

Title	イオン液体を用いた電気化学発光セルの作製と評価
Author(s)	河野, 慶
Citation	
Issue Date	2014-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/11946
Rights	
Description	Supervisor:村田英幸, マテリアルサイエンス研究科, 修士

イオン液体を用いた電気化学発光セルの作製と評価

河野 慶 (村田研究室)

【はじめに】

電気化学発光セル(Light-Emitting Electrochemical Cell: LEC)は、正極と負極の間が発光層のみの単層で構成されている。LEC では、印加電圧によりイオンを電極方向に分極させ、局在化させることで素子中に電気二重層が形成され、この電気二重層によって生じた界面電場を利用することで素子の電気抵抗を減少させることができる。このため、有機 EL 素子(Organic Light-Emitting Diode: OLED)に比べて有機層の厚膜化が可能となり、素子製造時の歩留まりを大きく向上させ得ることが期待される。⁽¹⁾⁽²⁾

ここで、電解質として一般に用いられる無機塩を用いた場合、有機材料への分散が乏しく、イオンの分散が十分に行われない。一方、イオン液体には長鎖アルキル基を有するものが存在するため、親油性に優れており、分散性の向上による素子特性のさらなる改善が期待できる。

そこで本研究では、LEC の発光層にイオン液体を添加することにより、素子特性のさらなる向上を試みた。

【実験方法】

本研究では、発光ポリマーとして F8BT と Super yellow(SY)に対してイオン液体 Trihexylteradecyl phosphonium bis(trifluoromethyl sulfonyl) amide を添加した素子について評価した。素子構造を以下に示す。

ITO (100 nm) / F8BT + Ionic liquid (270 nm)/Al(100 nm)

ITO (100 nm) / Super Yellow + Ionic liquid (640 nm)/ Ag(70 nm)

発光層は、スピコート法で成膜した。F8BT の場合には、F8BT のトルエン溶液 (5 wt%)を調整し、F8BT とイオン液体の混合比が 4 : 1 となるようにイオン液体を添加した。SY の場合は、SY のジクロロベンゼン溶液 (1 wt%)に、SY とイオン液体の混合比が 50 : 1 となるようにイオン液体と混合した。電極 Al、Ag は、真空蒸着でそれぞれ 100、70 nm 蒸着した。比較のためにイオン液体を含まない素子についても評価した。

【結果と考察】

Fig.1 に発光ポリマーF8BT (280nm)を用いた素子の電流密度-輝度-電圧特性を示す。イオン液体を含まない F8BT 単層素子の場合、25 V で 0.03 mA/cm^2 の電流密度に留まただけでなく発光は全く観測されなかった。これに対して、イオン液体を添加した素子では、25 V で 120 mA/cm^2 と 3 桁以上の電流密度の向上が観られ、輝度 164 cd/m^2 が得られた。

発光ポリマーSY を用いた素子の結果を Fig. 2 に示す。イオン液体を含まない SY 単層素子の場合、13.5 V で電流密度 200 mA/cm^2 、輝度 49.3 cd/m^2 であった。これに対して、イオン液体を添加した素子では 640nm と厚膜にもかかわらず、3.6 V で同じ電流密度に到達した。さらに輝度は 1266 cd/m^2 を示し、発光効率が大幅に向上することが分かった。また、Fig. 3 に示すように極めて均一な発光も確認した。

結果として、発光層にイオン液体を添加することにより、電流密度と輝度の向上を示した。理由として、イオン液体を添加することにより、発光層内でイオンの偏在が起こり、電荷の注入が向上したことが考えられる。

【参考文献】

- (1) J. D. Slinker et al., *Nature Materials*, **6**, 894-899 (2007)
- (2) J.-H. Shin et. al., *Appl. Phys. Lett.*, **89**, 013509 (2006)

【Keywords】電気化学発光セル,イオン液体

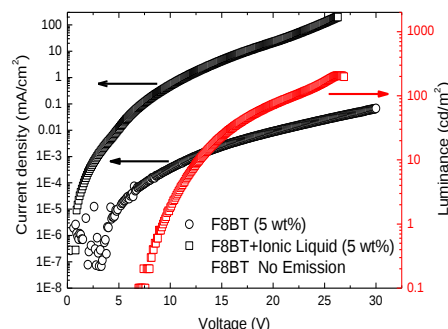


Fig.1. 発光ポリマーF8BTを用いた素子の電流密度-輝度-電圧特性

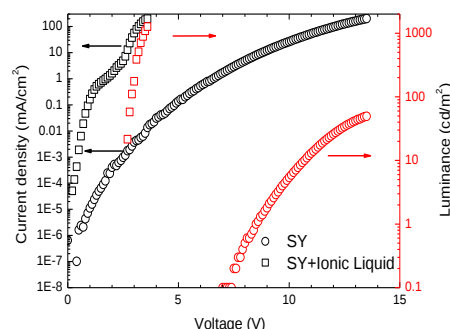


Fig.2. 発光ポリマーSYを用いた素子の電流密度-輝度-電圧特性

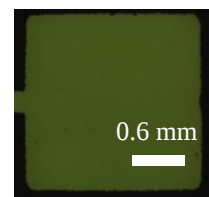


Fig.3. イオン液体を添加した SY 単層素子の発光状態