

ミスト CVD 法による (001) β -Ga₂O₃ 薄膜のホモエピタキシャル成長

Homoepitaxial growth of (001) β -Ga₂O₃ thin films by mist CVD

京工繊大¹, ミライズテクノロジーズ² °上田 遼¹, 西中 浩之¹, 永岡 達司², 三宅裕樹²,
吉本 昌広¹

Kyoto Inst. Tech.¹, MIRISE Technologies Corp.², °Ryo Ueda¹, Hiroyuki Nishinaka¹,

Tatsuji Nagaoka², Hiroki Miyake², Masahiro Yoshimoto¹

E-mail: m2621008@edu.kit.ac.jp

酸化ガリウムは SiC や GaN と比較してより大きなバンドギャップもつため高耐圧、低損失化を実現できるパワー半導体材料として注目されている。 α 、 β 、 γ 、 κ (ϵ)、 δ の 5 つの結晶多形が存在し[1]、中でも β -Ga₂O₃ は最安定相であり、熔融成長法を用いて単結晶基板として低コストで大量生産を可能とする。薄膜成長においては、 β -Ga₂O₃ (010)基板を用いたミスト CVD 法による高品質なホモエピタキシャル成長が報告されている[2]。また、MOVPE 法[3]や MBE 法[4]による β -Ga₂O₃ (001)基板上のホモエピタキシャル成長は報告されているが、 β -Ga₂O₃ (001)基板についてはミスト CVD 法による高品質薄膜の成長報告はない。そこで本研究では、ミスト CVD 法を用いた β -Ga₂O₃ (001)基板上のホモエピタキシャル成長により、高品質な β -Ga₂O₃ 薄膜の成長を試みた。

Fig. 1 に、ミスト CVD 法を用いて基板温度 800, 850, 900°C で成膜した Ga₂O₃ 薄膜の XRD 2 θ - ω 測定の結果を示す。いずれの成長温度においても、他の相に関連するピークは観察されず、単一の(001), (002), (003)回折ピークが観測された。これは、(001) β -Ga₂O₃ の他の相や面を含まないホモエピタキシャル薄膜が形成されていることを示す。

Fig. 2 は前述したサンプルの β -Ga₂O₃ 薄膜の AFM 表面像である。膜厚は~30 nm で、いずれの成長温度においても、 β -Ga₂O₃ 膜の滑らかな表面が観察され、薄膜の二乗平均粗さは~1 nm と平坦であった。また、800°C から 900°C と高温になるに従い、薄膜の二乗平均粗さは改善した。

[1] R. Roy et al. J. Am. Chem. Soc. **74**, 719 (1952). [2] H. Nishinaka et al., Mater. Sci. Semicond. Proc. **128**, 105732 (2021). [3] W. Tang et al., Appl. Phys. Lett. **120**, 212103 (2022). [4] Y. Oshima et al., Semicond. Sci. Technol. **33** 015013 (2018).

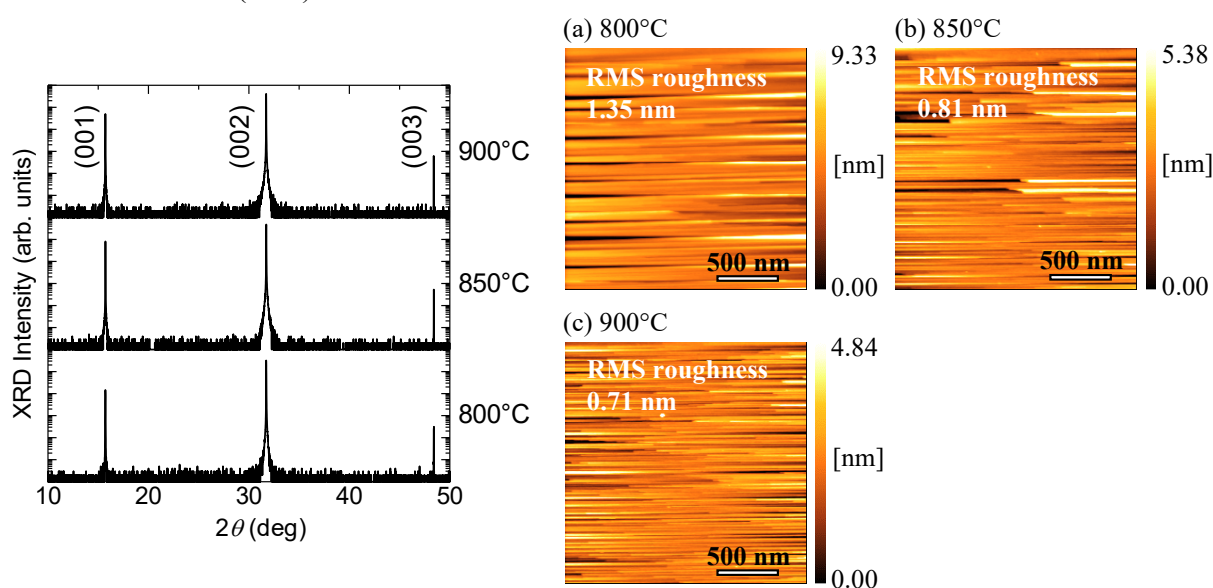


Fig. 1 XRD 2 θ - ω scan profiles of β -Ga₂O₃ thin films grown on (001) β -Ga₂O₃ substrates.

Fig. 2 AFM images of β -Ga₂O₃ thin films grown at (a)800°C, (b)850°C, and (c)900°C.