高分子ネットワーク色素ドープ液晶フィルムの光応答挙動評価

Evaluation of photoresponsive behavior in polymer network dye-doped liquid crystal film

°片山 絵梨香 [1]、王 静 [1]、宍戸 厚 [1,2] (1. 東工大資源研、2. JST さきがけ)

°Erika Katayama[1], Jing Wang[1], Atsushi Shishido[1, 2] (1. Chem. Res. Lab., Tokyo Tech., 2. PRESTO, JST)

E-mail: ashishid@res.titech.ac.jp

[緒言] 液晶は流動性と大きな屈折率異方性を兼ね備えた高機能性材料であり，ディスプレイやホログラムなどの光学材料として広く利用されている。液晶の特徴として，表面処理や外部刺激により，液晶の分子配向を制御できる点がある。現在，液晶分子を配向するための外部刺激としてディスプレイの作動に用いられる電界印加が主流であるが，近年では新たな方法として光照射による配向法が知られている。光はパターン露光や遠隔制御も容易であるため注目されている。光配向法の中には，ホスト液晶分子中にゲスト分子として少量の色素を添加する方法がある。色素の励起分極と光電場の相互作用に基づく光物理プロセスは，明確な閾光強度を有する非線形光学効果であり，単一波長の光で読み込みと書き出しが出来る点，精密に分子配向を制御できる点において有用である。[1] **(Fig. 1)** しかし，閾値にレーザー光などの極めて高い光強度を要する点が課題となっている。近年われわれはオリゴチオフェン色素をドープした液晶にモノマーを添加し光重合した高分子安定化色素ドープ液晶が，非線形光学効果の閾値を大幅に低下することを見出した。[2-4] 高分子の存在により表面アンカリング力が低下し，再配向に必要なトルクが減少する結果，閾値が低下すると考えている。本研究ではさらなる閾値の低下を目指して，架橋剤を導入することにより高分子をネットワーク化した色素ドープ液晶を作製し，その光分子配向挙動を調べた。

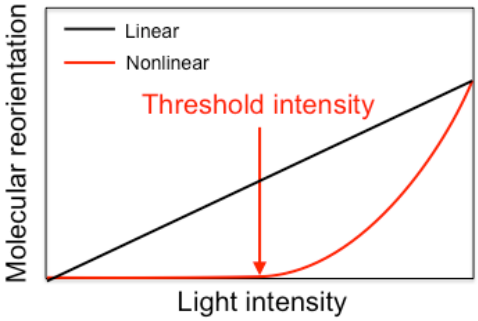

Fig. 1 Illustration of nonlinear optical effect.

[実験方法] ネマチック液晶 **5CB**，アクリレートモノマー**A4CB**，オリゴチオフェン誘導体 **TR5**，光重合開始剤 **Irgacure 651**，および架橋剤 **HDDA** の混合物を，垂直配向処理を施した厚さ 100 μm のガラスセルに封入し，光重合を行い測定サンプルを得た。偏光顕微鏡観察および偏光紫外可視吸光スペクトル測定を行い，分子配向が基板に垂直であることを確認した。Ar^+ レーザーの波長 488 nm の光をレンズで集光，サンプルに照射し，光物理プロセスによる液晶分子の光配向変化挙動について検討した。

[参考文献]

1) H. Zhang, *et al.*, *Adv. Mater.*, **2000**, *12*, 1336-1339.
2) Y. Aihara, *et al.*, *Adv. Opt. Mater.*, **2013**, *1*, 787-791.
3) J. Wang, *et al.*, *Opt. Mater. Exp.*, **2015**, *5*, 538-548.
4) J. Wang, *et al.*, *Sci. Rep.*, **2015**, *5*, 9890.

© 2016年 応用物理学会