

SiC 上グラフェンのダメージフリー転写

Damage-free transfer of graphene grown on SiC

NTT 物性基礎研 田邊真一, 古川一暁, 日比野浩樹

NTT Basic Research Labs., Shinichi Tanabe, Kazuaki Furukawa, and Hiroki Hibino

E-mail: tanabe.shinichi@lab.ntt.co.jp

【はじめに】SiC(0001)の熱分解で得られる高品質かつ大面積な単層エピタキシャルグラフェンは、転写不要で SiC 上にグラフェン素子を作り込める反面、任意基板への転写が困難であるため、その活用範囲が SiC 上に限定されている。SiC 上グラフェン表面に金属薄膜を形成し、グラフェン/金属薄膜を SiC から剥離することで転写する研究例は複数あるが、転写したグラフェンのラマンスペクトルは欠陥由来の D バンドの強度が大きく、転写方法の改善が求められている。今回、SiC 上グラフェンを少ないダメージで転写する方法を確立したので報告する。

【実験方法】本研究では、バッファ層を形成した SiC(0001)を水素終端して得られるグラフェンを使用し、任意基板として熱酸化膜付きの Si 基板を採用した。グラフェンの作製条件は Ref. 1 とほぼ同じである。このグラフェン表面に、水溶性ポリマーであるポリビニルアルコール(PVA)をスピコートし、75°Cで加熱することで固化した。次に PVA 上に Ni(約 90 nm)を形成し、粘着テープを貼った[Fig. 1(a)]。その後、グラフェン/PVA/Ni/粘着テープを機械的に剥離し[Fig. 1(b)]、グラフェン側を Si 基板に向けて押さえ付けた。最後に 50°C以上の純水に約 2 時間浸すと[Fig. 1(c)]、PVA が溶解してグラフェンのみが Si 基板上に残った[Fig. 1(d)]。

【結果・考察】 Fig. 2(a)に Si 基板に転写したグラフェンの光学顕微鏡像を示す。数十～数百 μm^2 のグラフェンが Si 基板に多数転写できている。転写前後のラマン測定結果を比較すると、転写による D バンド強度の増加は限定的であった[Fig. 2(b)]。また、対照実験として PVA が無い条件で転写したグラフェンの D バンド強度に比べて極めて小さかった。転写後の AFM 観察ではグラフェン表面に残存物がほぼ無いことを確認した。以上から、本手法を用いると SiC 上グラフェンを少ないダメージで転写できることが実証された。本手法を最適化することによって、高品質かつ大面積な SiC 上グラフェンを任意基板で活用できることが期待される。

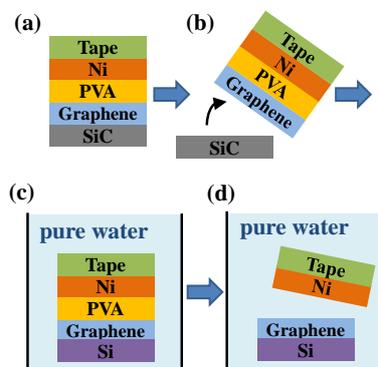


Fig. 1 Schematic of the transfer process.

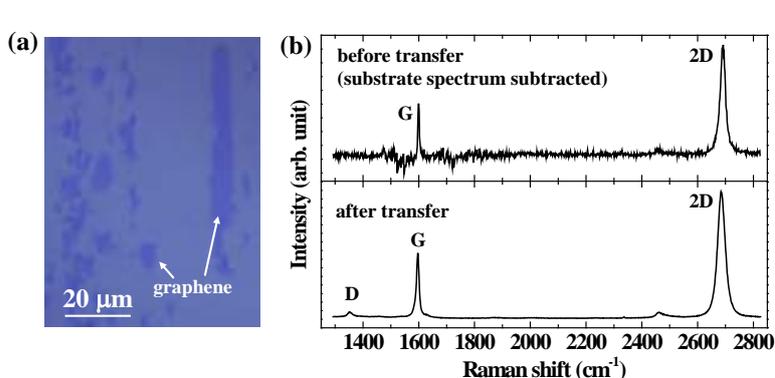


Fig. 2 (a) Optical-microscope image of transferred graphene. (b) Typical Raman spectra of QFMLG before and after the transfer

【参考文献】 [1] S. Tanabe *et al.*, Appl. Phys. Express 5 (2012) 125101.