28a-PB3-1

2 つの SmC*液晶エラストマーの変形履歴記憶

Thermomechanical Properties of Two Oriented SmC* Elastomers

東京工芸大工　○平岡 一幸、持田耕平

Tokyo Polytechnic University, Department of Life Science and Sustainable Chemistry

°Kazuyuki Hiraoka, Kohei Mochida

E-mail: hiraoka@chem.t-kougei.ac.jp

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、力場により配向制御ができるという特徴を持つ。本研究では、巨視的な C2 対称性を持つ 2 つのキラルスメクチック C(SmC*)エラストマー[架橋反応時にせん断力を印加し分子の傾く方向を揃えることで均一配向させた試料(以下、せん断変形試料)と、2 段階の 1 軸延伸により均一配向させた試料(2 段階延伸試料)]を用意し、昇降温における形状変化を定量的に評価するとともに、X 線回折により分子再配列の解析を行った。両者の比較により、応力履歴と形状記憶との関係を検討し自発変形のメカニズムを考察した。

実験： Fig.1 に液晶エラストマー合成に用いた化合物を示す。ポリシロキサンをポリマーバックボーンとし 2 種類の反応性キラルメソゲンと液晶性の架橋剤を用いた。せん断変形試料の場合、架橋反応が完了する前のゲル状サンプルに 1 軸応力を加えダイレクターを配向させた後、せん断応力を印加しながら架橋反応することによりダイレクターと層の両方が均一に配向したモノドメイン SmC*エラストマー得た。2 段階延伸試料の場合は、上述のゲル状サンプルを 1 軸延伸(室温で 5 時間、25mN/mm^2 の応力)した後、SmC*相において層の傾き角方向に 1.1～1.3 倍程度引っ張り変形を加えることで配向試料を得た。

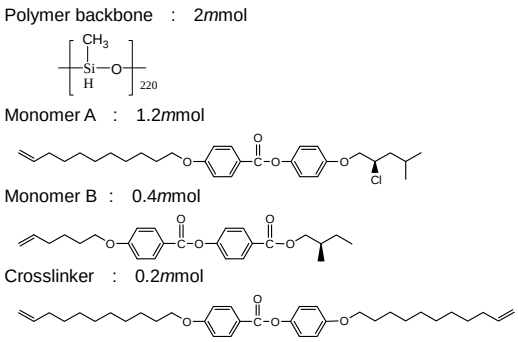

Fig. 1 System for investigation.

結果と考察：両者とも、室温から等方相にかけて菱形から直方体への可逆的な形状変化が観察された。せん断変形試料の場合、SmC*相から SmA 相にかけて、層方線方向は変化せずダイレクターが傾いた。さらにダイレクターの傾き角 θ_X の変化に伴い試料形状も菱形から直方体へと変化した。一方、2 段階延伸試料の場合、SmC*相における昇降温に際してダイレクターは不変であり層の回転が確認された。層回転に伴う分子再配列は試料形状にはほとんど反映しなかった。以上から、せん断変形試料と 2 段階延伸試料の双方とも、2 軸変形された形状を記憶しているのみでなく、架橋時の応力印加の履歴についての情報も記憶していると考えられる。

参考文献： K. Hiraoka, K. Mochida, submitted to *Liquid Crystals.*

© 2013 年　応用物理学会