偏光紫外線アシスト蒸着重合法による高分子薄膜の配向制御

Orientation Control of Polymer Thin films by Polarized UV-assisted Vapor Deposition Polymerization

（静岡大院工） 神谷 正紀，°曇 艶，松原 亮介，久保野 敦史
Grad. Sch. of Eng. Shizuoka Univ., M. Kamiya, Y. Tan, R. Matsubara, A. Kubono
E-mail: kubono.atsushi@shizuoka.ac.jp

［緒言］有機エレクトロニクスに応用可能であるπ共役系高分子は耐熱性、耐溶媒性に優れているものの、不溶不融であるため成膜が困難であることが課題である。真空蒸着法を応用した乾式成膜法である蒸着重合法(Vapor Deposition Polymerization : VDP)によって成膜可能なπ共役系高分子である芳香族ポリアゾメチンは、紫外線照射によって構造異性化が起こるアゾメチン結合を有するため、偏光紫外線による配向制御が可能であると期待される。さらに VDP ではアゾメチン結合が形成される成膜中に紫外線照射が可能であることから、重合反応と配向制御が同時に可能である。そこで本研究では、成膜中の紫外線照射がポリアゾメチン薄膜の配向性に及ぼす影響を評価した。

［実験］試料には芳香族ジアルデヒドモノマーとしてテレフタルアルデヒド(TPA)と芳香族ジアミンモノマーとして 4,4'-ジアミノジフェニルエーテル(ODA)を用いた。基板には石英基板を用い、基板温度を-3℃、蒸発源温度は TPA を 80℃、ODA を 130℃に制御した。水銀キセノンランプ(LIGHTNINGCURE LC8,浜松ホトニクス製,波長 : 200-450 nm, 強度: 4500 mW/cm^2)を用いて、石英窓から偏光子を通して紫外線を基板へ照射しながら 120 分間蒸着を行い、150℃で熱処理を行った。比較試料として、同様の蒸着重合条件で成膜し、成膜後にのみ 120 分間紫外線照射を行った薄膜を作製した。偏光 UV-Vis スペクトル(V-670,JASCO 製)によって薄膜の配向性を評価した。

［結果と考察］Figure 1 に成膜後に紫外線照射を行った薄膜(a)と、成膜中に紫外線照射を行った薄膜(b)における、偏光 UV-Vis スペクトルを示す(図中に記した角度は作製した膜における照射紫外線の偏光方向に対する偏光 UV-Vis スペクトル測定時の照射光の偏光方向を示す)。どちらのスペクトルにおいても 400 nm にポリアゾメチン分子鎖に由来するピークが見られ、ともに吸光度に異方性が確認されたことから、偏光紫外線照射方向に対して垂直方向に配向していると考えられる。ピーク強度の角度依存性を比較すると成膜中に照射した場合の方が大きいことから、ポリアゾメチン分子鎖は成膜中に照射した場合のほうがより配向していると考えられる。このことから、蒸着重合中に紫外線照射を行うことは配向制御に効果的であると考えられ、これは、成膜後の高分子状態ではなく、モノマーやオリゴマー体などの低分子量の状態において配向が制御されたためであると考えられる。

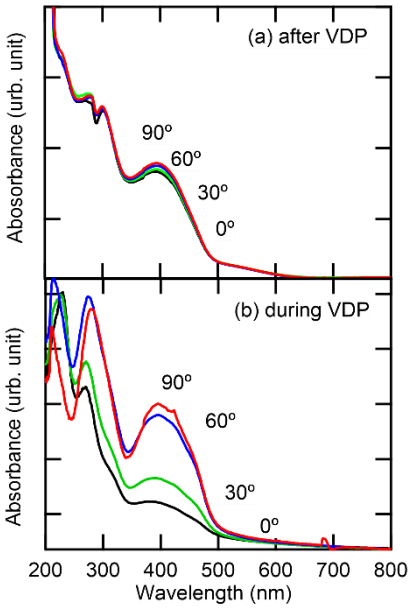

Fig. 1 Polarized UV-Vis spectra.
(a) : Irradiating UV after VDP (2h).
(b) : Irradiating UV during VDP (2h).

© 2018年 応用物理学会