

遅延蛍光エキサイプレックスのエネルギーギャップエンジニアリング

Energy gap engineering of delayed fluorescence exciplex

九大・工(応用化学)¹・最先端有機光エレクトロニクス研究センター²°平山 雄太¹, 合志 憲一^{1,2}, 安達 千波矢^{1,2}Dept. Appl. Chem.¹ and OPERA², Kyushu Univ., °Y. Hirayama¹, K. Goushi^{1,2}, and C. Adachi^{1,2}

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

【はじめに】 有機 EL 素子の発光層に適切なドナー性分子とアクセプター性分子間で形成される遅延蛍光エキサイプレックスを用いることで、10%を超える外部 EL 量子効率を実現できる¹。更なる外部 EL 量子効率向上のために、発光層のエキサイプレックスの PL 量子収率を高める必要があるが、~100%の PL 量子収率を有するエキサイプレックスを実現することは困難であると考えられる。そこで、本研究では遅延蛍光エキサイプレックスから高い PL 量子収率を有する発光色素へのエネルギー移動を利用した有機 EL 素子を検討した。

【実験】 遅延蛍光エキサイプレックスから発光色素への高効率なエネルギー移動を実現するためには、遅延蛍光エキサイプレックスの発光波長を制御する必要がある。そこで、アクセプター性分子として 8-bis(diphenylphosphoryl)dibenzo[b,d]thiophene (PPT)と様々なドナー性分子間で形成されるエキサイプレックスの光学特性について検討した。

【結果と考察】 Fig. 1(a)に様々なドナー性分子を用いた場合の 50mol%-donor:PPT の共蒸着膜における PL スペクトルの短波長端から見積もったエキサイプレックスのエネルギーとドナー性分子のサイクリックボルタンメトリーから見積もった HOMO レベルの相関を示す。全ての共蒸着膜において、エキサイプレックス発光が観測され、HOMO レベルが深くなるに従いエキサイプレックス発光が短波長化した。HOMO レベルが 5.0eV より低いドナー性分子では遅延蛍光が観測された。Fig. 1(b)にエキサイプレックスと使用したドナー性分子の三重項準位のエネルギー差 (ΔE_{ET})をドナー性分子の HOMO レベルに対してプロットした図を示す。この ΔE_{ET} が 0.1eV 以下となる時に遅延蛍光は観測された。このことから、アクセプター性分子 PPT を用いてワイドエネルギーギャップ遅延発光エキサイプレックスを実現するためには、HOMO レベルが 5.05 eV 付近で高い三重項エネルギーを有するドナー材料が必要であると結論する。

References

1. K. Goushi and C. Adachi, Applied Physics Letters **101**, 023306 (2012).

本研究は、総合科学技術会議により制度設計された最先端研究開発支援プログラムにより、日本学術振興会を通して助成されたものです。

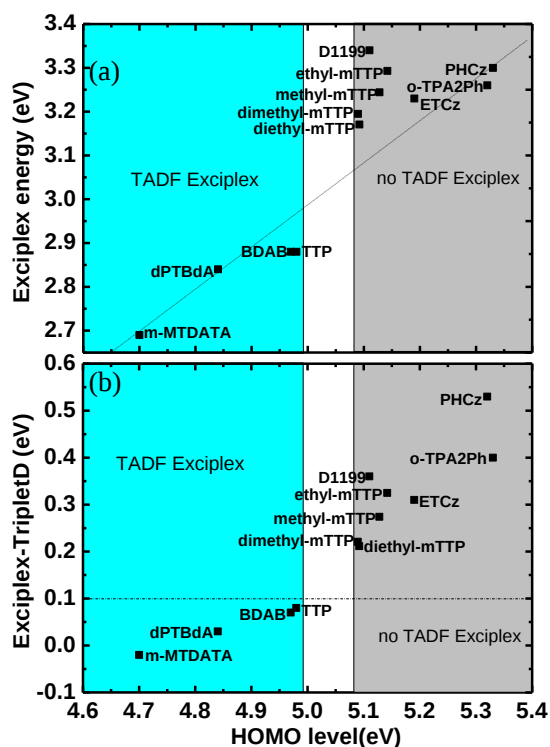


Figure 1: ドナー性分子の HOMO レベルに対する(a) PPT との間で形成されるエキサイプレックスの発光エネルギー依存性、及び(b)エキサイプレックスのエネルギーとドナー性分子の三重項準位のエネルギー差との相関