

## CsLiB<sub>6</sub>O<sub>10</sub> 結晶を用いた非同軸位相整合方式の高効率 355nm 紫外光発生 (2) Highly efficient 355 nm UV generation with non-collinear phase-matching in CsLiB<sub>6</sub>O<sub>10</sub> crystal (2)

○上田 健太郎, 曲 晨, 吉村 政志, 高橋 義典, 森 勇介 (阪大院工)

○K. Ueda, C. Qu, M. Yoshimura, Y. Takahashi, and Y. Mori (Grad. School of Eng., Osaka Univ.)

E-mail: yoshi@eei.eng.osaka-u.ac.jp

非線形光学結晶 CsLiB<sub>6</sub>O<sub>10</sub> (CLBO) は波長 300nm 以下の深紫外光の波長変換に広く利用されている。これまで検討されていない 355nm 近紫外光発生 (type2 和周波混合) に対し、我々は入射光のウォークオフ角を補正できる非同軸位相整合方式のプリズム接合素子を開発し、高効率波長変換の実証に成功してきた<sup>1,2)</sup>。本研究ではさらなる高効率 (高出力) 化の検討と角度・温度変化に対する出力依存性、経時安定性を評価したので報告する。

今回、Fig.1 に示すカット角  $\alpha=58.6^\circ$ ,  $\beta=61.0^\circ$ , サイズ  $h \times w \times l=5 \times 5 \times 10\text{mm}^3$  となるプリズム接合素子を新たに作製した。素子の長尺方向は  $(\theta, \phi) = (49.0^\circ, 0^\circ)$  方位とした。また、合成石英製プリズムの端面には入射光に対する反射防止膜を施した。波長 1064nm の Nd:YVO<sub>4</sub> レーザー (HIPPO H10-106QW, 30kHz, 10ns, 12W) を基本波光源として、長さ 25mm の NCPM-LBO により 532nm 光を発生させ、残留基本波光とともにプリズム接合素子に集光入射して 355nm 光発生を行った。このとき、2つの入射光のビーム直径は 73 $\mu\text{m}$  とした。プリズム接合素子は光学セル内にて温度 90°C, Ar ガスフロー下で使用した。比較のため、ノンコートで長さ 10mm の type2 LBO 素子と通常の CLBO 素子の出力特性も調べた。今回、基本波光の平均出力を 12W とした場合、Fig.2 に示すように入射パワーの相乗平均 4.83W 時に変換効率 52.8% (出力 2.55W) の 355nm 光を得ることができた。図中では、LBO と通常の CLBO は入射端面の反射ロスを考慮した結果となっている。次に、355nm 出力の角度チューニングを行ったところ、非同軸位相整合方式は通常と同軸位相整合方式とほぼ一致する角度依存性を示すことが分かった。さらに、Fig.3 に示すように温度チューニングに対して CLBO は極めて安定であり、LBO の測定半値幅 4.2K に対し 73K という約 17 倍の半値幅を有することが明らかになった。また、Fig.4 に示すように出力

1.3W で 12 時間以上安定に動作しており、接合界面での剥離や損傷は生じていないことが確認できた。これらの結果は熱位相不整合が生じやすい高出力紫外光発生に対し、CLBO が有望であることを示す特性である。

- 1) 曲晨他, 第 62 回 応用物理学会春季学術講演会 13a-A13-4 (2015).
- 2) C. Qu *et al.*, Appl. Phys. Express **8**, 052601 (2015).

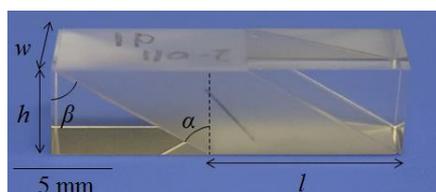


Fig.1. An AR coated prism-coupled device fabricated with CLBO and fused quartz.

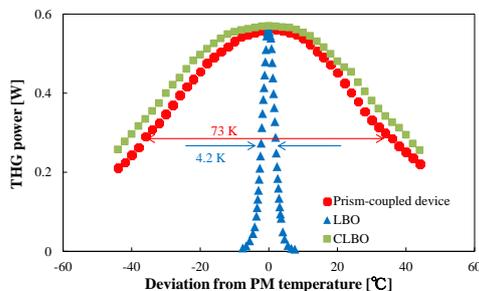


Fig.3. The performance of THG power with respect to deviation from phase matching temperature.

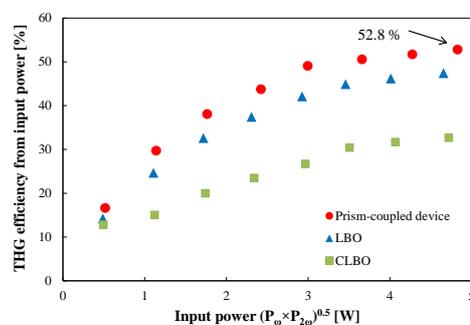


Fig.2. Experimental results of THG by conventional CLBO, LBO, and prism-coupled device. THG conversion efficiency was counted with the input power defined as  $(P_\omega \times P_{2\omega})^{0.5}$ .

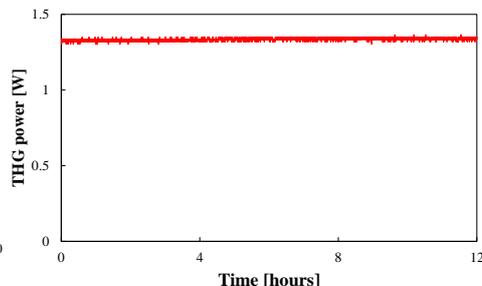


Fig.4. Stability of THG at 1.3 W with prism-coupled device.