

AlGaIn 系電流注入型 UV-B レーザの光学特性評価

Optical characterization of AlGaIn based current injection type UV-B laser diode

○(B)大森智也¹、田中隼也¹、佐藤恒輔^{1,2}、安江信次¹、萩野雄矢¹、山田和輝¹、石塚彩花¹、手良村昌平¹、岩山章^{1,4}、岩谷素顕¹、竹内哲也¹、上山智¹、赤崎勇^{1,3}、三宅秀人⁴
¹名城大・理工、²旭化成(株)、³名古屋大・赤崎記念研究センター、⁴三重大・院・地域イノベ

Tomoya Omori¹, Shunya Tanaka¹, Kosuke Sato^{1,2}, Shinji Yasue¹, Yuya Ogino¹, Kazuki Yamada¹, Sayaka Ishizuka¹, Shohei Teramura¹, Sho Iwayama^{1,4}, Motoaki Iwaya¹, Tetsuya Takeuchi¹, Satoshi Kamiyama¹, Isamu Akasaki^{1,3}, and Hideto Miyake⁴

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

⁴Graduate School of Regional Innovation Studies, Mie Univ.

Email:160443021@c alumni.meijo-u.ac.jp

UV-B レーザは DNA シーケンスなどのバイオ分野をはじめ多くの分野での応用が期待され半導体レーザの実用化は非常に重要である。本応用物理学会で、本グループでは格子緩和した AlGaIn を用いることによって UV-B 領域の電流注入によるレーザ発振を報告した。本発表では、UV-B 領域の電流注入レーザ発振を実現した試料の光学的特性を評価した。

Fig. 1 に作製した試料のサンプル構造を示す。試料は 3 次元成長することによって低転位化した n-AlGaIn[1]上に下部ガイド層、2QW の活性層、上部ガイド層を成長させた。また、p-AlGaIn 層には、2 段階組成傾斜層を用いた[2]。これらの構造をデバイスプロセスすることによって Fig. 2 のように閾値電流密度 52.8kA/cm²、発振波長 300.2nm のレーザ発振を確認した。この同じウェハを YAG レーザによる VSL 測定を行った。Fig. 3 に利得スペクトルを示す。低励起密度励起状態でも高い光学利得が得られていることが確認された。また、低エネルギー側の G_{net} 値が内部ロスだと仮定すると、この試料の内部ロスは比較的低い値になることが確認された。さらに得られた光学特性を光励起レーザの光学特性と比較すると、傾向が一致していることが確認された。

p-GaN
p-Al _{0.45-0} Ga _{0.55-1} N(75nm)
p-Al _{0.9-0.45} Ga _{0.1-0.55} N(320nm)
u-Al _{0.45} Ga _{0.55} N(50nm)
SQW(well9nm)
u-Al _{0.45} Ga _{0.55} N(50nm)
3D→2Dgrowth n-Al _{0.6} Ga _{0.4} N (9000nm)
MOVPE-AlN(1000nm)
Sputtered-AlN(175nm)
Sapphire

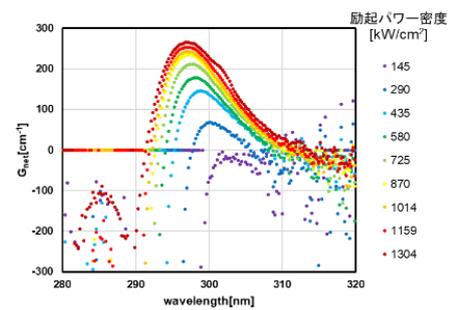
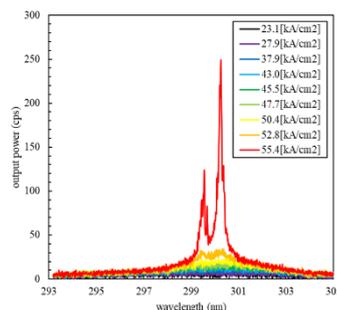


Fig. 1 UV-B LD structure Fig. 2 Spectrum of UV-B laser diodes Fig. 3 Net modal gain spectrum

[参考文献] [1] Y. Kawase et al. JJAP 58, SC1052 (2019). [2] K. Sato et al. APL 114, 191103 (2019).

[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(17H01055)、科研費新学術(16H06415、16H06416)、JST-CREST(No.16815710)の援助により実施した。