

# $\alpha$ -(Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> バッファ層を用いた $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 薄膜の結晶構造評価

## Evaluation of Crystal Structures of $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Thin Films on

### $\alpha$ -(Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Buffer Layers

°神野 莉衣奈、伊藤 義人、金子健太郎、藤田静雄 (京大院工)

°Riena Jinno, Yoshito Ito, Kentaro Kaneko, Shizuo Fujita (Kyoto Univ.)

E-mail: jinno.riena.68a@st.kyoto-u.ac.jp

$\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> はバンドギャップが 5.3 eV の半導体であり<sup>[1]</sup>、高耐圧・低損失を実現するパワーデバイス新材料として注目されている。 $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は sapphire と同じ corundum 構造を有し、ミスト CVD 法により sapphire 基板上に配向成長が可能である<sup>[1]</sup>。また、Sn ドープにより移動度 $\sim 20$  cm<sup>2</sup>/V $\cdot$ s、キャリア密度  $10^{19}$  cm<sup>-3</sup> 程度を示す<sup>[2]</sup>。MOSFET などのデバイス動作をさせるためには、高移動度、低キャリア密度の実現が必須であるが、sapphire と  $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> には 4.6% の格子ミスマッチがあるため、sapphire 基板上  $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> にはらせん転位密度が  $10^7$  cm<sup>-2</sup>、貫通転位密度が  $7 \times 10^{10}$  cm<sup>-2</sup> 程度存在し<sup>[3]</sup>、転位密度を減少させる必要がある。本研究では、転位密度低減を目的に  $\alpha$ -(Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> バッファ層を導入した  $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 薄膜作製について報告する。

ミスト CVD 法を用いて、sapphire 基板上に  $\alpha$ -(Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ( $x=0.13, 0.64$ ) バッファ層を作製した。図 1 は(a)sapphire 基板上の  $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、(b) $\alpha$ -(Al<sub>0.13</sub>Ga<sub>0.87</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> バッファ層上  $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の非対称面(1014)における XRD  $\Phi$  スキャンプロファイルである。 $\alpha$ -(Al<sub>0.13</sub>Ga<sub>0.87</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> バッファ層を導入することにより回転ドメイン体積が減少していることが確認された。 $\alpha$ -(Al<sub>0.64</sub>Ga<sub>0.36</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> においても同様に回転ドメイン体積の減少が確認され、 $\alpha$ -(Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> バッファ層が  $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 薄膜の回転ドメイン体積減少に効果的であることが確認された。また、sapphire と  $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の格子ミスマッチは 4.6% と大きいことから、Al 組成一定のバッファ層ではなく、Al 組成比を変調させたバッファ層を作製することにより、 $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の転位密度減少が期待できる。当日は  $\alpha$ -(Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 変調バッファ層についても発表する予定である。

[1] D.Shinohara *et.al.*, JJAP **47** (2008) 7311

[2] K. Akaiwa : 第 62 回応物春季学術講演会予稿集 16-066

[3] K.Kaneko, *et.al.*, JJAP **51** (2012) 020201

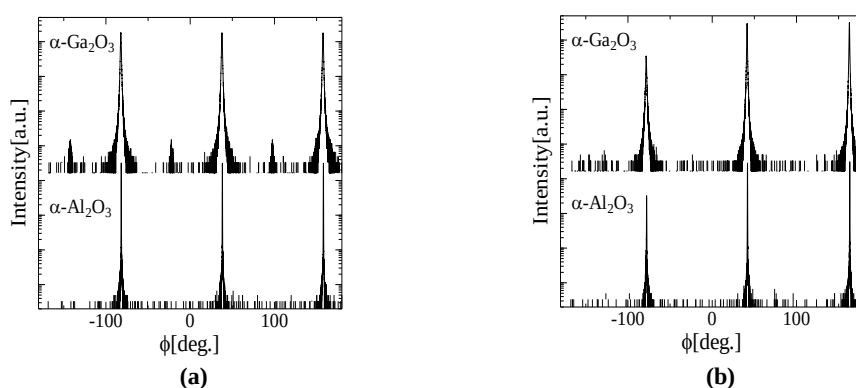


図 1 (a) sapphire 基板上  $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> と (b)  $\alpha$ -(Al<sub>0.13</sub>Ga<sub>0.87</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 上  $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の非対称面(1014)における XRD  $\Phi$  スキャンプロファイル