29p-C1-11

音響光学素子を用いた Q-スイッチ 522 nm Pr:YLF レーザと共振器内二次高調波発生

Actively Q-switched 522-nm Pr:YLF laser with AOM and intracavity SHG

慶大理工　櫻井 暁，小城 絢一朗，阿部 亮，舛田 賢介，神成 文彦

Keio Univ.　Akira Sakurai, Junichiro Kojou, Ryo Abe, Kensuke Masuda, Fumihiko Kannnari

E-mail: kannari@elec.keio.ac.jp

Pr^{3+}をドープしたフッ化物材料は、青色から赤色にかけて多数の光学遷移があり，かつ InGaN 半導体レーザ(LD)を用いて直接励起することができる。Pr:YLF レーザでは緑、オレンジ、赤色帯でスロープ効率 35~50%での発振が達成され、励起用 InGaN-LD の高出力化に伴い、そのレーザ出力はサブワットレベルに達している。可視域で直接発振可能なこのレーザは共振器内で 2 倍波を発生させることで紫外レーザを実現させることができる。すでに我々は，音響光学素子(AOM)を用いた Q スイッチ動作と 2 倍波発生によって、基本波長 639 nm の 2 倍波で紫外光を得たことを報告した[1]。本研究では，同様に基本波 522 nm における Q スイッチ動作と、さらに BBO 結晶を用いて共振器内 2 倍波発生により波長 261 nm の紫外光のパルスレーザー発振を達成した。

レーザ結晶と BBO 結晶の位置で共振器モードを絞るために Fig. 1 に示したような V 字型の共振器を用いた。波長 522nm の利得は 639nm に比べておおよそ 1/6 の利得しかないため，強励起が必要である。LD 光は励起光学系によって長さ 3.7 mm の Pr^{3+}:YLF 結晶に集光した。折り返し部分の反射鏡には 522 nm 帯の反射率が高く波長 261 nm 帯を透過するダイクロイックミラーを用いることで 2 倍波を取り出した。ちなみに直線共振器を用い AOM を挿入せずに 522 nm の CW 発振を行った場合，励起吸収パワーの発振閾値は 840 mW で，吸収パワー2800 mW において最大 500 mW の出力が得られた。

Fig. 2 に出力された紫外パルス波形を示した。励起吸収パワー2064 mW において、平均出力パワー10.6 mW、パルス幅（FWHM）128 ns、パルスエネルギー955 nJ/pulse、繰り返し周波数 11.1 kHz、ピークパワー7.46 W の出力が得られた。励起吸収パワーの発振閾値は 1198 mW である。発表では 2 倍波を発生させる以前の直線共振器における Q-Switch パルス発振の動作についても詳細に報告する。

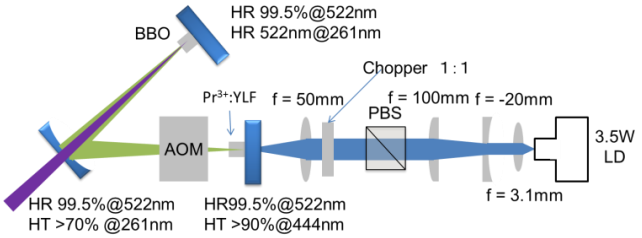

Fig. 1 Experiment setup of active Q-switching and SHG of Pr:YLF Laser.

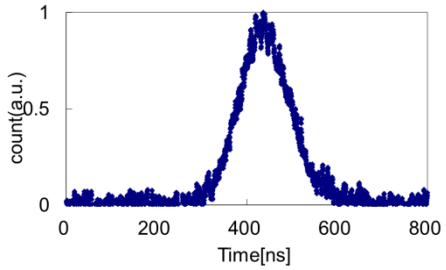

Fig. 2 Timehistory of SHG pulse.

[1] J. Kojou, Y. Watanabe, Y. Kojima, H. Nemoto, and F. Kannari, Appl. Opt. 51, 1382 (2012).

© 2013 年　応用物理学会