

Title	SYNTHESIS OF A NOVEL CLASS OF NONCONJUGATED POLYMERS CONTAINING OLIGOTHIOPHENES AND THEIR ELECTRICAL AND ELECTROCHROMIC PROPERTIES
Author(s)	Imae, Ichiro
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3129071
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	いま え いち ろう 今 栄 一 郎
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 13172 号
学位授与年月日	平成9年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科プロセス工学専攻
学位論文名	SYNTHESIS OF A NOVEL CLASS OF NONCONJUGATED POLYMERS CONTAINING OLIGOTHIOPHENES AND THEIR ELECTRICAL AND ELECTROCHROMIC PROPERTIES (オリゴチオフェンを含む新規な非共役型高分子の合成, 電気的性質 およびエレクトロクロミック特性)
論文審査委員	(主査) 教授 城田 靖彦 教授 柳田 祥三 教授 横山 正明 教授 井上 佳久 教授 平尾 俊一 教授 新原 皓一 教授 田中 稔

論文内容の要旨

本論文は、新しいタイプの導電性高分子の開発を目的として行った、側鎖に構造を制御したオリゴチオフェンを有する新規ビニル型高分子の設計、合成、物性、および機能材料への応用に関する研究結果をまとめたものであり、序論、本論3章および総括から構成されている。

序論では、本研究の背景、目的および意義について述べている。

第1章では、これまで全く研究の行われていなかった、構造を制御したオリゴチオフェンを側鎖に有する新規ビニル型高分子の開発を目的として、各種新規ビニルモノマーを合成し、それらの化学重合により目的の高分子を合成し、得られた高分子のキャラクタリゼーションを行っている。

第2章では、新しいタイプの導電性高分子の開発を目的として、オリゴチオフェンを含むビニルモノマーの電解酸化重合あるいは高分子の電気化学的ドーピングを行い、電気化学的にドーピングしたオリゴチオフェン含有高分子を合成している。得られた電気化学的にドーピングした高分子は、支持電解質のアニオン部をドーパントとして含む、側鎖オリゴチオフェン部位の部分酸化されたラジカルカチオン塩であり、一部架橋構造を含んでいることを同定している。側鎖オリゴチオフェンの鎖長が長くなるにつれて、架橋構造の割合は少なくなり、また、オリゴチオフェンラジカルカチオン同士による π ダイマーを形成しやすくなることを明らかにしている。電気化学的にドーピングした高分子の室温電導度は、側鎖オリゴチオフェンの鎖長が長くなるにつれて高くなる傾向が見られ、鎖側にチオフェン6量体を有するビニル型高分子は、室温電導度 $10^{-4} \text{ S cm}^{-1}$ を示すことを見いだしている。

第3章では、合成した新規高分子のエレクトロクロミック特性を検討している。その結果、これら一群の高分子は、電気化学的ドーピングおよび脱ドーピングにより、可逆で鮮明な色彩変化を示すとともに、側鎖共役鎖長の長さにより色調を制御できる、新しい一群のエレクトロクロミック材料となることを見だしている。

総括では、得られた知見をまとめ、鎖側に構造を制御したオリゴチオフェンを有するビニル型高分子の光・電子機能性高分子材料としての応用の可能性について言及している。

論文審査の結果の要旨

導電性高分子は、電子物性、導電機構など基礎的な観点からのみならず、光・電子機能性材料への応用面からも興味もたれている。導電性高分子を構造的観点から分類すると、直鎖状 π 共役系高分子、面状 π 共役系高分子、 π 電子系側鎖基を有する非共役型高分子、高分子複合系などがあげられる。本論文は、新しいタイプの導電性高分子の開発を目的として、これまで研究が行われていなかった構造を制御した π 共役系オリゴチオフェンを側鎖に有する電気化学的にドーピングした非共役型高分子の合成とそれらの物性および機能に関する研究結果をまとめたものである。その主な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 新しいタイプの導電性高分子の開発を目的として、これまで研究が行われていなかった、構造を制御したオリゴチオフェンを側鎖に有する新規ビニル型高分子を新規ビニルモノマーの化学重合により合成することに成功している。
- (2) ビニルモノマーの電解酸化重合あるいは高分子の電気化学的ドーピングにより、電気化学的にドーピングしたオリゴチオフェン含有高分子を合成することに成功している。得られた電気化学的にドーピングした高分子は、支持電解質のアニオン部をドーパントとして含む、側鎖オリゴチオフェン部位の部分酸化されたラジカルカチオン塩であり、一部架橋構造を含んでいることを各種スペクトルおよび元素分析より明らかにしている。また、導電性および高分子中の架橋構造の割合と側鎖オリゴチオフェンの共役鎖長との相関を明らかにしている。
- (3) 合成した新規高分子のエレクトロクロミック特性を検討し、これら一群の新規高分子が、電気化学的ドーピング、脱ドーピングにより可逆で鮮明な色彩変化を示すとともに、側鎖オリゴチオフェン共役鎖長の制御により色調を制御することができる優れたエレクトロクロミック材料となることを見いだしている。

以上のように、本論文は、これまで研究が行われていなかった新しいタイプの導電性高分子を開発し、導電性と分子構造との相関を明らかにするとともに、開発した一群の高分子が優れたエレクトロクロミック材料として機能することを見いだしており、高分子化学、有機材料化学の発展に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。