

SiC 上グラフェンのラマンスペクトル測定における基板効果の評価

Evaluation of substrate effect on Raman spectrum of graphene on SiC

徳島大工, °岩田 義之, 岩本 篤, 井口 宗明, 永瀬 雅夫

Univ. of Tokushima , °Yoshiyuki Iwata, Atsushi Iwamoto, Muneaki Iguchi, Masao Nagase

iwata@ee.tokushima-u.ac.jp, nagase@ee.tokushima-u.ac.jp

1. はじめに

我々は、高品質な SiC 上エピタキシャルグラフェンの作製技術の研究を行っている。ラマン分光器はグラフェンの評価には欠かせない技術であるが、SiC 上グラフェンにはグラフェン由来のラマンスペクトルのみではなく、基板の影響による様々なスペクトルが混在している。グラフェン由来のスペクトルのみを抽出することができればより正確なラマン分光器を用いた解析ができる。今回は SiC 上グラフェンのラマンスペクトルに対する、基板 SiC のスペクトルの効果を明らかにするためにラマン分光器のレーザー焦点高さに対する SiC 上グラフェンのラマンスペクトル強度を測定した。

2. 実験方法

4H-SiC 上に Ar 中熱処理(1625°C, 100Tr)で形成したエピタキシャルグラフェンを試料として用いた。SiC に由来するピーク(SiC: 1518cm⁻¹)とグラフェンに由来するピーク(G: 1611cm⁻¹, 2D: 2730cm⁻¹)位置の強度の焦点高さ依存性を測定した。レーザー焦点位置を z=0 として、焦点の高さを z=±10[μm]の範囲で変化させた。

3. 結果と考察

図 1 に SiC 上グラフェンのラマンスペクトル, および, SiC 基板のラマンスペクトルを示す。各波数(■:1518cm⁻¹, ▲:1611cm⁻¹, ◆:2730cm⁻¹)位置でのスペクトル強度の焦点高さ依存性を図 2 に示す。グラファイト 2D 位置でのスペクトル強度の焦点高さ依存性は、2 次元材料であることから、レーザーの強度プロファイルを反映し焦点位置で極大となる。本実験ではローレンツ分布に近似できた(図 2 中実線)。一方 SiC 基板に由来するピーク強度(■)は、レーザー強度の累積分布となる。G ピーク位置(▲)ではグラフェンに由来するラマン成分に基板効果が畳量するために規格化強度は SiC 基板に由来するピークと比較して大きくなる。グラフェン G ピークのスペクトル強度(▲)から基板効果(■)を差し引くと図 3 に示すようにローレンツ分布と近似できるスペクトル強度を取り出すことができる(●)。

このようにスペクトル強度の高さ依存性を調べることにより基板効果を除去することが可能であることが明らかとなった。

本研究の一部は科研費(22310086,21246006)の補助を受けて行われた。

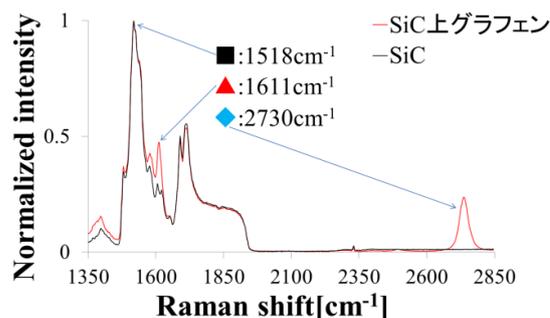


図 1 SiC と SiC 上グラフェンのラマンスペクトル

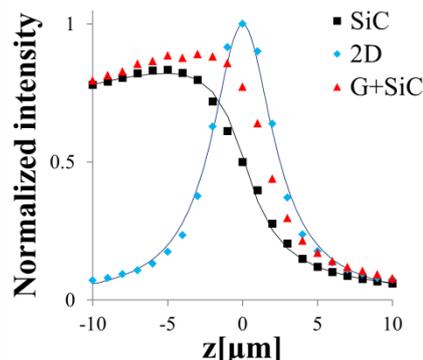


図 2 ラマンスペクトル強度の焦点高さ依存性

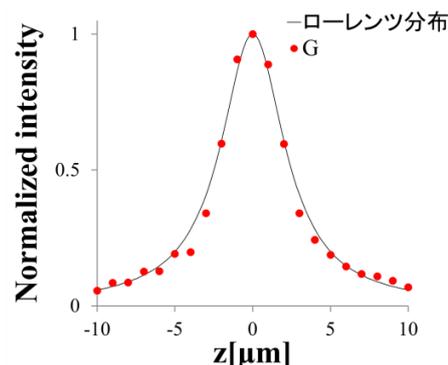


図 3 グラフェン G ピーク強度の焦点高さ依存性