

## 蒸着重合法を用いた共蒸着ポリイミド薄膜の作製

## Preparation of polyimide thin films by vapor deposition polymerization

農工大院工, ○(M1)山崎 貴俊, 田中 邦明, 白井 博明

Tokyo Univ. Agricul. &amp; Technol., Takatoshi Yamazaki, Kuniaki Tanaka, and Hiroaki Usui.

E-mail: s167497s@st.go.tuat.ac.jp

【緒言】 ポリイミド(PI)は他の有機材料と比較し優れた耐熱性や電氣的・機械的性質を保持しており、その特徴を活かして電子・光学デバイスへの更なる応用が期待される。ドライプロセスである蒸着重合法は、無溶媒で重合反応が可能であることや膜厚の調整が容易であることが利点として挙げられ、nm オーダーの薄膜を作製することが可能である。そこで、本研究では蒸着重合法を用いてPI薄膜を作製することを目的とした。

【実験】 Fig. 1 に示す無水カルボン酸 1,4,5,8-Naphthalenetetracarboxylic dianhydride (NTCDA)とジアミン 5,4'-diamino-2-phenyl benzimidazole (DAPBI)の共蒸着によりポリアミド酸膜を作製した。各モノマーを単独で蒸着し、水晶振動子法により測定した蒸着速度から基板上で等モル量で供給される条件を見積もった結果、各モノマーの加熱温度は NTCDA:300°C、DAPBI:250°Cとされた。これを基準として(a)等モル量条件、(b)NTCDA 過剰条件、(c)DAPBI 過剰条件で Al 基板上に 20 分間の共蒸着を行い、試料を作製した。次に得られた共蒸着膜を窒素雰囲気下で 100°C、200°Cおよび 300°Cのアニール処理を各々1 時間行うことでイミド化させた。これらの膜を IR スペクトル測定および原子間力顕微鏡(AFM)により評価した。

【結果及び考察】 条件(a)で作製した膜の IR スペクトル測定結果を Fig. 2 に示す。共蒸着膜にはアミド酸 C=O 伸縮振動由来のピークが 1778、1739  $\text{cm}^{-1}$ に観測された。これをアニールすると、イミド環 C=O 伸縮振動由来のピークが 1716、1685  $\text{cm}^{-1}$ に、イミド環 C-N 伸縮振動由来のピークが 1346  $\text{cm}^{-1}$ にそれぞれ観測された。以上の測定結果から、本条件により PI が形成されたと分かった。しかしながら、1789、1751  $\text{cm}^{-1}$ において未反応もしくは反応末端の NTCDA の C=O 伸縮振動由来のピークが観測されたことから、NTCDA が過剰に供給されていたことやモノマー同士の反応性が低いことが考えられる。Table 1 に各条件で作製した膜の AFM 測定から求めた表面粗さ  $R_a$ を示す。DAPBI を過剰に供給することで平坦性が向上することがわかった。

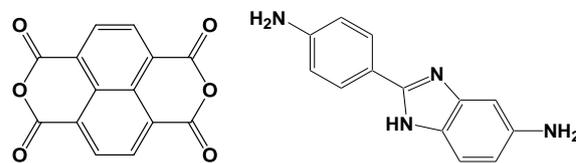


Fig.1 structure of monomers

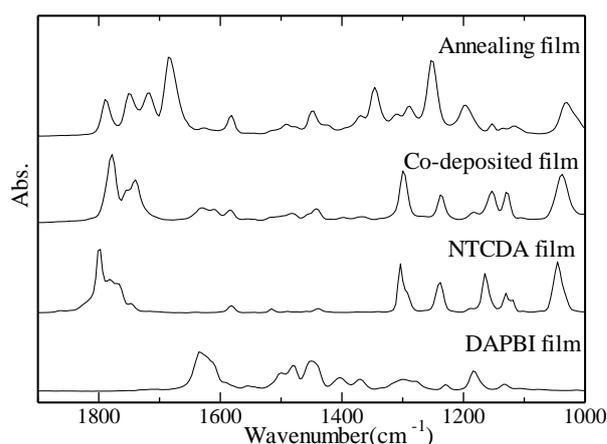


Fig.2 IR spectra of deposited films

Table 1 AFM result of PI films

Sample	(a)	(b)	(c)
$R_a$ (nm)	10.3	14.5	0.5