

InP(311)B 基板上 p ドープ 1550nm 帯量子ドットレーザの温度特性比較

Comparison of Temperature Characteristics of 1550nm-band Quantum Dot Lasers on InP(311)B Substrate with p-type Doping

早大理工¹, 情報通信研究機構² ^{○(M1)} 矢吹 諒太¹, 松本 敦², 勝原 龍海¹, 赤羽 浩一²,
ヘインサル シーム¹, 松島 裕一¹, 石川 浩¹, 宇高 勝之¹

Waseda Univ.¹, NICT² ^{○(M1)} R. Yabuki¹, A. Matsumoto², R. Katsuhara¹, K. Akahane²,
Siim Heinsalu¹, Y. Matsushima¹, H. Ishikawa¹, and K. Utaka¹

E-mail: ryota0000@akane.waseda.jp

[はじめに] 我々は低閾値や良好な温度特性といった特徴を持つ量子ドット(QD)レーザにおいて、高温安定動作を目的とした p ドーピング[1]を行い、その濃度及び QD 積層数についての比較検討を行ったので報告する。

[実験結果・考察] 実験に用いた QD ウェハは、InP(311)B 基板上に歪み補償技術を用いて成長した 10 層及び 25 層 1550nm 帯 InAs/InGaAlAs QD 構造で有り[2]、バリア層に p ドーピングを行っている。ストライプ幅 50 μm 、両端面へき開面を用いた BA-LD を作製した。Fig.1 は 25 層 BA-LD ($L=1000 \mu\text{m}$) において p ドープ (濃度 $5 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ 及び $1 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$) 及びノンドープの閾値電流密度の温度特性を示したものである。高濃度に p ドーピングを行った 2 種類の QD-LD はノンドープ QD-LD と比較して、温度特性が大幅に改善されていることがわかる。また、ドーピング濃度を高くすることで、閾値電流密度は若干上昇するが高温領域で特性温度 T_0 値が向上していることがわかる。Fig.2 は 10 層 p ドープ (濃度 $7 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$) と 25 層 p ドープ (濃度 $5 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$) BA-LD それぞれにおいて共振器長 1000, 1200, 1400 μm に対する閾値電流密度の温度特性を示したものである。QD 積層数が増加することにより、閾値電流密度が大幅に下がり(室温で約 30%)、広い温度範囲で特性温度 T_0 値が向上していることがわかる。

[謝辞] 本研究成果は、国立研究開発法人情報通信研究機構の委託研究により得られたものである。

参考文献

- [1] Y. Qiu, et al., Appl. Phys. Lett., 79, 3570-3572, 2001.
[2] K. Akahane, et al., Photon. Tech. Lett., 22, 103-105, 2010.

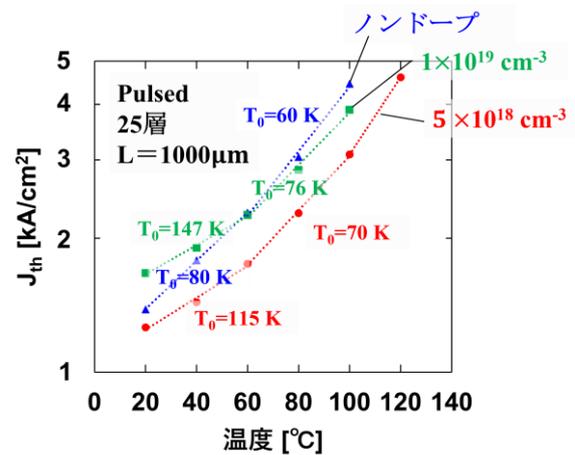


Fig 1. Temperature characteristics of threshold current density of p-doped and non-doped QD-LDs.

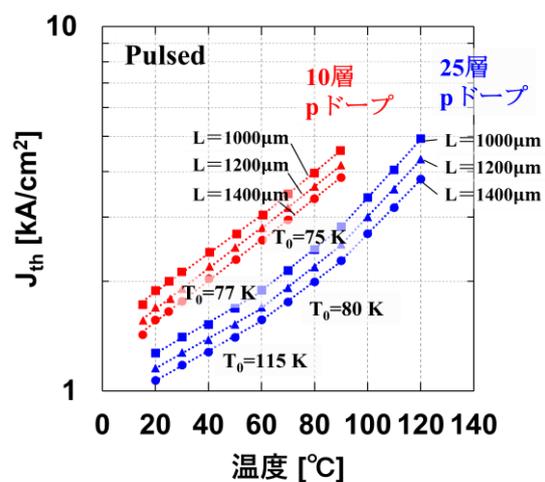


Fig 2. Temperature characteristics of threshold current density of p-doped QD-LDs for various QD layers and cavity lengths.