光渦励起によるラマンレーザー

Optical vortex pumped Solid-state Raman laser

○宮本　裕司 [1]、西潟　由博 [1]、Cheng-Yeh Lee[2]、Yung-Fu Chen[2]、宮本 克彦 [1]、尾松 孝茂 [1]
(1. 千葉大院融合、2. 国立交通大学)
°Yuji Miyamoto[1], Yoshihiro Nishigata[1], Cheng-Yeh Lee[2], Yung-Fu Chen[2], Katsuhiko Miyamoto[1], Takashige Omatsu[1]
(1.Chiba Univ.　2.National Chiao Tung Univ.)
E-mail: omatsu@faculty.chiba-u.jp

光渦[1]とは､位相特異点に起因する螺旋波面とドーナツ型の強度分布を持つ光波の総称である。また、光渦は、トポロジカルチャージと呼ばれる量子数（ℓ）によって決定される軌道角運動量を有する。トポロジカルチャージは、二次の非線形光学過程において保存されることが知られている。例えば、光パラメトリック共振では、入射する光渦のポンプ光のトポロジカルチャージと出力されたアイドラー光とシグナル光のトポロジカルチャージの和が保存されることが実験により明らかになっている[2]。

われわれは、三次非線形効果である誘導ラマン散乱過程におけるトポロジカルチャージの保存則に着目し実験を行っている。誘導ラマン散乱は、光学フォノンを介した非線形光学現象であるため、発生したストークス光と光学フォノンのトポロジカルチャージの和が励起光のトポロジカルチャージに相当する。

光渦励起ラマンレーザーの実験光学系を Fig.1 に示す。ラマン活性結晶として $Ba(NO_3)_2$ 結晶を用いた。波長 532nm の光渦を励起光とすることで、1～3 次ストークス光（それぞれ波長 563nm、598nm、638nm）とみられるドーナツ型のストークス光の発振を確認している。講演では、その解析結果について報告する。

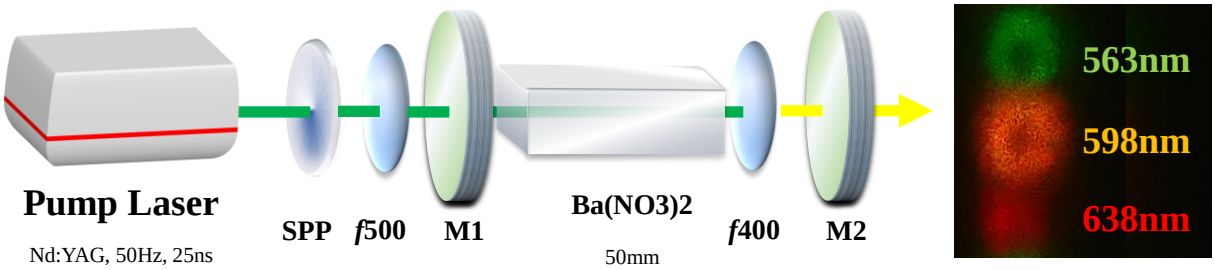

Fig. 1 Experimental setup.

参考文献

[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. Ysufu, Y. Tokizane, M. Yamada, K. Miyamoto, and T. Omatsu, “Tunable 2-um optical vortex parametric oscillator”, Opt. Express **20**(21), 23666-23675 (2012)

© 2016年 応用物理学会