

# 熱処理を通した CsLiB<sub>6</sub>O<sub>10</sub> 結晶中における光散乱欠陥形成機構の調査

## Investigation of the formation mechanism of light scattering defects in CsLiB<sub>6</sub>O<sub>10</sub> crystal through thermal treatment

阪大院工<sup>1</sup>, 阪大レーザー研<sup>2</sup>, 創晶超光<sup>3</sup>

○片岡 義博<sup>1</sup>, 松實 優斗<sup>1</sup>, 大浦 龍之介<sup>2</sup>, 村井 良多<sup>3</sup>, 高橋 義典<sup>3</sup>, 高澤 秀生<sup>1</sup>

宇佐美 茂佳<sup>1</sup>, 今西 正幸<sup>1</sup>, 丸山 美帆子<sup>1</sup>, 森 勇介<sup>1,3</sup>, 吉村 政志<sup>2,3</sup>

Grad. Sch. of Eng., Osaka Univ.<sup>1</sup>, ILE, Osaka Univ.<sup>2</sup>, SOSHO CHOKO Inc.<sup>3</sup>

○Yoshihiro Kataoka<sup>1</sup>, Yuto Matsumi<sup>1</sup>, Ryunosuke Oura<sup>2</sup>, Ryota Murai<sup>3</sup>, Yoshinori Takahashi<sup>3</sup>,  
Hideo Takazawa<sup>1</sup>, Shigeyoshi Usami<sup>1</sup>, Masayuki Imanishi<sup>1</sup>, Mihoko Maruyama<sup>1</sup>, Yusuke Mori<sup>1,3</sup>  
and Masashi Yoshimura<sup>2,3</sup>

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

非線形光学結晶 CsLiB<sub>6</sub>O<sub>10</sub> (CLBO) の内部には光散乱として観察される点欠陥が含まれており、これまでに熱処理によって著しい増加が生じる現象を報告してきた[1]。また、増加した高散乱領域は表面から時間をかけて消失が進むことも明らかにしている (Fig. 1, 266 nm 光発生方位素子) [2]。CLBO には Cs 欠陥が存在する他、a 軸方向の Cs チャンネルを通して水不純物が侵入することが知られている (Fig. 2) [3, 4]。本研究ではこの光散乱欠陥の増加現象と Cs チャンネルの関係を調べるため、a 軸方位素子に対して新たな熱処理実験を行った。

CLBO 素子 (a×a×c = 5×10×5 mm<sup>3</sup>, 6 面研磨) を、ガス置換電気炉内に設置して Ar ガス (0.5 L/min) を炉内に流しながら熱処理実験を行った。前回の条件を参考に[1]、素子を 800 °C で 48 h 保持した後、7.3 °C/h の速度で降温した。結晶中の光散乱欠陥は a 軸方向に緑色光レーザーを照射して評価した[2]。素子内部で一様に増加した過去の結果と異なり、特に a 軸方位の表面付近で散乱欠陥が増加していることが明らかになった (Fig. 3)。この結果は欠陥増加が表面 (Cs チャンネル方向) から進行していることを示唆している。Fig. 1 の消失現象も同様に表面から生じることを踏まえ、次の欠陥形成モデルを考察している。加熱中にチャンネルから Cs 成分の拡散と脱離が進み、内部の Cs 欠陥を中心に散乱体が形成される。冷却後、チャンネルから内部に拡散した水不純物が散乱体に吸着して構造変化を引き起こし、高散乱領域を消失させる。今後は引き続きこの欠陥形成モデルの検証を進める他、欠陥抑制技術についても開発する予定である。

本研究は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の「ポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究 開発事業」(JPNP20017)、日本学術振興会 (JSPS) の科研費 JP22H01993 の助成を受けて得られた成果である。

[1] 片岡他, 応用物理学会秋季学術講演会, 19a-B202-7 (2023).

[2] 片岡他, レーザー学会学術講演会, F03-19a-IV-01 (2024).

[3] L. Isaenko *et al.*, J. Cryst. Growth, **282**, 407 (2005). [4] L. Kovacs *et al.*, Opt. Mater., **24**, 457 (2003).

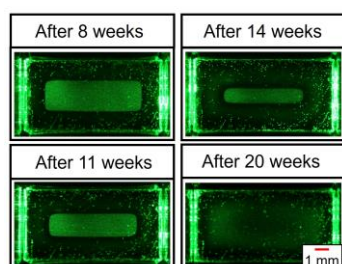


Fig. 1. Temporal changes in the high scattering region after thermal treatment

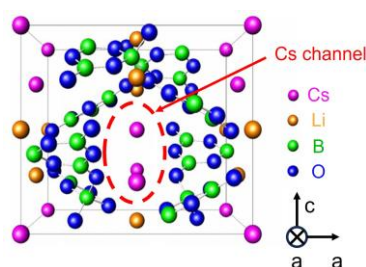


Fig. 2. A projection of the packing feature in a CLBO crystal onto the a-c plane.

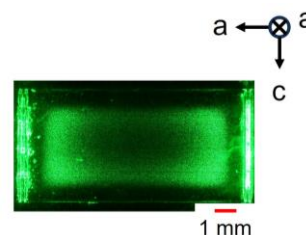


Fig. 3. Observation of light scattering in CLBO sample cut along the a-axis.