

エキサイプレックス OLED からの蓄光発光

Long-Persistent Luminescence from Exciplex-based Organic Light-Emitting Diode

湯 晨一^{1,2}, 陣内 和哉^{1,2}, 嘉部 量太^{2,3}, 安達 千波矢^{1,2}

OPERA, Kyushu Univ.¹, JST, ERATO², OIST³,

Shinichi Tan^{1,2}, Kazuya Jinnai^{1,2}, Ryota Kabe^{2,3}, Chihaya Adachi^{1,2}

E-mail: ryota.kabe@oist.jp; adachi@cstf.kyushu-u.ac.jp

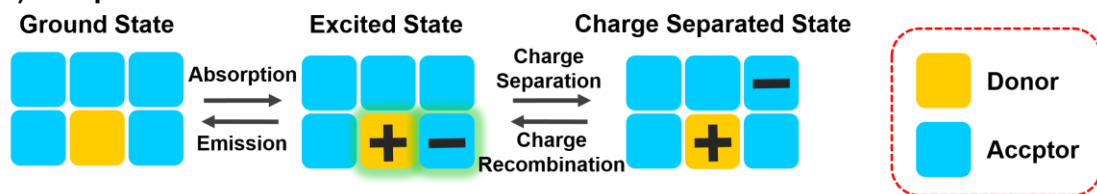
蓄光材料は光吸収後、長時間に渡る発光を示す。近年、有機電子ドナー分子と電子アクセプター分子からなるエキサイプレックスを用いた有機蓄光 (OLPL)^[1] が報告された。その発光メカニズムは光誘起電荷分離と電荷再結合発光を経由していると考えられる (Fig.1a)。一方、有機発光ダイオード (OLED) も電荷再結合発光を利用しており、有機蓄光と同一のエキサイプレックスを発光層に用いた OLED^[2] も報告されている (Fig.1b)。しかしエキサイプレックス OLED からの蓄光発光は報告されておらず、光励起と電流励起時の相関は解明されていない。そこで本研究では、エキサイプレックス OLED において蓄光発光の有無を確認し、光励起と電流励起の相関を解明するために、発光層の膜厚や、ドナーとアクセプターの混合比の影響を検討した。

発光層の膜厚やドナーのドーピング濃度の異なるエキサイプレックス OLED を作製し、電圧印加後の発光減衰挙動を観測した結果、OLED で一般的な発光層膜厚 30 nm のデバイスでは蓄光が観測されなかったのに対し、膜厚 300 nm かつ低ドナー濃度のデバイスでは、蓄光発光に特有のべき乗則に従った発光減衰が確認された。発光層膜厚の増加により電荷を蓄積可能な分子数が増加し、ドナー濃度の低減によって電荷再結合が抑制された結果、電圧印加後の蓄積電荷量が増大し、明確な蓄光発光が観測されたと考えられる。これらの結果より、OLPL は蓄積された電荷に由来すること、光励起と同様に電流励起においても観測されることが明らかとなった。

[1] R. Kabe and C. Adachi, *Nature*, **550**, 384, (2017).

[2] K. Goushi and C. Adachi, *Appl. Phys. Lett.*, **101**, 23306, (2012).

(a) Exciplex-based OLPL



(b) Exciplex-based OLED

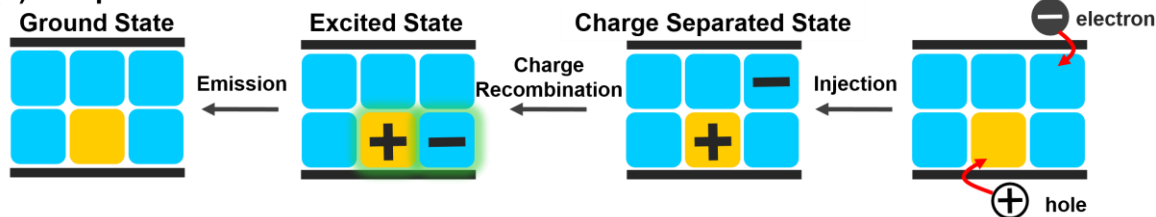


Fig1. Mechanism of OLPL and OLED based on exciplex