

絶縁性基板/触媒金属界面におけるグラフェン成長のラマン分光評価

Characterization of graphene growth

at substrate/metal catalyst interface by Raman spectroscopy

横国大工 ○清野 亮介, 高見 俊之, 荻野 俊郎

Yokohama Nat. Univ. Ryosuke Seino, Toshiyuki Takami, Toshio Ogino

E-mail: seino-ryosuke-dw@ynu.ac.jp

【はじめに】 グラフェンは炭素原子が六角形の蜂の巣状に共有結合した、原子1層分の厚さのシート状の物質であり、その特異的な性質から次世代のデバイス材料として期待されている。本実験では炭素源であるPMMAをサファイアとニッケルで挟み込んだ三層構造を用いてグラフェンを成長させた。

【実験方法】 洗浄したサファイア基板の上にポリマー(PMMA)溶液をスピコートし有機薄膜を形成した。そして、真空蒸着法を用いてニッケル薄膜を形成し三層構造を作った後、アルゴン雰囲気下で 900 °C, 15 分間加熱してグラフェンの成長を試みた。用いた PMMA 溶液は濃度 : 1 wt% のものを 200 μ l、アニソールを溶媒としたものであり 4000 rpm でスピコートした。その後ラマン分光法により、作製した試料を評価した。サファイア基板は光を透過するので基板の表、裏から試料の評価ができる。そこでニッケルと大気の間相界面、ニッケルと基板の固相界面それぞれに成長するグラフェンの観察を行った。

【実験結果】 以下にラマン分光法による測定結果を示す。Fig.1はニッケルの上面に成長したグラフェンを基板の表から観察したものであり、Fig.2はニッケルの下面に成長したグラフェンを基板の裏から観察したものである。Fig.1、Fig.2共にグラフェンが形成したことが分かる。よって Ni/PMMA/ sapphireの三層構造により、サファイア基板上へのグラフェンの形成が可能であると言える。また2つの結果を比較したところ、Fig.2の方がグラフェンの欠陥に由来するDピークがGピークと比べて強くなり2D/Gピーク比は減少していることが観察された。これらの結果より、ニッケル上面には高品質の二層グラフェンが成長するが、サファイア基板上には欠陥の多い多層グラフェンが成長していることが判る。

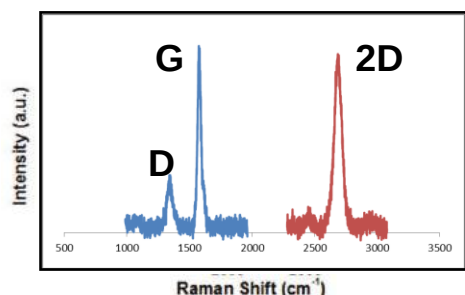


Fig.1. Raman spectra of graphene sheets grown on the top surface of the Ni film.

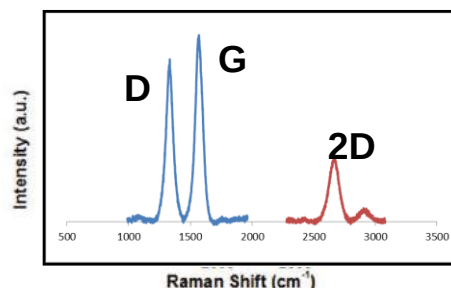


Fig.2. Raman spectra of graphene sheets grown on the interface between the Ni film and the sapphire substrate.