電子ビーム励起プラズマを用いた光触媒の窒素プラズマ処理

Nitrogen Plasma Processing of Photocatalyst by using Electron Beam Excited Plasma

近大院総理工 [1] ○(M2)冨井 颯人 [1], 武村 祐一朗 [1]

Kindai Univ. [1], ○H. Tomii[1], Y. Takemura[1]

E-mail: 1833340426k@kindai.ac.jp

光触媒の代表である酸化チタンは防汚、脱臭、抗菌、NOx 除去等の様々な効果を持ち、各種用途で利用されている。しかし、酸化チタンは紫外光でのみ反応するため、屋内で使用するには可視光応答化が必要不可欠となっている。現在、注目されているのが酸化チタンに窒素ドープを行うことであり、バンド内に不純物準位を作ることで可視光域での反応が可能とされる。本研究では電子ビーム励起プラズマ（EBEP: Electron Beam Excited Plasma）装置を用いて、酸化チタンに窒素プラズマ処理を行い、処理試料の分析及び可視光応答性について評価した。

図 1 に本実験で使用した EBEP 装置の概略図を示す。EBEP 装置は放電領域、加速領域、反応室の 3 つの領域で構成されており、放電領域内で Ar プラズマを生成し、加速領域でプラズマ内の電子を加速電圧で加速させ、電子ビームとして反応室に入射する。入射された電子ビームが反応室内の気体分子と衝突することでプラズマを生成する。本研究では加速電圧及び試料前の電場を変えることでアナターゼ型酸化チタンに窒素プラズマを照射した。生成されたプラズマは分光器（Maya2000Pro、Ocean Optics）を用いて、プラズマ発光分光測定を行った。図 2 に EBEP 装置の加速電圧を変化させた際の窒素原子及び分子の発光強度変化を示す。図 2 の発光強度変化は窒素の衝突解離断面積と良い相関が得られている。

可視光応答性評価には水接触角測定によるセルフクリーニング性能試験を行った。試料表面にオレイン酸を滴下し、簡易型スピンコーターで試料表面全体に均一になるように広げた。可視光照射装置を用いて照射をし、4 時間ごとに試料に蒸留水を滴下して水接触角を求めた。その結果、水接触角は未処理試料に比べ、処理試料の接触角が大きく減少しており、電子ビーム励起プラズマによる窒素ドープした試料のセルフクリーニング性能が確かめられた。

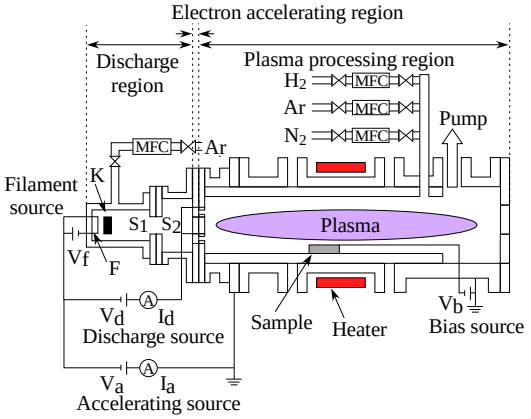

図 1 EBEP 装置の概略図

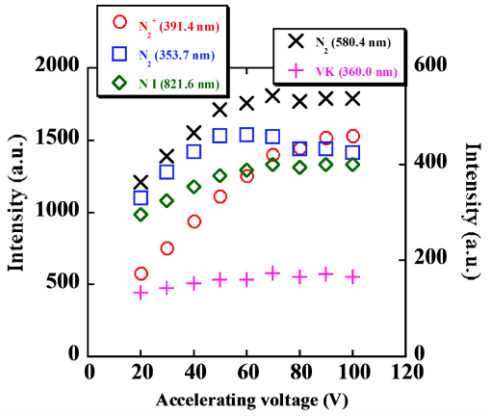

図 2 加速電圧変化時の発光強度変化

© 2019年 応用物理学会