

課題番号 : F-15-AT-0095  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : SiC 上グラフェンの電気特性評価  
Program Title (English) : Electric property of graphene on SiC  
利用者名(日本語) : 楠 美智子  
Username (English) : M. Kusunoki  
所属名(日本語) : 名古屋大学未来材料・システム研究所  
Affiliation (English) : Institute of Materials and Systems for Sustainability (IMaSS), Nagoya University

## 1. 概要(Summary)

SiC 表面熱分解法に依って SiC 表面上に形成したグラフェンドット構造の電気特性をナノプローバを用いて測定する。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

ナノプローバ(N-6000SS)

### 【実験方法】

SiC 単結晶基板を Ar ガス雰囲気において 1400~1600°C の様々な温度で熱処理を行った。雰囲気ガス圧、加熱時間を精密に制御することにより、SiC 表面に数 nm - 数十 nm サイズのドット状グラフェンを高密度で形成した。これらのサンプルについて、ナノプローバ(N-6000SS)により二端子法を用いて I-V 測定を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

高品質グラフェンの作製方法の一つとして SiC 表面熱分解法が知られている。これは、SiC(0001)表面から Si のみが昇華することにより、表面に残されたカーボン原子が自己構築的に SiC 表面にグラフェンをエピタキシャル成長することによるものである。ところで、酸化グラフェンに関しては発光特性などが報告されており、サイズ効果によると考えられているが、修飾された官能基の効果との関係が明らかにされていない。

そこで、本研究においては、雰囲気、温度を制御しグラフェンの核生成密度を上げ、また、加熱時間を精密に制御することによりグラフェンの成長を抑制することにより、数 nm - 数十 nm サイズの官能基の付着していないドット状グラフェンを SiC 表面上に形成した。Fig. 1 に得られた表面の AFM 位相像を示す。10 nm 以下のサイズの明る

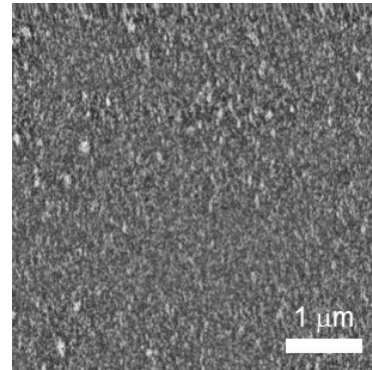


Fig. 1 AFM phase image of highly dense graphene quantum dots formed on SiC surface.

いコントラストが高密度で分布している様子が観察される。これらの分布状況を電氣的に評価するため、ナノプローバ(N-6000SS)を利用させて頂き、ドットの配向方向に沿って 2 端子法にて I-V 特性を測定した

その結果、いずれのサンプルにおいても、約 -2V から 2V の電圧の変化に対し電流値がプラトーな変化を示した。本結果は、ドット状のグラフェンが表面上に形成されており、サイズ効果によるバンドギャップの形成を示唆するものである。今後はゲート電圧をかけることにより、バンドギャップの値を測定してゆく予定である。

## 4. その他・特記事項(Others)

### ・参考文献

1) Juan Peng et al., Nano Lett., 12, 844-849 (2012).

・謝辞: 本研究におけるナノプローバ(N-6000SS)を用いた電気測定に関しましては、産業技術総合研究所共用施設 ナノプロセッシング施設の大塚様が大変お世話になりました。ここに篤くお礼申し上げます。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。