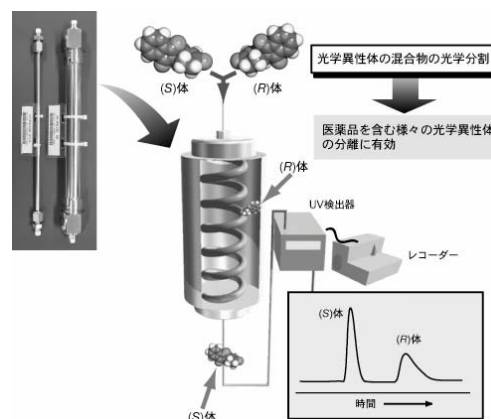


ディビジョン番号	13
ディビジョン名	高分子

大項目	1. 高分子の合成
中項目	1-8. 特殊構造ポリマー
小項目	1-8-6. キラル・らせんポリマー

概要（200字以内）

高分子にらせん構造を付与できれば、汎用高分子では実現困難な材料の創製に繋がる。不斉重合によって合成されたらせん高分子は、光学異性体分離のためのキラル材料として既に実用化されている。今後は、らせんの特徴を最大限に活用した新たな機能の創出、材料への応用が課題になる。らせん構造を不斉場に用いた不斉合成、高分子不斉触媒の開発、より優れた不斉識別能を有するらせん高分子の開発は、重要な研究課題の一つである。



現状と最前線

らせん構造には右巻きと左巻きがあり、これらは互いに鏡像の関係にあるのでキラルである。したがって、らせん構造を一方向巻きに制御できれば光学活性となる。DNA等の生体らせん高分子が生命維持に不可欠の高度の機能を発現している事実に鑑み、類似のらせん構造を有する高分子の合成が1960年代から活発に行われてきた。その結果、側鎖にかさ高い置換基を有するメタクリル酸エ

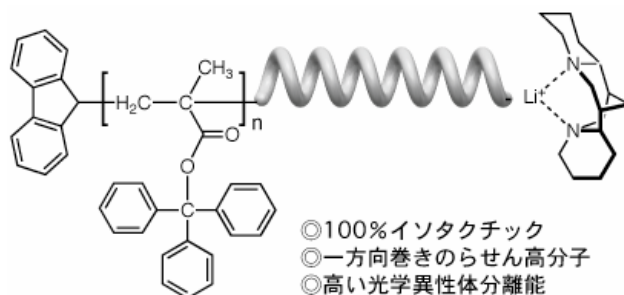


図1 不斉重合で合成された光学活性らせん高分子の構造。HPLC用のキラル固定相として実用化された。

ステルを不斉アニオン重合すると、完全に一方向巻きのらせん高分子が不斉合成で見出された(図1)。さらに、このらせん高分子を高速液体クロマトグラフィー(HPLC)用のキラル固定相に用いると、医薬品を含む多くの鏡像異性体を分離できることが発見され、実用化された。この一連の研究を通して、らせん高分子が実用的な材料になりうることが実証され、その後多くのらせん状光学活性高分子の合成が行われるようになった。

らせん反転が溶液中で迅速に起こるユニークならせん高分子もポリイソシアナートやポリシラン、ポリアセチレンの系で見出された(図2)。これら動的ならせん高分子の多くは剛直な主鎖構造に基づく特徴的な液晶性を示し、光学活性体の光学純度を決定するためのセンサーとしての機能も有する。

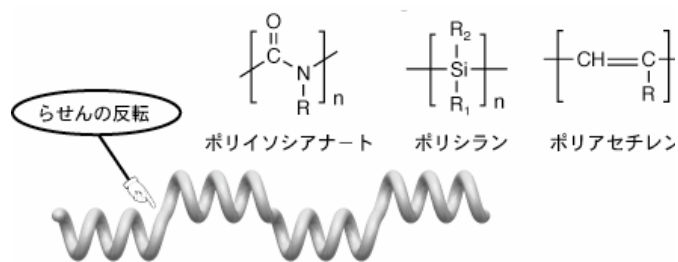


図2 動的ならせん構造の構造

これまでのらせん高分子研究の

多くは、生体らせん高分子の構造を模倣することに重点がおかれてきた。不斉重合によって合成されたらせん高分子が、キラル HPLC 用固定相として実用化され、すでに市販されている事実を鑑み、らせんの特徴を最大限に活用した新たな機能の創出、材料への応用が課題になる。らせん構造を不斉場に用いた不斉合成、高分子不斉触媒の開発、より優れた不斉識別能を有するらせん高分子の開発、二重らせん高分子の合成・機能発現は、最も重要な研究課題の一つであり、研究例も増えてきている。

(参考文献) 森野一英ら、未来材料、38-48、6号、8巻 (2006)

将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題
  - らせん構造制御が可能なモノマーの設計・合成および精密重合触媒の開発
  - 優れた光学異性体分離能を有する新規な光学活性高分子の開発
  - 高選択性らせん高分子不斉触媒の開発
  - 液晶性らせん高分子の新たな利用法の開発
  - DNA 類似の二重らせん高分子の合成と機能開発
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
  - 光学異性体分離能を有する光学活性高分子の実用化
  - らせん高分子不斉触媒の実用化
  - らせん高分子の新たな材料としての利用法の開発

キーワード

らせん、不斉重合、光学活性高分子、光学分割、不斉触媒

(執筆者：八島 栄次)