

高効率深青色有機 EL のためのピリジン誘導体 TADF 材料の 励起エネルギー状態制御

Effective Manipulation of the Electronic Excited State Energies of Pyrimidine-Based TADF Emitters for Efficient Deep-Blue OLEDs

○大澤 達矢¹、小松 龍太郎²、笹部 久宏^{1,2,3}、中尾 晃平²、早坂 裕哉²、城戸 淳二^{1,2,3}

(1. 山形大学工学部、2. 山形大院有機、3. 山大有機エレ研セ)

○Tatsuya Ohsawa¹, Ryutaro Komatsu², Hisahiro Sasabe^{1,2,3}, Kohei Nakao², Yuya Hayasaka²,
Junji Kido^{1,2,3}

(1. Faculty of Engineering, Yamagata Univ., 2. Dept. of Organic Materials Science, Yamagata Univ.,

3. Research Center of Organic Electronics.(ROEL))

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

【緒言】熱活性化遅延蛍光(TADF)発光材料は高価なイリジウムや白金を用いずに内部量子効率 100%を実現するため、有機 EL デバイスの高効率化と低コスト化の両立が可能である¹⁻³⁾。しかしながら、水色~オレンジ色領域では高効率達成されているものの、深青色領域では、低い外部量子効率に留まっている。本研究では、ドナー部位としてアクリジン(Ac)、アクセプター部位としてジフェニルピリジン(PM)を含有する新規 TADF 材料 **Ac-XMHPM**(X=1, 2, 3)の開発を行った。メチル基の導入により、励起一重項と三重項エネルギーを制御し、高効率な深青色有機 EL を実現することを目指した。

【実験】**Ac-XMHPM** の化学構造を Fig. 1 に示す。ホスト材料 (bis[2-(diphenylphosphino) phenyl]ether oxide (DPEPO)に **Ac-XMHPM** を 20 wt% ドープした薄膜を作製し、積分球にて絶対発光量子収率(PLQY)を評価した。また、ストリークカメラにより単膜のリン光スペクトルを評価した。最後に、素子構造 [ITO / Triphenylamine-containing polymer : 4-isopropyl-4'-methyldiphenyliodonium tetrakis(pentafluorophenyl)borate (PPBI) (20 nm) / di-[4-(N,N-ditoly-amino)-phenyl] cyclohexane (TAPC) (20 nm) / N,N-dicarbazoyl-3,5-benzene (mCP) (10 nm) / 20wt% **Ac-XMHPM**-doped DPEPO (20 nm) / DPEPO (10 nm) / 3,3'',5,5'-tetra(3-pyridyl)-1,1';3',1''-terphenyl (B3PyPB) (30 nm) / LiF (0.5 nm)/Al (100 nm)]の有機 EL デバイスを作製し、特性評価を行なった。

【結果と考察】DPEPO にドープした **Ac-1MHPMc**, **Ac-2MHPM**, **Ac-3MHPM** の PLQY は それぞれ 75%, 71%, 47%、発光波長は 481 nm, 477 nm, 454 nm を示した。また、単膜のリン光スペクトルの立ち上がりより、三重項エネルギーはそれぞれ 2.95 eV, 2.78 eV, 2.76 eV と見積もった。**Ac-3MHPM** を用いたデバイスにおいて深青色発光 (CIE (0.16,0.15))を示し、最大外部量子効率 18 %、最大電力効率 20 lmW⁻¹、低駆動電圧 3.25 V (1 cd m⁻²時)が実現し、これまでに報告されている深青色発光領域において世界最高水準の効率を示した。当日は分子構造と励起一重項-三重項状態の関係も述べる。

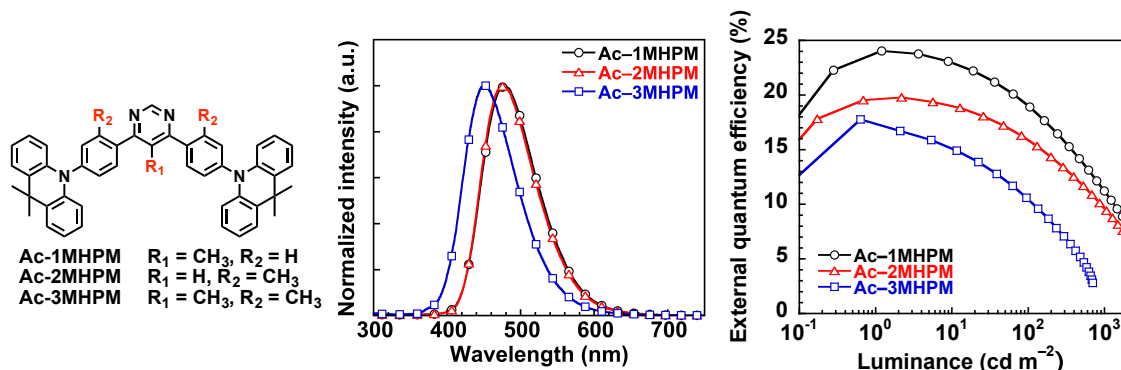


Fig.1 Chemical structure of Ac-XMHPMs and performances of Ac-XMHPM-based OLEDs.

【参考文献】1) H. Uoyama, K. Goushi, K. Shizu, H. Nomura, C. Adachi, *Nature*, **2012**, 492, 234-238 2) R. Komatsu, H. Sasabe, Y. Seino, K. Nakao, J. Kido, *J. Mater. Chem. C* **2016**, 4, 2274. 3) R. Komatsu, H. Sasabe, K. Nakao, Y. Hayasaka, T. Ohsawa, J. Kido, *Adv. Opt. Mater. in press*, DOI: 10.1002/adom201600675.