

深紫外ピコ秒パルス発生時の CsLiB₆O₁₀ の熱位相不整合の影響 (3)

Influence of thermal dephasing in CsLiB₆O₁₀ on DUV pico-second pulses generation (3)

阪大レーザー研¹, 阪大院工², 創晶超光³, スペクトロニクス⁴, 三菱電機⁵

○宮川 慶昭¹, 山本 凪², 村井 良多³, 高橋 義典²,

折井 庸亮⁴, 岡田 穰治⁴, 西前 順一⁵, Melvin John Fernandez Empizo¹,

中嶋 誠¹, 森 勇介², 吉村 政志¹

ILE, Osaka Univ.¹, Grad. Sch. of Eng., Osaka Univ.², SOSHO CHOKO Inc.³,

Spectronix Corp.⁴, Mitsubishi Electric Corp.⁵

○Yoshiaki Miyagawa¹, Nagi Yamamoto², Ryota Murai³, Yoshinori Takahashi²,

Yosuke Orii⁴, George Okada⁴, Junichi Nishimae⁵, Melvin John Fernandez Empizo¹,

Makoto Nakajima¹, Yusuke Mori², and Masashi Yoshimura¹

E-mail: miyagawa-y@ile.osaka-u.ac.jp

ピコ秒パルス赤外レーザーと非線形光学結晶CsLiB₆O₁₀ (CLBO) を組み合わせた深紫外光源の開発を進め、これまで波長266nm光、平均出力10Wの連続10000時間発生を達成している[1]. さらなる高出力化に向けて、紫外光吸収によってCLBO内に生じる熱位相不整合を低減させる必要がある[2]. 本研究では、深紫外光出力の温度チューニングカーブを測定し、出力依存性や内部水不純物の影響を調べた.

利得変調方式のDFB-LDをシード光源に用いた近赤外光(パルス幅42ps, パルス繰り返し周波数100kHz)の2倍波(波長532nm)を入力光とし、波長変換によって波長266nm光を発生させる. 光学セル内の結晶ホルダーに固定したCLBO素子(素子長10mm)を大気雰囲気下で温度150℃に長時間加熱した後、入力5.3W時に最大平均出力が1Wとなる角度で固定した. 次に、入力パワーを増やしながら深紫外光出力の温度チューニングカーブを高温側から測定した(Fig.1). 図から明らかな様に、出力が3W以上になると紫外光吸収の影響を受け、ピーク温度が低温側にシフトして非対称的なチューニングカーブとなった. 次に、Arガスを光学セル内に流量200ml/minでフローし、平均入力26W時の温度チューニングカーブの経時変化を調べた. Fig.2にフロー開始直後と17日後の結果を示す(横軸は出力が最大となる温度からの温度差とした). Arガスフロー下で加熱を続けることによって、温度チューニングカーブの非対称性がわずかに緩和される傾向が確認できた. また、フロー開始直後はピーク温度から温度が0.1℃下がると急激に出力が低下したのに対し、17日後では同じ出力低下が約半分以下の速度で緩やかに進むことが明らかになった(Fig.3). CLBO素子内部の水不純物は、上記の乾燥雰囲気加熱条件では約3週間かけて完全に脱離することが分かっており、本結果は内部水不純物が深紫外光発生時の発熱に影響する要因の一つであることを示唆するものである. 発表では、大気中で150℃に加熱した直後からの変化や、異なる結晶品質の特性についても発表する.

本研究はNEDO「高輝度・高効率次世代レーザー技術開発」事業の支援の下で実施した.

[1] K. Kohno *et al.*, *Optics Letters*, **45**, 2353 (2020).

[2] 折井庸亮他, *レーザー研究*, **45**, 580 (2017).

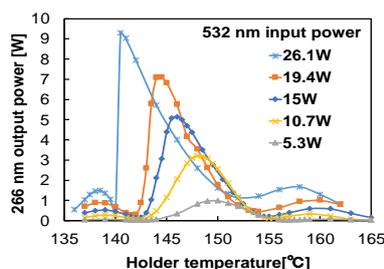


Fig.1. Dependence of 266 nm output power on holder temperature and input power.

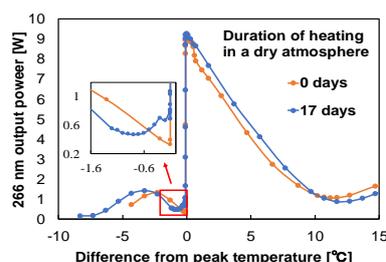


Fig.2. Change of temperature tuning curve after heating in a dry atmosphere.

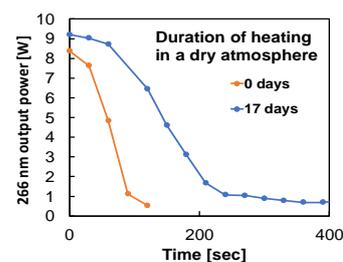


Fig.3. 266 nm output power decline property.