

ϵ -Ga₂O₃ のエピタキシャル合成と誘電特性評価

Epitaxial synthesis and dielectric property measurement on ϵ -Ga₂O₃

°遊佐 昂¹、岡 大地¹、福村 知昭¹⁻³

(1. 東北大理、2. 東北大 WPI-AIMR、3. 東北大 CSRN)

°Subaru Yusa¹, Daichi Oka¹, Tomoteru Fukumura¹

(1. Tohoku Univ.)

E-mail: Subaru.yusa.p5@dc.tohoku.ac.jp

【序】酸化ガリウム Ga₂O₃ はバンドギャップ約 5 eV のワイドギャップ半導体[1]として近年さかんに研究されており、熱力学的に安定な β 相、コランダム型の α 相の他に γ 相や ϵ 相などの結晶多型が存在する。なかでも、六方晶系の結晶構造をもつ ϵ -Ga₂O₃は、単相のエピタキシャル薄膜において強誘電性が報告されている[2]。しかしながら、既報では絶縁性基板を用いていたため、電子物性はほとんど評価されていない。そこで、本研究では誘電特性評価を行うために、様々な単結晶基板上に ϵ -Ga₂O₃ エピタキシャル薄膜の合成を行った。

【実験】薄膜合成には準安定相の成長が可能なミスト化学気相成長法を用いた。ガリウムアセチルアセトナート Ga(C₅H₈O₂)₃ 0.025M と HCl 0.05M の水溶液前駆体を 2.4GHz 超音波振動子を用いてエアロゾル化し、窒素ガスで加熱した基板上に気相成長した。基板には α -Al₂O₃(0001)面、イットリア安定化ジルコニア (YSZ) (111)面、そして YSZ(111)面上の酸化インジウムスズ (ITO) (111)配向エピタキシャル薄膜を用いた。X 線回折測定から、 α -Al₂O₃ 基板上では 570 °C、YSZ(111)上では 650 °C、ITO(111)上では 600 °C の基板温度で単相の ϵ -Ga₂O₃(0001)配向薄膜が得られることが分かった(Fig. 1)。極点図測定から 6 回対称の回折ピークが得られ、面内配向は ϵ -Ga₂O₃ [10 $\bar{1}0$] || Al₂O₃ [10 $\bar{1}0$] および ϵ -Ga₂O₃ [10 $\bar{1}0$] || YSZ [1 $\bar{1}0$] で、エピタキシャル成長を確認した。また、0004 ピークロッキングカーブの半値幅は 0.87°であり、ハライド気相成長法で合成された薄膜と同程度の結晶性を有していた[3]。当日は ITO(111)/YSZ(111)上に成長させた ϵ -Ga₂O₃ 薄膜の誘電率測定の結果についても議論する。

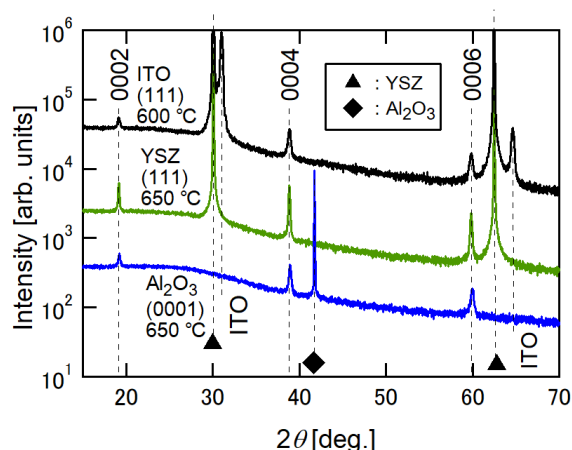


Fig. 1. X-ray diffraction θ - 2θ patterns of ϵ -Ga₂O₃ epitaxial thin films grown on various substrates.

[1] H. H. Tappin, *Phys. Rev.* **140**, A316 (1965). [2] F. Mezzadri *et al.*, *Inorg. Chem.* **55** 12079 (2016). [3] Y. Oshima *et al.*, *J. Appl. Phys.* **118**, 085301 (2015).

【謝辞】ミスト化学気相成長装置の製作にあたり、京都大学の金子健太郎博士のご指導に感謝いたします。