

燃料からの脱硫を目的としたジベンゾチオフェンの可視光酸化反応における共存芳香族炭化水素の効果

(九大院理¹・神奈川工科大²) ○山内 崇弘¹・篠崎 貴旭¹・高 ヨハン¹・吉澤 明菜¹・山本 英治¹・村山 美乃²・徳永 信¹

The Effect of Aromatic Hydrocarbons on the Visible-Light Induced Photo-oxidation of Dibenzothiophene for Desulfurization from Fuels (¹*Department of Chemistry, Graduate School of Science, Kyushu University*, ²*Department of Applied Chemistry and Bioscience, Faculty of Engineering, Kanagawa Institute of Technology*) ○Takahiro Yamauchi¹, Taka-Aki Shinozaki¹, Yohan Ko¹, Akina Yoshizawa¹, Eiji Yamamoto¹, Haruno Murayama², Makoto Tokunaga¹

Photocatalytic oxidative desulfurization has attracted attention as a practical desulfurization method under mild conditions. On the other hand, it has been reported that the interaction of titanium dioxide with toluene and other aromatic compounds lengthens light absorption wavelength of catalyst^{1), 2)}. In this study, we investigated visible light responsibility of titanium dioxide and catalytic reaction mechanism of photo-oxidation of dibenzothiophene (DBT).

The model fuel was prepared by dissolving DBT in cyclohexane containing 5 vol% toluene. Titanium dioxide (87.8 mg) was added to a quartz tube along with the model fuel (3 mL). Then, the reaction proceeded under irradiation of a halogen lamp for 4 h with stirring. As a result, DBT was hardly oxidized under the toluene (0 vol%) condition, which confirmed that the decrease in DBT was mainly due to adsorption on the catalyst. However, the addition of toluene increased DBTO and DBTO2 yields, suggesting that toluene in the model fuel contributes to catalyst activation.

Keywords : Oxidative desulfurization, Titanium dioxide, Photocatalyst, Dibenzothiophene, Visible-light irradiation

光触媒を用いた酸化的脱硫法は温和な条件下で実施可能な手法として注目されている。一方、酸化チタンはトルエンなど芳香族化合物との相互作用により、その光吸収波長が長波長化することが報告されている^{1), 2)}。本研究ではジベンゾチオフェン (DBT) の光酸化脱硫において、トルエンなど芳香族化合物を含む反応系中での酸化チタンの可視光応答性や触媒作用機構に関する詳細な検討を行った。

モデル燃料はトルエン (X vol%) を含むシクロヘキサンに DBT を溶解させて調製した。そして石英製試験管にモデル燃料 (3 mL) とともに酸化チタン (87.8 mg) を入れ、攪拌しながらハロゲンランプを 4 時間照射して反応検討を行った。結果として、まずトルエン未添加の場合は、ほとんど DBT の酸化が進行しておらず、主に触媒への吸着による DBT の減少が確認された。しかしモデル燃料へのトルエン添加により、酸化反応の進行と DBTO、DBTO2 収率の増大が見られ、系中のトルエンが触媒の活性化に寄与することを示唆する結果が得られた。

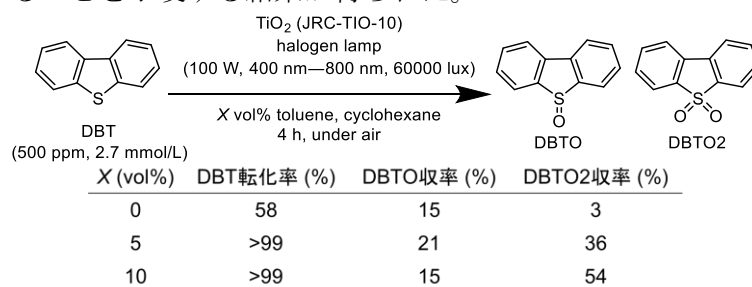


図 系中のトルエン濃度検討

1) K. Imai *et al.*, *Appl. Catal. B*, **2024**, 346, 123745

2) T. Kamegawa *et al.*, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **2012**, 4, 6635-6639