

ペロブスカイト系半導体と(チオフェン/フェニレン)コオリゴマーとの ダブルヘテロ構造

Double Heterostructures of Perovskite Semiconductors and Thiophene/Phenylene Co-oligomers

産総研電子光技術¹、奈良先端大物質²

○佐々木史雄¹、棕橋奈穂²、柳久雄²

ESPRIT AIST¹, NAIST²

°Fumio Sasaki¹, Naho Kurahashi², Hisao Yanagi²

E-mail: f-sasaki@aist.go.jp

はじめに: 溶液プロセスで作製可能な電流注入型有機半導体レーザーを実現するために、近年急速に研究が進展しているペロブスカイト系有機半導体での開発を進めている。今回、有機半導体で電流注入型の光増幅が報告されている(チオフェン/フェニレン)コオリゴマー(TPCO)[1]とペロブスカイト系半導体とのダブルヘテロ構造(DHS)を用いた EL 素子特性について報告する。TPCO 系半導体については、蒸着膜を用い、ペロブスカイト系半導体については、単結晶的薄膜が得られる Cast-capping 法[2,3]を用いて EL 素子を作製し、その特性について調べた。

結果と議論: Fig. 1 に EL 素子の作製法と EL 発光像とを示す。パターンニングした ITO 基板上に p 型 TPCO を蒸着し、その上に $\text{CH}(\text{NH}_2)_2\text{Br}(\text{FA})$ と PbBr_2 を 1:1 のモル比で N,N-dimethylformamide (DMF) に溶かして Cast し、予め n 型の TPCO を蒸着した FTO 基板で capping した。ここでは、p 型 TPCO として (2,5-bis(4-biphenyl)thiophene) (BP1T) を、n 型 TPCO として 1,4-bis{5-[4-(trifluoromethyl)phenyl]-thiophen-2-yl} benzene (AC5-CF₃) を用いた。Fig. 2 にこの素子の初期の I-V 特性を示す。以前 FAPbBr_3 単層膜の EL 素子で報告したように[3]、やはり 1 回の I-V 測定ごとに最大電流は減少し、EL 強度も徐々に減少する。EL の継続時間は数分程度で一旦は光らなくなるが、その後、数時間から数ヶ月おくと、再び EL は回復している。イオンの移動により電極ペロブスカイト界面での劣化が、TPCO 層の導入により抑制されたと考えられる。カチオンの過剰導入やサイズの大きなカチオン、或いは各種界面修飾剤などを用いることで、最近では 100 時間を超えるような EL 持続時間も報告されてきており[4]、同様の手法をこの DHS 系にも導入する予定である。

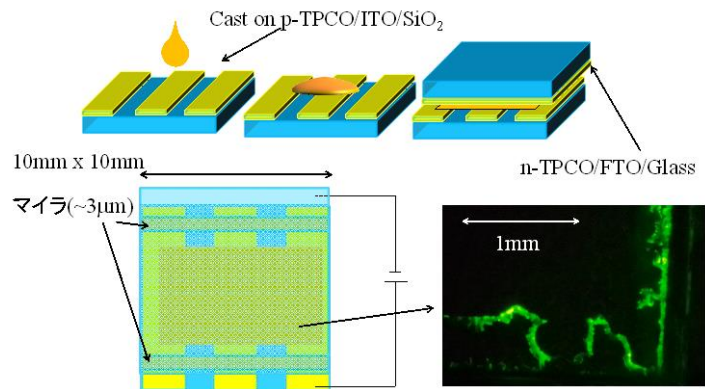


Fig. 1 Schematic drawing of the Cast-capping method for fabricating the EL device and its EL image.

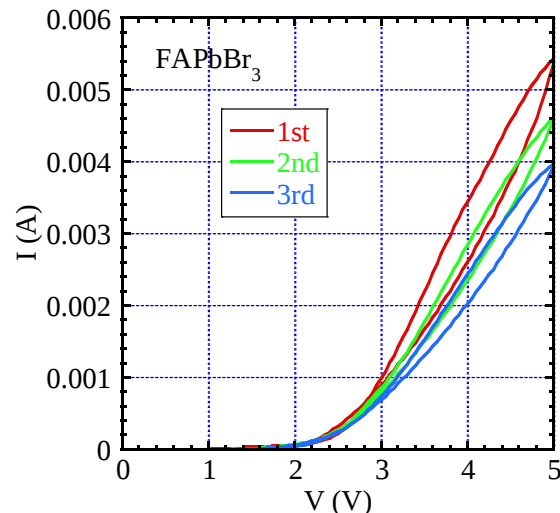


Fig. 2 I-V curves of the BP1T/ FAPbBr_3 /AC5-CF₃ DHS EL device.

[1] 下谷他、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 7a-A203-1 (17).

[2] V. -C. Nguyen et al. APL, **108**, 261105 (16).

[3] F. Sasaki et al. JJAP, **57**, 03EH05 (18).

[4] K. Lin et al. Nature 562, 245 (18).