

γ -Al₂O₃/Ga₂O₃ 超格子の作製

Fabrication of γ -Al₂O₃/Ga₂O₃ superlattices

[○]加藤勇次^{*1}, 松尾凜汰朗¹, 井村将隆², 中山佳子², 竹口雅樹², 大島孝仁¹ (¹佐賀大学, ²NIMS)

[○]Y. Kato^{*1}, R. Matsuo¹, M. Imura², Y. Nakayama², M. Takeguchi², T. Oshima¹ (¹Saga Univ., ²NIMS)

E-mail: ^{*}17576005@edu.cc.saga-u.ac.jp

【はじめに】MgAl₂O₄ 基板の上にエピタキシャル安定化可能な γ -Ga₂O₃ は、高濃度不純物ドーピングや、 γ -(Al_xGa_{1-x})₂O₃ 混晶系形成による全組成範囲でのバンドギャップ制御 (5.0–7.0 eV) が可能である[1–3]。そのため、化合物半導体としてヘテロ接合も視野にいたれた展開が期待される。そこで、初めてのヘテロ接合として作製難易度が高い母材料同士の超格子作製を試みたので報告する。

【実験】ラジカル支援 MBE 法を用いて MgAl₂O₄ (001) 基板の上にホルダー温度 580°C で 10 周期の平均 Al 組成が異なる γ -Al₂O₃/Ga₂O₃ 超格子 (サンプル A, B, C) を作製した。作製したサンプルに対して、エピタキシャル構造を X 線回折測定 (XRD) より評価した。なお、B のサンプルについては、透過型電子顕微鏡 (TEM) で断面を観察した。

【結果・考察】作製した超格子の XRD θ - 2θ パターンを Fig. 1 に示す。超格子を反映したサテライトピークが確認でき、平均 Al 組成の変化に応じた 0 次ピークのシフトがみられる。特に、サンプル B については、0 次ピークと基板ピークがほぼ重なっており格子整合に近い状態である。対応するサンプルの逆格子マップを Fig. 2 に示す。いずれの超格子においても面内格子定数が基板と一致しており、格子不整合があったとしてもコヒーレントなヘテロ接合界面を形成していることが分かる。これらの結果は、将来的に γ -(Al_xGa_{1-x})₂O₃ 混晶系のヘテロ接合デバイスが想定できることを示唆している。発表では TEM 観察結果についても議論する予定である。

【謝辞】TEM 測定について NIMS ナノテクプラットフォーム (A-18-NM-0113) に感謝致します。

[1] T. Oshima et al., J. Cryst. Growth **359**, 60 (2012). [2] T. Oshima et al., J. Cryst. Growth **421**, 23 (2015).

[3] T. Oshima, Y. Kato et al., Appl. Phys. Express **10**, 051104 (2017).

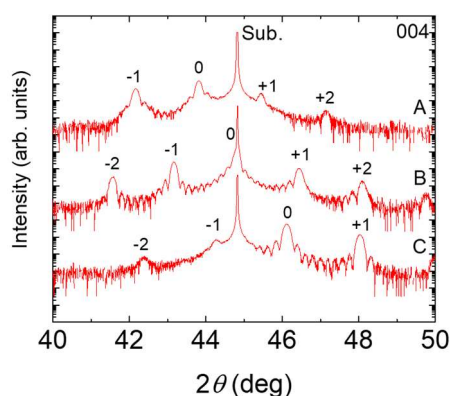


Fig. 1. XRD patterns of the γ -Al₂O₃/Ga₂O₃ superlattices.

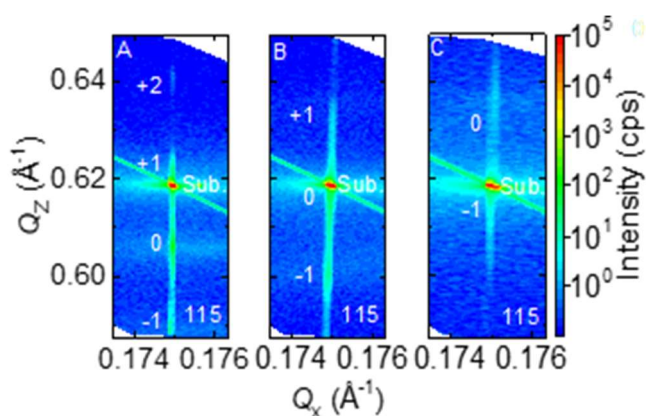


Fig. 2. XRD reciprocal space maps of the γ -Al₂O₃/Ga₂O₃ superlattices.