

アゾベンゼン含有ポリイミド混合光配向膜による 液晶ディスプレイの高機能化

Photo-aligned blend films of azobenzene-containing polyimides
for functional liquid crystal devices

宇佐美 清章 (USAMI Kiyooki)

現在、液晶ディスプレイ(LCD)は非常に広く用いられているが、新たな機能を持たせることで更なる応用展開が期待される。一例として、フレキシブル化による紙のようなディスプレイが挙げられる。フレキシブル化にはやわらかい基板に適した配向膜および配向処理方法が必要となるが、その有力な候補の1つに偏光紫外光照射による異方的な光化学反応を利用した配向制御法(光配向法)がある。その中でも特に、骨格構造にアゾベンゼンを含むポリアミック酸(Azo-PAA)の光異性化反応を用いた方法[1]に注目して研究を行ってきた。本研究では複数の材料を組み合わせたハイブリッド・ポリイミド配向膜により、Azo-PAA光配向膜の特性を生かし、さらに優れた特性を有する配向膜の実現を試みた。

基板表面における液晶分子の平均傾斜角(プレチルト角)は配向膜により制御する特性の中でも特に重要な特性の1つであり、LCDの駆動方式ごとにその最適値も大きく異なる。これまでの研究[3]で、Azo-PAAに適切な量の側鎖を付与することで、プレチルト角を自由に制御できることを見出してきた。しかしプレチルト角が 5° ~ 80° 程度の範囲では、基板表面における液晶の配向規制力が弱く、配向欠陥が観測された。本研究では側鎖を付与したAzo-PAAと側鎖のないAzo-PAAの混合光配向膜を作製し、その混合比の制御によるプレチルト角制御を試みた[4]。その結果、混合比を変えることで、側鎖のないAzo-PAAのみで作製した配向膜のプレチルト角(1.5°)から側鎖付Azo-PAAのみで作製した配向膜のもつプレチルト角(88.9°)まで連続的に変化させることに成功した。さらにプレチルト角が 10° 程度までは配向欠陥が全く存在しなかった。混合しない単一材料で作製した光配向膜ではプレチルト角が 5° 程度から配向欠陥が観測された[3]ことから、混合光配向膜の方が同一のプレチルト角を誘起する単一のAzo-PAAから作製した光配向膜より方位角アンカリング強度が大きいことを示している。

また2011年度はマンチェスター大学のProf. Gleesonの研究室で過ごし、これまでに扱ったことのなかった屈曲型液晶を扱う機会を得た。屈曲型液晶は棒状のネマティック液晶にはないさまざまな特有の性質を持つため、学術的に高い関心を集めており、さらにLCDの高機能化などの応用分野においても今後の可能性が大いに期待されている。本研究により、oxadiazole型の屈曲型液晶C5-Ph-ODBP-Ph-OC12で観測される光学的等方相において、電圧を印加することによりキララ領域が誘起されることを見出した[5]。

【参考文献】[1] K. Sakamoto et al, J. Appl. Phys. **93**, 1039 (2003). [2] F. S. Yeung et al., Appl. Phys. Lett. **88**, 051910 (2006). [3] K. Usami et al, J. Appl. Phys. **104**, 113528 (2008). [4] K.Usami et al, J. Appl. Phys. **110**, 043522 (2011). [5] K. Usami et al., Abstract of ILCC2012, PIII-036 (2012).