16p-P7-21

カーボン蒸着によるグラフェンの作製 2

Fabrication of Graphene from a Carbon Deposition II

東理大理(ADL)[1]，東洋大理工[2]

○宇木権一[1], 加藤幹大[1], 大兼俊貴[1]，原子進[1]，小室修二[2]，趙新為[1]

Tokyo Univ. of Science (ADL)[1], Toyo Univ[2].

○K.Uki[1], M.Kato[1], T.Ohkane[1], S.Harako[1], S.Komuro[2], X.Zhao[1]

E-mail: xwzhao@rs.kagu.tus.ac.jp

はじめに：近年、一層のグラファイトであるグラフェンが注目を集めている。グラフェンはバンド分散が線形になるため電子が Dirac 方程式に従い、Si の 10～100 倍の高い移動度をはじめ特異な物性を多く持つ。また機械的、化学的、熱的安定性に優れるため次世代の電子デバイス材料のみならず様々な応用が期待されている。一方、産業利用のためには大面積のグラフェンを安価に作製する必要があるが、未だその方法は確立されてはいない。作製方法は高配向熱分解黒鉛(HOPG)の剥離をおこなうスコッチテープ法により高品質のものが得られるが、位置制御、大面積化が困難である。現在は、SiC の熱分解によるグラフェンの生成や CVD を用いた大面積グラフェンの作製の研究が盛んに行われている。本研究では、さらに簡単かつ安価なプロセスで作製するため、触媒金属の上に a-C をアーク蒸着した基板に熱処理を施すことによるグラフェンの作製を検討している。前回の報告では、炭素源として a-C を用いて多層グラフェンを生成することができ、加熱時間の増加に伴い結晶が拡大、高品質化することを確認した。今回はさらに成長過程を考えるため原子間力顕微鏡(AFM)を用いて表面観察を行った。

実験：Si 基板にマッフル炉で酸化膜を付け、触媒金属として Ni を 250 nm 蒸着し、その上にアーク蒸着により a-C を 50nm 付着させた(Fig.1)。この試料を 900°C の真空中で加熱し、加熱時間を 5min, 10min, 20min, 40min とした。熱処理の時間を変え、成長過程を評価することを目的とした。グラフェンの生成の評価は顕微ラマン分光を用い、AFM により表面形状を観察した。

結果： Fig.2 に加熱時間が 5min と 40min の試料のラマン分光の結果を示す。加熱により a-C が結晶化し多層グラフェンが生成した。また 40min 加熱の試料は 5min のものに比べ D-band の強度が減少し、結晶性の向上を確認できる。Fig.3 の AFM 像において、原子像から構造物はグラファイト、グラフェンであると確認できる。さらに加熱時間の増加に伴いグラフェンが成長することが分かった。詳細は当日の発表にて行う。

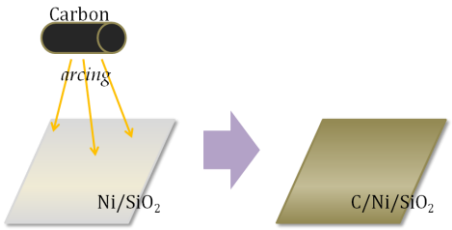

Fig.1: Schematic illustration of carbon deposition.

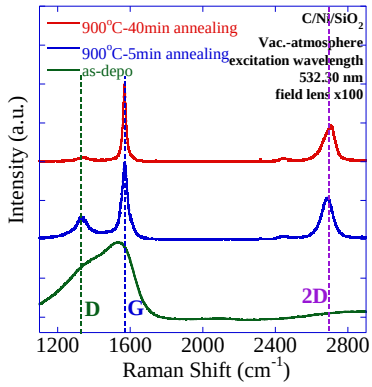

Fig.2: Raman shift of $C/Ni/SiO_2$ before and after annealing.

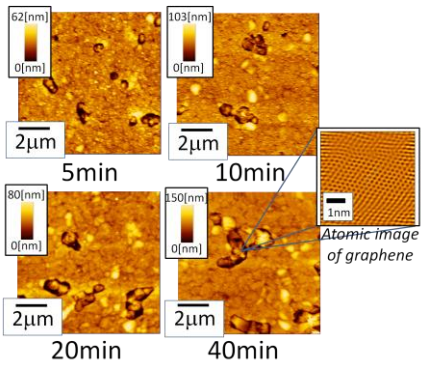

Fig.3: AFM images of $C/Ni/SiO_2$ after annealing.

[1]大兼ほか H.24 秋季応用物理学会学術講演会 **13a-C1-7**

© 2013 年　応用物理学会