

高効率・長寿命な緑色リン光有機 EL を実現する ターピリジン含有電子輸送材料群

Terpyridine-containing electron-transporters for high-efficiency and long life
green phosphorescent OLEDs

○丸山 朋洋¹、笹部 久宏^{1,2,3}、渡邊 雄一郎¹、大和田 宰¹、吉岡 良¹、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. 山形大有機材料セ)

Tomohiro Maruyama¹, Hisahiro Sasabe^{1,2,3}, Yuichiro Watanabe¹, Tsukasa Owada¹, Ryo Yoshioka¹
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用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 素子で低消費電力化を実現してきた^{1,2)}。しかしながら、長寿命化には課題がある。本研究では、ターピリジン骨格に着目し3種類の電子輸送材料を開発した。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 **snTPy** の化学構造を Fig. 1 に示す。**snTPy** は Kröhnke 型閉環反応及び鈴木-宮浦カップリング反応により行った。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 (100 nm)/ polymer buffer (20 nm)/ *N,N'*-di(1-naphthyl)-*N,N'*-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine (NPD) (10 nm)/ 4DBTBPB³⁾

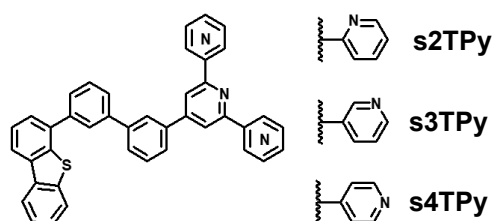


Figure 1. **snTPy** 誘導体の化学構造式

(10 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) : ETM (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、s2TPy (−2.7 eV) > s3TPy (−2.8 eV) > s4TPy (−2.9 eV) の順に深い E_a を示した。素子特性評価の結果、電子輸送層に s3TPy を用いた素子では、1000 cd m^{−2} 時において駆動電圧 5.8 V、外部量子効率 22.

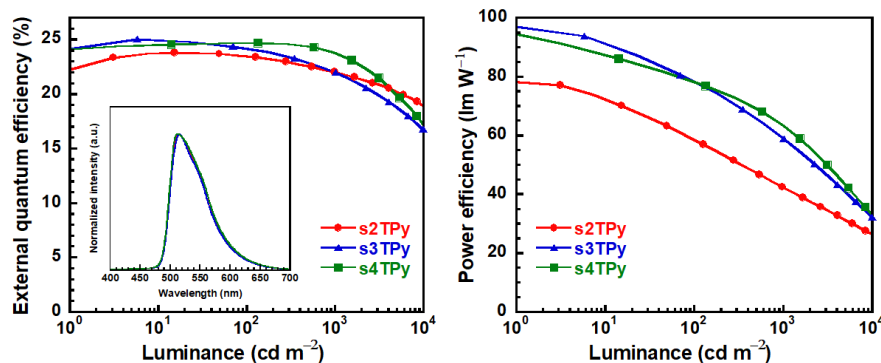


Figure 2. 外部量子効率-輝度特性、電力効率-輝度特性

0% を示した。電流密度一定 (25 mA cm^{−2}, 13220 cd m^{−2}) で駆動寿命測定を行なった結果、輝度半減時間 (LT_{50}) で 150 時間以上を達成した。一般的なフェナントロリン系電子輸送材料である DPB と比較したところ、外部量子効率では 2~3% 高い値を示し、駆動寿命はほぼ同等の結果を示した。ターピリジン誘導体電子輸送材料は、高効率化と長寿命化の両立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) T. Kamata, H. Sasabe, M. Igarashi, J. Kido, *Chem. Eur. J.* **2018**, *24*, 4590-4596. 4) Y. Nagai, H. Sasabe, J. Takahashi, N. Onuma, T. Ito, S. Ohisa, J. Kido, *J. Mater. Chem. C* **2017**, *5*, 527