

SiC 劈開面の熱分解による異方性グラフェン構造

Anisotropic graphene structure by thermal decomposition of cleaved SiC surfaces

高崎 友也, 塩路 淳, [○]梶原 隆司, Anton Visikovskiy, 田中 悟

(九大院工)

T. Takasaki¹, A. Shioji, [○]T. Kajiwara, A. Visikovskiy, S. Tanaka (Kyushu Univ.)

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

はじめに

SiC 表面には熱分解により高品質なグラフェンが形成されることが知られている。これまでにウエハとして標準の(0001)に関する研究が多くなされているが、非対称面や非極性面などに関する研究はほとんどない。機械加工によって得られた(11-20)面上の熱分解に関する報告[1]がなされているが、加工面であることからステップや他の欠陥の影響を受けている可能性があり、グラフェンの成長物理を議論するに至っていない。我々はSiCの劈開性を利用し、劈開によって原子レベルで平坦な(1-100)および(11-20)面を得ることにより、非(0001)面上の熱分解グラフェンの構造・物性を評価することを目指している。

実験および結果

4Hおよび6H-SiC(0001)基板を劈開するとその断面は劈開方向によって(1-100)あるいは(11-20)面となる。劈開後の表面はAFM観察によれば、表面粗さは非常に小さいが、ステップは観察されなかった。更に高温水素ガスエッチングを施すと図1((11-20)面)に示すように明瞭なステップ構造が観察された。ステップ高さは約0.25nmであるが、ステップ構造の詳細はまだわかっていない。今後STM観察を行い明らかにしていく予定である。(1-100)面も同様な結果を示した。

その後、水素エッチングした基板をAr 0.5atm雰囲気中で1700°Cで加熱することによって、熱分解グラフェンを形成した。図2に(11-20)面のAFM観察結果を示す。白い部分にのみグラフェンが形成していることを顕微ラマン分光によって確認した。いずれの部分のグラフェンも[1-100]方向に沿って非常に異方性のある構造を示しており、(11-20)劈開面の有する(非)対称性により誘起されたか、図1に見られたステップに起因するかは、現状では不明であるが、今後SiCステップ構造とグラフェン形成位置の相関を明らかにすることにより、形成機構が議論できると思われる。このような大きな異方性成長はグラフェンナノリボン構造形成へと応用可能である。当日は成長機構と詳細構造およびラマン分光特性について述べる予定である。

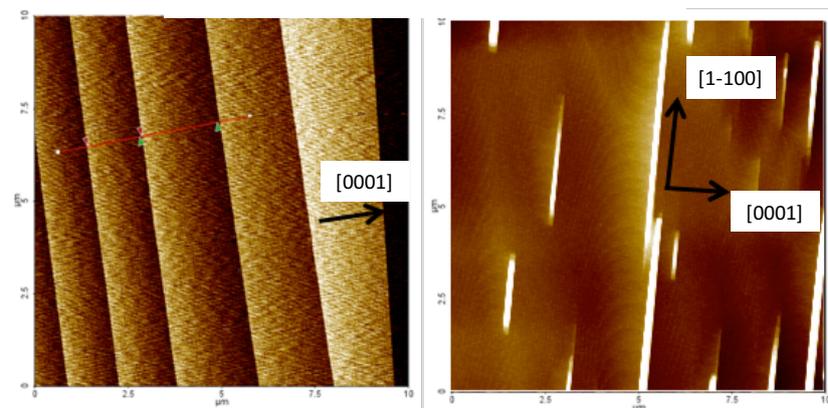


図1 水素エッチング後の(11-20)劈開面のAFM像 (10x10 μ m)

図2 (11-20)劈開面の熱分解後のAFM像 (10x10 μ m)

文献 [1] M. Ostler *et al.*, Phys. Rev. B **88**, 085408 (2013)