



側鎖型液晶性高分子主鎖上のグラフト密度が 液晶相秩序に及ぼす効果

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：側鎖型高分子液晶、液晶、SAXS

1. 背景と研究目的

側鎖型液晶性高分子においては、スペーサー長やメソゲン種が相転移挙動に影響を与えるパラメータとなる。本研究では、それらに加えてスメクチック (Sm) 液晶層の面内メソゲン密度と主鎖上の側鎖グラフト密度との関係が重要なパラメータとなり得ると考えた。そこで、本測定では、液晶分率の異なる液晶性-非晶性ランダム共重合体を合成し、共重合組成が相転移挙動・液晶相に与える影響を評価した。

2. 実験内容

シアノビフェニル型のメソゲン基を有する液晶性モノマーと非晶性モノマーであるアクリル酸 *tert*-ブチルから、共重合組成の異なる側鎖型液晶性高分子 (LCP11) を ATRP 法により合成した (Fig. 1)。LCP11 の共重合組成比は NMR 測定、相転移挙動は DSC、偏光顕微鏡観察により評価した。SAXS、WAXD 測定は、BL8S3 において実施した。

3. 結果および考察

得られた LCP11 の液晶-等方転移温度 (T_{iso}) の組成依存性を DSC により調べた。 T_{iso} は全体として液晶分率 (f_{LC}) 低下に伴い低下する傾向にあったが、 $0.75 < f_{LC} < 1.0$ においてほぼ一定であった。

SAXS により得られた Sm 液晶層由来の SAXS ピークの半値幅 (FWHM) と、WAXD のピーク位置から算出したメソゲン基間隔 (L) の f_{LC} 依存性を示す (Fig.2 および 3)。

非晶性成分導入量増加にともない L は増加している。これは、主鎖上のメソゲングラフト間隔増加に対応していると考えられる。

また、非晶生成分導入にともない、Sm 液晶由来のピーク半値幅は、一旦狭くなり、その後再び増大することが分かる。つまり、 $f_{LC} > 0.75$ においては、非晶性成分を少量導入したほうが液晶秩序はむしろ向上することを意味する。これは、液晶性ホモポリマーにおいては、Sm 層における面内メソゲン基密度と主鎖上におけるメソゲングラフト密度とが必ずしもマッチしていないことに起因すると考えている。今後詳細に検討したい。

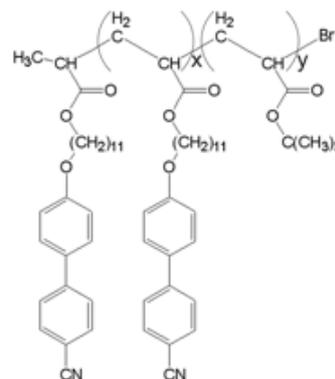


Fig.1 用いた側鎖型ランダム共重合体の化学構造

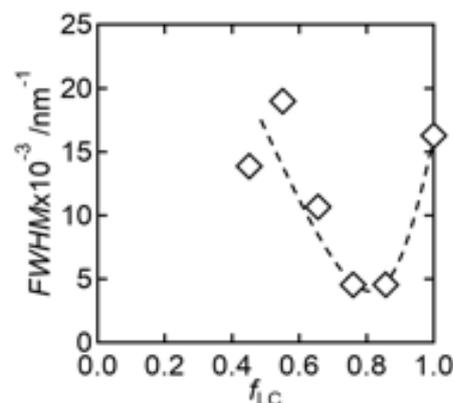


Fig.2 Sm 層由来 SAXS ピークの FWHM の f_{LC} 依存性

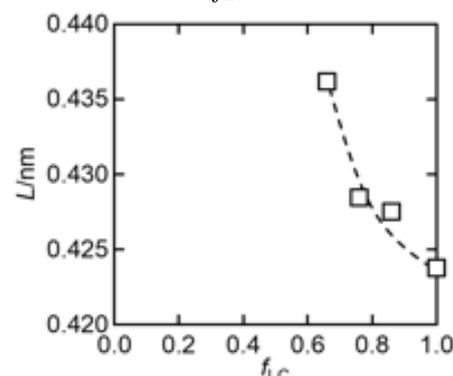


Fig.3 Sm 層面内メソゲン基間隔の f_{LC} 依存性