

RF-MBE 法を用いた GaN のリモートホモエピタキシャル成長

Remote homoepitaxial growth of GaN using RF-MBE

立命館大 理工 °大江 佑京, 毛利 真一郎, 名西 徳之, 荒木 努

Ritsumeikan Univ., °Ukyo Ooe, Shinichiro Mouri, Yasushi Nanishi, Tsutomu Araki

E-mail: re0069eh@ed.ritsumei.ac.jp

機械剥離可能で良質な単結晶が得られるという期待から、グラフェン上に窒化物半導体を成長する研究が進められている^[1,2]。一方、単原子層材料であるグラフェンを緩衝層として利用することで、疑似的なホモエピタキシー（リモートホモエピタキシー）が可能となり、基板と同等の品質の剥離可能結晶が得られることが、GaAs 等で示されている^[3]。我々は、この手法を、窒化物半導体結晶成長へ応用することを目指しており、これまで、ECR-MBE 法を用いて GaN(0001)テンプレート基板上に転写した単層グラフェン上に GaN 薄膜が成長可能であることを報告してきた^[4]。本研究では、結晶成長中のグラフェンへのダメージ軽減を目指し、ECR-MBE 法に比べてイオン生成効率が低く、ラジカル成分の多い RF-MBE 法を用いた GaN 薄膜のホモエピタキシーを試みた。

基板として、CVD 法で成長した単層グラフェンを、GaN(0001)テンプレート基板へ転写したものをを用いた。基板温度を 750°C とし、DERI 法^[5]によって 60 分間成長した GaN 結晶の SEM 像を、図 1(a)に示す。拡大図 (Fig. 1(b)) に示すように、粒径 100 nm~300 nm の微結晶が成長していることがわかる。一部では、微結晶が合体し膜状に成長した領域も見られた。これらの結晶は、熱剥離テープを用いることで剥離・転写が可能である。このことは、ECR-MBE 法に比べ、グラフェンへのダングリングボンドや窒素置換サイトの挿入が抑制されていることを示唆する。講演では、成長後のグラフェンや成長した結晶の評価を踏まえ、高品質薄膜成長へ向けた検討を行う。

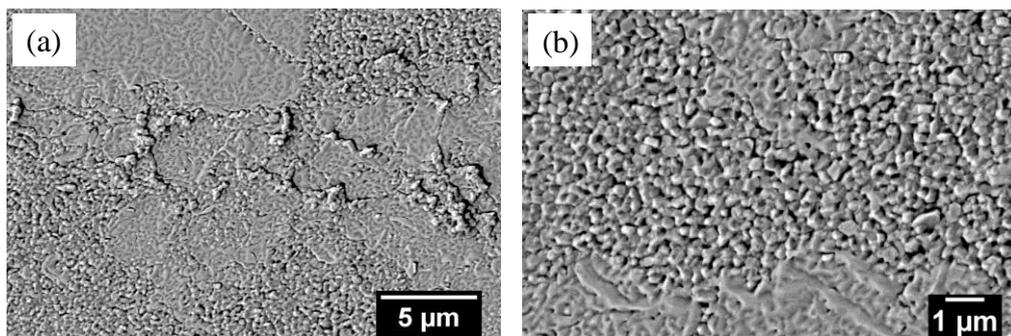


Fig.1(a) The SEM image of GaN crystals grown on graphene for 60 min by RF-MBE

(b) The magnified image

[1] J. W. Shon et al., Appl. Phys. Exp. **7**, 085502 (2014).

[2] T. Araki et al., Appl. Phys. Exp. **7**, 071001 (2014).

[3] Y. Kim et al., Nature **544**, 7650 (2017).

[4] 大江 佑京 他、第 79 回応用物理学会秋季学術講演会 18a-146-12

[5] T. Yamaguchi, et al. Appl. Phys. Exp. **2**, 051001 (2009).

謝辞：本研究の一部は、科研費#15H03559, #16H03860, #16H06415, #18H04294 及び住友財団基礎科学研究助成、村田学術振興財団研究助成、池谷科学技術振興財団研究助成を受けて行われた。