# 液晶エラストマーを用いた力学センシング

## Mechanical Sensing with Cholesteric-Liquid-Crystal Elastomers

立命館大生命 [1]，東工大化生研 [2]
○湯浅 杏子 [1]，木村 聖哉 [1]，具 教先 [1]，久野 恭平 [1]，堤 治 [1]，赤松 範久 [2]，宍戸 厚 [2]
Col. Life Sci., Ritsumeikan Univ. [1], Lab. Chem. Life Sci., Tokyo Tech[2]
°Kyoko Yuasa[1], Seiya Kimura[1], Ku Kyosun[1], Kyohei Hisano[1], Osamu Tsutsumi[1],
Norihisa Akamatsu[2], Atsushi Shishido[2]
E-mail: tsutsumi@sk.ritsumei.ac.jp

[緒言] 近年，有機材料を用いたフレキシブルセンサーは，その柔軟で曲げ伸ばしできる性質から，ソフトロボティクスやウェアラブルデバイスへの応用が期待されている。力学センシング分野における鍵材料の一つとして，コレステリック液晶エラストマー (CLCE) が脚光を浴びている。[1] コレステリック液晶分子特有のらせん分子配向に由来する光の選択反射に加えて，エラストマーの高分子ネットワーク構造と分子配向構造における強い相関を示す。本研究室では，CLCE に機械的ひずみを加えることで高分子ネットワーク構造・らせん配向構造および選択反射波長が可逆的に変化することを利用し，フレキシブルセンサーに資する材料開発に取り組んできた。本研究では，より鋭敏なセンシング材料の開発を目指して，選択反射波長帯を狭帯域化することを目的とした。そこで，低複屈折率液晶材料を用いて CLCE を作製し，その光学・力学特性の検討を行った。

[実験・結果] 液晶モノマー，キラル剤，可塑剤，架橋剤，光重合開始剤を混合し重合用サンプルとした。この液晶混合物をガラスセル (セルギャップ：55 μm) 内へ毛細管現象により封入し，光重合を行うことで CLCE フィルムを得た。フィルムの反射スペクトルを測定し，その力学・光学特性を評価した。CLCE フィルムの選択反射波長はひずみを与えることで短波長シフトした。例えば，液晶モノマーに対してキラル剤を 20 mol%添加した系では，100%のひずみ印加により 663 nm から 461 nm への反射波長変化がおこり，与えたひずみを色の変化として肉眼でも観察できた (Figure 1)。このことから, CLCE は鋭敏なひずみセンシング材料として利用できると期待できる。液晶モノマーの屈折率・複屈折率が力学・光学特性に与える影響についても議論する。

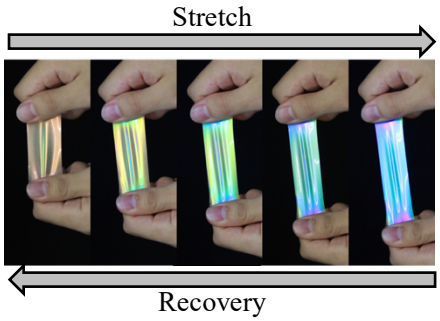

Figure 1. Photographs of the CLCE film under applying mechanical strain: color change could be observed by the naked eye.

[参考文献]

1) M. Xie *et al.*, *Adv. Mater. Technol.* **2019**, 1800626, DOI: 10.1002/admt.201800626.