

# In-situ エリプソメトリーを用いた 有機薄膜のアニール過程における分子の動的挙動解析

## Investigation of Molecular Migration Dynamics

### in Annealing Process by In-Situ Ellipsometry

九大 OPERA<sup>1</sup>, 九大 CFC<sup>2</sup> ◦小簗 剛<sup>1</sup>, 野村 洗子<sup>1</sup>, 八尋 正幸<sup>1</sup>, 安達 千波矢<sup>1,2</sup>

OPERA<sup>1</sup> and CFC<sup>2</sup>, Kyushu Univ.

◦Takeshi Komino<sup>1</sup>, Hiroko Nomura<sup>1</sup>, Masayuki Yahiro<sup>1</sup> and Chihaya Adachi<sup>1,2</sup>

E-mail: komino@opera.kyushu-u.ac.jp

我々は、有機光電子素子の特性向上を目的として、有機アモルファス薄膜における分子配向制御に関する研究を行っている。これまでの研究結果から、棒状および盤状分子からなる蒸着膜の分子配向状態は製膜中の基板温度に依存し、室温で製膜した場合には基板に対して平行配向、高温の場合にはランダム配向の状態をとることが分かっている<sup>1</sup>。後者の場合における分子配向のランダム化は、薄膜における分子のマイグレーションに起因するが、ランダム化が起り始める温度は DSC 測定から得られるガラス転移温度 ( $T_g$ ) よりも低い。この原因を調べるために、In-situ エリプソメトリーを用いて基板加熱時における分子の動的挙動を調べた。

2,7-bis(4'-hexyl-[1,1'-biphenyl]-4-yl)-9,9'-spirobi[fluorene] (BHBPSF, 図 2 挿入図) 薄膜を 50 nm の膜厚で Si(100) 基板上に製膜した後、2 K/min の昇温速度で 353 K まで基板を加熱し、同時に 60° の入射角で分光エリプソメトリーの In-situ 測定を行った。図 1 に基板加熱前後で得られた屈折率と消衰係数のスペクトルを示す。この結果から、BHBPSF 薄膜における分子配向は、基板加熱により平行配向からランダム配向へと変化することが分かる。図 2 には、各時間においてランダム配向している分子の割合を薄膜表面、中央、薄膜/基板界面で調べた結果を示す。DSC 測定から求めた BHBPSF の  $T_g$  は、346 K であり、この温度において薄膜/基板界面で分子配向のランダム化が起こることが分かる。しかしながら、薄膜表面では、300 K 付近でランダム化が起り始めており、薄膜表面における  $T_g$  が、バルクにおける  $T_g$  よりも低いことが明らかになった。さらに、この結果から、蒸着膜の分子配向が  $T_g$  よりも低い基板温度でランダム化されることは、薄膜表面とバルクにおける  $T_g$  の違いに起因することを見出した。

#### 【参考文献】

1. D. Yokoyama et al., *Adv. Funct. Mater.* **20**, 386 (2010).

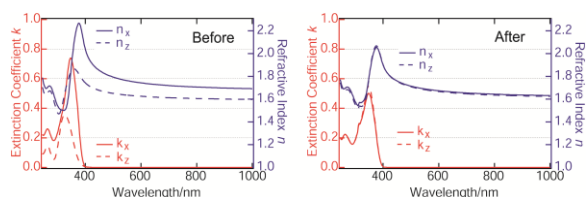


図 1 アニール前後における光学異方性. x, y はそれぞれ基板に対して平行, 法線方向を示す.

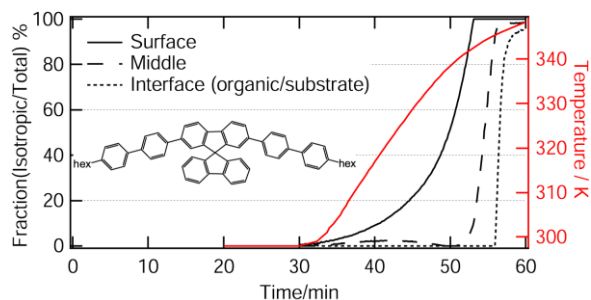


図 2 各時間におけるランダム配向している分子の割合