

加圧 MOVPE 法を用いた (0001) 面 GaN 上 InGaN/GaN 多重量子井戸の成長 II InGaN/GaN multiple quantum well growth on (0001) GaN by raised pressure MOVPE

○田村 彰¹、山本 哲也¹、本田 善央¹、天野 浩^{1,2} (1. 名大院工、2. 赤崎記念研究センター)

°Akira Tamura¹, Tetsuya Yamamoto¹, Yoshio Honda¹, Hiroshi Amano^{1,2}

(1.Nagoya Univ., 2.Akasaki Research Center)

E-mail: a_tamura@nuee.nagoya-u.ac.jp

【背景】 我々は、InGaN 結晶成長中のレーザーの表面における散乱を利用したその場観察を行っている。これまでに、平坦性及び発光特性の優れた高 In 組成 InGaN 結晶を作製するには In 気相比制御が重要であることを報告してきた[1]。今回は、加圧 MOVPE 法を用いた場合に GaN/Sapphire テンプレート上 InGaN/GaN 多重量子井戸の高圧成長における気相比の増加が、表面形状と発光特性に与える影響を検討したため報告する。

【実験方法】 加圧 MOVPE 装置を用いて GaN テンプレート上に InGaN/GaN 多重量子井戸の再成長を行った。多重量子井戸の成長圧力は 6 気圧、成長温度 770°C、TMG 分圧は 2.1×10^{-5} atm、アンモニア分圧は 6.6×10^{-1} atm で固定し、井戸層における TMI/(TMG+TMI) 気相比を 50% から 81% まで変化させた。井戸層と障壁層の成長時間はそれぞれ 1 分、2 分としており、評価にはフォトルミネッセンス、走査型電子顕微鏡(SEM)、X 線回折を用いた。

【実験結果】 6 気圧下で成長した多重量子井戸の固相-気相関係と各試料での発光ピーク強度、熱力学解析結果を示したグラフを Fig.1 に示す。Fig.1 の様に気相比の増大につれ固相 In 組成の増加が X 線回折より観察されたが、気相比 66.7% の試料では、フォトルミネッセンス法による発光ピーク強度の低下が観測された。熱力学解析の計算値(Fig.1 破線)と実験値の比較を行ったところ、60% を超える高気相比領域は、組成不安領域である。この領域では、計算値に対して固相 In 組成の低下が著しいことが分かった。また、発光強度の低下が起こった 66.7% では試料表面に異常成長が発生していることが分かった。これは、我々が報告してきたその場観察による結果[1]と類似していることから In 凝集が発生していると考えられる。結果として、加圧成長においても発光強度の優れた高 In 組成 InGaN 結晶を作製する上で、気相比の制御は重要であることが示された。

【謝辞】 本研究は科研費科 25000011 及び研費 24686041 の助成を受けたので感謝する。

[1] H. Amano, et al., ISSLED2014, Kaohsiung, China Taipei, Fr-2

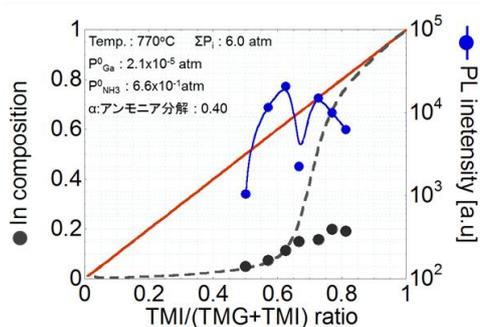


Fig. 1 固相-気相関係及び発光ピーク強度

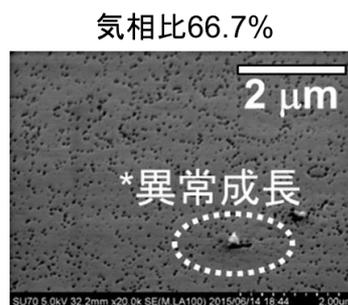


Fig. 2 試料表面形状 (鳥瞰 SEM 像)