

円偏光発光を示す熱活性遅延蛍光分子の研究

(奈良先端大物質) ○辻 雄伍・後藤 千草・Louis Marine・河合 壯

Study of Thermally Active Delayed Fluorescent Molecules Exhibiting Circularly Polarized Luminescence (Division of Materials Science, Nara Institute of Science and Technology)

○Yugo Tsuji, Chigusa Goto, Marine Louis, Tsuyoshi Kawai

Thermally activated delayed fluorescence (TADF) has contributed to the high efficiency of OLED.¹⁾ Circularly Polarized Luminescence (CPL) is applied to 3D OLED displays.²⁾ However, most of the time, the CPL in such devices originates from unpolarized light converted into CPL with the help of a polarizer and a quarter wave plate, drastically decreasing the device efficiency. In this study, we aim to develop molecules intrinsically exhibiting TADF and CPL properties. We synthesized axially chiral binaphthyl diimide derivatives using carbazole(Cz) as donor and naphthalimide as acceptor. By varying the substituents located on the naphthalimide: either pentafluorobenzene(FB) an electron-withdrawing substituent or cyclohexane (Cy) as an electron-donating substituent (Figure 1a), we followed the impact of those changes on the photophysical & CPL properties of our systems. Depending on the substituent, differences in photophysical properties such as maximum emission wavelength, photoluminescence quantum yield and emission lifetime were studied (Figure 1b). The dissymmetry factor ($|g_{lum}|$) used to quantify the CPL of each compound was approximately 3.0×10^{-3} , which is a relatively large value for a small organic molecule.

Keywords : TADF, CPL, Chirality, organic chemistry, photochemistry

熱活性化遅延蛍光(TADF)は、有機 EL の発光効率の高効率化に貢献してきた¹⁾。円偏光発光(CPL)は、3D 有機 EL ディスプレイへの応用が期待されている²⁾。しかし、CPL は多くの場合、無偏光の光を偏光板や 1/4 波長板を用いて作り出されており、その過程でデバイスの効率が大幅に低下することが課題となっている。本研究では、TADF と CPL を示す分子の開発を目指す。そこで、ドナーであるカルバゾール(Cz)とアクセプターであるナフタリイミドからなり軸不斉を持つビナフチルジイミド誘導体を合成した。また、発光特性などの変化を目的として、アクセプター部位に電子吸引性置換基としてペンタフルオロベンゼン(FB) (a) を、電子供与性置換基としてシクロヘキサン(Cy)を導入した(Figure 1a)。置換基の違いにより、発光寿命、溶媒の極性による発光色や発光量子収率などの光学特性の違いが観測された(Figure 1b)。またそれぞれの CPL の偏光異方性因子 ($|g_{lum}|$) は、おおよそ 3.0×10^{-3} と有機低分子としては大きな値であった。

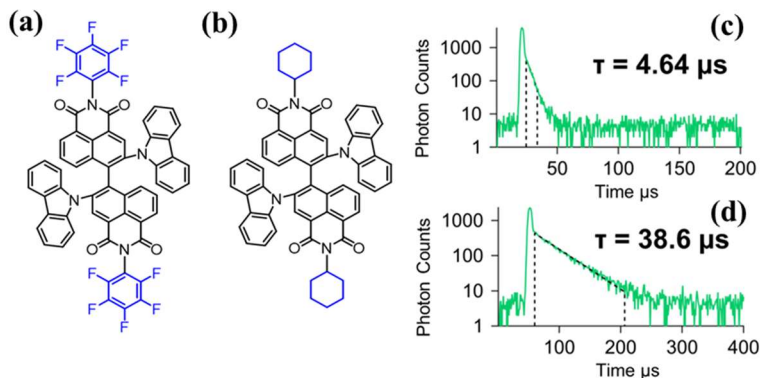


Figure 1. Molecular structure of FBCz (a) & CyCz (b), Emission lifetime of FBCz (excited 367 nm) (c) & CyCz (excited 365 nm) (d) in degassed toluene.

1) H. Uoyama *et al*, *Nature*. **2012**, 492, 3835.234.

2) Y. Deng *et al*, Y. Deng *et al*, *Light; Science & Applications*. **2021**, 42, 1172.10.76