

分子配向ビスアゾ色素J会合体薄膜における超長波長シフト

Enormous red shift in molecularly-oriented bisazo dye J-aggregates films

理研 RAP¹, 横国大院環情², 理研 CSRS³, ASET 住友化学研⁴, 福島高専⁵, 東大院薬⁶

[○]青山 哲也¹, 余 健², 村中 厚哉³, 石飛 昌光⁴, 梅澤 洋史⁵, 松本 真哉^{1,2}

内山 真伸^{3,6}, 山形 豊¹, 田中 利彦⁵

RIKEN RAP¹, Yokohama Nat. Univ.², RIKEN CSRS³, ASET Sumitomo Chemical Lab.⁴,

Nat. Inst. Tech., Fukushima College⁵, Univ. of Tokyo⁶

°Tetsuya Aoyama¹, Jian Yu², Atsuya Muranaka³, Masamitsu Ishitobi⁴, Hirohito Umezawa⁵,

Shinya Matsumoto^{1,2}, Masanobu Uchiyama^{3,6}, Yutaka Yamagata¹, Toshihiko Tanaka⁵

E-mail: taoyama@riken.jp

【はじめに】我々は、赤色から近赤外線を吸収する J 会合体色素の分子配向膜について研究を行ってきた^[1-5]。Fig.1 に示すビスアゾ色素は J 会合体を形成する分子としては珍しく非イオン性であるため、真空蒸着による成膜が容易である。今回、高速蒸着により非常に大きな長波長シフトが起き、波長 1000 nm を超える近赤外線を吸収する分子配向薄膜が得られたので報告する。

【実験】 ガラス基板に真空蒸着したポリテトラフルオロエチレン(PTFE)をラビングして配向膜を作製し、その上にビスアゾ色素を速度 60 Å/s で高速蒸着した。直線偏光がラビング方向に平行または垂直となる偏光吸収スペクトルを測定した。また、近赤外線に対応した対物レンズとカメラを用いて偏光顕微鏡(POM)観察を行った。

【結果】ビスアゾ色素は、溶液状態では波長 490 nm を吸収するのに対し、高速蒸着膜は平行直線偏光で波長 594 nm を吸収し、13 および 105 日後には、それぞれ波長 960 nm および 1060 nm に吸収ピークが観測された(Fig.1)。すなわち、570 nm にも及ぶ超長波長シフトが起きた。また、垂直偏光での新たな吸収は 105 日後で波長 414 nm にピークがあった。POM 観察では、グレインが次第に大きくなり、その周辺部に平行偏光(Fig.2)および垂直偏光の新たな吸収を生じさせる領域が確認された。すなわち、経時変化で形成されたグレイン周辺部の会合体が超長波長シフトの要因であることが分かった。

【謝辞】本研究の一部は JSPS 科研費 JP18K04930, JP17K04996 の助成を受けて実施した。

[1] *Chem. Lett.*, **47**, 55 (2018). [2] *Langmuir*, **32**, 4710 (2016). [3] *Chem. Lett.*, **44**, 462 (2015). [4] *RSC Adv.*, **4**, 36729 (2014). [5] *J. Phys. Chem. C*, **115**, 19598 (2011).

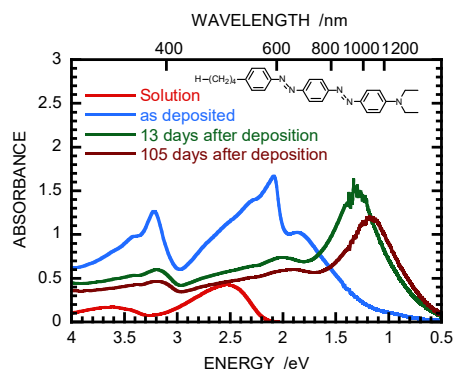


Fig. 1 Polarized absorption spectra of a bisazo dye (inset) film.

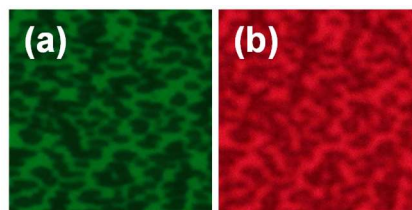


Fig. 2 Polarized optical microscope images obtained by 520 (a) or 818 (b) nm-monochromated light on the film 344 days after deposition. The image size is $20\ \mu\text{m} \times 20\ \mu\text{m}$.