

アゾベンゼンを主鎖に含むポリイミド光配向膜の液晶配向特性の向上

Improvement of liquid crystal alignment on photo-aligned film of
azobenzene-containing-polyimide

宇佐美 清章(USAMI Kiyooki)

液晶分子の配向制御性が高く、安定で、高速動作に対応可能な配向膜を実現する、クリーンで非接触な配向法が強く求められている。その方法として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配向法に注目している[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。本研究ではその特性をさらに改善し、LCDとして実用可能な配向膜を実現することを目指している。

Azo-PAA膜に斜めから無偏光紫外光を照射しその後熱イミド化することで、液晶にプレチルト角を誘起することができるポリイミド(Azo-PI)光配向膜が得られる[2]。プレチルト角とは、基板表面における液晶分子の平均傾斜角であり、液晶の電圧無印加時の配向や電圧印加時の動作特性に大きな影響を与える。LCDの駆動方式ごとに最適なプレチルト角も大きく異なることから、広い範囲で安定したプレチルト角を実現可能な配向膜が求められている。我々はこれまでに、ジアミノアゾベンゼンとピロメリット酸二無水物から合成されたAzo-PIの光配向膜を用いて3°程度のプレチルト角を誘起することに成功したが、この方法ではそれ以上高いプレチルト角を実現するのは大変困難であることがわかった[2]。そこでこの材料に側鎖(4-(4'-propylbi(cyclohexan)-4-yl)phenyl 3,5-diaminobenzoate)を付与したところ、3°以上の高いプレチルト角を実現することに成功した[3]。さらに側鎖含有量を増加すると、プレチルト角もそれに伴い~90°まで連続的に増加することを示した。このことは側鎖構造の導入が高プレチルト角を誘起するのに有効であり、さらに側鎖の導入量を変えることによりプレチルト角を自在に制御できることを示している。しかし今回の実験では側鎖含有量が15~25%の範囲(プレチルト角 6° ~80° の範囲)では配向欠陥が観測された。この配向欠陥を詳細に解析したところ、この欠陥は基板表面における液晶の配向規制力が弱いために生じていることがわかった。この範囲のプレチルト角はOCBモード等の高速動作のLCDやBend-splay型双安定LCDを作製するのに有効であることから、配向欠陥を生じさせずにこの範囲のプレチルト角を誘起することが今後の目標である。そのためには側鎖構造をはじめとする配向膜材料の改良や照射条件の最適化などが必要であると考えている。

【参考文献】 [1] K. Sakamoto, K. Usami, M. Kikegawa, and S. Ushioda, *J. Appl. Phys.* **93**, 1039 (2003). [2] K. Sakamoto, K. Usami, T. Sasaki, and S. Ushioda, *IEICE Trans. Electron.* **E87-C**, 1936 (2004). [3] K. Usami, K. Sakamoto, J. Yokota, Y. Uehara, and S. Ushioda, *J. Appl. Phys.* **104**, 113528 (2008).