

金 有洙



理化学研究所 Kim 表面界面科学研究室

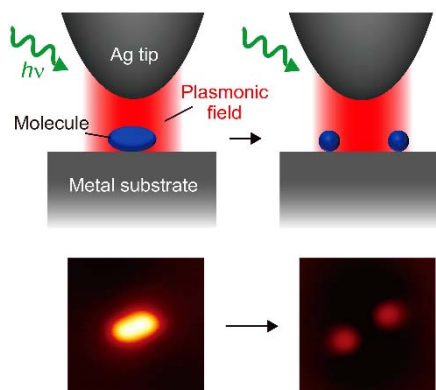
埼玉県和光市広沢 2-1

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 ：表面プラズモンによる単分子化学反応の制御

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。

表面プラズモンは太陽光エネルギーから化学エネルギーへの高効率な変換を促進できることから、金属ナノ構造表面上における表面プラズモン誘起化学反応が注目を集めている。しかし、表面プラズモンは金属表面近傍に強く局在することから、表面プラズモンが存在する場における化学反応を直接観測することが困難である。このため、反応機構は未だ論争的である。本研究では、走査型トンネル顕微鏡(STM)を用いて、単分子レベルで表面プラズモン誘起化学反応の実空間観測を達成した。銀探針と金属基板の間に光照射することで励起できる表面プラズモンにより、Ag(111)またはCu(111)表面に吸着したジメチルジスルフィド分子内のジスルフィド結合の解離反応を引き起こした。さらに、STMによる反応の実時間・実空間観測と理論計算から、表面プラズモンのエネルギーが直接分子内励起を誘起することを明らかにした。



図。表面プラズモンの形成と単分子解離反応

参考文献

- [1] “Real-space and real-time observation of a plasmon-induced chemical reaction of a single molecule”, E. Kazuma, J. Jung, H. Ueba, M. Trenary, and Y. Kim, *Science* 360 (2018) 521-526.
- [2] “STM studies of photochemistry and plasmon chemistry on metal surfaces”, E. Kazuma, J. Jung, H. Ueba, M. Trenary, and Y. Kim, *Prog. Surf. Sci.* 93 (2018) 146-162.