

R1411

ラビング処理したポリイミド薄膜表面の再加熱による構造変化

Structural change at surface of the rubbed polyimide films by reheating

片桐 寛¹, 冨永 哲雄¹, 滝沢 優², 難波 秀利²
Hiroshi Katagiri¹, Tetsuo Tominaga¹, Masaru Takizawa², Hidetoshi Namba²¹JSR 株式会社, ²立命館大学理工学部物理科学科¹JSR Corporation, ²Department of Physical Science, College of Science and Engineering, Ritsumeikan University

X 線吸収端微細構造(NEXAFS)解析により、ラビング処理を施した半芳香族ポリイミド薄膜の分子配向性を調べた。ラビング処理により発現していたポリイミド分子の異方性が再加熱処理を行うことで消失することがわかった。

Surface structure of polyimide films has been investigated using near-edge X-ray fine structure (NEXAFS) in order to study molecular orientation at the surface of rubbed semi-aromatic polyimide films. Molecular orientation of the semi-aromatic polyimide is revealed to be disappeared by reheating process after rubbing.

Keywords: ポリイミド、ラビング、再加熱、X 線吸収端微細構造

背景と研究目的: 液晶ディスプレイでは、ポリイミドが液晶配向膜用高分子材料として広く使用されている。ポリイミドは、テトラカルボン酸二無水物とジアミンの重縮合により得られる、繰り返し単位にイミド結合をもつ高分子の総称で、液晶配向膜用途に様々な構造のポリイミドが実用化されている。

液晶配向膜では、液晶分子を一定方向に配向させるため、膜表面を布で擦るラビング処理を施している。ラビング処理を行うとポリイミド分子がその方向に配向し、それにより液晶分子が配向すると考えられている。前回、全芳香族系のポリイミド膜にラビング処理を施して分子配向させた後、再加熱処理を行うと、分子配向がさらに大きく増大することを報告した(1)。芳香族ポリイミドは高温で焼成すると結晶化することが知られているが、上記の分子配向の変化も結晶化によるものと考

えられる。

今回は、非晶質で且つガラス転移温度が150°C付近にある半芳香族ポリイミド膜を用いて、ラビング処理後再加熱処理を行ったときの分子配向性の変化について、NEXAFSによる構造解析を行った。

実験: 測定試料は、半芳香族ポリイミド前駆体(ポリアミック酸)溶液をITO(Indium Tin Oxide)蒸着ガラス基板上にスピコート法により塗布し、230°Cで熱処理することにより作製した。ラビング処理は、レーヨン製ラビング布を用い回転数1000rpm、ステージ速度30mm/sec、押込み長0.4mmで行った。ラビング処理後230°Cで再加熱処理を施し、再加熱前後の配向変化を調べた。

NEXAFS測定は、立命館大学SRセンターBL-8のNEXAFS測定装置を用いて行った。

C-K吸収端スペクトルは、バイアス電圧150Vの部分電子収量法で測定した。

結果、及び、考察： Fig.1 に再加熱前、Fig.2 に再加熱後のラビング処理した半芳香族ポリイミド膜の NEXAFS スペクトルの入射角依存性を示す。それぞれ、上段はラビング方向と放射光の電場ベクトルが平行な試料配置、下段は同じく垂直な試料配置に対応し、実線は垂直入射、破線は入射角 30 度、点線は入射角 60 度のスペクトルである。

Fig.1 において平行配置では入射角依存性が大きく、垂直配置の入射角依存性が小さいことがわかる。この異方性はポリイミド分子がラビング処理により延伸され分子鎖がラビング方向に配向したことによるものと考えられる。

Fig.2 では、再加熱前の平行配置で見られていた入射角依存性が消失し、垂直配置の入射角依存性と同様に入射角依存性が無くなっていることがわかる。即ち、再加熱前に見られた異方性が完全に消失し、ランダムに配向していることを示す。ラビング処理によりポリイミド分子がラビング方向に一軸配向していたが、ガラス転移温度以上の温度で再加熱されたことで分子が流動してしまい、一軸配向性が失われたと考えられる。

ポリイミド材料の中でも非晶質でガラス転移温度が低い場合は、ラビング処理により発現した分子配向が再加熱により消失することがわかった。

(1) 先端研究基盤共用・プラットフォーム
形成事業 成果報告書 2013 年度 R1305

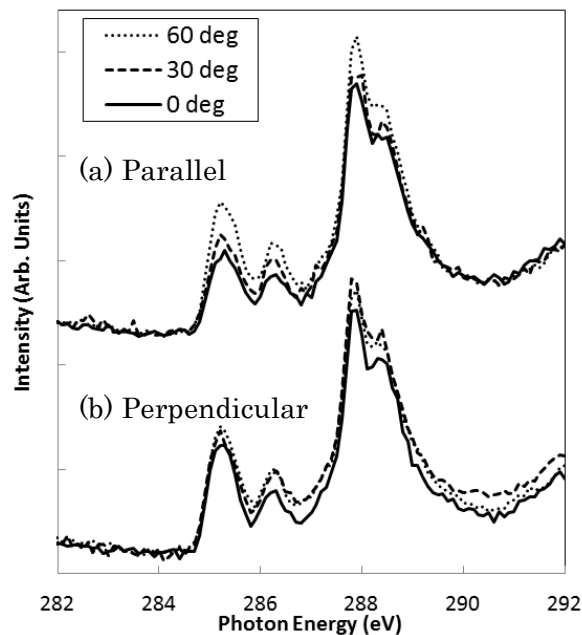


Fig. 1 Observed C K-edge NEXAFS spectra of rubbed polyimide films before reheating.

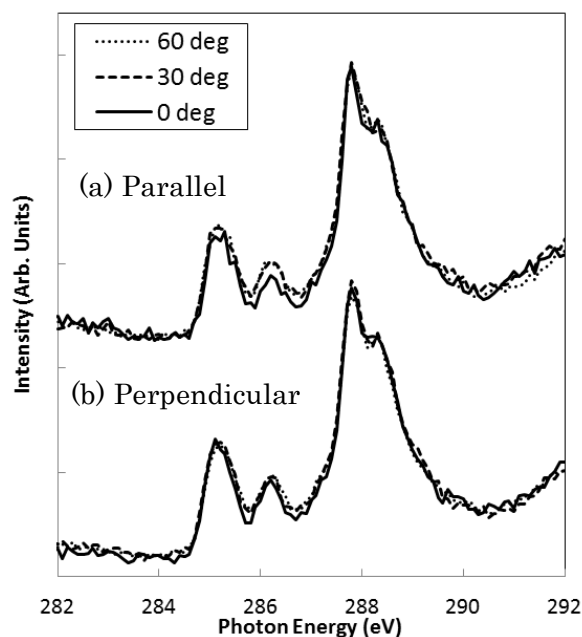


Fig. 2 Observed C K-edge NEXAFS spectra of rubbed polyimide films after reheating.