Osaka University Knowledge Archive

| | |
|---|---|
| Title | π共役型高分子の配向制御とエレクトロルミネッセンス素子への応用に関する研究 |
| Author(s) | 濱口, 眞基 |
| Citation | 大阪大学, 1997, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/40201 |
| 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。 |

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

【69】

| | |
|---|---|
| 氏　　名 | 濱口眞基（はまぐちまき） |
| 博士の専攻分野の名称 | 博　士（工　学） |
| 学位記番号 | 第　13161　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<br>工学研究科電子工学専攻 |
| 学位論文名 | **π共役型高分子の配向制御とエレクトロルミネッセンス素子への応用に関する研究** |
| 論文審査委員 | （主査）<br>教　授　吉野　勝美<br>教　授　濱口　智尋　　教　授　尾浦憲治郎　　教　授　西原　　浩<br>教　授　森田　清三 |

## 論文内容の要旨

本論文は，π共役型高分子の配向制御とエレクトロルミネッセンス素子への応用に関する研究をまとめたもので本文7章から構成されている。

第1章ではπ共役型高分子，液晶高分子，ならびにπ共役型高分子を用いた発光素子に関するこれまでの研究を概観し，本研究の目的と意義を明らかにしている。

第2章では，長鎖アルコキシ基を有するポリ（p－フェニレンビニレン）系π共役型高分子の溶融状態での物性を偏光顕微鏡，吸収スペクトル，X線回折などにより調べ，アルコキシ基側鎖と主鎖からなる板状分子が平行に配向した液晶相を呈することを明らかとし，その配向状態を分子力場計算により検討している。

第3章では，高純度の可溶性ポリ（p－フェニレン）系π共役型高分子（PPP）の合成を目的として，ジアルコキシベンゼンの酸化重合および，不溶性PPPのペルフルオロプロピル化による可溶性を検討し，いずれの方法でも青色エレクトロルミネッセンス（EL）を与える良質の薄膜が得られることを明らかにしている。

第4章では，π共役型高分子のラビング処理により厚さ100nm前後の配向膜が得られること，この膜は液晶表示素子の光源として有用な偏光EL発光を示すこと，また，蛍光色素－π共役型高分子複合膜のラビング処理により色素の分子配向と偏光蛍光が得られることなどを明らかにしている。

第5章では，複数のπ共役型高分子層を含む多層膜EL素子において，電圧極性の反転による2色発光，ならびに，電圧と極性反転による3色発光が得られることを見い出し，このような多色発光は電子ブロッキング層の使用により可能となることを明らかにしている。

第6章では，これまでほとんど例のないπ共役型高分子からの電気化学発光が，ポリ（3－ヘキシルチオフェン）薄膜の溶液中でのパルス電気分解において観測されることを見い出し，更に，電気化学発光の寿命や電圧極性に対する依存性を，実験から求めた励起状態の拡散速度を元に説明している。

第7章では，第2章から第6章までの研究成果を総括して本研究の結論としている。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は次世代のエレクトロニクス，オプトエレクトロニクス材料として期待されている新しいπ共役型高分子の合成，配向とその電子・光物性及びそれらを用いた新しい発光素子に関する基礎研究をまとめたもので，得られた主要な成果を要約すると次の通りである。

(1) 種々の長鎖アルコキシ基を有するポリ（2，5－ジアルコキシ－p－フェニレンビニレン）（ROPPV）を新たに合成し，その物性を調べた結果，炭素数5以上のアルコキシ基を有するROPPVは加熱により液晶相を呈し，これがアルコキシ側鎖と主鎖からなる板状分子が互いに平行に積み重なったいわゆるサニディック　メソフェース（sanidic mesophose）であることなどを明らかにしている。

(2) 可溶性を有するポリ（p－フェニレン）（PPP）系共役型高分子を，ジアルコキシ置換ベンゼンを塩化鉄（Ⅲ）触媒を用いて重合しアルコキシ置換PPPとする方法及び不溶性PPPをペルフルオロプロピル化する方法によって作製し，これらを用いてキャスト法によって得た薄膜が青色発光エレクトロルミネッセンス（EL）素子に適した良質のものであることを明らかにしている。

(3) π共役型高分子であるROPPV，ポリ（3－アルキルチオフェン）（PAT）等の薄膜をラビング処理する事により配向膜とすることが可能であることを見い出し，二色比4～6を有する吸収，蛍光スペクトルを得ている。更にこれを用いて偏光ELが可能であることを実証している。

(4) π共役型高分子の多層膜を発光層とし中間に電子ブロッキング層を有するEL素子を作製し，印加電圧の極性反転により2色のEL発光が得られることを見い出している。更に，発光層の一方に蛍光色素をドーピングすることにより，電圧の大きさとその極性により橙，青，緑の3色で発光するEL素子を実現し，その特性を高分子の電子エネルギーバンドダイアグラムに基づいて説明している。

(5) π共役型高分子であるPATを用い，電気化学発光（ECL）をテトラフルオロホウ酸テトラブチルアンモニウムのアセトニトリル溶液中でパルス電解法により初めて観測し，そのメカニズムを明らかにしている。

以上のように，本論文は新しいπ共役型高分子とその配向方法を開発すると共に，その電子・光物性を明らかにし，更にこれを用いて偏光EL，電圧とその極性で制御できる多色EL素子，電気化学EL素子等各種の新しいEL素子を提案，実証しており，電子工学に寄与するところ大である。よって，本論文は博士論文として価値あるものと認める。