

アルコール CVD による Ni 上グラフェン合成におけるアニール時間依存性

Annealing time dependence of graphenes

synthesized by alcohol chemical vapor deposition on Ni foil

名古屋工業大学¹, °岩田 鷹明¹, 岸 直希¹, 曾我 哲夫¹Nagoya Inst. Tech.¹, °Takaaki Iwata¹, Naoki Kishi¹, Tetsuo Soga¹

E-mail: kishi.naoki@nitech.ac.jp

1. はじめに

シート状のナノ炭素材料であるグラフェンは、シリコンの 100 倍以上のキャリア移動度や高い透過率を持つといった数々の優れた特性から現在研究が活発に行われている材料である。高品質なグラフェンの合成手法はこれまでいくつか報告されているが、将来のグラフェン大量生産を考えると、より簡易な合成技術開発が必須となる。そこで我々は、グラフェン CVD における簡便性・安全性の向上を目的に、炭素原料は炭化水素ガスに比べ安全で扱いやすいアルコールを用い、キャリアガスには窒素のみを使用した、より簡易なアルコール熱化学気相成長法(熱 CVD 法)を用いてグラフェン合成に関する研究を進めている[1]。本発表ではニッケル箔上に合成したグラフェン試料において、原料供給前に施す基板のアニール処理時間がグラフェン成長に与える影響について報告する。

2. 実験方法

有機洗浄したニッケル箔を CVD 装置に導入した後、窒素雰囲気中で成長温度である 1000°C まで昇温し、アニール処理を行った。アニール時間は 30 分とした。アニール後、大気圧下で原料としてエタノールを供給し、熱 CVD 成長した。ラマン分光分析を用いてグラフェンの質、層数などを評価し、またマッピング測定を行うことによりそれらの面内均一性を評価した。また、合成中のその場観察により、グラフェン成長の観察評価も行った。

3. 実験結果

原料供給前に 1000°C で 30 分間アニール処理し、グラフェンを合成した試料のラマンスペクトルを Fig.1

に示す。①の場所では明瞭な G バンド、2D バンドが確認できるが、一方で②の場所ではピークが検出されず、生成物が堆積していないことがわかる。Fig.2 に I_G/I_{2D} のマッピングを示す。Fig.1 の②の場所のようにラマンスペクトルが観測されない領域(黒色の領域)が面内に存在することがわかる。アニール時間が異なる試料も同様に評価した結果、このシグナルが検出されなかった領域はアニール時間に依存することが明らかとなり、アニール時間を長くするにつれて縮小していくことがわかった。詳細は当日報告する。

[1] N. Kishi et al., Materials Letters, 79 (2012) 21.

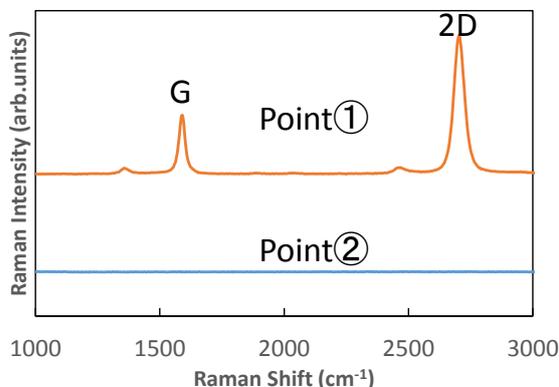


Fig.1 Raman spectra of the sample synthesized at 1000 °C with 30 min annealing. These spectra are obtained at the points ① and ② marked in Fig.2.

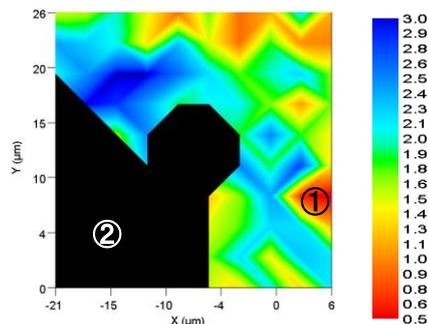


Fig.2 Raman mapping of I_G/I_{2D} .