

フルオレセインの電気化学的酸化還元による発光色制御

(千葉大院工) ○山口 桃奈・吉田 歩未・小林 範久・中村 一希

Luminescence Color Control Through Electrochemical Redox Reactions of Fluorescein Molecule (*Grad. Sch. Eng., Chiba Univ.*)

○Momona Yamaguchi, Ayumi Yoshida, Norihisa Kobayashi, Kazuki Nakamura

Fluorescein is a fluorescent dye having lactone ring, which has been applied in various analytic fields such as biochemical area and medical diagnosis. Fluorescein shows change of luminescence color by acid-base reaction. Blue or yellow fluorescence can be obtained in lactone ring opening state and the fluorescence disappears by lactone ring closing. In this study, we tried to control the luminescence color by electrochemical redox reaction of the fluorescein molecule. We also considered the mechanism of electrofluorochromism from the structures of fluorescein in oxidized and reduced states.

Keywords: *Fluorescein; Electrochromism; Photoluminescence; Electrofluorochromism*

フルオレセインはラクトン環を有する蛍光色素であり、生化学研究や医療診断など様々な分野で応用されている。フルオレセインは酸塩基反応によってラクトン環が開環すると青色または黄緑色の発光を示し、閉環すると無蛍光となる。本研究では、フルオレセインの多様な発光色を電気化学反応によって制御することを試みた。作用極をITO電極、対極を白金線、参照電極を Ag/Ag^+ とする3極セルを構築し、フルオレセインと支持電解質である過塩素酸テトラ-*n*-ブチルアンモニウムを含む炭酸プロピレン溶液に対して-2.0 V~+2.0 V の範囲でサイクリックボルタンメトリーとその際の吸光度変化を測定した (Fig.1)。+1.25 V からの酸化反応に伴い 425 nm の吸光度が上昇し黄色となり、-1.5 V 付近より還元反応に伴って 500 nm の吸光度が上昇して橙色へと変化する多色エレクトロクロミズムを示した。また、0 V、+2.0 V、-2.0 V の定電位を印加した時の発光スペクトルを測定した (Fig.2)。ニュートラル時 (0 V) は発光ピークが確認されなかった。対して、酸化状態となる+2.0 V 印加時は 470 nm にピークを有する青色発光が還元状態となる-2.0 V 印加時には 540 nm にピークを有する黄緑色発光へと変化した。このエレクトロフルオクロミズムは酸化還元反応によるラクトン環の開閉環による電子状態の変化に起因していると考えられる。

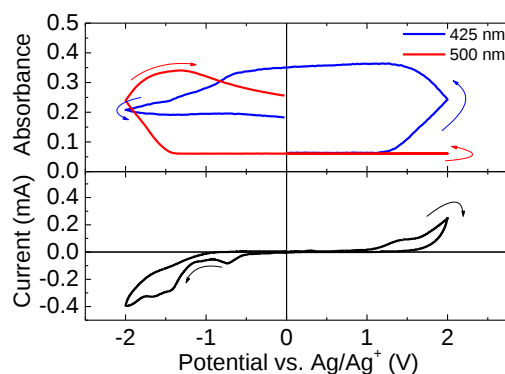


Fig.1 Cyclic voltammogram (bottom) of fluorescein solutions in PC and in situ change in absorbance (top) at 425 nm and 500 nm.

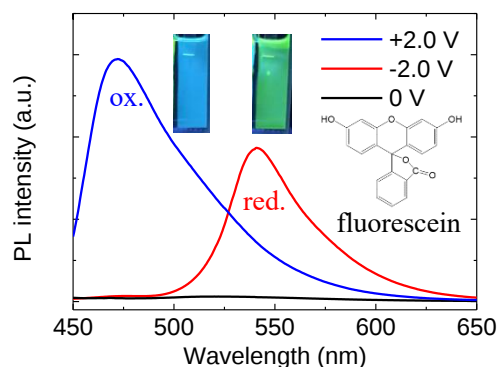


Fig.2 Emission spectra of fluorescein solutions in various redox states. Excited wavelength was 370 nm.