

「分子複合系の構築と機能」

平成10年度採択研究代表者

藤木 道也

(日本電信電話(株)物性科学基礎研究所 主幹研究員)

「らせん協調ハイパー高分子の創製と構造・物性・機能の相関」

1. 研究実施の概要

最近我々はらせんシグマ共役高分子＝ポリシランが右巻⇔左巻らせん転移（らせん反転と略）を示すことを見だし、また側鎖構造の最適化により、らせん反転温度を低温から高温まで広範囲に制御することに成功した。

このらせん反転ポリシランの基礎的理解を深め、また他のらせん反転を示すらせん状高分子（ポリチオフェン、ポリイソシアネート、シゾフィランなど）の探索と新機能デバイスの可能性を探るため、本年度は高速・可逆のらせん素子の基本特性の把握をねらいとして、らせん反転高分子複合材料の構築とらせん構造の同定を開始した。

ここで外場として、物理場（熱）と化学場（水、液晶）を用いた。この研究を遂行するため、大阪大学、立命館大学、熊本大学、九州工業大学、東京工業大学の研究者とチームを結成した。さらに他の産官学の研究者・技術者やポリテクニク大学の協力を得ながら研究の展開を図った。また研究の一環として ①円二色蛍光分光計の市販モデル化（日本分光（株））の支援、②プロトタイプの内偏光レーザー（3波長対応）試作などを行った。

今後、①溶媒によるらせん反転温度の精密制御と薄膜化、②溶媒組成による、高分子凝集体のらせん反転制御、③熱によるコレステリック液晶のらせんピッチ制御とらせん巻き性・反転制御、④異種のキラル高分子凝集体によるらせん反転制御、⑤電気化学的酸化還元によるらせん高分子の構造反転、⑥走査プローブ顕微鏡によるらせん高分子の直接構造観察とらせん構造の制御などの成果が期待される。

2. 研究実施内容

以下、各研究グループの研究実施内容をまとめる。

- (1) 材料創製とマクロ物性・機能相関解明グループ（NTT, 東京工業大学, 九州工業大学）---溶液中コイル→ロッド転移を示すらせんポリシランのらせん構造解析を進めた。結果を Fig.1 に示す。その結果、コイル→ロッド転移温度は -10°C と求められた。転移温度より十分低い -80°C では右らせんと左らせんの割合が

100 : 0 であるのに対して、転移温度より十分高い 80℃では右らせんと左らせんの割合が 50 : 50 であった。光学活性⇔光学不活性を温度で制御する光スイッチとしての可能性を示した。

また、光学不活性らせんポリシラン固体の結晶構造解析を進めた。

- (2) 分子特性とメゾ構造解明グループ (立命館大学, 大阪大学) --- 3重らせん構造をもつシゾフィランの水溶液中における分子特性の把握ならびにコレステリック液晶特性を解明した。
- (3) 超薄膜作製とマイクロ構造・物性・機能相関解明グループ (熊本大学) --- らせんポリシランの気水界面特性 (表面圧—面積曲線) の把握につとめた。また、電位吸着法を用いて、らせんポリシランやポリビニルアルコールの単結晶基板への吸着を確認した。

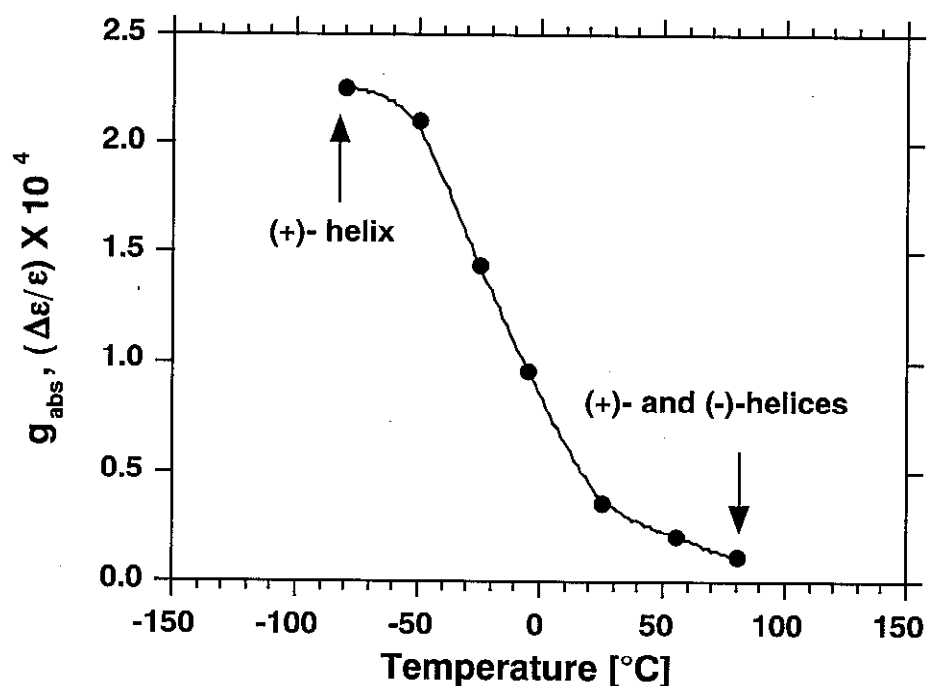


Figure 1. Temperature dependence of dissymmetry ratio of helical polysilane in isooctane.

3. 主な研究成果の発表 (論文発表)

○藤木道也 (NTT)

“ヘリックス—コイル転移を示すポリシランの合成と特性”

・電子情報通信学会・技術研究報告

他2件