分子配向マイクロ粒子作製における光重合性液晶膜の溶媒に対する安定性評価

Evaluation of stability to solvents of photopolymerized liquid crystal film for LC particles fabrication

阪大院工 [1]　○岩田 悠人 [1]，吉田 浩之 [1]，尾﨑 雅則 [1]

Osaka Univ. [1], °Yuto Iwata[1], Hiroyuki Yoshida[1], Masanori Ozaki[1]

E-mail: yoshida@eei.eng.osaka-u.ac.jp

【緒言】近年、液晶コロイドと呼ばれる、粒子を液晶中に分散させた材料が注目を集めている。分散させる粒子の一つに光重合性液晶より作製した分子配向マイクロ粒子があり、例えば、光ブラッグ反射を示すコレステリック液晶（ChLC）から作製した粒子を分散させた場合には、電界により可逆的な光反射制御が可能であることが報告されている[1]。しかしながら、分子配向マイクロ粒子の機能面については多くの研究がなされる一方で、その作製手法についてはこれまであまり検討されてこなかった。本研究では、基板上に製膜した光重合性液晶膜のフォトリソグラフィによって、トップダウン的に多数の粒子を作製することを目指し、異なる特性をもつ溶媒に対する光重合性液晶膜の安定性を評価した。

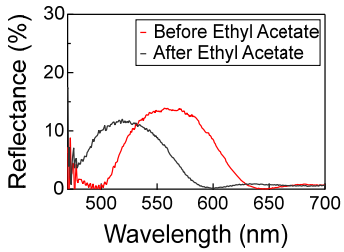

Fig.1 Reflectance of ChLC film before and after dropping solvent

【実験】一様配向処理（LIA-03, DIC）をしたガラス基板上に、官能基としてアクリレート基を有するネマティック液晶（LC242, BASF）とキラル剤（LC756, BASF）、重合開始剤、表面調整剤を混合して作製した ChLC を製膜した。その後、ChLC 膜に紫外光を照射し、窒素雰囲気下で重合させ固体膜とした。液晶膜の重合時間および滴下する溶媒に対する反射率の変化を評価した。

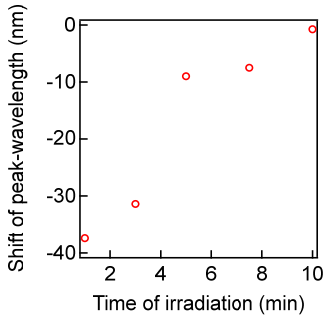

Fig.2 Shift of peak-wavelength vs photopolymerized time

【結果と考察】溶媒滴下前後の液晶膜の反射率スペクトルは重合時間および滴下溶媒の種類によって異なる応答を示した。特に、非プロトン性溶媒滴下による変化が大きく、溶媒を滴下するとコレステリック構造に起因するブラッグ反射波長が過渡的に長波長シフトした後、短波長シフトした。図 1 に、1 分間光照射した液晶膜への酢酸エチル滴下前および滴下後の定常状態での反射スペクトルを示す。このとき、反射波長のシフト量は溶媒依存性を示し、溶解度パラメータの水素結合項に依存して増大した。図 2 に酢酸エチル滴下前後の反射波長シフト量の重合時間依存性を示す。重合時間を長くしても、過渡的な長波長シフトは生じたが、定常的な反射波長のシフト量は減少した。これらのことから、溶媒の性質および液晶膜の重合条件によって重合液晶膜の構造が変化することが明らかとなった。

【謝辞】本研究で用いた光重合性液晶および光配向剤は BASF ジャパン株式会社および DIC 株式会社に提供いただきました。本研究は科研費（17H02766, 18H04514, 19H02581,19K21975）の支援を受けました。

[1] K. Imamura et al., *Appl. Phys. Lett.*, **114**, 061901 (2019).