

偏光 UV アシスト蒸着重合法によるポリアゾメチン薄膜成長中の 面内配向の回転制御

Rotational Control of In-plane Orientation during Polyazomethine Thin Film Growth by Polarized- UV-Assisted Vapor Deposition Polymerization

静岡大工¹ 銅仁学院² ○(B)村下 聖佳¹, 曇 艶², 松原 亮介¹, 久保野 敦史¹

Shizuoka Univ.¹, Tongren Univ.², °Seika Murashita¹, Yan Tan², Ryosuke Matsubara¹,

Atsushi Kubono¹

E-mail: kubono.atsushi@shizuoka.ac.jp

【緒言】 共役系高分子薄膜の機能発現や高性能化のためには薄膜内の分子配向を制御することが重要である。我々はこれまでに、真空蒸着法を応用した乾式成膜法である蒸着重合法を用いて、成長中に偏光紫外線を照射しながら成膜を行う偏光 UV アシスト蒸着重合法（偏光 UV アシスト VDP）により、芳香族ポリアゾメチン（PAM）薄膜の面内配向制御が可能であること報告してきた（Y. Tan, et. al., *Appl. Phys. Express*, **12**, 051002 (2019).）。本研究では、薄膜内の三次元的な配向制御を目的として、偏光 UV アシスト VDP による PAM 薄膜の成膜中に照射紫外線の偏光方向を回転させることで、成長の途中で面内配向を変化させた薄膜の作製を目指した。

【実験】 試料はテレフタルアルデヒド（TPA）および 4,4'-ジアミノジフェニルエーテル（ODA）を用いた。基板にはシリコン基板と石英基板を用いた。基板温度を -3°C に制御し、偏光紫外線を照射しながら1時間蒸着後、照射紫外線の偏光方向を -60° 回転させ、さらに1時間蒸着を行った。ここで、偏光角は薄膜上面から見て反時計回りを正とした。PAM 薄膜の配向性は偏光 UV-Vis スペクトルにより評価した。

【結果】 作製した薄膜の偏光 UV-Vis スペクトルより、PAM の分子鎖に由来する吸収ピークが 325 nm 付近に確認された。ピーク強度の偏光角依存性を Fig. 1 に示す（成膜開始時の照射紫外線の偏光方向を 0° に合わせている）。Fig. 1 より偏光角 60° で吸収ピーク強度が最大となることが確認された。偏光 UV アシスト VDP では照射紫外線の偏光方向と垂直な方向に分子鎖が配向するため、照射偏光角が 0° または -60° の単層膜では、偏光 UV-Vis で最大吸収となるのはそれぞれ 90° 、 30° である。このことから、最初の1時間で 90° 方向に主鎖が配向した薄膜が成長し、その後照射紫外線の偏光方向を -60° に切り替えたことで、それ以降は主鎖が 30° 方向に配向した薄膜が成長した積層構造となっていると推測される（Fig. 2）。この結果より、一度高分子化した PAM 薄膜は偏光紫外線照射による再配向が抑制され、成長の途中で照射紫外線の偏光方向を切り替えることで、膜厚方向に段階的に面内配向を制御した PAM 薄膜の作製が可能なが示唆された。

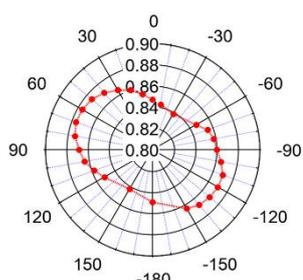
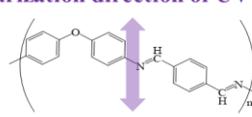


Fig. 1 Polar plot of absorbance at 325 nm.

Polarization direction of UV light



Direction of transition moment

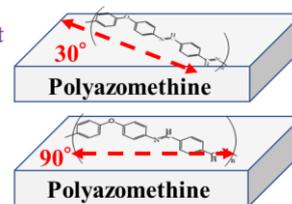


Fig.2 Schematic of orientation in the PAM thin film.