

Hg_{0.35}Cd_{0.65}Ga₂S₄ の 90° 位相整合光パラメトリック発振 **90° phase-matched optical parametric oscillator in Hg_{0.35}Cd_{0.65}Ga₂S₄**

千歳科技大理工¹, マックスボルン研究所², 岡本光学加工所³

○梅村 信弘¹, Valentin Petrov², 加藤 洸^{1,3}

Chitose Inst. of Sci. and Tech.¹, Max-Born Institute², Okamoto Optics Works, Inc.³

○Nobuhiro Umemura¹, Valentin Petrov², Kiyoshi Kato^{1,3}

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

HgGa₂S₄ と CdGa₂S₄ の混晶である Hg_{1-x}Cd_xGa₂S₄ 結晶を用いた、光パラメトリック発振 (OPO)¹ 及び光パラメトリック増幅(OPA)² が報告されている。この結晶は、混晶比 x を変えることで、所望の波長の中赤外光を Nd:YAG レーザ励起 90° 位相整合 OPO により、直接発生させることが可能である。今回、長さ 10 mm、カット角 $\theta = 90^\circ$, $\phi = 45^\circ$ の Hg_{0.35}Cd_{0.65}Ga₂S₄ 結晶を用いて 1.0642 μm 発振の Nd:YAG レーザと Nd:YAG レーザ第 3 高調波励起による β -BaB₂O₄/OPO のアイドラー光との光差周波発生 (DFG) の位相整合角を測定したところ、Fig. 1 に示すように 8.24~9.40 μm の極めて広い波長範囲で、ほぼ 90° 位相整合することを確認した。なお、Fig.1 の点線は、以下に示す Hg_{0.35}Cd_{0.65}Ga₂S₄ 結晶のセルマイヤー方程式により得られた理論曲線である。

$$n_o^2 = 6.67542 + \frac{0.19124}{\lambda^2 - 0.05894} + \frac{372.26}{\lambda^2 - 374.11}, \quad n_e^2 = 6.60315 + \frac{0.18386}{\lambda^2 - 0.05949} + \frac{378.76}{\lambda^2 - 376.06}, \quad (1)$$

$$(0.6328 \leq \lambda \leq 10.5910),$$

ここで、 λ は単位 μm の波長である。次に、Fig. 2 に示すように 20°C から 37°C まで温度同調することにより 90° 位相整合 OPO も実現した。なお、Fig. 2 の点線は、上記(1)式に加え、筆者らが既に報告した HgGa₂S₄ 及び CdGa₂S₄ の屈折率温度分散式^{3,4} を元に計算した理論曲線である。さらに、Hg_{1-x}Cd_xGa₂S₄ 結晶の SRO 共振器による Nd:YAG レーザ励起 OPO においては、Fig. 2 に示すように 2 つのアイドラー光を同時に観測した。位相整合特性などの詳細については当日報告を行う。

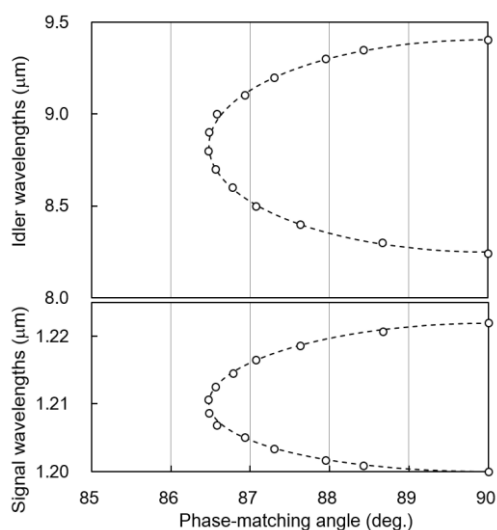


Fig. 1. Phase-matching curves for type-1 DFG between a Nd:YAG laser and Nd:YAG laser-pumped BBO/OPO in Hg_{0.35}Cd_{0.65}Ga₂S₄ at 20°C. ○ : experimental points.

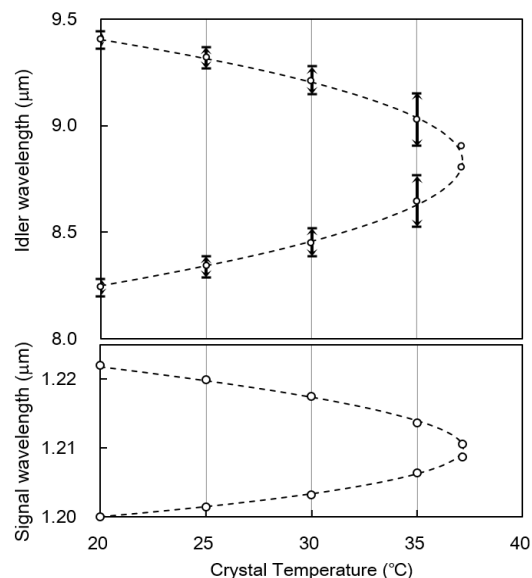


Fig. 2. 90° phase-matching curves for type-1 DFG between a Nd:YAG laser and a Nd:YAG laser-pumped BBO/OPO in Hg_{0.35}Cd_{0.65}Ga₂S₄. The solid lines are the spectral bandwidths at FWHM observed for OPO. ○ : experimental points.

1. V. V. Badikov *et al.*, Quantum Electron., **35**, 853 (2005).
2. V. Petrov, *et al.*, Opt. Commun. **235**, 219 (2004).
3. K. Kato, V. Petrov, and N. Umemura, Appl. Opt. **55**, 3145 (2016).
4. K. Kato, N. Umemura, and V. Petrov, Opt. Commun., **386**, 49 (2017).