

高温 ZnTe バッファ層導入による ZnTe 薄膜のドメイン構造の改善

Improvement of the domain structure of the ZnTe film using the high-temperature ZnTe buffer layer

○相場 貴之¹, 中須 大蔵¹, 山下 聡太郎¹, 服部 翔太¹, 木津 健¹, 孫 惟哲¹, 田栗 光祐¹, 風見 路乃¹, 橋本 勇輝¹, 小崎 峻¹, 小林 正和^{1,2}, 朝日 聡明³ (1.早大先進理工, 2.早大材研, 3.JX 日鉱日石金属)

✉T.Aiba¹, T.Nakasu¹, S.Yamashita¹, S.Hattori¹, T.Kizu¹, W.Sun¹, K.Taguri¹, F.Kazami¹, Y.Hashimoto¹, S.Ozaki¹, M.Kobayashi^{1,2}, T.Asahi³

(1. Waseda Univ., 2. Waseda Univ. Lab. for Mat. Sci. & Tech., 3. JX Nippon Mining & Metals Corporation)

E-mail: t-aiba@toki.waseda.jp

【はじめに】我々は MBE 法により各種面方位を有するサファイア基板上に ZnTe 薄膜の作製を行っている。サファイア *c* 面基板上に 100°C 程度で ZnTe の低温バッファ層を堆積後 300°C 程度でアニールを行い、薄膜を成長させることで 1 種類の ZnTe(111) が強く配向した薄膜が得られることを報告してきた[1]。しかしながら、僅かながらも 3 種類の ZnTe(511) が混入していた[2]。そこで、低温バッファ層の堆積前に成長温度付近で『高温バッファ層』を堆積することに注目した[3]。低温バッファ層の前に『高温バッファ層』を堆積することで基板の上に核を形成することが可能になる。その上に低温バッファ層を堆積しアニールを行うとその核を起点に成長が開始すると考えられる。この大きな核を用いることで 3 種類の ZnTe(511) ドメインの抑制が期待できると考えた。

【実験方法】ZnTe 薄膜の作製は MBE 法を用いて行った。サファイア *c* 面基板の上に基板温度約 300°C で数 nm の『高温バッファ層』を堆積後、低温バッファ層、ZnTe 薄膜の順に成長を行った。ZnTe 薄膜の成長温度は 340°C とした。バッファ層の評価および薄膜の表面モロロジーの評価には AFM を用いた。また、薄膜のドメイン構造の評価には XRD の極点図測定を用いた。

【実験結果】『高温バッファ層』を導入した ZnTe 薄膜の表面モロロジーを AFM で観察すると (Fig.1)、表面には同じ方向を向いた三角形の凹凸が存在していた。それ以外にも三角形の辺に平行な縦線が確認できた。これらは形状より三角形が ZnTe(111)、縦線が ZnTe(511) に対応していると考えられる。縦線の凹凸が一方向のみに見られたことから、ZnTe(511) は主に 1 種類のみが配向していると考えられる。極点図測定においても、1 種類の ZnTe(111) と 1 種類の ZnTe(511) が主に配向しているという結果が得られた。『高温バッファ層』導入により ZnTe(511) ドメインが抑制できたと考えられる。『高温バッファ層』による成長核の大きさや密度と薄膜の結晶性の詳細については、当日報告予定である。

本研究は早稲田大学戦略的研究基盤形成支援事業, 理工総研若手研究者支援事業(アーリーバードプログラム)、三菱マテリアル株式会社、早稲田大学理工学術院包括協定の援助により行われた。

[1] T. Nakasu et al, Appl. Phys. Express **5** (2012) 095502

[2] 相場他, 2014 春季応用物理学会, 18a-D2-2

[3] T. Yamaguchi et al, Journal of Crystal Growth **275** (2005), c1321-c1326

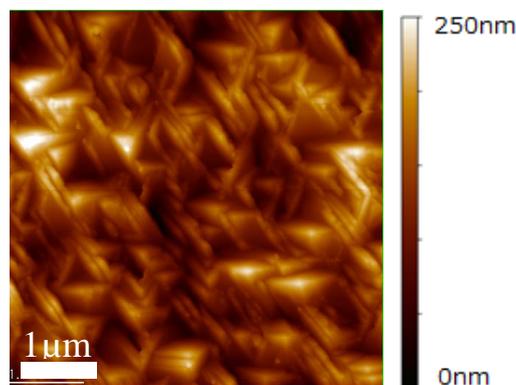


Fig.1 サファイア *c* 面基板上 ZnTe 薄膜の AFM 画像