

SiC 上グラフェン量子ドットの作製と特性評価

Fabrication and Characterization of Graphene Quantum Dots on SiC

名大院工¹, 名大エコ² [○]中野さつき¹, 乗松航¹, 楠美智子^{1,2}

Nagoya Univ.¹, Nagoya Univ. EcoTopia.², [○]Satsuki Nakano¹, Wataru Norimatsu¹, Michiko Kusunoki^{1,2}

Email: nakano.satsuki@j.mbox.nagoya-u.ac.jp

〈はじめに〉グラフェンは炭素原子1層分厚さの二次元ナノカーボン材料であり、非常に優れた電氣的、機械的、化学的特性を有する物質である。しかし、バンドギャップを持たないことが、半導体デバイスへの応用への課題である。近年、グラフェンにバンドギャップを導入するために、グラフェンのナノサイズ化が行われている。実際に、[1-100]方向に4°の傾斜角をもつSiC基板上に作製した10nm幅のグラフェンナノリボンでは、K点にバンドギャップが観察されたことが報告されている[1]。また、グラフェン量子ドットでも、サイズに依存したバンドギャップを持つ可能性が示唆されており、可視光域での発光特性が報告されている[2]。しかし、これまで報告されている作製手法は、酸化・還元反応やエッチングを利用したトップダウン方式が主流であり、グラフェンエッジの損傷や、表面の酸化修飾が懸念される。そこで本研究では、SiCの熱分解を利用し、グラフェン核発生の増大、成長の極端な抑制により、SiC基板上への高密度グラフェン量子ドットの作製を試みた。さらにその特性評価を行ったので、得られた結果を報告する。

〈実験方法〉[1-100]方向に4°、8°の傾斜角をもつ4H-SiCの表面に化学的機械研磨を施し、弗酸洗浄をしたのち、アルゴン雰囲気中、1475℃で5分間加熱を行った。得られた試料を、原子間力顕微鏡 (AFM)、透過型電子顕微鏡 (TEM)、Raman分光法により観察を行った。

〈結果と考察〉Fig. 1に示すAFM像より、10nm程度の幅のドット状コントラストが、SiC基板上のステップに沿って高密度に成長していることが確認される。また、Raman分光法により、グラフェン由来のG、D、2Dピークを確認した。したがって、SiC基板上グラフェン量子ドット (GQDs) の作製に成功したことが示唆される。さらに、フォトルミネッセンスによる発光特性を確認したため、その解析結果を会場にて報告する。

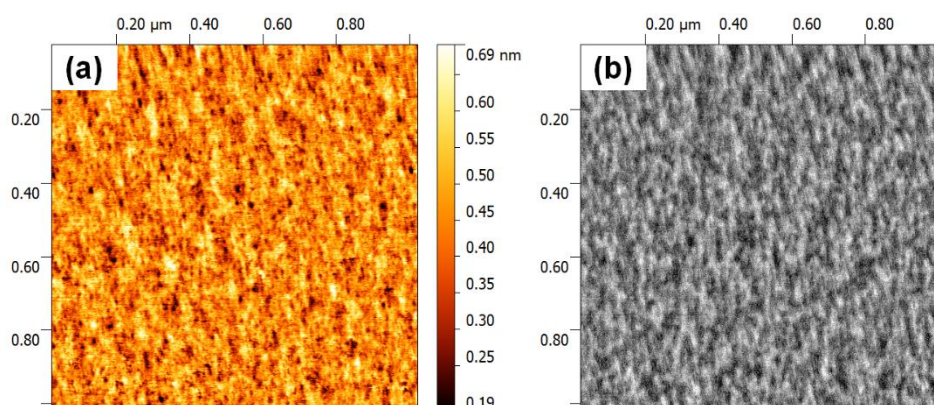


Fig. 1 AFM (a) topographic, (b) phase images of GQDs on SiC heated at 1475℃ for 5min in Ar atmosphere.

[1] T. Kajiwara et al., *Phys. Rev. B*, **87**, 121407 (2013). [2] D. Y. Pan et al., *Adv. Mater.*, **22**, 734 (2010).