

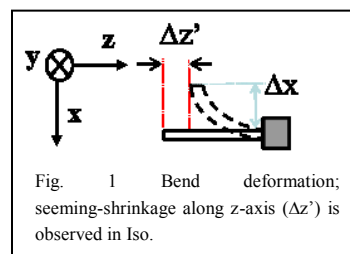
1P161 アニソメトリック型メソゲンを用いた液晶エラストマーのフレクソエレクトリック効果

(東京工芸大・工) ○平岡 一幸, 星野 優香, 平 汐莉

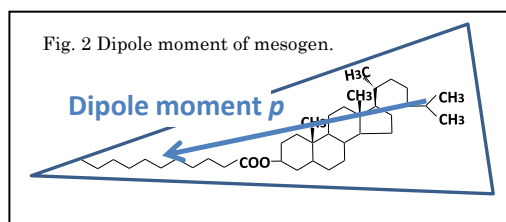
【緒言】液晶エラストマーは液晶相の異方性とエラストマーの力学的性質を併せ持つ材料である。本研究では引っ張り変形下や曲り変形下で架橋反応した側鎖型液晶エラストマーを作成し、フレクソエレクトリック効果による電界誘起変形を検討した。

【実験】主鎖ポリマーとしてポリメチルヒドロキシシロキサンを、メソゲンとしてコレステロール誘導体モノマーを、さらに二官能性の架橋剤を用い、側鎖型液晶エラストマーを得た。X線回折と熱機械測定(針入測定法)により相系列を求めた [glass(33)SmA^{*}(120)Iso in °C]。電界誘起変形の観察は、2枚のITOガラス間にシリコンオイルを満たし、試料片端を固定して行った。

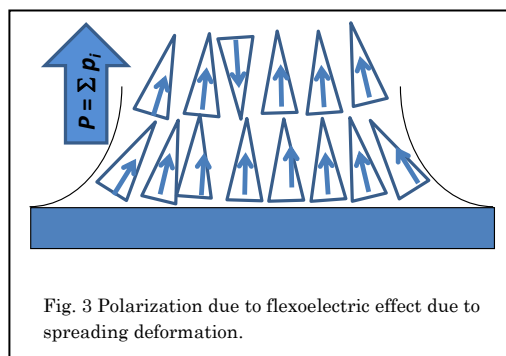
【結果と考察】広がり変形した試料の液晶相から等方相へ転移する温度領域において ± 1 kV/mmの電界印加により ± 0.15 mm程度のx方向の曲り変形が目視で観測された(図1参照)。電界方向により変形方向が反転するので極性のある電界応答であると考えられる。



試料末端部の広がり変形を確認するため、X線回折と偏光顕微鏡観察を行った。試料末端部を、クロスニコル下で観察し、光軸方向を確認したところ広がりによる17°程度の光軸の変化が確認され、X線回折においても広がり変形による分子長軸の変化を確認した。



上述のように広がり変形した液晶エラストマーにおいて、極性のある変形が等方相近傍の領域で確認された。さらに等方相の領域で静電気の発生が観測された。極性のある変形ならびに静電気発生の原因として分極の発生が考えられる。今回用いたメソゲンであるコレステロール誘導体はアニソメトリックな楔型の分子形状を持つため、広がり変形下のフレクソエレクトリック効果により分極が発生したと推定した。分極発生のためには分子長軸上に電気双極子モーメントの存在が必須なので、半経験的分子軌道法を用いて計算した結果、メソゲン末端から主鎖方向に向けて1.1 D程度の電気双極子モーメントが存在することがわかった(Fig. 2)。この双極子モーメントが広がり変形により Fig. 3 のように揃うため巨視的な分極になると考えられる。この分極の方向は、観察された電界誘起変形の極性方向と一致した。また、上述では等相と述べた温度領域において、 $S=0.1\sim 0.2$ の配向秩序パラメータが残っていることからネマチック状態であると考えられる。そのためフレクソエレクトリック効果による分極が発生したと考えられる。



この分極の方向は、観察された電界誘起変形の極性方向と一致した。また、上述では等相と述べた温度領域において、 $S=0.1\sim 0.2$ の配向秩序パラメータが残っていることからネマチック状態であると考えられる。そのためフレクソエレクトリック効果による分極が発生したと考えられる。

【Ref.】 K. Hiraoka *et al.*, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* **646**, Issue 1, 168.