

Cu 単結晶上におけるグラフェン生成機構

Investigation on formation mechanism of graphene from graphene oxide

東大院新領域¹ 東大院理² ○小幡 誠司¹, 田中 弘成² 斉木 幸一朗^{1,2}

Univ. of Tokyo^{1,2} °Seiji Obata, Hiroshige Tanaka, Koichiro Saiki

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

序) 我々は酸化グラフェン(GO)を原料として Cu 単結晶上にグラフェンの生成に成功し, 前回までの学会で報告してきた[1]. この方法を用いると水素を用いずに, 酸化グラフェン(GO) の形状を保ったままグラフェン化することが可能であり, 位置選択的なグラフェンの成長に適した新たな手法といえる. しかし生成したグラフェンの質が既存の CVD 法で得られたグラフェンに比べると劣っているという課題がある. 生成したグラフェンの質を向上させるためにはこの手法における成長機構の解明が必至となる. そこで今回我々は加熱温度, 加熱時間を変更し, 酸化グラフェンからのグラフェン生成機構について調べたので報告する.

実験) 改良 Hummers 法により作製した GO を予めスパッタ・アニールによって清浄化した Cu 単結晶に Ar 雰囲気中でキャストする. 使用した単結晶は Cu(100), Cu(111), Cu(110)である. その後チャンバー内で加熱を行い, 作製した試料を in situ で STM と XPS 測定を行い局所構造と化学組成について調べた. その後 ex situ で Raman 分光法により膜質を評価し, SEM, AFM, 光学顕微鏡を用いて表面形状等を観察した.

結果) Fig 1 は Cu(110) 上で 1150 K で 30 分間加熱して作製したグラフェンの同一ドメインの光学顕微鏡像と AFM 像である. 光学顕微鏡像でもドメイン内部に皺があることが確認され, さらにグラフェンドメインが浮き上がっているように見える. AFM 像の高さプロファイルから GO の成膜してある場所と Cu が露出している場所で大きく高さが異なっていることがわかる. このことは加熱中に表面の銅原子が熔融し, 蒸発していることや GO の存在が Cu の蒸発を抑制していることを示唆している. またドメイン内の平坦性に着目すると, SiO₂ 上に成膜した GO よりも平坦性が悪いことが分かった. このように加熱中の銅の表面状態や平坦性が生成するグラフェンの質に大きく影響していると考えられる. 当日は加熱時間や加熱温度を変化させた結果を踏まえ, グラフェン生成過程について議論する. [1] 小幡ら 2013 応用物理学会学術講演会 29p G12-10

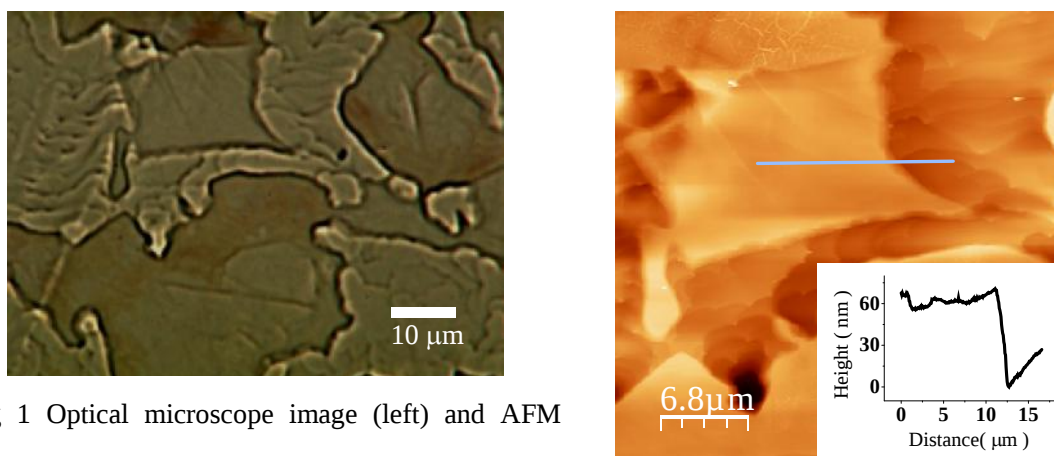


Fig 1 Optical microscope image (left) and AFM image (right) of graphene on Cu (110)