

AlGa_xN MQW 内井戸層組成傾斜による電子線励起深紫外発光強度の向上

Improvement of deep ultraviolet emission intensity by the well layer's compositional modulation

○大橋 隆宏、鳥羽 隆一

東北大学大学院環境科学研究科

°Takahiro Oohashi, Ryuichi Toba

E-mail: t-oohashi@mail.kankyo.tohoku.ac.jp

【はじめに】

多重量子井戸層(MQW)側に電子線を照射し、裏面側から光を取り出す構造において、発光強度を向上させる方法の一つとして MQW のペア数 (或いは膜厚) を増やすことが有効である。しかしながら、厚くしても井戸層自身の光吸収により効果が薄れてしまう。ここでは、MQW 厚み方向で、井戸層の組成傾斜を設け、光取り出し側の透過率を上げることによる効果を検討した。

【実験方法・結果】

AIN テンプレート基板 (DOWA エレクトロニクス(株)提供) 上に、Al_xGa_{1-x}N/AIN 多重量子井戸構造を MOCVD 法で形成した。その際、井戸層の Al 組成 x を一定とした場合と、成膜進行とともに x を低下させた場合の試料を準備した。なお x は 0.5~0.7 の範囲とし、MQW 層の膜厚は約 600nm とし、CL スペクトルの加速電圧依存性や照射電流依存性を調べた。

図 1 は井戸層の組成を一定とした場合の透過率と加速電圧 6.5kV、照射電流 30 μ A の時の CL スペクトルを示すもので、発光ピークより短波長側の透過率は低下するので、発光の一部が井戸層で吸収されているものと考えられる。図 2 は井戸層の Al 組成 x を 0.54 一定とした場合と、成長スタート時から終了時にかけて 0.69 から 0.54 に段階的に Al 組成を減少した場合の比較を示す。加速電圧は 6.5kV、照射電流は 100 μ A である。長波長側は裾野がほぼ重なるのに対し、組成変調をかけた試料は短波長側成分がより透過できるため、強度が増加しているのが分かる。ピーク強度比、積分強度比ともに約 1.7 倍の向上効果が確認され、本構造は非常に有効である。

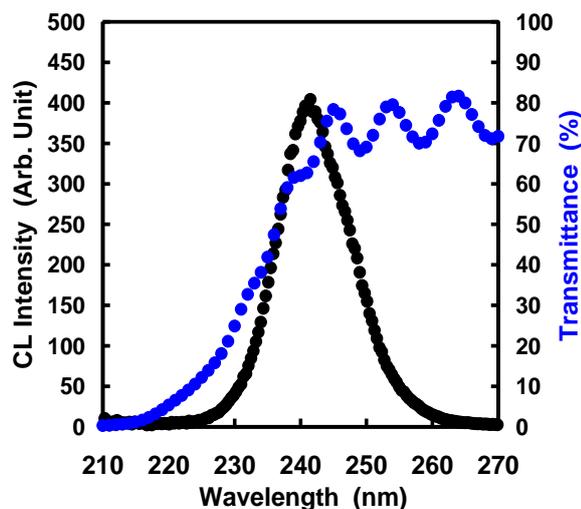


図1 Al_{0.69}Ga_{0.31}N/AIN井戸組成一定の場合の透過率とCLスペクトル

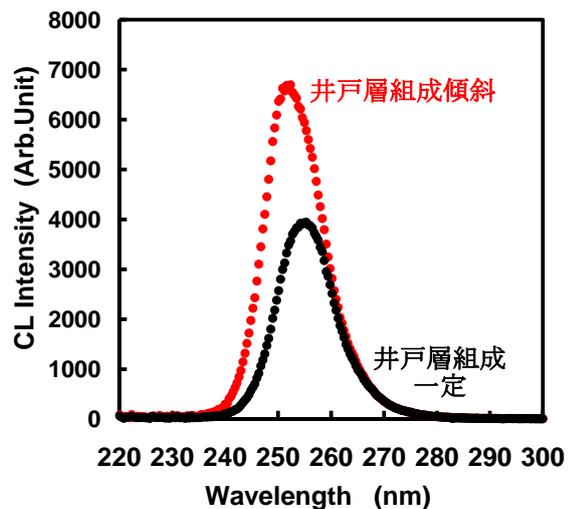


図2 Al_xGa_{1-x}N/AIN MQWの井戸層の組成が一定の場合と、組成傾斜をかけた場合のCLスペクトル比較