

# ツイストネマチックエラストマーの形態の選択性と温度依存性

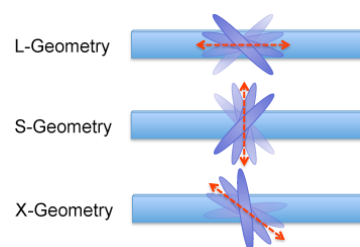
(京大院工) 澤 芳樹、○浦山 健治、瀧川 敏算

(イリノイ大物理) Fangfu Ye

(ケント州立大液晶研) Vianney Gimenez-Pinto、Robin Selinger、Jonathan Selinger

**【はじめに】** 液晶／ゴムのハイブリッドである液晶エラストマー(Liquid Crystal Elastomers; LCE)は、液晶性とゴム弾性の結合によりマクロな形状(変形)と液晶の分子配向が強く相関するというユニークな特徴をもつ。本研究は、膜の表裏面でダイレクターが連続的に  $90^\circ$  回転したツイストネマチック配向をもつ LCE(TNE)膜をキラルインプリント法により作製し、リボン状試料の形態に及ぼす温度、幅／膜厚比、ツイスト配向方向の効果について調べ、理論の予測との比較を行った(1)。

**【結果と考察】** TNE 膜の中間層の配向方向が長辺(L-geometry)あるいは短辺(S-geometry)と平行になるようにリボン状(長辺約 10 mm、短辺 0.23 もしくは 0.76 mm)に切り出した試料を測定に用いた。また、膜の中間層の配向方向が長辺と短辺のどちらにも平行でないような試料(X-geometry)も測定に用いた。



幅( $w = 0.23$  mm)が狭い L-geometry 試料( $w/t = 6.5$ ,  $t$  は膜厚)は、中心線周りに振れた有限のガウス曲率をもつ helicoid の形態を示した(Fig. 1 上段)。高温の等方相(367 K)では左巻きの helicoid であったが、ネマチック相では冷却にともない振れが徐々にほどこけて、353K では平坦な形態になった。さらに冷却すると、右巻きの helicoid を形成した(330 K)。一方、幅が広い L-geometry 試料( $w/t = 2.2$ )は、中心線がらせん状でありガでガウス曲率がほぼゼロの spiral ribbon の形態を示した(Fig. 1 下段)。spiral ribbon のピッチ長は helicoid の場合と同様に振れ方向の反転を伴う強い温度依存性を示した。また、同等の幅の S-geometry 試料( $w/t = 6.3$ )のマクロ形態の挙動は L-geometry 試料と同様であるが、振れの向きは逆であった。

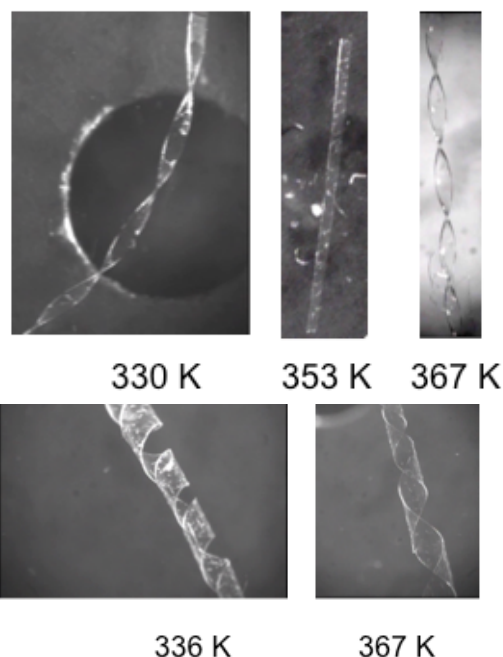


Figure 1. Microphotographs of a narrow (upper) and wide (bottom) TNE ribbons with L-geometry.

X-Geometry の場合は形状異方性によらず spiral ribbon が観察され、helicoid 形成には中間層のダイレクターが長軸もしくは短軸に平行であることが必要であることがわかった。

各形態のピッチ長の温度依存性や理論との比較については当日述べる。

**【参考文献】** (1) Sawa, Y., Fangfu, Y., Urayama, K., Takigawa, T., Gomenez-Pinto, V., Selinger, R., and Selinger J., *Proc. Natl. Acad. Sci., USA*, 108, 6364 (2011).