

## MOVPE 法による AlInN の高速成長

## High rate growth of AlInN by MOVPE

名城大・理工<sup>1</sup>, 名大・赤崎記念研究センター<sup>2</sup>, ○小塚 祐吾<sup>1</sup>, 安田 俊輝<sup>1</sup>, 鈴木 智行<sup>1</sup>  
 , 竹内 哲也<sup>1</sup>, 上山 智<sup>1</sup>, 岩谷 素顕<sup>1</sup>, 赤崎 勇<sup>1,2</sup>

Fac. Sci.&Tech.Meijo Univ<sup>1</sup>, Akasaki Research Center, Nagoya Univ.<sup>2</sup> ○Y. Kozuka<sup>1</sup>, T. Yasuda<sup>1</sup>, T.Suzuki<sup>1</sup>  
 T. Morita<sup>1</sup>, M.Kaga<sup>1</sup>, T.Takeuchi<sup>1</sup>, S. Kamiyama<sup>1</sup>, M. Iwaya<sup>1</sup>, I. Akasaki<sup>1,2</sup>

E-mail: 133434013@c alumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】AlInN は InN モル分率約 17% で GaN と格子整合し、比較的大きな屈折率の差が得られることから多層膜反射鏡に用いられている。しかし、良好な表面平坦性が得られる AlInN はその成長速度が約 0.24 $\mu\text{m}/\text{h}$  以下であることが報告され、高反射率多層膜反射鏡の成長に数 10 時間も必要となる[1]。前回、我々は様々な成長速度で AlInN を作製し、比較検討をした[2]。今回、前回と異なる MOVPE 装置を用いて AlInN の高速成長を行い、0.2  $\mu\text{m}/\text{h}$  を超える成長速度であっても良好な結晶性・表面平坦性を得たので報告する。

【実験方法】前回使用した MOVPE 装置 A に比べ、今回使用した MOVPE 装置 B は、より大きなガス流速を実現でき、基板までの距離も短いことから、原料が混合されて基板に到着するまでの時間が約 1/5 と短く、ガス効率が高いという特徴を有する。この二つの装置を用いて、サファイア基板上に低温バッファ層を介して GaN を成長させ、その上に 50~80nm の AlInN 単膜を成長させた。装置 A では、AlInN の成長速度が 0.38  $\mu\text{m}/\text{h}$ (A-1)と 0.08  $\mu\text{m}/\text{h}$ (A-2)の二つの試料を作製し、装置 B では 0.33  $\mu\text{m}/\text{h}$ (B-1)の試料を作製した。成長速度は、TMAI 供給量を変えて調整し、断面 SEM 像と成長時間から算出した。

【結果・考察】各試料の X 線回折曲線と表面 SEM 像を図 1、2 に示す。前回の報告通り、成長速度 0.08  $\mu\text{m}/\text{h}$ (A-2)の試料は平坦な表面 SEM 像や、明瞭なフリンジを有する X 線回折曲線が得られたが、0.38  $\mu\text{m}/\text{h}$ (A-1)では表面・界面平坦性の大幅な劣化が確認できた。一方、装置 B による成長速度 0.33  $\mu\text{m}/\text{h}$ (B-1)の試料では、平坦な表面 SEM 像と明瞭なフリンジを有する X 線回折曲線が得られ、速い成長速度でありながら装置 A の低速成長試料(A-2)と同等の品質が得られた。今後、上記表面平坦性の劣化を引き起こす直接的な要因を検討する予定である。

## 【参考文献】

[1] T. C.Sadler et al. J.CrystalGrowth314 (2011)

[2] 小塚他、第 60 回春季応用物理学会 27p-G21-2 (2013)

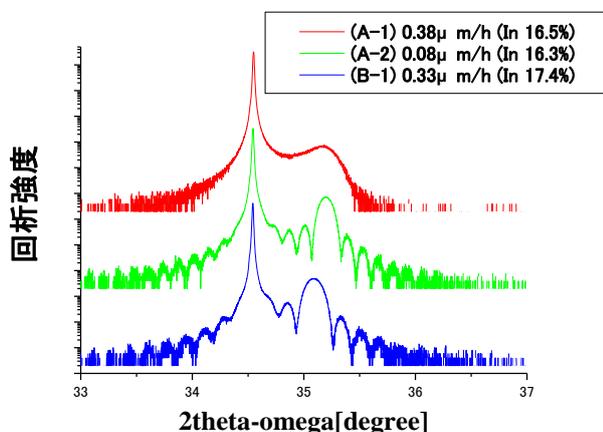
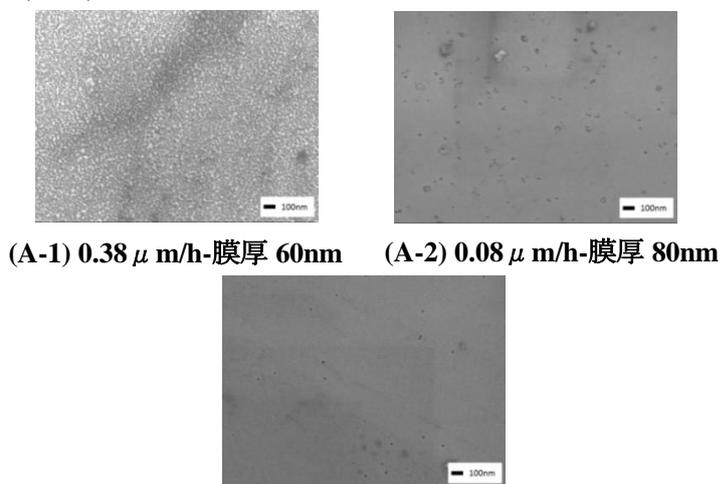


図 1 X 線回折(2θ-ω)測定



(A-1) 0.38  $\mu\text{m}/\text{h}$ -膜厚 60nm (A-2) 0.08  $\mu\text{m}/\text{h}$ -膜厚 80nm  
 (B-1) 0.33  $\mu\text{m}/\text{h}$ -膜厚 55nm  
 図 2 各試料の表面 SEM

【謝辞】本研究の一部は、文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業(平成 24 年~平成 28 年)により実施された。