

表面構造制御SiC上エピタキシャルグラフェン

徳島大学 永瀬研究室

○単結晶単層グラフェン形成

不活性ガス雰囲気中で単結晶SiCを高温で加熱してSiを熱脱離させることによりエピタキシャルグラフェンを形成することが出来る。我々の研究室ではSiC表面構造を精密に制御することにより、試料全面に単結晶単層グラフェンを均一に成長することに成功した。

熱処理過程でSiC表面にはその結晶性を反映してステッパータラス構造が現れる。これまでの検討でステップ高さを1 nm(SiC 4-layer)以下にすることにより単層グラフェンが形成されることが判っている。

○SiCグラフェンの表面形状

加熱条件を最適化することにより、すべてのステップ高さを0.5 nmに制御した表面上にグラフェンを形成することが可能である。図1 (a)の走査プローブ顕微鏡(SPM: Scanning Probe Microscopy)の形状像に示すように、良く整ったステップ構造上にグラフェンを作製すること

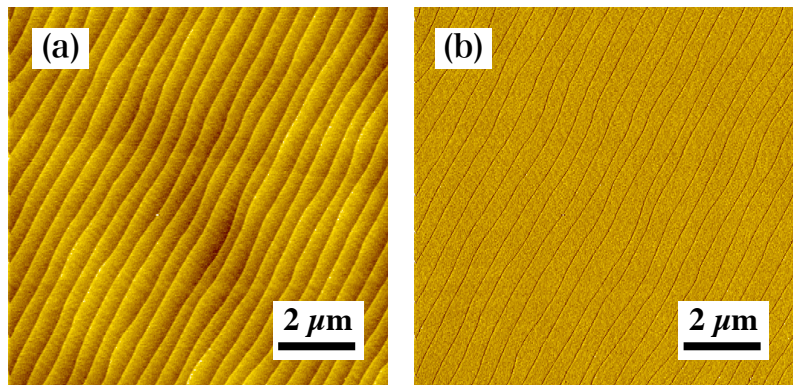


図1 SiC上グラフェンのSPM像 (a)形状像、(b)位相像

が出来ると。図1 (b)の位相像ではステップ端以外のコントラストは観察されず、すべての領域が単層グラフェンで覆われていることが判る。

ステッパータラス構造はSiC基板の結晶構造により規定されているため、正確な高さ標準となり得る。図2に試料表面の高さプロファイルと高さヒストグラムを示す。すべてのステップの高さがSiC結晶2層分に相当する0.5 nmとなっている。

○グラフェン標準試料

試料表面がグラフェンで覆われているため酸化等による劣化の心配はない。耐久性の高い原子オーダーの高さ標準試料として用いることが可能である。

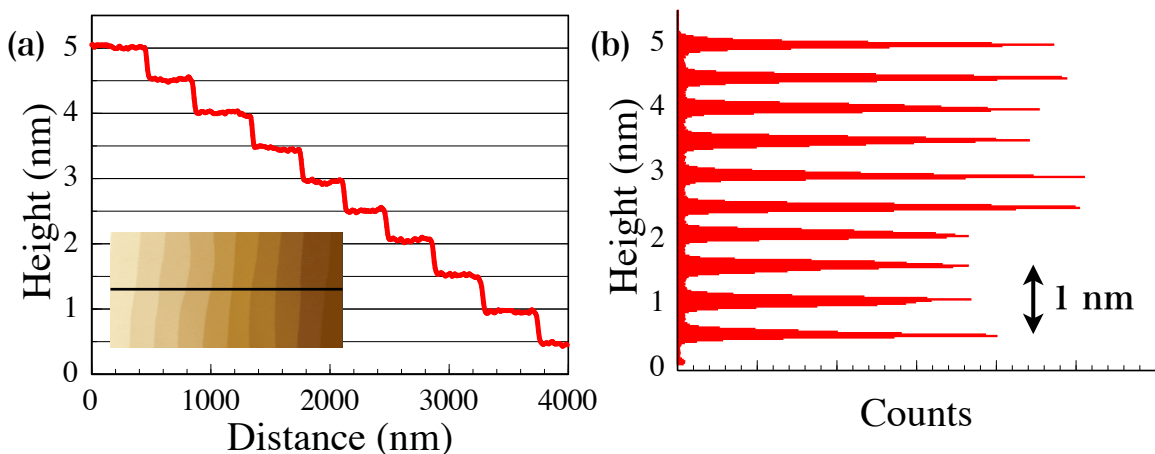


図2 (a)高さプロファイル、(b)高さヒストグラム