

Title	トリアジン誘導体を電子輸送層に有する有機EL素子
Author(s)	高橋, 慧多
Citation	
Issue Date	2011-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/9718">http://hdl.handle.net/10119/9718</a>
Rights	
Description	Supervisor:村田英幸, マテリアルサイエンス研究科, 修士

## トリアジン誘導体を電子輸送層に有する有機 EL 素子

高橋 慧多 (村田研究室)

【はじめに】 トリアジン誘導体は高い電子移動度と大きなエネルギーギャップを有しているために、有機 EL 素子の ETL (electron-transport layer) として用いられている[1]. 本研究では4種類のトリアジン誘導体を ETL として用いた有機 EL 素子を作製し、材料物性 (電子移動度と電子注入障壁) や材料の分子構造が電流密度-電圧特性にどのような影響を及ぼしているのか検討した.

【実験方法】 Glass substrate /ITO anode (150 nm)/MoO<sub>3</sub> (0.75 nm)/ $\alpha$ -NPD (90 nm)/Alq<sub>3</sub> (30 nm)/ETL (40 nm)/LiF (0.5 nm)/Al cathode (100 nm)の構造を持つ有機 EL 素子を真空蒸着により作製した. ETL として Alq<sub>3</sub> 及びトリアジン誘導体 (Fig. 1)を用いた. 素子の電流密度-電圧測定を行った.

【結果と考察】 素子の電流密度-電圧特性を Fig. 2 に示す. TPT を用いたときに最も駆動電圧が低く, DPT, MPT, Alq<sub>3</sub>, NPT の順に高電圧化した. ETL 材料の電子移動度は  $3 \times 10^{-4}$  cm<sup>2</sup>/V s (NPT),  $4 \times 10^{-5}$  cm<sup>2</sup>/V s (MPT),  $2 \times 10^{-5}$  cm<sup>2</sup>/V s (DPT),  $3 \times 10^{-5}$  cm<sup>2</sup>/V s (TPT),  $6 \times 10^{-6}$  cm<sup>2</sup>/V s (Alq<sub>3</sub>)であり, 電子移動度の大きさと駆動電圧の間に相関は見られなかった (Table 1). 一方, 電子注入障壁の大きさ (Al cathode の仕事関数と ETL 材料の LUMO 準位の差)は 0.52 eV (NPT), 0.50 eV (MPT), 0.33 eV (DPT), 0.41 eV (TPT), 0.73 eV (Alq<sub>3</sub>)であり, 電子注入障壁との間にも相関は認められなかった (Table 1). そこで, 材料の分子構造に注目してみると, 側鎖に持つピリジン環の数が增加するほど低駆動電圧化している事がわかった.

ピリジン環の数の増加に伴い低電圧駆動する原因として, ETL の有するピリジン環と LiF (電子注入層)もしくは Al (陰極)が錯体を形成している可能性があると考え, 赤外吸収スペクトルを測定した. その結果, ピリジン環を有するトリアジン誘導体と LiF との共蒸着膜では  $1510 \text{ cm}^{-1}$  にピリジン環と LiF との錯体形成に起因すると考えられる新規の吸収ピークが観測された. この結果から, ピリジン環錯体が生じることで電子注入が容易になり, 駆動電圧が低下したと考察した.

【まとめ】 本研究では4種類のトリアジン誘導体を ETL として用いた時の有機 EL 特性について比較した. その結果, 材料物性 (電子移動度と電子注入障壁)と電流密度-電圧特性の間には明確な相関は認められなかった. 一方, 材料の化学構造 (ピリジン環数)の違いによって電子注入特性が左右されることがわかった. ETL と電極界面においてピリジン環と LiF の間での錯体形成が, 電子注入特性に大きく影響すると考察した.

### 【参考文献】

[1] T. Matsushima, M. Takamori, Y. Miyashita, Y. Honma, T. Tanaka, H. Aihara, H. Murata. *Org. Electron.* **11**, 16 (2010).

【Keywords】 有機 EL、トリアジン誘導体、電子輸送層、材料物性、分子構造

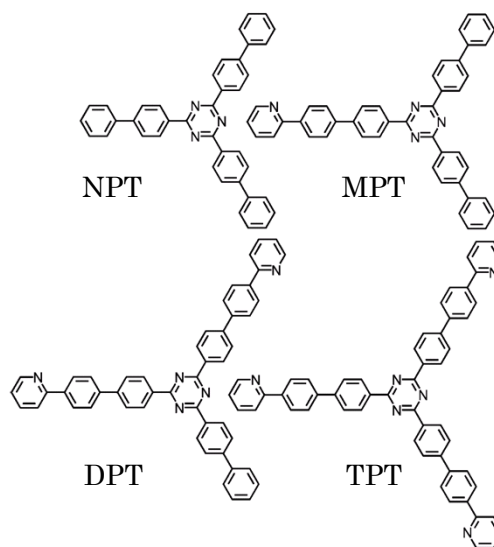


Fig. 1. トリアジン誘導体の分子構造.

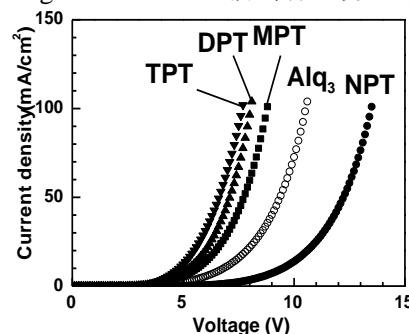


Fig. 2. 有機 EL の電流密度-電圧特性.

Table 1. 駆動電圧と材料物性.

	駆動電圧 (V) (50 mA/cm <sup>2</sup> )	電子移動度 (cm <sup>2</sup> /V s)	電子注入障壁 (eV)	ピリジン環数
NPT	12.33	$3 \times 10^{-4}$	0.52	0
MPT	7.79	$4 \times 10^{-5}$	0.5	1
DPT	7.2	$2 \times 10^{-5}$	0.33	2
TPT	6.57	$3 \times 10^{-5}$	0.41	3