

色素ドーブ液晶への円偏光入射による分子配向回転と自励振動の誘起

(科学大化生研¹・JST さきがけ²) ○小山 宗一郎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

Molecular Orientation Rotation and Self-oscillation Behavior of Dye-doped Liquid Crystals by Irradiation with a Circularly Polarized Beam (¹*Laboratory for Chemistry and Life Science, Institute of Science Tokyo*, ²*PRESTO, JST*) ○Soichiro Koyama,¹ Junki Yokota,¹ Miho Aizawa,^{1,2} Kyohei Hisano,¹ Shoichi Kubo,¹ Atsushi Shishido¹

Irradiation of dye-doped LCs with a linearly polarized laser beam induces molecular reorientation, leading to the formation of concentric diffraction rings. Recently, we discovered that the irradiation of dye-doped LCs containing a monomer or polymer with a circularly polarized laser beam causes the elliptical diffraction rings. Interestingly, the diffraction rings exhibit the unidirectional rotation and the self-oscillation behavior. However, the detailed mechanism underlying these phenomena remains unclear. In this study, we prepared dye-doped LCs containing a monomer and investigated the relationship between these phenomena and the molecular orientation of the LCs. The irradiation with a 488 nm circularly polarized beam showed the rotation of diffraction rings and the self-oscillation simultaneously.

Keywords: *Liquid Crystal; Molecular Reorientation; Dye; Circularly Polarized Light; Self-Oscillation*

色素を少量添加した液晶（色素ドーブ液晶）に直線偏光を入射すると、偏光方向と平行な分子配向変化が誘起され、リング状の回折光が発現する¹⁾。われわれは、モノマーもしくは高分子を添加した色素ドーブ液晶に円偏光を入射したところ、楕円状の回折リングが回転し²⁾、リングサイズが周期的に変化する自励振動現象を発見した。しかしながら、回折リングの詳細な回転メカニズムや自励振動メカニズムについては未解明である。本研究では、これらの現象と液晶の分子配向との関係性を評価するため、モノマーを添加した色素ドーブ液晶の円偏光応答挙動を評価した。

低分子液晶 5CB とモノマーA6CB を混合し、オリゴチオフェン色素 TR5 を少量添加した(**Figure 1**)。調製した試料を、垂直配向処理を施した厚さ 30 μm から 100 μm のガラスセルにそれぞれ封入した。液晶セルに波長 488 nm の円偏光を入射し、回転現象および振動現象を詳しく検討したところ、回折リングの回転は配向変化領域の集団的な分子回転を反映していることが明らかとなった。さらに回折リングの回転周期と、回折リングの振動周期を測定したところ、これらの周期が概ね一致したことから、回転現象と自励振動現象に強い相関があることがわかった。

低分子液晶 5CB とモノマーA6CB を混合し、オリゴチオフェン色素 TR5 を少量添加した(**Figure 1**)。調製した試料を、垂直配向処理を施した厚さ 30 μm から 100 μm のガラスセルにそれぞれ封入した。液晶セルに波長 488 nm の円偏光を入射し、回転現象および振動現象を詳しく検討したところ、回折リングの回転は配向変化領域の集団的な分子回転を反映していることが明らかとなった。さらに回折リングの回転周期と、回折リングの振動周期を測定したところ、これらの周期が概ね一致したことから、回転現象と自励振動現象に強い相関があることがわかった。

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

2) A. Shishido, *et al.*, The 101st Annual Meeting of the CSJ Prepr. Jpn. 2021, A27-3pm-06.

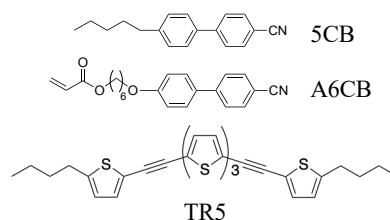


Figure 1. Chemical structures.