



粒子表面の界面化学現象に関連する基礎的・応用的研究

生活環境科学系・生活健康学領域

原田 雅史

准教授

HARADA Masafumi

博士(工学)(東京大学)

■研究キーワード コロイド化学, 界面化学, 洗浄科学

■主な所属学会 日本化学会, 電気化学会, ナノ学会, 日本家政学会, 日本油化学会, 高分子学会, 触媒学会

■研究者総覧 <https://koto10.nara-wu.ac.jp/profile/ja.07031cec9d1bba89520e17560c007669.html>



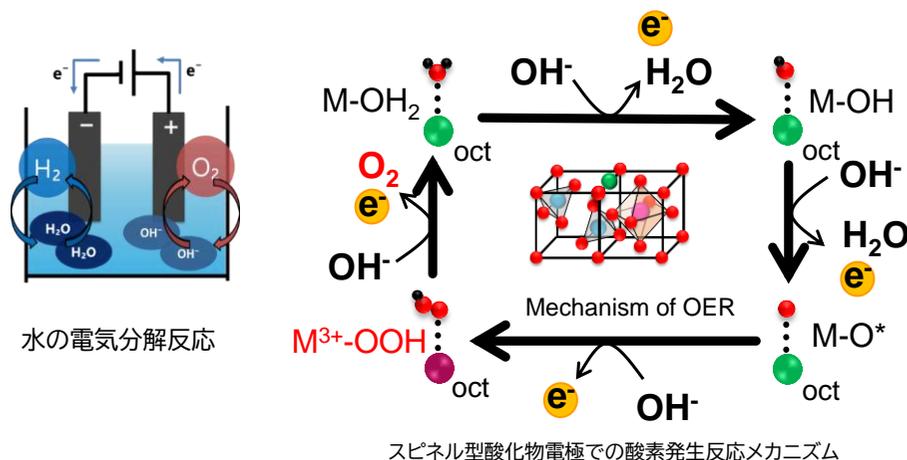
研究者総覧

研究概要

環境科学・分析化学の原理や技術に基づいて、健康で快適かつ安全な生活のあり方について提案する研究を行っています。情報環境学に関連する先端技術やデータ解析方法を駆使し、創造性豊かな研究能力や衣服を企画設計できる能力を発揮できるための研究教育を行います。

また、環境調和型の機能性材料の開拓を行い、次世代のエネルギー変換や貯蔵に繋がる新規の電子磁性材料、光機能材料、燃料電池等の電極触媒材料などについて研究します。例えば、高分子や界面活性剤溶液に分散安定化された機能性ナノ粒子の合成を試み、溶液中でのナノ粒子の構造や構造形成のメカニズムについて解明し、新規機能性材料の合成指針の探索をしています。

1. 機能性ナノ粒子の合成と構造に関する研究
2. 界面活性剤分子の集合構造と安定性に関する研究
3. 酸素発生・酸素還元反応における電極触媒反応の活性点構造の解明



今後の展望・展開

1. 電気化学的二氧化碳還元反応を利用した多炭素有機化合物の選択的合成
マイクロ波加熱を用いた液相化学合成法で、サイズや形状の制御された銅酸化物ナノ粒子(Cu₂O, CuO等)あるいは合金ナノ粒子(Cu/Co, Cu/Zn, Cu/Ag, Cu/Au等)を効率的に迅速合成し、得られたナノ粒子を電極触媒として用いた電気化学的二氧化碳(CO₂)還元反応において、高い触媒活性・選択性と触媒表面の活性サイト構造との相関性について解明します。特に、Cu₂Oナノ粒子や各種合金ナノ粒子触媒表面での中間体CO₂-ラジカル種の配置を制御し、付加価値の高い多炭素有機化合物(C₂H₄, C₂H₅OH等)をより選択的に合成できる手法を確立します。
2. 放射光を利用した機能性ナノ粒子の構造解明
得られた触媒の構造・組成解析(STEM-EDS, XRD, XPS, XAFS測定)等を行い、粒子の結晶径や結晶構造、粒子表面の酸化状態、またCO₂還元反応時の電極表面におけるoperando XAFS解析から電圧印加に伴う表面の酸化状態や構造歪みに伴う結合距離の変化を、またXRD測定データのリートベルト解析から酸素欠陥に由来する構造歪みの変化を追跡します。



マイクロ波加熱装置



放射光研究施設での実験風景