

課題番号 : F-17-RO-0039  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : フォトクロミック粒子薄膜の X 線光電子分光分析  
Program Title (English) : X-ray photoelectron spectrometry of photochromic nano particle  
利用者名(日本語) : 高木秀隆, 井上修平  
Username (English) : H. Takaki, S. Inoue  
所属名(日本語) : 広島大学大学院工学研究科機械物理工学専攻  
Affiliation (English) : Dept. of Mech. Sci. Eng., Hiroshima Univ.  
キーワード/Keyword : magnesium, tin oxide, UV, 分析

## 1. 概要(Summary)

スズとマグネシウムの酸化物が紫外線に誘起され着色する現象が報告された。光によって色が変わる現象はフォトクロミズムと呼ばれこれまで主に有機化合物に関して多く報告されてきた。しかし本材料のように無機系の物質で起こることは非常にめずらしく特に黒色化するなど原理的にも興味深い。

さらに本材料が蓄電池として機能することが併せて報告されたものの LED を点灯させるというデモンストレーションしかなされておらず、フォトクロミズムが起こるメカニズムや蓄電池となるメカニズムに関しては未だ解明されていない。本研究ではフォトクロミズムが起きた領域とそうではない領域の違いがどこにあるかを明らかにすべく XPS により結合状態の違いを検討した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

X 線光電子分光装置(XPS)

### 【実験方法】

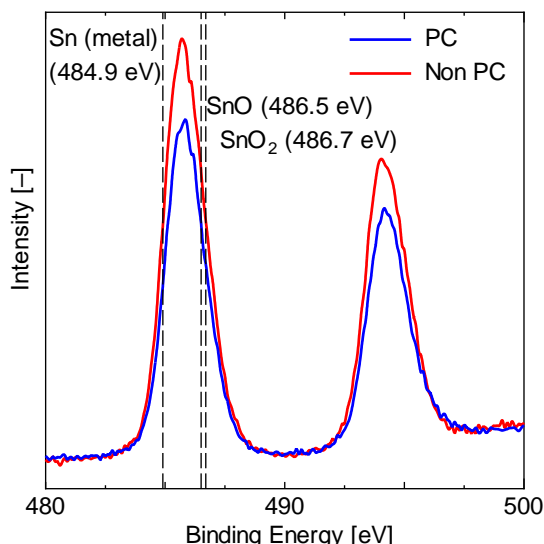


Fig. 1 Image of the photochromic sample.

ITO が 200 nm 程度成膜されたガラス基板上にズス・マグネシウムの薄膜を合成する。Nd: YAG の2倍波を用いたターゲットディスクを蒸発させた。パルス当たりのエネルギーは 30 mJ で焦点距離 300 mm のレンズで集光している。成膜した基板を大気中において 200-300 °C で加熱することで酸化膜にした。その後、面発光水銀ランプ (254 nm, 9.1 mW/cm<sup>2</sup>) を照射することでフォトクロミック現象を誘起した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にフォトクロミック現象が起きた場所と起こらなかった場所の XPS (ナローズキャン) の結果を示す。ピーク的位置に関して特に有為な差が見られない。スズの 3d 軌道の結合状態を示しているがピーク的位置が SnO よりさらに金属側にシフトしている。現在の分解能ではこのピークを分割することが難しいか実際に単一のピークであるかは今後の検討が必要であるがかなりの酸素欠陥がある状態であることが分かる。また一部のデータからは下層に位置するはずのインジウムが検出されており XPS の検査領域を考えると SnMgO 膜がかなり薄いことが示唆される。この膜厚では肉眼で分かるほどの黒色化を得ることは難しく、黒色化現象は SnMgO 膜との相互作用で ITO 側が着色している可能性が示唆された。

## 4. その他・特記事項(Others)

本研究は科学研究費補助金(基盤研究(B))の助成を受けている。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。