

スピロビアクリジン含有水平配向性 TADF 材料を用いた 超高効率有機 EL 素子

Spiro-biacridine based horizontally oriented TADF emitters and high-performance OLEDs

○小松龍太郎¹、Ming Liu^{1,2}、Xinyi Cai²、堀田克之¹、佐藤守悟¹、Kunkun Liu²、
Dongcheng Chen²、加藤裕貴¹、笹部久宏^{1,3}、大久哲^{1,3}、硯里善幸⁴、横山大輔¹、
Shi-Jian Su²、城戸淳二^{1,3}

(1. 山形大院有機シス、2. 華南理工大、3. 山形大有機材料セ、4. 山形大学有機イノベ)

○Ryutaro Komatsu¹、Ming Liu²、Xinyi Cai²、Katsuyuki Hotta¹、Shugo Sato¹、Kunkun Liu²、
Dongcheng Chen²、Yuki Kato¹、Hisahiro Sasabe^{1,3}、Satoru Ohisa^{1,3}、Yoshiyuki Suzuri⁴、
Daisuke Yokoyama¹、Shi-Jian Su³、Junji Kido^{1,3}

(1. Dept. of Organic Device Engineering, Yamagata Univ.,

2. State Key Laboratory of Luminescent Materials and Devices, South China University of Technology (SCUT),

3. Frontier Center for Organic Materials (FROM), 4. Innovation Center for Organic Electronics (INOEL))

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⁾。電子ドナーとアクセプターからなる TADF 分子は容易に遷移双極子モーメントを基板水平方向に配向させることが可能であり、光取出効率を飛躍的に向上させる^{2,3)}。本研究では、水平配向 TADF 材料の開発を目的に、ドナーとしてスピロビアクリジン(SBA)骨格に着目した。SBA の両端にアクセプター部位を導入し、分子長軸方向に大きな形状異方性を持たせ、大きな基板水平配向を期待した。一連の A-D-σ-D-A 型の棒状 TADF 材料群の開発による高い水平配向度の実現と有機 EL 素子の超高効率化を目指した。

【実験】ドナー部位である SBA に各種アクセプター部位を組み合わせた 4 種類の誘導体、TZ-SBA、PM-SBA、IPN-SBA、及び PX-SBA 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 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/polymer buffer layer(20 nm)/TAPC (20 nm)/mCP (10 nm)/20wt% Emitter-doped DPEPO (20 nm)/DPEPO (10 nm) /B3PyPB (40 nm)/ LiF (0.5 nm)/Al (100 nm)]の有機 EL 素子を作製し、特性評価を行なった。

【結果と考察】DPEPO にドープした SBA 誘導体の共蒸着膜の発光波長は 448-500 nm、PLQY は 63-79 %を示した。また、水平配向度は 86-93%と高い値を示した。開発した材料の中では、トリフェニルトリアジン含有 TZ-SBA が青緑色発光 CIE(0.24, 0.46)と外部量子効率 35.2%を示し、ジフェニルスルホン含有 PX-SBA が青色発光 CIE(0.16, 0.15)と外部量子効率 20.8%を実現した。TZ-SBA の外部量子効率はこれまで報告されている TADF 有機 EL 素子において世界最高水準の効率であった(Fig. 1)⁴⁾。

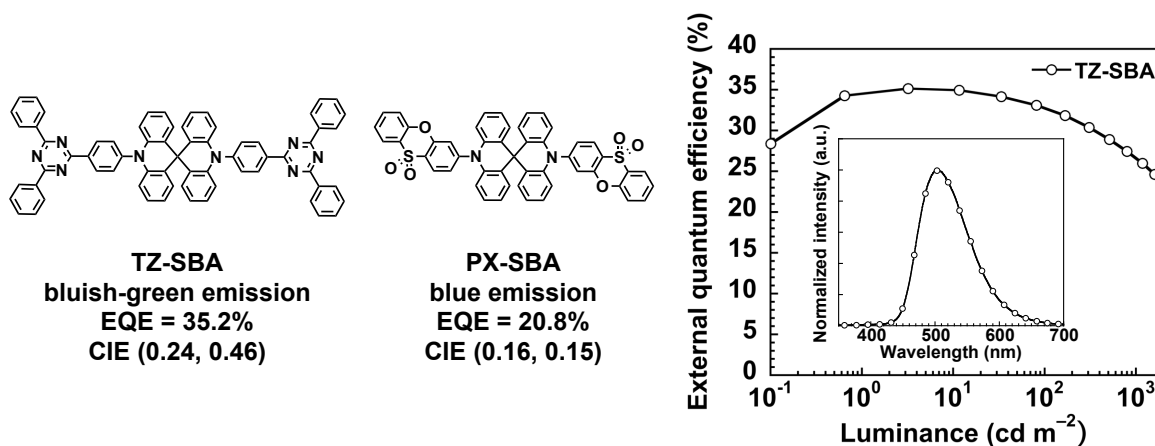


Fig 1. Chemical structures of TZ-SBA and PX-SBA, and EQE-L characteristic of TZ-SBA (inset: EL spectrum).

【参考文献】 1) H. Uoyama and C. Adachi *et al.*, *Nature* **2012**, 492, 234. 2) D. Yokoyama, *J. Mater. Chem.* **2011**, 21, 19187. 3) T. Lin *et al.*, *Adv. Mater.* **2016**, 28, 6976. 4) M. Liu, R. Komatsu, H. Sasabe, S.-J. Su, J. Kido *et al.*, *Chem. Mater.* **2017**, 29, 8630.