

発明の名称：電界変形する液晶エラストマー  
 出願番号：特願 2017-024718  
 発明者：平岡一幸（工学部 生命環境化学科）

**背景：**液晶もエラストマーも有機材料であり、両者は化学的に結合することができます。そうして出来た液晶エラストマーは、ソフト固体でありながら液晶相特有の異方的な性質を持ちます。本特許で示した電界変形する液晶エラストマーは、「液晶相における広がり変形や曲り変形の際に分極が生じるフレクソエレクトリック効果」という液晶相特有の性質を利用したものです。従来の液晶では、流動性のあるためフレクソエレクトリック効果で生じた分極はすぐに消失しますが、液晶エラストマーでは架橋により分極を固定化することができます。このように分極を固定化した液晶エラストマーの「分極－電界応答」により電界で変形するエラストマーを作成することができます。

**製造方法：**本特許には2つの特徴があります。一つは材料に用いるメソゲン基が嵩高くかつ異方的な形状（例えば三角形のような形）であることです。例えば、図1に示したコレステロール誘導体などが挙げられます。二つ目はメソゲン基が広がり変形や曲り変形している状態で架橋反応を施し分極  $P$  が固定化していることです（図2）。

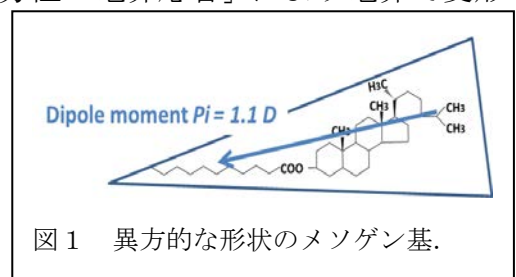


図1 異方的な形状のメソゲン基.

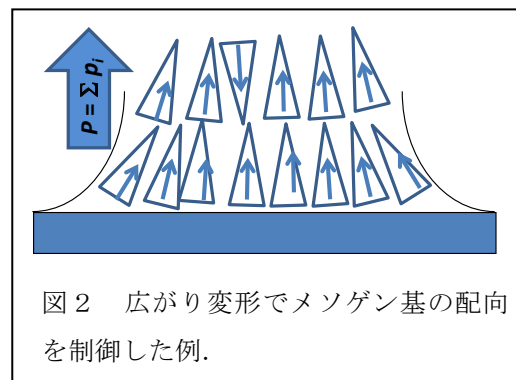


図2 広がり変形でメソゲン基の配向を制御した例.

**電界誘起した変形機能の例：**

図3は実際に作成した広がり変形した試料の電界誘起変形を観測している写真です。図4に変形を模式化して示します。液晶相から等方相へ転移する温度領域において  $\pm 1 \text{ kV/mm}$  の電界印加により  $\pm 0.15 \text{ mm}$  程度の電界方向の曲り変形が目視で観測されました。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ます。

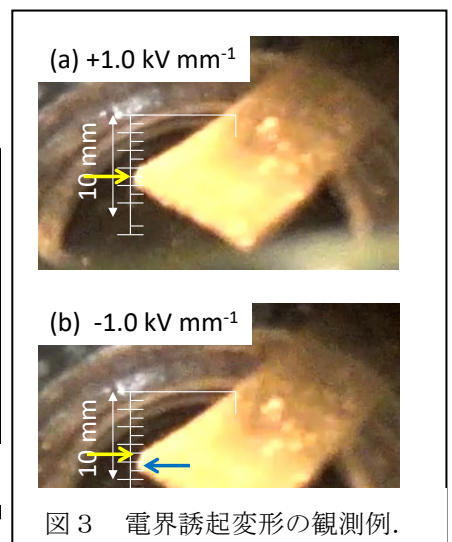


図3 電界誘起変形の観測例.

**検討事項と今後の展開**

- ・分極応答の定量的な解析
- ・配向試料作成法の簡略化

**応用提案例**

・「アクチュエータなどの電界誘起変形機能材料」や「変形を電気信号に変化するセンサー」

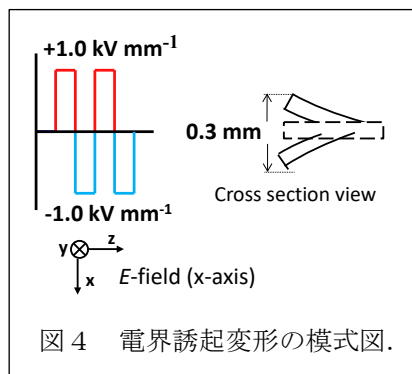


図4 電界誘起変形の模式図.