

カラムナー相をテンプレートとして用いた 電解重合による導電性高分子の合成と評価

SATテクノロジー・ショーケース2016

■ はじめに

導電性高分子はその軽量さや柔軟性から有機エレクトロニクスデバイスへの応用が期待され、近年盛んに研究されている。導電性高分子の性能を最大限引き出すためには高次構造の制御が必要である。

当研究室ではこれまでに、液晶をテンプレートとして利用することで液晶が持つ構造を導電性高分子に転写し、その構造に由来する機能が付与されるということを報告している。本研究ではカラムナー相と呼ばれる柱状構造をもつ液晶相を用いて導電性高分子を合成した。重合前の電解液の偏光顕微鏡観察と重合後のポリマーフィルムの偏光顕微鏡観察から、カラムナー相に由来する模様の転写が確認された。したがって、カラムナー相がもつ構造が導電性高分子に転写されたことが示唆された。このことから、今後はカラム軸の配向を制御することで導電性高分子に構造由来の新たな機能や性質が付与できることが期待される。

■ 活動内容

1. 実験

水に溶解させることでカラムナー相を形成する両親媒性物質のHexadecyltrimethylammoniumchloride (HTAC) (Fig. 1)を用いて適切な濃度にし、モノマーであるEthyleneedioxythiophene (EDOT)を加えて電解液を調整した。次に偏光顕微鏡でカラムナー相であることを確認した後、電圧を印加し電解重合を行った。電解重合後、電極基板上にできたポリマーフィルムを蒸留水でよく洗浄し、余分なHTACを取り除いた。これを室温で乾燥させることで、poly(EDOT)フィルムを得た。

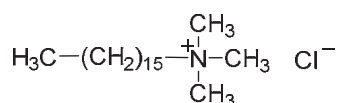


Fig. 1. Chemical structure of HTAC.

得られたポリマーフィルムについて偏光顕微鏡観察及び紫外可視 (UV-vis) 吸収スペクトルを測定し、光学的性質等の評価を行った。

2. 結果・考察

Fig. 2a は重合前の電解液の偏光顕微鏡写真であり、HTACが形成する柱状ミセル構造がつくるカラムナー相に由来する模様が確認できる。Fig. 2b は重合後、電極基板上にできたpoly(EDOT)フィルムを蒸留水で洗浄し、乾燥させた後のpoly(EDOT)フィルムの偏光顕微鏡写真である。重合前の電解液の状態で見られたものと同じカラムナー相由来の模様が確認できる。したがって、カラムナー相がもつ柱状構造が導電性高分子に転写されたことが示唆される。UV-vis吸収スペクトルからも導電性高分子が合成できていることが確認された。

液晶が持つ柱状構造が導電性高分子に転写される重合メカニズムとしては、疎水性のモノマーであるEDOTが疎水場であるカラムの中心に集まりそこで重合が進行するため、ポリマーフィルムがカラムナー相由来の模様を転写したのではないかと考えている。

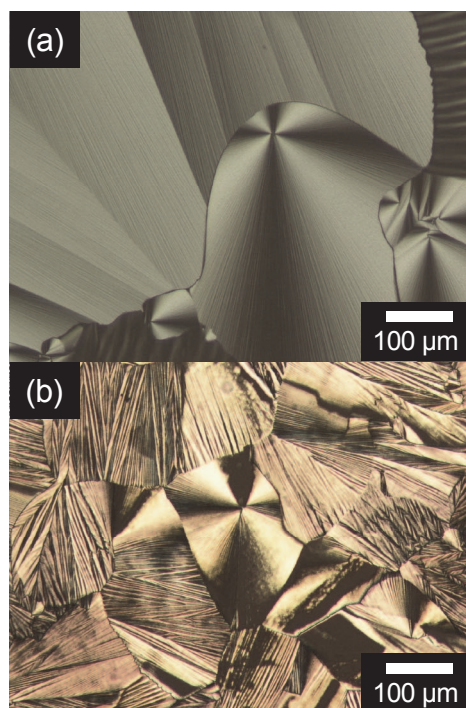


Fig. 2. POM images of electrolyte solution(a) and poly(EDOT)film(b.)

代表発表者 江口 直人 (えぐち なおと)
所 属 筑波大学大学院 数理物質科学研究科
物性・分子工学専攻 後藤研究室
問合せ先 〒305-0003 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) 電解重合法
(3) 液晶