

光渦誘起ポリマーファイバーの光導波特性

Optical vortex induced waveguide via photopolymerization

千葉大学大学院融合理工¹, 千葉大学分子キラリティー研², セントアンドリュース大学³,
アデレード大学⁴

○菅野 仁人¹, 有田佳彦^{2,3}, キシャーンドラキア^{3,4}, 宮本克彦^{1,2}, 尾松 孝茂^{1,2}

Chiba Univ.¹, MCRC-Chiba Univ.², Univ. St. Andrews³, Univ. Adelaide⁴,

○Masato Kanno¹, Yoshihiko Arita^{2,3},

Kishan Dholakia^{3,4}, Katsuhiko Miyamoto^{1,2}, Takashige Omatsu^{1,2}

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

光渦を光硬化性樹脂中へ照射すると、光重合反応を介して光渦の軌道角運動量が樹脂に転写して自己組織的に螺旋ポリマーファイバーが形成できる [1,2]。本研究では、光渦照射によって形成されたポリマーファイバーの光導波特性を直接観測したので報告する。ポリマーファイバー形成には CW グリーンレーザー(波長 532nm、レーザーパワー2W)を用いた。レーザー光を螺旋型位相板とアキシコンレンズを用いて軌道角運動量を有する非回折光渦(高次ベッセルビーム)へ変換し、対物レンズ(倍率×10)で光硬化性樹脂(NOA63)を封入したガラスセル(セル長 1mm)へ集光することで、ガラス窓に固着されたファイバー(直径~7 μm , 長さ 1mm)を形成した。次に、ファイバーへ光重合が起きない微弱なグリーンレーザー光(ガウスビーム)を導波させ、ファイバーから出射したレーザー光を CCD カメラで観測した。ファイバー端面で観測した導波光は、光渦特有の位相特異点を有した円環強度分布を示す。また、空間伝播後も導波光は円環強度分布を保持していることから、ファイバーがガウスビームを光渦に変換させるモード変換器としての機能を示すことが明らかになった。

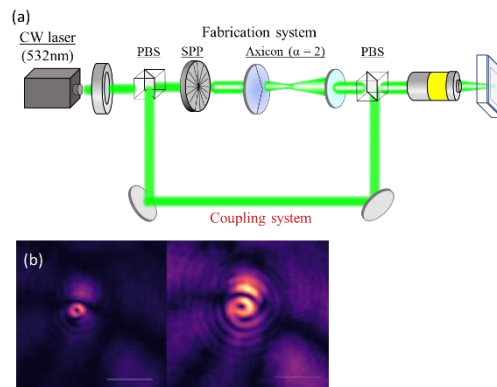


Figure (a) Experimental setup. (b) Near and far-fields of guided mode through optical vortex induced fiber.

[1] J. Lee, Y. Arita, S. Toyoshima, K. Miyamoto, P. Panagiotopoulos, E. M. Wright, K. Dholakia, T. Omatsu, ACS Photonics **5**, 4156-4163 (2018).

[2] Y. Arita, J. Lee, H. Kawaguchi, R. Matsuo, K. Miyamoto, K. Dholakia, T. Omatsu, Opt. Lett. **45**, 4080-4083 (2020).