

グラフェン CVD 成長の光学顕微鏡観察

Optical microscope observation of growth of CVD graphene

東大院理¹, 東大院新領域² ○寺澤 知潮¹, 斉木 幸一朗^{1,2}

The Univ. of Tokyo, °Tomoo Terasawa, Koichiro Saiki

E-mail: terasawa@epi.k.u-tokyo.ac.jp

【序】グラフェンの作製手法として大面積化や層数制御性の観点から CVD 法が有力であると考えられている. 現在の CVD グラフェンの成長条件の最適化は, 電子顕微鏡を用いた事後観察評価に基づいており, リアルタイム観察による例はほとんど報告されていない. 光学顕微鏡は系の雰囲気によらず非破壊でリアルタイム観察が可能である. 光学顕微鏡によってグラフェン CVD 成長をリアルタイム観察できれば CVD グラフェンの成長過程の理解に重要な情報を与えると期待できる. そこで本研究では作動距離の長い顕微鏡を用いて系外からグラフェン CVD 成長を観察した.

【実験】グラフェン作製にはタングステンのリボンに溶接した銅単結晶 (100) 基板を用いた. リボンへの通電により単結晶基板を 700 °C まで加熱し, 全圧 100 Pa, 水素流量 100 sccm で表面を清浄化した. 更に基板温度 970 °C, 全圧 100 Pa, 水素流量 100 sccm, メタン流量 5 sccm で 15 分間グラフェン成長を行った. その際に接眼レンズ (4 倍) を取り付けた光学顕微鏡 (500 倍) により成長過程の銅基板表面をリアルタイム観察した. その後 *ex-situ* でラマンマッピング測定を行った.

【結果】メタン雰囲気下の銅基板表面を観察した光学顕微鏡像を Fig. 1 に示す. 基板表面はメタン導入前には平坦であったがメタン導入開始から 10 分後には大きさ 5-10 μm 程度の島状の凹凸が生じた. Fig. 2 は *ex-situ* で行ったラマンマッピング測定の G バンド強度の分布とその際の光学顕微鏡像 (100 倍) である. Fig. 2 では光学顕微鏡像の凹凸と形状が一致する 5-10 μm 程度の大きさのグラフェンの島が観察された. 我々はグラフェンに被覆された銅の蒸発速度の低下が銅基板表面に凹凸を生む可能性を報告しており [1], 今回観察された島状の凹凸はグラフェンの被覆による銅の蒸発速度の差を反映していると考えられる.

[1] 寺澤, 斉木 第 60 回応用物理学会学術講演会 30a-G12-3 (2013).

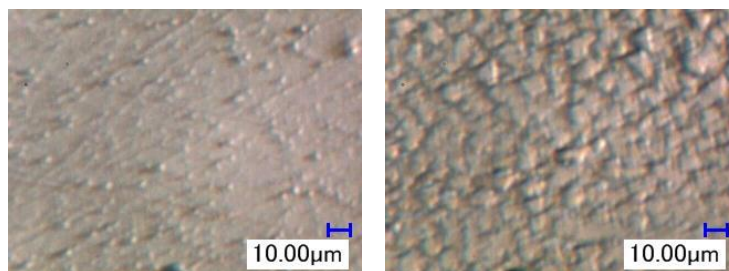


Fig. 1 Optical micrograph of Cu (100) substrate within graphene fabrication at (a) 0 min. and (b) 10 min.

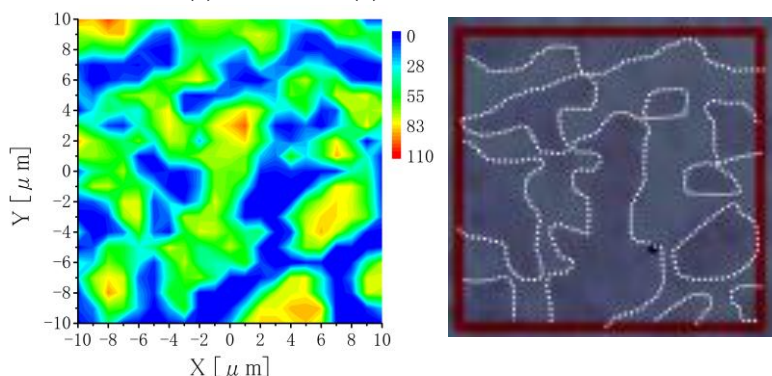


Fig. 2 (a) Raman intensity map of G band of sample. (b) Optical microscope image of the same area as (a). White broken lines highlight contrast of picture.