

高効率有機 EL 素子を実現する 非対称スピロビアクリジン誘導体 TADF 発光材料

Asymmetric Spiro-biacridine based TADF Emitters for High-performance OLEDs

○荒井博貴¹、笹部久宏^{1,2}、熊田建吾¹、城戸淳二^{1,2}

(1. 山形大院有機、2. 山形大有機エレクトロニクス)

○Hiroki Arai¹, Hisahiro Sasabe^{*1,2}, Kengo Kumada¹, Junji Kido^{*1,2}

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

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

【緒言】 内部量子効率 100%を実現する熱活性化遅延蛍光 (TADF) 有機 EL 素子には有機 EL の低コスト化と高効率化の両立が可能である¹。特に青色 TADF 材料では、アクリジンとトリアジンの組み合わせが極めて高い外部量子効率 (EQE) を実現する²。当研究室ではスピロビアクリジンを用いた TADF 材料を開発、EQE 35%以上を実現している³。今回、ドナーとして一方をフェニル基に置換した SBA-Ph 骨格に着目し、SBA-Ph にトリアジン誘導体アクセプター部を導入した発光材料を開発したので報告する。

【実験】 ドナー部位である SBA-Ph を用いた SBA-Ph 誘導体を開発した (Fig.1)。次いで、ホスフィンオキシド誘導体であるホスト材料 DPEPO に SBA-Ph 誘導体を 10 wt% ドープした薄膜を作製し、発光スペクトル、積分球にて絶対発光量子収率 (PLQY)、角度依存 PL スペクトル測定により水平配向度を評価した。最後に、素子構造 [ITO/triphenylamine-containing polymer: 4-isopropyl-4'-methyldiphenyl-iodonium tetrakis(pentafluorophenyl)borate (PPBI) (20 nm) /di-[4-(N,N-ditolyl-amino)-phenyl] cyclohexane (TAPC) (20 nm) /N,N-dicarbazoyl-3,5-benzene (mCP) (10 nm)/ 20 wt% Emitter doped bis[2-(diphenylphosphino)phenyl]ether oxide (DPEPO) (20 nm)/ DPEPO (10 nm) / 3,3'',5,5'-tetra(3-pyridyl)-1,1';3',1''-terphenyl (B3PyPB) (50 nm)/LiF (0.5 nm)/Al (100 nm)] の有機 EL 素子を作製、特性評価を行なった。

【結果と考察】 TZ-SBA-Ph の DPEPO との共蒸着膜の発光波長は 489 nm、半値幅は 83 nm の水色発光を示し、PLQY は 99% と極めて高い値を示した。ストリークカメラによる評価の結果、低温での蛍光およびリン光スペクトルの立ち上がりの差から $\Delta E_{ST} = 0.09$ eV と算出した。また、水平配向度は 82% と比較的高い値を示した。一方、tBuTZ-SBA-Ph の水平配向度は 56% とやや垂直配向を示した。最後に蒸着型有機 EL 素子へ応用したところ、EQE = 31% を実現した。高い PLQY 値と水平配向により高い EQE が発現し、小さな ΔE_{ST} により高輝度側での素子効率のロールオフが抑えられたと考えられる。当日は分子構造と発光特性、特に分子配向の違いに着目して議論する。

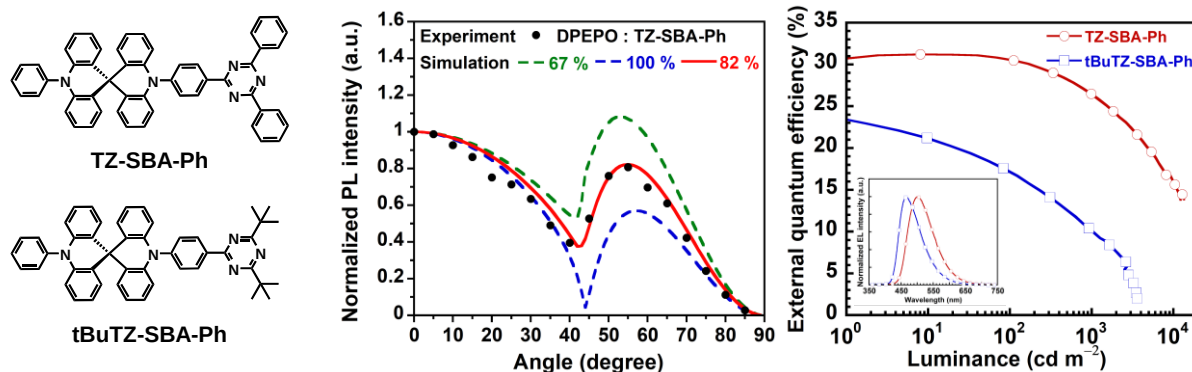


Figure 1. Chemical structure of SBA-Ph derivatives, Angle-resolved PL of 10wt% TZ-SBA-Ph in DPEPO, EL spectra, and device performance

【参考文献】 1) H. Uoyama *et al.*, *Nature* **2012**, 492, 234. 2) T.-A. Lin *et al.*, *Adv. Mater.* **2016**, 28, 6976. 3) M. Liu *et al.*, *Chem. Mater.* **2017**, 29, 8630.