

課題番号 : F-13-AT-0123
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : グラフェン試料加工・評価
Program Title (English) : Fabrication and characterization of graphene materials
利用者名 (日本語) : 長南 翔太郎
Username (English) : Shotaro Chonan
所属名 (日本語) : 超低電圧デバイス技術研究組合
Affiliation (English) : Low power Electronics association & Project (LEAP)

1. 概要 (Summary)

我々はグラフェンの配線応用を目指し、Ni 基板上への熱 CVD プロセスの開発を行っている。プロセス後試料をラマンスペクトルや電子顕微鏡観察で評価した結果、合成されるグラフェンの品質は熱 CVD プロセス条件(プロセス温度、ガス流量比など)に大きく依存するとともに、触媒である Ni 基板の成膜条件もまた重要なパラメータであることが判明している。

そこで本研究では異なる品質のグラフェンが合成される複数の Ni 基板の表面形状を走査型プローブ顕微鏡 (SPM) で観察し、Ni 触媒表面形状と合成されるグラフェンの品質の相関について考察した。

2. 実験 (Experimental)

合成されるグラフェンの品質が異なることを予め確認している 3 種類の Ni 基板を NPF 所有の SPM(島津製作所, SFT-3500)およびシリコン製カンチレバー(オリンパス, OMCL-AC160TS-C2, バネ定数 42N/m)用いて評価した。観察はタッピングモードで行い、走査範囲は $5\mu\text{m} \times 5\mu\text{m}$ とした。観察後データを装置付随ソフトで解析し、各試料の表面形状を二乗平均平方根粗さ (Rq) を用いて比較評価した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

今回観察を行った 3 種類の Ni 基板の SPM 画像、および算出した Rq 値を Fig. 1 に示す。いずれの Ni 基板も表面形状には有意な違いは見られず、同等の平坦性を有していることが確認された。このことは熱 CVD プロセスによって合成されるグラフェンの品質は触媒である Ni 基板の表面形状のみで一義的に決定されるわけではなく、表面形状の違いには表れない他の要因がグラフェン成長の有無に影響を与えていることを示唆している。

今後、例えば X 線もしくは電子線回折を用いた Ni 配向

面の評価、各種元素分析手法を用いた Ni 膜中に含まれる他元素の評価等を行い、高品質なグラフェンの成長を決定づける要因が何であるかについて多角的な分析評価を展開していく予定である。

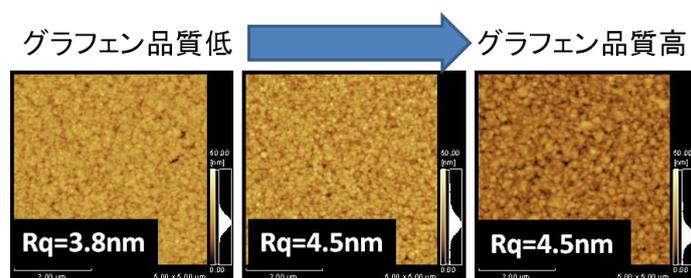


Fig. 1 Surface shape and roughness of Ni catalysts are grown by different quality graphenes.

4. その他・特記事項 (Others)

本研究は、経済産業省と NEDO の「低炭素社会を実現する超低電圧デバイスプロジェクト」に係わる業務委託として実施した。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。