

m 面サファイア基板上的の Ga 吸着原子の表面拡散距離の グラフェン層数依存性

Dependence of Ga adatom migration length on number of Graphene layers
on m-plane Sapphire Substrates

名城大理工, [○]横井稜也, 加藤雄騎人, 野々垣誠望, 丸山隆浩, 成塚 重弥

Meijo Univ., Ryoya Yokoi, Yukito Kato, Masami Nonogaki,

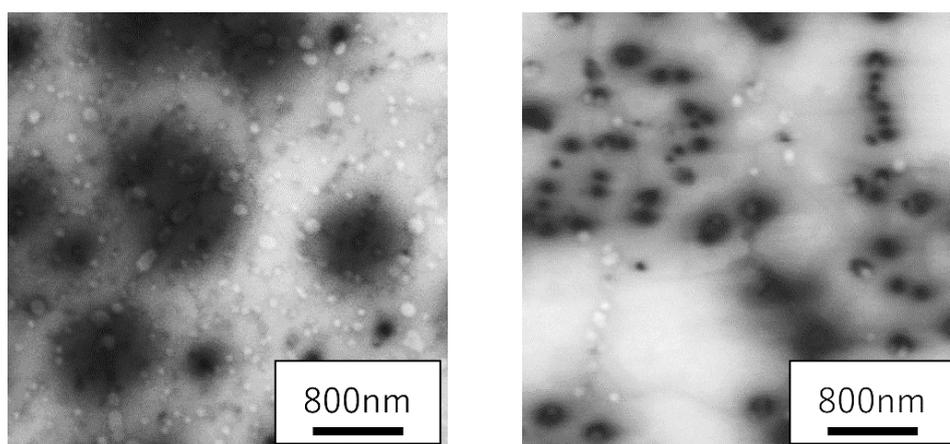
Takahiro Maruyama, and Shigeya Naritsuka

E-mail: 223428029@ccmalumni.meijo-u.ac.jp

【研究背景】我々はヘテロエピタキシャル成長の転位低減化のため、リモートエピタキシー [1]に注目している。m 面サファイア基板を用いた GaN リモートエピタキシーに関する報告はない。前回、m 面サファイア基板上で、成長条件の変化により単層グラフェン、二層グラフェンの作り分けが可能であることを報告した[2]。今回、リモートエピタキシーの前段階として、グラフェン層数の違いが Ga 吸着原子の表面拡散に与える影響を調査した。

【実験】原料ガスに 3-ヘキシンを用い、減圧 CVD により m 面サファイア基板上に単層グラフェン、二層グラフェンをそれぞれ成長した。成長温度 700°C、窒素流量 2sccm、RF パワー450W、成長時間 15 分間でおおよそ 25nm 厚に相当する GaN をグラフェン上に成長した。Ga 吸着原子の平均拡散距離は RF-MBE による GaN 結晶核密度から推定した。

【結果と考察】Fig.1 に示すように、グラフェンの層数差によって GaN の核密度が大きく変化した。SEM 画像をもとに核密度は、それぞれ $1.8 \times 10^{11} \text{cm}^{-2}$ 、 $3.0 \times 10^{10} \text{cm}^{-2}$ であり、そこから Ga 吸着原子の拡散距離を算出したところ、単層グラフェンの場合は 120nm、二層グラフェンの場合は 290nm となった。おおよそ 2.4 倍の差が生じている。このことは、グラフェンの層数が増えることにより吸着原子と基板表面との相互作用が弱まり、結果としてマイグレーションポテンシャルの大きさが減少したことを物語る。



(a) 単層グラフェンの場合

(b) 2層グラフェンの場合

図1. m面サファイアを覆ったグラフェン上での GaN 核成長

[1] Y. Kim et al., Nature 544, 340 (2017). [2]第 69 回応用物理学会予稿集 22p-P03-9.