

# 高出力 THz 波発生に向けた MgO:LiNbO<sub>3</sub> 結晶のパラメトリック利得の測定

## Parametric Gain Measurement of MgO:LiNbO<sub>3</sub> Crystal

### for High-Peak-Power THz-Wave Generation

○瀧田 佑馬<sup>1</sup>, 四方 潤一<sup>2</sup>, 縄田 耕二<sup>1</sup>, 時実 悠<sup>1</sup>, 韓 正利<sup>1</sup>, 小山 美緒<sup>1</sup>,

野竹 孝志<sup>1</sup>, 林 伸一郎<sup>1</sup>, 南出 泰亜<sup>1</sup> (1. 理研, 2. 日大)

°Yuma Takida<sup>1</sup>, Jun-ichi Shikata<sup>2</sup>, Kouji Nawata<sup>1</sup>, Yu Tokizane<sup>1</sup>, Zhengli Han<sup>1</sup>, Mio Koyama<sup>1</sup>,

Takashi Notake<sup>1</sup>, Shin'ichiro Hayashi<sup>1</sup>, Hiroaki Minamide<sup>1</sup> (1. RIKEN, 2. Nihon Univ.)

E-mail: yuma.takida@riken.jp

近年、パルス幅がサブナノ秒の励起光を用いることで、ポラリトンによる誘導ラマン散乱 (SRS) を用いた THz 波発生の出力が飛躍的に向上した<sup>1)</sup>。その成果は、サブナノ秒パルスを用いて誘導ブリルアン散乱 (SBS) を抑制し、SRS に利得を集中させた結果である。この SRS を介したパラメトリック利得は、ポラリトンのダンピングのモデルと実効的な非線形光学係数から理論的に予測されているが<sup>2)</sup>、実験的には測定されていない。これは、結晶自身の THz 波に対する吸収係数が大きいこと、および、ノンコリニア位相整合条件下において結晶長を連続的に変化させる必要があることから、パラメトリック利得を測定することが困難であったためである。パラメトリック利得の実験値と理論計算値の比較ができれば、SRS を用いた THz 波発生を正確に設計できるようになり、さらなる高出力化も期待できる。

本研究では、SBS 抑制下における SRS からの THz 波出力の結晶長依存性の直接測定により、MgO:LiNbO<sub>3</sub> 結晶のパラメトリック利得を正確に測定した。実験では、吸収損失を低減でき、かつ、結晶長を連続パラメータ化できる台形結晶を用いた表面結合方式<sup>3)</sup>を提案し、THz 波出力結晶長依存性の詳細を初めて実験的に明らかにした。

Fig. 1 に、励起光強度 1.25 GW/cm<sup>2</sup> のときに測定した THz 波出力の結晶長依存性を示す。台形結晶を平行移動させることで、1.6 cm から 3.8 cm の範囲で結晶長を変化させた。測定の結果、THz 波出力は閾値結晶長 ( $L_{th}$ ) を超えると指数関数的に増大し、そのスロープ係数と閾値結晶長は THz 波周波数に依存することを明らかにした。本実験では、THz 波出力の結晶長依存性を測定しているため、このスロープ係数は SRS のパラメトリック利得を意味する。例えば、2.3 THz におけるパラメトリック利得は、5.53 cm<sup>-1</sup> と得られた。

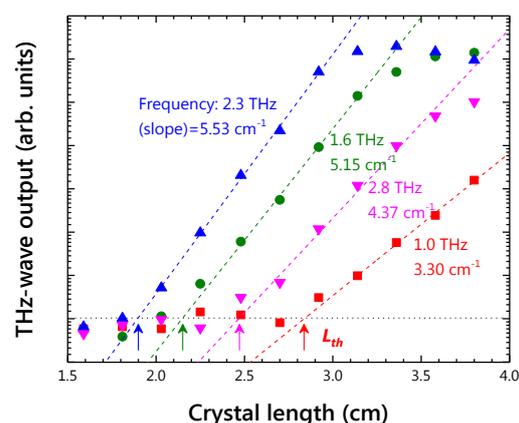


Fig. 1. Crystal-length dependence of THz-wave output.

【謝辞】本研究を進めるにあたり、理研・伊藤弘昌先生および東北大・熊野勝文先生に助言をいただきました。本研究の一部は、JSPS 科研費 (15K18079, 25220606, 26390106) および JST 産学共創基礎基盤研究プログラムの支援を受けています。

【参考文献】 [1] S. Hayashi *et al.*, *Sci. Rep.* **4**, 5045 (2014). [2] S. S. Sussman, *Microwave Lab. Rep. No.* 1851, Stanford Univ., (1970). [3] T. Ikari *et al.*, *Opt. Express* **14**, 1604 (2006).