20p-S9-1

マイクロ波プラズマＣＶＤ法を用いたグラフェンの作製

Fabrication of graphene films using microwave plasma-enhanced CVD

名城大院理工 [1]　○東松 真和 [1]　加島 洋平 [1]　平松 美根男 [1]
名大院工 [2]　近藤 博基 [2]　堀　勝 [2]
Masakazu Tomatsu[1], Yohei Kashima[1], Mineo Hiramatsu[1],
Hiroki Kondo[2], Masaru Hori[2]
Meijo Univ. [1], Nagoya Univ. [2]
E-mail: 143433018@ccalumni.meijo-u.ac.jp

1. 背景

近年、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法を用いたグラフェンの作製が多数報告されている。このうち、プラズマ CVD 法は、比較的低温で成膜速度が速く、大面積で成膜可能であるが、イオン衝撃や炭素源前駆体の供給過多により 2 次核発生し易く、結晶性改善が課題である。本研究では、マイクロ波プラズマ CVD 法を用いたグラフェンの作製において、Ni 触媒層を用い、Ni 触媒層の厚さの最適化や成長時間の短縮、さらに、フィルターを用いて基板に供給される炭素量の制御を行い、グラフェンの結晶性向上と層数制御を試みた。

2. 実験方法

本研究で用いたマイクロ波プラズマ CVD 装置概略図を図 1 に示す。原料ガスには、メタン（CH_4）と水素（H_2）を用いた。Ni 触媒層は、SiO_2 基板上にアークプラズマ堆積法により作製した。成長時間は 30 秒とした。さらに、基板ステージ上部にステンレスメッシュ（10 メッシュ二重）を設置し、基板に供給される炭素源ラジカルを減らすことで結晶性向上と層数制御を行った。

3. 結果

Ni 触媒層 1100nm の基板を用い、ステージ温度 850℃において 30 秒間成長させたグラフェンのラマンスペクトルを図 2 に示す。鋭い G バンド（1580 cm^{-1}）と 2D バンド（2700cm^{-1} 付近）のピークが観測された。一方、D バンドのピークが観測されず、大きなグレインサイズの数層のグラフェン膜が形成されていることが分かる。さらに、炭素源ラジカルの供給量を減らすことにより、2D バンドのピーク強度がより大きくなり、グラフェンの層数を減らすのに有効であることが確認できた。

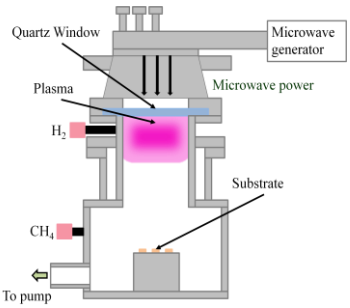

Fig.1 Schematic of MWPCVD system in surface wave mode.

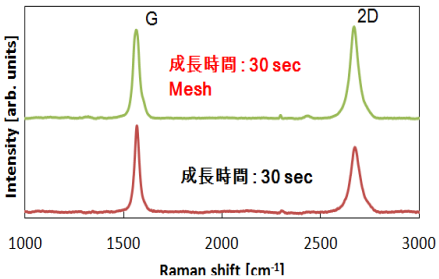

Fig.2 Raman spectra of graphen

© 2014 年　応用物理学会