

コレステリック液晶ポリマー微粒子における 分子配向制御と光学特性評価

Relationship between molecular orientation in cholesteric-liquid-crystal polymer
microspheres and their optical properties

立命館大生命 °茂山 友樹, 久野 恭平, 堤 治

Col. Life Sci., Ritsumeikan Univ. °Tomoki Shigeyama, Kyohei Hisano, Osamu Tsutsumi

E-mail: tsutsumi@sk.ritsumeai.ac.jp

[緒言] コレステリック液晶 (CLC) は、液晶分子が自発的にらせん配向をとるため、屈折率の周期構造を示す。従って、らせんピッチに依存した特定の波長の光を選択的にブラッグ反射する。CLC のらせん軸の配向方向を制御することができれば、反射される光の反射角や位相などを自在に制御できるため、新たな光学機能が付与できる。しかしながら、三次元的にらせん軸の配向が制御されたポリマー微粒子の開発は黎明期にある。本研究では、分散重合と呼ばれる手法を用いることで、CLC ポリマー微粒子を一段階で合成した。さらに、微粒子内でらせん軸の方向は、微粒子界面での液晶の規制力によって決定され则认为、粒子中心かららせん軸が放射状に配列した液晶配向の微粒子を目指した。この液晶配向に起因する微粒子の光学特性について検討したので報告する。

[実験・結果] 液晶モノマー、キラルモノマー、安定剤、重合開始剤を生成ポリマーに対する貧溶媒 (MeOH) と良溶媒 (DMF) の混合溶媒 (体積比 = 3:4) に溶解し、熱重合を行った。微粒子の SEM 写真を Figure 1 に示す。得られた微粒子の粒径は $5.34 \pm 1.48 \mu\text{m}$ ($N=400$) であった。また、偏光顕微鏡観察により微粒子内の CLC らせん軸の配向方向を検討したところ、中心対称性を示し、微粒子中心から放射状に三次元配向していることが明らかとなった。微粒子を水中に再分散させ、ガラス板上にキャストし反射スペクトルを測定したところ、450 nm 付近に CLC に由来する選択反射ピークを示した (Figure 2)。選択反射のピークは一般的な均一配向性の CLC フィルムに比べブロード化しているが、これは微粒子内で CLC らせん軸が入射光に対し様々な角度に傾くためであると考えた。

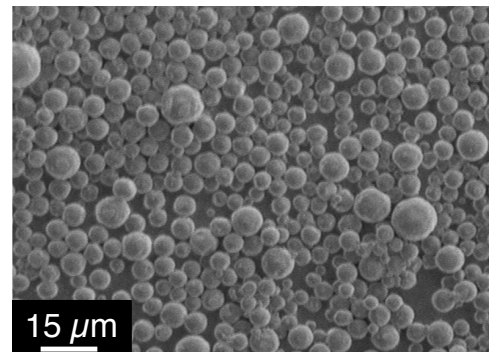


Figure 1. SEM image of a microsphere obtained.

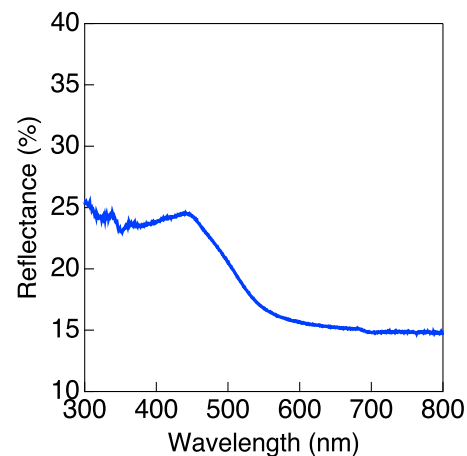


Figure 2. Reflection spectrum of a microsphere dispersed in water.