

T_g 付近での熱処理による MEH-PPV フィルムの移動度増加

Enhancement of Out of-Plane Mobility of MEH-PPV Films: Heat Treatment at T_g

広大 N-BARD¹, 高輝度光科学研究セ², 広大院理³ 加治屋 大介¹, 小金澤 智之², 齋藤 健一^{1,3}

Hiroshima Univ. N-BARD¹, JASRI², Hiroshima Univ. Graduate School of Science³,

Daisuke Kajiya¹, Tomoyuki Koganezawa², Ken-ichi Saitow^{1,3}

E-mail: dkajiya@hiroshima-u.ac.jp

【序】MEH-PPV (図 1a) は発光性高分子の光物性研究で用いられる代表的な π 共役系高分子である。MEH-PPV の薄膜は有機/無機ハイブリッド型太陽電池・LED のホール輸送層や発光層として用いられ、太陽電池や LED では面外方向の電荷移動度がデバイス性能に重要である。本発表では、MEH-PPV 薄膜を熱処理した後の面外方向のホール移動度と膜構造を調べた。その結果、ガラス転移温度 (T_g) 付近で熱処理すると膜構造が均一になり移動度が増加することが明らかとなった。

【実験】MEH-PPV をクロロベンゼンに 10 mg/ml の濃度で溶かしドロップキャスト法で厚さ 2 μm の薄膜を作製した。薄膜を 298 K から 413 K の範囲で 2 時間熱処理し、熱処理後の光伝導、AFM 像、ケルビンプローブフォース顕微鏡像 (KFM), GIXD, 吸収・フォトルミネッセンススペクトルを測定した。

【結果】図 1b に光伝導測定し求めたホール移動度の熱処理温度依存性を示す。298 K から 413 K の範囲で、移動度が 40 倍変化している。特に T_g 付近の 338 K で熱処理した後の移動度が最も大きい。 T_g 付近で熱処理すると、AFM 像より平坦な表面が形成され、KFM 像よりフェルミ準位エネルギーの分布が膜内で均一になり、GIXD の結果より面外方向に π - π スタッキングしたフェイスオン構造をとっていた。一方、図 1b より、高温の 413 K で熱処理すると移動度が最も小さい。413 K の熱処理後の膜構造は、膜中で局所的な凝集・結晶化がおき、表面ラフネスが増大し、フェルミ準位エネルギーが不均一となり、MEH-PPV 側鎖が面外方向を向いたエッジオン構造の割合が増加することが AFM, KFM, GIXD, 吸収, PL の結果より分かった。以上、MEH-PPV 薄膜は T_g 付近の 338 K で熱処理すると膜構造が均一となり移動度が増加し、413 K の高温で熱処理すると不均一化し移動度が減少する[1]。

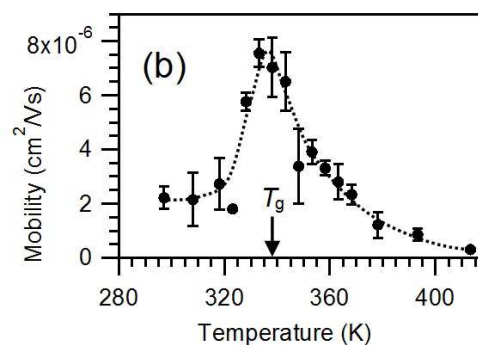
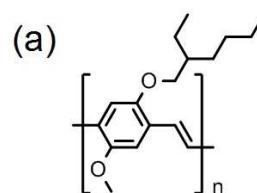


図 1. (a) Poly[2-methoxy-5-(2'-ethylhexyloxy)-1,4-phenylene vinylene] (MEH-PPV), (b) ホール移動度の熱処理温度依存性。

参考文献： [1] D. Kajiya, T. Koganezawa, and K. Saitow, *AIP Adv.* **5**, 127130 (2015).