

# (チオフェン/フェニレン)コオリゴマー誘導体積層膜を用いた有機 EL 素子

## Organic Electroluminescence Devices

### with Bilayered Thiophene/phenylene Co-oligomer Derivatives

奈良先端大物質<sup>1</sup>, 産総研電子光技術<sup>2</sup>, 京工繊大院工芸<sup>3</sup>

○土器屋翔平<sup>1</sup>, 佐々木史雄<sup>2</sup>, 堀田収<sup>3</sup>, 柳久雄<sup>1</sup>

NAIST<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup>, Kyoto Inst. Technol.<sup>3</sup> ○Shohei Dokiya<sup>1</sup>, Fumio Sasaki<sup>2</sup>, Shu Hotta<sup>3</sup>, Hisao Yanagi<sup>1</sup>

E-mail: dokiya.shohei.df0@ms.naist.jp

【はじめに】 有機 EL の実用化に続く次のステップとして、有機 EL をベースにした有機半導体レーザーへの関心が高まっている。中でも (チオフェン/フェニレン)コオリゴマー (TPCO) は、室温、高密度光励起下での安定なレーザー発振[1]や、発光トランジスタ動作における狭線化発光[2]が報告されており、電流励起有機レーザー材料として期待されている。そこで我々は、p 型に 5,5'-Di(4-biphenyl)-2,2'-bithiophene (BP2T, Fig. 1a)、n 型に BP2T の分子末端に強い電子吸引力のシアノ基を導入した 5,5'-Di(4'-cyanobiphenyl-4-yl)-2,2'-bithiophene (BP2T-CN, Fig. 1b) の蒸着膜を用いた有機 EL の作製に取り組んでいる。今回、BP2T 膜と BP2T-CN 膜の積層順を変えて素子を作製し、その特性評価を行ったので報告する。

【結果と考察】 ITO ガラス基板の上に、BP2T と BP2T-CN をそれぞれ 100nm の厚さで積層順を変えて真空蒸着した後、その上に電極として Al:Li または Au を蒸着することにより、Al:Li/BP2T-CN/BP2T/ITO (A) と Au/BP2T /BP2T-CN/ITO (B) の素子を作製した。Fig. 2、Fig. 3 に両素子の電流 - 電圧特性と発光スペクトルを示す。素子 A では ITO 電極に、素子 B では Au 電極に、それぞれ正電圧を印加したとき電流が流れる整流性を示し、電界発光が観察されたことから、BP2T が p 型、BP2T-CN が n 型として機能していることが確認できた。しかし、両者を比較すると、素子 B の方が素子 A に比べて高い電流値と EL 強度が得られた。X 線構造解析の結果、素子 A では BP2T 膜中の分子が直立しているのに対して、その上に積層した BP2T-CN 膜中では分子が斜立していることがわかった。一方、素子 B では、BP2T 膜中および BP2T-CN 膜中においてどちらも分子が基板に対して寝た配向をとっていることがわかった。両素子とも、再結合発光は BP2T-CN 層で支配的に起こっているが、素子 A では直立配向した BP2T 膜におけるキャリアの注入・移動度効率が低いと考えられる。当日は、各蒸着膜の PL スペクトルや HOMO/LUMO エネルギー準位から、両者の特性の違いについて議論する。

[1] H. Mizuno, et al., *Adv. Mater.* **24**, 5744 (2012).

[2] T. Yamao, et al., *J. Nanosci. Nanotechnol.* **10**, 1017 (2010).

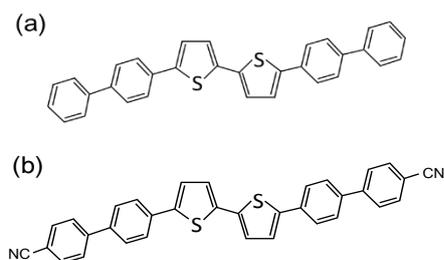


Fig. 1 Molecular structures of BP2T (a) and BP2T-CN (b).

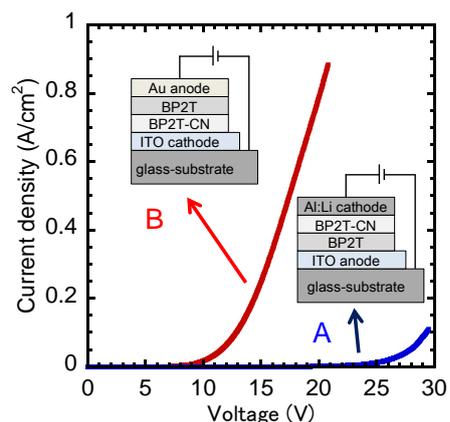


Fig. 2 *I-V* curves of EL devices.

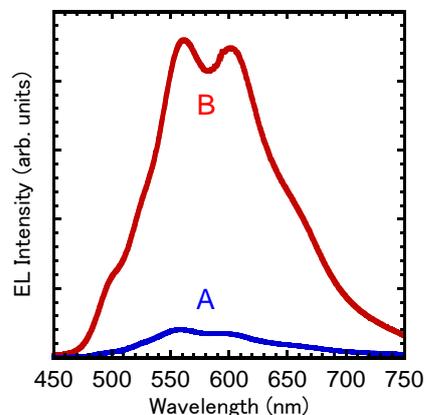


Fig. 3 EL spectra of EL devices.