

有機 EL 素子界面における蓄積電荷に起因した励起子消光の観測

Observation of exciton quenching due to accumulated charge

at interfaces involved in OLEDs

明大院理工¹ ○二宮 海斗¹, 佐藤 克哉¹, 野口 裕¹

Meiji Univ.¹, °Kaito Ninomiya¹, Katuya Sato¹, Yutaka Noguchi¹

E-mail: ce201036@meiji.ac.jp

【研究背景】積層型有機 EL 素子の界面に蓄積する電荷は、励起子消光や劣化の要因となることが指摘されている。我々はこれまで多くの有機半導体の蒸着膜が自発的配向分極 (SOP) を形成し、その界面に誘起される分極電荷が電荷蓄積を促すことを示してきた[1]。SOP による電荷蓄積は素子の発光しきい値電圧以下で生じ、その蓄積電荷密度は素子駆動時の数十%にも達する。最近、この SOP による電荷蓄積が励起子消光を引き起こし、発光効率低下の一因となることが報告された[2]。本研究では CBP:Ir(ppy)₃ を発光層とした有機 EL 素子のモデル蓄積界面を作製し、蓄積電荷密度と励起子消光の相関について検討した。

【実験及び結果】本研究で作製した素子の構造を Fig. 1 に示す。PMMA を製膜することで ITO 電極側からの電荷注入を防止し、ホール及び電子のいずれかを界面に蓄積させた。Fig. 2 に PL 強度測定のための測定系を示した。励起光波長は 400 nm とした。変位電流評価法 (DCM) より見積った蓄積電荷密度の電圧依存性と、PL 強度の電圧依存性を合わせて、PL 強度の蓄積電荷密度依存性を求めた(Fig. 3)。蓄積電荷の増加に伴い PL 強度が減少していることから、蓄積電荷による励起子消光が起きていると考えられる。電子蓄積とホール蓄積を比較すると、PL 減衰量はホール蓄積においてより顕著であることがわかる。この結果は電子・ホールオンリー素子中における TCTA ホスト中の Ir(ppy)₃ の PL 消光特性と定性的に一致する[3]。

当日の発表では電荷を保持する分子が異なる場合の結果についても議論する。

[1]. Y. Noguchi et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* 58 SF0801 (2019).

[2]. J. S. Bangsund et al., *Sci. Adv.* 6, eabb2659 (2020).

[3]. S. Reineke et al. *Phys. Rev. B* 75, 125328 (2007).

MoO ₃ 1 nm / Al 50 nm	Ca 10 nm / Al 50 nm
NPB 30 nm	B3PYMPM 50 nm
CBP:Ir(ppy) ₃ [8wt%] 10 nm	CBP:Ir(ppy) ₃ [8wt%] 10 nm
PMMA 200 nm	PMMA 200 nm
ITO	ITO
Glass	Glass

Figure 1. Device structure under study.

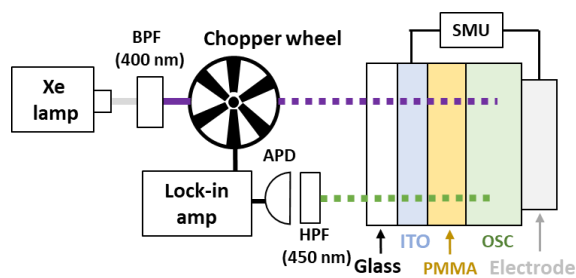


Figure 2. The experimental setup for the PL intensity measurement.

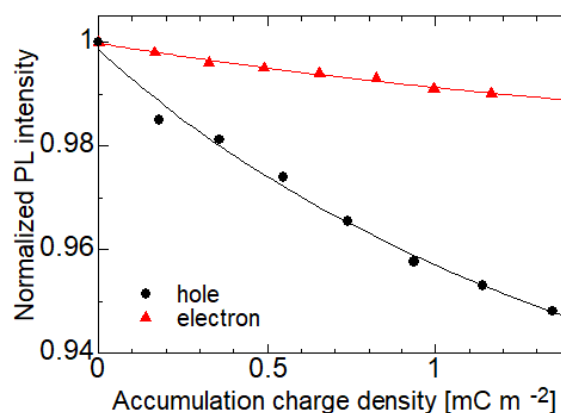


Figure 3. Normalized PL intensity vs. accumulated charge density.