

アダマンチル基が有機 EL 素子寿命に与える影響

Effect of adamantyl substituent on the operational lifetime of OLEDs

東理大学理¹, NHK 技研²○(B)伊藤 寛知¹, 清水 貴央², 深川 弘彦^{1,2}Tokyo Univ. Science¹, NHK Sci. &Tech. Res. Labs²,○H.Ito¹, T.Shimizu², H.Fukagawa^{1,2}

E-mail: 1215009@ed.tus.ac.jp

【序論】近年、三重項励起状態(T_1)から一重項励起状態(S_1)へ逆項間交差(RISC)を利用した熱活性型遅延蛍光(TADF)材料が注目されている[1]。発光材料として TADF 材料の応用が期待されている一方、Donor-Acceptor 型の TADF 材料をリン光素子中の発光層ホスト材料として用いることで、ホストからゲストへ効率的なエネルギー移動が起こり、高効率・長寿命を兼ね備えた素子の実現可能であることが報告されている[2]。今後、青色リン光素子の長寿命化に向けては T_1 エネルギーが大きい TADF 材料が必要になる。近年、TADF 材料のバンドギャップを大きくする分子設計として、アダマンチル基を導入することが報告されている[3]。しかし、アダマンチル基の導入が駆動安定性に及ぼす影響について検証している報告はない[4]。本研究ではリン光ホストに適した TADF 材料として報告されている **2c**[5]とその一部をアダマンチル基に置換した **2c-Ad** をリン光ホスト材料として用い、素子特性・寿命を比較することで、アダマンチル基が素子の駆動安定性に与える影響を検証した。

【実験】今回作製した素子構成を以下に示す。

ITO(100 nm)/Clevios HIL 1.3N(30nm)/ α -NPD(20 nm)/4DBTP3Q(10 nm)/host:Ir(mppy)₃(3 w% 25 nm)/TPBi(35 nm)/LiF(0.8 nm)/Al(100 nm)

ホスト材料のみを変え、特性と寿命を検証した。**2c-Ad** が TADF 材料であることは、ストリークカメラで遅延蛍光を観測することで確認した。また、**2c-Ad** と同様にアダマンチル基を有し、分子構造が比較的似ていながら TADF 材料ではない **Ad-Cz** も比較ホストとして用いた[4]。

【結果】作製した素子の輝度半減寿命 (LT50、～で記載は予想値) を **Fig.1** に示す。**Ad-Cz** をホストに用いた素子に比べ **2c-Ad** の素子では大幅な長寿命化が確認できた。**Ad-Cz** では RISC を介した効率的なエネルギー移動が起こらないのに対し、**2c-Ad** では RISC を介してゲストへの高効率なエネルギー移動が起こり、長寿命化につながったと考えられる[2]。しかし、**2c-Ad** をホストに用いた素子の LT50 は **2c** を用いた素子の LT50 のおよそ 1/100 倍であった。**2c-Ad** をホストに用いた素子では RISC を介した効率的なエネルギー移動が起こっているものの、アダマンチル基を持たない類似 TADF 材料を用いた素子に比べ大幅に寿命が短いことから、この短い寿命は素子駆動によりアダマンチル基が劣化していることに起因していると考えられる。この劣化機構について、電子・正孔のみを流す単電荷デバイスにより電子・正孔に対する **2c** と **2c-Ad** の安定性の違いなどを検証した。これらの結果も含め、詳細は当日報告する。

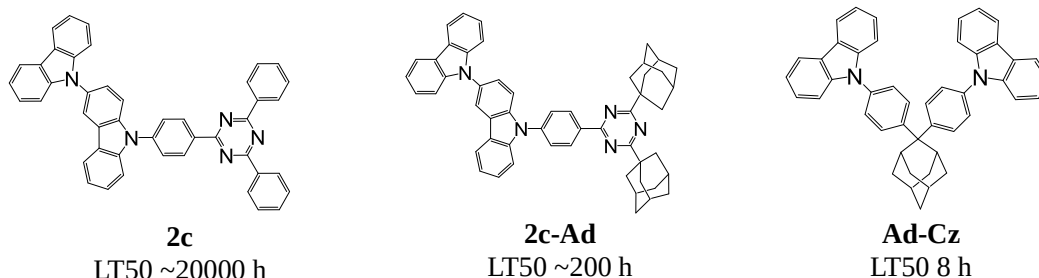


Fig.1 Molecular structure of host materials and the operational lifetime of PHOLEDs using each host

[1]H.Uoyama, *et.al*, *Nature*, **492**,234 (2012).

[2]H.Fukagawa, *et.al*, *Sci, Rep*, **5**, 9855 (2015).

[3]Y.Wada, *Adv. Mater*, **30**, 1705641 (2018).

[4]H.Fukagawa, *Appl. Phys. Lett*, **93**, 133312 (2008).

[5]H.Fukagawa, *Sci. Rep*, **7**,1735 (2017).