(チオフェン/フェニレン)コオリゴマーを用いたヘテロ構造の過渡 EL 特性

Transient Electroluminescence Properties of Heterostructures with 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]、高田徳幸[1]、水野斎[2]、柳久雄[2]
ESPRIT AIST[1], NAIST[2]
○Fumio Sasaki[1], Noriyuki Takada[1], Hitoshi Mizuno[2], Hisao Yanagi[2]
E-mail: f-sasaki@aist.go.jp

はじめに:(チオフェン/フェニレン)コオリゴマー(TPCO)単結晶は、発光トランジスタ構造での電流注入発振が報告されるなど[1]、有機半導体レーザーの有力な材料系である。我々は、この系のダブルヘテロ構造(DHS)を蒸着法などで作製し、その EL 素子特性について報告してきた[2]。今回も蒸着膜を用いた EL 素子のパルス駆動特性について報告する。

結果と議論:シアノ系 TPCO の 2,5-bis(4-cyanobiphenylyl-4-yl)thiophene (BP1T-CN)を第 1 層に用いる事で基板上に分子長軸がほぼ横たわって配置され、π 共役系へのキャリア注入特性が良いという事が既に報告されているが[3]、第 1 層目に 1,4-bis{5-[4-(trifluoromethyl)phenyl]-thiophene-2-yl}benzene(AC5-CF_3)を用いた EL 素子でも *J-V* 特性としては遜色の無い素子が得られる事を前回報告した[2]。今回、どちらの n 型 TPCO を用いるのが良いか確認するために、2 つの n 型 TPCO を用いた EL 素子のパルス駆動特性を比較した。図 1,2 に試料 1,2 での結果を示す。試料 1,2 はそれぞれ ITO 基板上に BP1T-CN(200nm)/BP1T(200nm)と BP1T-CN(5nm)/AC5-CF_3(195nm)/BP1T(200nm)を真空蒸着で作製し、最後に陽極となる MoO_3(2nm)/Ag(100nm)をやはり真空蒸着で作製して EL 素子とした。試料 1 では電流密度は印加電圧と共に単調に増加しているが、EL 強度の方はばらつきが大きく、図 1 でも 20V と 24V 印加時での強度がさほど変わらない。一方、試料 2 では、それぞれが単調に増加しており、通常の EL 特性を示している。また、過渡電流応答波形から試料 1 の方は緩和成分が有り、トラップ等の寄与が示唆される。一方、EL 強度はそれぞれ相対値として比較できるように規格化しているが、図からわかるように試料 1 の方が電流密度は半分以下であるにもかかわらず、試料 2 より 4 倍近く明るい事がわかる。これらの事から BP1T-CN 層のキャリアトラップが明るい EL 強度の起源となっている事が示唆される。詳細は当日報告する。

[1]T. Kanagasekaran et al., arXiv:1903.08869.
[2]佐々木他、第 80 回応物秋季学術講演会 19a-C212-1 (19).
[3] S. Dokiya et al., Jpn. J. Appl. Phys. **55**, 03DC13 (16).

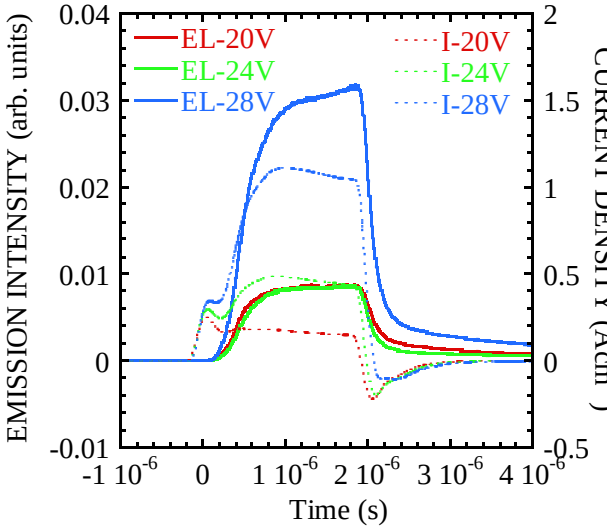

Fig. 1 Transient EL and current density pulses observed in a BP1T-CN/BP1T device.

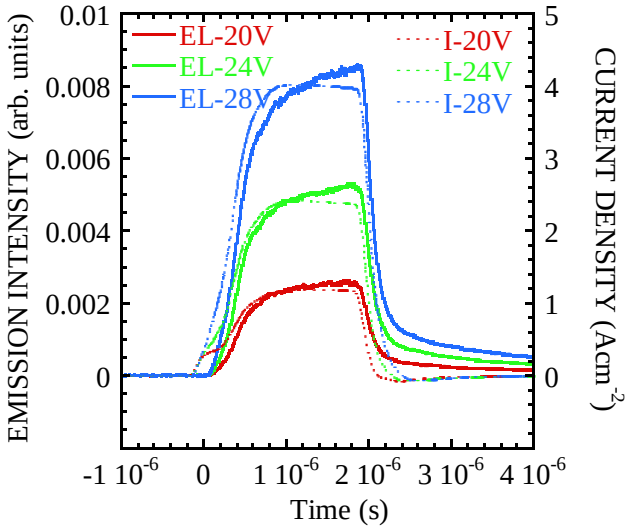

Fig. 2 Transient EL and current density pulses observed in a BP1T-CN/AC5-CF_3/BP1T device.

© 2020年 応用物理学会