

18p-PG7-2

ミスト CVD 法を用いた Ga_2O_3 結晶成長における成長速度の温度依存性Temperature dependence on growth rate of Ga_2O_3 layers grown by mist CVD°田沼圭亮¹, 杉本麻佑花¹, 畠山匠¹, 尾沼猛儀^{1,2}, 山口智広¹, 本田徹¹工学院大学¹, 東京高専²°Keisuke Tanuma¹, Mayuka Sugimoto¹, Takumi Hatakeyama¹, Takeyoshi Onuma^{1,2},Tomohiro Yamaguchi¹ and Tohru Honda¹Kogakuin Univ.¹, Tokyo National College of Technology.²

E-mail: t-yamaguchi@cc.kogakuin.ac.jp

【背景】 水分と原料を混合し、ミストとして反応部まで運ばれた際に加熱によって水分が蒸発し原料が基板に付着することで膜が形成されるミスト化学気相成長 (CVD) 法は安全、安価なプロセスコスト、省エネルギーで環境負荷が小さい画期的な技術である[1]. しかし、ミストガス状になった原料の分解および薄膜の成長メカニズムについては十分に明らかになっていない. 今回は、ミスト CVD 法の薄膜成長メカニズムを解明するアプローチとして、ミスト CVD 法による Ga_2O_3 成長速度の温度依存性について検討したので報告する.

【実験方法】 図 1 に、実験に用いたミスト CVD の装置構成を示す. 斜めサセプタの上に (0001)sapphire 基板を設置し、 Ga_2O_3 成長を行った. キャリアガス 5.0 l/min, 希釈ガス 0.5 l/min 一定とし、成長温度 360°C~720°C にて 1 時間成長を行った. 基板の下部, 中央部, 上部の 3 か所の膜厚を測定し、各場所における成長速度を求めた.

【実験結果と考察】 図 2 に、基板の下部, 中央部, 上部の 3 か所における Ga_2O_3 成長速度の温度依存性を示す. 成長温度に依存せず、サンプルの下部は成長速度が速く、上部では遅くなる傾向が見られた. また、成長温度に対し、各温度領域で異なる振る舞いが確認された. 領域 I では、成長温度をあげると成長速度が速くなった. この領域は MOCVD 法における表面反応律速領域[2]にあたると予想される. 領域 III では逆に、成長温度をあげると成長速度の低下が生じた. これは脱離領域に入ることによって成長速度が低下したと考えられる. 領域 II は、輸送律速領域[2]に相当すると考えられるが、基板下部と上部での成長温度に対する成長速度の変化量に大きな違いが見られた. 当日は、 Ga_2O_3 の結晶構造や結晶品質も含めて議論する予定である.

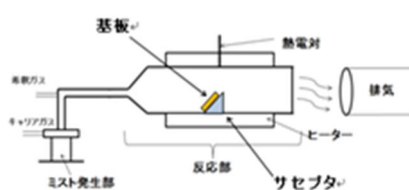
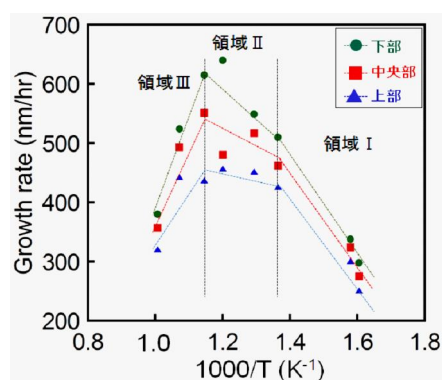


Fig. 1. ミスト CVD の装置構成.

Fig. 2. 基板の下部, 中央部, 上部の 3 か所における Ga_2O_3 成長速度の温度依存性.

【謝辞】 ミスト CVD 成長に関してご助言いただいた京都大学の藤田静雄教授と金子健太郎博士に深く感謝する. 本研究の一部は、JSPS 科研費 (#25706020, #25420341, #25390071) および JST 先端的低炭素化技術開発 (ALCA) の援助を受けて行われた.

【参考文献】 [1] 川原村 敏幸; 京都大学博士論文 (2008). [2] 中嶋一雄 責任編集: エピタキシャル成長のメカニズム (共立出版, 東京, 2002).