

色素ドーブ液晶の光分子配向における吸収特性のその場計測

(科学大化生研¹・JST さきがけ²) ○中田 優也¹・横田 純輝¹・相沢 美帆^{1,2}・久野 恭平¹・久保 祥一¹・宍戸 厚¹

In-situ measurement of optical absorption in molecular reorientation of dye-doped liquid crystals (¹Laboratory for Chemistry and Life Science, Institute of Science Tokyo, ²PRESTO, JST) ○Yuya Nakata,¹ Junki Yokota,¹ Miho Aizawa,^{1,2} Kyohei Hisano,¹ Shoichi Kubo,¹ Atsushi Shishido¹

When linearly polarized light above a certain intensity is incident on dichroic oligothiophene dye-doped liquid crystals (LCs), the molecular orientation of the dyes and LCs change parallel to the polarization direction. This molecular reorientation induces the nonlinear transmission change based on the absorption change of the dye; thus, it is expected to be applied to dimming materials that automatically attenuate light depending on light intensity. However, the detailed light absorption properties of the dye-doped LCs remain unclear. In this study, we investigated the optical absorption behavior based on molecular reorientation under irradiation of linearly polarized laser light and white light with dye-doped LCs.

A nematic LC doped with a small amount of oligothiophene dye was injected into a 100- μm -thick glass cell with a homeotropic alignment layer. A linearly polarized laser beam was incident on the sample cell to induce the molecular orientation change, and white light was simultaneously incident on the sample cell to evaluate the optical response behavior with the molecular orientation change. We found that the transmittance decreased and the absorbance increased with the molecular orientation change.

Keywords: *Liquid Crystals; Molecular Reorientation; Dichroic Dye; Transmittance; Absorbance*

二色性のオリゴチオフエン色素を少量添加した液晶（色素ドーブ液晶）に一定強度以上の直線偏光を入射すると、色素分子と液晶分子の配向が偏光方向と平行に変化する¹⁾。この分子配向変化は、オリゴチオフエン色素の吸光度変化に基づく非線形的な透過率変化を誘起するため、材料自ら光強度を認識して和らげる調光材料への応用が期待できる。しかしながら、色素の詳細な光吸収特性変化についてはこれまで未検討であった。そこで本研究では、直線偏光レーザー光と同時に白色光を色素ドーブ液晶に入射し、分子配向変化に伴う紫外可視吸収スペクトルのリアルタイム測定を行った。

室温でネマチック相を示す液晶（4-cyano-4'-pentyl biphenyl）にオリゴチオフエン色素（5,5''-bis-(5-butyl-2-thienylethynyl)-2,2':5',2''-terthiophene）を少量添加し、試料とした。調製した試料を、垂直配向処理を施した厚さ 100 μm のガラスセルに封入し、液晶セルとした。この液晶セルの光吸収特性を測定するため、波長 488 nm の直線偏光レーザー光を入射し、分子配向変化を誘起した。さらに、一定強度の白色光を入射し、分子配向変化に伴う光応答挙動をリアルタイムで評価した。その結果、分子配向変化に伴い透過率は減少し、吸光度は増加することが明らかとなった。

1) J. Yokota, A. Shishido, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* **2024**, 768, 975.

2) K. Usui, A. Shishido, *et al.*, *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2021**, 13, 23049.