

金 有洙



理化学研究所 Kim 表面界面科学研究室

埼玉県和光市広沢 2-1

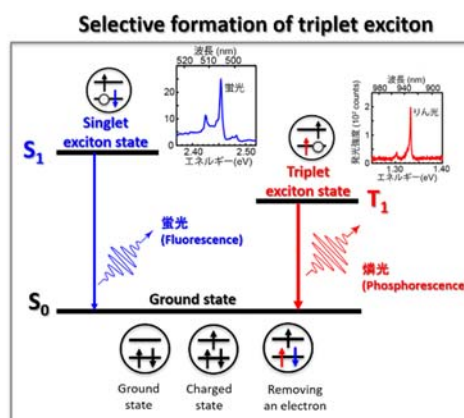
ykim@riken.jp

局所界面におけるエネルギー移動・変換・散逸過程の理解 ：単一分子発光計測・制御の新展開

固体表面上に吸着した分子におけるエネルギーの変換・移動・散逸過程は、反応・拡散・反応・脱離などの表面ダイナミクスや発光、光電変換、光触媒反応などのエネルギー変換プロセスを理解するための重要な素過程である。本プロジェクトでは、ヘテロ界面分子系における量子状態の選択的励起と、それに伴う様々なエネルギー素過程の理解と制御を目指している。

有機発光ダイオード(OLED)からの発光は、電流により形成された一重項励起子(S_1)もしくは三重項励起子(T_1)から形成される。 T_1 を用いた OLED では駆動電圧を下げることが長年の重要な課題であり、技術革新が求められてきた。本研究では、走査型トンネル顕微鏡(STM)によるPTCDA 単一分子発光測定を行い、 T_1 の選択的形成により燐光のみ生じるといふ新しい発光機構を見出した[1]。

一方、STM を用いた局所振動分光法の開発は、ナノスケール表面・界面における化学的な情報得るための重要な挑戦である。本研究では、STM 探針によるラマン信号の増強現象を利用した STM 探針増強ラマン分光法 (STM-TERS) を開発し、単一分子振動モードの空間分布を可視化することに成功し[2]、固液界面における電気二重層の微視的観測のための電気化学システムにおける計測手法 (EC-TERS) を確立した[3]。



参考文献

- [1] "Selective triplet exciton formation in a single molecule", K. Kimura, K. Miwa, H. Imada, M. Imai-Imada, S. Kawahara, J. Takeya, M. Kawai, M. Galperin, and Y. Kim, *Nature* 570 (2019) 210-213.
- [2] "Single-molecule resonance Raman effect in a plasmonic nanocavity", R. B. Jaculbia, H. Imada, K. Miwa, T. Iwasa, M. Takenaka, B. Yang, E. Kazuma, N. Hayazawa, T. Taketsugu, and Y. Kim, *Nature Nanotech.* in press.
- [3] "Systematic assessment of benzenethiol self-assembled monolayers on Au(111) as a standard sample for electrochemical tip-enhanced Raman spectroscopy", Y. Yokota, N. Hayazawa, B. Yang, E. Kazuma, F.C.I. Catalan, and Y. Kim, *J. Phys. Chem. C* 123 (2019) 2953-2963.