

低分子アモルファス膜の表面分子拡散—分子構造依存性—

Surface molecular diffusion of amorphous films depending on molecular structure

大阪教育大

○久保田 隼矢, 辻岡 強

Osaka Kyoiku Univ.

°Shunya Kubota, Tsuyoshi Tsujioka

E-mail: tsujioka@cc.osaka-kyoiku.ac.jp

【序論】有機膜表面の状態は有機デバイスの性能に大きく影響する。低分子アモルファス膜の表面における分子拡散はバルク(内部)拡散よりも100万倍移動が速く、ガラス転移点(T_g)の前後において表面拡散係数に変化があることが報告されている¹⁾。本研究では、グレーティング基板表面に形成された、様々な低分子有機材料のアモルファス膜の回折光強度変化による溝埋まり現象を観察することで、表面分子拡散を調べた。その結果、分子構造に依存して溝埋まり速度定数 k に差が生じることが判明したので、以下に報告する。

【実験】グレーティング基板上に、有機材料を真空蒸着し、アモルファス膜サンプルを作成し、レーザー($\lambda=630\text{ nm}$)の、回折光強度の変化を測定した。Fig.1は用いた有機材料の分子構造を示す。Fig.2はチオフェン環を有するジアリールエテン(DAE1, $T_g=32^\circ\text{C}$)に対する回折光強度の変化を示しており、高温保管ほど早くグレーティングの溝埋まり現象が起きて、回折光強度低下が起こる。汎用の有機材料に対して同様の溝埋まり現象を調べ、その速度定数 k を $T-T_g$ (T :保管温度)に対してプロットしたものがFig.3である。

m-MTDATAでは T_g 付近で k が屈曲したが、これは表面拡散モードから、粘性流動モードに変化した事によるものと考えられる。一方、DAE1では、このような屈曲は見られなかった。m-MTDATAのフェニル基は立体障害のために自由回転できないが、DAE1のチオフェン環はそれが可能であり自由度が高く、拡散しやすいのが原因と考えられる。

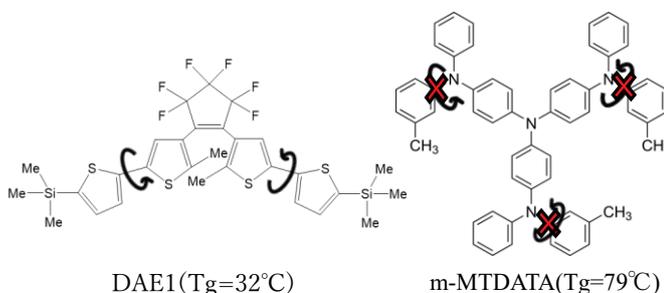


Fig.1 Molecular structure

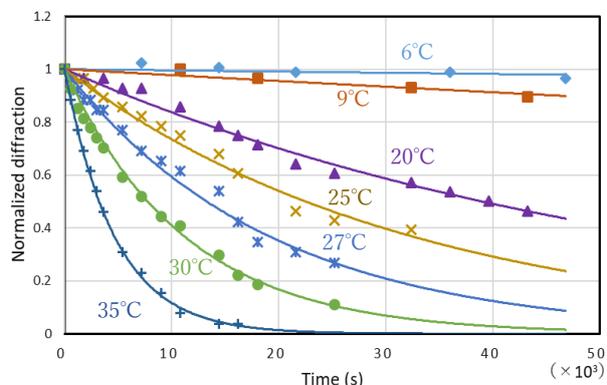


Fig.2 Change of diffraction efficiency

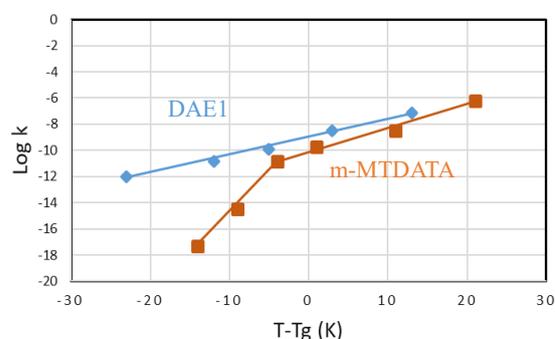


Fig.3 Temperature dependence of decay rate constant

参考文献 1) L. Zhu, and C. W. Brian Phys. Rev. Lett. 106, 256103 (2011)