

有機 LED におけるキャリア・励起子生成ダイナミクスの分光観測

Spectroscopic observations of dynamics of carrier injection and
exciton generation in organic light emitting diodes

阪市大院理 ○高橋 崇寛, 鐘本 勝一

Osaka City Univ. ○Takahiro Takahashi, Katsuichi Kanemoto

E-mail: takahiro@sci.osaka-cu.ac.jp

【はじめに】 有機 LED (OLED) は、面発光やフレキシブルという特徴から、次世代ディスプレイ等への応用が期待されている。蛍光 OLED において、その性能を表す外部量子効率 (EQE) は、Singlet 励起子 (SE) の生成比に大きく左右される。一般に、単純なスピン統計から SE の生成比は 25% と予測されるが、近年、その統計予測値を超える素子の例も報告されている。今後さらなる高効率素子の開発を目指すには、励起子間の転換を含めた、素子動作のダイナミクスをモニターする評価技術の開発が求められる。本研究では、素子動作と分光法を融合したデバイス変調 (DM) 分光法を、ポリマーベースの OLED に適用し、素子動作時に発生するキャリアや励起子の直接的な分光観測を試みた。その測定により、キャリア注入から SE 生成、発光に至るまでの励起子生成過程の直接評価を行った。

【実験手法】 測定に用いたのは、ITO/PEDOT:PSS/MEH-PPV/Ca/Al 構造のポリマー蛍光素子である。DM 分光では、室温、真空下で、下端電圧 0 [V]、上端電圧 V_{top} [V] の方形波電圧を素子に印加し、その方形波の変調周波数に同期するプローブ透過光の変化量 ΔT を計測する。この透過光量の変化は、素子動作に伴い発生するキャリアや励起子の光吸収に由来する。1.45 eV における DM 信号及び EL 信号をオシロスコープで同時測定することで、DM 分光及び EL の時間分解測定を行った。

【結果】 $V_{top}=6$ V における、DM 信号と EL 信号の同時時間分解測定の結果をそれぞれ図 1(a),(b) に示す。1.45 eV における DM 信号は、応答速度の異なる 2 成分で構成され、応答の速い順にそれぞれ、キャリアと Triplet 励起子に由来する信号に区別される。キャリア信号と EL 信号の時間応答を比較するため、電圧 ON 付近の信号を拡大したのが図 1(c) である。この図から、キャリア信号は EL 信号より立ち上がり始める時間が早く、また大きな速度定数で立ち上がることがわかる。これらの結果は、用いた分光計測がキャリア注入から SE 生成、発光に至るプロセスを評価できることを示す。詳細については当日発表する。

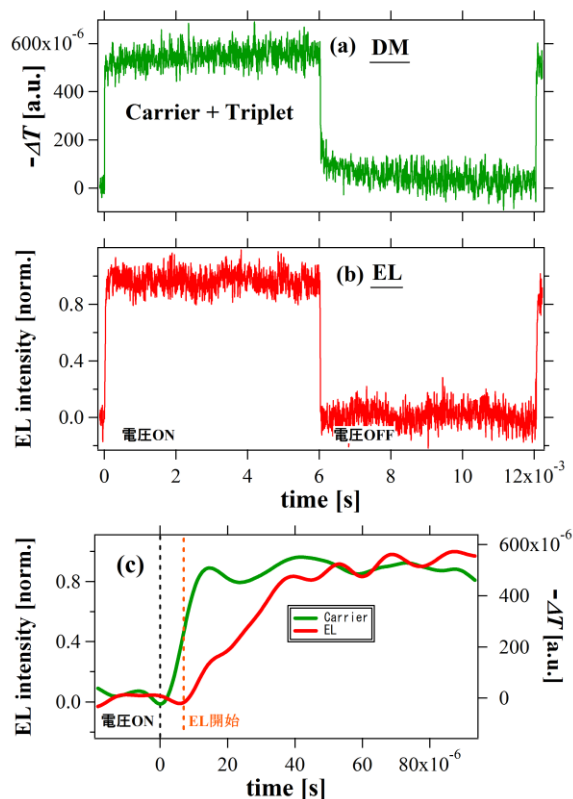


図 1 DM 分光と EL の時間分解信号