

生命体液晶環境下における 導電性高分子の転写合成法の開発

SATテクノロジー・ショーケース2015

■ はじめに

高分子であるポリアセチレンをドーピングすることによって初めて導電性を示すことが知られて以来、共役系高分子に関する研究は盛んに行われてきた。現在では二次電池や電解コンデンサーなどに応用されており、その他にもエレクトロクロミックデバイスや太陽電池、トランジスタといった材料としても注目されている。

当研究室ではキラル液晶中でモノマーを電解重合することで液晶の秩序を転写したポリマーフィルムを得ることに成功しており、そのフィルムに光学活性が付与されていることを確認している。このように、ポリマーフィルムの構造を制御することで新たな機能等が発現することが知られている[1]。本研究ではライオトロピック液晶中での電解重合を行った。ライオトロピック液晶とは一定の濃度範囲で液晶性を示すもので、生体内の細胞膜の脂質二重層等でも見られる物質の状態である。このライオトロピック液晶の構造をポリマーフィルムに転写する方法を開発することが本研究の目的である。さらに、ポリマーの構造を液晶によって制御することで新たな機能や現象の発現を期待している。

■ 活動内容

1. 実験

水に溶解させることでライオトロピック液晶性を示す化合物Disodium cromoglycate (Fig. 1) を用いて適切な濃度の溶液を調製した (Fig. 2.a)。これにピロール、EDOT、フランといったモノマーを溶解させて電解重合を行い導電性ポリマーフィルムを得た (Fig. 2.b)。

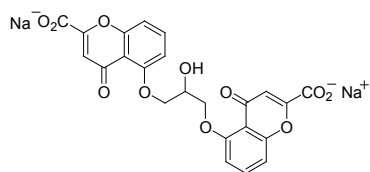


Fig. 1. Chemical structure of the liquid crystal molecule.

得られたポリマーフィルムについて偏光顕微鏡および走査型電子顕微鏡での観察や、紫外可視 (UV-vis) 吸収スペクトル、円偏光二色性 (CD) スペクトルの測定によって光学的性質の評価を行った。

2. 結果・考察

Fig. 2.a はEDOTを液晶に溶かした重合前の電解液の偏光顕微鏡写真である。Fig. 2.b は電界重合後、残った液晶を水で洗浄し電極表面上にできたポリマーフィルムを偏光顕微鏡で観察した写真である。各種モノマーにおいて一様なポリマーフィルムを得ることはできたが、偏光顕微鏡及び走査型顕微鏡での観察ではいずれも液晶構造の転写は確認できなかった。また、UV-vis吸収スペクトル、CDスペクトルの測定結果からも液晶の構造が転写されていないことが示唆された。これらの原因は使用したモノマーと液晶の相溶性の問題や、重合中に液晶の秩序が壊れてしまったことなどが考えられる。

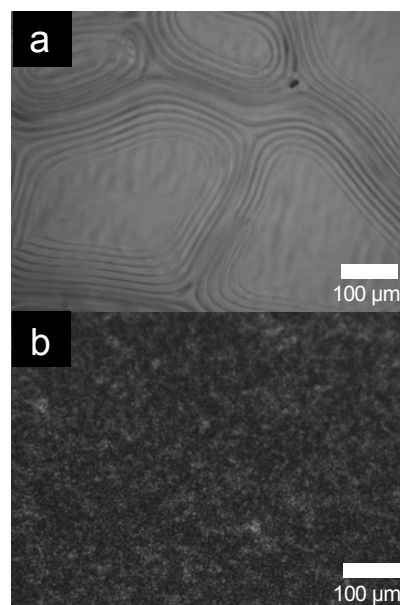


Fig. 2. POM images of electrolyte solution (a) and poly(EDOT) film (b).

■ 参考文献

[1] Bradley S. Forney, et al. Effects of Controlling Polymer Nanostructure Using Photopolymerization within Lyotropic Liquid Crystalline Templates. *Chem. Mater.*, 2013, 25 (15), pp 2950–2960

代表発表者 江口 直人 (えぐち なおと)
所 属 筑波大学 理工学群 応用理工学類
物質・分子工学専攻 後藤研究室
問合せ先 〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1
TEL: 029-853-5474 FAX: 029-853-4490
後藤 博正 gotoh@ims.tsukuba.ac.jp

■キーワード: (1) 導電性高分子
(2) 液晶
(3) 生命体