

サファイア r,S 面ナノファセット基板上 ZnTe(110)薄膜成長に向けた MEE 成長層界面の制御

Control of the MEE grown interface layer for ZnTe (110) thin film growth on sapphire r, S-plane nano-facet substrate

早大先進理工¹,早大材研² ○(M1)小林昇太郎¹, (B)安藤達也¹, (B)坂本悠哉¹,

(B)杉本昂大¹ (B)坪井海人¹, (B)細井菜々乃¹, 小林正和^{1,2}

Waseda Univ. Dept.of.EE.&BS.¹, Waseda Univ. Lab.for Mat.Sci.&Tech.²

○S.Kobayashi¹, T.Ando¹, Y.Sakamoto¹, K.Sugimoto¹, K.Tsuboi¹, N.Hosoi¹, M.Kobayashi^{1,2}

E-mail: sk-kurutokyo12@suou.waseda.jp

1. はじめに

テラヘルツ波検出素子応用に向け、サファイア基板上に(110)配向の ZnTe 薄膜の作製を目指している。これまで、r 面と S 面が周期的、連続的に並んだナノファセット構造を持つ、サファイア m 面基板を利用し、S ナノファセット面に選択的に ZnTe(111)薄膜を単一ドメインで成長させることで、ZnTe(110)薄膜を得ることを試みた。[1]

S 面基板上的 ZnTe 薄膜成長において、高温による薄膜の脱離が少ないことを利用し、成長初期において高温条件下で MEE 成長層を 200 層堆積させた。これにより、S ナノファセット面に対して選択性を持った薄膜が、r ナノファセット面を覆いつくすまで展開することを期待した。結果として、r ナノファセット面を起点としたドメインの形成を抑制することに成功した。従来は、成長初期に 420°C で MEE 成長層を 200 層堆積させたのち、400°C、380°C と 2 段階で降温し、降温するごとに MEE 成長層を 50 層ずつ堆積させてきた。だが、若干(-1-1-1)が形成されていたので、それらの形成を抑制するために今回は S ナノファセット面に、より選択的に成長核を形成するためには、より高温条件下で積層する必要があると考え、MEE 成長層の堆積条件を調整している。

得られた ZnTe 薄膜の配向性について、X 線回折による解析を行った。

2. 実験結果

Fig.1 に 400°C で MEE 成長層を 170 層堆積させた試料の X 線回折 θ - 2θ 測定による解析結果と従来までに作製された試料との比較を示す。薄膜表面に対し、入射と回折が同じ角度になるように測定を行った。結果より、薄膜表面において、ZnTe111、ZnTe311 由来の信号に比べ、ZnTe110 由来の信号が最も強く表れた。従来の試料と比べ、今回の試料の ZnTe110 由来の回折強度が約 4~5 倍増加した。この結果から、400°C において堆積させた MEE 成長層を増やすことにより、表面における ZnTe(110)の結晶性の改善が可能になった。

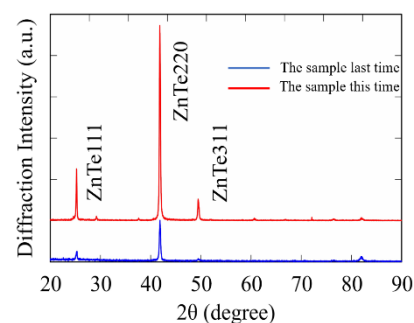


Fig.1 The result of X-ray diffraction θ - 2θ analysis

本研究の一部は、早稲田大学特定研究課題の援助により行われた。

[1] 小林他、2020 春季応用物理学会、13a-D215-4