

ヘルフリッヒ変形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 Helfrich deformation

○井上 曜、森武 洋 (防衛大電気電子)

○Yo Inoue, Hiroshi Moritake (National Defense Academy)

E-mail: yinoue@nda.ac.jp

コレステリック液晶は一次元螺旋周期構造を形成し、螺旋の巻き方向と同じ円偏光成分の光を反射する特性(選択反射)を示す。反射波長帯域は屈折率と螺旋周期の積で決定され、300~400 nm程度の螺旋周期を有するコレステリック液晶は可視光域に反射バンドを形成するため、反射型ディスプレイへの応用が期待されてきた。しかしながら、コレステリック液晶の帯域反射特性は視野角に対する依存性が非常に強いため、ディスプレイ応用を考える上で大きな問題点があった。そこで、本研究では、コレステリック液晶に弱電界を印加した時に発生するヘルフリッヒ変形を利用し、コレステリック液晶の視野角特性の改善を試みた。

ネマティック液晶(LCC, E-7)にカイラル剤(LCC, CB-15)を 36.3%添加した右巻きのコレステリック液晶を作製した。水平配向処理を施した厚さ 5 μm の ITO 電極付きガラスセルに、コレステリック液晶を注入し、0.14 V/ μm の弱電界を印加した。図 1 に、液晶素子へ入射光を垂直入射した状態($\theta = 0^\circ$)と、45°斜め入射した状態($\theta = 45^\circ$)での透過スペクトルを示す。ただし、ここでの入射光は右円偏光とした。電界無印加時のプラナー配向コレステリック液晶では、 $\theta = 0^\circ$ から $\theta = 45^\circ$ にすることで、反射バンドが短波長側にシフトした。 $\theta = 0^\circ$ の時の中心波長(λ_0)に対して中心波長のシフト量($\Delta\lambda$)の割合は $\Delta\lambda / \lambda_0 = 10\%$ であった。一方で、弱電界印加時の場合、無印加時と同様に反射バンドは短波長側にシフトしたが、中心波長のシフト量の割合は $\Delta\lambda / \lambda_0 = 7\%$ であった。この結果は、ヘルフリッヒ変形を利用することで、コレステリック液晶の反射特性の角度依存性を低減することが可能であることを示している。

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。

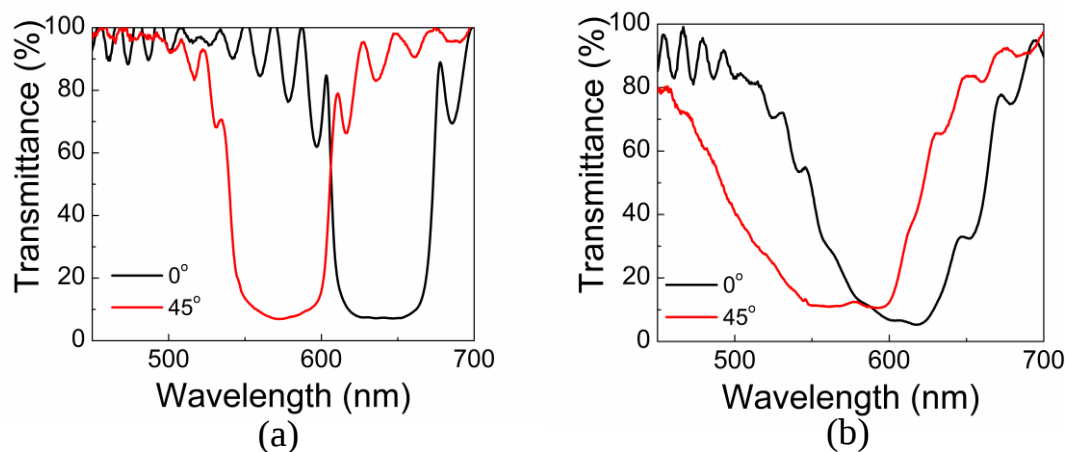


Fig. 1 Transmission spectra of the cholesteric liquid crystal cell without (a) and with (b) electric field.