

電氣的に螺旋ピッチの分布が誘起されたコレステリック液晶の光学特性

Optical properties of cholesteric liquid crystals with electro-induced pitch distribution

防衛大電気電子 ○服部 真代, 井上 曜, 森武 洋

National Defense Academy, °Mayo Hattori, Yo Inoue, Hiroshi Moritake

E-mail: em54042@nda.ac.jp

コレステリック液晶は自発的に一次元螺旋構造を形成し、螺旋周期の長さに対応した波長の光を反射する性質を持つことから、光シャッターやレーザーデバイスなどの応用に用いられてきた。一般的に、コレステリック液晶が持つ反射バンド幅は 100 nm 以下程度であり、比較的狭い。これは、液晶の複屈折を 0.30 より大きくすることが難しいといった材料的な制限を受けることが理由である。この欠点を克服するために、これまでの研究において素子厚さ方向に螺旋ピッチの空間的な分布を形成することで、様々な波長の光を反射することが可能なコレステリック液晶素子が提案されてきた。特に、そのような状況を電氣的に誘起することが可能な手法はデバイス応用の観点から見て非常に有用である。そこで我々は、電極間幅が 10 μm と狭いくし型電極基板を用いて、素子厚さ方向に強度分布の異なる横電界を印加する方法を提案し、その際誘起された螺旋ピッチの分布による反射バンド幅の拡大について報告する。

プラナー配向処理が施されたくし型電極基板を用いて、10 μm のセルギャップを持つ素子を作製した。この素子に 85 nm の反射バンド幅を持つコレステリック液晶を注入し、横電界を印加した。図 1 に電界印加後の時間経過に対する液晶素子の顕微鏡観察像を示す。電界印加前 ($t=0 \mu\text{s}$) の反射色は赤色であったが、電界印加後は時間経過とともに黄-緑と変化した。図 2 に電界印加後の時間経過に対する反射スペクトルを示す。 $t=0 \mu\text{s}$ においては 595~680 nm にあった反射バンドは、時間経過とともに広がり、 $t=833 \mu\text{s}$ ではバンド幅は元の 3 倍以上の 520~820 nm に拡張された。このように、電界強度の分布が螺旋ピッチの分布を形成し、結果としてコレステリック液晶の反射バンド幅を 300 nm まで広げることが可能となることを明らかにした。

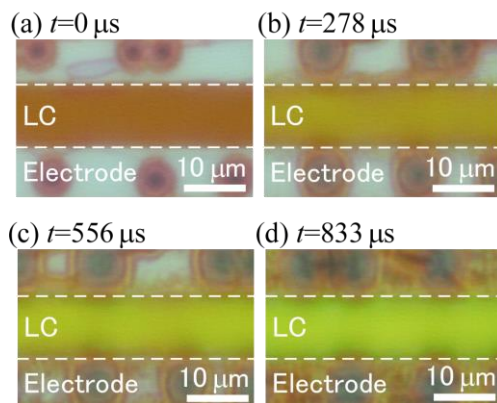


Fig. 1 Time evolution of optical microscope observation.

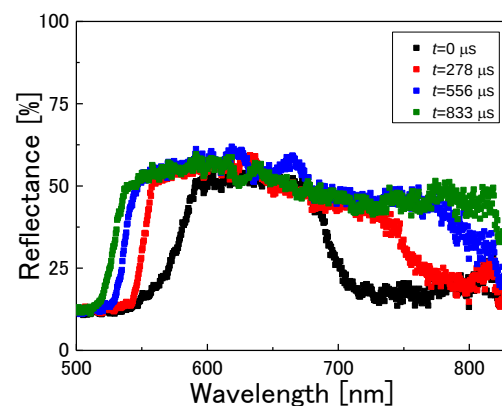


Fig. 2 Time evolution of reflection spectra.

謝辞：本研究の一部は科学研究費補助金 (#26820112, #26420290)の支援のもとで行われた。