

コレステリック液晶の厚さ無依存な応答特性

Thickness-independent dynamics of cholesteric liquid crystals

○井上 曜、服部 真代、森武 洋（防衛大電気電子）

°Yo Inoue, Mayo Hattori, Hiroshi Moritake

(Department of Electrical and Electronic Engineering, National Defense Academy)

E-mail: yinoue@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する材料であり、螺旋構造に起因する特徴的なダイナミクスを示す。これまで我々は、螺旋軸に垂直な電界を印加した場合、(i)螺旋伸張、(ii)螺旋変歪、及び(iii)フレクソエレクトリック効果の3つの応答成分があることを示してきた¹⁾。この中で、(ii)螺旋変歪は新しく発見した成分であり、条件次第で数十マイクロ秒の高速な応答特性を示す。本研究では、この応答成分のメカニズムを解析した。結果として、応答時間は螺旋周期の二乗に比例し、素子厚さには無依存であることがわかった。この性質は、厚い液晶素子を必要とする電波帯域での応用に適したものであり、特にテラヘルツ波移相器への応用が期待される。

プラナー配向処理を施した二枚のガラス基板を用いて、サンドイッチセルを作製した。このとき、スペーサーとしてアルミホイルを用いることで、横電界を印加することを可能にした。作製された素子に、螺旋周期 $1\ \mu\text{m}$ のコレステリック液晶(ChLC)を注入し、横電界を印加した。立ち上がり時間の素子厚さ依存性を図1に示す。比較対象として、プラナー配向したネマティック液晶(NLC)に縦電界を印加した場合の応答時間も図中に示した。 d_N はネマティック液晶の素子厚さ、 d_C はコレステリック液晶の素子厚さを示している。ネマティック液晶は、素子厚さが増加すると応答時間が長くなったが、コレステリック液晶は素子厚さには無依存な性質を示した。また、コレステリック液晶の応答時間は螺旋周期の二乗に比例するという実験結果も得られた。これらの性質は、高速応答を維持したまま素子厚さを増加することを可能にするため、電波領域における液晶のデバイス応用が期待できる。

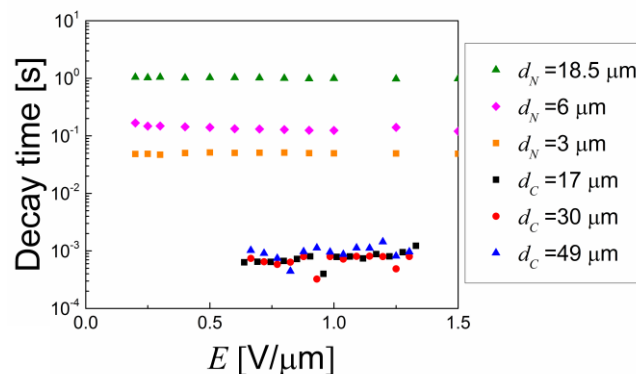


Fig. 1 Thickness dependence of decay response time in NLC and ChLC cells.

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

参考文献 1) Y. Inoue and H. Moritake, Appl. Phys. Express. **8**, 061701 (2015).