プラズマ CVD グラフェン/*h*-BN 積層構造の移動度及びラマン分光評価

Evaluation of mobility and Raman spectroscopy for plasma CVD graphene on HTHP *h*-BN

○沖川 侑揮,[1] 山田 貴壽,[1] 長谷川 雅考,[1] 渡邊 賢司,[2] 谷口 尚 [2]
[1] 産業技術総合研究所，[2] 物質･材料研究機構
○Y. Okigawa,[1] T. Yamada,[1] M. Hasegawa, [1] K. Watanabe,[2] and T. Taniguchi[2]
[1]AIST, [2]NIMS, E-mail: okigawa.yuki@aist.go.jp

【はじめに】

プラズマ CVD によりグラフェンの大面積・高速成膜可能である。プラズマ CVD で合成されたグラフェンの電子素子応用の検討に向けて、プラズマ CVD グラフェン/高温高圧合成 *h*-BN(HTHP *h*-BN)積層構造を転写により形成し、移動度及びラマン分光評価を行い、熱 CVD グラフェン/HTHP *h*-BN[1]と比較した。

【実験方法】

SiO_2/p^+-Si(SiO_2 = 100 nm)基板上に HTHP *h*-BN を機械剥離法にて転写した。その基板全面に、PMMA を用いてプラズマ CVD グラフェン（多結晶膜）を純水中で転写した。なお触媒金属である銅は過硫酸アンモニウム水溶液によりエッチングした。HTHP *h*-BN 上に転写されたグラフェン上に 4 端子素子を形成した。チャネル長及びチャネル幅は、それぞれ 1.0 及び 1.8 μm である。真空中室温にてシート抵抗－ゲート・ソース電圧特性の測定を行い、両極性伝導を確認した。電界効果移動度は相互コンダクタンスから算出した。4 端子素子のチャネル領域をラマン分光法(λ = 488 nm、ϕ = 0.7 μm)により測定し、グラフェン/ HTHP *h*-BN の結晶評価を行った。

【実験結果および考察】

図 1 に電子の電界効果移動度とラマン分光法で得られた 2D バンドと G バンドの強度比（I_{2D}/I_G）の関係を示す。なお、熱 CVD グラフェン/HTHP *h*-BN 積層構造の結果を参照として挿入した。熱 CVD グラフェンでは、I_{2D}/I_G の増加と共に移動度が増加しているが、プラズマ CVD グラフェンでは、そのような傾向が得られなかった。これらの結果がグラフェン合成手法の違いを反映しているかどうか、グラフェン/*h*-BN に対するラマンスペクトルの更なる解析や、表面形態と電界効果移動度の関係について、現在調べている。

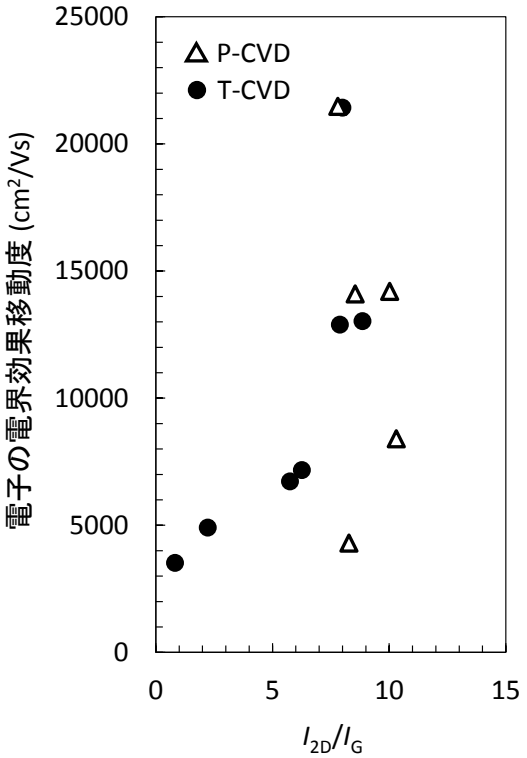

図 1 電子の電界効果移動度と I_{2D}/I_G 比
△プラズマ CVD, ●熱 CVD

【謝辞】本研究は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務（P16010）で得られた結果である。産総研ナノプロセシング施設の支援を受けて 4 端子素子構造の形成を実施した。

【参考文献】

[1] 沖川侑揮他 2018 年 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会(19p-311-3)