

プラズマ重合法による有機 EL 素子用アントラセン高分子薄膜の 作製と評価

Fabrication and Evaluation of Anthracene Thin Films for OLED using Plasma Polymerization

°竹内 雅人, 佐藤 祐喜, 吉門 進三 (同志社大院理工,)

°Masato Takeuchi, Yuki Sato, Shinzo Yoshikado (Doshisha Univ.)

E-mail: syoshika@mail.doshisha.ac.jp

【はじめに】有機 EL 素子(OLED)は自己発光素子であり, 携帯電話, テレビジョンなどのディスプレイ素子として実用化されている。また, 自己発光性と面発光が可能であることから照明機器への利用も考えられている。OLED の一般的な作製方法として, 有機材料を真空蒸着する方法と有機溶剤に溶解させてスピンコーティング等により塗布する方法がある。いずれの方法も薄膜中のピンホールを無くすことは困難である。本研究では原理的にピンホールが生成されないプラズマを用いた有機モノマガスの重合 (放電重合) により高分子薄膜を基板上に成膜し, OLED を作製することを目的としている。放電重合では, キャリア輸送に必要な伝導路, 特に 2 重結合がプラズマのエネルギーにより破壊されることが多い, 発光強度が弱い, 発光電圧が高い等の欠点があった。この欠点は有機モノマとしてアントラセンを用いることで抑えられることがわかっている。本研究では, さらなる低電圧発光を目的とし, 正孔輸送層をアントラセン重合膜上に成膜した二層型素子を作製し, その特性を評価したので報告する。

【実験方法】アントラセンをアルミナ (SSAS) るつばに投入し, 中真空中でヒータにより加熱しアントラセンの蒸気圧を制御しモノマガスを生成した。スズドープ酸化インジウム (ITO) 透明導電性膜を成膜したガラス基板を放電の電極として用いた。2 枚の電極を水平面に対して垂直にお互いに平行に対向させて設置し, 下方にるつばを設置した。オイルフリーであるスクロールポンプを用いてチャンバ内を十分真空排気した後, モノマガスをチャンバ内に充満させ, 封止状態にした。極板間に 13.56 MHz の高周波電力を印加しアントラセン重合膜を発光層として成膜した。放電条件として, 放電時間を 30, 60, 90, 120 sec と変化させ, 放電電力を 20 W, モノマガス蒸気圧を 10 Pa とし, 極板間隔を 20 mm とした。その上に正孔注入層として MoO_3 を真空蒸着により成膜し, 二層型の有機 EL 素子を作製した。段差計による膜厚測定, 光学顕微鏡による膜表面観察, フォトルミネッセンス (PL) 測定, $J-V$ 特性測定を行った。

【実験結果】放電時間に対する基板中央部の膜厚はほぼ放電時間に正比例して増加し, 放電時間で膜厚の制御が可能である事が示唆された。Fig.1 に成膜した膜の PL の波長依存性を示す。また, 放電時間 30sec で放電重合した膜の表面には凹凸が見られ, この上に MoO_3 を蒸着したところ凹凸が消失した。このことから, MoO_3 を蒸着する際に熱等で凹凸の物質が蒸発した可能性が示唆された。Fig. 2 に放電時間 90 sec で作製した二層型素子の発光の様子を示す。発光は 4 V ~ 5 V 付近の比較的低い印加電圧で見られた。単層型素子では発光が約 19 V で見られたことから MoO_3 薄膜が正孔輸送層として機能し, アントラセン重合膜と Al 電極間のエネルギー障壁を低減させたと考えられる。また, 発光後の電極には一部劣化が見られたが, 単層型素子では, 電極全面に劣化が見られたことから, 繰り返し発光の可能性が示唆された。そこで再度電圧を印加したところ発光はみられた。より発光寿命を延ばすには電極の劣化を抑える必要が示唆された。詳細については講演会当日報告する予定である。

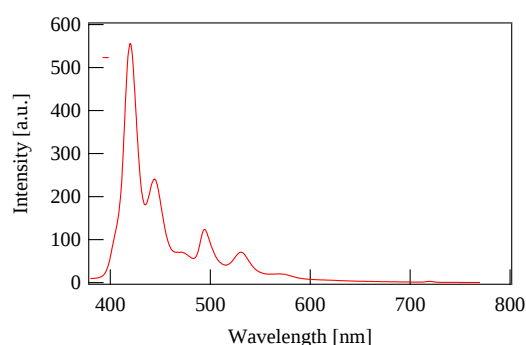


Fig.1 PL-wavelength characteristics.

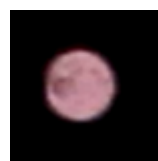


Fig.2 Photograph of electroluminescence.