

MgO ドープ LiNbO₃ の擬似位相整合特性**Quasi phase-matching properties for MgO doped LiNbO₃**千歳科技大 [○]梅村 信弘, 松田 大輔, 加藤 洸Chitose Institute of Science and Technology, [○]Nobuhiro Umemura, Daisuke Matsuda, Kiyoshi KatoE-mail: umemura@photon.chitose.ac.jp

MgO ドープの分極周期反転 LiNbO₃(MgO:PPLN)による、擬似位相整合(QPM)特性を利用した波長変換デバイスに関する研究が世界各国で盛んに行われている。一方、分極周期反転の間隔や OPO 発生波長を正確に計算するためのセルマイヤー方程式も数多く発表されているものの、最も精が高いとされる Gayer ら[1]が発表した方程式ですら、Xu ら[2]によって報告されている 1.9075 μ m 発振の Tm:YLF レーザ励起 OPO の QPM 特性の実験データと一致しないことが知られている。

そこで、結晶の透過波長領域全域において異常光線の正確なセルマイヤー方程式を得ることを目的とし、グレーティング長 $\Lambda=29.0\mu$ m の MgO:PPLN 結晶(HC Photonics 製)を使用し QPM 特性の実験データを取得した。結晶温度 20 $^{\circ}$ Cにおける QPM 波長の主要データを以下の表に示す。表中の計算値は今回求めた異常光線のセルマイヤー方程式から求めた値であり、高調波の実験では ± 4 Åの精度で実験値と一致した (Gayer らの方程式から求められた計算値は最大 16 Åの差異が生じる)。一方、中赤外線領域においても、本研究で得られた方程式は、KTA/OPO のシグナル光である 1.5347 μ m で励起した MgO:PPLN/OPG に関する擬似位相整合の実験データと一致した。

この結晶は、MgO のドープ量や Li と Nb の比率によって屈折率が異なるため、バルクを含む位相整合特性にバラつきが見られることが知られている。それ検証するため、Covesion 社から購入した 3 つの MgO:PPLN 結晶($\Lambda=28.96\mu$ m)を用いて同様の実験を行なったところ、大きなバラツキは見られず、それらの実験値も本研究で得られたセルマイヤー方程式による理論値と一致した。したがって、今回使用した 4 つの結晶に限ると QPM 特性に大きなバラツキは見られなかった。当日、MgO:PPLN の QPM 特性とともに異常光線のセルマイヤー方程式について詳細に報告する。

1. O. Gayer et al., Appl. Phys. B 91, 343 (2009).
2. L. Xu et. al., Opt. Lett., 37, 743 (2012).

表 MgO:PPLN($\Lambda=29.0\mu$ m, T=20 $^{\circ}$ C)の主な QPM 波長

SHG, OPG	Order m	Wavelength(μ m)			
			λ_1	λ_2	λ_3
OPG	1	(exp)	4.9339	2.2276	1.5347
		(cal)	4.9329	2.2278	1.5347
OPG	1	(exp)	4.0035	1.4495	1.0642
		(cal)	4.0035	1.4495	1.0642
SHG	1	(exp)	1.9342	1.9342	0.9671
		(cal)	1.9340	1.9340	0.9670
SHG	2	(exp)	1.3714	1.3714	0.6857
		(cal)	1.3706	1.3706	0.6853
SHG	8	(exp)	0.8728	0.8728	0.4364
		(cal)	0.8732	0.8732	0.4366
SHG	12	(exp)	0.7810	0.7810	0.3905
		(cal)	0.7809	0.7809	0.3905