

Title	青色りん光有機EL材料の劣化に関する研究
Author(s)	吉田, 拓郎
Citation	
Issue Date	2012-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/10361
Rights	
Description	Supervisor:村田英幸, マテリアルサイエンス研究科, 修士

青色りん光有機EL材料の劣化に関する研究

吉田 拓郎 (村田研究室)

【はじめに】有機EL素子は次世代の光源として期待されているが、青色りん光有機EL素子の耐久性は緑色と赤色りん光有機EL素子の耐久性に比べて大きく劣る。そのためR, G, Bの三原色を用いた白色有機EL照明の実現には青色りん光有機EL素子の耐久性の向上が要求されている^[1]。現在、青色りん光材料としてFIrpic (Fig. 1)が広く用いられている。しかし発光層内における励起状態でのFIrpic同士の反応^[2]、及びpicolinate配位子の解離やそれに続くホスト材料(発光材料を分散させる材料)との反応^[3]によって、FIrpicが分解し素子の輝度低下が生じることが報告されている。本研究ではFIrpicに代わる耐久性のある青色りん光有機EL材料を見出すためにFIrpicのpicolinate配位子をtetrakis(1-pyrazolyl)borateに変更したFIr6 (Fig. 1)の光化学的安定性の評価を行った。

【実験と結果】最初にFIrpic及びFIr6単独膜の光化学的安定性を比較した。石英基板上に50 nmの発光材料を真空蒸着法により成膜し、窒素中で封止した。サンプルの初期輝度が200 cd/m²になるようにUV光($\lambda=365$ nm)を照射し、輝度の変化を測定した。Fig. 2にサンプルが吸収したエネルギーに対する輝度の変化を示す。FIrpicとFIr6の輝度が半減するまでに吸収した光エネルギーはそれぞれ63.3 J/cm²と161.8 J/cm²となり、FIr6の励起状態は安定性に優れることが分かった。次にホスト材料の影響を検討するために、10 vol%のFIr6をmCPとUGH2の2種類のホスト材料 (Fig. 1)に分散したサンプルを作製し上記の実験を行った。Fig. 3に示すようにホスト材料により耐久性に顕著の違いが見られた。輝度半減に達するまでに吸収された光エネルギーはUGH2では3.7 J/cm²、mCPでは950.1 J/cm²となり、UGH2を用いると急激に劣化することが分かった。

【考察】発光材料単独膜における輝度低下の原因を検討するために発光寿命測定装置を用いて輝度低下前後のサンプルのりん光寿命を測定した。結果をTable 1に示す、 τ_0 と τ_d はそれぞれ輝度低下前と後のりん光寿命である。両サンプルとも輝度の低下に伴い、りん光寿命の減少が認められ、消光剤(りん光を消光する種)の生成が示唆された。すなわち両サンプルともUV光照射による光化学的な反応により消光剤が生成されたために輝度が低下したと考えられる。FIr6の励起状態は安定であるために消光剤が生成されづらく、耐久性が向上したと考えられる。ホスト材料に関しては、UGH2ホスト膜の耐久性はFIr6単独膜より低いことから、UGH2とFIr6が反応することにより耐久性が短くなったと考えられる。一方mCPホスト膜はFIr6単独膜より耐久性があることから、mCPとFIr6が反応しにくいために耐久性が向上したと考えられる。

【まとめ】本研究ではFIrpicに代わる耐久性のある青色りん光有機EL材料を見出すためにりん光材料の光化学的安定性を評価した。その結果、発光材料単独膜ではFIr6がFIrpicよりも安定であり、さらにホスト材料ではmCPを用いたときに励起状態での最も高い安定性が得られた。発表では他の材料の光化学的安定性、および安定性が認められた材料を使用した有機EL素子の耐久性も含めて報告する。

【参考文献】

- (1) H. Sasabe and J. Kido, Chem. Mater. **23**, 621(2011).
- (2) 村上拓也 北陸先端科学技術大学院大学修士論文 (2011)
- (3) I. R. D. Moraes, S. Sebastian, B. Lussem, and K. Leo, Org. Electron., **12**, 341 (2011).

【Keyword】 青色りん光有機EL材料、劣化、ホスト材料、消光剤

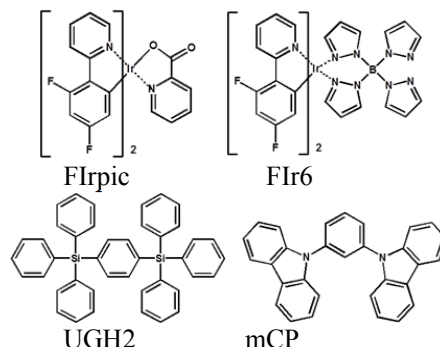


Fig. 1. Blue phosphorescence and host materials.

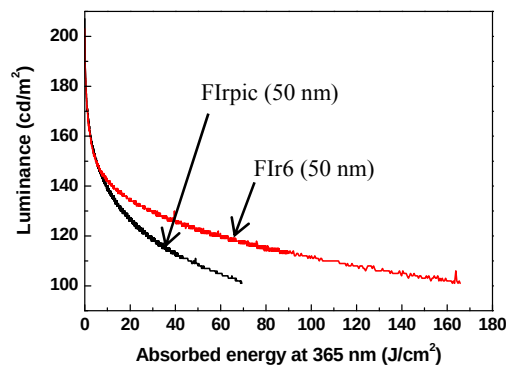


Fig. 2. Photodegradation of FIrpic and FIr6 films.

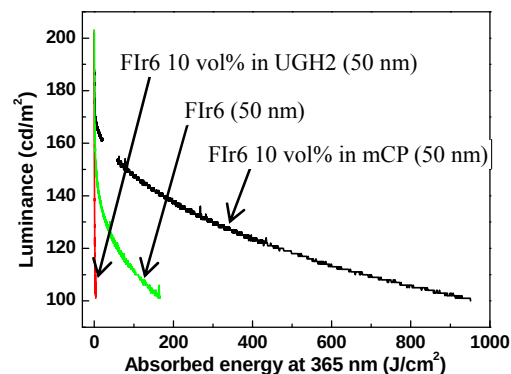


Fig. 3. Photodegradation of FIr6 doped films.

Table 1. PL lifetime.

Sample	τ_0 (μ s)	τ_d (μ s)
FIrpic	0.397	0.276
FIr6	0.470	0.259