

温度応答性高分子を用いた液晶セルの作製と評価

Fabrication and evaluation of liquid-crystal cells using temperature-responsive polymer

東理大基礎工 ○石垣桃香, 古江広和

Tokyo University of Science, M. Ishigaki and H. Furue

E-mail: 8219506@ed.tus.ac.jp

○はじめに

Poly(N-isopropylacrylamide) (PNIPAAm)は温度応答性高分子である[1]。下限臨界溶解温度(LCST)より低い温度だと疎水基が水分子に覆われ伸長し, LCST より高い温度になると疎水基が露出し, 疎水性相互作用により凝集する。固体相表面に修飾した PNIPAAm などの高分子の伸縮, 凝集の観測には走査型電子顕微鏡(SEM)などの大掛かりな装置を用いる必要があり, 観測が困難である。そこで, PNIPAAm を修飾した基板を用いた液晶セルが LCST で配向性を変化させるのであれば, これまで観測が困難であった高分子の伸張凝集といった温度応答を, 観測が容易な光学的な応答に変換できると考えられる(**Fig. 1**)。PNIPAAm の疎水性相互作用は水分子が必要なため, 水と混合することで液晶となる, リオトロピック液晶を使用することで, 疎水性相互作用が働くことが期待できる。本研究では, 基板に PNIPAAm をスピコートしたセルを作製し, LCST 付近のテクスチャを観察することで, セルの評価をすることを目的とした。

○実験

配向膜 RN-1199(日産化学工業)を塗布し, ラビングを施したガラス基板上とラビングを施していないセル上に, 99.5%無水エタノールに PNIPAAm(M=11000)を 2 w/v%溶解させた溶液を滴下し, 1000 rpm で 10 秒, 3000 rpm で 20 秒スピコートした。セル厚が 5, 10 μm のセル(アンチパラレル配向と無配向処理)を作製し, 50 wt%の液晶 C_{12}E_5 と水の混合物を注入した。30-40 $^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で偏光顕微鏡によるテクスチャ観察を行った。

○結果, 考察

セル厚が 10 μm のセルはラビングの有無と PNIPAAm の有無に関係なく LCST 付近でテクスチャに変化は起こらなかった。セル厚が 5 μm のセルは 41 $^{\circ}\text{C}$ で等方的になり 32 $^{\circ}\text{C}$ でラメラ相が現れた(**Fig. 2**)。これは 5 μm はセル厚が小さく水が蒸発しやすいため, 液晶媒質の濃度が変化し相転移する温度が下がったからだと考えられる。また液晶相が場所によって変化した。これは C_{12}E_5 が水に均一に分散しておらず, 凝集しているからだと考えられる。LCST 付近に等方相とラメラ相の相転移温度があるため, テクスチャの変化が PNIPAAm によるものかは不明であり, 詳細は当日発表する。

○参考文献

[1] M. Heskins, and J. E. Guillet, *J. Macromol. Sci.*, 1968, **2**, 1441-1455.

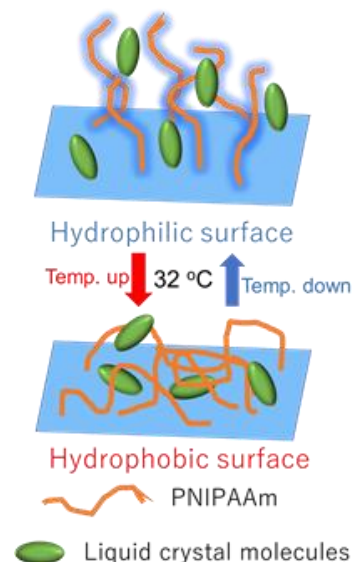


Fig.1 Temperature Responsive liquid crystal cell.

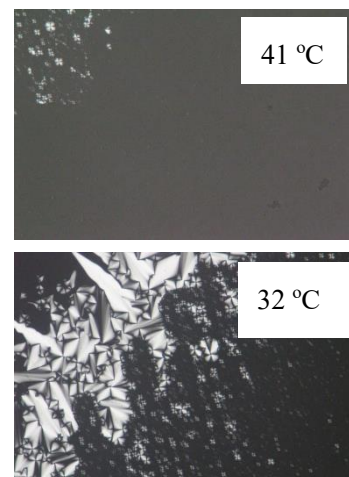


Fig. 2 Photomicrographs of the cell. Texture of cell spin-coated PNIPAAm.