

MgO ドープ LiTaO₃ における紫外線領域の擬似位相整合特性

Quasi phase-matching conditions of MgO doped LiTaO₃ in the near UV spectral range

応用化学生物学科 梅村信弘 (Nobuhiro UMEMURA)

We investigated the temperature-dependent quasi-phase-matching (QPM) conditions of periodically poled MgO doped lithium tantalite in the near UV spectral range. The temperature tuning curves for the QPM processes with the ee-e, oo-e, and oo-o interactions. From the temperature-dependent Sellmeier equations given by Dolev *et al.*, the temperature-tuning curves are found to cross at 80~90°C each other. We also obtained the similar result in sum-frequency generation (SFG) between SHG of a Nd:YAG laser at 1.0642μm and the idler output of KTP optical parametric oscillator (OPO) pumped by the same Nd:YAG laser.

近年、擬似位相整合方式を用いた波長変換の研究が盛んにおこなわれており、ニオブ酸リチウムをはじめとして分極周期反転構造を有する非線形光学結晶の開発が進められている[1,2]。これらの波長変換デバイスは通常大きな非線形光学成分である d_{33} を用いるために相互作用する3つの波長の偏光方向がすべて異常光線である *ee-e* のプロセスが用いられている。一方、0.5 mol%MgO ドープ LiTaO₃ (MgO:PPLT) は、MgO:PPLN よりも透過領域が広いことから研究が進められている[3]。一方、MgO:PPLT は、通常の *ee-e* 偏光以外の組み合わせの擬似位相整合特性については、あまり報告がなされていないのが現状である[4]。そこで今回、周期長 23.1μm 及び 7.98μm を有する2つの MgO:PPLT 結晶を用いて擬似位相整合 SHG 及び SFG の温度変化のデータを取得した。その結果、数ある温度依存型セルマイヤー方程式のうち、可視から近紫外線波長領域においては Dolev ら[4]の方程式が我々の実験値と最も一致していることが判明した。一例として、Fig.1 に Nd:YAG レーザの SHG で 0.5321μm と同じレーザで励起した KTP OPO のアイドラー光の光和周波波長の温度変化を示す。偏光 *o* 及び *e* は常光線及び異常光線を示し、波長の長い順で偏光方向を表している。Fig.1 より、すべての同調曲線は 80~90°C 付近で交差していることがわかる。これは、LiTaO₃ は LiNbO₃ に比べて複屈折がほぼゼロであり、この現象は本研究によりはじめて明らかとなった。

参考文献：

- [1] M. M. Fejer *et al.*, IEEE J. Quantum Electron., 28, 2631 (1992).
- [2] J. Hirohashi, *et al.*, in ASSL 2013 Technical Digest, paper AM3A.2.
- [3] K. Mizuuchi *et al.*, Opt. Lett., 21, 107 (1996).
- [4] I. Dolev *et al.*, Appl. Phys. B, 96, 423-432 (2009).

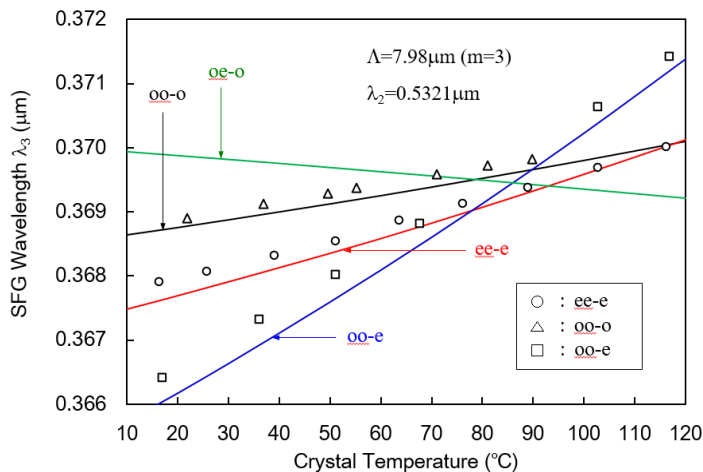


Fig.1 Temperature tuning curves for QPM/SFG ($\Lambda=7.98\mu\text{m}$, $m=3$) between SHG of the Nd:YAG laser at 1.0642μm and the idler output of the KTP/OPO pumped by SHG of the same Nd:YAG laser. The theoretical curves are calculated with the index formula of Dolev *et al.*[4]. ○ (*ee-e*), △ (*oo-o*), □ (*oo-e*) : our data points.