

## SiC 上成長擬似フリースタンディンググラフェンの conductive AFM 測定

## Conductive AFM measurements of quasi-free standing epitaxial graphene on SiC

NTT 物性基礎研<sup>1</sup>, 長岡技科大<sup>2</sup>○高瀬恵子<sup>1</sup>, Tran Minh Tien<sup>1,2</sup>, 古川一暁<sup>1</sup>, 高村真琴<sup>1</sup>, 日比野浩樹<sup>1</sup>NTT Basic Research Laboratories<sup>1</sup>, Nagaoka Univ.<sup>2</sup>○Keiko Takase<sup>1</sup>, Tran Min Tien<sup>1,2</sup>,Kazuaki Furukawa<sup>1</sup>, Makoto Takamura<sup>1</sup> and Hiroki Hibino<sup>1</sup>

E-mail: takase.keiko@lab.ntt.co.jp

SiC 上に成長したグラフェンでは、SiC の熱分解後に適切な水素処理を行うことで、グラフェン直下の SiC ダングリングボンドが終端される。この方法により得られるグラフェンは基板の影響が小さくなるため、擬似フリースタンディンググラフェンと呼ばれており、大面積成長可能な高移動度グラフェン試料として期待されている。最近、水素処理温度を高温 (900~1200°C) にすると、擬似フリースタンディンググラフェンが基板上に大面積で作製できるものの、試料の移動度は低下することが分かった [1]。この一因として、グラフェン試料面内のナノスケールの構造不均一性が挙げられる。本研究では、conductive AFM 測定を行い、グラフェン試料面内の構造不均一性と電流特性の相関を評価した。

試料には、900~1000°Cで水素処理して得られた一層の擬似フリースタンディンググラフェンを用いた。測定は、トポグラフと電流像が同時測定できる Bruker 社製の AFM で行った。

図 1(a)に AFM で測定したトポグラフを示す。平坦な SiC テラス内に、三回対称、あるいは直線状に伸びた ridge 部分が観測される。図 1(a), (c)に示すように、長さは数  $\mu\text{m}$  程度、高さは 1-3 nm 程度である。このような ridge 構造は水素処理温度が高温 (900~1200°C) のときに観測され、低温 (600°C程度) では観測されない。図 1(b)は、チップバイアス 2.5 V において、トポグラフと同時測定した二次元電流マップである。ridge 部分が明るくなり、面内に広がる一層の擬似フリースタンディンググラフェンよりも電流が流れることが分かる。図 1(d)に示されるように、電流値は 10 倍以上大きい。

この結果は、ナノメートルオーダーの ridge 構造により電気信号を制御する新規電子デバイスの創出に役立つ可能性があると同時に、conductive AFM が大面積高移動度グラフェンの実現に重要な評価手法となり得ることを示す。

[1] 高村真琴ら. 応用物理学会 2014 年春季大会 18p-E2-3

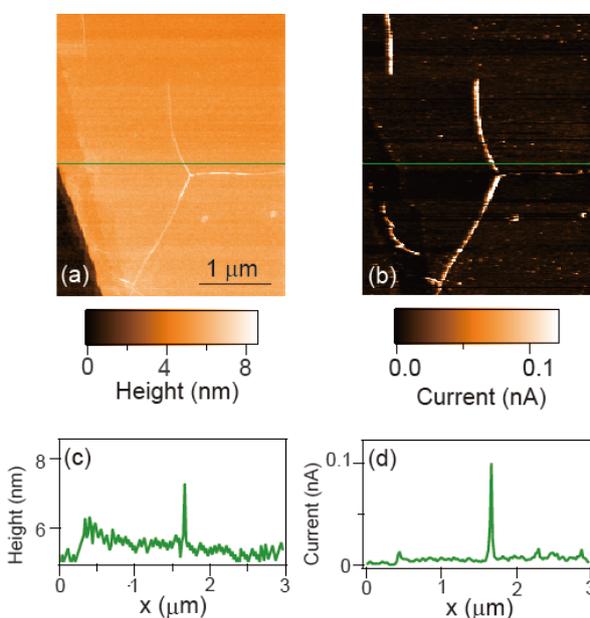


Fig. 1 (a) a topograph and (b) a current map of quasi-free standing graphene on SiC. The applied bias voltage is 2.5 V. (c) and (d) a line profile of the topograph and the current map shown in (a) and (b), respectively.