

UV-B LD の EBL および Al 組成傾斜 AlGaIn クラッド層における Mg ドーピングの影響

Effect of Mg doping on EBL and Al composition graded AlGaIn cladding layer of UV-B LD

名城大・理工¹, 三重大・院・地域イノベ²

○山田和輝¹, 大森智也¹, 下川萌葉¹, 藪谷歩武¹, 長谷川亮太¹, 岩山章^{1, 2}, 三宅秀人²,
岩谷素顕¹, 竹内哲也¹, 上山智¹

Fac. Sci. &Tech., Meijo Univ.¹, Grad. Sch. of Reg. Innov. Stu., Mie Univ.²

○K. Yamada¹, T. Omori¹, M. Shimokawa¹, A. Yabutani¹, R. Hasegawa¹, S. Iwayama^{1,2}, H. Miyake²,
M. Iwaya¹, T. Takeuchi¹, S. Kamiyama¹

E-mail: 203428036@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】紫外レーザは医療・バイオ・環境分野等幅広い応用が期待され実用化が望まれている。本グループでは UV-B LD の室温パルス発振を実現した。本研究では、UV-B LD の EBL 層および p 型 AlGaIn 組成傾斜クラッド層への Mg ドーピング依存性を調べた。

【実験】図 1 に作製したデバイスの断面構造図を示す。本実験では参考文献 1 の構造をベースに、1st p-AlGaIn クラッド層および EBL の Mg ドーピングの有無を変化させ、そのデバイス特性を比較した。作製したデバイスは、①EBL・1stp-AlGaIn クラッド層両層ともアンドープ、②1stp-AlGaIn クラッド層のみ Mg ドープ、③EBL のみ Mg ドープの 3 つである。Mg 濃度は $3.0 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ となる成長条件を用いて行い、他の作製条件は全て同一で実験を行った。このウェハを利得導波型 LD にプロセスしデバイス評価をした。

【結果】作製したデバイスの 10 kAcm^{-2} 注入時の自然放出強度を比較したところ、Mg をドーピングした②③のデバイスは①に比べてそれぞれ約 1.5 倍および 1.2 倍増大していた。3 つの LD はどれも室温・パルス駆動でレーザ発振し、その閾値電流密度 (J_{th}) の共振器長依存性を図 2 にまとめた。構造①の J_{th} は $64 \sim 93 \text{ kAcm}^{-2}$ であったのに対し、②および③の J_{th} はそれぞれ $11 \sim 44 \text{ kAcm}^{-2}$ および $17 \sim 92 \text{ kAcm}^{-2}$ であり Mg をドーピングすることで J_{th} が 50~60% 低減されることが確認された。Mg ドーピングによる注入効率増大効果があることが示唆される。一方、動作電圧は Mg を添加することで立ち上がり電圧が②は 5~6V、③は 2~3V 程度増大する傾向が確認され、トレードオフの関係となっていた。詳細は当日報告する。

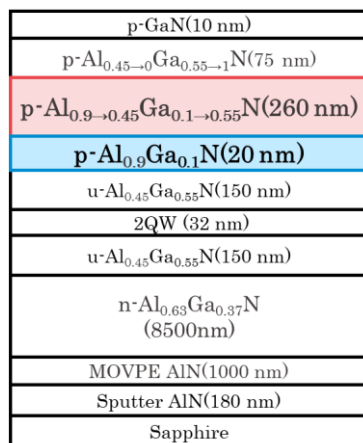


図 1 : Sample structure

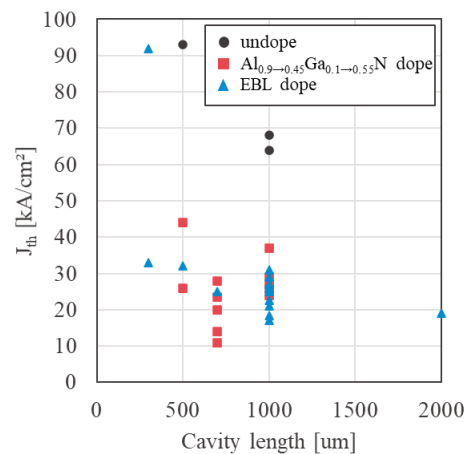


図 2 : J_{th} - Cavity length

【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、JST-CREST(No.16815710)、NEDO 先導研究の援助により実施した。

[1] T. Omori *et al* 2020 *Appl. Phys. Express* **13** 071008.