

## 青色りん光有機 EL 素子の劣化機構解析

## Study of degradation mechanism of blue phosphorescent light emitting diodes

北陸先端大マテリアル 〇岩橋哲也, 奈須川佑太, 松島敏則, 村田英幸

JAIST, Tetsuya Iwahashi, Yuta Nasukawa, Toshinori Matsushima, Hideyuki Murata

E-mail: murata-h@jaist.ac.jp

【緒言】有機 EL 素子において高効率発光と耐久性を両立させることは不可欠であり、特に青色りん光有機 EL 素子の耐久性の向上が求められている。本研究では、青色りん光のドーパント材料として、Flrpic、Flr6、もしくは Flrfpy を用いた有機 EL 素子の劣化機構について検討した。また、ホスト材料の影響も検討するために mCP、CBP などのホスト材料を用いて実験を行った。

【実験】発光層材料の劣化機構には、(1)電荷注入に伴う荷電分子の電気化学的劣化、(2)電荷再結合により生成した中性励起分子の光化学的劣化、(3)荷電分子と中性励起分子との反応、などが考えられる。これらを検証するために以下の構造の素子を作製した。ここで( )内は膜厚(nm)を示す。  
 OLED: ITO(100)/CuPc(10)/ $\alpha$ -NPD (40)/mCP (10)/host: dopant (10 vol%) (30)/BAIq (40)/LiF (1)/Al (100)  
 HOD: ITO (100)/ MoO<sub>3</sub> (10)/ host: dopant (10 vol%) (150)/ MoO<sub>3</sub> (10)/ Al (100)  
 EOD: ITO (100)/ BCP (10)/ host: dopant (10 vol%) (150)/ BCP (10)/ LiF (1)/ Al (100)  
 有機 EL 素子(OLED)は定電流密度 (初期輝度 100 cd/m<sup>2</sup>)で駆動し輝度と電圧の変化を測定した。正孔オンリー素子(HOD)と電子オンリー素子(EOD)に対しては(1)定電流密度 (1 mA/cm<sup>2</sup>)、(2)UV 光連続照射 (波長 365 nm、初期輝度 2000 cd/m<sup>2</sup>)、(3)定電流密度 (1 mA/cm<sup>2</sup>)+ UV 光連続照射 (初期輝度 2000 cd/m<sup>2</sup>)の条件で駆動し、輝度と電圧の変化を測定した。

【結果と考察】ホストに mCP を用いた上記の 3 種類の素子に対して得られた結果を Fig. 1 に示す。OLED では Flrfpy>Flrpic>Flr6 の順に耐久性が高いことが分かった。一方、UV 光連続照射で評価した青色りん光材料の光化学的安定性は Flrfpy>Flrpic>Flr6 の順で安定であることが分かった。すなわち OLED の安定性は、発光層の光化学的安定性だけでは説明できないことが分かった。HOD と EOD に UV 光連続照射に加えて通電を行うとさらに輝度低下が促進されたが、りん光材料間の安定性の傾向には変化は無かった。しかし、りん光材料によって HOD と EOD の駆動電圧の上昇速度が異なることがわかった。HOD と EOD の電圧上昇速度に大きな違いが生じた場合には、電荷バランスが時間と共に悪くなっていると考えられる。HOD と EOD の電圧上昇速度の差は Flr6>Flrfpy>Flrpic の順に大きかった。以上の結果から、OLED の耐久性は、発光層の光化学的安定性に加えて、電荷バランスの時間変化が重畳して決定されると考察した。

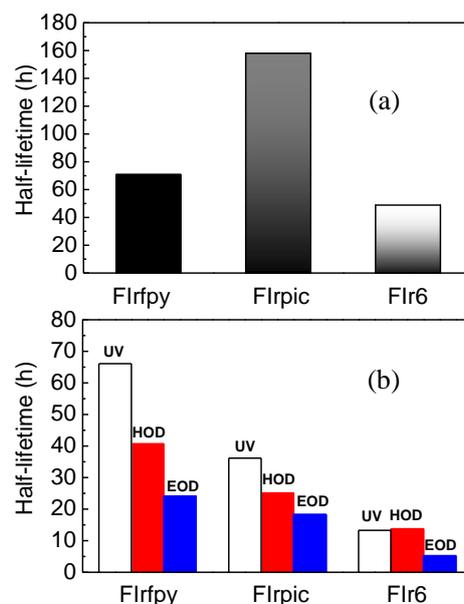


Fig. 1 (a) OLED の耐久性  
 (b) りん光発光層の光化学的、電気化学的安定性