

エレクトロスピンニング法により紡糸した 紫外線硬化型液晶混合ファイバー近傍のネマティック液晶配向

Orientation of N-LC Contacted with Micro-fibers Containing the UV Curing LC Material Spun
by Electrospinning Method

工学院大, °渡戸 優介, 渡辺 大貴, 工藤 幸寛, 高橋 泰樹

Kogakuin Univ., °Yusuke Watado, Hiroki Watanabe, Yukihiro Kudoh, Taiju Takahashi

E-mail: cm14038@ns.kogakuin.ac.jp

1. 研究背景及び目的

本研究では、微細ファイバーを紡糸する方法としてエレクトロスピンニング法 (ES 法)^[1]を用いた。ES 法とは、高濃度ポリマー溶液を高電界中でキャピラリーから吐出し、マイクロナノスケールのファイバーを紡糸する手法であり、比較的容易にナノスケールのファイバーを紡糸できることから、近年注目されつつある。

ファイバーの材料として、UV 硬化型液晶 UCL-008[DIC]と液晶性であるヒドロキシプロピルセルロース (HPC) [Wako]を混合させたものを用いた。UCL-008 は膜としたときに空気との接触表面で液晶分子が界面に対して垂直に配向する性質を有している。よって UCL-008 を硬化させて作製した膜上ではネマティック液晶は UCL-008 表面の液晶性の性質が伝搬されるため垂直配向となる。そのような UCL-008 固有の性質をファイバーに付与することで、ファイバーの延伸方向とは異なる方向に液晶を配向させることが出来るかを試みた。

2. 実験方法

ファイバー材料として、UCL-008[5 wt%], HPC[5 wt%], プロピレングリコール 1-モノメチルエーテル 2-アセタート (PGMEA) [15 wt%], ジクロロメタン[75 wt%]の比率で混合させた溶液と HPC[10 wt%], ジクロロメタン[90 wt%]の比率で混合させた溶液を用い比較した。材料溶液を Fig.1 に示す装置を用い、ES を行うことでファイバーを紡糸し、紡糸したファイバーは対向電極にある ITO 付きガラス基板に堆積させ、堆積させたファイバーは UV 光を照射することで硬化させた。

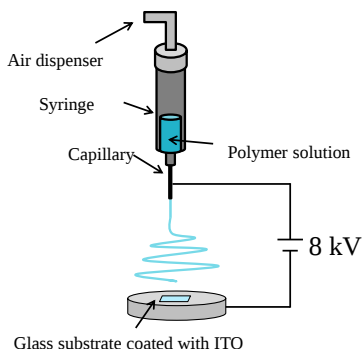


Fig. 1 ES implement.

片側基板にはファイバーの堆積した ITO 付きガラス基板を用い、対向基板は ITO 付きガラス

基板に垂直配向材 SE-1211[日産化学工業]をスピコート法により成膜したものを用いたセルを作製した。貼り合せたセルに 5CB[Merck]を液晶相注入した。

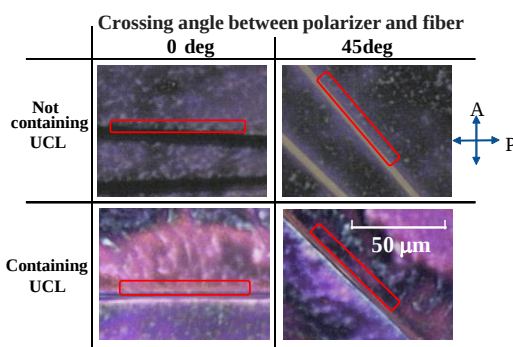


Fig. 2 Polarizing microscope image of LC textures.

3. 実験結果及び考察

UCL を含まない HPC 材料だけのファイバーでは、液晶はファイバーの延伸方向に沿って配向することが知られており^[2]、今回の実験でも Fig.2 に示すようにそのような結果が得られている。しかし、UCL-008 を含むファイバー近傍では、ポライザーとファイバーの交叉角が 0°では暗状態とはなっておらず、明状態に近い。また、交叉角が 45°の時には明状態とはなっておらず暗状態に近い。現段階では HPC の影響を除去しきれておらず、完全に UCL-008 の効果を確認できていないが、少なくとも HPC だけの時とは異なった配向が得られている。すなわちファイバーの延伸方向に液晶が配向する性質を打ち消すことができることを示唆している。

4. 結論

ファイバー材料に HPC と UCL-008 を混合させたものを用いることで、ファイバー近傍の液晶を延伸方向と異なった方向に配向させることが出来た。今後、UCL と HPC の混合比を変化させて実験を進める必要がある。ファイバーによる液晶配向制御ができると、セルのバルク中に配置したファイバーにより三次元的な液晶配向制御が出来る可能性がある。

参考文献

- [1] N. Tucker, K. Hofman, H. Tazdaq: A History of Electrospinning 1600-1995; GB-06385
- [2] H. Fujikake, M. Kuboki, T. Murashige, H. Sato, H. Kikuchi, T. Kurita, F. Sato: Proc. Int. Display Workshop, LCTp5-1, 201 (2003)