

デンドリマーホスト-ゲスト系発光層を用いた 有機層全塗布型 TADF 有機 EL 素子 Dendrimer Host-Guest Emitting Layer for TADF OLEDs with Fully Solution-Processed Organic-Layers

東工大化生研¹, JST-ERATO², 九大先導研³

○アルブレヒト 建^{1,2}, 松岡 健一³, 藤田 克彦³, 山元 公寿^{1,2}

Tokyo Inst. Tech.¹, JST-ERATO², Kyushu Univ.³,

○Ken Albrecht^{1,2}, Kenichi Matsuoka², Katsuhiko Fujita², Kimihisa Yamamoto^{1,2}

E-mail: yamamoto@res.titech.ac.jp

カルバゾールデンドリマーはカルバゾールユニットが内層から外層へと誘起的な電子求引基として働くことにより、外層に HOMO、内層に LUMO が局在化したような電子構造を有していることが明らかとなっている (JACS, 2009, 131, 2244)。我々はこのようなポテンシャルの勾配に対してアクセプター分子を内層に結合することで熱活性化遅延蛍光を示すことを報告している (Angew. Chem. Int. Ed. 2015, 54, 5677)。こうしたデンドリマーは有機 EL 素子の塗布型発光層として使用できるだけでなく、電子輸送層まで塗布した有機層全塗布型素子へも適用可能である (Sci. Rep. 2017, 7, 41780)。本報告ではニート膜で TADF 特性を示すデンドリマーの一つである tBuG2TAZ (Fig.1, Chem. Commun. 2017, 53, 2439.) の PLQY 向上を目的にデンドリマーホスト (Fig.1, GnPh, n=世代) にドーブした薄膜を発光層とした有機 EL 素子へと展開したので報告する。

tBuG2TAZ のニート膜の PLQY は 0.44 であるが GnPh に 15%ドーブした薄膜を作製したところ 0.76(G3Ph)と 0.70(G4Ph)へと向上した(緑色発光)。蛍光寿命測定において観測されたナノ秒オーダーとマイクロ秒オーダー成分 (TADF) の解析から無輻射失活が抑制されると共に逆項間交差速度定数(K_{RISC})が増加していることが明らかとなった。ニート膜と比べて GnPh の極性が低いことによって 3CT 準位が上昇し、 3LE 準位との振電相互作用が大きくなったことで K_{RISC} が増加したものと考えられる。このドーブ膜を用いて ITO/PEDOT-PSS/ 15wt% tBuG2TAZ in GnPh /SPPO13(真空蒸着もしくはスピコート)/LiF/Al という構成の塗布型有機 EL 素子を作製して評価した (Fig.2)。電子輸送層まで含めた全ての有機層をスピコートによって製膜した場合に最大外部量子収率 16.1%(G3Ph)を記録した。ホストとゲストの両方が分子量の大きいデンドリマーであるため、SPPO13 の塗布に使用したエタノールへの溶解性が低く有機層全てを塗布製膜できたと考えられる。

【謝辞】本研究の一部は「人・環境と物質をつなぐイノベーション創出ダイナミックアライアンス」特別経費 (文部科学省) の助成を受けて行われた。

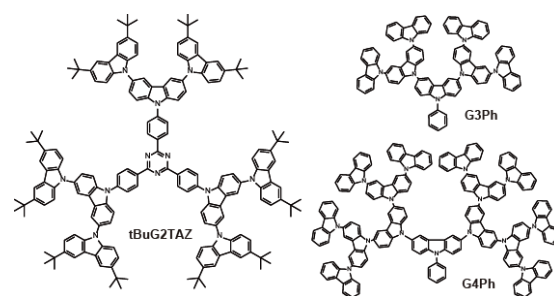


Fig.1 Structure of tBuG2TAZ (TADF emitter), and GnPh (host).

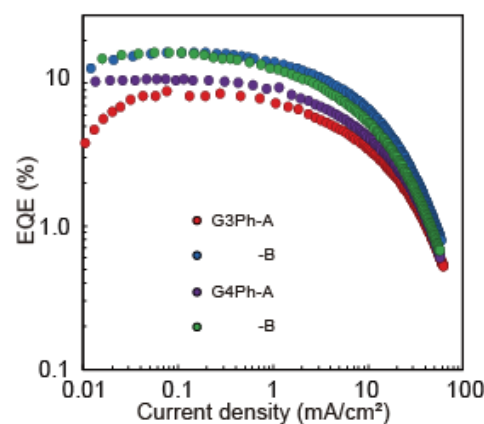


Fig.2 External quantum efficiency-current density characteristics of the OLED device with tBuG2TAZ 15 wt% doped GnPh as emitting layer. The electron-transporting layer (SPPO13) is deposited by vacuum process (-A) and solution process (-B).