

# 硫化亜鉛の燐光による酸化チタン光触媒の可能性

東京都立戸山高等学校 SSH II 高橋良輔

## 1. 研究動機

ドーパや助触媒より簡易的に光触媒の反応効率を上昇させる方法を模索するため、燐光によって光触媒反応を進めることを目的に実験を行った。

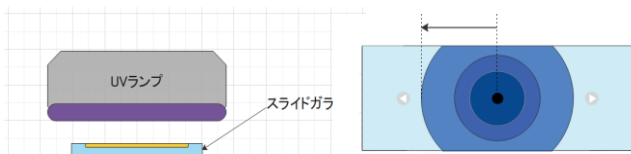
## 2. 研究目的

ZnSの燐光によってTiO<sub>2</sub>光触媒を反応させる。光触媒反応の有無を親水性の向上と水分解によって確認する。

## 3. 実験

### 実験 I 親水性による光触媒反応の確認

光触媒:TiO<sub>2</sub>, 蓄光物質:ZnSを基板上に塗布しUV照射前後で親水性を計測した。



### 仮説

ZnSの燐光によって光触媒反応が起きればUV照射後も親水性が持続するのではないかと。

### 方法

A:TiO<sub>2</sub> B:TiO<sub>2</sub>/ZnS

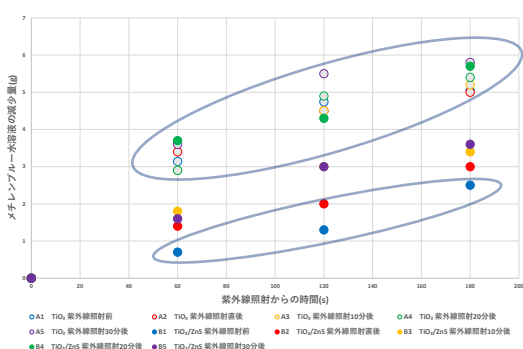
A,Bそれぞれを基板上に塗布し、UV照射(60分間)する。照射前,照射直後,10分後,20分後,30分後の基板にメチレンブルー水溶液を滴下し同心円状に広がる水滴の半径を計測し親水性を比較する。

### 結果 I

滴下から5秒後の水滴の半径

	mm		mm		
A1	TiO <sub>2</sub> 照射前	8.86	B1	TiO <sub>2</sub> /ZnS 照射前	12.3
A2	TiO <sub>2</sub> 照射直後	9.10	B2	TiO <sub>2</sub> /ZnS 照射直後	12.5
A3	TiO <sub>2</sub> 照射10分後	9.10	B3	TiO <sub>2</sub> /ZnS 照射10分後	11.8
A4	TiO <sub>2</sub> 照射20分後	9.10	B4	TiO <sub>2</sub> /ZnS 照射20分後	12.7
A5	TiO <sub>2</sub> 照射30分後	8.20	B5	TiO <sub>2</sub> /ZnS 照射30分後	12.7

滴下5秒後の水滴の半径を基準とした60秒毎の半径の長さの変異



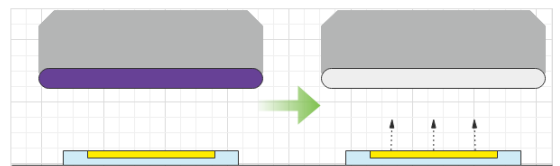
## 4. 結論

ZnSとTiO<sub>2</sub>を混合しUV照射したことで、基板の親水性が向上した。また、実験 II からもUV照射によって基板に変化が生じた。ZnSの燐光によってTiO<sub>2</sub>の価電子が僅かに励起し表面構造が変化した、もしくはUV照射したことでZnSの表面状態が変化し親水性と水溶液の減少量に変化を及ぼしたのではないかと。今後は物質の組み合わせを変えて実験を行いたい。

### 実験 II

水分解による光触媒反応の確認

TiO<sub>2</sub>, ZnSを基板上に塗布しUV照射後も光触媒による水分解が行われているか確認する。



### 仮説

ZnSの燐光によってUV照射後も光触媒による水分解が行われるのではないかと。

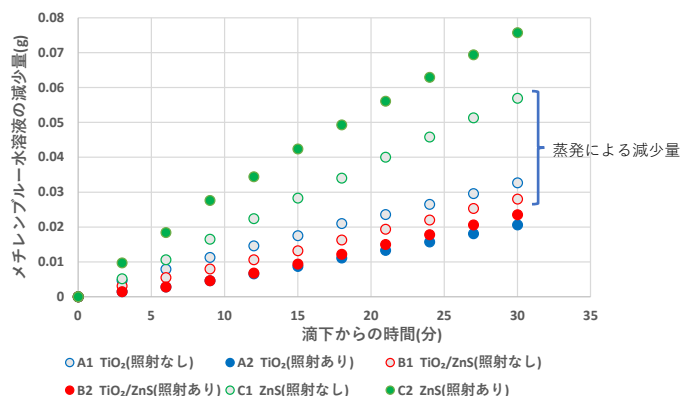
### 方法

A: TiO<sub>2</sub> B:TiO<sub>2</sub>/ZnS C:ZnS

A,B,Cそれぞれの基板にUVを照射する基板としない基板を用意する。メチレンブルー水溶液を滴下し電子天秤で3分間毎の質量減少を計測する。

### 結果 II

メチレンブルー水溶液の質量変化 (3分間毎)



## 4. 参考文献

藤嶋昭, ナノテクとエネルギー, 丸善株式会社, 2006-12

若狭信次, 手作り太陽電池のすべて 色素増感太陽電池を作ろう, パワー社, 2010-03

深野和裕, 発光・蛍光・リン光-高等学校における光る物質の化学2017, [https://www.istage.jst.go.jp/article/kakyoshi/65/9/65\\_452/\\_pdf](https://www.istage.jst.go.jp/article/kakyoshi/65/9/65_452/_pdf)