

2,7-位置換トリフェニレン誘導体の分子配向性とその電子輸送特性

(九大 OPERA¹・保土谷化学工業²) ○富樫和法^{1,2}・安達千波矢¹・横山紀昌²

Molecular orientation and the electronic transport property of 2,7-substituted triphenylene derivative (OPERA, Kyushu Univ.¹, Hodogaya Chemical Co. Ltd.²) ○TOGASHI, Kazunori^{1,2}; ADACHI, Chihaya¹; YOKOYAMA, Norimasa²

Abstract : We designed and synthesized triphenylene derivatives as an electron-transport material having a planar structure and large electron affinity which would be useful for organic light-emitting diodes. Molecular orientation of these materials was also evaluated by ellipsometry measurement. The optical anisotropy was confirmed in the deposited films of these materials. As a result, we confirmed the parallel orientation of the vacuum deposited films on a substrate. Green and blue fluorescent OLEDs were fabricated by using these materials or Alq₃ as ETL. The triphenylene derivatives greatly reduced the driving voltage compared to the conventional Alq₃ based OLEDs.

Keywords : Triphenylene Derivatives; Molecular Orientation; Organic Electroluminescence

【緒言】

これまで、有機 EL の分野において様々な電子輸送材料が開発されてきたが、その電子移動度は正孔輸送材料の正孔移動度と比較して低い。過去に当研究室では、分子配向が電荷移動に大きく影響を与えることを明らかにした。^{1) 2)}本研究では、アモルファス性薄膜を形成する分子の配向を制御することで、高い電子移動度を有する電子輸送材料を分子設計・合成し、それらの化合物の有機 EL 素子における電子輸送特性について評価することを目的とした。

【実験】

平坦な分子構造であることから良好な配向性が期待されるトリフェニレン骨格に、高い平面性及び大きな電子親和性を有するピピリジル基を組み合わせた Fig.1 に示す構造の化合物を合成し、光物性及び熱物性を測定した。これらの化合物の蒸着膜を作製し、AFM で薄膜表面を観察し、分光エリプソメトリーにより分子配向評価を行った。さらに、トリフェニレン誘導体を電子輸送材料として用いた蛍光有機 EL 素子を作製し、その電子輸送特性について代表的な電子輸送材料である Alq₃ と比較した。

【結果と考察】

Bpy-TP1 と TP2 はいずれもガラス転移温度が観測されなかったが、蒸着膜を AFM で観察したところ、ピンホールのない滑らかな表面モルフォロジーを保持していることが確認された。また、分光エリプソメトリーにより、いずれも分子配向性が確認(蒸着膜内の分子が基板に対して平行配向)された。また、Bpy-TP1 と TP2 を電子輸送材料として用いた有機 EL 素子において電流-電圧特性を評価したところ、Fig.2 に示すように Alq₃ を用いた素子と比較して低電圧駆動化が確認された。さらに輝度-電圧特性に関しても改善がみられた。これは、電子輸送材料に分子配向性を付与させたことによる電子移動度及び電子注入特性の改善が理由と考えられる。

- 1) D. Yokoyama, et al., Appl. Phys. Lett., **93**, 173302 (2008)
- 2) D. Yokoyama, et al., Appl. Phys. Lett., **95**, 243303 (2009)

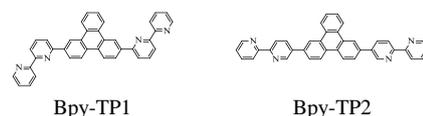


Fig.1 Chemical structures of 2,7-substitute triphenylene derivatives.

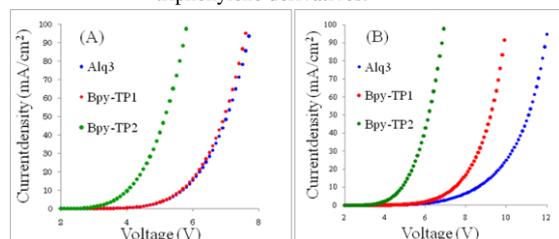


Fig.2 Current-voltage(J-V) characteristics of OLEDs : (A)ITO/ α -NPD(50nm)/Alq₃(20nm)/ETM(30nm)/MgAg/Ag, (B)ITO(100nm)/ α -NPD(60nm)/TBADN:DPAVB5wt%(30nm)/ETM(30nm)/MgAg/Ag.