

ラマン分光測定による金属-グラフェン相互作用の評価

Graphene-metal Interaction Investigated by Raman Spectroscopy

東理大理¹○高橋惇郎¹, 加藤大樹¹, 本間芳和¹Tokyo Univ. of Science¹○JunroTakahashi¹, Hiroki Kato¹, Yoshikazu Homma¹

E-mail:1214621@ed.tus.ac.jp

本研究室はこれまで走査電子顕微鏡 (SEM) を用いた金属上グラフェン成長のその場観察法 (その場 SEM) を確立してきた[1]。その場 SEM はリアルタイムで広範囲に及ぶ単層グラフェンの成長の様子を観察できる。SEM の視野では 10 μm 程度の結晶方位の形状、配列を判別することで光学顕微鏡の視野との対応をとることができる。そのため、その場 SEM で観察した領域に対してラマン分光測定を行うことが可能である。

今回我々はその場 SEM により成長を確認した多結晶 Pd 上の単層グラフェンについて、ラマン分光測定を行った。Fig.1 は多結晶 Pd 上単層グラフェンの SEM 像と結晶方位面の異なるグレイン 1、2 上で測定したラマンスペクトルである。1550 cm^{-1} 付近に現れるピークは光路の中の大気に含まれた酸素分子の振動に由来する。1600 cm^{-1} 付近に現れるピークはグラフェンの面内伸縮振動に由来した G バンドである。方位の異なる 2 箇所 で測定したスペクトルを比較すると結晶方位面 1 で測定した場合 (黒) は結晶方位面 2 で測定した場合 (赤) に比べ G バンドが 10 cm^{-1} 程度ダウンシフトし、半値幅が大きくなっている。一般的に d 電子を含んだ金属とグラフェンは d - π 結合により相互作用する。したがって基板金属によってグラフェンとの相互作用の大きさが異なり、その違いがグラフェンの電子状態やフォノンに影響を与えられとされる[2][3]。今回の結果は金属の結晶方位によって金属-グラフェン間の相互作用の大きさが異なるということを示唆している。

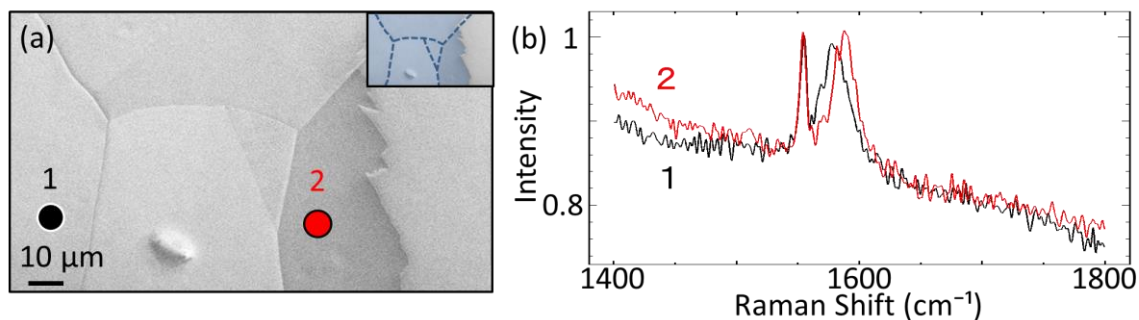


Fig.1(a) SEM image of graphene on Pd. Inset shows graphene-covered area with blue and grain boundaries with dotted lines. (b) Raman spectra at points 1 and 2 corresponding to black and red lines, respectively.

[1] K. Takahashi, K. Yamada, H. Kato, H. Hibino, Y. Homma: Surf. Sci. **606** (2012) 728.

[2] T. Aizawa, R. Souda, Y. Ishizawa, H. Hirano, T. Yamada, K. Tanaka: Surf. Sci. **237** (1990) 194.

[3] A. Varykhalov, M. R. Scholz, T. K. Kim, O. Rader: Phys. Rev. B **82** (2010) 121101.