

エピタキシャルグラフェン上の吸着水層

Adsorbed water layer on epitaxial graphene

○中村 晃大, 有月 琢哉, 高嶋 和也, 永濱 拓也, 北岡 誠, 大野 恭秀, 永瀬 雅夫 (徳島大工)

○Kohta Nakamura, Takuya Aritsuki, Kazuya Takashima, Takuya Nagahama, Makoto Kitaoka,
Yasuhide Ohno, Masao Nagase (Tokushima Univ.)

E-mail: k_nakamura@ee.tokushima-u.ac.jp

1. はじめに

グラフェンは2次元材料で、化学的に安定、導電率が高いなど優れた特性をもつ。そのため、高性能なデバイス応用が期待されている。デバイスなどの固体表面は、天候や湿度変化などの自然現象で常に水の影響を受けている。また、デバイス分野はもちろん様々な分野において水の特性というのには未知な部分がありグラフェンに関しても研究が進められている。本研究ではSiC上エピタキシャルグラフェンのナノ物性制御、センサ応用の検討のためにグラフェン表面と吸着層(水)との相互作用について探索した。

2. 実験方法

本研究では4H-SiC S.I.(0001)上に1700°C, 10 minでエピタキシャル成長させたグラフェンを試料として用いた。試料を15分間純水洗浄し、吸着層を成長させた。環境制御型プローブ顕微鏡(E-sweep/NanoNavi)を用いてAFM測定(大気@室温)を行った。

3. 結果と考察

図1にグラフェンのAFM形状像を示す。(a)は初期表面、(b)は水洗後の形状像を示している。図1(a)、(b)は共に単層、2層グラフェン領域を含む。初期表面は原子レベルで平坦であるが、水洗後の表面には吸着層の成長が確認できる。吸着層の被膜率は単層、2層領域で異なっており、それぞれ86%、12%となっている。単層グラフェン領域の吸着層は高さ0.33~0.44 nmで層状、2層領域では高さ0.53~0.64 nmで島状構造となっている。図2に吸着層モデルを示す。

水は極性分子であることから、エピタキシャルグラフェン上に静電的に吸着していることが推測できる。各領域における吸着の差異はグラフェン層数による表面電位の違いに起因するものと推測される。

4. まとめ

今回の研究から、エピタキシャルグラフェン上に吸着水層が存在することがわかった。また、グラフェンの電子状態を反映して吸着の形態が異なることがわかった。

本研究の一部は科研費(26289107, 15H03551)の補助を得て行われた。

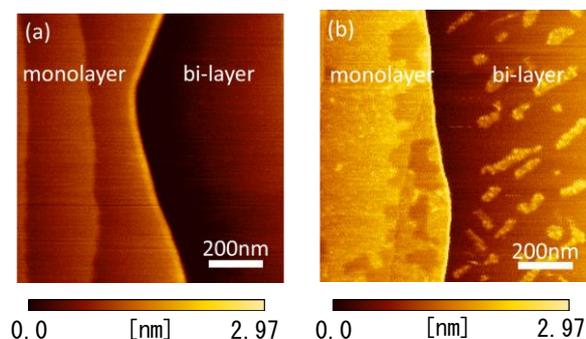


図1 AFM形状像

(a)初期表面 (b)水洗後

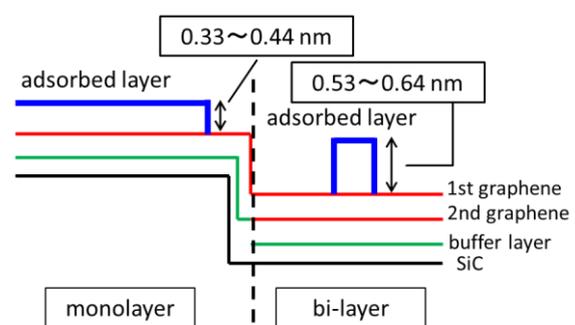


図2 吸着層モデル