

捩れ印加架橋により得たスメクチックエラストマーの分子配列

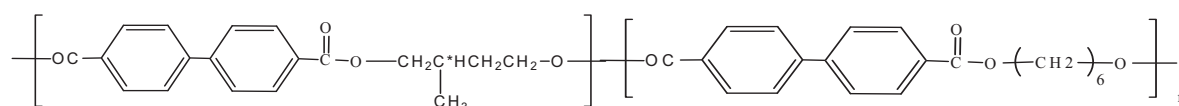
(東京工芸大・工) 平岡 一幸

【はじめに】

液晶エラストマーはポリマーネットワークの力学的性質と液晶の異方性を併せ持つ新しい材料として期待されており、力場により巨視的な配向制御ができるという特徴を持つ。本研究では、局所的に C2 対称性であり螺旋構造を有するキラルスメクチック C (SmC*) 相を持つ液晶エラストマーに注目し、架橋反応時に一軸変形や捩れ変形を加えた試料の分子配列構造について研究した結果を報告する。

【結果と考察】

SmA 相と SmC* 相を呈する液晶ポリエステル(化学構造式を以下に示す)をメソゲン主鎖として用い、重合時に 3 価アルコールを架橋剤として加えることで液晶性のポリマーネットワークを形成した。得られたエラストマーは BB-4*(2Me)/6 エラストマーと記し、未架橋の主鎖型高分子 BB-4*(2Me)/6 ポリマーと区別した。重合時の触媒として titanium tetraisopropoxide を加え、窒素雰囲気下で熔融重合した。反応途中でフィルム化し、加重印加による一軸延伸に加えて、捩れ変形させながら架橋反応を行った。架橋反応後、室温まで徐冷し試料とした。試料は(a)一軸延伸のみを施したもの、(b)右捩れを加えたもの、さらに(c)左捩れを加えたものの 3 種類を作成し、配向状態と分子配列を偏光顕微鏡観察と X 線回折により解析した。尚、未架橋の BB-4*(2Me)/6 ポリマーの SmC* 相においては右螺旋が形成されていることを円 2 色偏光解析(CD)で確認した。



主鎖型高分子 BB-4*(2Me)/6 ポリマー

一軸延伸試料は SmA 配列構造が架橋により固定化するため、SmC* 相の温度領域においても SmA 配列構造が保たれ、メソゲンは層法線方向に配向してままであった。一方、未架橋ポリマーの SmC* 相の螺旋と同方向に捩れ変形を加えたエラストマー試料(右捩れ試料)の場合、メソゲン(Nダイレクター)は一軸延伸の方向に配向しているが、層法線はNダイレクターから 16° 程度傾いた構造が得られ、捩れ変形により傾き構造が誘起されることがわかった。しかしながら、逆方向に捩った試料の場合(左捩れ試料)、Nダイレクターと層法線はほぼ一致し、捩れ変形により傾き構造は誘起されなかった。これらの結果は、キラルスメクチック液晶エラストマーの「傾き」と「捩れ」の間にキラルなカップリング関係があることを示している。

【参考文献】

(1) T. Tashiro, Y. Kondo, K. Hiraoka, *Macromol. Rapid. Commun.*, 2010, 31, 1948.