

## 2. 強誘電性液晶の自発分極機構

永尾 守 俊

液晶の強誘電性は、Meyer 等が DOBAMBC (p-decyloxybenzylidene-p'-1-methylbutylcinnamate) を合成することによって発見した。Meyer 等は、液晶の対称性が、自発分極を妨げていると考え、不斉炭素原子を含む液晶のスメクチック C 相を実現し、その強誘電性を確認した。その後、強誘電性液晶は、表示装置の材料としての可能性を持つことから、種々の物質が合成され、その性質が調べられてきた。

Meyer 等は、液晶が強誘電性を示すための条件として、まず分子が棒状をなし、その長軸に垂直な成分を持つ電気双極子が存在すること、更に対称性を落とすために分子が不斉炭素原子を持つことをあげている。このような液晶分子がスメクチック C 相、すなわち液晶が層状をなし、分子が相の法線方向に対し、ある角度  $\theta$  をなす方向に配向している状態、になると更に対称性が低くなり、強誘電性を示すと考えた。

反応速度の早い表示装置をつくるために、より大きな自発分極をもつ液晶分子が合成されてきた。強誘電性液晶の自発分極は、分子の長軸に垂直の成分を持つ電気双極子が、偏りををもって回転しているためと考えられる。このため、電気双極子が大きいほど自発分極が大きくなる傾向がある。しかし、自発分極の大きさを決定する要因はそのほかにも色々考えられ、その中でも、電気双極子が不斉炭素原子に対しどのような位置にあるのかということが強い影響を持っているようである。一般的な傾向としては、電気双極子が、不斉炭素原子に近いほど自発分極が大きくなる。しかしこれも、全ての場合に当てはまるわけではなく、分子の立体的な効果の影響がみられる場合もある。

液晶の理論は、連続体として扱った理論が多く、今回液晶分子間、分子内の相互作用、双極子相互作用を考え、特に他の強誘電体に比べ自発分極の値が小さいことや、傾き角  $\theta$  に比例するといった特徴を持つ、強誘電性液晶の自発分極機構について、他の強誘電体の理論を踏まえて考察する。

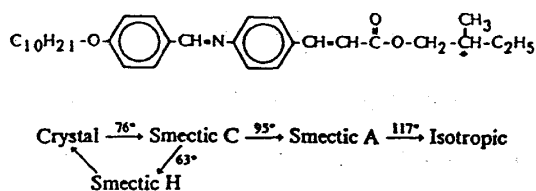


図 1: DOBAMBC の分子式と転移温度

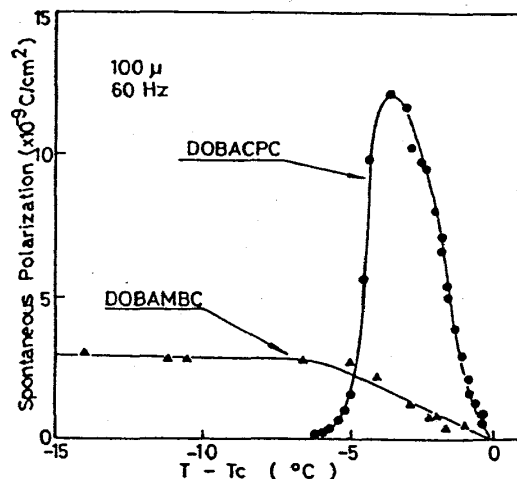


図 2: DOBAMBC の温度に関する自発分極の変化