

課題番号 : F-21-HK-0048
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : Al 蒸着による光共振器の作製
 Program Title (English) : Fabrication of an Optical Cavity by the Deposition of Al
 利用者名(日本語) : 佐々木郁人¹⁾, 平井健二²⁾
 Username (English) : I. Sasaki¹⁾, K. Hirai²⁾
 所属名(日本語) : ¹⁾北海道大学工学部, ²⁾北海道大学電子科学研究所
 Affiliation (English) : ¹⁾Faculty of Engineering, Hokkaido University, ²⁾Research Institute for Electronic Science, Hokkaido University
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、光共振器、強結合、光環化反応

1. 概要(Summary)

光による電子遷移を利用して有機分子の環化反応を進行させることが可能である。本研究では光共振器の中に trans-2,5-dimethoxy- β -nitrostyrene (DMNS)を導入し、電子遷移の強結合状態を作り出した。強結合によって、励起子よりもエネルギー的に低い下枝ポラリトン(P-)が出現した。光によって P-へ遷移させることで、低エネルギー光による光環化反応の進行を試みた(Fig.1)。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

真空蒸着装置(サンバック社製 ED-1500R)

【実験方法】

石英板にAlを蒸着し、反射面を作成した。Alの上はポリビニルアルコール(PVA)水溶液をスピコートし、さらにその上にDMNSとポリスチレン(PS)のトルエン溶液をスピコートした。その上に再びPVA水溶液をスピコートし、最後に最上面にAlを蒸着することで、反射面が向かい合った共振器構造の中にDMNSが配置される構造を

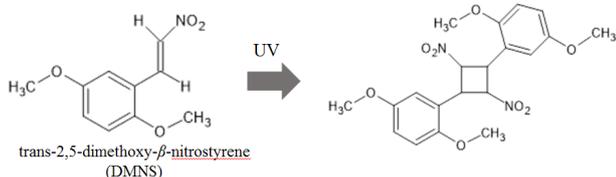


Fig.1 Photocyclization of DMNS

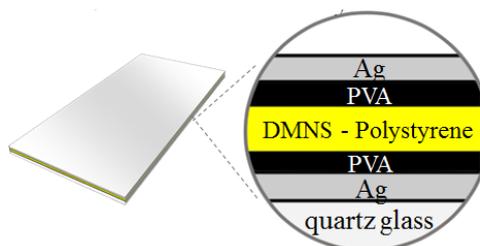


Fig.2 Schematic illustration of DMNS in the optical cavity

作成した(Fig.2)。このDMNSが内部に存在する光共振器にキセノンランプを用いて510nmよりも長波長の光を照射した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

DMNSを光共振器内に入れると、500nm付近に新しいピークが観測された(Fig.3)。これは強結合の結果生じたP-の吸収だと考えられる。

通常、DMNSを含むPSフィルムに可視光を照射しても光環化反応は進行しない。強結合状態のDMNSに光共振器の外部から可視光(510nm~)を照射すると、P-が徐々に短波長シフトすることが確認された。これはラビ分裂エネルギーの減少、つまりDMNSの420nmの吸収が減少していることを示唆しており、可視光照射によって光環化反応が進行していることが予想される。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

I. Sasaki, K. Hirai, H. Uji-i, 22nd RIES-HOKUDAI International Symposium, P030

6. 関連特許(Patent)

なし

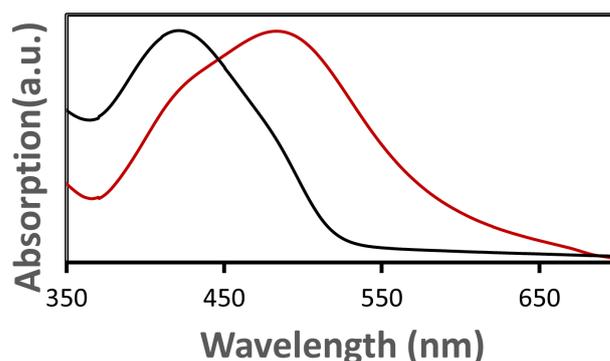


Fig.3 Absorption spectra of DMNS film (black) and DMNS in the optical cavity (red).