

アルミニウムチップ上に調製したジアリールエテン薄膜における 光異性化と結晶化の in-situ 顕微分光イメージング

In-situ Microspectroscopic Imaging for Photoisomerization and Crystallization of Diarylethene Film on Aluminium Chip With Upright-Inverted Microscope

○加登山 太河¹、西村 涼²、當麻 真奈¹、内田 欣吾²、田和 圭子²

(1. 関西学院大理工、2. 龍谷大理工)

○Taiga Kadoyama¹, Ryo Nishimura², Mana Toma¹, Kingo Uchida², Keiko Tawa¹

(1.Kwansei Gakuin Univ., 2.Ryukoku Univ.)

E-mail: ktawa@kwansei.ac.jp

ジアリールエテンは UV 光照射で閉環体へ光異性化し、可視光照射により開環体へ光開環が起こるフォトクロミック分子である(Fig.1)¹⁾。本研究では、入射光を基板界面に結合して増強電場を与えることができるプラズモニックチップ(金属でコーティングした周期構造基板)上にジアリールエテン薄膜を調製し、局所的な光異性化及び結晶化を誘起することを狙う。そこで、プラズモニックチップとして UV 光の波長領域で電場増強するアルミニウムチップを用い、正倒立顕微鏡下で落射光・透過光・プラズモン場による光照射を行いながら、顕微分光とイメージングの同時計測を行ったので報告する。

光硬化性樹脂を用いたナノインプリント法によりピッチ幅 400nm、溝深さ 25nm のグレーティング構造を作製したガラス基板に、チタン、アルミニウムの順に金属を成膜し、膜厚およそ 40nm のアルミニウムチップとした。ジアリールエテン濃度 0.05M のエタノール溶液を調製し、超音波を 10 分間かけた後、10 μ L を基板の上に滴下し、ジアリールエテン薄膜を作製した。これに UV 光を照射し半日以上静置した後、可視光照射を行うという一連のプロセスを顕微分光イメージング

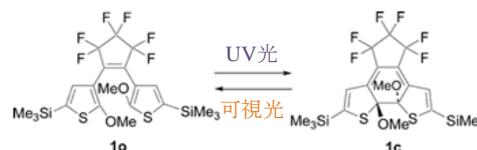


Fig.1 ジアリールエテンの光異性化

システムで観察した。本実験は全て室温暗所下で行った。顕微鏡にはキセノンランプとハロゲンランプを装備し、照射にはキセノンランプ(UV 光: 波長 360nm-370nm のバンドパスフィルター、可視光: 波長 500nm 以上の透過フィルター)を用い、観察にはハロゲンランプ(波長 500nm 以上の透過フィルター)を用いた。結果を Fig.2 に示す。閉環体では、波長 600nm 付近に吸収ピーク²⁾が見られるが、UV 照射後すぐの吸収スペクトル(Fig.2d)から光閉環したことが示された。明視野像(Fig.2b)から数時間後に結晶化が起こることもわかった。さらに可視光照射による結晶の消失も確認できた。当日は、ジアリールエテン膜に対する光応答過程のプラズモン場の効果についても議論する。

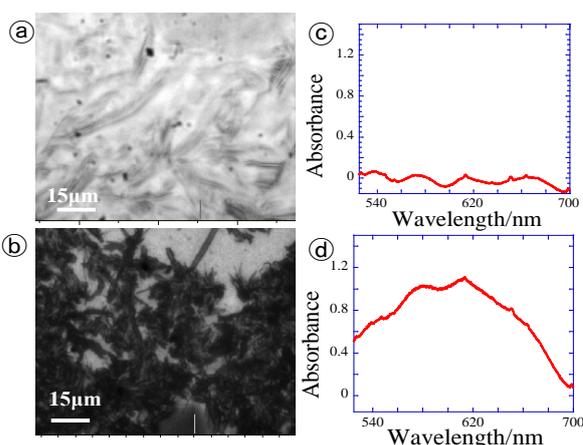


Fig.2 Al 基板上的のジアリールエテン膜の 20 分間 UV 光照射の a)前、b)18 時間後の明視野像及び、UV 光照射の c)前、d)直後のジアリールエテン膜内の吸収スペクトル。

[謝辞] 光硬化性樹脂を提供して頂いた東洋合成工業に感謝します。

[文献] 1) M.Irie, et al., *Chem. Rev.* 2014, 114, 12174-12277.

2) K.Uchida, et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* 2010, 49, 5942-5944.