

ナノオーダーの周期性を有する 4H-SiC-m 面への グラフェンの直接転写

Graphene transfer on 4H-SiC m-face, periodically ordered in nanoscale

九大工¹, 九大院工², 東大物性研³ (B) 魚谷 亮介¹, (B) 今村 均¹, 梶原 隆司²

アントン ビシコフスキー², 飯盛 拓嗣³, 小森 文夫³, 田中 悟²

Kyushu Univ., Ryosuke Uotani, Hitoshi Imamura, Takashi Kajiwara, Anton Visikovskiy,

Takushi Iimori, Fumio Komori, and Satoru Tanaka

E-mail: stanaka@nucl.kyushu-u.ac.jp

我々は傾斜 SiC(0001)に特有なナノ周期表面構造^[1]を利用した周期ナノリボンの形成^[2]やバンチングファセット上の周期リップルグラフェンの形成や電子状態に関する研究^[3]を行っている。汎用の SiC 熱分解によるエピタキシャルグラフェン形成時には SiC 表面構造の乱れが生じ、高品質なグラフェンナノ構造を形成する際の問題となっている。最近、我々独自の CVD グラフェン成長においては、熱分解時とは異なる(3x3)バッファ層が形成し、free-standing に近いグラフェンが成長するため、剥離転写が容易であることが分かってきた。本研究では、この剥離グラフェンを SiC-m 面へ転写することにより、上述の問題を解決し、corrugation によるグラフェン電子物性の変調を目的としている。

原子レベルで清浄化した SiC(1-100)(m 面)上に単層グラフェンを転写し、UHV 環境において約 1000°Cでのアニールを施した。LEED 像(図 1)より、アニール前(左)にはグラフェンのぼやけたスポットしか見えなかったが、アニール後(右)には、はっきりとしたグラフェンのスポットが現れた。また、アニール前後の顕微ラマンスペクトルの変化を図 2 に示す。G、2D のピーク位置が高波数側へシフトし、D バンドが現れた。これらの結果はアニール前に free-standing に近かったグラフェンが、UHV アニール後には界面からガス・不純物が脱離し m 面と密着したことを示唆している。ラマンで観察されたスペクトルの変化はグラフェンの電子物性変調の可能性も示している。当日は、回転角度を変化させたグラフェン/m 面 SiC の LEED, 顕微ラマン分光等を用いた評価から、グラフェンの電子状態変調について議論を行う予定である。

[1] H. Nagakawa PRL, [2] T. Kajiwara PRB, [3] K. Iyenaga NL T. Seyller et al. Phys. Rev. B 71, 245333 (2005)

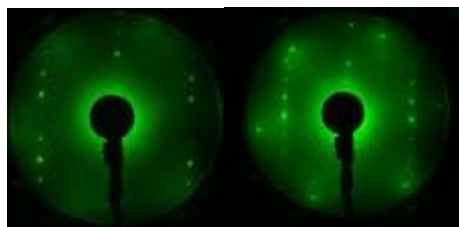


図 1 グラフェン/m 面 SiC の LEED 像。
(左)アニール前 (右)アニール後

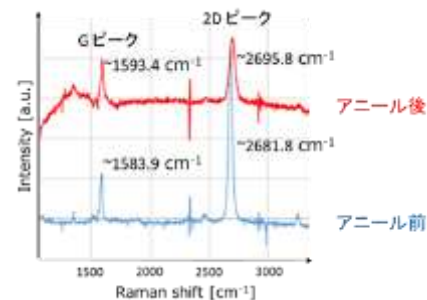


図 2 アニール前後のラマンスペクトル