

加熱処理された硫化亜鉛/酸化チタンのキャリア寿命と光触媒活性の評価

Evaluation of carrier lifetime and photocatalytic properties

of heated zinc sulfide / titanium oxide

徳島大学院理工¹, C-MET² ○(M1)小原 知也¹, 古部 昭広¹, コインカー パンカジ¹,
ディーパク R. パティ²

Tokushima Univ.¹, C-MET² ○(M1)Tomoya Ohara¹, Akihiro Hurube¹, Koinkar Pankaj¹,
Deepak R. Patil²

E-mail: c501838010@tokushima-u.ac.jp

光触媒技術は豊かな太陽エネルギーを利用し、環境汚染問題の解決に大きく貢献する可能性を秘めている。酸化チタン(TiO_2)は代表的な光触媒として広く研究されており、本研究では酸化チタンと硫化亜鉛(ZnS)をヘテロ接合した可視光応答光触媒を採用し 400°C で30分間加熱することで光学特性や光触媒活性の変化を比較した。加熱処理された ZnS/TiO_2 は加熱前よりもローダミンB分解に対する比較的高い光触媒活性を示した。

2つのサンプルの拡散反射光スペクトルからクベルカ・ムンクの式を適用し吸収スペクトルとして観察した(Fig.1)。加熱処理されたサンプルは吸収端が長波長側にシフトしており、可視光をより多く吸収していることがわかる。過渡吸収測定はポンプ・プローブ法で行い、ポンプ光波長 400 nm (パルス幅 130 fs、繰り返し周波数 1 kHz、出力 700 mV)、プローブ波長 700 nm の条件で観測した。また、ポンプ光強度を変化させることで過渡吸収減衰の変化を観察した(Fig.2)。非加熱のサンプルは数 ps 以内での急激なキャリア減衰が見られたが、それ以降では長いキャリア寿命を示した(a)。加熱処理されたサンプルは観察した 500 ps 全体にかけてブロードな減衰が見られ非常に長いキャリア寿命を表した(b)。加熱後のサンプルにおいてキャリアの減衰速度に励起光強度依存性が見られ、強く励起されるほど素早く減衰することを示した。また、加熱後のサンプルは過渡吸収強度が比較的高いことからより多くの励起子が生じていることがわかる。総じて、 ZnS/TiO_2 を加熱することで可視光の吸収が大きくなることでより多くの電子が励起され、光触媒活性効率が高まることがわかった。

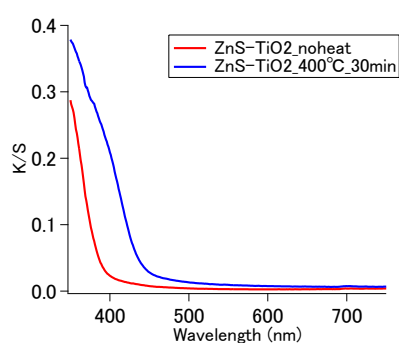


Fig.1. Absorbance of sample applying Kubelka-Munch's formula

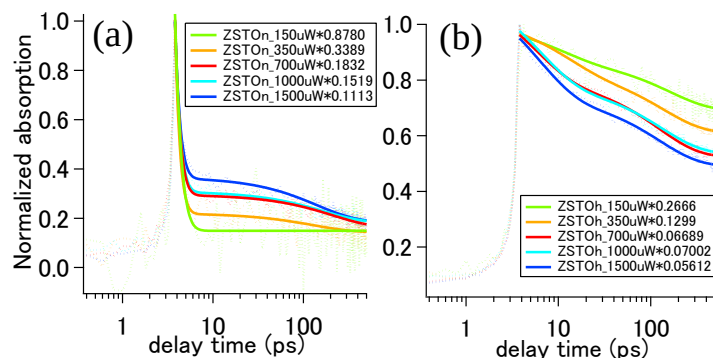


Fig.2. Normalized TA decay for (a) ZnS/TiO_2 as it is and (b) ZnS/TiO_2 after heating