ブロック共重合体水面膜を利用した メロシアニン色素 J 会合体の作製

Preparation of a Merocyanine J-Aggregate via Block Copolymer–Hybridized Self-Assembly

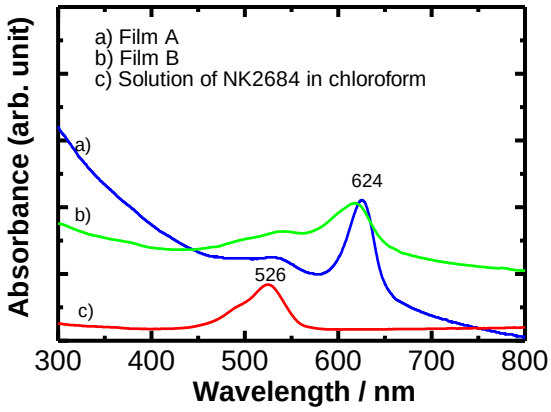
兵庫県立工業技術センター　°石原 マリ
Hyogo Prefectural Institute of Technology
E-mail: mari@hyogo-kg.jp

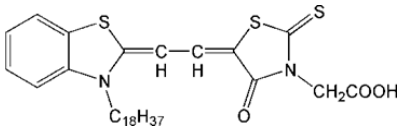
【緒　言】有機色素分子などが複数個会合し一次元鎖状に自己組織化した J 会合体は優れた色純度や高速の非線形光学応答などを示すことから、有望な光学材料の一つとして注目されている。高精細ディスプレイ用光学フィルターや全光学的光スイッチなどへの応用の観点から、有機色素 J 会合体のさらなる色純度の向上は重要な課題であり、これに関する研究が行われている。

ブロック共重合体は同じブロック同士が自己組織的に集合して特有の構造を形成することが知られている。この構造制御によるナノパターン形成や他物質をパターン化するためのテンプレートへの応用に関する研究がなされている [1)]。本研究では、有機色素 J 会合体の色純度向上を目指して、自己組織的に形成されるブロック共重合体の集合構造を利用するとともに高配向な高分子薄膜形成方法として報告されている浮遊薄膜転写法 [2)] を用い、有機色素 J 会合体の作製を試みた。

【実験方法】ブロック共重合体として poly(styrene-*block*-4-vinylpyridine) (PS-P4VP)および PS-P4VP との分子間相互作用が期待されるメロシアニン色素 (NK2684)をそれぞれクロロホルムに溶解後混合し、浮遊薄膜転写法により種々の作製条件で水面膜を形成させ、基板に写し取って PS-P4VP および NK2684 を含む薄膜（PS-P4VP/NK2684 薄膜）を得た。NK2684 J 会合体は紫色～青色を呈する [3)]ことから、作製した PS-P4VP/NK2684 薄膜のうち NK2684 J 会合体形成の可能性がある紫色～青色を示すものを選別し、PS-P4VP および NK2684 の集合構造を走査プローブ顕微鏡による観察や各種スペクトルにより調べた。

【結果と考察】作製した PS-P4VP/NK2684 薄膜 (Film A および Film B)の紫外可視吸収スペクトル (Fig. 1)において、NK2684 単量体に基づく吸収バンド (526 nm 付近)より約 98 nm 長波長シフトして 624 nm 付近に J 会合体に基づく吸収バンドが観測され、NK2684 J 会合体の形成が明らかとなった。Film A における NK2684 J 会合体に基づく吸収バンド幅は Film B の場合と比較して小さく、NK2684 J 会合体の色純度の尺度である吸収バンド幅は、薄膜作製に用いる PS-P4VP 溶液の濃度に依存することがわかった。このように、NK2684 とともに PS-P4VP を用い浮遊薄膜転写法により得た PS-P4VP/NK2684 薄膜において NK2684 J 会合体を形成させることができた。





NK2684

Fig. 1　UV-Vis spectra of PS-P4VP/NK2684 thin films prepared by using chloroform solution of PS-P4VP with the concentrations of a) 0.1 wt% (Film A) and b) 0.01 wt% (Film B) and c) a solution of NK2684 in chloroform (2.0×10^{-5} M).

1) S. Nagano, Y. Matsushita, Y. Ohnuma, S. Shinma, T. Seki, *Langmuir*, **22**, 5233(2006).
2) T. Morita, V. Singh, S. Nagamatsu, S. Oku, W. Takashima, K. Kaneto, *Appl. Phys. Express*, **2**, 111502(2009).
3) N. Kato, J. Prime, K. Katagiri, F. Caruso, *Langmuir*, **20**, 5718(2004).

© 2018年 応用物理学会