

残光性有機発光ダイオード(OLED)のEL特性

EL Characteristics in Afterglow Organic Light Emitting Diodes

○能塚 直人¹、嘉部 量太^{2,3}、吉田 巧¹、安達 千波矢^{1,2,3,4} (1. 九大院工、2. 九大 OPERA、3. JST ERATO、4. I²CNER)

○Naoto Notsuka¹, Ryota Kabe^{2,3}, Kou Yoshida¹ and Chihaya Adachi^{1,2,3,4} (1.Kyushu Univ., 2.OPERA at Kyushu Univ., 3. JST ERATO, 4. WPI-I²CNER)

E-mail: notsuka@opera.kyushu-u.ac.jp

OLED においては 75%の励起子が三重項励起状態 (T_1) へと生成するため、高効率 OLED の実現のためには三重項励起子の活用が不可欠である。重原子によるスピン軌道相互作用を利用し T_1 から発光を得るリン光材料¹や、 T_1 に生成した励起子を逆系間交差によって一重項励起状態 (S_1) に変換し、全ての励起子を蛍光として取り出す熱活性化遅延蛍光材料²において高効率 OLED が報告されている。一方で、励起子を S_1 および T_1 からそれぞれから取り出すことができれば、蛍光とリン光の二重発光による白色 OLED や長寿命リン光を利用した残光 OLED の実現が可能となる。しかし、一般的な発光材料においては、 T_1 からの非放射失活が支配的なためにリン光を得ることはできない。そこで、本研究ではゲスト発光材料の非放射失活過程を抑制可能な半導体性ホスト材料 3-(*N*-carbazolyl)-androst-2-ene (CzSte)を新規に設計・合成し、電流励起による長寿命リン光を利用した残光性 OLED を実現した。

Czste をホスト材料、重水素化した *N,N'*-Bis(3-methylphenyl)-*N,N'*-bis(phenyl)-9,9-dimethyl-fluorene (DMFLTPD-*d*₃₆) を発光材料とした共蒸着膜は、室温下において青色の蛍光に加えて緑色の長寿命リン光 (リン光量子収率 4.1%、リン光寿命 0.61 s) を示した。DMFLTPD-*d*₃₆ のジクロロメタン溶液中ではリン光は観測されなかったため、ホストの媒体の効果によってリン光が発現したことを意味している (Fig.1(A))。この共蒸着膜を発光層とする OLED を作製した結果、通電中は DMFLTPD-*d*₃₆ の蛍光波長と一致する青色発光が、通電後にはリン光波長と一致する長寿命発光が観測された。過渡 EL 減衰曲線から算出したリン光寿命は 0.39s であり、ホスト材料 Czste により、芳香族発光分子から蛍光とリン光の二色の発光を同時に取り出すことや残光を有する OLED が可能となった。

[1] M. A. Baldo, et al. *Appl. Phys.Lett.* **75**, 4 (1999). [2] H.

Uoyama, et al. *Nature*, **492**, 234, (2012)

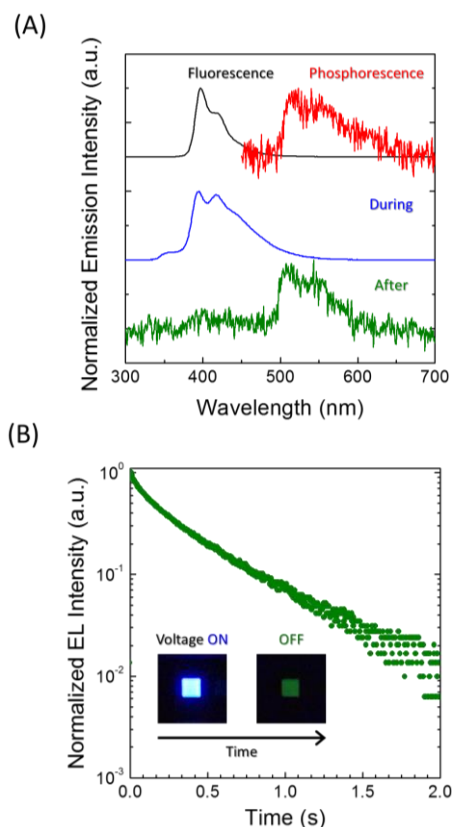


Fig. 1 (A) 蒸着膜の蛍光、りん光及び通電中、通電終了後の発光スペクトル(B) 残光性 OLED の過渡 EL 減衰曲線 (Inset: 素子の発光の様子)