

## 光線力学的治療用 635 nm 光和周波発生の検討

### Study on sum-frequency generation (SFG) at 635 nm for photodynamic therapy

公立千歳科技大理工<sup>1</sup>, 大阪工大工<sup>2</sup> ○梅村 信弘<sup>1</sup>, 李 黎明<sup>1</sup>, 鈴木 拓朗<sup>1</sup>, 高橋 晴紀<sup>1</sup>,  
神村 共住<sup>2</sup>

Chitose Inst. Sci. and Tech.<sup>1</sup>, Osaka Institute of Technology<sup>2</sup>

○Nobuhiro Umemura<sup>1</sup>, Tomosumi Kamimura<sup>2</sup>, Takuro Suzuki<sup>1</sup>, Haruki Takahashi<sup>1</sup>, Li Liming<sup>1</sup>

E-mail: umemura@photon.chitose.ac.jp

現在、広く使用されている非線形光学結晶の一つである KTP 結晶において、波長 1064.2 nm の Nd:YAG レーザー励起の光パラメトリック発振 (OPO) のシグナル光と 1064.2 nm 光との光和周波発生 (SFG) のタイプ-2(b) の位相整合角が、 $zx$  面の  $\theta = 75^\circ$  付近に存在することを見出した [1]。これは、KTP 結晶の有する①高い非線形光学定数、②広い位相整合角度許容幅、③広い位相整合スペクトル許容幅などの優れた特性を光線力学的治療 (PDT) の赤色光帯域の SFG に利用できることを示している。特に、図 1 に示すように、PDT で使用される光感受性物質である 5-ALA や Talaporfin の吸収波長に近い 635 nm 及び 664 nm の SFG の位相整合角が Retracing point を挟んで  $0.1^\circ$  以内で一致することを中国製の KTP 結晶 (長さ 10mm) を用いた SFG 実験で確認した。

今回、図 2 に示すようなノンコリニア位相整合方式による SFG の実験を実施した。繰り返し周波数 10Hz、パルスエネルギー 160 mJ/pulse のナノ秒パルス Nd:YAG レーザー光に対して  $x$  軸カット KTP 結晶を光パラメトリック発振及び SFG を用いることで約 9 mJ/pulse の 635 nm レーザー光を得ることができた。さらに、光感受性物質 5-ALA を用いて癌細胞に取り込み、上記の方式で発生させた 635 nm レーザー光を照射した際の癌細胞の障害効果も確認されたのでその結果についても当日報告する。

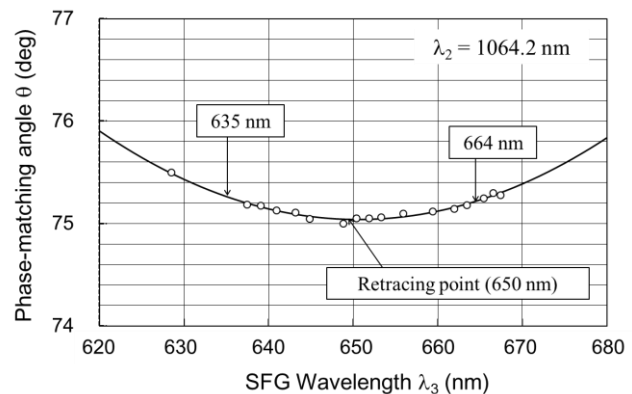


図 1 KTP の  $zx$  面 タイプ-2(b) SFG の位相整合角  
○ : 実験値、— 実験値のフィッティングカーブ

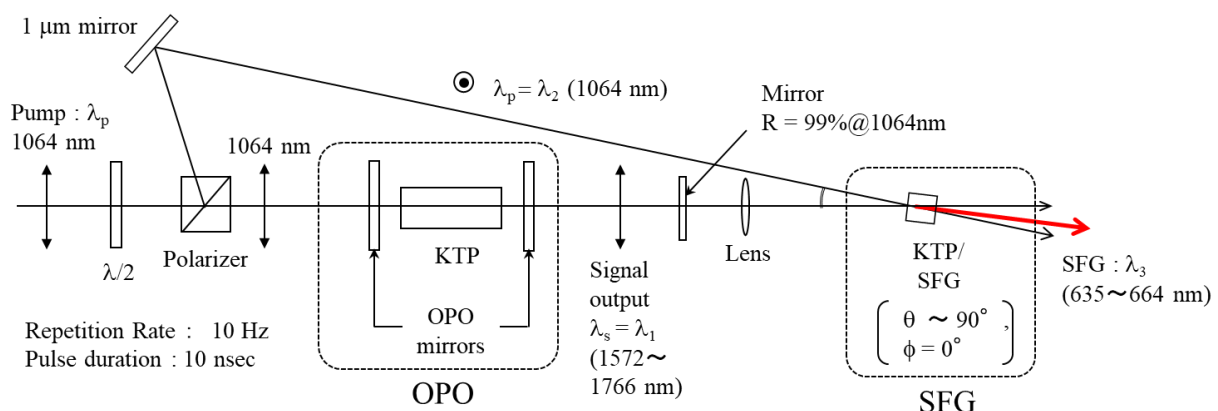


図 2 実験配置図

(参考文献) 1. N. Umemura *et al.*, ASSL 2019, OSA digest, paper JTh3A.34.