

## 変位電流と発光強度の同時測定による電気化学発光セルの過渡特性解析

### Transient properties of light-emitting electrochemical cells studied by simultaneous measurement of displacement current and luminance

○野口 裕<sup>1</sup>、日下田 哲也<sup>1</sup>、米川 文広<sup>2</sup> (1. 明治大理工、2. 日本化学工業株式会社)

○Yutaka Noguchi<sup>1</sup>, Tetsuya Higeta<sup>1</sup>, Fumihiko Yonekawa<sup>2</sup> (1. Meiji Univ. 2. NCI)

E-mail: noguchi@meiji.ac.jp

電気化学発光セル (LEC) は電解質を混合した発光性ポリマーを活性層とするデバイスで、主に作製プロセス上の優位性から注目されてきた。LEC は、印加電界および注入キャリアとの相互作用によって素子内の電解質が再分布し、界面電気二重層および p-i-n 接合を形成することで動作すると考えられている [1]。したがって、LEC の動作機構を詳細に理解するためには、電解質とキャリアとの相互作用により刻々と変化する素子の過渡特性を解析する必要がある。本研究では、変位電流評価法 (DCM) を用いて LEC の過渡的な電気特性と発光特性を同時測定し、その動作機構を解析した。

測定対象とした素子は ITO/Super yellow (SY):P<sub>66614</sub>-TFSA (4:1)/Al 構造の縦型 LEC である。発光特性はアバランシェフォトダイオード (APD) によって測定した。DCM 測定では、まず一定電圧を 120 秒間印加することで電気化学ドーピングを促し、その直後から 100 周期分の三角波電圧を印加することで電流および発光強度の過渡的变化を追跡した。三角波の掃引速度は 200 V/s とした。

図 1 は、一定電圧 (2.6 V) 印加後の過渡 DCM 特性 [(a) 電流特性, (b) 発光特性] である。これらの特性は三角波印加開始直後から激しく変化し、100 周期後にはほぼ定常状態に達した。周回が進むにつれて、変位電流値 (蓄積電荷量に相当)、コンダクタンス、発光強度が減少しており、定電圧印加中に形成・保持されていたドーパ状態が、三角波印加中の電荷放出に伴い徐々に解消していく様子を示しているものと考えられる。一方、最初の 20 周期程度までの実電流および発光しきい値電圧の変化は小さく、両電極界面の電気二重層はこの間保たれていると考えられる。

図 1(c) は発光効率 (APD 出力/電流密度) の周回依存性である。周回が進むにつれて発光効率が向上しており、ドーパ状態解消との相関が示唆される。過度なドーピングの進行により、発光領域が制限され蓄積電荷による励起子消光が起きていること、発光領域が電極近傍に偏っていることなどが予想される。

謝辞: 本研究の一部は科学研究費補助金 (15K13293) によって行われました。

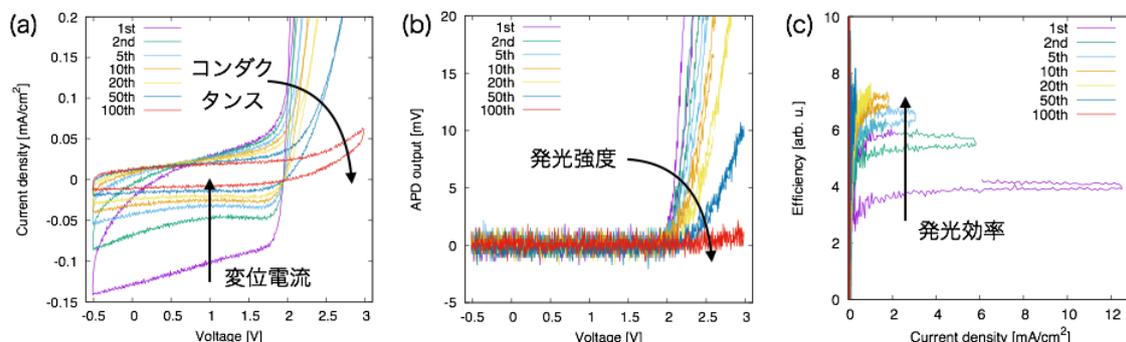


図 1: SY-LEC の過渡 DCM 特性 (2.6 V, 120 s 印加後、200V/s の三角波を 100 周期分印加) (a) 変位電流特性、(b) 発光特性、(c) 発光効率

[1] S. v. Reenen et al., JACS 132, 13776 (2010).