

アルコール CVD 法を用いた GaN 上への酸化グラフェン成長

Direct growth of graphene oxide on GaN using Alcohol CVD

立命館大 理工 藪田翔平, °河瀬流星, 荒木 努, 毛利 真一郎

Ritsumeikan Univ., Shohei Yabuta, °Ryusei Kawase, Tsutomu Araki, Shinichiro Mouri

E-mail: re0015px@ed.ritsumei.ac.jp

近年、窒化ガリウム (GaN) とグラフェンを接合することで、ショットキーダイオードなどの光・電子デバイスに応用する研究が進められている[1-3]。しかし、現状の手法では、グラフェンの転写プロセス時にレジストなどが残留物として残り、接合特性を悪化させることが懸念されている。そこで、我々は、アルコール CVD 法を用いた GaN 基板上へのグラフェン直接成長を目指している。前回、ラマン分光の観測結果から、950°Cでグラフェン構造を有する薄膜を成長できることを報告した[4]。今回は、2800 cm⁻¹ から 3300 cm⁻¹ の高波数領域でのラマンスペクトルを詳細に測定・解析し、その構造の詳細について検討を行った。

基板には GaN(0001)テンプレート (GaN/sapphire : NTT-AT Co.) を使用した。キャリアガスにはアルゴンガス、エッチングガスとして窒素を使用し、炭素源にはエタノールを用いた。基板温度は 950°Cで、40 分間成長を行った。

Fig. 1 に GaN 上に成長したグラフェン薄膜のラマンスペクトルを示す。D、G、2D ピークとともに、D*や D'', D+D', 2D'などのピークが観測されており、酸化グラフェンのラマンスペクトルと類似している[5]。そこで、成長した試料に対して還元処理を試みた。Fig. 2 はアルゴン水素(3%)雰囲気化で 2 時間アニールした前後のラマンスペクトルである。アニール後は D/G 比がわずかに改善されており、還元効果が確認できる。これらの結果から、作成した試料は、酸化グラフェンであると推測される。炭素源のエタノールに含まれる酸素原子やヒドロキシ基が、炭素欠陥と結合して酸化グラフェンが形成されたのだと考えられる。

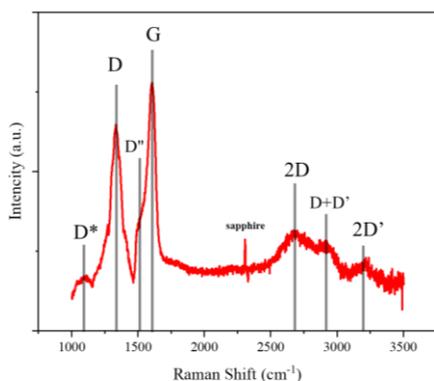


Fig. 1 Raman spectrum of graphitic structure grown on GaN by alcohol CVD.

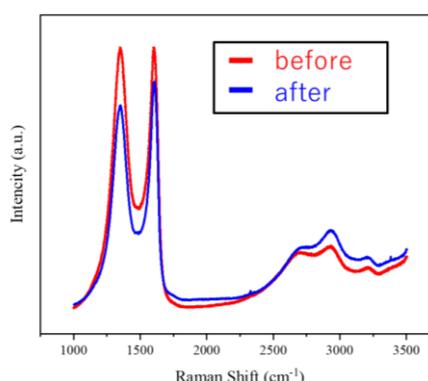


Fig. 2 Raman spectrum the grown sample before (red) after Ar/H₂ reduction process.

[1] G. Jo *et al.*, *Nanotechnology*.**21**,175201 (2010). [2] S. Tongay *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **99**, 102102 (2011).

[3] Z. Yan *et al.*, *Nature Commun.***3**,827 (2012). [4] 藪田他、第 68 回応用物理学会学術講演会 19p-P02-8 (2021).

[5] David Lopez-Díaz, *et al.*, *J Phys Chem C*.**121**,20489 (2017).

謝辞 本研究の一部は、科研費#21H01017,#21K18913 の助成を受けて行われた。