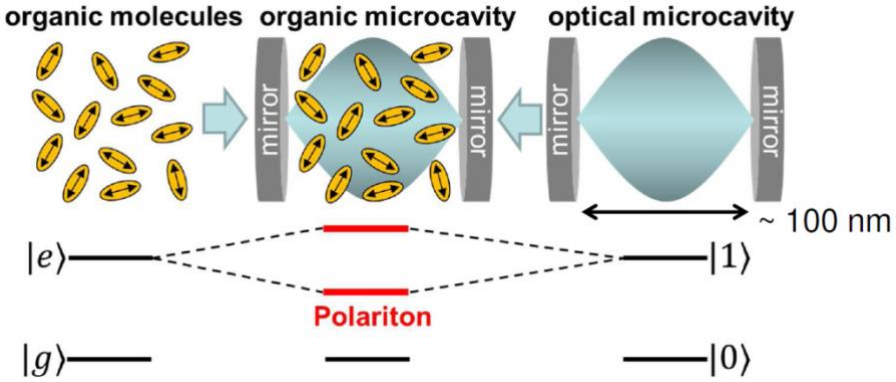
共振器ポラリトン形成下における一重項分裂ダイナミクス
~光との強結合を利用した光誘起過程の制御に向けて~

高橋　翔太　(Shota Takahashi)
京都大学大学院理学研究科化学専攻 博士後期課程 2 年

光の波長オーダーの間隔で 2 枚のミラーを配置した微小光共振器中に有機分子薄膜を配置すると、共振器内部の光子と励起子の相互作用によりポラリトン状態が形成されうる。これにより励起エネルギー移動や光異性化反応の効率が変調を受けることが知られており、分子－光共振器系の設計による新たな物性変調の可能性が期待される。一方、一重項分裂(SF: singlet fission)とは、単一の一重項励起子（S_1）が 2 つの三重項励起子（T_1）に分裂する過程であり、S_1 励起子と 2 つの T_1 励起子のエネルギーが共鳴する際に誘起され得る。そのため，典型的には交換積分の大きな有機分子においてこの条件が満たされ、有機薄膜太陽電池の効率を向上させる可能性がある。



本研究では、ポラリトン形成が SF 現象に与える影響に注目した。ポラリトン形成により S_1 のエネルギーや励起エネルギー移動効率が変調されることで、SF の効率にも影響が現れると期待される。そこで、SF 現象が発現されることが既に知られるルブレン[1]を微小光共振器内に配置し、可視光領域の時間分解分光計測を駆使してフェムト秒からナノ秒にかけて SF ダイナミクスを調べた。その結果、共振器の厚さをに依存して SF ダイナミクスが変調されることが判明した。

参考文献

[1] K. Miyata, Y. Kurashige, K. Watanabe, T. Sugimoto, S. Tanaka, J. Takeya, T. Yanai & Y. Matsumoto; Coherent singlet fission activated by symmetry breaking. *Nature Chem.* **9**, 983–989 (2017). [京都大学松本 G と分子研柳井 G との共同研究]