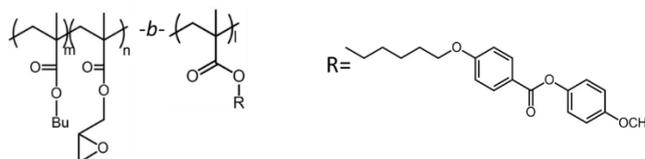


## 二元ブロック共重合体のミクロ相分離構造と伸縮挙動

(東工大・物質) ○塩田 怜音, 戸木田雅利

【緒言】液晶エラストマーは、液晶—液体相転移に伴って液晶配向方向に可逆に大きく変形することを特徴とする[1]。液晶エラストマーを得るには液晶をマクロに配向した状態で架橋する必要があり、その調製には様々な工夫がなされてきた。私たちは主鎖型液晶性ポリエステルを中央 B ブロック、架橋性非晶 A ブロックからなる ABA 型三元ブロック共重合体について、紡糸と熱処理によるモノドメイン形成、液晶相転移に伴うミクロ相分離ラメラ構造の変化に相関したマクロな試料変形を報告している[2]。本研究では側鎖型液晶性セグメントと架橋性非晶セグメントからなる二元ブロック共重合体について、液晶相転移に伴うミクロ相分離構造の変化とその伸縮挙動について調査した。

【実験】原子移動ラジカル重合(ATRP)で n-butyl methacrylate と glycidyl methacrylate (GMA) をランダム共重合した BrG セグメントを合成、これをマクロイニシエーターとして側鎖型液晶性高分子 PM6ME を重合し、二元ブロック共重合体 BrG-*b*-PM6ME を得た。液晶相転移を示差走査熱量測定(DSC)、液晶構造及び配向を广角 X 線回折(WAXD)、ミクロ相分離構造とその配向を小角 X 線散乱(SAXS)で評価した。試料をホットステージで昇降温し、その長さ変化を顕微鏡で観察した。

Fig. 1. Chemical structure of BrG-*b*-PM6ME copolymer

【結果】BrG 中の GMA が 15mol%, 数平均分子量( $M_n$ )35k, 液晶セグメントの重量分率 51% の BrG-*b*-PM6ME の結果を述べる。PM6ME セグメントは、72 °C でスメクチック(Sm)—ネマチック(N), 108 °C で N—液体(Iso)相転移した。BrG-*b*-PM6ME は、ラメラ状ミクロ相分離した。ラメラ間隔 D は、液晶温度 50 °C では 57 nm, 等方相温度(130 °C)で熱処理、急冷した試料で 45 nm であった。

GMA に対し 0.5 等量の 3-methyl glutaric acid と触媒量の 2-methyl imidazole を添加したクロロホルム溶液をキャストした BrG-*b*-PM6ME フィルムを 130 °C で紡糸、50 °C で 12 時間熱処理して架橋 fiber 試料を調製した。SAXS パターンから、ラメラは fiber 軸に平行に配向していることが分かった。この架橋 fiber 試料を液晶—液体相転移温度(108 °C)を含む温度範囲で昇降温すると、液晶温度領域で、繊維軸方向に可逆に 8%伸縮した。

【参考文献】 [1] N.A. Traugutt, R.H. Volpe, M.S. Bollinger,

M.O. Saed, A.H. Torbati, K. Yu, N. Dadivanyan, and C.M. Yakacki, *Soft Matter*, **13**, 7013 (2017). [2] K. Abe, M. Koga, T. Wakabayashi, S. Kang, K. Sakajiri, J. Watanabe, and M. Tokita, *Macromolecules*, **48**, 8354 (2015).

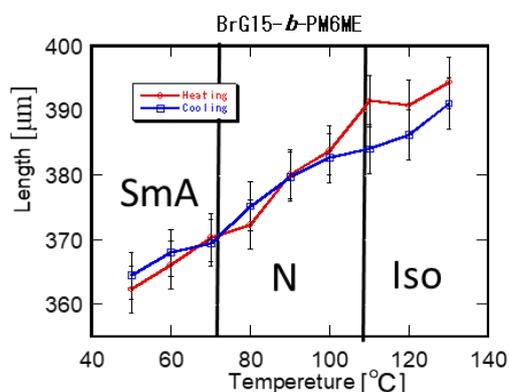


Fig. 2. Variation of length observed for a cross-linked BrG-*b*-PM6ME fiber upon heating and cooling at a rate of 2 °C min<sup>-1</sup>.

### Contraction behavior of block copolymers comprising of side chain liquid crystalline segments connected to cross-linked amorphous segments

Reon Shioda<sup>1</sup>, Masatoshi Tokita<sup>1</sup> (<sup>1</sup> Tokyo Institute of Technology, Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8552, Japan) Tel: 03-5734-3641, Fax: 03-5734-2888, E-mail: rshioda@polymer.titech.ac.jp