

引き上げ法育成 β -BaB₂O₄ 単結晶の 266nm 光レーザー照射後の透過率評価

Characterization of transmission property of Cz grown β -BaB₂O₄ single crystals after 266nm laser light irradiation.

株式会社オキサイド ○松倉 誠, 田子 毅, 笹浦 正弘, 廣橋 淳二, 古川 保典

Oxide Corp., ○Makoto Matsukura, Tsuyoshi Tago, Masahiro Sasaura, Junji Hirohashi,
and Yasunori Furukawa

E-mail: matsukura@opt-oxide.com

β -BaB₂O₄ (β -BBO)単結晶は、波長約 190 nm の紫外域から 3.5 μ m の赤外領域まで無色透明であり、耐光損傷性が高く、非線形光学定数 d_{eff} が大きいことから、Nd:YAG レーザの第 4 高調波 (266 nm) 発生などに応用されている [1~3]。 β -BBO 結晶は、ストイキオメトリック組成では α 相が初相として析出する。一般的には、フラックスを使用し β 相が析出する組成を用いて TSSG 法を用いて育成される。一方、我々はフラックスを使用しない急冷引き上げ法を用いて、フラックス成分残留の懸念がない高純度な β -BBO 単結晶の育成に成功している。

現在、 β -BBO 単結晶は 266 nm レーザ用の素子として搭載されているが、更なる高出力化には、266 nm 光の発生に伴う劣化、吸収率増大、それに伴う素子発熱が問題となる可能性がある。我々は、あらかじめ 266 nm 光のパルスレーザを β -BBO 単結晶に照射・劣化させ、その照射部の透過率(吸収)特性について評価した。

測定用の β -BBO 単結晶試料は、育成方法が異なる自社製および他社製から選び、266 nm 発生用の波長変換 BBO 素子形態 (タイプ I 整合, $\theta=47.5^\circ$, $\phi=0^\circ$) を準備した。 Fig. 1 に実験に用いた光学系を示す。 先ず 266 nm パルスレーザ光 (パルス周期 50 kHz, パルス幅 12 ns) を BBO 素子へ入射し、意図的に素子を劣化させた。 そのときの入射するレーザ出力、集光条件、および照射時間は、BBO 素子を破壊しない出力でかつダメージによって吸収が生じる条件とした。 次に、266 nm レーザの出力を低くして、劣化させた BBO 素子を水平方向 x に 20 μ m 間隔で動かしながら BBO 素子を透過してきたレーザ出力を測定した。 その結果例を Fig. 2 に示す。 図中 $x=0$ がパルスレーザを照射して BBO 素子にダメージを与えた位置であり、その位置周辺 50 μ m は他の位置に比べてレーザ出力(透過率)が低下していることがわかる。 そのレーザ出力の低下した比率をダメージによる吸収率として定義し、準備した各種 BBO 素子を比較し、引き上げ法で育成した我々の単結晶(赤色)は、TSSG 法で育成された他社製(青色)と比較し吸収率が小さいことが確認できた。

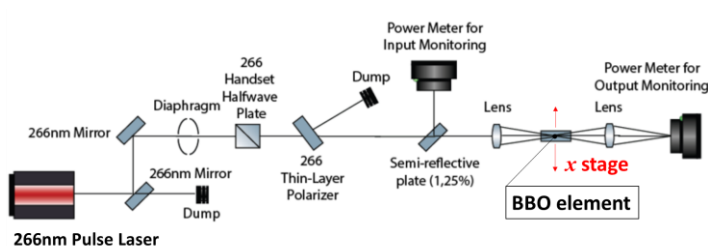


Fig. 1 The setup for irradiation and transmission measurement by using 266nm laser for β -BBO elements.

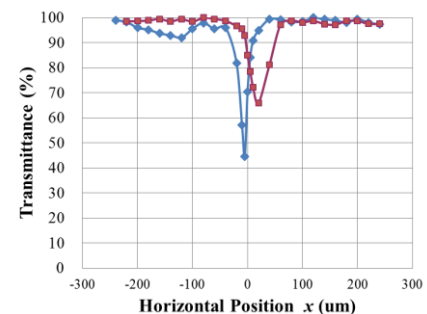


Fig. 2 Transmission properties of 266 nm after irradiating 266 nm laser. Irradiated position is at around $x=0$. (Red line: our β -BBO, Blue line: β -BBO grown by other company.)

- [1] 岡 直哉他, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会, 30p-C1-2 (2013).
- [2] 岡 直哉他, 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 14p-P6-7 (2017).
- [3] Hiroaki Nakao *et. al.*, Proc. CLEO/Europe-EQEC 70 (2017).