

緑色有機EL素子の高効率・長寿命化を可能にする正孔輸送材料の開発

Development of hole-transporting material which enables highly efficient and stable green OLED

東理大院理¹、NHK技研²、関東化学³

川野裕之¹、清水貴央²、由井翔太¹、新内聡暢³、岩井新³、土屋和彦³、山本敏裕²、深川弘彦^{1,2}

Tokyo Univ. of Science¹, NHK Sci. & Tech. Res. Labs.², Kanto Chemical Co., Inc³

H.Kawano¹, T. Shimizu², S.Yui¹, T. Shinmai³, A. Iwai³, K. Tsuchiya³, T. Yamamoto², H. Fukagawa^{1,2}

E-mail: 1215619@ed.tus.ac.jp

【序論】有機ELディスプレイや照明の省電力化には、高効率・長寿命な有機EL素子が必要である。有機EL素子の高効率化のため、リン光発光や熱活性化遅延蛍光(TADF)を利用した有機EL素子の開発が進んでいる。しかし、どちらの場合においても、素子の高効率・長寿命化のためには、三重項エネルギー(E_T)が大きく、かつ駆動安定性の高い正孔電子輸送材料が必要である。これに関連して我々は2013年に、正孔輸送材料に依存した緑色リン光有機EL素子の効率・寿命について報告している[1]。α-NPD等の各種アミン誘導体を用いて素子特性を評価した結果、ジベンゾチオフェンを置換基を持つDBTPBを用いることで、高効率・長寿命な素子が得られた。しかし、DBTPBの E_T は2.37 eVであり、緑色発光の励起状態エネルギーを閉じこめるには不十分であった。そこで本研究では、より大きい E_T を持ち、かつ駆動安定性の高い正孔輸送材料を開発したので報告する。

【実験】有機EL素子の構造はITO/PEDOT/PSS/α-NPD/各種正孔輸送材料/Beppz:Ir(mppy)₃/TPBI/LiF/Alとした。開発した正孔輸送材料を用いて作製した素子の効率・寿命を比較した。

【結果】α-NPD、DBTPB、と新たに開発した4DBTP3Qの E_T はそれぞれ2.28 eV、2.37 eV、2.57 eVであった。また、図1には、α-NPD、DBTPB、4DBTP3Qを正孔輸送材料に用いた素子の電流密度-外部量子効率特性と、α-NPD、DBTPB、4DBTP3Qを用いた素子の最大EQEはそれぞれ、13.4%、17.6%、19.5%であり、 E_T の大きい4DBTP3Qを用いた素子で最も高い効率が得られた。また、α-NPD、DBTPB、4DBTP3Qを用いた素子の初期輝度1,000 cd/m²とした場合での輝度半減寿命はそれぞれ1,100時間、2,200時間、3,500時間であり、4DBTP3Qを用いた素子で最も長い寿命が得られた。このように、4DBTP3Qを正孔輸送材料に利用することで、緑色リン光有機EL素子の高効率・長寿命化に成功した。その他正孔輸送材料を用いた材料の特性を含め、詳細は当日報告する。

【謝辞】本研究の一部は、総務省の委託研究「究極の省電力ディスプレイの実現に向けた高効率・長寿命有機EL素子の研究開発」として実施したものです。

[1]H. Fukagawa *et al.*, Appl. Phys. Lett. **103**, 143306 (2013).

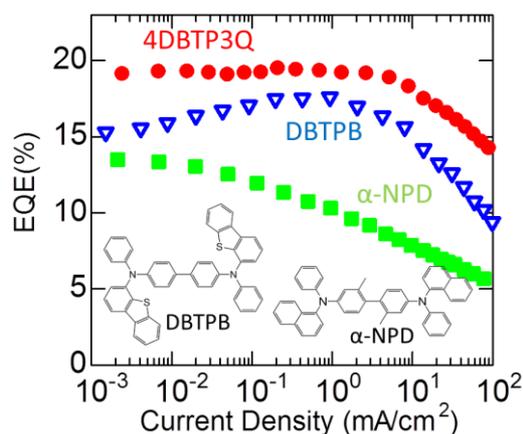


図1 正孔輸送材料に依存した素子の電流密度-外部量子効率特性