

サファイア m 面基板上 ZnTe 薄膜の成長とバッファ層による影響の評価

ZnTe films growth on m-plane sapphire and improvement of the domain structure

早大先進理工¹, 早大材研², NTT³, JX 金属⁴ ○中須 大蔵¹, 小林 正和^{1,2}, 都甲 浩芳³, 朝日 聡明⁴

Waseda Univ. Dep. of Elec. Eng. and Biosci.¹, Lab. for Mat. Sci. & Tech.², NTT³, JX⁴

○Taizo Nakasu¹, Masakazu Kobayashi^{1,2}, Hiroyoshi Togo³, Toshiaki Asahi⁴

E-mail: n-taizo.nakasu@asagi.waseda.jp

【はじめに】ZnTe を用いたテラヘルツ波検出技術は、簡便で、幅広い用途を持つため近年活発に研究が行われている。格子不整合は極めて大きいものの(c 面サファイアと(111)ZnTe の間では約 9%) サファイア基板は透明なため、光軸調整が容易になるので素子化する際に有望な材料である。高性能検出素子の実現には ZnTe が薄膜で単一ドメインであることが望まれる。我々はこれまでに様々な面方位のサファイア基板上に ZnTe を作製してきた。a、c 面では (111) 面に配向し、特に c 面を用いバッファ層を導入することでドメインを 1 種類にまで減らした ZnTe が得られることを明らかにしてきた[1]。他方 m 面を用いた際は、(111)面が c 軸方向に約 20°傾いていることが観測され、(211)面がサファイア m 面に配向したことが確認出来た[2]。m 面サファイアと ZnTe(211)の格子不整合は約 4%と見做せるので、バッファ層の作製条件を検討することでサファイア m 面基板上に成長される ZnTe 薄膜のドメイン構造がより改善されると考えた。また、極点図法を用いて成長層の配向性を評価した。

【実験方法】ZnTe 薄膜の作製は MBE 法で行なった[1,2]。薄膜の成長温度と膜厚はそれぞれ 330°C と 1μm とした。バッファ層はサファイア基板上に約 100°C で 10 から 50Å 堆積させ、0 から 20 分間、様々な温度でアニールした。極点図測定には ZnTe(111)面の信号を用いた。

【実験結果】バッファ層のアニールを ZnTe の成長温度より低い温度で行った場合は多結晶が成長していることがわかった。35Å のバッファ層を堆積させ 340°C でアニール時間を変化させて作製した ZnTe 薄膜の ZnTe(111)極点図を Fig.1 に示す。どの試料も中心から 20°傾いた位置に信号が強く現れたが、その信号はアニール時間が 5 分の時に最も強くなった。アニール時間が短いと十分に結晶化せず、長いとバッファ層自体の再蒸発してしまう量が増す為と考えられる。バッファ層の膜厚やアニール条件の最適化等の詳細は当日報告の予定である。

本研究の一部は早稲田大学戦略的研究基盤形成支援事業,重点研究領域機構,私学振興事業学術研究振興資金の援助による。

[1] 中須 大蔵, 熊谷 裕輝, 西村 公宏, 小林 正和, 春季第 59 回応用物理学関係連合講演会, 18a-F11-2

[2] 中須 大蔵, 小林 正和, 朝日 聡明, 秋季第 73 回応用物理学関係連合講演会, 14p-H8-2

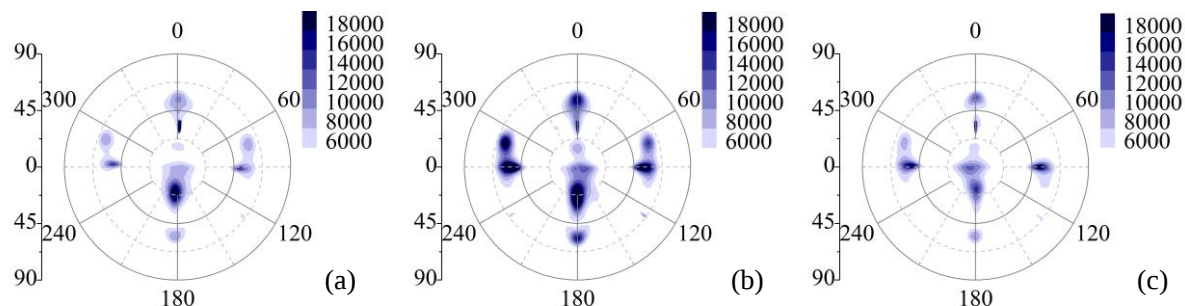


Fig.1. サファイア上 ZnTe 薄膜の ZnTe(111)極点図:バッファ層のアニール時間(a) 3 min; (b) 5 min; (c) 10 min