

Ti 化合物で修飾されたフルオロアパタイトを触媒として用いた水中における色素の光分解

(埼玉大教養¹・太平化学産業²) ○森口 武史¹・松本 匠²

Photodegradation of Dyes with Fluorapatite Modified by Ti Compounds as a Catalyst in Water (¹Department of Liberal Arts, Saitama Medical University, ²Research and Development Division, Taihei Chemical Industrial Co., Ltd.) ○Takeshi Moriguchi,¹ Takumi Matsumoto²

Ti-treated apatite, FAP-Ti, which is a fluorapatite surface-modified by titanium compounds, $\text{CaTi}_4(\text{PO}_4)_6\text{-TiO}_2\text{-M}_n\text{P}_2\text{O}_7$ ($\text{M} = \text{Ca}, \text{Ti}$), and can indicate the highest photo-catalytic ability in the case of FAP-Ti containing 4.1 mmol Ti/g. Photodegradation of a dye compound, alizarin red S (ARS), was investigated at 25°C for 24 h by using FAP-Ti under black light irradiation. As a result, the substrate consumption rate reached 100%. In addition, the mineralization rate reached 90%, being superior to the case of TiO_2 (64%). The further photodegradation of ARS by recycling use of FAP-Ti was investigated under the same condition, resulting in preservation of 100% ARS consumption even in the 3rd round photodegradation. However, as shown in Fig.-1, it was found that ARS mineralization rate declined as recycling number increased, probably due to catalyst deterioration involving masking active sites by degraded products.

Keywords : Fluorapatite; Titanium; Photocatalyst; Dye

フルオロアパタイト FAP を TiCl_4 水溶液で処理し、900°C で 3 時間焼成して調製した Ti 処理アパタイト FAP-Ti は、表面が $\text{CaTi}_4(\text{PO}_4)_6\text{-TiO}_2\text{-M}_n\text{P}_2\text{O}_7$ ($\text{M} = \text{Ca}, \text{Ti}$) で表される Ti 化合物で修飾されたフルオロアパタイトで、Ti 含有量が 4.1 mmol/g のとき最も高い光触媒能を示す。¹⁾

FAP-Ti (0.50 g/L) を触媒とし、ブラックライト (370 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ at 365 nm) 照射下、色素化合物であるアリザリンレッド S (ARS, 23 μM) を 25°C、24 時間、水中で反応させたところ、基質消費率が 100%、無機化率 ($\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$) が 90% に達し、市販の anatase 型 TiO_2 を触媒として用い同条件で行った場合 (64%) よりも高い無機化率を示すことが分かった。さらに、FAP-Ti を再利用して ARS の光分解を行ったところ、**Fig.-1** に示すように、3 回目の利用においても基質消費率が 100% を維持することが分かった。しかし、無機化率については、**Fig.-1** に示す通り、利用するごとに低下することが分かった。無機化率の低下は、分解生成物の表面吸着に伴う活性点のマスキング (被毒) による触媒劣化²⁾ が原因と思われる。

1) 森口武史 他, 第 33 回無機リン化学討論会講演要旨集, p.47 (2024).

2) Charles G. Hill, *An Introduction To Chemical Engine Design*, John Wiley & Sons Inc., p.464 (1977).

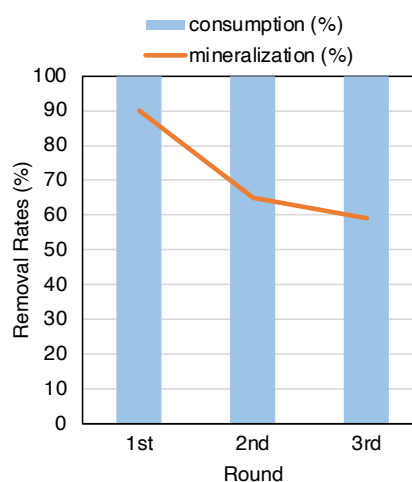


Fig.-1 Effect of FAP-Ti reuse on removal rates in photodegradation of ARS at 25°C for 24 h.