

スピロビアクリジン誘導体ホスト材料を用いた 高効率青色リン光有機 EL 素子

Spirobiacridine-based Host Material for Highly Efficient Blue Phosphorescent Organic Light-Emitting Devices

○荒井博貴¹、笹部久宏^{1,2}、中尾晃平¹、増田雄貴¹、城戸淳二^{1,2}

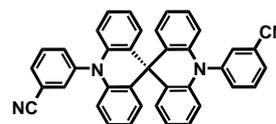
(1. 山形大院有機、2. 山形大有機エレクトロニクス)

○Hiroki Arai¹, Hisahiro Sasabe^{*1,2}, Kohei Nakao¹, Yuki Masuda¹, 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】有機 EL 素子はリン光材料や熱活性化遅延蛍光材料を使うことで、飛躍的な高効率化を実現することができる。通常、発光材料はホスト材料に分散される。青色リン光素子に用いられるホスト材料はカルバゾール誘導体やホスフィンオキシド誘導体に限られている¹。本研究では、スピロビアクリジン骨格を有するワイドギャップホスト材料 mCN-SBA



mCN-SBA

Figure 1. Chemical structure of mCN-SBA.

を開発した (Fig. 1)。青色リン光素子のホスト材料として用いた結果について詳細を報告する²。

【実験】mCN-SBA は Buchwald-Hartwig アミノ化反応によって合成し、各種スペクトル及び元素分析により同定した。TGA、DSC により熱物性を、UV-vis、PL スペクトル、光電子収量分光法 (PYS) により光学特性を評価した。mCN-SBA、並びに DPEPO³ に青色リン光材料 (dfppy)₂Ir(acac)⁴ をドープした薄膜の光学特性を評価した。最後に、青色リン光有機 EL 素子 [ITO (130 nm) / polymer buffer (20 nm) / TAPC (20 nm) / mCN-SBA or DPEPO : 8 wt% (dfppy)₂Ir(acac) (20 nm) / B3PyPB (50 nm) / LiF (0.5 nm) / Al (100 nm)]、[ITO (130 nm) / polymer buffer (20 nm) / TAPC (20 nm) / mCN-SBA : 8 wt% (dfppy)₂Ir(acac) (15 nm) / DPEPO : 8 wt% (dfppy)₂Ir(acac) (5 nm) / B3PyPB (50 nm) / LiF (0.5 nm) / Al (100 nm)]を作製し、素子特性評価を行った。

【結果と考察】共蒸着膜の光学特性評価の結果、発光量子収率は、mCN-SBA では 71 ± 1%、DPEPO では 91 ± 1% を示した。有機 EL 素子の特性を評価した結果、最大外部量子効率 ($\eta_{\text{ext, max}}$) は、mCN-SBA では 14.4%、DPEPO では 17.5% を示した。効率向上のために、mCN-SBA / DPEPO のダブル発光層素子を作製した結果、外部量子効率 19.8% を示した (Fig. 2, Table 1)。

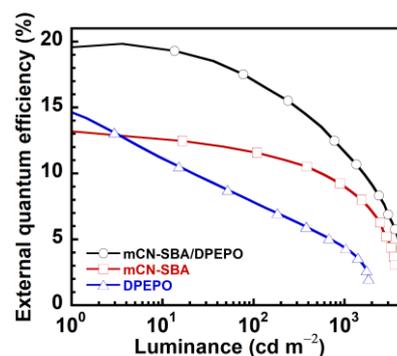


Figure 2. EQE-L characteristics.

Table 1. Summary of OLED performances.

Compound	$V_{\text{on}}/\eta_{\text{p, max}}/\eta_{\text{c, max}}/\eta_{\text{ext, max}}$ [V/lm W ⁻¹ /cd A ⁻¹ /%] ^a	$V_{100}/\eta_{\text{p, 100}}/\eta_{\text{c, 100}}/\eta_{\text{ext, 100}}$ [V/lm W ⁻¹ /cd A ⁻¹ /%] ^b	$V_{1000}/\eta_{\text{p, 1000}}/\eta_{\text{c, 1000}}/\eta_{\text{ext, 1000}}$ [V/lm W ⁻¹ /cd A ⁻¹ /%] ^c
mCN-SBA	3.01/28.0/25.0/14.4	3.77/16.8/20.1/11.6	4.67/10.5/15.6/9.01
DPEPO	3.30/31.5/30.1/17.5	5.19/8.16/13.5/7.82	7.35/3.25/7.59/4.37
mCN-SBA/DPEPO	3.02/34.2/33.3/19.8	3.87/23.4/28.7/17.1	4.97/12.4/19.6/11.7

^aVoltage (V) at 1 cd m⁻², power efficiency (η_{p}), current efficiency (η_{c}) and external quantum efficiency (η_{ext}) at maximum.

^bV, η_{p} , η_{c} and η_{ext} at 100 cd m⁻². ^cV, η_{p} , η_{c} and η_{ext} at 1000 cd m⁻².

【参考文献】 (1) K. Soo, J.-Y. Lee, *Adv. Mater.* **2012**, *24*, 3169. (2) H. Arai, H. Sasabe, Y. Masuda, K. Nakao, J. Kido, *Chem. Lett.* **2019**, accepted. (3) C. Han, Y. Zhao, H. Xu, J. Chen, Z. Deng, D. Ma, Q. Li, P. Yan, *Chem. Eur. J.* **2011**, *17*, 5800. (4) Y. Kang, Y.-L. Chang, J.-S. Lu, S.-B. Ko, Y. Rao, M. Varlan, Z.-H. Lu, S. Wang, *J. Mater. Chem. C* **2013**, *1*, 441.