

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。例えばフレキシブル化により紙のようなディスプレイが実現可能となる。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。これまでに様々な方法が提案されているが、本研究では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に注目している[1]。この方法は非接触で定量的な制御が容易といった光配向法の利点と、熱・光・薬品に対し安定であるというポリイミドの性質を併せ持ち、さらに液晶の配向規制力が高いという優れた特性を有する。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[2]に着目し、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アゾベンゼン含有ポリイミド混合光配向膜を実現することを目的として、研究を行っている。

LCDには様々な駆動方式が存在しており、それらに必要とされる配向膜の配向特性も大きく異なることから、広い範囲で配向特性を制御可能な配向法が必要である。配向特性の中でも基板表面における液晶分子の平均傾斜角(プレチルト角)は特に重要な項目の1つであり、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た[3]。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。側鎖含有率の低いAzo-PAAで作製した配向膜の方が大きな面内異方性を示す[3]ことから、側鎖のないAzo-PAAが高い分子配向秩序度で配向し、混合光配向膜の方位角アンカリング強度を強めていると考えている。

【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).