

m 面 sapphire 基板上に成長した α -Ga₂O₃ 薄膜の電気特性評価

Characterization of Electrical Properties of α -Ga₂O₃ Films Grown on m-plane Sapphire Substrates

鳥取大学¹, FLOSFIA² °太田勝也¹, 関山尊仁¹, 赤岩和明¹, 阿部友紀¹, 四戸孝², 市野邦男¹

Tottori Univ.¹, FLOSFIA², °K. Ota¹, T. Sekiyama¹, K. Akaiwa¹, T. Abe¹, T. Shinohe², K. Ichino¹

E-mail: m16t3006@faraday.ele.tottori-u.ac.jp

酸化ガリウム(Ga₂O₃)はバンドギャップ値が約 5.0 eV と非常に大きく、近年では高耐圧パワーデバイスへの応用を目指した研究が進展している。我々はコスト性良好な sapphire 基板上に成長するコランダム構造酸化ガリウム(α -Ga₂O₃)によるデバイス応用について研究している。これまで c 面 sapphire 基板上の α -Ga₂O₃ 薄膜において Sn ドープによる導電性制御を報告してきたが[1]、c 面 sapphire 上では最大で約 30 cm²/Vs 程度の比較的低い移動度しか得られず、移動度の向上が課題であった。一方で前回の応用物理学会[2]で m 面 sapphire 基板上に作製した α -Ga₂O₃ 薄膜において、最大で 60 cm²/Vs と c 面 sapphire 基板上に比べて大きい移動度が得られる事を報告した。本発表では m 面 sapphire 基板上の α -Ga₂O₃ 薄膜において、前回報告より低キャリア密度域での特性など、より詳細な電気特性評価の結果について述べる。

Fig 1 に Sn ドープを行った m 面 sapphire 基板上 α -Ga₂O₃ 薄膜の移動度とキャリア密度の相関について示す。また比較のために文献[1]で示した c 面 sapphire 上の α -Ga₂O₃ 薄膜の移動度とキャリア密度の相関を併記した。m 面 sapphire 基板上に作製した α -Ga₂O₃ 薄膜では最大で 60 cm²/Vs 程度の移動度が得られ、またどのキャリア密度域においても c 面 sapphire 基板上の α -Ga₂O₃ 薄膜よりも高い移動度を示した。一方で 10¹⁸ cm²/Vs 以下のキャリア密度領域においては、m 面 sapphire 基板上と c 面 sapphire 基板上の両方において、キャリア密度の低下と共に移動度が低下する傾向が得られた。この移動度の低下は転位散乱による物と考えられ、特に低キャリア密度域での移動度は転位欠陥による散乱が律速しているため、結晶性の向上により更なる移動度向上が望める物と考えられる。当日は温度可変 Hall 測定などに基づく、より詳細な電気特性評価の結果について、論じる予定である。

[1] K. Akaiwa, K. Kaneko, K. Ichino and S. Fujita, Jpn.

J. Appl. Phys. 55, 1202BA (2016)

[2]太田勝也, *et.al.*, 2017 年第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 14a-502-8

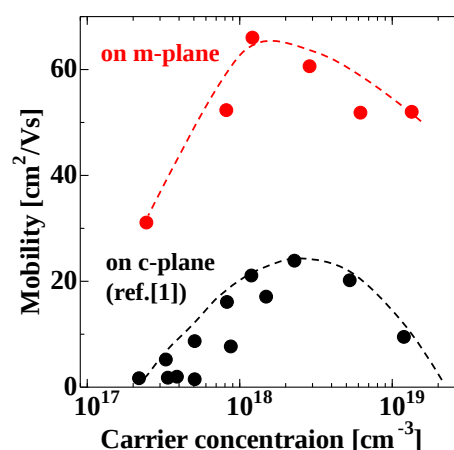


Fig 1: Relationship between carrier concentration and mobility of α -Ga₂O₃ films on m-plane and c-plane sapphire substrates.