

# 親水部位を有する棒状分子の構造形成と液晶挙動

(大分大工) 氏家 誠司

## 【はじめに】

界面活性剤のような両親媒性物質は、リオトロピック液晶とサーモトロピック液晶の両方を形成することができ、化学構造のわずかな調整や他物質の添加で多様な液晶相（ネマチック相、スメクチック相、カラムナー相、キュービック相）の形成が可能になる。両親媒性物質のもつ親水性部位には、ヒドロキシル基やイオン基が導入されることが多く、イオン基によるイオン相互作用は液晶形成の向上や配向の熱安定性向上に顕著な効果があり、ヒドロキシル基などによって形成される水素結合は、液晶形成に直接あるいは間接的に作用し、効果的な影響を与えることがある。分子両端にイオン部位を導入したボラ型イオン液晶において、分子片末端にイオン基をもつ系が層構造を形成しやすいのに対して、分子両末端の束縛効果によって、3次元周期構造をもつ集合体が形成されやすいことが明らかになった。同様に、水素結合によっても、片末端のみに水素結合部位をもつ場合とは異なる液晶形成が起きることが期待される。

本研究では、分子両端に水素結合形成因子を導入し、それらの集合形成に対する影響を検討した。具体的には(右上)、メソゲンコア（アゾベンゼン基）の片末端にエタノール基を有し、もう一方の末端部位にはメチレン鎖を介してアミノエタノール基が結合した液晶化合物（HE-6-OH, HE-12-OH）を合成し、それらの熱的性質および配向挙動について調べた。

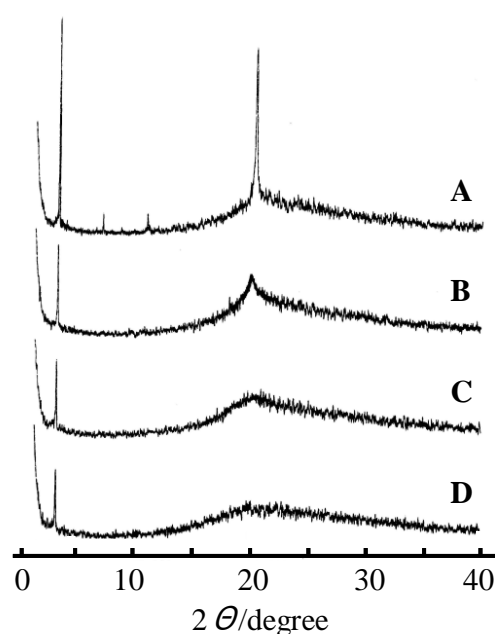
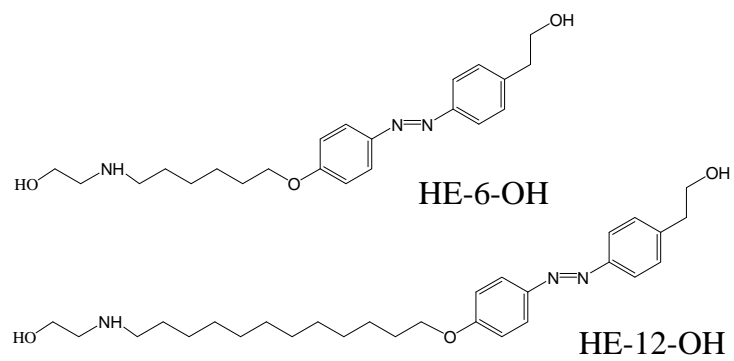


Figure 1. X-ray diffraction patterns of HE-6-OH obtained by temperature-variable X-ray diffraction measurements. A: G phase; B: SmF phase; C: SmC phase; D: SmA phase.

## 【結果と考察】

水素結合部位を分子両端に有する両親媒性液晶(HE-6-OH, HE-12-OH)は、アミノ基とメソゲンコアを連結しているメチレン鎖長( $n$ )に依存せず、スメクチック液晶相を形成した。HE-6-OH では、スメクチック A (SmA)

相（垂直配向構造，ファン状組織，オイリーストリーク組織），スメクチック C (SmC) 相（シュリーレン組織），スメクチック F (SmF) 相（シュリーレンモザイク組織）および G 相（モザイク組織）が観測された。HE-12-OH は，SmA 相（垂直

配向構造，ファン状組織，オイリーストリーク組織）および SmF 相（シュリーレンモザイク組織）を示した。

X 線回折測定では，小角域に層間隔に対応する鋭いピークが得られ，その強度は温度の低下とともに増加した（図 1）。層間隔と HE-6-OH の分子長がほぼ等しいことから，液晶状態および G 相ではモノレイヤー構造が形成されているものと判断した（図 2）。メソゲンコアとアミノ基を連結するメチレン鎖長が HE-6-OH よりも長い HE-12-OH もモノレイヤー構造を形成した。

ヘキサゴナル構造をもつ液晶相および G 相では，X 線広角域に層内での長距離秩序に対応した鋭い反射が観測された（図 1）。スメクチック相の層内秩序に対応する X 線広角域のピークの半値幅は，液晶相がより高次になるほど狭くなり，層内の分子配列の秩序性向上を示唆した（図 3）。

#### 【参考文献】

- (1) S. Ujiie and K. Iimura, *Chem. Lett.*, **1994**, 17 (1994).
- (2) S. Ujiie, E. Kurosawa, and M. Moriyama, *Thin Solid Films*, **517**, 1362 (2008).

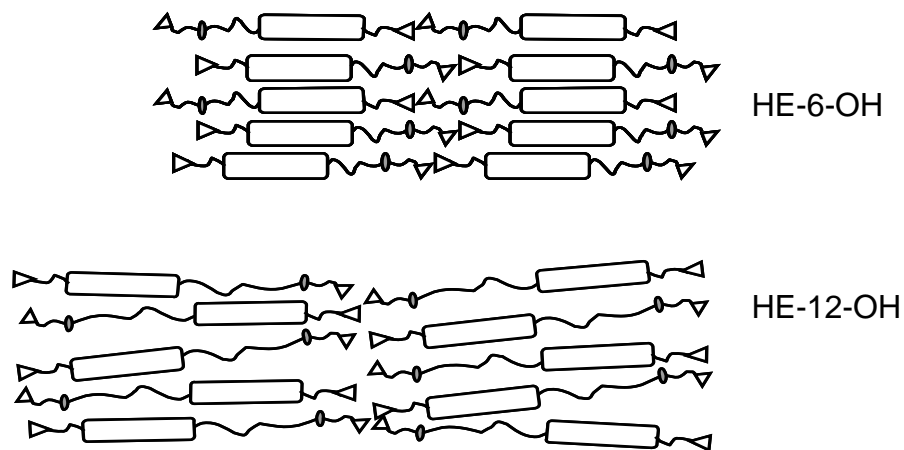


Figure 2. Possible packing models of SmA phases formed by HE-6-OH and HE-12-OH.

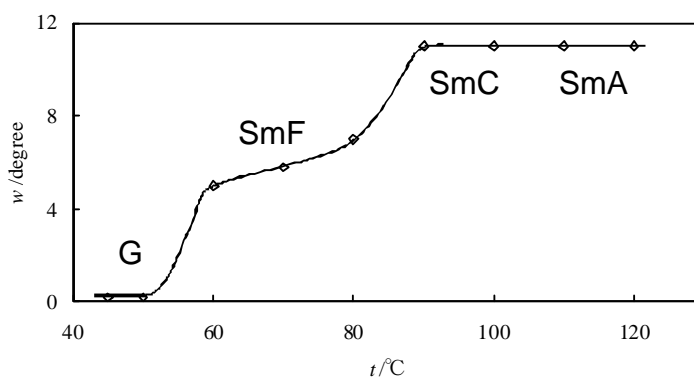


Figure 3. Temperature dependence of half bandwidth ( $w$ ) of sharp peak in the X-ray wide-angle region of HE-6-OH.