MOVPE 法による InAs 基板上 AlGaAsSb 成長における Al 材料依存性

Al material dependence of AlGaAsSb growth on InAs substrate by MOVPE

宮崎大 [1], ○山形　勇也 [1], 吉元　圭太 [1], 今村　優雅 [1], 荒井　昌和 [1]

Univ. of Miyazaki [1], °Yuya Yamagata[1], Keita Yosimoto[1],Yuga Imamura[1],Masakazu Arai[1]

hk13046@student.miyazaki-u.ac.jp

はじめに

3~5 ミクロン帯の中赤外波長域には CO、CO_2 や炭化水素系ガスの光吸収線があり、この波長のレーザ、受光素子の実現により小型で高感度なセンサの実現が可能となる。本研究では、中赤外波長帯域の Type- I 型ヘテロ構造デバイスの実現を目標としている。中赤外用材料に用いられるアンチモン系材料は低温成長が必要であるが、III 族に Al を多く含む混晶の有機金属気相成長(MOVPE)法では炭素の混入が問題となるため、従来多く使われているトリメチルアルミニウム（TMAl）に替わる材料の検討がなされてきた(1)-(3)。我々は InAs 基板上のデバイスにおいてクラッドや障壁層に用いる AlGaAsSb の成長にあたり、トリイソブチルアルミニウム(TIBAl)を使う検討を行い、結晶性、不純物の量の比較を行ったので報告する。

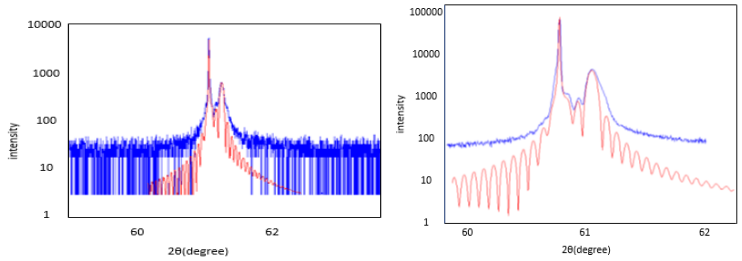
実験方法、結果

InAs 基板上に AlGaAsSb を TMAl と TIBAl を用いて MOVPE で成長した。成長温度は 500℃、両試料ともに Al 組成 45-50%、As 組成は約 14 %とした。膜厚は 120-130 nm であった。それぞれの AlGaAsSb の X 線回析(XRD)スペクトルを Fig1(a),(b)に示す。両方ともに明瞭なフリンジが見え、モフォロジも良好であった。Fig.2 は SIMS により炭素濃度の深さ方向濃度分布を比較した。AlGaAs で校正しているため濃度は参考値となるが、相対的に両試料での大きな差は見られなかった。

まとめ

今回 Al 材料として TMAl と TIBAl を用いて InAs 基板上に AlGaAsSb を成長したところ、両試料とも良好な表面モフォロジで、炭素不純物濃度は同等であった。今後更なる不純物の低減を行い、ドーピングしたクラッド層を用いたデバイス作製を目指す。

謝辞：本研究の一部は，JSPS 科研費 15H06513、16K06305 の助成を受け行われた。



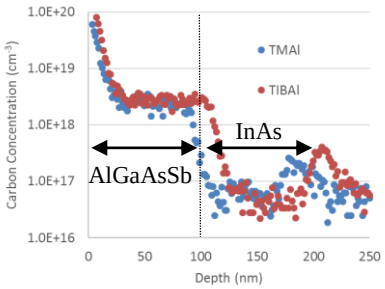


Fig1 (a)XRD spectrum using TMAl. (b) XRD spectrum using TIBAl.　Fig.2 Carbon concentration profile.

参考文献

1) A. Tromson-Carli, P. Gibart, J. Crystal Growth, Vol. 55, No.1, p. 125, 1981.
2) H. Asahi, T. Kaneko, Y. Okuno, S. Gonda, J. Crystal Growth, Vol. 107, p. 1009, 1991.
3) 吉川、森下、永瀬他、第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 16a-B9-7、2016.