

電子やイオン等の能動的制御と反応
2019 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

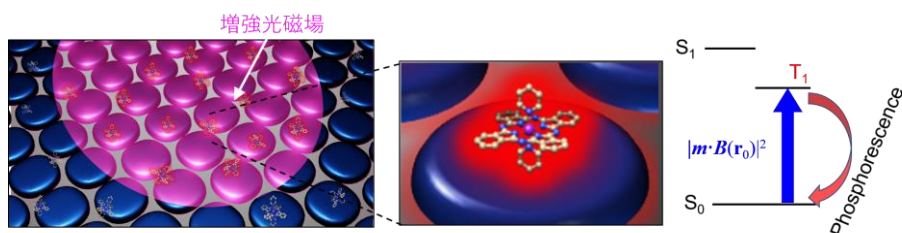
杉本 泰

神戸大学大学院 工学研究科
助教

Mie 共鳴による磁場増強を利用した光化学反応プラットフォームの構築

§ 1. 研究成果の概要

本研究課題では、誘電体ナノ構造に誘起される Mie 共鳴を利用し、スピン禁制遷移 ($S \rightarrow T$ 遷移) を光により直接励起する技術を開発することで、従来の物質の光励起の制約から脱却した新たな光化学反応ルートを提案することを目的としている。今年度は、本提案のコンセプト実証として、誘電体ナノ構造の磁気双極子遷移増強効果を利用し、モデル分子において基底一重項 (S_0) から励起三重項 (T_1) への遷移を促進する技術の開発を目指した。近赤外域に共鳴を有する誘電体ナノディスクアレイ上にルテニウム錯体を配置した系において、透明基板上と比較して、1桁以上のりん光 ($T_1 \rightarrow S_0$ 遷移) 強度の増大を実現した。実験により得られた発光励起スペクトルと電磁場計算結果を厳密に比較することで、りん光強度の増大が磁場増強効果による $S_0 \rightarrow T_1$ 遷移の増強に起因するものであると結論付けた。本技術により、従来よりも 400 meV 程度低いエネルギーの光で分子の励起三重項状態を利用した光反応が可能となる。



【代表的な原著論文情報】

- 1) “Direct excitation of triplet state of molecule by enhanced magnetic field of dielectric metasurfaces”, *Small*, vol. 17, Issue 47, pp.2104458-1-7, 2021