

β -Ga₂O₃ (010) 基板上への Ga₂O₃ の MBE 成長

MBE Growth of Ga₂O₃ on β -Ga₂O₃ (010) substrates

○中田 義昭¹、佐々木 公平²、倉又 朗人²、山腰 茂伸²、東脇 正高¹

(1. 情通研機構、2. タムラ製作所)

○Yoshiaki Nakata¹, Kohei Sasaki², Akito Kuramata², Shigenobu Yamakoshi²,

Masataka Higashiwaki¹ (1. NICT, 2. Tamura Corp.)

E-mail: nakatay@nict.go.jp

酸化ガリウム (β -Ga₂O₃) は、バンドギャップが約 4.5 eV と大きく、高い耐圧が期待できることからパワーデバイス材料として注目されている。これまで我々は (010) 基板上に MBE により形成した MOSFET において、750 V を超える耐圧を示してきた[1]。Ga₂O₃ の MBE 成長における素過程は、Ga₂O₃ 形成による表面への取り込み（成長）と表面近傍での Ga₂O 形成による脱離との競合にあり、この競合状態が成長温度や O/Ga 比により異なることが報告されている[2]。今回、オゾン(O₃)を用いた MBE により、(010) 基板上への成長とその形態について調べた。

成長には、just-cut の β -Ga₂O₃ (010) 基板を用い、金属 Ga および O₃（生成濃度約 15%）により成長した。図に成長温度 620℃、O₃ 流量 2 sccm にて Ga のビーム強度を変えて成長した際の成長速度の変化を示す。成長速度は Ga のビーム強度とともに増加し、 7×10^{-7} Torr で $1.1 \mu\text{m/h}$ の成長速度に達した後、減少傾向となる。一方、成長表面の形状（AFM 観察）は Ga の増加に伴い異方的な細線形状から等方的な形状へと変化し、成長速度が減少する 7×10^{-7} Torr 以上の領域においても Ga のドロップレット等は観察されていない。過剰 Ga 条件下では Ga₂O 形成が促進され、表面からの脱離が増加していると考えられる。

本研究の一部は、総合科学技術・イノベーション会議の SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）「次世代パワーエレクトロニクス」（管理法人：NEDO）によって実施されました。

[1] M. H. Wong, et al. IEEE Electron Device Lett. 37, 212 (2016), [2] P. Vogt et. al., Appl. Phys. Lett. 108 (2016) 072101.

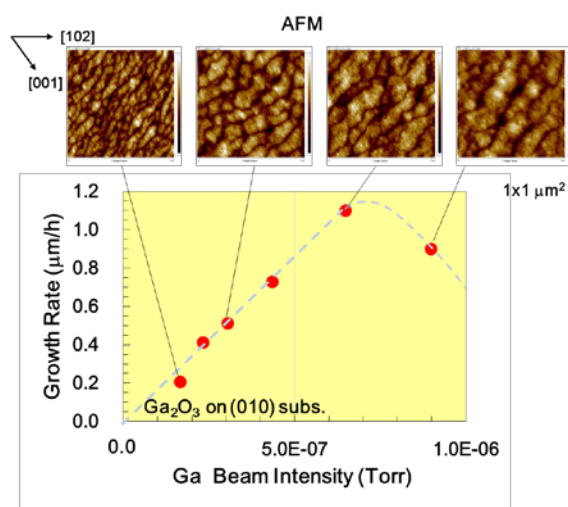


Figure. Growth rate as a function of the Ga beam intensity and AFM images obtained from grown surfaces.