

中赤外光渦レーザーのカイラリティー制御

Chirality control of mid-infrared vortex parametric laser

○堀川 マイケル知樹¹、尾川 あずさ¹、安藤 花菜¹、宮本 克彦¹、尾松 孝茂^{1,2}

(1. 千葉大融合、2. JST, CREST)

○Michael-Tomoki Horikawa¹, Azusa Ogawa¹, Kana Ando¹, Katsuhiko Miyamoto¹, Takashige

Omatsu^{1,2} (1.Chiba Univ., 2.JST-CREST)

E-mail: omatsu@faculty.chiba-u.jp

位相特異点に由来するドーナツ型の強度分布と軌道角運動量を持つ光渦[1]は、カイラルナノ構造体の創成[2]など、その応用研究が盛んに行われている。中赤外域における光子エネルギーは有機分子の振動遷移エネルギーに相当するため、有機高分子の化学構造を変化させることなくカイラル構造体が創成できる可能性がある。

われわれは、 $1\mu\text{m}$ を励起光源として、光パラメトリック発振を行い、得られた $2\mu\text{m}$ 帯のシグナル光(常光線)とアイドラー光(異常光線)を用いて差周波発生をすることで高純度な中赤外光渦を発生させることに成功している[3]。本講演では、シグナル光とアイドラー光の発振波長を入れ替えることで、中赤外光渦の符号反転に成功したので報告する。

実験光学系を Fig.1 に示す。励起光源には中心波長 1064nm 、パルス幅 20ns 、繰り返し周波数 50Hz の Nd:YAG レーザーを使用した。発振したレーザー光波面を螺旋型位相板で1次の光渦に変換し、光パラメトリック安定共振器にカスケードに配置した2つの KTiOPO_4 (KTP)結晶を励起している。共振器から同軸上に出射するシグナル光(1次光渦)とアイドラー光(ガウスビーム)を AR コーティングの施してある ZnGeP_2 (ZGP)結晶に入射し、差周波発生を行い、中赤外光渦を発生させた。得られた中赤外光渦 $10\mu\text{m}$ ($l=+1$ (a), (b)と $l=-1$ (c), (d))の空間プロファイル及び干渉縞を Fig. 2 に示す。干渉縞画像(Fig. 2(b),(d))からシグナル光とアイドラー光の波長を入れ替えることで同じ波長 $10\mu\text{m}$ の光渦の符号を反転できることが分かる。

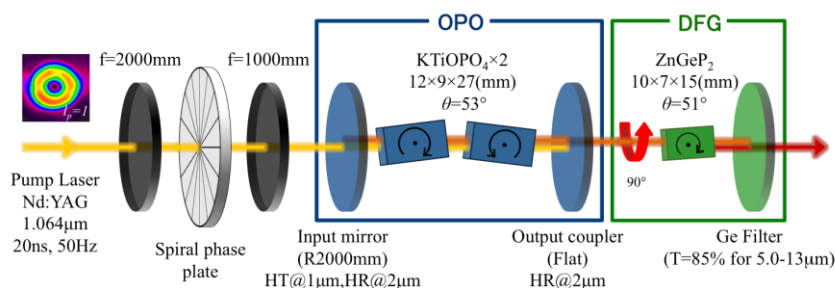


Fig.1 Experimental setup.

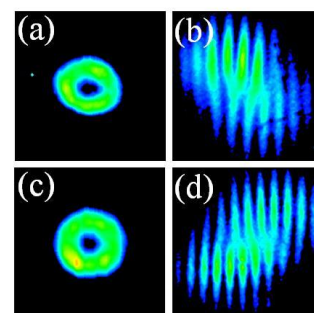


Fig.2 DFG ($10\mu\text{m}$) outputs with topological charge (a),(b) $l=+1$ and (c),(d) $l=-1$.

- [1] L. Allen, M. W. Beijersbergen, R. J. C. Spreeuw, and J. P. Woerdman, "Orbital angular momentum of light and the transformation of Laguerre-Gaussian laser modes," *Phys. Rev. A* **45**(11), 8185–8189 (1992).
 [2] T. Omatsu, K. Chujo, K. Miyamoto, M. Okida, K. Nakamura, N. Aoki, and R. Morita, *Opt. Express*, **18**(17), 17967-17973 (2010).
 [3] K. Furuki, M.-T. Horikawa, A. Ogawa, K. Miyamoto, and T. Omatsu, *Opt. Express* **22**(21), 26351-26357 (2014).