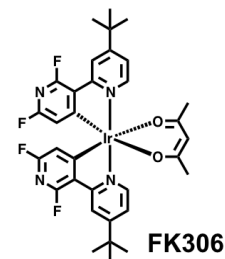


ビピリジル配位子を持つイリジウム錯体を用いた青色リン光有機ELデバイス High-performance blue phosphorescent organic light emitting devices using an iridium (III) complex with bipyridyl ligands

山形大院理工¹、山形大有機エレクトロニクス研究センター²、ローザンヌ工科大学³渡邊雄一郎¹、笹部久宏^{1,2}、Florian Kessler³、片桐洋史²、Md. K. Nazeeruddin³、
Michael Grätzel³、城戸淳二^{1,2}Dept. of Organic Device Eng., Yamagata Univ.¹, Research Center for Organic Electronics (ROEL),
Yamagata Univ.², School of Basic Sciences, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Switzerland.³
Yuichiro Watanabe¹, Hisahiro Sasabe^{1,2}, Florian Kessler³, Hiroshi Katagiri¹, Md.K.Nazeeruddin³,
Michael Grätzel³ and Junji Kido^{1,2} E-mail: h-sasabe@yz.yamagata-u.ac.jp, kid@yz.yamagata-u.ac.jp

【序】リン光有機 EL デバイスは、一般的な蛍光有機 EL デバイスに比べて大幅な高効率化が可能となる。現在、一般照明用途を指向した青色リン光発光材料の開発が求められている^{1,2}。我々は高性能なフェニルピリジン³、カルベン配位子⁴を有する高効率青色リン光デバイスを報告してきた。今回、ビピリジル配位子を有する純青色イリジウム錯体 FK306 を新たに開発、100 cd m⁻² 時に 24 lm W⁻¹, CIE(0.16, 0.25) を示す高効率青色有機ELデバイスを開発したので報告する⁵。



【実験】目的物である青色リン光発光材料 FK306 は対応するビピリジン配位子から 2 段階で合成し、各種スペクトルおよび単結晶X線解析により同定した。TGA, 真空 TGA と DSC により熱物性を、UV-vis 吸収スペクトル、PL スペクトル、PYS により光学特性を評価した。一般的なホスト材料 mCP に FK306 をドープした薄膜の光学特性を評価した。ついで、発光層に FK306/mCP を用いた青色リン光有機 EL デバイスを作製し、素子特性を評価した。デバイス構造は、[ITO/TAPC (40 nm)/ mCP: FK306 x wt%(10 nm)/B3PyPB (50 nm)/ LiF (0.5nm)/ Al (100 nm)] (x=11,15,20) とした。

【結果・考察】11wt% FK306/mCP 共蒸着膜の光学特性を評価したところ、減衰は1次減衰であり、発光寿命 1.6 μs、発光量子収率 78±1 % であった。デバイス特性を評価したところ、mCPに11wt% FK306をドープした素子でCIE (0.16, 0.24) であり、一般的な水色発光材料FIrpic CIE (0.16, 0.37) と比較してより深い青色発光を示した。素子特性を Table 1 に示す。15wt%ドープしたデバイスでは、最も高い効率を得られ、100 cd m⁻² 時、3.4V、24 lm W⁻¹ (26 cd A⁻¹, 15%)、1000 cd m⁻² 時で 4.2 V、16 lm W⁻¹ (22 cd A⁻¹, 13%) を示した。 $J_{1/2} = 36.6$ mA cm⁻² と高輝度下でのロールオフも小さい。本成果は青色発光材料の選択肢を大きく広げる結果であると考えられる。

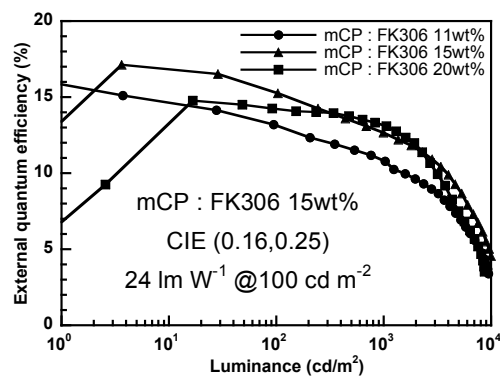


Fig 1. EQE-L characteristics of OLEDs

Table 1. Device performances of OLEDs

Device	V_{100}^a (V)	$\eta_{p,100}^a$ (lm W ⁻¹)	$\eta_{c,100}^a$ (cd A ⁻¹)	EQE_{100}^a (%)	V_{1000}^b (V)	$\eta_{p,1000}^b$ (lm W ⁻¹)	$\eta_{c,1000}^b$ (cd A ⁻¹)	EQE_{1000}^b (%)	$J_{1/2}^c$ (mA cm ⁻²)
11wt%	3.4	20	22	13	4.4	13	18	11	23.2
15wt%	3.4	24	26	15	4.2	16	22	13	36.6
20wt%	3.6	21	25	14	5.0	15	23	13	38.9

a) Voltage (V), Power efficiency (PE), current density (CE) and external quantum efficiency (EQE) at 100cd m⁻². b) V, PE, CE and EQE at 1000cd m⁻². c) Current density at half the maximum EQE

【参考文献】1) *Chem. Mater.* **2011**, 23, 621. 2) *J. Mater. Chem. C* **2013**, DOI: 10.1039/C2TC00584K. 3) *Chem. Mater.* **2008**, 20, 5951. 4) *Adv. Mater.* **2010**, 22, 5003. 5) *J. Mater. Chem. C* **2013**, DOI: 10.1039/c2tc00836j.