

ミスト化学気相成長法コランダム構造酸化ガリウム薄膜の ガス種による双晶形成への影響

Impact of Gas Type on Formation of Twin Structure in the Growth of α -Ga₂O₃ by Mist Chemical Vapor Deposition

工学院大¹, 東大² ○(M2) 山田梨詠¹, 小林篤², 上野耕平²

関口敦¹, 尾沼猛儀¹, 本田徹¹, 藤岡洋², 山口智広¹

Kogakuin Univ.¹, Univ. of Tokyo², [○]Rie Yamada¹, Atsushi Kobayashi², Kohei Ueno²,
Atsushi Sekiguchi¹, Takeyoshi Onuma¹, Tohru Honda¹, Hiroshi Fujioka², Tomohiro Yamaguchi¹

E-mail: cm21057@g.kogakuin.jp

[はじめに]

近年, コランダム構造酸化ガリウム(α -Ga₂O₃) はバンドギャップエネルギーが大きいことから深紫外検出器への応用に期待されている [1]. α -Ga₂O₃ はミスト CVD 法 [3] や HVPE 法 [4] などの成長手法を用いて得られている. ミスト CVD 法は, 超音波振動子によって霧状にした溶液をキャリアガスによって熱した炉に送り込む簡便な手法である. しかし, ミスト CVD 法による α -Ga₂O₃ の成長メカニズムは不十分である. サファイア基板上に直接成長した α -Ga₂O₃ において面内方位制御された単結晶膜の報告がなされているが [4], 双晶がわずかに混在して成長することも報告されている [3, 5]. 本研究では, α -Al₂O₃ 基板上 α -Ga₂O₃ のミスト CVD 成長においてガス種 (O₂ または N₂) による双晶の形成への影響を検討した.

[実験方法]

ミスト CVD 法により, (0001) α -Al₂O₃ 基板上に Ga₂O₃ 薄膜を 1 時間かけて成長した. 出発原料には Ga(C₃H₇O₂)₃ を用いた. 出発原料に超純水で 0.05 mol/L の濃度の溶液になるように調製した後, 36% の濃塩酸を加えて塩酸濃度を 0.28 mol/L となるようにした. 成長温度を 500 °C とし, キャリアガスと希釈ガスを共に O₂ または N₂ を使用した. 結晶構造の評価に XRD ϕ スキャン測定を行った.

[実験結果と考察]

Fig. 1, 2 に (0001) α -Al₂O₃ 基板上に O₂ ガスまたは N₂ ガスを使用して成長した α -Ga₂O₃ 薄膜 10-14 の XRD ϕ スキャン測定結果を示す. どちらのサンプルも, α -Al₂O₃ 基板と同じ角度に α -Ga₂O₃ の 3 本のピークを確認した. しかし, O₂ ガスを使用した場合は, 加えて 180° 回転した 3 本のピークを確認した. この結果から, ガスの種類は回転ドメインの形成に影響を与えている.

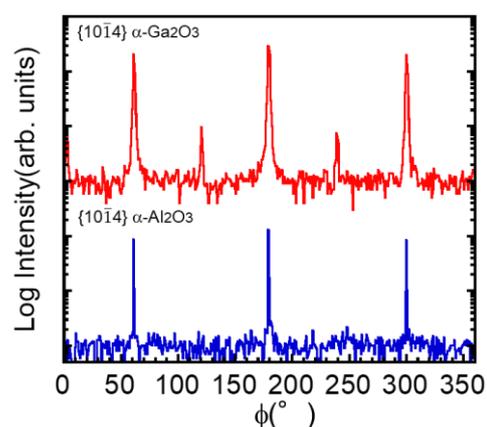


Fig. 1. XRD ϕ scan pattern for 10 $\bar{1}$ 4 diffraction for α -Ga₂O₃ grown using O₂ gas. The pattern for α -Al₂O₃ is also shown.

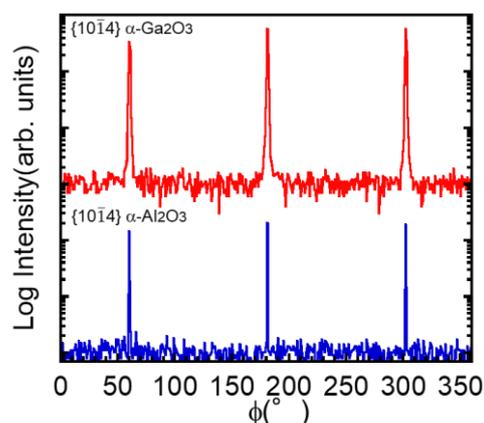


Fig. 2 XRD ϕ scan pattern for 10 $\bar{1}$ 4 diffraction for α -Ga₂O₃ grown using N₂ gas. The pattern for α -Al₂O₃ is also shown.

- [1] X. Zhao, *et al.*, *Semicond. Sci. Technol.* **31**, 065010 (2016).
- [2] A. Segura *et al.*, *Phys. Rev. Materials.* **1**, 024604 (2017).
- [3] D. Shinohara and S. Fujita, *Jpn. J. Appl. Phys.* **47**, 9 (2008).
- [4] Y. Oshima *et al.*, *Appl. Phys. Express* **8**, 055501 (2015).
- [5] S. Kim *et al.*, *Cryst. Eng. Comm.* **24**, 3049 (2022).