

課題番号	:F-13-TU-0081
利用形態	:機器利用
利用課題名 (日本語)	:バイオテンプレート極限加工を用いたグラフェン量子ドットの作製
Program Title (English)	:Graphene dots fabrication by a bio-template and a neutral beam etching
利用者名(日本語)	:五十嵐 孔基 <sup>1)</sup> , 寒川 誠二 <sup>2,3)</sup>
Username (English)	: <u>Koki Igarashi</u> <sup>1)</sup> , Seiji Samukawa <sup>2,3)</sup>
所属名(日本語)	:1)東北大学大学院工学研究科ナノメカニクス専攻 流体科学研究所 寒川研究室所属 2)東北大学流体科学研究所 未到エネルギー研究センター 3)東北大学原子分子材料科学高等研究機構
Affiliation (English)	:1)a Tohoku University student majoring in nanomechanics 2)Institute of Fluid Science, Tohoku University 3)WPI-AIMR, Tohoku University

## 1. 概要 (Summary)

炭素骨格からなる六員環が平面方向に広がったシート構造を持つグラフェンはバンドギャップがない材料として知られている。しかし、グラフェンは直径数 nm から数十 nm のサイズのドット構造を持つグラフェン量子ドットを作製することで優れた発光特性を示すことが報告されている。このグラフェンの光学素子への応用のため、発光特性を示すグラフェン量子ドットの作製を目的に研究を行っている。本研究において、グラフェン量子ドットを作製する基板としてシリコンウェハー上にアルミナを成膜したものが必要であったため、スパッタ装置によるアルミナの成膜を西澤センターの所有する CFS-4ES II 装置を使用して行った。また、エッチング後のグラフェンのエッジ構造解析のため、グラフェンエッチングにおける微細マスク作製を目的に西澤センターの所有するエリオニクス ELS-G125S 装置を使用した。レジストには XR-1541 を使用した。

## 2. 実験 (Experimental)

使用した装置: CFS-4ES II

アルミニウムターゲットを用いて、Ar/O<sub>2</sub> (Ar:O<sub>2</sub> = 1:1) 雰囲気中でスパッタすることでシリコンウェハー上にアルミナの成膜を行った。本研究では平坦性の優れた基板が必要であるため、成膜する際 RF 電源を 300, 200, 100W と変化することで成膜されたアルミナの表面粗さがどのように改善されるかの確認を行った。

使用した装置: エリオニクス ELS-G125S

基板に転写したグラフェン上にレジスト(XR-1541)を塗布し、描画を行うことで微細なレジストマスクの作製を行った。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 に CFS-4ES II 装置でスパッタを行い成膜したアルミナの表面粗さを原子間力顕微鏡 (AFM) により測定したデータを示す。Rms が 0.150nm と非常に平坦性の高いアルミナ膜が成膜できたことが示された。

また、エリオニクス ELS-G125S 装置で電子線描画を行うことでグラフェン上に微細なレジストを作製することができた。

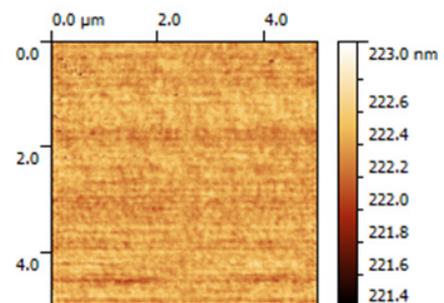


Fig.1 AFM image of deposited alumina

## 4. その他・特記事項 (Others)

なし

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

五十嵐孔基 他、第 61 回応用物理学会春季学術講演会、平成 26 年 3 月 17 日

## 6. 関連特許 (Patent)

なし