

박막상태의 콜레스테릭 액정이 갖는 H-P 상전이에 관한 연구  
(A study of the Homeotropic-Planar phase transitions of thin  
film ChLCs)

광주과학기술원 이종천,

삼성 전자 양영철,

한국과학기술원 박해용, 김재은, 김문철, 이민형

콜레스테릭 액정은 나선형 구조로 뒤틀린 형태의 분자 배열상을 가지며 360도 회전시 이동거리를 피치 P로 표시한다. 나선형 축에 나란한 방향으로 입사하는 빛은 P와 일치하는 파장대의 빛만 반사되고 나머지 파장의 빛은 그대로 통과되는 Bragg reflection이 일어난다.[1] 필름상태의 콜레스테릭 액정층의 두께가 P의 10배 이상이 되면 반사되는 빛의 양은 최대치에 근접하게 되며, 입사광이 나선축과 이루는 각이 점차 커지면 반사되는 빛의 파장은 점차 작아지게 된다. 즉 콜레스테릭 액정층은 시야각에 따라 다른 색을 띄게 된다. 박막상태의 콜레스테릭 액정이 기판에 수직인 방향으로 나선축을 형성하고 있을 때 외부에서 전기장을 인가하면 나선축이 점차 기울어지게 되고 임의의 값 이상으로 전기장이 강해지면 나선축이 풀리게 되고 네마틱 액정상을 갖게 되며 Bragg reflection이 사라지게 된다. 이때 전기장의 세기를 점차 줄이게 되면 다시 나선모양을 형성하게 된다. 이를 우리는 Planar → focal conic → Homeotropic → Planar 로 상전이 됨으로 설명한다.[2]

본 논문에서는 약 6 $\mu$ m 두께의 planar texture에 75Volts, 1khz의 AC Pulse를 인가하여 Homeotropic 상태를 만든 다음 전기장을 제거하여 Homeotropic → Planar 상전이를 유도하면서 반사광의 세기를 실시간으로 측정함으로써 상전이 중에 변화되는 분자들의 배열 상태를 유추해 보았다. 광원으로는 Xe-lamp를 사용하여 분광기로 파장을 분리하였고 반사된 빛은 PM Tube로 측정하였다. 콜레스테릭 액정으로는 MLC-6053-000 : S811을 2.5:1 혹은 2:1로 혼합하였고 반사 스펙트럼의 최대치는  $\lambda_0 = 4771\text{\AA}$ 과 4087 $\text{\AA}$  이다.

실험 결과 Homeotropic → Planar 상전이에서 중간에 transient planar 배열을 갖는 새로운 피크가 관측되었으며, 이 피크의 파장은  $\lambda_0$  보다 큰 값을 가지며 시간에 따라 점차로 변화됨을 보여주고 있다. 이 임시 피크는 전기장을 제거한지 0.6ms 후에 최대치를 가지며 안정된 planar 상태에 이르기까지는 약 80ms가 소요되었다.

참고문헌

[1] de Vries, H. Acta Crystallogr. 4, p219(1951)

[2] D.K.Yang and Z.U.Lu, SID95 Digest Technical Papers 26, p351(1995)