

課題番号 : F-12-AT-0011
*支援課題名(日本語) : Cu foil 表面におけるグラフェン合成
*Program Title(in English) : Graphene synthesis on Cu foil
*利用者名(日本語) : 林 賢二郎
*Username(in English) : Kenjiro 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(in English) : Funding Program for World-Leading Innovative R&D on Science and Technology (FIRST Program), Development of Core Technologies for Green Nanoelectronics

*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 foil 上においては、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その成長条件依存性、および下地の Cu 表面との相関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。報告者は種々の Cu foil を用いて、表面におけるグラフェン形成過程に及ぼす合成条件依存性を調べることを目的として、NPF の設備を利用して観察した。

*実験(Experimental):

利用した装置

- ・高分解能電界放出電子顕微鏡(FE-SEM)
- ・ナノサーチ顕微鏡(SPM3)

熱 CVD 炉内において、Cu foil 表面にグラフェン島を形成させた。また、合成条件や用いる Cu foil の種類を変えることで、島成長がどのように変化するかを上記の装置を用いて調べた。

*結果と考察(Results and Discussion):

SEM により、Cu foil 表面に形成したグラフェン島の様子を観察した。Fig. 1 に示すように、グラフェン島(黒色部分)の密度やサイズが各 Cu グレイン表面で異なる様子が観察された。さらに、島の形が Four-lobed や Hexagonal など、グレインにより異なっていることが分かった。上記の結果は、各 Cu グレイン表面の面指数がグラフェンの核形成、および成長に大きく寄与していることを示唆している。また、成長条件や用いる Cu foil の種類によって島の密度やサイズ、形状が顕著に変化することが分かった。今後はさらに各種合成条件との依存性を調べると共に、下地

Cu 表面との相関を明らかにすることで、グラフェンの形成メカニズムの解明と高品質グラフェン合成に向けて取り組んでいく予定である。

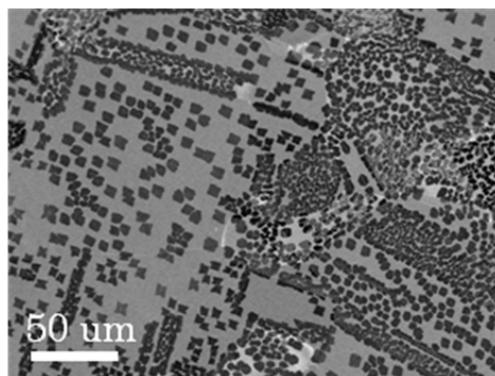


Fig. 1 SEM images of graphene islands grown on a Cu foil surface.

*その他・特記事項(Others):

- ・今後の課題
形成メカニズムの解明と高品質グラフェンの合成

- ・参考文献
X. Li et al., Science **324** (2009) 1312.

共同研究者等(Coauthor):

山田綾香
佐藤信太郎
横山直樹

論文・学会発表(Publication/Presentation):
2013 年第 60 回応用物理学会春季学術講演会

関連特許(Patent):

なし