

基板表面修飾による酸化グラフェン薄膜形成制御と銅蒸気還元

Control of Graphene Oxide Film Formation on Surface Modified Substrates and its Reduction with Copper Vapor Catalyst

横国大院工 ○高見俊志, 伊藤智昭, 李世奎, 荻野俊郎

Yokohama Nat. Univ. °Toshiyuki Takami, Tomoaki Ito, Shikui Li, Toshio Ogino

E-mail : takami-toshiyuki-hk@ynu.ac.jp

【はじめに】 グラフェンはその優れた電気特性から透明導電膜としての応用が期待されており、このため大面積かつ高品質なグラフェンの薄膜形成手法の確立が求められている。本研究では基板の表面修飾を用い化学状態を変化させることで、基板全面を被覆する大面積な酸化グラフェン薄膜の形成に成功した。またこれの熱処理（気相還元）時に銅の蒸気を触媒として雰囲気中の炭化水素を活性化状態とし[1]、酸化グラフェンの C-C 結合の効率的な回復を促しグラフェン薄膜の高品質化を試みた。

【実験方法】 SiO_2 基板表面に液相法にて APTES(aminopropyltriethoxysilane)単分子膜を堆積した。次に Modified Hummers 法で作製した酸化グラフェン分散溶液を基板に滴下し、純水中で 60 秒間超音波処理を行った。その後、銅・メタン・水素・アルゴン雰囲気下 $800\text{ }^\circ\text{C}$ で 20 分間基板を熱処理した。還元したグラフェンを原子間力顕微鏡(AFM)及びラマン分光法、X 線光電子分光(XPS)、4 探針法(シート抵抗値)により評価した。

【結果・考察】 Fig. 1 に AFM による酸化グラフェンの測定結果を示す。負に帯電する SiO_2 表面では大きき数 μm の酸化グラフェンの薄片が局所的に形成している。一方正に帯電する APTES 修飾した表面では、基板表面全体を酸化グラフェン薄膜が被覆している様子がわかる。基板表面の帯電状態により酸化グラフェンの吸着挙動が変化し、大面積な酸化グラフェン薄膜形成が可能である。本発表では熱処理(還元)前後の AFM 像、ラマンスペクトル、XPS スペクトル、シート抵抗値について、銅蒸気の有無による効果踏まえつつ報告する。

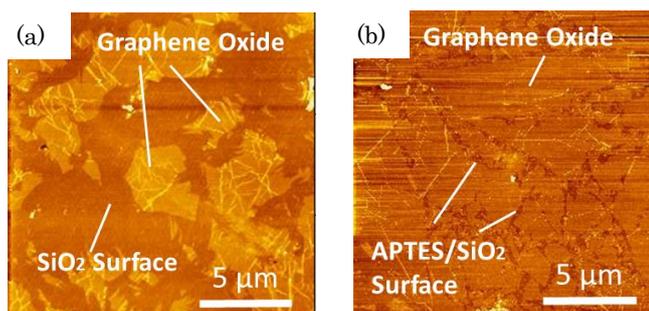


Fig. 1 AFM images of graphene oxide flakes (a) on a SiO_2 surface, and (b) on an APTES/ SiO_2 surface.

[1] P. Y. Teng *et al.*, *Nano Lett.*, **12** (2012) 1379.