

## 乾電池 1本で光る青色有機 EL

## Blue Organic Light-Emitting Diodes Operated Only by a 1.5 V Battery

東工大フロンティア研<sup>1</sup>, JST さきがけ<sup>2</sup>, 富山大<sup>3</sup>, 分子研<sup>4</sup>, 総研大<sup>5</sup>○伊澤 誠一郎<sup>1,2</sup>, 森本 勝大<sup>3</sup>, 中 茂樹<sup>3</sup>, 平本 昌宏<sup>4,5</sup>Tokyo Tech<sup>1</sup>, JST PRESTO<sup>2</sup>, University of Toyama<sup>3</sup>, IMS<sup>4</sup>, SOKENDAI<sup>5</sup>○Seiichiro Izawa<sup>1,2</sup>, Masahiro Morimoto<sup>3</sup>, Shigeki Naka<sup>3</sup>, Masahiro Hiramoto<sup>4,5</sup>

E-mail: izawa.s.ac@m.titech.ac.jp

有機 EL の発光効率は、燐光材料や熱活性化遅延蛍光分子の開発により、既にその内部量子収率は 100% に到達した。一方で、多層化が必要なことや材料中の電荷の移動度が低いことなどが原因で、駆動電圧が大きいことが問題とされている。例えば、約 460 nm 程度の青色の光をディスプレイ程度の発光輝度である 100 cd/m<sup>2</sup> で発光させるためには、4 V 程度の電圧が必要である。

これまで講演者らは、有機半導体界面での電荷移動(CT)状態の生成、CT 状態から三重項へエネルギー移動、そして最終的に三重項消滅を介したアップコンバージョン(UC)過程を利用することで、近赤外光を可視光に高効率に変換する UC 発光素子を開発してきた[1]。さらに電流励起での UC 発光を有機 EL デバイス内に組み込むことで、超低電圧で駆動する橙色発光の有機 EL 素子(UC-OLED)を開発した[2]。

今回、その界面過程を利用した UC 発光を、新たな材料系で実現することで、超低電圧駆動の青色有機 EL を開発した[3]。用いた材料系は青色発光体・ドナー材料としてアントラセン誘導体、アクセプター材料としてナフタレンジイミド誘導体を用い、蛍光ドーパントとしてペリレン誘導体を用いた。この青色 UC-OLED は 462 nm (2.68 eV) にピーク波長をもつ EL 発光を示した(Fig. 1a)。このデバイスは、光エネルギーに相当する電圧の約半分程度である 1.26 V から発光が開始し、1 cd/m<sup>2</sup> には 1.47 V、100 cd/m<sup>2</sup> には 1.97 V で到達するという超低電圧での青色発光を示した(Fig. 1b)。その結果、1.5 V の乾電池を 1 本つなぐだけで青色発光が観測できるデバイスの開発に成功した(Fig. 1c)。

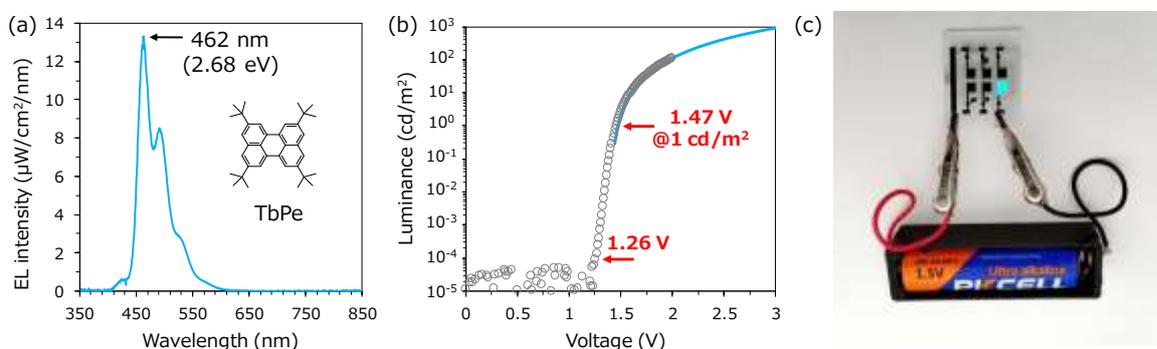


Fig. 1 (a) EL emission spectra of the blue UC-OLED device. (b)  $L$ - $V$  curves for the blue UC-OLED device. (c) Photograph of the blue UC-OLED device operated by a 1.5 V battery.

[1] **S. Izawa** and M. Hiramoto, *Nat. Photon.*, **2021**, *15*, 895.

[2] **S. Izawa**, M. Morimoto, S. Naka, M. Hiramoto, *Adv. Opt. Mater.*, **2022**, *10*, 2101710.

[3] **S. Izawa** et al., *to be submitted*.