

KTP/PPLN-OPO による狭帯域 2 ミクロン光源の検討

Study on narrow-bandwidth 2- μm source by KTP/PPLN-OPO

理研¹, 分子研²○石月 秀貴^{1,2}, 平等 拓範^{1,2}RIKEN SPring-8 Center¹, Inst. Molecular Science², °Hideki Ishizuki^{1,2}, Takunori Taira^{1,2}

E-mail: ishizuki@spring8.or.jp

【はじめに】 我々は非線形光学波長変換に基づく中赤外光／テラヘルツ光などの長波長光発生を検討しており、その高性能化には励起光源の最適化が求められる。NdやYbなど希土類添加材料を母材とする固体レーザーは高輝度発振可能な優れた励起光源であるが、その発振波長は1ミクロン帯に限定される。一方で例えばGaAsやZnGeP₂など半導体系非線形波長変換結晶は2光子吸収等による損傷を抑制するため波長2ミクロン以上の光源での励起が好まれる。また周期分極反転LiNbO₃ (PPLN) 等では、長波長光発生における高出力動作が、意図せずに発生する短波長光（高次波長変換による緑色、青色、紫外光など）起因の損傷で制限される[1]。このことから、波長変換特性に適した、より長波長の高輝度励起光源が求められている。

PPLNの縮退光パラメトリック発振 (OPO) によるナノ秒動作2ミクロン光発生は、LNの大きな非線形定数により低閾値高効率発振が可能だが、スペクトル幅が100nm以上に拡大する。これに対し我々は回折素子を用いた狭帯域2ミクロン光源を過去に報告した[2,3]。今回は、KTiOPO₄ (KTP) とPPLNを組み合わせたOPOによる狭帯域2ミクロン光源を検討したので報告する。

【狭帯域2ミクロン光源】 本報告の狭帯域光源は、共振器を一部共通化したType-IIのKTP-OPOおよび d_{33} 利用のPPLN-OPOの直列配置で構成される (図1)。Type-IIのKTP-OPOはPPLN-OPOに比して実効非線形定数で劣るため高発振閾値となるが、出力光スペクトル幅1nm以下の狭帯域発振が可能である。このKTP-OPOが生成する狭帯域Signal/Idlerの一方をPPLN-OPOにおけるシード光とすることで、PPLN-OPOの高効率特性を活かした高効率狭帯域光発生が可能となる他、大口径PPLNとの組み合わせで高出力化への展開も期待できる。

またこの構成では、KTP-OPOを縮退動作とすればPPLN-OPOも縮退動作となり狭帯域シングルスpektral 2ミクロン光が得られ、逆にKTP-OPOを非縮退動作とすれば所望のスペクトル差をもつ狭帯域2波長出力光源となり、差周波発生に基づくテラヘルツ光発生等に利用できる。

【実験結果】 縮退動作配置における幾つかの励起条件での入出力特性を図2に、出力スペクトル変化を図3に示す。低強度励起条件ではKTP-OPOが発振せずPPLN-OPOのみによる広帯域出力となるが、高強度励起となるにつれKTP-OPO発振に起因する狭帯域2ミクロン光出力が得られることを確認した。構成の最適化を継続しており、詳細は当日報告する。

【謝辞】 本研究の一部は、防衛装備庁安全保障技術研究推進制度JPJ004596の支援を受けている。

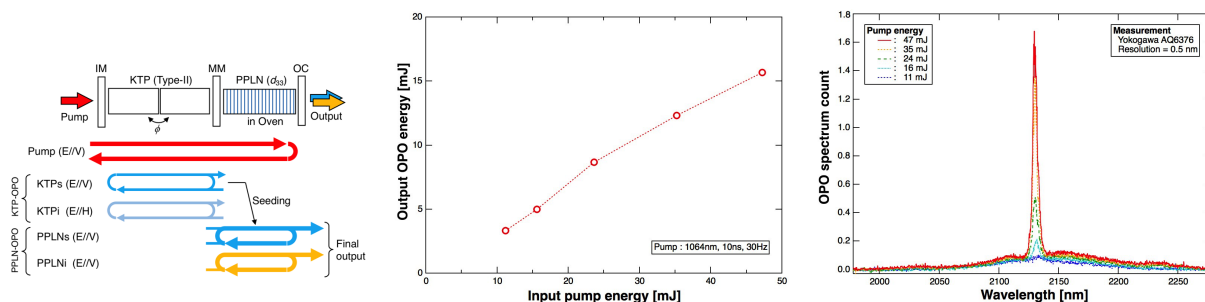


Fig. 1 Set up of KTP/PPLN-OPO

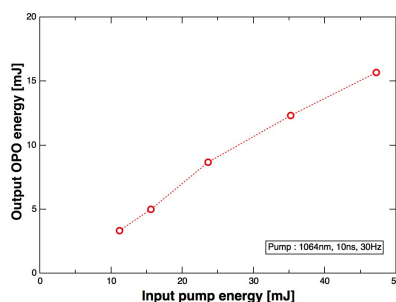


Fig. 2 Output characteristics of OPO

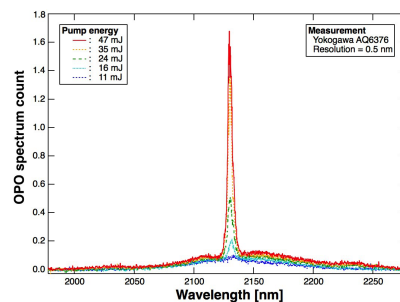


Fig. 3 Output spectrum of OPO

[1] H. Ishizuki, et. al., Opt. Exp. **18**, 253 (2010).[2] J. Saikawa, et. al., Opt. Lett. **31**, 3149 (2006).[3] J. Saikawa, et. al., Opt. Lett. **32**, 2996 (2007).