

ねじれ双極型配向ポリマー微小球からの光渦発生

Optical Vortex Generation from a Single Twisted-Bipolar Polymeric Microsphere

千葉大融合理工¹, 筑波大数理物質², 千葉大分子キラリティ研³ ○川口 晴生¹, 高橋 定洋¹,
大木 理², 山岸 洋², 山本 洋平², 宮本 克彦^{1,3}, 尾松 孝茂^{1,3}

Chiba Univ.¹, Univ. Tsukuba², MCRC, Chiba Univ.³, °Haruki Kawaguchi¹, Sadahiro Takahashi¹,
Osamu Oki², Hiroshi Yamagishi², Yohei Yamamoto², Katsuhiko Miyamoto^{1,3}, Takashige Omatsu^{1,3}

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

近年、 π 共役ポリマーの螺旋分子配向(ねじれ双極型配向)を内在する発光性有機微小球が開発された[1]。本研究では、ねじれ双極型配向微小球を用いて球面波から光渦へのモード変換に成功したので報告する。

実験光学系を Fig.1 に示す。光源として波長 532 nm 可視レーザーを用いた。1/2 波長板と偏光ビームスプリッターからなる光減衰器によってレーザーパワーを調整し、1/4 波長板によって円偏光に変換した。さらに、レーザーを対物レンズ(x10 倍, NA0.25)で直径~5 μm のねじれ双極型配向微小球に集光した。レーザーは通常のガウスビームの波面と強度分布を持つ。微小球での前方散乱光と微小球内部で発生する光の干渉光を結像光学系を介して CCD カメラで観察した。

右回りねじれ双極型配向を持つ微小球から発生した干渉光パターンは Fig.2 に示す。右円偏光を照射した場合のみ、微小球を起点とする螺旋状の干渉光が確認された。左周りねじれ双極型配向微小球では、左円偏光を照射した場合のみ、螺旋状の干渉光が確認されることから、ねじれ双極型配向の向きと円偏光の向きが一致した場合のみ、微小球を起点とする螺旋状の干渉光が確認されることがわかる。この干渉光は、微小球に入射したガウスビームが 1 次光渦に変換されたことを意味する。微小球内部の螺旋構造によって光波面が変調を受けて軌道角運動量に変換されたと考えられる[2]。このような微小球における光のモード変換はトポロジカルフォトンクスをはじめとする光学新領域を開拓するものとして期待できる。詳細は発表当日に報告する。

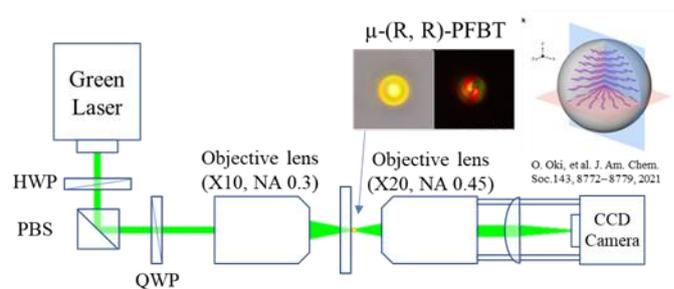


Fig.1 実験光学系

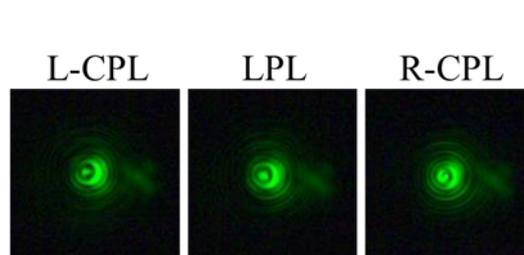


Fig.2 各偏光による粒子透過像

[1] O. Oki, C. Kulkarni, H. Yamagishi, S. C. J. Meskers, Z. -H. Lin, J. -S. Huang, E. W. Meijer, and Y. Yamamoto, J. Am. Chem. Soc. 143 (23), 8772-8779, (2021)

[2] C. Schwartz and A. Dogariu, Opt. Express 14, 8425-8433 (2006)