



Title	Creation of Photo- and Electroactive Amorphous Molecular Materials and Their Applications in Optoelectronic Devices
Author(s)	木下, 基
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44268
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名	木下 基
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 17892 号
学位授与年月日	平成15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	Creation or Photo- and Electroactive Amorphous Molecular Materials and Their Applications in Optoelectronic Devices (光・電子機能性アモルファス分子材料の創製と光電デバイスへの応用)
論文審査委員	(主査) 教授 城田 靖彦 (副査) 教授 平尾 俊一 教授 田川 精一 教授 桑畠 進 教授 甲斐 泰 教授 大島 巧 教授 野島 正朋 教授 小松 満男 教授 新原 啓一 教授 町田 憲一

論文内容の要旨

本論文は、有機光電変換素子および有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子用アモルファス分子材料の創製とデバイスへの応用を目的として行った研究結果をまとめたものであり、序論、本論四章、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た。

第一章では、可視光領域に吸収帯を有する新規アモルファス分子材料4,4',4''-tris[5-(dimesitylboryl)thiophen-2-yl]-triphenylamine(MB-TTPA)を創出し、その分子特性ならびにガラス形成能を明らかにした。MB-TTPAを用いたpnヘテロ接合型素子を作製し、その素子が可視光領域の広い範囲にわたって分光感度を有することを明らかにした。

第二章では、tris(8-quinolinolato)aluminum(Alq₃)と同程度の電子受容性を有するとともに優れた正孔ブロッキング性能を有する新しいタイプの電子輸送性アモルファス分子材料1,3-bis[5-(dimesitylboryl)thiophen-2-yl]-benzeneおよび1,3,5-tris[5-(dimesitylboryl)thiophen-2-yl]benzeneを創出した。それらは、耐熱性ならびにモルフォロジー安定性に優れるアモルファスガラスを容易に形成することを明らかにするとともに、有機EL素子用の優れた電子輸送材料となることを見いだした。

第三章では、ホールブロッキング性能を有する新規なトリジュリルボラン誘導体を創出し、それらが、耐熱性・モルフォロジー安定性に優れるアモルファスガラスを容易に形成することを明らかにした。創出した化合物をホールブロッキング材料として用いることにより、高輝度・高発光効率を示す青および青紫色発光有機EL素子の開発に成功した。

第四章では、有機EL素子用の発光材料として、安定なカチオンラジカルとアニオンラジカルを生成するバイポーラー性新規アモルファス分子材料2-[4-[bis(4-methylphenyl)aminophenyl]-5-(dimesitylboryl)thiopheneおよび2-[4-[bis(9,9-dimethylfluoren-2-yl)aminophenyl]-5-(dimesitylboryl)thiopheneを創出した。これらを発光材料として用いることにより、高輝度発光有機EL素子の開発に成功した。

総括では、得られた知見をまとめ、光・電子機能性アモルファス分子材料の有用性について言及した。

論文審査の結果の要旨

アモルファス分子材料は、スピニコート法および真空蒸着法によって均質でピンホールのないアモルファス薄膜を容易に形成し、光電デバイス用材料の有力な候補である。

本論文は、光・電子機能性アモルファス分子材料の創製研究の一環として、有機光電変換素子および有機エレクトロルミネッセンス (EL) 素子用アモルファス分子材料の創製とデバイスへの応用を目的として行った研究結果をまとめたものであり、その主な成果を要約すると以下の通りである。

- (1) 可視光領域に吸収帯を有する新規アモルファス分子材料 $4,4',4''\text{-tris[5-(dimesitylboryl)thiophen-2-yl]triphenylamine}$ (MB-TTPA) の創出に成功し、その分子特性ならびにガラス形成能を明らかにしている。MB-TTPA を用いた pn ヘテロ接合型素子を作製し、その素子が可視光領域の広い範囲にわたって分光感度を有することを明らかにしている。
- (2) 優れた正孔ブロッキング性能を有する新しいタイプの電子輸送性アモルファス分子材料 $1,3\text{-bis[5-(dimesitylboryl)thiophen-2-yl]benzene}$ および $1,3,5\text{-tris[5-(dimesitylboryl)thiophen-2-yl]benzene}$ の創出に成功している。それらは、耐熱性ならびにモルフォロジー安定性に優れるアモルファスガラスを容易に形成するとともに、有機 EL 素子用の優れた電子輸送材料となることを見いだしている。
- (3) 正孔ブロッキング性能を有する新規なトリジュリルボラン誘導体の創出に成功し、それらが、耐熱性・モルフォロジー安定性に優れるアモルファスガラスを容易に形成することを明らかにしている。創出した化合物を正孔ブロッキング材料として用いることにより、高輝度・高発光効率を示す青および青紫色発光有機 EL 素子の開発に成功している。
- (4) 有機 EL 素子用の発光材料として、安定なカチオンラジカルおよびアニオンラジカルを生成するバイポーラー性アモルファス分子材料の概念を提出し、その概念に基づいて $2\text{-}\{4\text{-[bis(4-methylphenyl)aminolphenyl]\text{-}5-(dimesitylboryl)thiophene}$ および $2\text{-}\{4\text{-[bis(9,9-dimethylfluoren-2-yl)aminolphenyl]\text{-}5-(dimesitylboryl)thiophene}$ の創出に成功している。これらを発光材料として用いることにより、高輝度発光有機 EL 素子の開発に成功している。

以上のように、本論文は、新規なアモルファス分子材料の創製およびそれらを用いる有機光電変換素子および高性能有機 EL 素子の開発に関して成果を挙げており、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。