19p-E3-11

ポリマー EL 素子における Singlet-Triplet 生成ダイナミクスの分光観測

Spectroscopic observation of generation dynamics of singlet/triplet excitons in polymer 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】　ポリマー EL 素子(PLED)では、実用化に向けて、発光効率をさらに改善することが課題となっている。発光効率は、定常状態における励起子生成比により左右される。一般に、励起子生成比は単純なスピン統計により、Singelt(SE)が 25%、Triplet(TE)が 75%と仮定される。しかし、発光が SE に由来する蛍光材料において、近年 SE の生成比が 25%を超えるという報告がなされている。この結果は、励起子生成が単純な統計では記述できないことを示唆しているが、原因については諸説あり、その生成過程の詳細は依然として不明である。

そこで本研究では、素子動作と分光を組み合わせたデバイス変調(DM)分光法を PLED に適用し、素子動作時に生成される励起子の直接的な分光観測を行った。この測定により、動作中の PLED の励起子の生成ダイナミクス、および相対的な励起子生成比の印加電圧依存性を評価した。

【実験手法】　測定に用いたのは、ITO/PEDOT:PSS/MEH-PPV/Ca/Al 構造の蛍光素子である。DM 分光は、下端電圧 0[V]、上端電圧 V_{high}[V]の方形波電圧を印加した素子にプローブ光を照射し、方形波の変調周波数に同期する透過光の変化量 ΔT を計測することで行った。また、DM 分光と EL 検出を同時に行った。測定は全て室温、真空下で行った。

【結果】　ロックイン計測により得られた DM スペクトルを図 1 に示す。V_{high} は 3V(破線)及び 10V(実線)である。スペクトルは Real 成分と、Real 成分に対して位相が $\pi/2$ 異なる Imaginary 成分をもつ。10V 印加時に Imaginary において現れる 1.45eV ピークは、挿入図に示す通り、長寿命な信号であることが確認され、TE 由来の吸収信号と同定される。この長寿命の信号は 3V 印加時には観測されない。これは、3V 印加時には励起子が生成されないことを表しており、実際に 3V 印加時において EL(SE)が検出されなかったことと対応した。

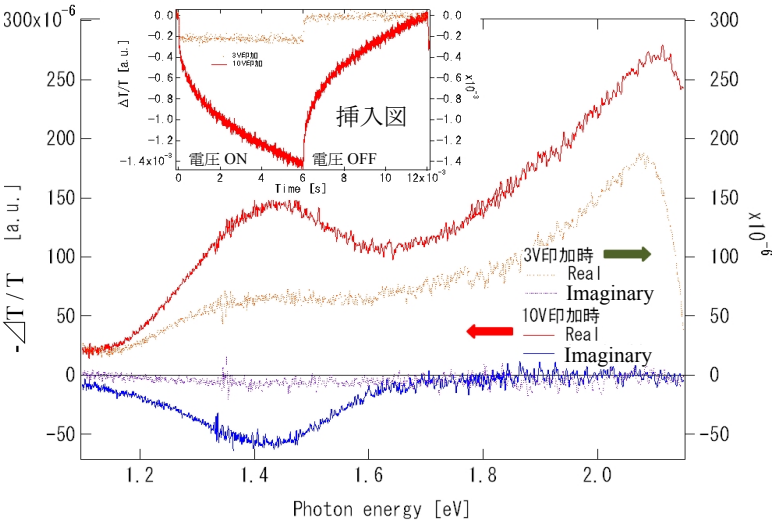

図 1 DM スペクトル。破線:3V 印加時、実線:10V 印加時。挿入図は 1.45eV における DM 信号のダイナミクス。

続いて、励起子生成と電圧の関係を調べるために、EL 及び 1.45eV における DM 信号の同時測定を行い、相対的な励起子生成比の電圧依存性を評価した。その結果、定常状態における励起子生成比が、電圧に依存して変化することがわかった。詳細については当日発表する。

© 2014 年　応用物理学会