



# 液晶高分子の相構造における側鎖メソゲン基分布の影響

竹下宏樹, 金澤暉, 鈴木涼平, 徳満勝久  
滋賀県立大学工学部

キーワード：高分子, 高分子液晶, 小角散乱

## 1. 背景と研究目的

高分子液晶の相転移や液晶相構造に関する研究は数多く存在する。例えば、側鎖型液晶性高分子がスメクチック (Sm) 型液晶を形成する場合で考えると、液晶相構造と転移挙動は、メソゲン基の種類のみならず、分子量、主鎖とメソゲン基をつなぐスペーサーの種類と長さ等に強く依存する。これらのパラメータは、三次元的なコイル状形態をとる傾向にある主鎖と Sm 相において層状に配列するメソゲン基間の相互作用を変えるためである。

本研究では、層状に配列したメソゲン基と主鎖の相互作用を決めるもう一つのパラメータとして、メソゲン基グラフト密度に着目した。非晶性成分との共重合によりメソゲン基グラフト密度を制御し液晶化挙動を検討した。

## 2. 実験内容

シアノビフェニル型メソゲン基を有する液晶性モノマーとアクリル酸 *tert*-ブチル (非晶性) のランダム共重合体 (Fig.1) を原子移動ラジカル重合により合成した。共重合組成の異なる試料の液晶相転移挙動を、DSC、偏光顕微鏡観察 (POM) および小角 X 線散乱測定 (SAXS) により検討した。SAXS 測定は、BL8S3 において行った。

## 3. 結果および考察

非晶性成分との共重合により様々な液晶性成分組成 ( $f_{LC}$ ) のランダム共重合体を合成した。 $f_{LC} > 0.75$  では液晶相転移温度 ( $T_{iso}$ ) はほぼ変化しなかった。

SAXS 測定においては、 $T_{iso}$  以下において Sm 層間隔由来の散乱ピークが観察された。そのピーク位置から求めた Sm 層の恒等周期  $d_{LC}$  の  $f_{LC}$  依存性を Fig.2 に示す。非晶性成分を多量に含む共重合体では、 $d_{LC}$  は液晶ホモポリマー ( $f_{LC} > 1.0$ ) よりも増大するが、 $T_{iso}$  が変化しない組成領域 ( $f_{LC} > 0.75$ ) ではほぼ変化しない。

さらに、散乱ピークの半値幅を  $f_{LC}$  に対してプロットした (Fig.3)。これを見ると、 $f_{LC} > 0.75$  においては、少量の非晶性成分の導入が、液晶相の規則性をむしろ向上させていることが分かる。今のところ定量的議論は困難であるが、この結果は、Sm 層におけるメソゲン基の面内密度と主鎖上のメソゲン基のグラフト密度との関係に最適な条件があることを示唆している。このことは、Sm 層内においては主鎖が 2 次元的コンホメーションを強制されることとも関連すると考えられ、興味深い。

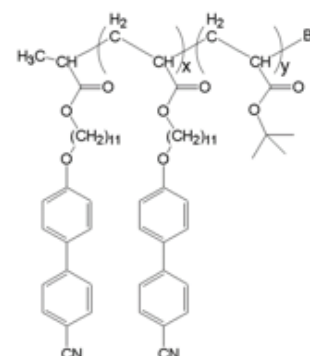


Fig.1 Chemical Structure of the LC copolymer

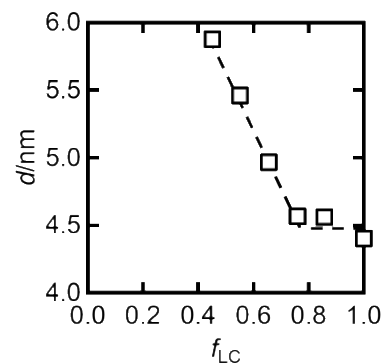


Fig.2  $f_{LC}$  dependence of the Sm spacing  $d$ .

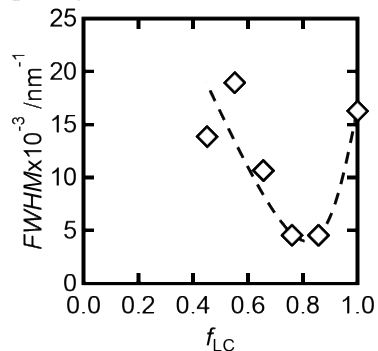


Fig.3  $f_{LC}$  dependence of FWHM of the SAXS peak.