

1. 06 μm 帯 InAs 及び InGaAs 量子ドットレーザ

1.06 μm wavelength band InAs and InGaAs QD lasers

東大ナノ量子機構, ○權 晋寛, 角田 雅弘, 渡邊 克之, 荒川 泰彦

NanoQuine, Univ. Tokyo

○Jinkwan Kwoen, Masahiro Kakuda, Katsuyuki Watanabe, Yasuhiko Arakawa

E-mail: jkkwoen@iis.u-tokyo.ac.jp

1.06 μm 帯は現用のレーザ加工用に幅広く使われている波長で、半導体レーザの適用が期待されている[1]。その中でも、量子ドットレーザは高い効率や優れた温度特性で次世代加工用レーザとして注目を浴びている[2]。今回、我々は、1.06 μm 帯 InGaAs/GaAs, InAs/GaAs 量子ドットレーザを作製し、それらの特性について比較評価を行ったため報告する。

レーザ構造は分子線エピタキシー法を用いて成長された。InAs 量子ドットサンプルは $5 \times 10^{10}/\text{cm}^2$ 、InGaAs 量子ドットサンプルは $1 \times 10^{11}/\text{cm}^2$ の密度で成長された。両方の量子ドットは、部分キャップおよび In-flush 法を用いて、ピーク波長を 1.06 μm に合わせ、キャッピング層には Be を添加した。量子ドット層は両方共に 8 層積層させた。成長されたサンプルは共振器長 1 mm、幅 100 μm のブロードエーリア FP レーザに加工した。へき開面には 30%/90%の高反射コーティングが適用された。作製されたレーザ素子はデューティ比 0.1%のパルスソースで電流注入し、測定した。

Fig. 1 と Fig. 2 はそれぞれ InAs QDL と InGaAs QDL の L-I 特性を示している。25 $^{\circ}\text{C}$ でしきい値電流密度はそれぞれ 223 A/ cm^2 と 258 A/ cm^2 であり、スロープ効率はいずれも 23 W/A と 20 W/A であった。発振最高温度は InAs QDL で 170 $^{\circ}\text{C}$ 、InGaAs QDL で 200 $^{\circ}\text{C}$ であった。これらの結果から InGaAs QDL が高温動作において優位性を持つことが確認できた。この理由は量子ドットが高密度であり、高温環境下に対しても十分な利得が得られたためである。

本研究は、NEDO の高輝度・高効率次世代レーザー技術開発により遂行された。

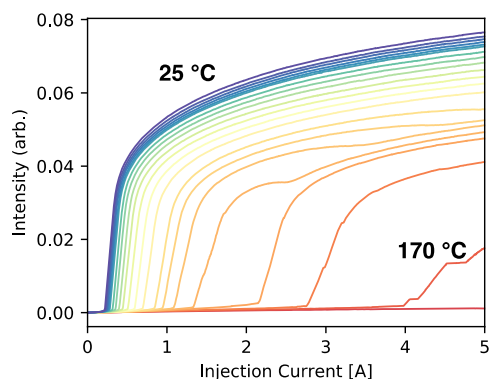


Fig. 1 L-I curve of InAs/GaAs QD Laser

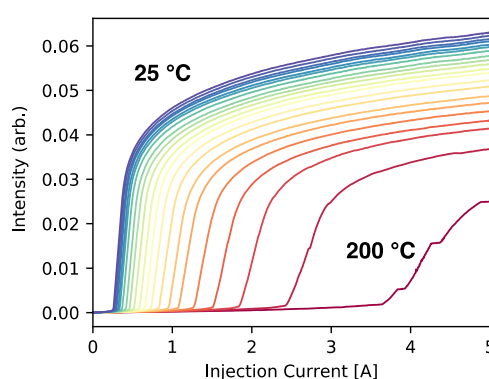


Fig. 2 L-I curve of InGaAs/GaAs QD Laser

[1] T. Fukunaga et. al., Applied Physics Letters **69**(2), 248 (1996).

[2] Y. Arakawa and H. Sakaki, Applied Physics Letters **40**(11), 939 (1982).