

嵩高い置換基を導入したアントラセン誘導体における高効率フォトン・アップコンバージョン

(九大工¹・九大院工²・九大 CMS³・九大 K-NETs⁴・JST ACT-X⁵) ○宮田 雅己¹・水上 輝市²・佐々木 陽一^{2,3,5}・君塚 信夫^{2,3,4}

Highly Efficient Photon Upconversion in Molecular Volume-engineered Anthracene Derivatives (¹Sch. Eng., Kyushu Univ., ²Grad. Sch. Eng., Kyushu Univ., ³CMS, Kyushu Univ., ⁴K-NETs, Kyushu Univ., ⁵JST ACT-X) ○Masaki Miyata¹, Kiichi Mizukami², Yoichi Sasaki^{2,3,5}, Nobuo Kimizuka^{2,3,4}

Triplet-triplet annihilation-based photon upconversion (TTA-UC) can convert lower energy photons into higher energy photons under weak excitation intensity, such as sunlight. This TTA-UC scheme utilizes a triplet sensitizer (donor) and acceptor, which generates a higher energy singlet via TTA. Here, the optimization of intermolecular interaction, as well as their energy levels, is essential. Recently, introducing bulky substituents into acceptor molecules has been reported to suppress excimer formation and improve UC efficiency.^[1,2] However, the design guidelines for optimizing intermolecular electronic interactions remain unclear. In this study, we systematically synthesized anthracene derivatives with bulky substituents and investigated the relationship between excluded volume and UC performances.

Keywords : Photon Upconversion; Triplet-triplet Annihilation; Molecular Volume-engineering; Excimer Formation

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において低エネルギーの光子を高エネルギーの光子に変換可能な方法論である。TTA-UC は、三重項増感剤（ドナー, D）からのエネルギー移動により生じた発光分子（アクセプター, A）の TTA により励起一重項状態を生成するプロセスであり、それぞれのエネルギー準位と分子間相互作用を制御することが重要である。近年、嵩高い側鎖を持つアクセプター分子においてエキシマー形成の抑制に基づく UC 効率の向上が報告されたが^{1,2)}、分子間距離・配向と電子的相互作用を最適化するための分子設計指針は、未だに得られていない。本研究では、嵩高い tBu 基を導入したアントラセン誘導体を系統的に合成し、排除体積の違いが UC 特性に与える影響を評価した結果について報告する。

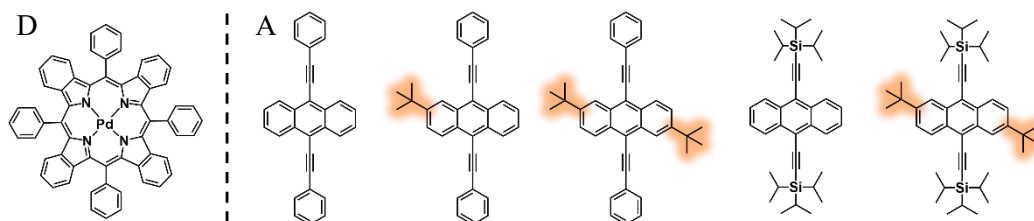


Fig. 1. 本研究で用いた三重項ドナー(D)・アクセプター(A)分子の化学構造

- 1) A. Olesund, *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 40, 22168–22175.
- 2) C. Ye *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, **2019**, *141*, 9578–9584.