

液晶セルにおける横ずれ特性と微分干渉観察応用の検討 (Ⅱ)

Study on Lateral Shearing Properties of Liquid Crystal Cell and Its Potential of Differential Interference Microscopy (Ⅱ)

秋田県大システム¹, 秋田県大生物² ○能勢 敏明¹, 石坂 尚聖¹, 本間 道則¹, 伊東 良太¹,
岡野 佳樹², 藤田 直子², 村田 純², 村口 元², 尾崎 紀昭²

Akita Pref. Univ. System¹, Akita Pref. Univ. Bio²,

○Toshiaki Nose¹, Shosei Ishizaka¹, Michinori Honma¹, Ryota Ito¹, Keiju Okano², Naoko Fujita²,

Jun Murata², Hajime Muraguchi², Noriaki Ozaki²

E-mail: t_nose@akita-pu.ac.jp

ツイストネマティック (TN) 液晶における常光と異常光の特殊な横ずれ効果に注目し、市販の偏光顕微鏡と組み合わせた微分干渉観察法に利用する試みを行って来た。¹⁻³⁾ 液晶を用いた場合には横ずれ量を電子的に調整する事などが可能となり、新たな機能を発現できる可能性も期待されるが、実際の効果についてはまだ検討が行われていなかった。本研究では、液晶分子配向のシミュレーションを基に横ずれ効果について詳しく調べると共に、電圧による制御性について検討を行った。

液晶セルが横ずれ効果を生じるためには、セル厚方向のある程度の領域で分子がチルトする適当な電圧を印加する必要がある。TN 液晶にしきい値付近の低電圧を印加した場合、ツイスト構造も残っているため液晶分子のねじれに沿った異常光の横ずれ効果が生じ、最終的には 45° 斜め方向への横ずれ効果が得られる。この場合、異常光のみが 45° 方向にシフトし、その距離は電圧と共に大きくなって 1.5V 程度で飽和する様子が分かる。(Fig.1) 一方、3V 程度以上の印加電圧ではツイスト構造が消失するため、x 偏光は x 方向の y 偏光は y 方向の横ずれ効果が生じる。この場合、常光と異常光の相対的な横ずれ効果が 45° 斜め方向に現れる。こちらのモードは、電圧と共にシフト距離が短くなる変化を示す。(Fig.2) いずれの動作モードでも一対の TN 液晶を組み合わせる事によって適当な位相差を導入できる可能性も考えられる。

【参考文献】 1)Opt.Lett.47,4012(2016). 2)Proc.SPIE, 101250O-1(2017). 3)応物(春),9a-PA2-1(2019).

【謝辞】 本研究は JSPS 科研費 (18K04928) の助成を受けて行われた。

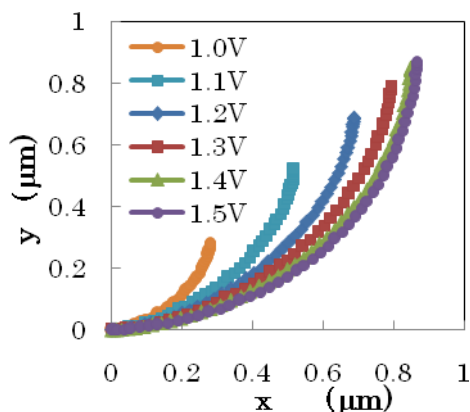


Fig.1 Lateral shearing phenomena inside the TNLC cell under low voltage application, where incident point is origin and final plot is output point of e-ray.

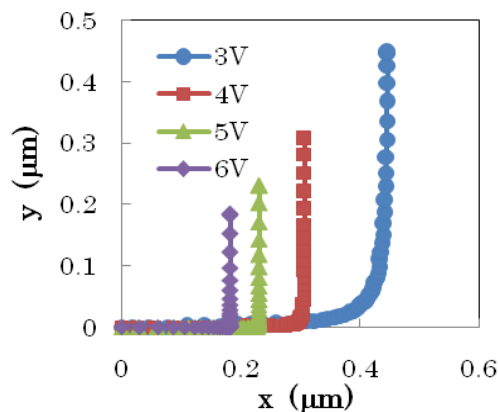


Fig.2 Lateral shearing phenomena under higher voltage level, where both x and y polarization components are plotted at the same time. Calculation is performed by taking into account of typical nematic LC:E44.