

石英基板上へのグラフェンの低温合成

Low temperature growth of graphene on quartz substrates

アルバック未来研 ○中野 美尚, 福田 義朗、浮島 禎之、塚原 尚希

ULVAC, °Haruhisa Nakano, Yoshiaki Fukuda, Sadayuki Ukishima, Naoki Tsukahara

E-mail: haruhisa_nakano@ulvac.com

【はじめに】現在、LED 作製用の基板としてサファイヤ単結晶基板が使用されている。これは、GaN の結晶成長に必要なためである。一方で、グラフェンを下地として使用することで非晶質の基板上に GaN の結晶成長が可能なが報告されている[1,2]。我々は、スパッタによる GaN の低温成長を試みており、その基板として安価なガラスなどの低融点非晶質基板を使用可能とするため、下地としてのグラフェンの低温合成を行っており、その結果について報告する。

【実験方法】基板には合成石英基板を用いた。触媒として Fe または Ni を蒸着により成膜した。グラフェンの合成は窒素ガスで希釈したアセチレンまたはメタンを原料とした熱 CVD 法により行った。合成条件は 1000Pa、550°C で 60 分とし、水素還元をした後、原料ガスを供給して表面にグラフェンを合成した。

【結果】Fig1 は Fe:100nm、Ni:100nm、Ni:500nm を触媒とし、メタンとアセチレンを原料として得られたグラフェンのラマンスペクトルである。いずれも G バンド(1580cm^{-1})と 2D バンド(2700cm^{-1})が観察され、グラフェンが合成されていることが確認できた。G バンドと 2D バンドの強度比から数十層であると推測できる。いずれの基板も D バンド(1350cm^{-1})が観察されることから、欠陥が多いことが分かる。また、アセチレンと比較するとメタンを原料とした方が、また、Ni:100nm よりも 500nm の方が D バンドが大きく、欠陥が多いことが分かる。比較のため 1000°C で Ni:500nm の触媒で成長させた基板では D バンドは観察されず、G と 2D バンドのみ観察された(非掲載)。このことから、低温成長では触媒の結晶サイズが大きく成長せず、グラフェンの結晶サイズが小さいために D バンドが観察されることが考えられる。場所を変えて十数程度ラマン測定を行ったところ、G/2D の比が 2~5 の範囲で変動する程度の違いがあったが、2D が観察されない場所などは無く、比較的均質な膜が得られていることが確認できた。

今回合成したグラフェン上への GaN の成膜結果については当日報告する。

[1] J.W. Shon *et al.*, Sci. Rep., **4**, 5325 (2014).

[2] 小林 広師 他、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 7p-A301-2 (2017).

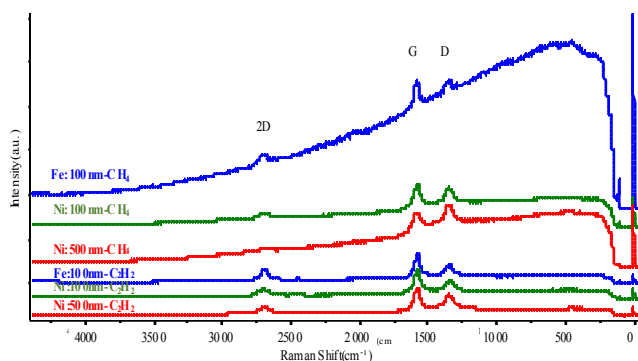


Fig.1 Raman Spectra of Graphene growth at 550°C on Fe:100nm, Ni:100nm and 500nm / quartz substrates using CH₄ and C₂H₄.