

ピラードレイヤー型 MOF に包接された液晶の 配向方向の温度応答性

(豊田工大院工¹, 豊田工大工²) ○市古 祐二郎¹・小門 憲太²・阿南 静佳²
Thermoresponsive orientation of liquid crystals encapsulated in pillared layer MOFs
(¹Graduate School of Engineering, Toyota Technological Institute, ²School of Engineering,
Toyota Technological Institute) ○Yujiro Ichiko¹, Kenta Kokado², Shizuka Anan²

Recently, we reported the combination of metal-organic frameworks (MOFs) and liquid crystals (LCs) (LC@MOFs), which exhibited homogeneous birefringence derived LCs oriented in the pores of MOFs. The orientation and birefringence changed in response to temperature. In this study, we combined pillared-layer MOFs (PLMOFs) with an anisotropic crystal structure and nematic LCs (LC@PLMOF). The LC@PLMOF exhibited homogeneous birefringence in a crystal induced by unidirectionally orientation of the LC in the pores. The birefringence and the orientational direction of LC in the pores changed discontinuously along with temperature change.

Keywords: Metal-organic framework, Nematic liquid crystal, Thermoresponsivity, Birefringence, Pillared-layer MOF

温度や圧力などの外場に応じてその性質を変化させる外場応答性金属-有機構造体 (MOF) が注目されている。当研究室では、新しい外場応答性 MOF として、MOF と液晶 (LC) を複合化した LC@MOF の合成を初めて報告している¹。LC@MOF では MOF の細孔中で LC が配向したことに加え、温度変化すると細孔中の LC の配向状態と複屈折が変化した。本研究では異方的な結晶構造を有する MOF に LC を導入することで細孔中の LC の配向度を向上させ、外場応答性の向上を目的とした。二種類の配位子が異方的に配列したピラードレイヤー型 MOF (PLX(Y), 1-6) と、液晶分子である 5CB の複合体を合成した (5CB@PLX(Y), Fig. 1a)。

5CB@PLX(Y) に対してクロスニコル下での偏光顕微鏡観察を行ったところ、すべての 5CB@PLX(Y) は結晶中で一様な複屈折を示した。温度変化すると、5CB@1, 2, 3, 5 において、70~120°C の温度範囲で複屈折が急激に変化した (Fig. 1b, c)。一方、5CB@4, 6 において、複屈折は温度によらず一定であった。偏光顕微 IR 測定より、すべての 5CB@PLX(Y) の細孔中で 5CB が一方方向に配向していることが確認されたが、複屈折に温度応答性を示した 5CB@1, 2, 3, 5 では細孔中の 5CB の配向方向が回転しており、複屈折の温度応答性は 5CB の回転に起因すると考えられる。

1) Anan, S.; Kurihara, T.; Yamaguchi, M.; Kikuchi, H.; Kokado, K. *Chem. Eur. J.* **2024**, *30*, e202303277.

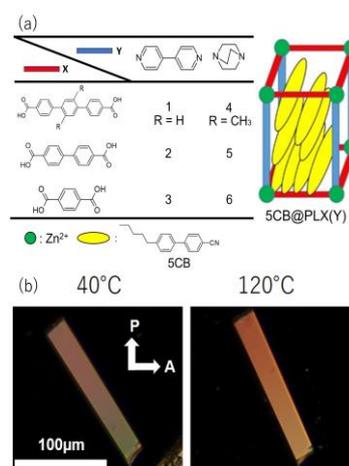


Fig.1. (a) A series of PLX(Y) (1-6).
(b) POM images of 5CB@1.