



Title	Synthesis, Properties, and Applications of Novel Electrically Conducting Organic Materials
Author(s)	野間, 直樹
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/40889">https://hdl.handle.net/11094/40889</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏 名	野 間 直 樹
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 3 3 1 0 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 9 年 5 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	Synthesis, Properties, and Applications of Novel Electrically Conducting Organic Materials (新規な導電性有機物質の合成, 物性および光・電子機能性材料への応用)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 城 田 靖 彦 (副査) 教 授 米 山 宏      教 授 足 立 吟 也      教 授 甲 斐 泰 教 授 大 島 巧      教 授 野 島 正 朋      教 授 小 松 満 男 教 授 平 尾 俊 一      教 授 新 原 皓 一      教 授 田 川 精 一

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、新規な導電性有機物質の創出と光・電子機能材料への応用を目的として、 $\pi$  電子系側鎖基を有する非共役系導電性高分子、 $\pi$  電子系側鎖基を有するポリピロール、および構造を制御した  $\pi$  共役系オリゴマーの設計・合成、物性および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、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、新規な一群の導電性高分子の開発を目的として、電気化学的手法を用いて非共役系導電性高分子を創出し、それらの構造、導電性および応用について検討している。非共役系高分子の電気化学的ドーピングおよびビニルモノマーの電解重合の新しい手法を確立し、カルバゾール、トリフェニルアミン、ピレン骨格を側鎖に有する新規な非共役系導電性高分子を合成するとともに、それらの電子物性を明らかにしている。また、合成した新規非共役系導電性高分子が二次電池の正極材料および光電変換素子の光活性材料として機能することを見いだしている。

第 2 章では、新しいタイプの光電変換材料の開発を目的として、 $\pi$  共役系高分子ポリピロールに光・電子機能を有する  $\pi$  電子系クロモフォアとしてのトリフェニルアミンをアルキルスパーサーで結合させた新規高分子を設計・合成し、その光電変換特性を明らかにしている。

第 3 章では、新しい  $\pi$  電子系有機物質として興味もたれる重合度・重合位置を制御したオリゴチオフェンに着目し、これまで研究の行われていなかった電気化学的手法に基づくオリゴチオフェンラジカルカチオン塩を調製し、それらの導電性をラジカルカチオン塩の組成およびオリゴチオフェンの共役鎖長と関連させて明らかにしている。また、オリゴチオフェンとペリレン顔料を組み合わせた pn ヘテロ接合型光電変換素子を作製し、それらの光電変換特性をオリゴチオフェンの共役鎖長と関連させて明らかにするとともに、オリゴチオフェンが有機光電変換素子用の優れた p 型半導体として機能することを見いだしている。

総括では、各章で得られた知見をまとめている。

## 論文審査の結果の要旨

導電性有機物質は、電子物性、導電機構など基礎面からのみならず、光・電子機能材料への応用面からも興味もたれている。本論文は、新規な導電性有機物質の創出と光・電子機能材料への応用を目的として、 $\pi$  電子系側鎖基を有する新規非共役系導電性高分子、 $\pi$  電子系側鎖基を有する新規ポリピロール、および構造を制御した  $\pi$  共役系オリゴマーの設計・合成、物性および応用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) 新規な一群の導電性高分子の開発を目的として、これまで研究の行われていなかった電気化学的手法による非共役系導電性高分子を創出し、それらの構造、導電性を明らかにしている。また、合成した新規非共役系導電性高分子が二次電池の正極材料および光電変換素子の光活性材料として機能することを見いだしている。
- (2) 新しいタイプの光電変換材料の開発を目的として、 $\pi$  共役系高分子ポリピロールに光・電子機能を有する  $\pi$  電子系クロモフォアとしてトリフェニルアミンをアルキルスパーサーで結合した新規高分子の合成に成功し、その光電変換特性を明らかにしている。
- (3) これまで研究の行われていなかった電気化学的手法に基づくオリゴチオフェンラジカルカチオン塩の調製を行い、それらの導電性をラジカルカチオン塩の組成およびオリゴチオフェンの共役鎖長と相関させて明らかにしている。また、オリゴチオフェンの光電変換特性と共役鎖長との相関を明らかにし、オリゴチオフェンが有機光電変換素子用の優れた p 型半導体として機能することを見いだしている。

以上のように、本論文は、これまで研究の行われていなかった新しいタイプの導電性有機物質を創出し、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・オリゴマーが優れた二次電池電極材料、光電変換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。