

CsLiB₆O₁₀ 結晶の深紫外光透過率の経時変化の調査Investigation of time-dependent changes in DUV transmittance of CsLiB₆O₁₀ crystals阪大レーザー研¹, 創晶超光², ギガフォトン³, 阪大院工⁴,○森田 孝太郎¹, 大浦 龍之介¹, 南部 誠明¹, 村井 良多², 五十嵐 裕紀³中嶋 誠¹, 森 勇介^{2,4}, 吉村 政志^{1,2}ILE, Osaka Univ.¹, SOSHO CHOKO Inc.², Gigaphoton Inc.³, Grad. Sch. of Eng., Osaka Univ.⁴,○Kotaro Morita¹, Ryunosuke Oura¹, Tomoaki Nambu¹, Ryota Murai², Hironori Igarashi³,Makoto Nakajima¹, Yusuke Mori^{2,4}, and Masashi Yoshimura^{1,2}

E-mail: yoshimura.masashi.ile@osaka-u.ac.jp

CsLiB₆O₁₀ (CLBO) 結晶を用いた深紫外光源の高出力化に向けて、結晶の深紫外光吸収や出力低下が課題となっている¹⁾。前回の講演では CLBO 結晶に波長 221 nm の深紫外光を集光照射した際、透過率低下が時間的に緩和される現象について述べた²⁾。本研究では、素子内部の水不純物が脱離する前後での透過率の経時変化の挙動を詳しく調査した。

Figure 1 に示す光学系を用い、光学セル内に固定した CLBO 素子に 221 nm 光を集光照射した。セルには Ar ガスを 100 ml/min の流量で常時流入させた。CLBO 素子は Li-poor 組成溶液からインゴットを育成した³⁾評価用の波長 266 nm 光発生方位素子 (5×5×10 mm³, 2 面研磨) を使用した。まず、室温 23 °C, 入射偏光は o 偏光, 集光点のパワー密度 2.0~7.0 GW/cm² (計算値) の条件で透過率の経時変化を測定した。次に、素子を 150 °C に昇温し、4 日間加熱することで内部の水不純物を脱離した。その後、室温に降温してから加熱前と同じ条件で透過率の経時変化を調べた。Figure 2 (a) にパワー密度 6.0 GW/cm² で照射した時の結果を示す。加熱前の素子では、10 秒程度変化が見られない状態が続いた後、急速に透過率が低下して 80 秒後にバルク損傷が生じた。一方、加熱処理した後は照射直後から透過率は指数関数的に低下し、130 秒後にバルク損傷が生じた。透過率の経時低下は紫外光誘起吸収欠陥の形成の結果と考えているが、加熱前後の低下挙動の違いからそのメカニズムは大きく異なっていることが本研究で明らかになった。加熱後の透過率経時変化を解析するために、指数関数 $T(t) = A + B \exp(-t/\tau)$ を用いてフィッティングした。Figure 2 (b) の実線は実験値に対するフィッティングを示し、時定数 $\tau = 60$ s 程度でよく一致した。当日は他の光学材料の光誘起吸収欠陥を参考に、CLBO 結晶中の欠陥生成機構や緩和現象について考察する。

本研究は JSPS 科研費 JP22H01993 の助成を受けて得られた成果である。

- 1) 折井他, レーザー研究, **45**, 580 (2017).
- 2) 大浦他, 応用物理学会秋季学術講演会, 20a-A37-2 (2024).
- 3) R. Murai *et al.*, Appl. Phys. Express, **12**, 075501 (2019).

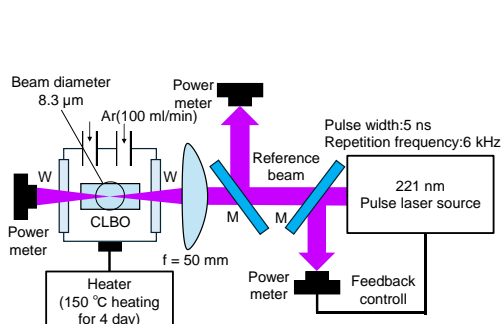


Fig.1. Schematic of experimental setup.

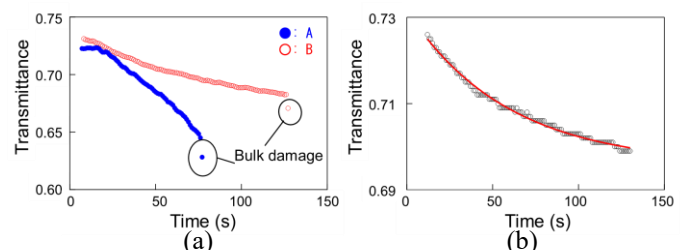


Fig.2. (a) Temporal changes in transmittance at before heat treatment (filled circles, A) and after heat treatment (open circles, B). (b) Markers represent transmittance after heat treatment. Solid line is curve fitting.