

課題番号 : F-20-RO-0004
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : 酸化ニッケル膜で起こるフォトクロミズム現象の分析
 Program Title (English) : Analysis of photochromism on nickel oxide film
 利用者名(日本語) : 高木秀隆
 Username (English) : H. Takaki
 所属名(日本語) : 広島大学工学研究科
 Affiliation (English) : Department of Mechanical Science and Engineering, Hiroshima University
 キーワード/Keyword : 分析、酸化ニッケル、オゾン着色

1. 概要(Summary)

ガラス基板上に製膜した酸化ニッケル膜に紫外線(同時にオゾン)を照射すると、焦げ茶色に着色する変化が見られた。またこの着色は加熱することによって消える。この着脱色を調査するため、酸化ニッケル膜の組成分析と着色・脱色前後での結合状態、結晶構造の分析を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ラザフォード後方散乱(RBS)測定装置、薄膜構造評価 X 線回析装置、表面段差計、X 線光電子分光装置(XPS)

【実験方法】

ガラス基板上にスパッタリングを用いて酸化ニッケル膜を分析し、製膜後の組成を分析した。その後紫外線照射(オゾン処理)による着色状態と各温度での加熱による脱色状態を XPS, XRD を用いて分析した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

まず申請後の文献調査と簡単な実験から、課題名にある、光によって物質の色が可逆的に変わることを指すフォ

トクロミズム現象ではなく、紫外線照射の際に発生するオゾンガスによって本試料が着色していることが判明した。

続いて組成分析の結果、製膜後の酸化ニッケル膜の組成比は約 Ni-45 at%, O-55 at%であった。

図 1 に XPS 分析の結果を示す。着色と脱色を 3 回ずつ繰り返した後の 4 回目の着色と脱色の分析を行った。図内の温度は加熱温度を表しており、フィッティング関数内の値は各ピーク面積の比を表している。過去の XPS 分析の結果と傾向が似ていることから、着色は酸化ニッケルが NiOOH の状態となることによって引き起こされることが推測される。

XRD 分析の結果、製膜後から 1 回目のオゾン処理の過程で回折ピークの高角側へのシフトが見られ、その後の加熱によって製膜後の位置までは戻らないまでも、低角側へのシフトが見られた。高角側へのシフトは NiOOH が部分的に生成されたため、低角側へのシフトはそれが消えたため、製膜後の位置までは戻らなかったのは非加熱で製膜しているため加熱によって結晶化が進んだためであると考えている。

4. その他・特記事項(Others)

測定の際にお世話になった広島大学ナノテクノロジープラットフォームの岡田様、佐藤様、西山様にこの場を借りてお礼申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1)高木秀隆他、熱工学コンファレンス 2020、C124
- (2)高木秀隆他、第 12 回マイクロ・ナノ工学シンポジウム、27P2-MN2-4

6. 関連特許(Patent)

なし。

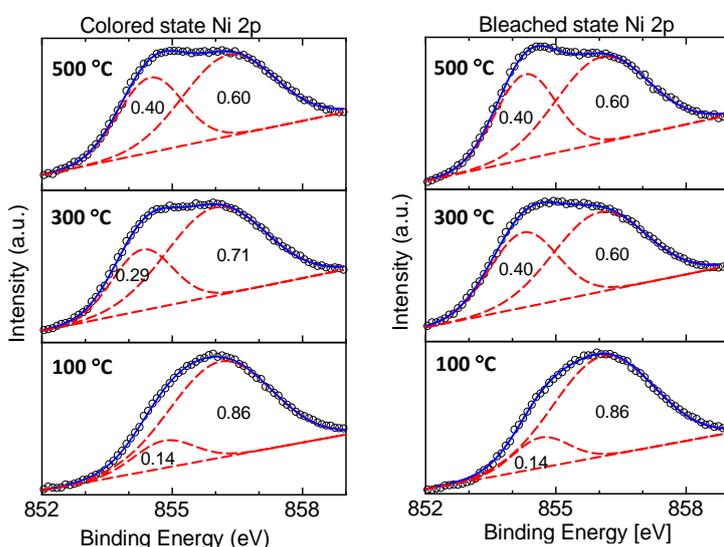


Fig. 1 Results of XPS analysis of Ni 2p