

電子受容性分子の添加による液晶/有機蛍光体混合膜の蛍光特性評価

Doping Effect of Electron Acceptor Molecules to Mixture Composed of Liquid Crystal and

Fluorescence Organic Dye on Fluorescence Characteristics

長岡技科大 ○(B)黒河内 嵩大, 柴田 陽生, 木村 宗弘

Nagaoka Univ. of Tech. Takahiro Kurokochi, Yosei Shibata, Munehiro Kimura

E-mail: s211033@stn.nagaokaut.ac.jp

[背景] 葉緑素の構成分子クロロフィルの光吸収特性に従い、効率的に太陽光を吸収させる波長変換または偏光制御により、マメ科植物の収量が向上するという報告がある。以前に我々は、波長・偏光を同時制御する農業用フィルムを提案し、液晶性分子の配向に沿って並ぶ有機蛍光体を見出した^[1,2]。しかし、有機蛍光色素の選択性が、クロロフィルの光学特性や液晶と共に配向する分子形状から制限されるため、提案技術を様々な植物に拡張することが困難だった。本課題の克服に向け、我々は電荷移動(CT)相互作用に伴う光吸収波長のシフト効果^[3]に焦点を当てた。CT相互作用によって蛍光波長を調節できれば、有機蛍光体の選択の自由度が増すことが期待される。本発表では、液晶に対して配向する棒状の有機蛍光色素（青吸収・緑発光を示す Coumarin6）に、強い電子受容性に伴う CT 相互作用を誘起しやすい分子（テトラシアノキノジメタン分子 F_n TCNQ [$n = 0, 2, 4$]) を添加した際の蛍光特性および分子配向性について報告する。

[実験] 平行配向処理を施した2枚のガラス基板をセルギャップ $10\ \mu\text{m}$ で貼り合わせたサンドイッチセルに溶液を注入して評価を行った。注入溶液は、ネマティック液晶 5CB(LCC 社)に対し有機蛍光色素 Coumarin6 と F_n TCNQ が等量のモル比とし、それぞれ 0.7wt%、0.5wt% の濃度で混合した。

[結果・考察] 5CB に溶解が確認できた TCNQ + Coumarin6 の混合試料について Fig.1 に示す。当初は Coumarin 6 と TCNQ の存在による液晶分子の配向乱れを懸念していたが、クロスニコル下において偏光軸とラビング方向が 45 度付近で明状態、0 度と 90 度において消光位を示したことから、平行配向と認められる結果が得られた。本試料の光吸収スペクトルから、TCNQ を含まないセルには無い光吸収が波長 530nm 近傍に得られたため、530nm を励起波長として取得した蛍光スペクトルを Fig.2 に示す。その結果、Coumarin6 固有の蛍光波長帯（極大蛍光波長 510nm）から長波長側となる 559nm に蛍光強度のピークが発現することを見出した。この蛍光特性の変化は、TCNQ と Coumarin6 の相互作用によるものと考えられる。

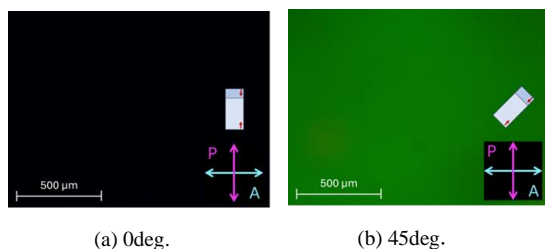


Fig.1 Polarizing microscope images of TCNQ, Coumarin 6, and 5CB mixture under Crossed-Nicols.

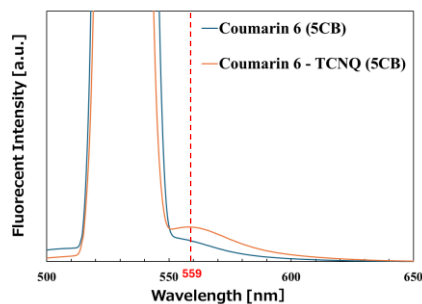


Fig.2 Fluorescence spectrum excited at 530 nm.

[参考文献] [1] Y. Shibata et al. ITE Trans. MTA Vol. 9, No.4, pp.201-205 (2021). [2] 小林 他, 第 71 回春季応物 22a-P02-24(2024). [3] S. Qin et al. Adv. Electron. Mater 7, 2100557(2021).

[謝辞] 本研究は (公財) フジシール財団研究助成・特別長期研究助成の支援を受けた。関係各位に感謝する。