

Title	DEVELOPMENT OF ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICES USING NOVEL AMORPHOUS MOLECULAR MATERIALS
Author(s)	小川, 浩充
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40614
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

氏名	小川浩充
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 13867 号
学位授与年月日	平成10年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科物質化学専攻
学位論文名	DEVELOPMENT OF ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICES USING NOVEL AMORPHOUS MOLECULAR MATERIALS (新規アモルファス分子材料を用いる有機エレクトロルミネッセンス素子の開発)
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、耐熱性に優れる有機エレクトロルミネッセンス (EL) 素子の開発、新規青色発光有機EL素子の開発、および積層型有機 EL 素子における正孔輸送材料と電子輸送材料との固相/固相界面における相互作用の解明と発光色制御への応用に関する研究成果をまとめたものであり、序論、本論3章、および総括よりなっている。

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、高いガラス転移温度を有する新規アモルファス分子材料を正孔輸送材料として用いる高耐熱性有機EL素子の開発とそれらの特性について検討した結果について述べている。創出した2, 3の高いガラス転移温度を有する新規アモルファス分子材料を用いることにより、100℃以上の条件下においても素子が安定に作動することを明らかにし、耐熱性に優れる緑色発光有機EL素子を開発している。

第2章では、新規青色発光有機EL素子の開発とそれらの特性について検討した結果について述べている。耐熱性に優れる新規青色発光材料トリ(p-ターフェニル-4-イル)アミン (p-TTA) を用いる二層型素子が優れた特性を示すこと、およびp-TTAに青色の蛍光色素ペリレンをドーピングした素子がさらに優れた特性を示すことを見だし、p-TTAが青色発光材料としてのみならず、ペリレンに対する優れたホスト材料としても機能することを明らかにしている。

第3章では、有機EL素子における電子輸送材料と正孔輸送材料との有機固相/固相界面におけるエキサイプレックスの生成とそれを利用することによる発光色の制御について検討した結果について述べている。電子輸送性の発光材料トリス(8-キノリノラト)アルミニウム (Alq₃) とイオン化ポテンシャル (IP) の小さな正孔輸送材料を用いた二層型素子において、EL発光がAlq₃と正孔輸送材料との界面で形成されるエキサイプレックスに基づくこと、および素子の駆動電圧を変えることにより素子の発光色を制御できることを見いだしている。また、新規電子輸送材料1, 3, 5-トリス(4-tert-ブチルフェニル-1, 3, 4-オキサジアゾリル)ベンゼン (TPOB) とIPの異なるいくつかの正孔輸送材料を積層した二層型素子において、EL発光が両者の固相界面で形成されるエキサイプレックスに基づくこと、および正孔輸送材料のIPによって素子の発光色を制御できることを見いだしている。

総括では、得られた知見をまとめ、有機EL素子用アモルファス分子材料を用いる高性能有機EL素子の構築について言及している。

論文審査の結果の要旨

有機 EL 素子は、低電圧駆動、面発光、多色表示が可能などの特徴を有し、次世代のフルカラーフラットパネルディスプレイとしての可能性と基礎科学としての興味から、注目を集め、活発な研究がなされている。一般に、発光層のみからなる単層型素子よりも、正孔輸送層あるいは電子輸送層と発光層を組み合わせた積層型素子の方が優れた特性を示す。したがって、高性能有機EL素子の開発のためには、発光材料のみならず、優れた正孔輸送材料あるいは電子輸送材料の開発が求められている。

本論文は、耐熱性に優れる緑色発光有機EL素子の開発、新規青色発光有機EL素子の開発、および積層型有機 EL 素子における正孔輸送材料と電子輸送材料との有機固相/固相界面における相互作用の解明と発光色制御への応用を目的として、いくつかの新規アモルファス分子材料を用いる有機 EL 素子を作製し、それらの特性について検討を行ったものであり、主な結果を要約すると以下のとおりである。

- (1)高いガラス転移温度を有する新規アモルファス分子材料を正孔輸送材料として用いた二層型および新しい多層型有機 EL 素子を作製し、それらの特性について検討を行い、これらの素子が、100℃以上の高温条件下においても安定に作動することを明らかにし、耐熱性に優れる有機 EL 素子の開発に成功している。
- (2)モルフォロジー安定性ならびに耐熱性に優れるアモルファス分子材料トリ(*p*-ターフェニル-4-イル)アミン(*p*-TTA)を発光材料として用いる有機EL素子を作製し、その特性について検討を行い、*p*-TTA が良好な青色の発光材料として機能することを見いだしている。さらに、高性能の青色発光有機EL素子の開発を目指して、*p*-TTA にペリレンをドーブした素子を作製し、この素子が優れた特性を示すこと、および *p*-TTA が発光材料としてのみならず、ペリレンに対する優れたホスト材料として機能することを明らかにしている。
- (3)有機 EL 素子における電子輸送材料と正孔輸送材料の有機固相/固相界面におけるエキサイプレックス生成の可能性に着目し、その詳細を明らかにするとともに、エキサイプレックス発光を利用することにより有機 EL 素子のカラーチューニングを達成している。発光層に電子輸送性のトリス(8-キノリノラト)アルミニウム (Alq_3) を用いる二層型素子において、正孔輸送層にイオン化ポテンシャル (IP) の低いアモルファス分子材料を用いる場合に、素子のEL発光が、 Alq_3 と正孔輸送材料との界面で形成されるエキサイプレックスに基づくことを明らかにするとともに、駆動電圧の大きさによって発光色を制御できることを見いだしている。また、新規電子輸送材料の創出を目指して設計・合成した1,3,5-トリス(4-*tert*-ブチルフェニル-1,3,4-オキサジアゾリル)ベンゼン (TPOB) と IP の異なるいくつかの正孔輸送材料を積層した二層型素子において、EL 発光が TPOB と正孔輸送材料との界面で形成されるエキサイプレックスに基づくこと、および正孔輸送材料の IP を変化させることにより、素子の発光色が緑青色から橙色に変化することを明らかにしている。

以上のように、本論文は、耐熱性に優れる緑色発光有機EL素子および新規青色発光有機 EL 素子を開発するとともに、積層型有機 EL 素子における正孔輸送材料と電子輸送材料との固相/固相界面における相互作用の解明と発光色制御への応用に関して成果を上げており、有機材料化学ならびに物性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。