# テトラセン誘導体を用いた有機受発光素子の磁場効果の検討

Study on the magnetic field effects of organic light-emitting diodes and organic

photodetectors with tetracene derivatives

<sup>0</sup>梶井 博武<sup>1</sup>、尾山 広隆<sup>1</sup>、田中 慶佑<sup>1</sup>、景山 弘<sup>2</sup>、尾﨑 雅則<sup>1</sup>、大森 裕<sup>1</sup>

### (1. 阪大院工 2. 琉球大)

## <sup>°</sup>Hirotake Kajii<sup>1</sup>, Hirotaka Oyama<sup>1</sup>, Keisuke Tanaka<sup>1</sup>, Hiroshi Kagemaya<sup>2</sup>, Masanori Ozaki<sup>1</sup>,

#### Yutaka Ohmori<sup>1</sup> (1.Osaka Univ. 2. Univ. of the Ryukyus)

#### E-mail: kajii@eei.eng.osaka-u.ac.jp

<u>はじめに</u>有機電子光デバイスにおいて一重項と三重項間の遷移を利用した効率改善が行われて おり、励起状態のダイナミクスの解明が注目されている。励起状態を解析・検討するための1つ の手法として磁場が用いられる。有機受光素子ではバルクヘテロ構造化による特性改善が主流で あるが、近年、積層型有機受光素子の効率改善手法として1つの一重項励起子から2つの三重項 励起子を生成する現象(一重項分裂)の利用が注目を集めている。そこで一重項分裂を起こすテ トラセン誘導体を用いて、受光素子の量子効率改善と磁場効果について検討を行った。また、テ トラセン誘導体を発光ドーパントに用いた有機 EL 素子の磁場効果についても検討を行った。

<u>実験及び検討</u>図1に作製した有機受光素子の構造を示す。素子はITO ガラス基板上にバッファ 層としてフルオレン系材料のTFBをスピンコート法により成膜し、その上に従来の非晶性正孔輸 送材料に比べ一桁高い正孔移動度を有し、素子の低電圧化が期待できるドナー性材料の tris[4-(5-phenylthiophen-2-yl)phenyl]amine (TPTPA)を受光層として用いた。続けて中間層とアクセプ タ性のペリレン誘導体 PDIR-CN2 を真空蒸着法により成膜を行った。有機層成膜後、金属電極と して Mg:Ag/Ag を真空蒸着した。中間層としてテトラセン誘導体の rubrene とその類似化合物 tetra(t-butyl)-rubrene (TBRb)を挿入したものをそれぞれ素子 A、B とした。

中間層の膜厚に依存して量子効率は変化し、中間層の膜厚が10nmの素子AとBの外部量子効率(IPCE)スペクトルを図1に示す。400nmのピークはTPTPAの光吸収により生成した励起子がrubreneもしくはTBRbへエネルギー移動し、PDIR-CN2との界面で解離して得られた。450~550nmのピークはrubreneもしくはTBRb、PDIR-CN2の光吸収により生成した励起子がPDIR-CN2との界面で解離して得られた。素子Aの場合、磁場印加に伴い、光電流の大幅な減少が観測されたが、素子Bの場合は、大幅な減少は見られなかった。(図2)素子Aの場合、磁場印加により一重項分裂が抑制されてことが示唆され、素子Aでは一重項分裂が生じ、素子Bより効率改善がなされた。

一方、rubrene と TBRb をドーパントして用いた ITO/α-NPD/Alq<sub>3</sub>:rubrene or TBRb 8vol%/Alq<sub>3</sub>/LiF /Al/Ag 素子構造の有機 EL 素子においても磁場効果が観測された。駆動中の素子に磁場を印加した際の輝度の変化量である magneto electroluminescence (MEL)は、低磁場で増加し飽和する成分と高磁場領域で減少する成分が生じた。(図 3)減少する成分は、素子の駆動電流密度の増加に伴い、増加したことから、両素子とも三重項-三重項消滅(TTA)の抑制が生じていることが示唆された。

