

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

Fabricating and Evaluating of Anthracene Thin Films for OLED using Plasma Polymerization

同志社大院理工, 野村 友樹, 宮本 勝成, 佐藤 祐喜, 吉門 進三

Doshisha Univ., Tomoki Nomura, Katsunari Miyamoto, Yuki Sato, Shinzo Yoshikado

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のほか, 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, 高分子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ることは困難である。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。これまでに有機モノマとして, ベンゼン, ナフタレン, それらの混合したものを用いてきた。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く, 発光強度が弱く, また発光電圧も高い欠点があった。本研究では 2 重結合の破壊される割合が分子構造上小さいことが予想されるアントラセンを有機モノマとして成膜し, フォトルミネッセンス, エレクトロルミネッセンス等の評価を行った。さらに正孔注入層として 3 酸化モリブデン(MoO_3)を成膜し, 同様の評価を行ったので報告する。

【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。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, 封止状態にして極板間に 13.56 MHz の高周波電力を印加した。放電条件として, 放電時間を 60 sec, 放電電力を 20 W, 極板間隔を 15 mm とし, モノマガス蒸気圧を 10 Pa とした。また ITO 基板上に正孔注入層として MoO_3 を真空蒸着により成膜し, その上に上記と同条件でアントラセン重合膜を成膜した。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, フーリエ赤外分光光度計(FT-IR)による赤外吸収スペクトル測定, エレクトロルミネッセンス(EL)測定を行った。

【実験結果】モノマガス圧力 10 Pa で成膜したとき膜の厚さは, 基板中央部で約 90 nm であった。この膜の赤外吸収スペクトルの結果を Fig.1 に, PL 測定結果を Fig.2 に示す。ベンゼン環の存在を示す赤外線ピークである 1450 cm^{-1} ~ 1600 cm^{-1} , 3050 cm^{-1} がナフタレンのものよりもよりシャープであった。これよりアントラセンのベンゼン環構造が破壊されずに残っていることが示唆された。また Fig.2 よりナフタレンと比較して短い波長 420 nm において発光強度が大きく鋭い PL が確認された。 J - V 特性の測定を行った結果, 約 15 V のバイアス電圧において短時間ではあるが強い強度の発光が確認された。また ITO とアントラセン重合膜との間に MoO_3 を成膜したものは約 11 V で同様の発光が確認され, 駆動電圧の低下が示唆された。詳細は当日発表する予定である。

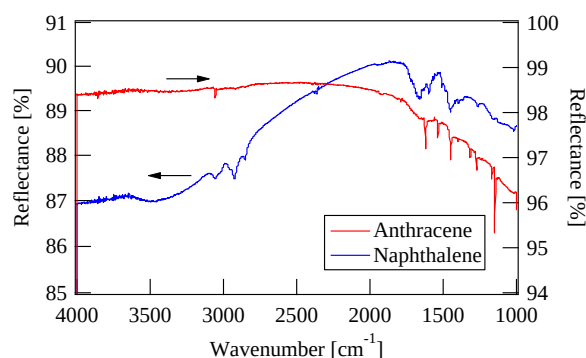


Fig.1 FT-IR spectra of naphthalene and anthracene polymerized thin films.

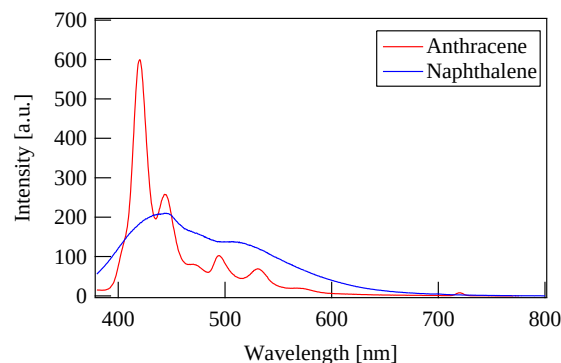


Fig.2 PL spectra of naphthalene and anthracene polymerized thin films.