

コレステリック液晶性オリゴ(*p*-フェニレンビニレン)誘導体の 二光子励起円偏光発光特性

Two-photon excited circularly polarized light emission characteristics of
cholesteric liquid crystalline oligo(*p*-phenylenevinylene) derivative

香川大工, °森下 修平, 土井 淳平, 國廣 誠貴, 舟橋 正浩, 鶴町 徳昭

Faculty of Engineering, Kagawa Univ., °Shuhei Morishita, Jumpei Doi, Masaki Kunihiro,

Masahiro Funahashi, and Noriaki Tsurumachi

E-mail: tsurumachi.noriaki@kagawa-u.ac.jp

周期らせん構造を形成するコレステリック液晶(CLC)では、らせんと同じ掌性の円偏光(CPL)に対してのみフォトニックバンドギャップ(PBG)が現れる。この時、PBG と発光帯が重なることで Purcell 効果による CPL 発光や PBG 端レーザー発振が可能となる。これまで報告されてきた系の多くは、濃度消光を防ぐために、高い発光量子収率を示す有機色素を絶縁体の CLC 中に数%添加した系であり、電気励起による CPL 発光やレーザー発振は困難であった。

現在我々は、電界発光高分子の部分構造であり、凝集状態でも高い発光効率を示すオリゴ(*p*-フェニレンビニレン) (OPV)を分子骨格とした CLC 半導体の開発に取り組んでいる[1-3]。これまで我々は、中心波長 405 nm の励起光に対して、検出器が前方配置の場合と後方配置の場合とで大きく異なる CPL 発光特性を示すことを報告した[1]。この現象は、発光分子が密に凝集したことで励起光の減衰が非常に大きく、試料表面付近でのみ発光が生じたことが起因していると考えられた。電気励起による CPL 発光デバイスを目指す上で、試料全体からの発光を得ることは重要であるが、この試料のように吸収が大きい場合は従来の一光子励起過程での観測が困難であった。本発表では、その解決策として、3 次の非線形光学効果である二光子吸収を利用した二光子励起 CPL 発光について報告する。

本実験では、中心波長 800 nm、パルス幅 60 fs、繰り返し周波数 76 MHz のモード同期 Ti:Sapphire レーザーを励起光として、透過配置と後方配置における CPL 発光スペクトルを測定した。その結果を図 1 に示す。青線は左円偏光(LCPL)、赤線は右円偏光(RCPL)であり、破線は各 CPL の透過スペクトルである。二光子励起過程では、(a)前方配置と(b)後方配置とでほとんど同じスペクトル形状の CPL 発光が得られた。これは一光子吸収係数に比べて二光子吸収係数が小さいために励起光の減衰が小さく、試料全体で発光が生じたためだと考えた。すなわち、二光子励起法は、CLC 半導体における CPL 発光特性を評価する上で有用な光励起法であることがわかった。当日は、OPV 自体の二光子吸収・二光子励起発光特性についても議論する予定である。

参考文献

- [1] 森下修平, 國廣誠貴, 舟橋正浩, 鶴町徳昭, 第 69 回応用物理学会秋季学術講演会, (2022).
- [2] E. Shimaoka *et al.*, *ACS Appl. Polym. Mater.* **4**, 565 (2022).
- [3] M. Kunihiro *et al.*, *Mater. Adv.* **3**, 8428 (2022).

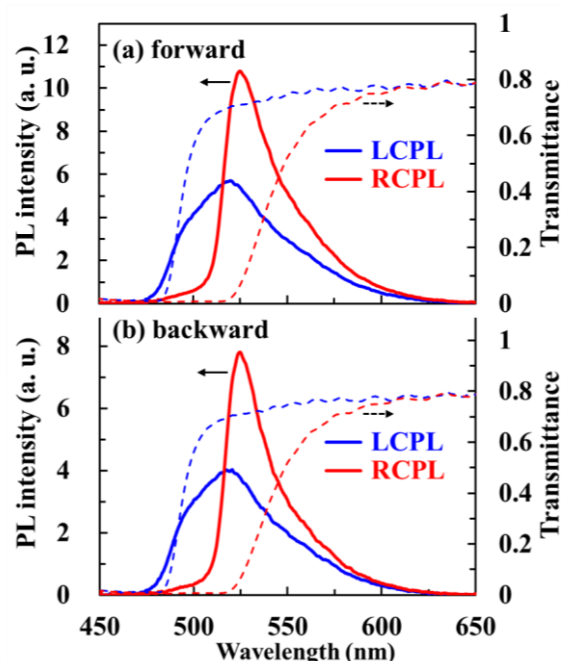


Fig. 1. Two-photon excited CPL emission (solid lines) in (a) forward and (b) backward configurations and transmittance spectra (dashed lines).