

リモートプラズマを用いたグラフェンの作製

Fabrication of graphene-based films using remote plasma

名城大院理工¹ ○東松 真和¹ 平松 美根男¹名大院工² 近藤 博基² 堀 勝²Masakazu Tomatsu¹, Mineo Hiramatsu¹,Hiroki Kondo², Masaru Hori²Meijo Univ. ¹, Nagoya Univ. ²E-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、誘導結合プラズマのアフターグローを用いたグラフェンの作製においてニッケル・銅箔などの基板に供給される炭素量の制御やイオン衝撃の影響を減らすことで、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

本研究で用いた誘導結合プラズマ 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。銅箔には Nilaco 0.010×100×300 mm を使用し、作製時間は 5 分とした。また、高周波電力(13.56MHz)を 200, 400 w で実施し、作製したグラフェンの評価を行った。

3. 結果

基板温度 650 °C で銅箔上に 5 分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。G バンド (1580 cm^{-1})、2D バンド (2700 cm^{-1} 付近) と D バンド (1350 cm^{-1}) のピークが観測された。特に 400 w の時の結果から G バンドに比べて鋭い 2D バンドピークが見られるため 1~2 層のグラフェンと推測される。さらに D バンドピークも減少していることから結晶性も改善されたと考えられる。これらの結果から出力の増減はグラフェンの層数を減らすのに有効であるということが示唆される。

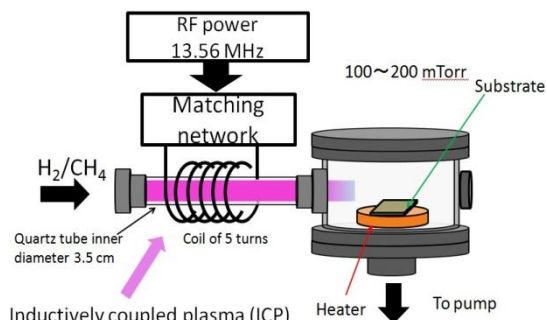


Fig.1 Schematic of CVD system using remote plasma

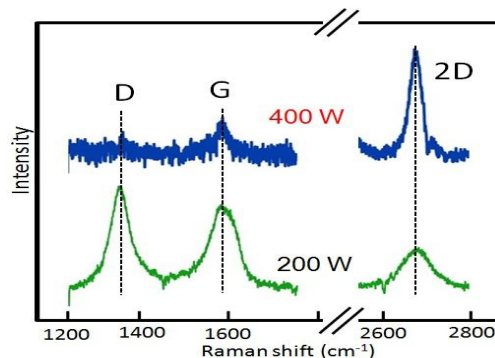


Fig.2 Raman spectra of graphene-based films grown on Cu