

## Auxetic 構造によるコレステリック液晶エラストマーの分子配向の力学制御

(立命大院生命<sup>1)</sup>) ○不破 雄大<sup>1</sup>・久野 恭平<sup>1</sup>・堤 治<sup>1</sup>

Mechanical Control of Molecular Orientation in Cholesteric-Liquid-Crystal Elastomers by Auxetic Structures (<sup>1</sup>*Graduate School of Life Sciences, Ritsumeikai University*) ○Yudai Fuwa,<sup>1</sup> Kyohei Hisano,<sup>1</sup> Osamu Tsutsumi<sup>1</sup>

Cholesteric-liquid-crystal elastomers (CLCEs) have both helical molecular orientation and polymer networks. Therefore, helical periodic structure changes by macroscopic shape change due to mechanical stimulation. As a results, selective reflectance wavelength based on helical structure also change. We have previously developed a laminated CLCE sandwiched between different materials and reported mechano-optical response of CLCEs by mechanical properties of outer layer.<sup>1)</sup> In this study, we developed sensitive optical materials by applied strain. This material is laminated CLCE with an auxetic structure, which shows negative Poisson's ratio.

We fabricated a laminated CLCE as shown in Figure 1. When laminated CLCE with Auxetic structure was stretched, reflectance wavelength was blue-shifted in proportion to the strain. We confirmed that the introduction of the auxetic structure greatly improved the sensitivity to strain.

**Keywords :** *Cholesteric Liquid Crystals; Auxetic Structure; Selective Reflection; Mechano-Optical Sensor*

コレステリック液晶エラストマー (CLCE) は、らせん状の分子配向と高分子ネットワークが強く関連した材料である。そのため、力学刺激による巨視的な形状変化に伴い、らせん構造の周期が変化する。その結果、らせん配向に基づく選択反射波長も変化するため、材料中のひずみを可視化できる光学センサーへの応用が期待されている。これまでにわれわれは、異種材料でサンドイッチした積層型 CLCE を開発し、外層材料の力学特性によって CLCE の力学-光学応答挙動を制御できることを報告した<sup>1)</sup>。そこで本研究では、積層型 CLCE に負のポアソン比を示す Auxetic 構造を組み込むことで、ひずみに対して鋭敏な光学応答挙動を示す材料の開発を行った。

Figure 1 のような積層型 CLCE を作製した。Auxetic 構造を積層した CLCE を伸長変形した結果、ひずみに比例して反射波長が短波長シフトした。Auxetic 構造の導入により、ひずみに対する感度の大きな向上が確認できた。

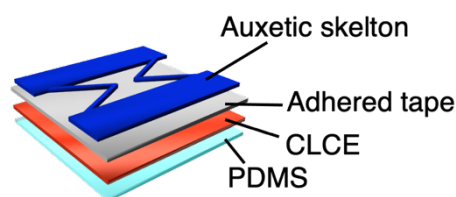


Figure 1. Schematic of the CLCE film.

1) Hisano, K.; Kimura, S.; Ku, K.; Shigeyama, T.; Akamatsu, N.; Shishido, A.; Tsutsumi, O. *Adv. Funct. Mater.* **2021**, *31*, 2104702