

励起子生成効率 100%を示す蛍光有機 EL 素子

Fluorescence OLED with exciton production efficiency of nearly 100%

九大応化¹, 九大 OPERA², 九州先端研³ ○古川 太郎¹, 中野谷 一^{2,3}, 安達 千波矢^{1,2,3}

Kyushu Univ.¹, OPERA², ISIT³ ○Taro Furukawa¹, Hajime Nakanotani^{2,3} and Chihaya Adachi^{1,2,3}

E-mail: t-furukawa@opera.kyushu-u.ac.jp

【研究背景】三重項励起状態から一重項励起状態への高効率な逆項間交差により、電流励起下において高い励起子生成効率を示す熱活性化遅延蛍光(TADF)材料が注目されている。これまで、TADF 材料は OLED の発光ドーパントとしてのみ検討がなされてきた。一方、我々は、TADF 材料を OLED のホスト材料として用いることにより、従来の蛍光材料を発光ドーパントとして用いた OLED においても、高い内部量子効率を実現できることを報告してきた[1]。本研究では、TADF 分子をアシストドーパントとして用いることで、TADF 分子の逆項間交差効率を究極まで向上させ、TADF 分子上で生成された三重項エネルギーを、フェルスターエネルギー移動機構により蛍光材料の一重項準位へと移動させることで、蛍光 OLED の高効率化と高寿命化の両立に成功した。

【実験】アシストドーパントとして TADF 分子である 2-phenoxazine-4,6-diphenyl-1,3,5-triazine (PXZ-TRX) を、発光分子として蛍光材料である 2,8-di[t-butyl]-5,11-di[4-(t-butyl) phenyl]-6,12-diphenylnaphthacene (TBRb)を用い、それぞれ 1wt%、25wt%の濃度で TBRb と PXZTRZ を mCBP 中にドーピングした共蒸着薄膜を OLED の発光層とした。

【結果と考察】1wt%-TBRb:25wt%-PXZTRZ:mCBP 共蒸着薄膜を発光層とした素子において、最大外部量子効率 EQE=18%が得られた。発光層である共蒸着薄膜の PL 量子効率は 90%であることから、この値は、光取り出し効率を 20%と過程した場合、励起子生成効率 100%に対応する。次に、駆動電流密度 10mA/cm²とし、TADF をゲストまたはアシストドーパントとして用いた素子における素子駆動寿命を比較した。図 1 に各素子の輝度減衰特性を示す。1wt%-TBRb:25wt%-PXZTRZ:mCBP 共蒸着薄膜を発光層とした素子において最も長い輝度半減寿命が得られた。また、TADF 分子を発光分子とした場合と比較して、アシストドーパントとして用いた素子の方が高い素子耐久性を示すことが分かった。これらの結果は、TADF 分子から蛍光分子へのエネルギー移動過程を利用することにより、高効率かつ高耐久性を示す蛍光 OLED の実現が可能であることを実証するものである。

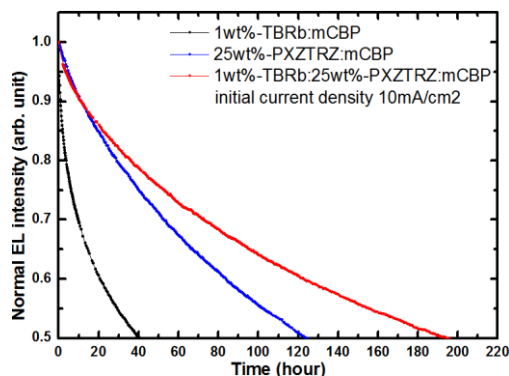


図 1 : 各素子の定電流駆動条件 (10mA/cm²)における輝度減衰特性

【参考文献】

[1] H. Nakanotani, K. Masui, C. Adachi *et. al.*, (submitted)