

Cr⁴⁺:YAG を過飽和吸収体として用いた受動 Q スイッチ 赤色 Pr³⁺:YLF レーザの共振器内 2 倍波発生

Intra-Cavity SHG of Pr³⁺:YLF Laser Q-switched with a Cr⁴⁺:YAG Saturable Absorber

慶大理工, 〇狩山 了介, 田中 裕樹, 小城 絢一郎, 神成 文彦

Keio Univ. 〇Ryosuke Kariyama, Hiroki Tanaka, Junichirou Kojou and Fumihiko Kannari

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

Pr³⁺ ドープ材料は青色から近赤外にかけて多くの発光遷移がある．また波長 440 nm 帯に強い吸収帯を持ち，InGaN 半導体レーザの登場により高効率な直接励起が可能となった[1]．可視域で直接発振できるレーザは共振器内 2 倍波変換で直接紫外光を得ることが可能であり，従来の赤外レーザを 2 度，3 度波長変換して実現していた Nd³⁺ 系レーザに比べ，コンパクト化・高効率化が可能な紫外レーザ光源として注目されている．そのような紫外光は微細加工分野などへの応用が期待できるが，その場合，パルス動作と高ピークパワーの実現が重要になる．我々は従来まで 1- μ m 波長帯に対し可飽和吸収体として広く用いられてきた Cr:YAG が可視域でも可飽和吸収特性を持つことを見出し[2]，既に橙色(607 nm)，赤色(639 nm)での受動 Q スイッチ動作を実現した．さらに Cr:YAG の中間励起準位からの 2 光子吸収での吸収が早い吸収飽和緩和過程を示し，Q スイッチモード同期が実現できることを実証した．今回，この 639 nm の赤色受動 Q スイッチモード同期レーザに非線形結晶を挿入し共振器内 2 倍波を発生させることによりコンパクトな紫外パルスレーザ(320 nm)を実現した．

実験セットアップを Fig. 1 に示す．今回，強励起による高ピーク出力動作を実現し，かつ Pr:YLF 結晶への熱の影響を緩和するために，2 台の InGaN 半導体レーザを擬似 CW で動作させ，最大で 8 W の励起吸収パワー（励起時平均）を得た．Z 型の共振器を構成し 3 点の集光スポットに Pr:YLF 結晶，Cr:YAG 結晶，LBO 結晶を配置し 320 nm に対する透過率が 94%の折り返し鏡から SH 光を得た．更にレート方程式による受動 Q スイッチレーザおよび共振器内 SHG の解析結果についても紹介する．

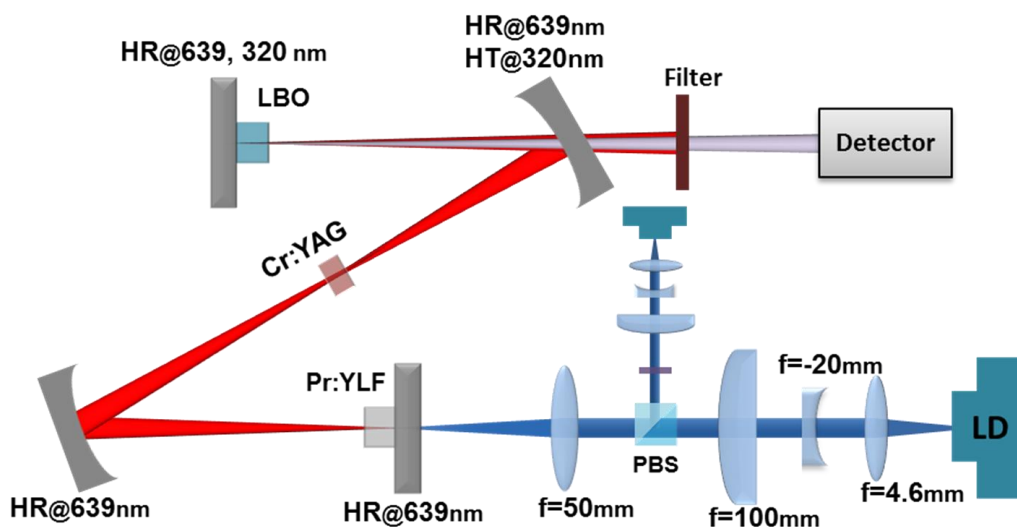


Fig.1 Experimental setup of the red passive Q-switched SHG.

[1] T. Gün, P. Metz, and G. Huber, Opt. Lett. **36**, 1002- 1004 (2011).

[2] R. Abe, J. Kojou, K. Masuda, and F. Kannari, Appl. Phys. Exp. **6**, 032703-1-3 (2013).