

ガラスセル内に架橋したマイクロ液晶柱の光走査

Optical scanning of micro-liquid crystal columns cross-linked in a glass cell

新潟大学¹, 北里大学² ○(M1) 浅川 成己¹, 新保 一成¹, 岡 寿樹², 大平 泰生¹

Niigata Univ.¹, Kitasato Univ.², ○Narumi Asakawa¹, Kazunari Shinbo¹,

Hisaki Oka², Yasuo Ohdaira¹

E-mail: ohdaira@eng.niigata-u.ac.jp

【はじめに】液晶は外場による流動性と光学特性の制御性を兼ね備えたソフトマターとして有望であり、さらにマイクロサイズ化することで光導波路や光共振器を利用した新たな光信号制御への応用が期待できる。我々はこれまでにアゾベンゼン分子を分散させた液晶ドロップレットの光捕捉について調べてきた。本研究では、ガラスセル内に柱状に架橋したマイクロ液晶柱の光走査について調べることを目的としている。特に、マイクロ液晶柱の光走査特性と走査経路に生ずる液晶流路について調べたので報告する。

【実験方法】図1に実験系の概略を示す。波長 532nm のマルチモードレーザー光の光路をガルバノミラーにより変化させ、走査系レンズと焦点距離 60 mm のレンズで、サンプル基板表面の面内で集光スポットを走査した。アゾ分子と PVA を製膜したガラス基板に、アゾ分子を分散させた 5CB 液晶を滴下し、厚さ 20 μm のスペーサーを介してガラスセルを構築し、セル内を架橋するマイクロ液晶柱を形成した。液晶を集光スポットに光捕捉し、レーザー走査による液晶の位置変化をクロスニコル配置の透過型偏光顕微鏡により観測し、液晶柱の集光スポットによる走査特性について評価した。

【結果と考察】図2に集光スポットを走査したマイクロ液晶柱のクロスニコル像の例を示す。集光スポットを液晶柱に重ねると集光スポットに捕捉され (図2(a))、レーザー光を掃引すると、液晶の位置が変位した (図2(b),(c))。集光スポットの走査速度を 90 $\mu\text{m/s}$ から変化させると最大 900 $\mu\text{m/s}$ まで追従することを確認した。さらに、速度 900 $\mu\text{m/s}$ で液晶柱を左右に動かし続けたところ液晶のサイズが徐々に小さくなり、やがて液晶柱は形状を維持できなくなった。また図2(d)に示すように、これらの走査経路において偏光像から約幅 150 μm の液晶流路が形成されていることが確認された。

【参考文献】[1]坂井他, 電気学会 A 部門大会 3-P-D-14 (2020)

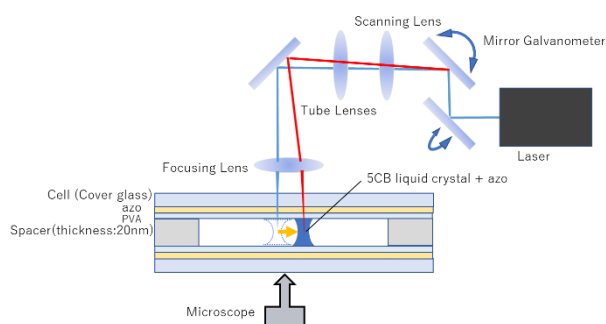


Fig. 1 Experimental setup

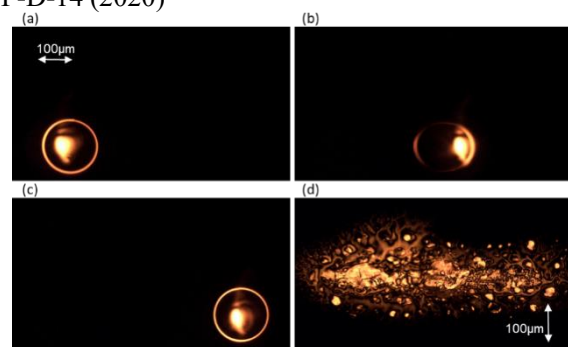


Fig. 2 Optical polarization microscopy image of liquid crystal columns during scanning focused spot of laser (a), (b), and (c), and liquid crystals flow paths on the scanning paths (d).