

AFM 電流マッピングによるグラフェンの局所的性質の評価

Local characterization of graphene films using AFM current mapping

横国大工 井辻 宏章, 梶ヶ谷 晋矢, 荻野 俊郎

Yokohama Nat. Univ. Hiroaki Itsuji, Shinya Kajigaya, Toshio Ogino

E-mail: itsuji-hiroaki-rs@ynu.ac.jp

【はじめに】 グラフェンは炭素原子からなる原子 1 層の厚さの六員環の二次元シートであり、電子移動度が極めて高いために高速トランジスタなどへの応用[1]が期待されている。グラフェンの品質評価はラマン分光法や四探針法などによって行われているが、分解能が高い原子間力顕微鏡 (AFM) を用いるとナノスケールでのより局所的な評価が可能となる。近年、化学気相成長法 (CVD法)によって得たグラフェンの主要な課題はしわ (wrinkle) であるという報告[2]があり、その評価が重要である。本研究ではグラフェンのしわなどの局所的性質をAFMの電流マッピングによって評価した。

【実験方法】 CVD 法により Cu 基板上に成長させたグラフェン上にポリマー(PMMA)溶液をスピコートして有機薄膜を形成し、塩化鉄 (III) による銅のエッチング処理を行った。そこで得た試料を洗浄した SiO₂/Si 基板に転写し、アセトンによってポリマーを除去した。グラフェン薄膜の一部に真空蒸着法によって金電極を形成し、銀ペーストにより試料ホルダへの導通を確保して、AFM の電流マッピングによる評価を行った。

【実験結果】 以下にAFMによる測定結果を示す。Fig. 1 (a) は形状像、(b),(c) はそれぞれ摩擦像、電流像である。形状像と電流像の比較によってしわの部分の電流値が高くなっていることが確認できた。これはしわの部分がグラフェンのエッジとして働いたためであると考えられる。また、摩擦像と電流像の比較によりボイドの部分も電流が流れやすいことが確認できるが、これも同様の理由であると考えられる。これらの結果より、AFMの電流マッピングによってしわなどの影響が局所的に評価できるということが示唆された。

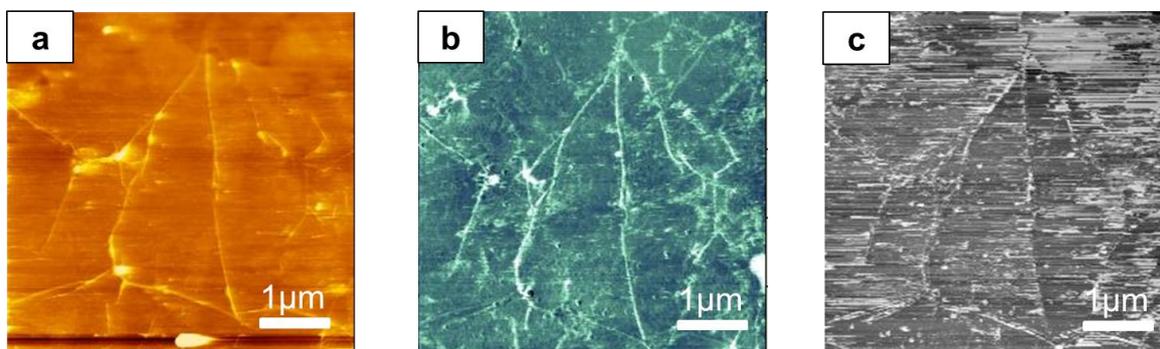


Fig. 1 AFM images of a graphene film:

(a) topography, (b) frictional force, and (c) local current through the tip.

[1] Yanqing Wu *et al.*, *Nano Lett.* **12** (2012) 3063.

[2] Wenjuan Zhu *et al.*, *Nano Lett.* **12** (2012) 3431.