

# OVPE 法を用いた GaN 結晶成長におけるメタン添加の効果

## Effect of Methane Additive on GaN Growth using OVPE Method

阪大院工<sup>1</sup>, 伊藤忠プラスチック(株)<sup>2</sup>, パナソニック(株)<sup>3</sup> °北本 啓<sup>1</sup>, 山口 陽平<sup>1</sup>,  
津野 慎太郎<sup>1</sup>, 石橋 桂樹<sup>1</sup>, 郡司 祥和<sup>1</sup>, 今西 正幸<sup>1</sup>, 今出 完<sup>1</sup>, 吉村 政志<sup>1</sup>, 伊勢村 雅士<sup>2</sup>,  
隅 智亮<sup>3</sup>, 滝野 淳一<sup>1,3</sup>, 岡山 芳央<sup>1,3</sup>, 信岡 政樹<sup>3</sup>, 森 勇介<sup>1</sup>

Osaka Univ.<sup>1</sup>, Itochu Plastics Inc.<sup>2</sup>, Panasonic Corporation<sup>3</sup>, °Akira Kitamoto<sup>1</sup>, Yohei Yamaguchi<sup>1</sup>,  
Shintaro Tsuno<sup>1</sup>, Keiju Ishibashi<sup>1</sup>, Yoshikazu Gunji<sup>1</sup>, Masayuki Imanishi<sup>1</sup>, Mamoru Imade<sup>1</sup>,  
Masashi Yoshimura<sup>1</sup>, Masashi Isemura<sup>2</sup>, Tomoaki Sumi<sup>3</sup>, Junichi Takino<sup>1,3</sup>, Yoshio Okayama<sup>1,3</sup>,  
Masaki Nobuoka<sup>3</sup>, Yusuke Mori<sup>1</sup>

E-mail: kitamoto@cryst.eei.eng.osaka-u.ac.jp

【はじめに】Ga 源として Ga<sub>2</sub>O ガスを用いる Oxide Vapor Phase Epitaxy(OVPE)法では、固体の副生成物が生成しないため原理的に長時間の成長が可能である[1]。しかし本手法では、副生成物として発生する H<sub>2</sub>O が結晶性の悪化や多結晶密度増加の要因となっている[2]。本研究では、育成環境中の H<sub>2</sub>O 分圧低減のため CH<sub>4</sub> を添加し、結晶性改善効果の検討及び厚膜化を実施した。

【実験と結果】種基板として HVPE 製 GaN 基板((0002)GaN XRC 半値幅 50~70 arcsec、(10-12)GaN XRC 半値幅 60~90 arcsec)を用い、成長速度 40 μm/h にて育成を行った。CH<sub>4</sub> の流量及び育成時間を変化させ、炉内の H<sub>2</sub>O 分圧と(0002)GaN 及び(10-12)GaN XRC 半値幅の値への影響を調査した。炉内の H<sub>2</sub>O 分圧はガスクロマトグラフを用いて測定を行った。図 1 に CH<sub>4</sub> 流量と XRC 半値幅の関係を示す。XRC 半値幅の値は(0002)、(10-12)成分ともに CH<sub>4</sub> 流量 50~100 sccm において極小値を持ち、さらに添加量を増加させると結晶性が悪化する結果となった。また、炉内の H<sub>2</sub>O 分圧は CH<sub>4</sub> 添加量の増加とともに減少し、最大 80%減少した。図 2 に CH<sub>4</sub> 流量 0 および 100 sccm における育成時間と XRC 半値幅の関係を示す。CH<sub>4</sub> を添加しない場合、育成時間を 5h にすることで結晶性が悪化しているのに対し CH<sub>4</sub> を添加した条件では結晶性を維持しており、10h 成長においても悪化する傾向は見られなかった。図 3 に 10h 成長により得られた 400 μm 厚結晶写真を示す。

以上より、OVPE における CH<sub>4</sub> 添加は高品質 GaN 厚膜成長の有用な手法であることがわかった。

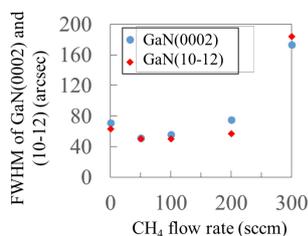


図 1 CH<sub>4</sub> 流量と XRC 半値幅の関係

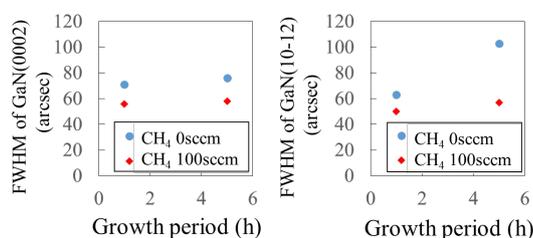


図 2 各 CH<sub>4</sub> 流量における育成時間と XRC 半値幅の関係

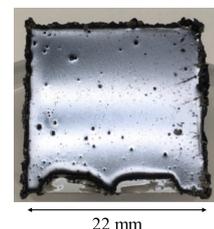


図 3 10h 成長により得られた 400 μm 厚結晶写真

[1] M. Imade *et al.*, J. Cryst. Growth **310**, 676 (2010).

[2] Y. Yamaguchi *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **55**, 05FB04 (2016).