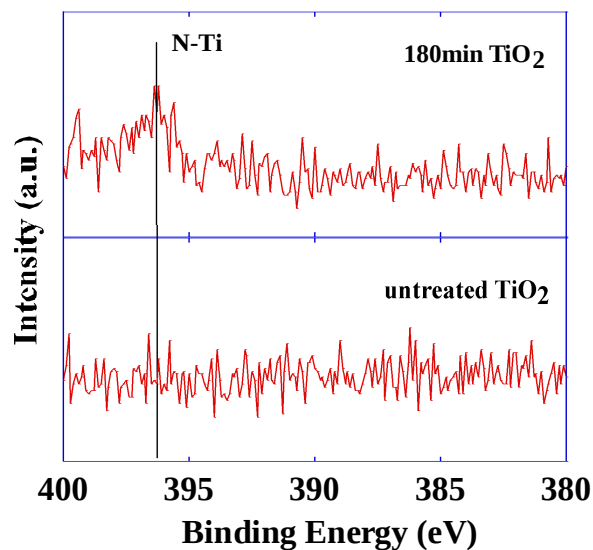


図 2:ESCA の測定結果

5. まとめ

ESCA の測定結果から試料表面の N は Ti と結合している。また、薄膜 X 線回折装置 (smartLab 9kW, リガク) の結果から、TiN 等窒化物のピークは見られず、アナターゼ型 TiO₂ のピークのみ見られた。これらの結果から、窒素プラズマ処理することで、試料表面は窒素ドーピングされたと考えられる。