

教員名	近藤 敏啓 (KONDO Toshihiro)
所 属	理学部化学科構造化学講座
学 位	工学 (博士) (1993、東京工業大学)
職 名	助教授
URL / E-mail	http://ana4.chem.ocha.ac.jp/~kondo/ / tkondo@cc.ocha.ac.jp

◆研究キーワード

自己組織化 / ナノ界面 / 表面X線散乱法 / 光電気化学

◆主要業績

総数 (6) 件

- Masaaki Abe, Takuya Masuda, Toshihiro Kondo, Kohei Uosaki, and Yoichi Sasaki
"Photoconversion of a Redox-Active Self-Assembled Monolayer: In Situ Probing of Photoinduced CO Dissociation from a Triruthenium Cluster Center on Gold"
Angewandte Chemie International Edition, Vol. 44, No. 3, pp. 416-419 (2005)
- 「電気化学 SXS による電極表面構造解析」表面科学、第 27 巻、第 10 号、pp. 586-590 (2006)
- Toshihiro Kondo and Kohei Uosaki
"Photoelectrochemical Properties of Electrodes Modified with Self-assembled Monolayers (SAMs) of Various Alkylthiol Derivatives"
Encyclopedia of Electrochemistry: Vol. 10 Modified Electrodes, A. J. Bard, M. Stratmann, I. R
- Toshihiro Kondo and Kohei Uosaki
"Photoactive Self-Assembled Monolayers (SAMs)"
Bottom-up Nanofabrication: Supramolecules, Self-Assemblies, and Organized Films, K. Ariga, ed., (American Scientific Publishers, 2007) in press
- 近藤 敏啓、山田 亮、魚崎 浩平「ボトムアップ構築—金属および半導体基板表面への機能性分子層の形成」ナノテクノロジー入門シリーズ、第 2 巻ナノテクのための化学・材料入門、日本表面科学会編、(共立出版、2007) pp. 106-128.

◆研究内容

電極/溶液界面における電子移動反応は、厳密に基礎的に理解し、燃料電池やバイオセンサといった次世代ナノテクノロジーに応用していくためには、電気化学活性界面を高い空間分解能/時間分解能で知る必要がある。シンクロトロン放射光利用表面 X 線散乱 (Surface X-ray Scattering; SXS) 法を利用して、0.01 nm オーダーという非常に高い空間分解能で電気化学活性界面の三次元構造をその場決定する事に加え、時間分解能が低いというこれまでの SXS 法の欠点を、装置 (光源、入射波長の選択) や電気化学セルの工夫 (図 1) によって克服し、電気化学活性界面の構造ダイナミクスを高い時間分解能で測定/解析する事を目的としている。平成 18 年度は、Au (111) 表面上に UPD 形成させた Ag 超薄膜の塩素化/脱塩素化反応のその場構造追跡を行い、塩素化後には ($\sqrt{13} \times \sqrt{13}$)R13.9° 構造及び (4x4) 構造をとること、及び塩素化過程は脱塩素化過程に比べ非常に遅いことを明らかにした。

◆教育内容

分析化学 I (学部 1 年): 化学平衡論を通じて、分析化学の基礎的操作である滴定分析と定量分析の原理とその応用について理解する事を目的とし、酸塩基平衡、錯生成滴定、溶解平衡、酸化還元平衡について解説した。

機器測定法 (学部 3 年): 化学の分野で一般的に用いられる機器分析法を理解し、これらに共通して必要な基礎事項、測定機器使用時のマナー、化学反応や物理現象からセンサにより得られる信号の取り扱いなどを、主に発表/討論形式で行った。

電気化学 (学部 4 年 (卒論生)): 当研究室において必須の電気化学について、基礎的な事項から機器の取り扱い/実験操作まで完璧に理解するよう指導した。また、電極表面修飾剤としてアルキルチオール類の合成、自己組織化単分子層の形成/脱離、及び機能評価についても指導した。

◆Research Pursuits

It is very important to study the electrochemical reaction not only for the fundamental surface science but also for the applications related to nanotechnology. Surface X-ray scattering (SXS) technique using synchrotron radiation is one of the most promising methods to investigate the interfacial structure with ultra-high spatial resolutions in situ. In this year, we determined the static structure and discussed dynamics of surface structure change of Au (111) and Au (100) single crystal electrodes during oxidation/reduction reaction cycle measured in a sulfuric acid electrolyte solution using a specially designed electrochemical cell (Fig. 1). In this year, structural study on Ag/AgCl reaction at UPD Ag ultra-thin layer prepared on Au (111) was carried out. In the oxidation (chlorination) stage, AgCl monolayer with $(\sqrt{13} \times \sqrt{13})R13.9^\circ$ and (4×4) structures formed on Au (111). When this electrode was electrochemically reduced, Ag monolayer formed on Au (111). These structural change was reversibly observed. It was also found that chlorination was much slower than dechlorination.

◆共同研究例

魚崎浩平教授（北大院理）との共同研究「単結晶電極上への異種金属電析過程における界面構造ダイナミクス」

◆共同研究可能テーマ

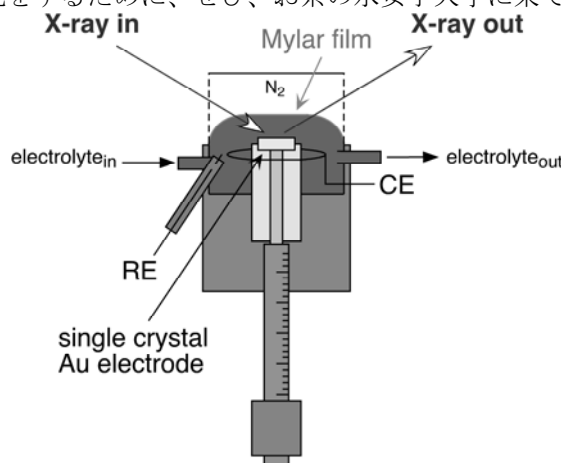
- ・自己組織化単分子層を利用した機能性界面の創成
- ・界面ナノ構造のその場追跡法の開発
- ・機能性分子の合成

◆将来の研究計画・研究の展望

電気化学活性界面（電子移動を伴う電極／溶液界面）を厳密に理解し、燃料電池やバイオセンサといった次世代のナノテクノロジーへと応用していくためには、構造が原子／分子レベルで制御された界面で電子移動反応を行い、反応が起こっているその場で高い空間分解能／時間分解能で界面構造を知る必要がある。この指針を元に、「自己組織化を利用した界面ナノ構造制御」と「界面ナノ構造その場追跡法の開発」について推進していく。

◆受験生等へのメッセージ

我々の生活の中では、燃料電池、バイオセンサ、化粧品／繊維など、すでにいろいろところでナノテクノロジーの技術が使われています。より豊かな社会生活にするため、そして次のノーベル化学賞を目指して、一緒に環境にやさしいナノテクノロジーの研究をするために、ぜひ、お茶の水女子大学に来てください。



◆Educational Pursuits

Analytical Chemistry I (B1): In order to understand the principle and application of titrations and gravimetric methods for the chemical equilibrium, acid-base titration, complex formation titration, precipitation titration, and oxidation/reduction titration were explained.

Methods of Instrumental Measurements (B3): In order to understand the methods of instrumental measurements in the chemistry field, general fundamentals for instrumental measurements and operation of the signals from the sensor were discussed. This lecture was carried out in a seminar style.

Electrochemistry (B4): Electrochemical methods were completely explained and electrochemical experiments were carried out for the bachelor thesis. Seminar in Interfacial Chemistry (M1, M2): This lecture was carried out in a seminar style. Today's topics for interfacial chemistry were discussed.