光の干渉を利用した窒素ドープ TiO_2 薄膜の可視光光触媒特性の向上

Visible Photocatalysis of Nitrogen doped TiO_2 Thin Film Improved by Optical Interference

京大院・工 [1], ○寺田 海輝 [1], 名村 今日子 [1], 鈴木 基史*[1]

Kyoto Univ. [1], ○Kaiki Terada[1], Kyoko Namura[1], Motofumi Suzuki*[1]

*E-mail: m-snki@me.kyoto-u.ac.jp

近年様々な可視光応答する光触媒が報告されており、その一つに窒素ドープした TiO_2 (N-TiO_2) がある。しかし、N-TiO_2 の可視光での吸収率は低く、入射光のエネルギーを効率的に利用することはできていない。この問題を解決する方法として、多層膜による光の干渉により光吸収率を増強させることが考えられる。Suzuki らは吸収層/SiO_2 誘電体層/Ag 鏡面層を用いることで、吸収層において特定の波長の吸収率が向上することを報告している[1]。この技術を応用して、吸収層を N-TiO_2 に変更すれば、N-TiO_2 層に吸収される可視光を増大させることができる可能性がある。さらに近年、光触媒の光源に波長帯域の狭い LED が使用されてきており、干渉を用いた特定波長における吸収率の増強は大きな効果をもたらすと考えられる。そこで本研究では、上記の構造を用いて N-TiO_2 層の吸収率を高めることで、可視光光触媒特性の向上を目指した。

図 1 は作製した N-TiO_2 単層膜と N-TiO_2/SiO_2/Ag 多層膜の吸収スペクトルを示す。作製した多層膜は、可視光波長において単層膜の試料と比較して高い吸収率を示していることがわかる。光触媒特性はメチレンブルー水溶液の分解による吸光度の変化を用いて評価した。光源にはピーク波長 390 nm の LED を用いた。図 2 に測定結果の一例を示す。多層膜の試料は単層膜の試料と比較して分解速度が大きい、すなわち触媒活性が高いことがわかる。以上により、N-TiO_2/SiO_2/Ag 多層膜を用いることで可視光光触媒特性が向上することが分かった。

[1] M, Suzuki, A. Takada, T. Yamada, T. Hayasaka, K. Sasaki, E. Takahashi, and S. Kumagai, Thin Solid Films 519 (24), 8485 (2011).

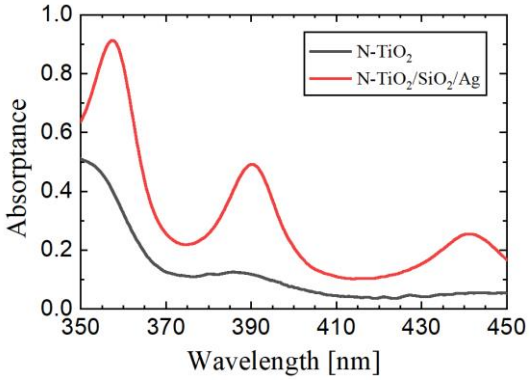

Fig1. Measured absorption spectrum of the fabricated samples.

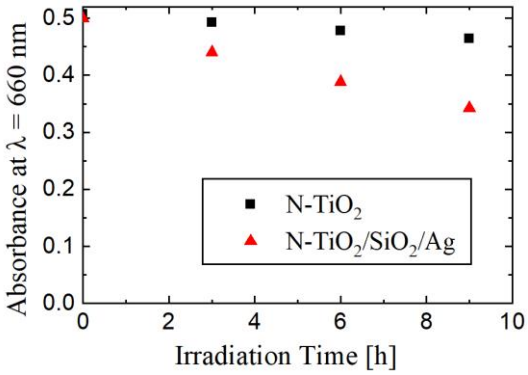

Fig2. The relationship between absorbance of methylene blue solution and LED irradiation time.