

液晶溶液中におけるらせん構造を有する ポリマーの合成

SATテクノロジー・ショーケース2013

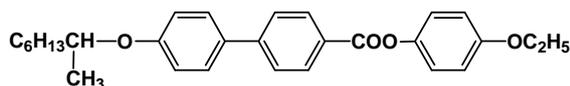
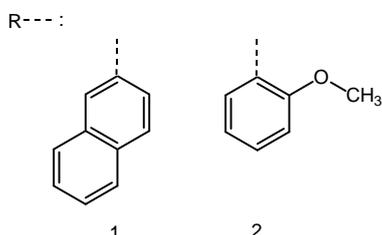
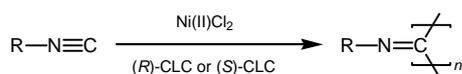
■ はじめに

生命機能に深く関わっているDNAやタンパク質などの生体高分子はらせん構造を形成している。これらの機能や応答性を模倣して、らせん高分子の研究が盛んになされている。また、このようならせん高分子のらせんの巻き方向を制御することによる新規な物性の発現も期待されている。ポライソシアニドは主鎖がらせん構造を形成するらせん高分子の一つであり、一般にキラルなモノマーや触媒を用いることでその巻き方向の制御が可能とされる。本研究では、擬似的ならせん構造をとるコレステリック液晶 (CLC) を溶媒として用い、アキラルなイソシアニド誘導体を重合することで片巻きに偏ったらせん構造を有するポライソシアニド誘導体を合成することに成功した。

■ 活動内容

1. コレステリック液晶溶液中におけるポライソシアニド誘導体の合成

まず、立体配座の異なる2種のコレステリック液晶を合成した ((*R*)-CLC and (*S*)-CLC)(Figure 1)。次に、モノマーを(*R*)-CLC もしくは(*S*)-CLC に溶解させた後、触媒である Ni(II)Cl₂ を添加し重合を開始した。反応温度は CLC 反応溶液が液晶状態である 100 °C とした。重合後、反応溶液をアセトン、メタノールにて洗浄することによりポリマーを精製した。

Figure 1. Chemical structure of (*R*)-CLC and (*S*)-CLC.

Scheme 1. Syntheses of poly(aryl isocyanide)s.

2. 光学的性質の評価 (紫外・可視吸収スペクトル、円偏光二色性 (CD) スペクトル)

UV-vis 吸収スペクトルの結果から、合成したポリマーはそれぞれ 400 nm 付近にポリマー主鎖のイミノ基に由来する吸収バンドをもつことが観測された。

また、CD スペクトルにおいて Poly-1 では光学活性に由来するシグナルが観測されなかった。一方、Poly-2 は不斉炭素中心をもたないにも関わらず、ミラーイメージの Cotton 効果を示した。つまり、Poly-1 はランダムならせん構造、Poly-2 は右巻きもしくは左巻きのどちらか一方を多くとるらせん構造のポリマーが得られたと考えることができる。

これらの結果から、置換基を変えたことによるモノマーの構造の違いがCLC中重合におけるポライソシアニドへの光学活性付与に影響していることが示唆された。

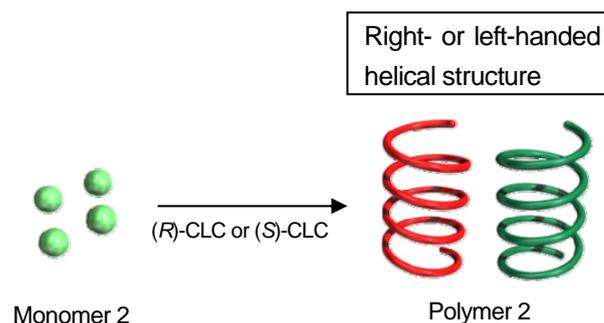


Figure 2. Schematic illustration of Polymer 2 .

■ 関連情報等(特許関係、施設)

H. Goto, S. Ohkawa, R. Ohta, *Polymer*, **2011**, 52, 1932-1937

代表発表者 井関 友和 (いせき ともかず)
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 〒305-8573 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)キラルイーター
(2)ポライソシアニド
(3)液晶