

誘導ブリルアン散乱位相共役波発生における軌道角運動量保存則

Orbital angular momentum conservation in phase conjugation

via stimulated Brillouin scattering

○(B)佐々木 俊¹, (B)白石 朋¹, 豊田 耕平^{1,2}, 宮本 克彦^{1,2}, 尾松 孝茂^{1,2}

(1. 千葉大工, 2. 千葉大分子キラリティーセンター)

°S. Sasaki¹, A. Shiraishi¹, K. Toyoda^{1,2}, K. Miyamoto^{1,2}, T. Omatsu^{1,2}

(1. Chiba Univ., 2.MCRC, Chiba Univ.)

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

螺旋状波面に由来する円環型の強度分布と一光子あたり lh の軌道角運動量(l :トポロジカルチャージ)などの特徴を示す光渦は、空間多重通信やレーザーアブレーション加工^[1,2]などの様々な分野で応用が期待されている。弾性過程である二次非線形光学波長変換とは異なり、フォノンを介して起こる三次非線形光学効果の一つ誘導ブリルアン散乱において、光波の角運動量が保存されるか否かは必ずしも自明ではない。

われわれは、誘導ブリルアン散乱を介して発生する光渦の位相共役波(ストークス光)を観測するとともに、その軌道角運動量を計測した。実験光学系を Fig. 1 に示す。Nd:YAG レーザー(波長 1064nm、繰返し周波数 100Hz、パルス幅 30ns)光を螺旋型位相板(SPP)により、1 次の光渦に変換し、高いブリルアン活性を示す FC-72 を封入したセル(セル長 1m)に集光した。発生した位相共役波の空間強度分布をビームプロファイラを用いて計測した。光渦の入射パルスエネルギーは 18mJ、セル中での集光ビーム径は $\sim 100\mu\text{m}$ であった。位相共役波の空間強度分布は円環になり、その軌道角運動量は -1 であった。このことから、発生した音響フォノンは $2h$ の角運動量を持つことになる。この時の位相共役波反射率は $>30\%$ であった。入射エネルギーを下げると、位相共役波の強度分布は双峰的なツインモードになる。これは、位相共役波と入射波の後方散乱光の干渉によるものだと考えられる。実験に当たり助言頂いた大阪大学レーザー研吉田英次博士に感謝する。

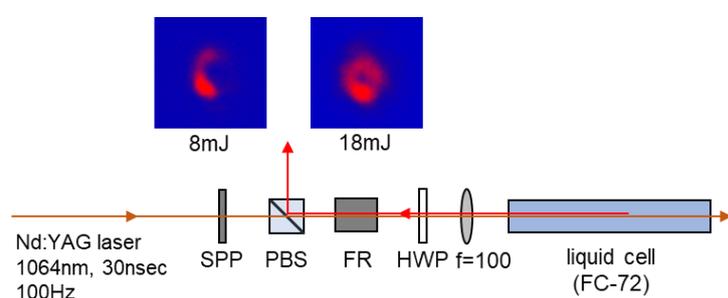


Fig. 1 Experimental setup

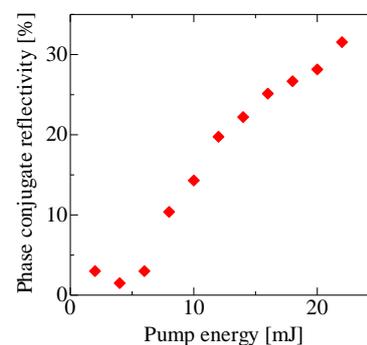


Fig. 2 Phase conjugation reflectivity

[1] K. Toyoda, K. Miyamoto, N. Aoki, R. Morita, T. Omatsu, Nano Lett., **12**(7), 45-3649 (2012).

[2] K. Toyoda, F. Takahashi, S. Takizawa, Y. Tokizane, K. Miyamoto, R. Morita, T. Omatsu, Phys. Rev. Lett. **110** (14), 143603 (2013).