

アルコール CVD 法を用いた GaN 上へのグラフェン直接成長

Direct growth of graphene on GaN using Alcohol CVD

立命館大 理工 ○藪田翔平, 毛利 真一郎, 荒木 努

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

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

近年、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、現状では、金属箔上に結晶成長したグラフェンを化合物半導体基板上に転写するプロセスを必要とするため、その過程での残留物がデバイス性能に悪影響を及ぼすことが懸念されている。そこで、本研究では、アルコール CVD 法を用いて GaN 基板上に直接グラフェン成長を試みた。使用した基板は GaN(0001)テンプレート (GaN/sapphire) と GaN テンプレートを銅箔で包んだもの 2 種類使用した。キャリアガスにはアルゴン、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。成長後、ラマン分光装置、SEM、光学顕微鏡にて評価を行った。基板温度を 950°C とし、40 分間成長を行ったサンプルの光学顕微鏡像を(Fig.1)に示す。基板のほぼ全面に膜が成長しており、膜が成長しておらず基板が露出している箇所とコントラストに差があることが確認できる。



Fig.1 Optical microscope image of graphene grown on GaN

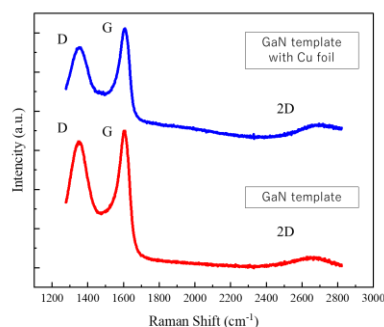


Fig.2 Raman spectrum after graphene growth

基板ごとのラマンスペクトル(Fig.2)で示すように D、G、2D バンドがありグラフェン構造の成長が確認できる。G バンドシフト位置が 1601 cm⁻¹ であることに加え、2D バンドが低いことから多層グラフェンが生成していることがわかる[4-6]。

また、銅箔を使用することによりグラフェン構造の欠陥や乱れに起因する D モードを相対的に抑えることができた。これは、銅箔から蒸発した銅による触媒効果により、基板表面のアモルファス構造の形成が抑制できた結果、D モードが小さくなったと考えている。講演では、成長したグラフェンの評価を踏まえ、高品質グラフェンの成長へ向けた検討結果について報告する。

[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 Communications.3, 827 (2012)

[4] A. C. Ferrari *et al.*, Phys. Rev. Lett. 97, 187401(2006)

[5] D.L. Silva *et al.*, Carbon.161,181(2020)

[6] F. Ghaemi *et al.*, Chem Intermed.43,4981 (2017)