

課題番号 : F-21-KT-0120  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 金属酸化物の光学応答特性  
Program Title (English) : Optical property of metal oxides  
利用者名(日本語) : 近藤敏彰  
Username (English) : T. Kondo  
所属名(日本語) : 愛知工科大学  
Affiliation (English) : Aichi University of Technology  
キーワード/Keyword : 表面処理、レーザーアニール、酸化ガリウム、アノード酸化

## 1. 概要(Summary)

高い結晶性を有する酸化ガリウムは、水素生成のための光電極の構成材料として注目されている。これまでに様々な酸化ガリウムの形成手法が提案されているが、なかでもアノード酸化法は、ナノポーラス構造を有する酸化ガリウムが容易に形成可能なことから、大きな関心を集めている。しかしアノード酸化により形成される酸化ガリウムの結晶性はアモルファスであり、その適切な結晶化手法の確立が望まれる。本課題では、レーザーアニール法を適用したポーラス酸化ガリウムの結晶化法に関して、初期的な検討を実施した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

レーザーアニール装置

### 【実験方法】

金属ガリウムを酸性電解液中に浸漬し、定電圧にてアノード酸化することでガリウム表面にポーラス酸化ガリウムを形成した。レーザーアニール装置(波長:248 nm)を用い、得られたポーラス酸化ガリウムにレーザーパルスを照射した。フルエンスは  $2.3 \text{ J/cm}^2$ 、繰り返し周波数は  $1 \text{ Hz}$ 、照射時間は  $1\sim 5$  秒とした。試料の幾何学形状は、名古屋大学保有の走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて観察した。結晶性は薄膜 X 線回折装置(XRD)を用いて評価した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1には、レーザー照射前後のポーラス酸化ガリウムのSEM観察像を示す。Fig. 1(a)には、レーザー照射前の試料の正面SEM像を示す。SEM像より、ナノピラー配列の形成が観察された。これは、ポーラス酸化ガリウムの表面付近において、細孔壁が電解液によって化学溶解し、

一部がピラー状に残存することで形成されたものと考えられる。Fig. 1(b)には、レーザー照射後の試料のSEM像を示す。レーザー照射によりナノピラー構造が消失した様子が観察された。これはレーザー照射によりナノピラーが溶

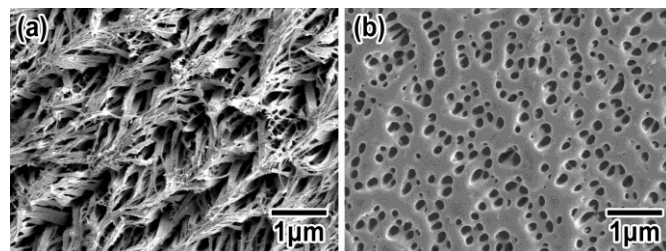


Fig. 1 SEM images of porous Ga oxide. (a) Before and (b) after laser irradiation

融し合一化したためだと考えられる。

レーザー照射後の試料の結晶性をXRD装置を用いて評価したところ、結晶化した様子は観察されなかった。

## 4. その他・特記事項(Others)

- ・名古屋大学 微細加工プラットフォーム (F-21-NU-0052)
- ・名古屋大学 分子・物質合成プラットフォーム (S-21-NU-0024)
- ・レーザーアニールでは今井憲次様(京都大学)、SEM観察では林育夫様(名古屋大学)、XRD測定では日影達夫様(名古屋大学)にお世話になりました。感謝申し上げます。

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

- ・T. Kondo, Y. Kuroda, T. Shichijo, T. Yanagishita, H. Masuda, "Formation of ideally ordered porous Ga oxide by anodization of pretextured Ga", J. Vac. Sci. Technol. B (2022). Accepted

## 6. 関連特許(Patent) なし