

液晶/色素セルの端面から放射される蛍光のスペクトルの変化

Spectral changes in photoluminescence from edge surfaces of an LC/dye cell

○小澤慎太郎, 板屋竣介, 太田正倫, Nada Dianah Binti M Azmi, 藤枝一郎 (立命館大理工)

S. Ozawa, S. Itaya, M. Ohta, N. D. B. M Azumi, I. Fujieda (Ritsumeikan Univ.)

E-mail: fujieda@se.ritsumei.ac.jp

細長い色素分子を混入した液晶セルは、窓に据付ける Luminescent Solar Concentrator (LSC) [1] や電子看板への応用[2]が議論されている。色素分子が光を吸収すると蛍光が放射され、一部がセルの透明基板の端面に到達して発電に寄与する。蛍光が透明基板を伝搬する間に別の色素分子に吸収されると損失となるため、自己吸収は LSC やディスプレイの発電効率や面積を制限する。

ここでは、色素（クマリン 6）をネマティック液晶に混入したセルを用いて自己吸収の現象を観察した。色素の濃度は 0.5wt%，液晶/色素層の厚さは 6 μ m，セルの配向はアンチパラレルである。図 1(a)に示すように中央の 10mm 角の領域のみに透明電極が存在する。レーザー光（波長 450nm，直径約 0.1mm）をセルに垂直に入射させ、端面に光ファイバ（分光器の入力部）を近接させて蛍光のスペクトルを記録した。電圧無印加時の結果を図 1(b) に示す。これは、セルの表面から放射される蛍光のスペクトルと同様である。色素分子が図 1(a)の赤色の矢印に沿っているときは自己吸収の影響が小さいと考えられる。セルに 10V を印加すると、図 1(c)に示すようにスペクトルの形状は入射点の x 座標に依存して複雑に変化する。この変化の原因は自己吸収と再発光と考えられる。即ち、中央の領域の色素分子が基板に垂直に配向し、内部を伝搬する光を吸収しやすくなる。

今後は、蛍光スペクトルのセル内の伝搬角度への依存性や偏光成分ごとの実験結果[3]も合わせて考察して、この現象の定量的な理解を目指す。

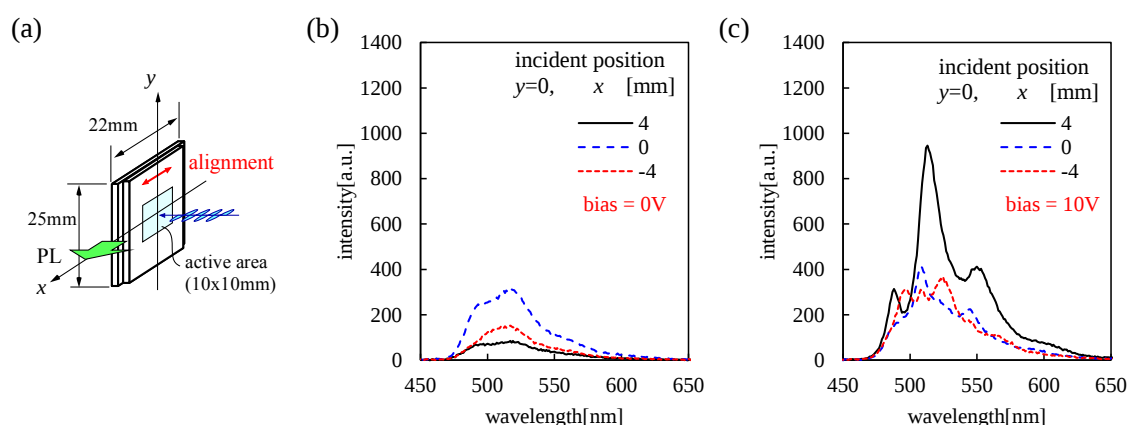


Fig.1 Spectra of the light emitted from the edge surfaces of an LC/dye cell. (a) The photoluminescence (PL) spectra exiting the side edge-surface of the cell is recorded when the incident position of the excitation is varied. (b), (c) Distortion in the spectra depends on the bias and the x coordinate of the incident point.

- [1] Michael G. Debije, Adv. Funct. Mater. 20 (9), 1498–1502 (2010).
- [2] S. Itaya, et al., to be presented at SPIE Photonics West, paper #: 9770-3 (2016).
- [3] S. Itaya, et al., Proc. of 22nd International Display Workshops, pp. 136-139 (2015).