

## 電子スピン共鳴法を用いた有機半導体光アップコンバージョン材料のドナー/アクセプター界面で生成する三重項励起子のダイナミクス

(神戸大分子フォトセ<sup>1</sup>・神戸大院理<sup>2</sup>・分子研<sup>3</sup>) ○岡本 翔<sup>1</sup>・長友 敬晃<sup>2</sup>・小堀 康博<sup>1</sup>・伊澤 誠一郎<sup>3</sup>・平本 昌宏<sup>3</sup>

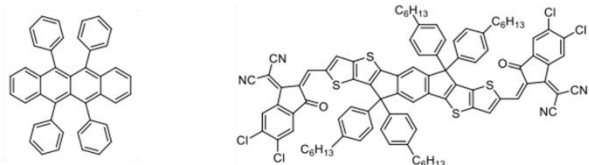
Dynamics of triplet exciton formed at the donor/acceptor interface of organic semiconductor photon upconversion materials by electron spin resonance (<sup>1</sup>*Molecular Photoscience Research Center, Kobe University*, <sup>2</sup>*Graduate School of Science, Kobe University*, <sup>3</sup>*Institute for Molecular Science*) ○Tsubasa Okamoto,<sup>1</sup> Takaaki Nagatomo,<sup>2</sup> Yasuhiro Kobori,<sup>1</sup> Seiichiro Izawa,<sup>3</sup> Masahiro Hiramoto<sup>3</sup>

Photon upconversion (UC) is a process in which low energy photons convert to higher energy photon. Recently, a new UC mechanism, which quantum efficiency is very high on the solid-state UC, has been developed<sup>1)</sup>. In this mechanism, triplet exciton is formed by spin conversion at the Donor(D)/Acceptor(A) interface in organic semiconductor materials and the triplet diffusion is occurred. Subsequently, UC emission is occurred through the triplet-triplet annihilation. In this study, electron spin resonance (ESR) measurement was performed to elucidate dynamics of triplet exciton formed at the heterojunction interface of Rubrene (D) / ITIC-Cl (A) bilayer sample. We successfully observed transient ESR signals of triplet exciton after an irradiation of excitation light. We will report the results of our ESR measurement and spectra analysis toward elucidation of dynamics of triplet exciton.

**Keywords :** *Electron Spin Resonance; Triplet exciton; Photon Upconversion; Photochemistry*

光アップコンバージョン(UC)は、低エネルギー光を高エネルギー光に変換する過程である。最近、固体 UC としては非常に高い量子収率を実現する新しい UC 機構が開発された<sup>1)</sup>。本機構では有機半導体材料の D/A 界面におけるスピン変換により三重項励起子が生成、拡散し、三重項消滅を経て UC 発光が起こると考えられている。この新しい UC 機構において、三重項励起子が生成し拡散していく様子を観測した例はない。そこで本研究では、Fig. 1 に示すような Rubrene (ドナー)と ITIC-Cl (アクセプター)をヘテロ接合した固体 UC 試料を作成し、電子スピン共鳴(ESR)法を用いて、D/A 界面に生成した三重項励起子のダイナミクス解明に取り組んだ。

時間分解 ESR 測定の結果、励起光照射後に生成した三重項励起子の観測に成功した。講演では、ESR 測定結果に加え、三重項励起子のダイナミクス解明に向けて実施したスペクトル解析結果について報告する予定である。



Rubrene (Donor): emitter    ITIC-Cl (Acceptor): sensitizer

Fig.1 Molecular structure of Rubrene and ITIC-Cl.

1) Efficient solid-state photon upconversion enabled by triplet formation at an organic semiconductor interface. S. Izawa, M. Hiramoto, *Nature Photonics* **2021**, *15*, 895.