

金 有洙



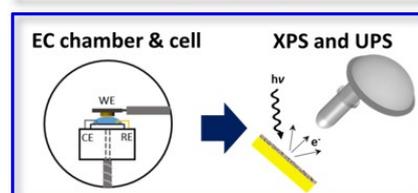
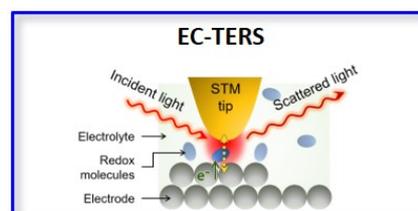
理化学研究所 Kim 表面界面科学研究室

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 ：電気化学界面における微視計測手法の確立

電気化学システムにおいて、電極表面と電解質溶液の界面（電気化学界面）の構造と化学種のふるまいを原子・分子レベルで記述することは、いまだにブラックボックスとして残されている「電気二重層」の本質を理解するために最も重要なチャレンジとも言える。電気化学界面の微視的解明のために用いられる観測・計測手法のほとんどは、1960年代以来の表面科学分野において、（超高真空環境を含めて）固体表面を主な対象としたで開発・発展されてきたものである。しかし、電気化学界面におけるより複雑なプロセスを理解するためには、電解液から電極を取り出さずに行えるさまざまな種類の「その場（in situ）計測技術」が不可欠である。その中でも、電気化学走査トンネル顕微鏡（EC-STM）による電極表面構造の観測と EC-STM 探針直下のラマン信号の計測を同時に行うために開発された、電気化学探針増強ラマン分光法（EC-TERS）は、究極の in situ 顕微分光手法として期待されている。一方、電極表面の電気二重層を維持しながら溶液から取り出して、高精度の計測を行う技術は、溶液中では得られないより詳細な情報を提供するユニークな ex situ 実験（snap-shot 実験とも言える）として注目されている。我々は、超高真空環境下で固体表面の電子状態を調べるための光電子分光法（PES）を電気化学システムと組み合わせた実験を行い、電気化学的に制御された自己組織化単分子膜における酸化還元反応に伴う電子状態と構造の変化を精密に計測した。当日は、電気化学界面の微視的プロセスを解明するための in situ（EC-TERS）[1-3] および ex situ（PES と電気化学の組み合わせ）手法[4,5]の確立に関する最近の成果と展望を紹介する。



（上）電気化学探針増強ラマン分光法による in situ 計測と（下）電気化学システムと組み合わせた光電子分光法による ex situ 計測の模式図。

### 参考文献

- [1] Y. Yokota, N. Hayazawa, B. Yang, E. Kazuma, F.C.I. Catalan, and Y. Kim, *J. Phys. Chem. C* 123 (2019) 2953.
- [2] M. Hong, Y. Yokota, N. Hayazawa, E. Kazuma, and Y. Kim, *J. Phys. Chem. C* 124 (2020) 13141.
- [3] Y. Yokota, M. Hong, N. Hayazawa, B. Yang, E. Kazuma, and Y. Kim, *J. Phys. Chem. C* 124 (2020) 23243.
- [4] R.A. Wong, Y. Yokota, M. Wakisaka, J. Inukai, and Y. Kim, *J. Am. Chem. Soc.* 140 (2018) 13672.
- [5] R.A. Wong, Y. Yokota, M. Wakisaka, J. Inukai, and Y. Kim, *Nat. Commun.* 11 (2020) 4194.