

ヘテロ分子微量蒸着による 光異性化したジアリールエテン薄膜の選択的多孔質化 Selective formation of porous structure by rubrene deposition on isomerized diarylethene films

大阪教大 ○(B)小谷 和馬, 辻岡 強

Osaka Kyoiku Univ., Kazuma Kotani, Tsujioka Tsuyoshi

E-mail: tsujioka@cc.osaka-kyoiku.ac.jp

我々はこれまでにフォトクロミック・ジアリールエテン (DAE) 表面上で表れる金属蒸着選択性とそのエレクトロニクス・フォトリソデバイスへの応用について報告してきた¹⁾³⁾。金属蒸着選択性とは、一部光異性化したジアリールエテン表面に金属を真空蒸着したとき、着色表面には金属が堆積するが消色表面には堆積しないという現象である。この金属蒸着選択性の拡張性のため、DAE 表面上の他の有機分子の挙動について調べている際に、異質分子を極微量蒸着した時に表面が多孔質化するという現象を偶然見出した。

Fig.1 は、用いた DAE の分子構造、及びアモルファス DAE 膜 (膜厚 30 nm) 上にルブレンを極微量 (~2 nm) 真空蒸着したときの AFM 画像である。As depo. では消色膜上と着色膜上共に多孔質が見られた。しかし 12 時間後では、着色膜上では多孔質が維持されたのに対し、消色膜上では膜が平坦化し均一になった。同様の現象はルブレンの代わりに NPB や Alq₃ を DAE 膜上に蒸着した場合にもみられた。これらの結果は DAE 膜の異性化状態に依存した多孔質が生じることを示している。

この多孔質化の原因は、表面で凝集しアイランド化した有機分子と DAE の界面での混合物により局所的な表面張力の差が生じていると考えられる (Fig.2)。Fig.3 は AFM Force-curve 法により DAE 膜と DAE と NPB の混合物の膜の表面硬さ (表面張力) を比較したものである。DAE と NPB の混合によって表面硬さが低下していることがわかる。これは分子間力の変化により表面張力が低下することを示している。一方、消色膜の平坦化は、消色状態のガラス転移点 (T_g) が低いことにより分子が拡散し、均一化することによるものと考えられる。

多孔質材料は、細胞の足場材料として期待されており、この現象はレーザー走査異性化による足場装置の制御に応用できる可能性がある。

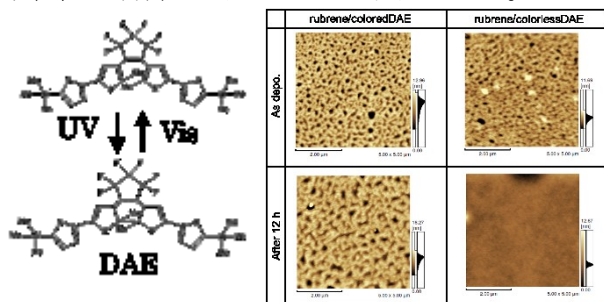


Fig.1 Molecular structures of DAE and AFM images of rubrene / DAE films

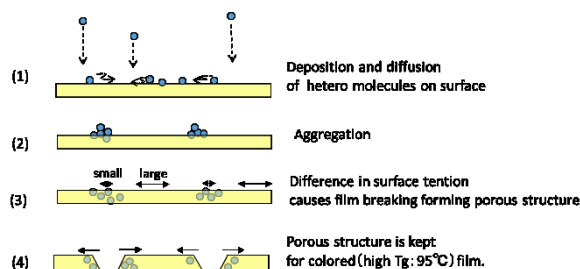


Fig.2 Mechanism

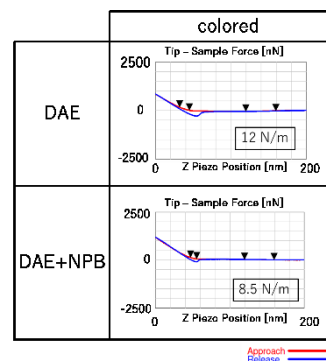


Fig.3 Force curve of DAE and a mixture of DAE and NPB

- 1) T.Tsujioka, *Chem. Rec.* **2016**, 16, 231-248.
- 2) T.Tsujioka, *J. Mater. Chem. C.* **2014**, 2, 221.
- 3) T.Tsujioka, K.Hoshimoto, *Adv. Elrectron. Mater.* **2019**, 5, 1800491