

ナフタレンジイミド蒸着膜の分子配向

Molecular Orientation of Vapor-Deposited Films Naphthalenediimide Compounds

農工大¹, 新潟大理² 富田 啓輔¹, 藤田 浩士², 臼井 聡², 田中 邦明¹, 臼井 博明¹Tokyo Univ. Agricul. & Technol.¹, Niigata Univ.², Keisuke Tomida¹, Hiroshi Fujita², Satoshi Usui²,Kuniaki Tanaka¹ and Hiroaki Usui¹

【緒言】 ナフタレンジイミド化合物は電子輸送性有機半導体としての可能性が注目されているが溶解性が低く湿式法による製膜が困難である。さらに有機半導体として用いるためには、分子配向も重要となる。そこで本研究では2種類のナフタレンジイミドを合成し、物理蒸着によって薄膜を形成した。

【実験】 1,4,5,8-naphthalene-tetracarboxylic acid dianhydride (NTCDA) と 3-amino-1-propene を *N,N*-dimethyl formamide 中 90°C で 24 時間反応させ、*N,N'*-bis(allyl)-naphthalenediimide (Allyl-NDI) を得た。同様に NTCDA と *p*-vinyl-benzylamine から *N,N'*-bis(styryl)-naphthalenediimide (Sty-NDI) を得た。得られた試料はカラムクロマトグラフィーにより精製した。 1.0×10^{-5} Torr の真空中でるつぼ型蒸発源を用い、Allyl-NDI は 180 °C、Sty-NDI は 270 °C で蒸発させ、Ag を蒸着したガラス表面に基板温度 20 °C で電子アシスト蒸着した。蒸着時の電子照射量は 10 mA とした。得られた膜は X 線回折(XRD)及び AFM によって評価した。

【結果】 Fig. 1 及び 2 に Sty-NDI、Allyl-NDI それぞれの粉末試料と蒸着膜の XRD 回折パターンを示す。蒸着膜は Allyl-NDI では面間隔 1.9 nm、Sty-NDI では面間隔 4.4 nm の回折及びその高次ピークのみ観察された。分子サイズから考察し、いずれの材料でも分子が基板面に立った状態で配向した結晶性薄膜が得られることが分かる。

Fig. 3 に Sty-NDI 蒸着膜の AFM 像を示す。膜厚 175.2 nm に対して平均表面粗さ $R_a = 3.7$ nm であり、多結晶ではあるが表面平坦性に優れた膜を得ることができた。

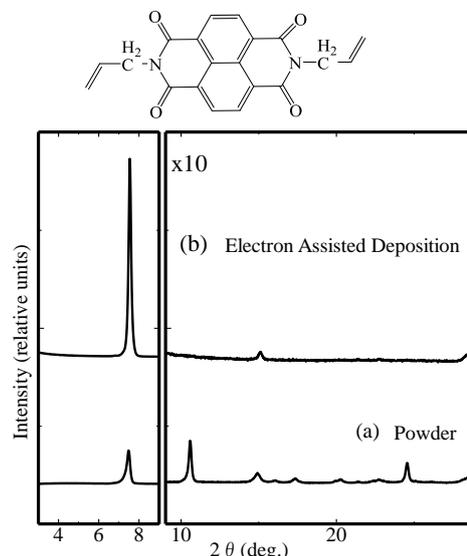


Fig. 1 Structure of Allyl-NDI and XRD patterns of Allyl-NDI (a) and deposited film(b)

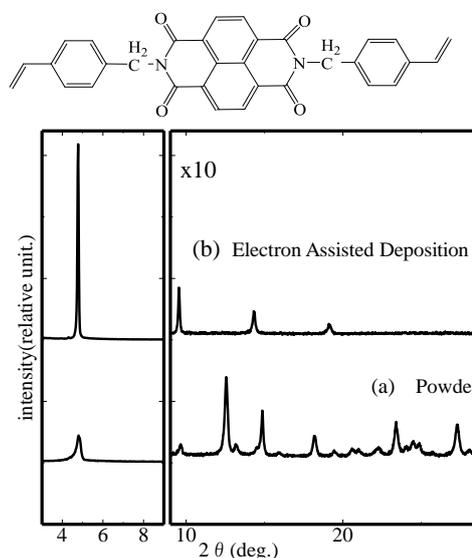


Fig. 2 Structure of Sty-NDI and XRD patterns of Sty-NDI(a) and deposited film(b)

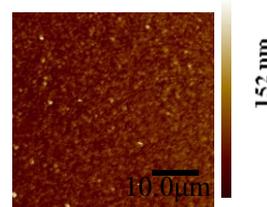


Fig. 3 AFM image of Sty-NDI film