

近赤外円偏光発光材料の創出

Development of Near-Infrared Circularly Polarized Luminescence Materials

京都大学大学院工学研究科物質エネルギー化学専攻 三木康嗣

研究成果概要

円偏光発光分子は、3D ディスプレイやセキュリティインク、量子コンピューター、生体イメージングなど多岐にわたる分野への応用が期待される光学材料である。一般的に円偏光発光分子の性能はモル吸光係数、量子収率に加え、非対称性因子 g 値によって評価される。 1×10^{-2} 以上の g 値を持つ有機分子は少なく、これらはいずれも可視領域で発光する分子であった。本研究では、オリゴフェニレンエチニレンを光学活性な 2,2'-二置換-1,1'-ビナフチル骨格で連結させることで、近赤外領域で強い円偏光発光を発する材料(g 値: 最大 2.1×10^{-2})を創出した (Figure 1)。近赤外領域に観測された円偏光は、各種分光学的評価および分子軌道計算による励起状態最適化評価により、光励起後にオリゴフェニレンエチニレン部位に生じる励起子が分子内のもう一方のオリゴフェニレンエチニレン部位と相互作用し生じるエキシマーからの発光であることを明らかにした。

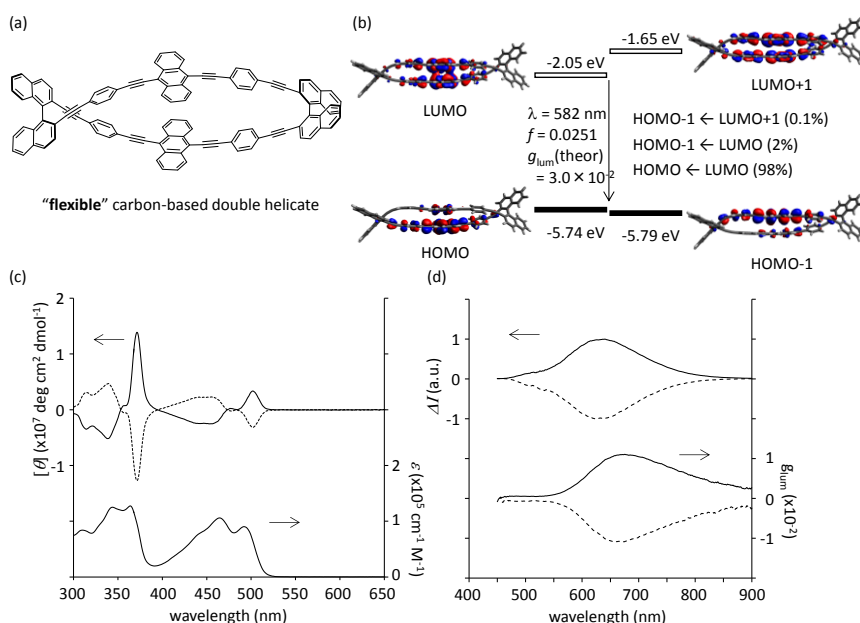


Figure 1. (a) Chiral carbon helicate. (b) A plot of frontier orbitals and the optical transition with oscillator strength and dissymmetry factors for the optimized structure of the excited (S_1) states. (c) UV/Vis absorption and CD spectra. (d) Circularly polarized luminescence spectra. (S,S)-isomer: solid line; (R,R)-isomer: dashed line. In CHCl_3 (1.0×10^{-5} M (absorbance), 1.0×10^{-5} M (photoluminescence)).

発表論文(謝辞あり)

K. Miki, T. Noda, M. Gon, K. Tanaka, Y. Chujo, Y. Mizuhata, N. Tokitoh, K. Ohe, *Chem. Eur. J.* **2019**, 25, 9211–9216.