

LED照射光による可視光応答型光触媒の活性

(神奈川大 三相乳化プロジェクト¹、県立魚津工業高校²)

○今井洋子¹、高柳真里子²、豊田香緒里¹、田嶋和夫¹

緒言 金微粒子を内包した三価の酸化チタンは金プラズモン発光領域を含む蛍光灯による可視光照射で、不飽和結合やベンゼン環を含む化合物を光分解することをすでに（第 93 春季年会 2G5- 47, 1PA-028）示した。本研究は照射光源に蛍光灯型 LED などを用いて光分解を行い、酸化水銀蛍光灯照射での光分解能との差異について検討することを目的とした。また、単色光の LED を照射光源とした場合についても光触媒活性を検討したので報告する。

実験 1. 触媒の調製法は、三相乳化法により Au/Ti(OH)_4 を調製し、チタンアルコキシド (TBOT) を固定化剤として、アプリータ法で Au/Ti(OH)_4 をガラス基板上に固定した。次に、このガラス基板を 200℃、3 時間 空气中で焼成し、 Au/TiOx 薄膜とした。2. メチルオレンジ (MO) 水溶液を蛍光灯 (20 W) 2 本又は蛍光灯型 LED 2 本で照射し、MO の特性吸収波長 ($\lambda_{\text{max}}=450\text{nm}$) の吸収面積と光照射時間との関係から Au/TiOx 薄膜の光触媒能を見積もった。 Au/TiOx について、触媒活性の照射波長依存性を調べるため、単色光 LED 電球を用いた光照射も行った。

結果・考察 1. 三相乳化法で調製した Au/Ti(OH)_4 を溶媒洗浄後、200℃で焼成して赤紫色の Au/TiOx 粉末を得た。TEM、EDS 測定などから TiOx は Au を内包していることを確認した。また、XRD 測定の結果、アナターズ型 TiO_2 に帰属するスペクトルも観察されることから、一部の TiOx は結晶性を持つことがわかった。2. ガラス基板上に作成した Au/TiOx 薄膜の堅牢性を確認するために、セロハンテープによる剥離試験を行った。写真 1 は剥離試験前後の粒子膜を光学顕微鏡で観察した像を示す。剥離試験前後において、膜状態に大きな変化が見られなかった。3. ガラス容器中に $5.3\text{mg}/80\text{cm}^2$ の固定化した薄膜状 Au/TiOx を設置し、 $0.01\text{ mM}/\text{dm}^3$ MO 水溶液 150ml を攪拌しながらほぼ同等照度の酸化水銀蛍光灯または白色蛍光灯型 LED で光照射を行い、MO の吸収面積の経時変化を調べた。Fig. 1 に示すように、いずれの光源でも MO が光分解され、大きな差異が認められなかった。光源の波長と触媒活性との関係性を調べるために単色 LED 照射も行った。

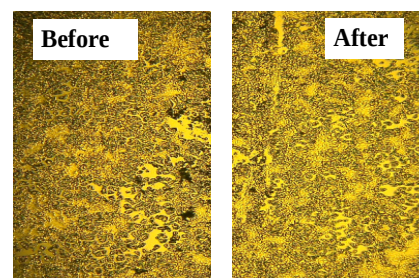


Photo 1 Microscope observations of TiOx thin film before and after tape tests.

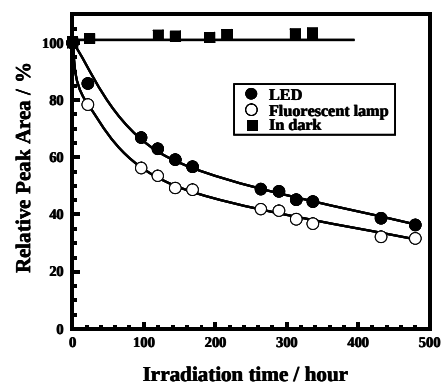


Figure 1 Photocatalytic activity of Au/TiOx particles irradiated with LED lamp and fluorescent lamp.

Catalytic responsibility of visible photocatalyst to irradiation of LED light

Y. IMAI¹, M. TAKAYANAGI², K. TOYODA¹, and K. TAJIMA¹ (Kanagawa Univ¹., Uozu tech. high school², yoko@kanagawa-u.ac.ne.jp) We has been shown that the trivalent titanate oxide included Au colloid particles (Au/TiOx catalyst) indicate the effective power to photocatalytic decomposition for the unsaturated or aromatic compounds by irradiation with visible light (a fluorescent lamp). The present study was performed to confirm whether or not the photocatalytic decomposition of the Au/TiOx catalyst depended on the light source of the irradiation lamp. The wavelength of plasmon coming from Au particles was about 450 to 650 nm, consisting with the wavelength of usual Hg fluorescent lamp. However, LED fluorescent light used at home was mainly irradiated at shorter wavelength. We found that the decomposition activity of our Au/TiOx photocatalyst did not remarkable difference in that of Hg fluorescence light for dye solution of methyl orange.