

クリセン誘導体電子輸送材料群の開発と有機 EL 素子への応用

Development of chrysene-based electron-transporters for OLEDs

○大和田 幸¹、笹部 久宏^{1,2,3}、渡邊 大貴¹、丸山 朋洋¹、渡邊 雄一郎²、片桐 洋史^{1,2,3}、
城戸 淳二^{1,2,3}

(1. 山形大院有機、2. 山形大有機エレクトロニクス、3. FROM)

○Tsukasa Owada¹, Hisahiro Sasabe^{1,2,3}, Taiki Watanabe¹, Tomohiro Maruyama¹, Yuichiro Watanabe²,
Hiroshi Katagiri^{1,2,3} and Junji Kido^{1,2,3}

(1. Dept. of Organic Materials Science, Yamagata Univ., 2. Research Center for Organic Electronics,

3. Frontier Center for Organic Materials)

E-mail: h-sasabe@yz.yamagata-u.ac.jp, kid@yz.yamagata-u.ac.jp

【緒言】有機 EL は近年大型ディスプレイや照明光源として普及しつつあるが、長寿命化と低消費電力化の両立が課題である。当研究室では、これまでにフェニルピリジン骨格を有するワイドギャップ電子輸送材料を開発し、リン光および熱活性化遅延蛍光型有機 EL 素子で低電圧化と高効率化を実現してきた¹⁾²⁾。しかしながら、長寿命化には課題がある。本研究では、クリセン骨格に着目し3種類の電子輸送材料を開発した。クリセンは広いπ平面を有する剛直な多環芳香族炭化水素 (PAH) であり、高い熱および電気化学的安定性によって長寿命化が期待できる³⁾。今回、緑色リン光有機 EL に応用し、長寿命化と高効率化の両立を目指した。

【実験】電子輸送材料である BnPyPC の化学構造を Fig. 1 に示す。BnPyPC は鈴木-宮浦カップリング反応と宮浦-石山ホウ素化反応より合成し、各種スペクトルおよび元素分析により同定した。TGA、DSC により熱物性を、各種スペクトル測定により光学特性を評価した。素子構造 [ITO (130 nm)/ triphenylamine containing polymer : PPBI (20 nm)/ *N,N'*-di(1-naphthyl)-*N,N'*-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine (NPD) (20 nm)/ 12 wt% *fac*-tris(2-phenylpyridine)iridium [Ir(ppy)₃] : 3,3-di(9H-carbazole-9-yl)biphenyl (mCBP) (15 nm)/ 2-(3'-(dibenzo[b,d]thiophen-4-yl)-[1,1'-biphenyl]-3-yl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (DBT-TRZ)⁴ (10 nm)/ 20 wt% 8-quinolinolato lithium (Liq) : ETL (40 nm)/ 8-quinolinolato lithium (Liq) (1 nm)/ Al (100 nm)] の緑色リン光有機 EL を作製し、特性を評価した。

【結果と考察】光学特性評価の結果、B2PyPC (−5.8 eV) > B3PyPC (−6.0 eV) > B4PyPC (−6.2 eV) の順に深い *I_p* を示した。素子特性評価の結果、電子輸送層に 20 wt% Liq : B4PyPC を用いた素子では、100 cd m^{−2} 時において駆動電圧 3.05 V、外部量子効率 19.7% を示した。電流密度一定 (25 mA cm^{−2}) で駆動寿命測定を行なった結果、輝度半減時間 (*LT*₅₀) で 268 時間であった。

ベンゼン骨格の B3PyPB と比較したところ、外部量子効率は同等の値を示し、駆動寿命は B4PyPC が約 2.5 倍長寿命であった。ベンゼンと比較して、クリセンは長寿命化に有効であることが示された。

【参考文献】1) H. Sasabe, J. Kido, *J. Mater. Chem. C*, **2013**, *1*, 1699. 2) H. Sasabe, R. Sato, K. Suzuki, Y. Watanabe, C. Adachi, H. Kaji, J. Kido, *Adv. Opt. Mater.*, **2018**, *4*, 1800376. 3) V. V. Jarikov, *J. Appl. Phys.*, **2006**, *100*, 014901. 4) Y. Nagai, H. Sasabe, J. Takahashi, N. Onuma, T. Ito, S. Ohisa, J. Kido, *J. Mater. Chem. C* **2017**, *5*, 527.

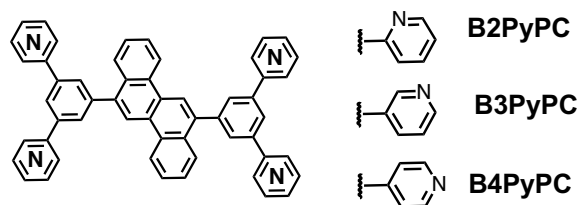


Figure 1. BnPyPC 誘導体の化学構造

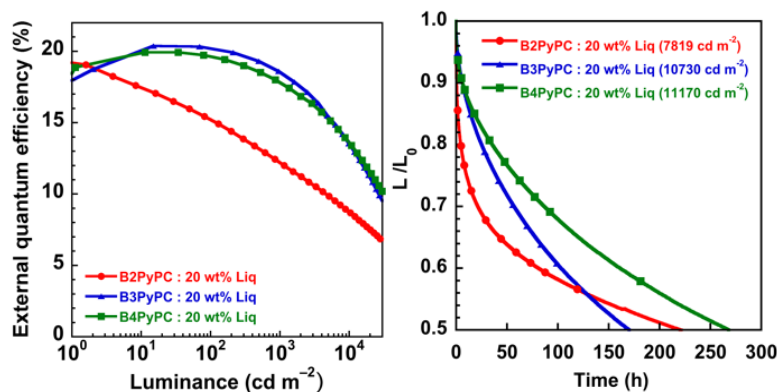


Figure 2. 外部量子効率-輝度特性、素子寿命