

深紫外レーザの $\text{Al}_{0.5}\text{Ga}_{0.5}\text{N}$ ガイド層における不純物濃度と光損失の関係

Relationship between impurity concentration and optical loss in $\text{Al}_{0.5}\text{Ga}_{0.5}\text{N}$ guide layer of deep ultraviolet laser

○(B4)田中隼也¹、川瀬雄太¹、佐藤恒輔^{1,3}、岩谷素顕¹、竹内哲也¹、上山智¹、赤崎勇^{1,2}

¹名城大・理工、²名古屋大・赤崎記念研究センター、³旭化成

○(B4)S. Tanaka¹, Y. Kawase¹, K. Sato^{1,3}, M. Iwaya¹, T. Takeuchi¹, S. Kamiyama¹, and I. Akasaki^{1,2}

¹Fac. Sci & Tec., Meijo Univ., ²Akasaka Research Center, Nagoya Univ, ³Asahi-Kasei.

Email: 150443032@c alumni.meijo-u.ac.jp

背景 深紫外レーザは医療・バイオ分野など様々な領域への応用が可能であり実現が期待されている。その実現に向けて研究が行われているが、電流注入型レーザの実現に向けて、ドナー・アクセプタ不純物濃度を制御することは、キャリア注入および光導波路形成において非常に重要な課題である。本研究は光ガイド層の不純物濃度に注目した。同層の不純物添加はキャリアの注入効率向上に期待ができる一方で光学ロスにつながるトレードオフがあるため、その最適化は高性能デバイスを実現する上で不可欠であると考えられる。本検討ではガイド層における不純物濃度と光損失の関係について詳細に調査したのでその結果に関して報告する。

実験 c面サファイア基板上AINテンプレートを用い、MOVPE法を用いてその上に図1に示すような発振波長290-300nmの光励起レーザを作製した。本研究では上部AlGa_{0.5}Nガイド層に $1.5 \times 10^{19} [\text{cm}^{-3}]$ のMgを添加(Cp₂Mgの供給量9.9 [nmol/min])した試料を基準としCp₂Mgの供給量を変化させて作製した試料と、下部AlGa_{0.5}Nガイド層に $8.7 \times 10^{18} [\text{cm}^{-3}]$ のSiを添加した試料(SiH₄の供給量1.9 [nmol/min])を基準として、SiH₄の供給量を変化させて作製した試料を準備しそれを評価した。

結果 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。ガイド層に不純物を添加していない試料と比較すると、不純物SiやMgをそれぞれ添加した試料は、不純物原料の供給量が高くなるにつれて共に高い閾値で発振した。以上から、不純物による光吸収の影響が閾値に関係することが確認できた。その他のパラメータの解析結果は当日報告する。

【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(16815710)の援助により実施された。

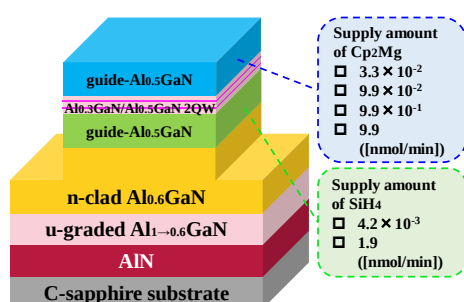


Fig.1. Sample structure of AlGa_{0.5}N deep ultraviolet optically pumped laser

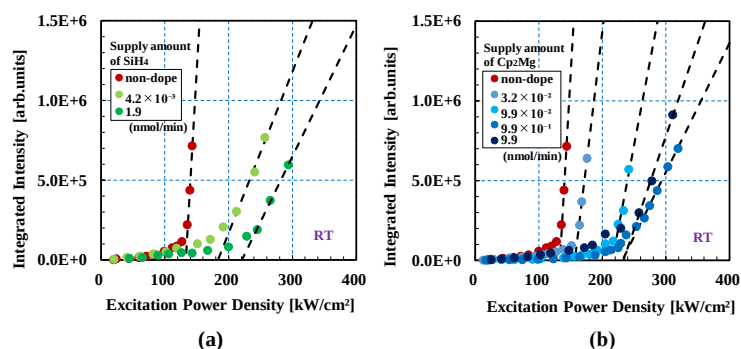


Fig.2. UV light emission intensity of optically pumped lasers as a function of excitation power density. (a) Si-dope, (b) Mg-dope. In this measurement, the pulse-operated (9 ns and 10 Hz) 4th harmonic of the YAG laser (266 nm) was used as the light source.