

# 共振器内共鳴励起方式による Q スイッチ Ho レーザーの高効率化の検討

## Investigation of Efficient Operations of a Q-switched Ho Laser with an Intracavity

### Resonantly Pumping Scheme

東北工大工<sup>1</sup>, 都立大システムデザイン<sup>2</sup> °佐藤 篤<sup>1</sup>, 石井昌憲<sup>2</sup>

Tohoku Inst. of Tech.<sup>1</sup>, Tokyo Metrop. Univ.<sup>2</sup>, °Atsushi Sato<sup>1</sup>, Shoken Ishii<sup>2</sup>

E-mail: atsushi@tohotech.ac.jp

### 1. はじめに

筆者らは、ドップラー風ライダー用光源として波長 2μm 帯の Q スイッチ Ho レーザーの研究開発を進めている<sup>1)</sup>。ライダー用光源としては、同じ平均パワーであれば高パルスエネルギー動作の方が Figure of Merit が高いため、高い励起光吸収率が得られる Tm:Ho コドープ結晶を用いた側面励起方式を採用してきた。しかしながら、この構成では、Tm-Ho エネルギー遷移効率が制限されるため室温動作において高い動作効率を達成することは困難であった。一方、Tm ファイバーレーザー励起による端面励起方式では、Tm-Ho エネルギー遷移効率の制約はないが、高エネルギー動作の実現が難しい。そこで本研究では、側面励起型 Tm レーザー共振器内での共鳴励起による Q スイッチ Ho レーザーの高効率化について検討を行った。

### 2. 動作特性の比較検討

Fig.1(a)に共振器内共鳴励起型 Ho:YLF レーザーの構成例及び動作解析の一例を示す。最終的には、Tm:YLF と Ho:YLF のコンポジット結晶とし、Tm レーザー光はコンポジット結晶内のみを伝搬することを想定している。Ho:YLF レーザー共振器内には、Q スイッチ素子を挿入し、これによりパルス化を行う。レーザーロッドは、6%Tm:YLF 及び 0.4%Ho:YLF とし、サイズはφ3×8mm と仮定した。また、比較のため、Fig.1(b)に同等の仕様の 6%Tm,0.4%Ho:YLF による解析例を示す。従来のコドープ結晶では、強励起時にスロープ効率が低下するが、共鳴励起下ではシングルドープの結晶を用いることにより、高スロープ効率が期待できることが確かめられた。その一方で、一度 Tm レーザーを発振させるため、システムとしての発振しきい値は高くなる傾向があり、現在、設計の最適化を進めている。さらに、原理実証のため、100mJ 級側面励起型 Tm:YLF レーザーの開発を進めており、予備実験において 60mJ を得ている。詳細は講演にて報告する。

**謝辞** 本研究は JSPS 科研費 JP21K04929 の助成を受けたものです。

**参考文献** 1) A. Sato *et al.*, IEEE Photon. Technol. Lett. **29**, 134 (2017).

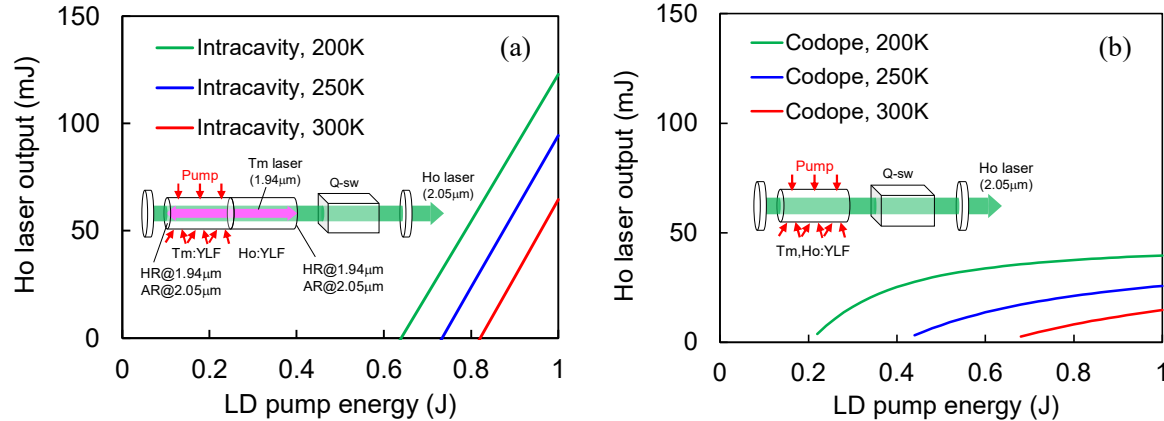


Fig. 1 Comparison of calculated pulse energies. (a) Intracavity resonantly pumping scheme. (b) Conventional side-pumping scheme with a codoped crystal.