

二分子膜と TTA-UC 発色団との複合組織化に基づくフォトン・アップコンバージョンシステムの開発

(九大院工¹・九大 CMS²) ○久家恵大¹・原田直幸¹・君塚信夫^{1,2}

Red-to-blue photon upconversion based on self-assembly of TTA-UC chromophores in aqueous bilayer membranes (¹Graduate School of Engineering, ²CMS, Kyushu University)
Keita Kuge¹, Naoyuki Harada¹, Nobuo Kimizuka^{1,2}

Aqueous dispersions consisting of TIPS-Ac and lipid bilayer L1 showed the highest fluorescent quantum yield of TIPS-Ac in a 100:1 molar ratio (L1: TIPS-Ac). The deaerated ternary aqueous self-assembly systems consisted of PdTPTBP, TIPS-Ac and L1 showed red-to-blue UC at 445 nm with a remarkably low threshold intensity of 142 mW/cm² under the irradiation of 635 nm.

Keywords : Photon upconversion; Triplet-triplet annihilation; Self-assembly

三重項-三重項対消滅 (TTA) に基づくフォトンアップコンバージョン (TTA-UC) は、低い励起光強度でも駆動可能なことから、光エネルギーの有効活用に資する方法論として注目されている。TTA-UC を人工光合成などの高度活用に展開するためには、水系における分子組織化 TTA-UC 技術が必要である。¹⁾ 本研究では、合成二分子膜形成化合物と PdTPTBP (ドナー)、TIPS-Ac (アクセプター) の複合化に基づく水中での赤色光から青色光への変換システムの開発を試みた。

合成脂質 L1 と TIPS-Ac の二成分水分散系を検討したところ、混合モル比 100:1 において、TIPS-Ac の蛍光量子収率が最大となった。この脂質-TIPS-Ac モル比において、TIPS-Ac と PdTPTBP のモル比 100:1 となる三成分水分散液において、脱気下 635 nm のレーザー光を照射したところ、水分散系で赤→青の UC 発光が観測された (図 1)。しきい励起光強度 I_{th} は 142 mW/cm² と低く、UC 効率は 0.003% であった。講演では、UC 特性と分子組織化状態との相関についても議論する予定である。

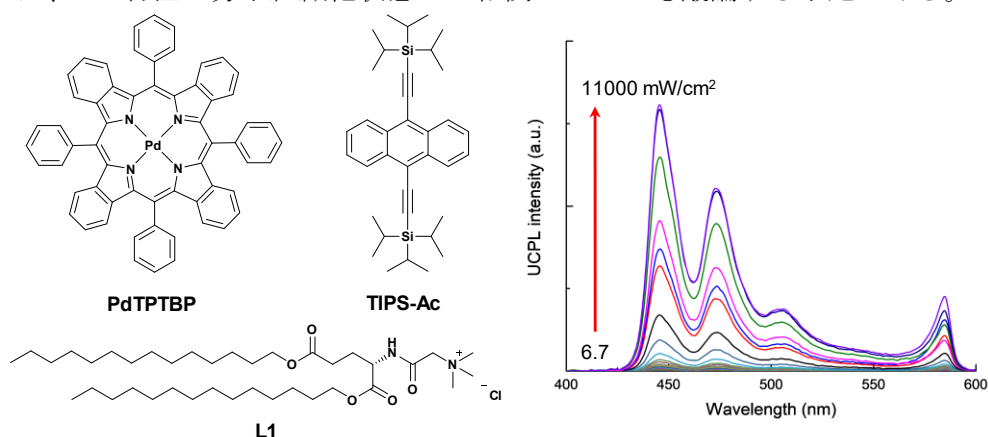


図 1. 本研究で用いた TTA-UC 色素と合成脂質分子の構造、並びに脱気下での水中での UC 発光

1) N. Kimizuka, M-a. Morikawa, N. Yanai, *Langmuir*, **2016**, 32, 12304 (Feature Article).