

グラフェン上規則配列 InGaN/GaN ナノコラム

Ordered InGaN/GaN nanocolumns on graphene

1.上智大, 2.上智ナノテック研究センター ○今野 裕太¹, 岸野 克巳^{1,2*}

1. Sophia Univ., 2. Sophia Nanotech. Research Center ○Yuta Konno¹, Katsumi Kishino^{1,2*}

*E-mail: kishino@sophia.ac.jp

はじめに：単層グラフェンは原子 1 層分の厚さの炭素原子のシートであり、高キャリア移動度、高導電率などの魅力的な物性を持ち、結晶成長における核形成層としての研究も進展している^[1]。これまでに我々は AlN バッファ膜及び GaN バッファ膜を導入することで、グラフェン/SiO₂ 上に規則配列 GaN ナノコラムを実現している^[2,3]。本報告では、同一のグラフェン/SiO₂ 基板上に波長 468~599 nm にわたる多色発光の規則配列 InGaN/GaN ナノコラムを実現したので報告する。

実験結果：Si(100)基板に熱酸化膜 SiO₂ を 100 nm 成膜し、CVD 単層グラフェンを転写した基板上に、反応性プラズマ蒸着法を用いて AlN バッファ膜を 25 nm 成膜した後に、RF-MBE 法を用いて GaN バッファ膜を成長した。GaN バッファ膜上に Ti を 5 nm 蒸着し、電子線リソグラフィを用いてレジストをパターンニングした後、ドライエッチングにより、三角格子配列 Ti マスクナノホールパターンを作製した。規則配列ナノコラムはこのパターンニング基板上に RF-MBE 法で結晶成長することで得られる。Fig. 1 は規則配列 InGaN/GaN ナノコラムの鳥瞰 SEM 像である。パターンレイアウト通りの InGaN/GaN ナノコラム成長が得られた。Fig. 2 は規則配列 InGaN/GaN ナノコラムの PL スペクトルである。波長 586 nm において MOCVD 成長 InGaN 膜基板に比べ、7 倍の PL 強度が観測された。Fig. 3 は規則配列 InGaN/GaN ナノコラムの規格化 PL スペクトルである。同一基板上で波長 468~599 nm にわたる多色発光を得た。この結果は、グラフェンを導入することで、酸化膜、あるいは誘電体多層膜反射鏡上で InGaN 系多色集積 LED が作製可能であることを示している。

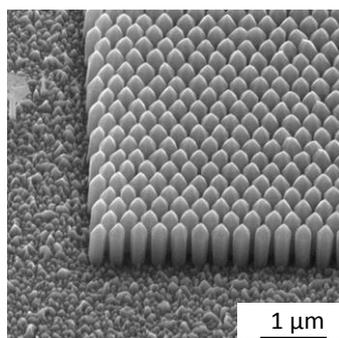


Fig.1 グラフェン上規則配列 InGaN/GaN ナノコラム

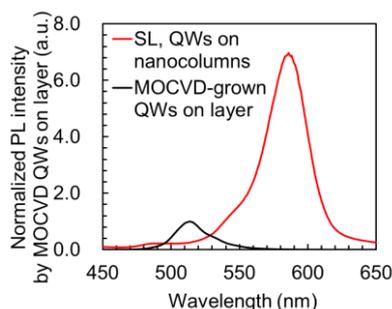


Fig.2 規則配列 InGaN/GaN ナノコラムの PL スペクトル

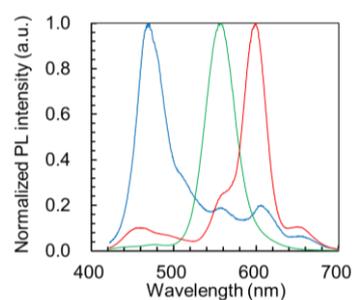


Fig.3 同一基板上規則配列 InGaN/GaN ナノコラムの規格化 PL スペクトル

謝辞：本研究は科研費・特別推進研究（#24000013）の援助を得て行われた。

参考文献：[1] Y.-J. Hong, et al., Nanolett. **12** (2012) 1431.

[2] Y. Konno et al., JSAP2016-spring 20p-H121-14 (2016)

[3] H. Hayashi, Y. Konno and K. Kishino, Nanotechnol. **27** (2016) 055302 (7pp).