

組成傾斜 AlGa_{0.5}N クラッド層を用いた深紫外レーザ

○ (M)川瀬雄太¹, 袴田淳哉¹, 林貴文¹, 池田隼也¹, 岩山章¹, Ling Dong¹, 岩谷素顕¹,
竹内哲也¹, 上山智¹, 赤崎勇^{1,2}

名城大・理工¹, 名古屋大・赤崎記念研究センター²

Y. Kawase¹, J. Hakamada¹, T. Hayashi¹, J. Ikeda¹, S. Iwayama¹, L. Dong¹, M. Iwaya¹, T. Takeuchi¹,
S. Kamiyama¹, and I. Akasaki^{1,2}

Fac. Sci. &Tech. Meijo Univ.¹, ARC, Nagoya Univ.²

E-mail: 173428033@c alumni.meijo-u.ac.jp

窒化物半導体は AlN の 200 nm 付近から GaN の 360 nm 付近まで AlN モル分率を制御することによって、光励起によるレーザ発振が多くのグループから報告されている。しかし、Mg 添加による高 Al 組成・高正孔濃度 p 型 AlGa_{0.5}N を実現することが難しいため通常のエッジエミッティング型レーザの発振波長は 326 nm にとどまっている。最近、紫外 LED の分野では分極ドーピングという手法が研究されており、本グループでも組成傾斜 AlGa_{0.5}N を用いることによって、室温で高い正孔濃度が得られることや紫外 LED の高性能化に有用であることを報告してきた。本報告では、280 nm 帯の活性層を用いて、組成傾斜構造を用いたクラッド層を光励起法によって系統的に評価したのでその結果に関して報告する。

図 1 に試料構造図を示す。c 面サファイア基板の上に AlN 層, Al_{0.5}Ga_{0.5}N ガイド層(75 nm), 5 周期の Al_{0.35}Ga_{0.65}N (2 nm)/Al_{0.5}Ga_{0.5}N(9 nm)量子井戸活性層, Al_{0.5}Ga_{0.5}N ガイド層(90 nm)を積層後、3 種類の上部クラッド層 (~100nm) を持つ構造を積層した。本研究では、上部 AlGa_{0.5}N クラッド層の AlN モル分率を 0.70 から 0 および 0.7 から 0.35 まで気相比を線形的に変化させることによって組成傾斜構造クラッドを作製した。また比較のために、Al 組成 0.55 のクラッド層を積層した。図 2 に各試料の光励起による発光強度の励起パワー密度依存性を示す。各サンプルの発振波長は約 280nm であり、組成傾斜を入っていないサンプルでは 40 kW/cm² 程度と低い閾値パワー密度で発振しており、組成傾斜を入れたサンプルはどちらも 80 kW/cm² 程度であった。また、偏光特性は明確な TE モードであった。以上から、組成傾斜構造でも低閾値でのレーザ発振が確認できた。光閉じ込め係数や光学利得測定の結果に関しては当日報告する。

【謝辞】本研究の一部は、文部科学省・私立大学研究ブランディング事業、科研費・基盤 A (15H02019)、科研費・基盤 A (17H01055)、科研費新学術 (16H06416)、および JST CREST(No. 16815710)の援助により実施した。



図 1 試料の構造図

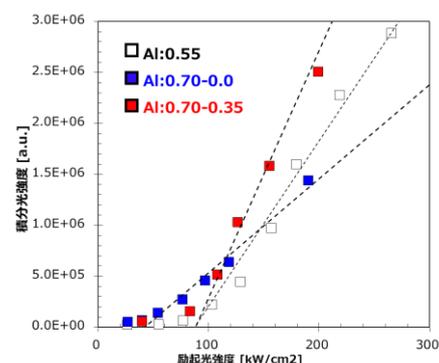


図 2 発光強度と励起パワー密度依存