

革新的光科学技術を駆使した最先端科学の創出
2019年度採択研究者

2020年度 年次報告書

横田 泰之

理化学研究所 開拓研究本部
専任研究員

電気化学デバイスの分子スケール制御に向けた近接場基盤技術の創成

§ 1. 研究成果の概要

金属探針の近接場を利用したナノスケール分光法は高性能な電気化学デバイスを実現するための基盤技術として期待されているが、電解質溶液の存在下では測定自体の再現性や安定性が低いという問題を抱えている。本研究では、電気化学の知見を利用して溶液環境で長期間利用できる究極のナノ光源を開発し、様々な電気化学界面に適用可能な近接場分光技術の創成を目的としている。

前年度に開発した金属探針の微細形状を自己収束的に制御する技術を電気化学環境測定に適用するため、2020年度はナノ光源特性を評価するためのプローブ技術の開発を重点的に行った。具体的には、金属電極上に配置した色素分子のレーザー分光測定を行うことで、表面増強効果や探針増強効果といった特殊環境の構築を必要としない精密な分光プロトコルの構築に成功した。これにより色素分子の光学特性を利用した増強効果の定量的議論が可能となる。2021年度は、これまでの技術を目的意識的に融合させた分光測定システムを構築し、近接場分光技術の有用性を示す。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “Self-Consistent Tip Conditioning for Tip-Enhanced Raman Spectroscopy in an Ambient Environment”, *The Journal of Physical Chemistry C*, vol. 124, No. 42, pp. 23243–23252, 2020.
- 2) “Homogeneous Dispersion of Aromatic Thiolates in the Binary Self-Assembled Monolayer on Au(111) via Displacement Revealed by Tip-Enhanced Raman Spectroscopy”, *The Journal of Physical Chemistry C*, vol. 124, No. 24, pp. 13141–13149, 2020.