

ポリビニルイミダゾールのラビング膜における液晶配向特性 — 液晶材料の選択的吸着 —

Liquid crystal alignment properties on rubbed Poly(1-vinylimidazole) surface — Selective adsorption of liquid crystal —

秋田大工, °山口 留美子, 長沼 耀太, 小館 輝

Akita Univ., °R. Yamaguchi, Y. Naganuma, A. Kodate

E-mail: yrumiko@ipc.akita-u.ac.jp

1. はじめに

我々は、側鎖に環構造を有するいくつかの高分子材料において、ラビング処理により発生する遅相軸に対して、平行に配向する液晶と垂直に配向する液晶が存在することを示してきた[1,2]。さらに、遅相軸に対して平行に配向する極性基を有した p 型液晶(5CB など)と、垂直に配向する液晶(MBBA など)を混合し、配向特性、アンカリング特性を明らかにしてきた[3]。本研究では、ポリビニルイミダゾール(PVIZ)のラビング膜において、遅相軸に対して平行に配向する極性基を有した液晶として n 型液晶を用い、垂直に配向する液晶と混合した場合について検討した。結果、混合液晶において PVIZ ラビング膜上に選択的な液晶吸着、および熱処理による脱離が生じていることが示唆された。

2. 研究方法

PVIZ 水溶媒(1.5wt%)をガラス基板上にスピコートし、100 度で約 30 分間熱処理を行い薄膜を作製した。ラビング方向が反平行となるように基板を組み合わせ、セル厚 9 μ m の空セルを作製した。使用した液晶は、シアノ基を有する n 型液晶(図 1(a))を 14.4wt%, 数種類のニュートラル液晶を 85.6wt%含む No.610019($T_c=97^\circ\text{C}$, LCC 社)と、トランブリッジを有するニュートラル液晶 PT(アルキル基の炭素数の異なる混合系)(図 1(b))である。液晶の配向方向は、ゲストホスト効果を用いて判断した。

3. 結果

図 2 に、混合液晶の配向方位を示す。室温下でのネマチック(N)相注入と等方(I)相注入時とでは、配向方位が切り替わる混合割合に違いが生じている。なお、N 相注入においては注入後に T_c 以上に加熱し流動配向ムラを消しているが、それによる配向方位の変化は生じない。また、I 相注入時には、PT の濃度が 35–65wt%の範囲において、注入側ではラビング方向に対して垂直配向、出口側付近で平行配向と、配向の方位方向が分かれた。すなわち、混合液晶において垂直配向を誘起する成分、ここでは No.610019 に含まれている図 1(a)の n 型液晶が PVIZ に選択的に吸着される、そのため出口付近では n 型液晶濃度が減少し、PT 液晶の配向方位である平行配向が生じる、と考えられる。

次に、配向分離が見られた I 相注入の PT 濃度 35–65wt%範囲の素子に対して、再び T_c 以上 (110°C) で 30 分間の加熱を行い、N 相に冷却したところ、素子全体が平行配向となった。すなわち、注入時に吸着した n 型液晶が界面から脱離したことが示唆される。No.610019:PT=65:35 の混合液晶を用いた場合、N 相注入の素子では、加熱処理後もラビング方向に平行な配向方位を、I 相注入では垂直な配向方位を保った。

加えて、一方の PVIZ 基板を、液晶材料依存性を示さない PVA(ラビング方向に平行配向)に変え、ラビング方向をアンチパラレルに組み合わせ素子を作製した。No.610019:PT=50:50 の混合液晶に I 相注入では、配向分離は見られず、PVIZ 表面で一様にラビング方向に垂直な配向方位を示し、TN 素子となった。しかし、ここでも 110°C で 30 分間の加熱処理で、n 型液晶の界面から脱離と見られる配向方位の変化が生じ、ホモジニアスセルとなった。

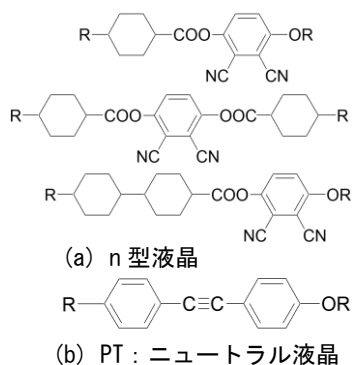


図 1 液晶の化学構造

[1] R. Yamaguchi and S. Sato, Mol. Cryst. Liq. Cryst., 516, 32 (2010). [2] 西村宗仁, 山口留美子, 2013 年液晶討論会, 2b09 (2014). [3] R. Yamaguchi, M. Nishimura and A. Kodate, IDW'14, LCT5-1, p.62-65 (2014).

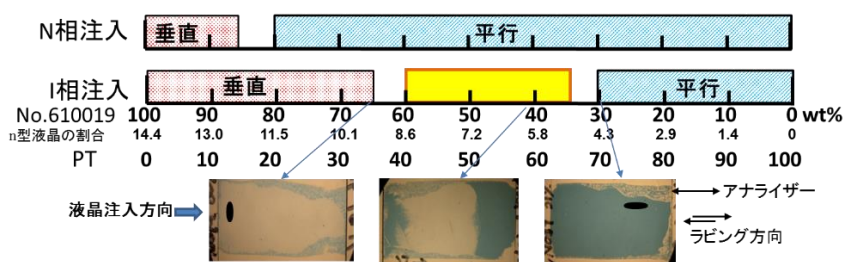


図 2 混合液晶の配向方位