ナフタレン誘導体を用いた可視—紫外フォトン・アップコンバージョン材料の開発

（九大工 [1]・九大院工 [2]・九大 CMS[3]・JST さきがけ [4]）○渡辺 侑哉 [1]・原田 直幸 [2]・君塚 信夫 [2,3]・楊井 伸浩 [2,3,4]

Development of visible-to-UV photon upconversion materials using naphthalene derivatives

([1]*Fac. of Eng., Kyushu Univ.*, [2]*Grad. Sch. of Eng., Kyushu Univ.*, [3]*CMS, Kyushu Univ.*, [4]*PRESTO, JST*) ○Yuya Watanabe,[1] Naoyuki Harada,[2] Nobuo Kimizuka,[2,3] Nobuhiro Yanai[2,3,4]

Triplet-triplet annihilation-based photon upconversion (TTA-UC) from visible light into ultraviolet (UV) light, which can convert wavelengths at low excitation intensity such as sunlight, is an important technology to achieve efficient photocatalytic devices. TTA-UC efficiency in solid systems is still low, while the efficiencies of over 20% have been reported in solution systems. This research aims to develop efficient visible-to-UV TTA-UC materials in solution and solid systems. We synthesized new naphthalene derivatives and characterized their TTA-UC properties by combining them with Ir(C6)$_2$(acac) as a donor.

Keywords : Photon upconversion, Triplet-triplet annihilation, Visible light, Ultraviolet light

三重項—三重項消滅に基づくフォトン・アップコンバージョン（TTA-UC）は、太陽光程度の低い励起光強度（~mW cm^{-2}）の光の波長変換が可能であり、太陽光を利用するデバイスへの応用が期待される（Figure 1a）。特に、可視光から紫外光への TTA-UC は光触媒技術への応用に重要であり、これまでに 20% の TTA-UC 効率が溶液系で達成されている[1]。一方で、応用にむけて重要となる固体系の研究は少なく、TTA-UC 性能も溶液系に比較すると低い[2]。そこで、固体系可視—紫外 TTA-UC 材料の高効率化を目指し、新規アクセプター分子の開発を行った。アクセプター分子としてナフタレン誘導体を合成したところ（Figure 1b）、溶液および固体状態で紫外発光することを確認した。また、ドナー分子である Ir(C6)$_2$(acac) との組み合わせにおいて TTA-UC 発光を観測した。発表では、この詳細な TTA-UC 特性について報告する。

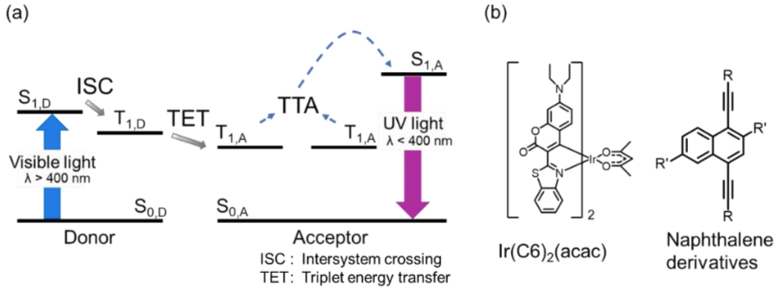

Figure 1 (a) Visible-to-UV TTA-UC (b) Chemical structures of Ir(C6)$_2$(acac) and naphthalene derivatives

[1] N. Harada, Y. Sasaki, M. Hosoyamada, N. Kimizuka, N. Yanai, *Angew. Chem. Int. Ed*. **2021**, *60*, 142-147.
[2] X. Jiang, X. Guo, J. Peng, D. Zhao, Y. Ma, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **2016**, *8*, 11441-11449.

© The Chemical Society of Japan