

課題番号 : F-13-AT-0136
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : グラフェン合成と評価 – Cu ホイルの成分分析 –
Program Title (English) : Characterization of Cu foil for fabrication of high quality graphene
利用者名 (日本語) : 林 賢二郎
Username (English) : K. Hayashi
所属名 (日本語) : 最先端研究開発支援プログラム「グリーン・ナノエレクトロニクスのコア技術開発」
Affiliation (English) : FIRST program "Development of Core Technologies for Green Nanoelectronics"

1. 概要 (Summary)

グラフェンの特異な物性が発見されて以来、そのデバイス応用に向けた様々なグラフェン作製の試みがなされてきた。近年、金属触媒を用いた化学気相堆積 (CVD) 法によっても比較的質の良いグラフェンが作製されるようになった。特に、Cu 触媒においては、均質且つ高品質な単層グラフェンが形成することが報告され、そのデバイスプロセスへの応用が期待されている。しかし、詳しい形成メカニズムや Cu 触媒の純度依存性に関する知見は不十分であり、グラフェンの層数やドメインサイズの厳密な制御にはこれらの本質的な理解が重要である。

このような背景から、われわれは普段グラフェン合成に用いている Cu 基板の純度について調べた。

2. 実験 (Experimental)

微小部蛍光 X 線分析装置を用いて、触媒として合成に用いている Cu ホイルの純度や不純物の種類について調べた。サンプルにはメーカーや純度、化学処理方法の異なる種々のホイルを用いた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

ホイルからは Cu 以外にも様々な成分のシグナルが検出された。純度が高いホイルほど、不純物の濃度は少なく高品質であることが分かった。また、同程度の純度であっても、メーカーによって純度や成分が異なることが分かった。さらに、洗浄プロセスやエッチング処理の有無によって特定の不純物金属濃度や酸素含有量が異なることが分かった。これは、前処理による表面被膜の除去に起因していると考えられる。

これらのサンプルを用いてグラフェンの合成を行った結果、ホイルの種類によってグラフェンの形成に大きな差が見られた。前処理なしのサンプルではグラフェンの形成は認められなかった。これは、表面の酸化膜や不純物がグ

ラフェンの成長を阻害していることが要因であると考えられる。一方、サンプルに前処理を施すと、グラフェンが形成した。また、処理時間に依存して形成密度や島のサイズが変化することが分かった。さらに、純度やメーカーの違いによっても成長の様子が異なることが明らかになった。

今後さらに、成長過程に対するホイルの純度や処理の影響について調べる予定である。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。