

氏名： 近藤 敏啓 (KONDO Toshihiro)
所属： 人間文化創成科学研究科自然・応用科学系
学位： 工学 (博士) (1993、東京工業大学)
職名： 准教授
専門分野： 電気化学、界面物理化学、自己組織化
URL： <http://ana4.chem.ocha.ac.jp/~kondo/>
E-mail： kondo.toshihiro@ocha.ac.jp

◆研究キーワード / Keywords

自己組織化／ナノ界面／放射光利用表面X線散乱／電気化学／単結晶電極
Self-Assembly / Nano-interface / Surface X-ray Scattering Using SR Light /
Electrochemistry / Single Crystal Electrode

◆主要業績

総数 (6) 件

- T. Kondo, J. Morita, K. Hanaoka, S. Takakusagi, K. Tamura, M. Takahashi, J. Mizuki, and K. Uosaki, "Structure of Au(111) and Au(100) Single Crystal Electrode Surfaces at Various Potentials in Sulfuric Acid Solution Determined by In situ Surface X-ray Scatt
- T. Kondo, S. Sato, and W. Maeda, "Construction of Highly Ordered Self-Assembled Monolayer of Alkylthiol with Ferrocene on Gold (111) Using Underpotentially Deposited Lead Submonolayer as a Template", Chem. Lett., 36(10), 1216-1217 (2007).
- K. Hara, S. Tayama, H. Kano, T. Masuda, S. Takakusagi, T. Kondo, K. Uosaki, and M. Sawamura, "Functionalization of silicon surfaces with catalytically active Pd complexes and application to the aerobic oxidation of benzylic alcohols", Chem. Commun., 4280-
- Toshihiro Kondo and Kohei Uosaki, "Self-Assembled Monolayers (SAMs) with Photo-Functionalities", J. Photochem. Photobio. C, Photochem. Rev., 8(1), 1-17 (2007).
- 近藤敏啓, "放射光を利用したX線技術による電極／溶液界面のその場構造追跡", 表面技術, 58(9), 517-521 (2007).

◆研究内容 / Research Pursuits

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19年度は、Au(111)、Au(100) 表面に形成した酸化膜二重構造を高精度に決定し、ダイナミクスに挑戦した。

また、ジチオール分子の自己組織化単分子層 (Self-Assembled Monolayers; SAMs) を、Pb を UPD させた Au(111) 基板上に構築することで、高度に配向することを見だし、ジスルフィド結合を介した構造制御多分子層構築法を提案した (Fig. 1)。

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. In this year, in situ structural study on Au(111) and Au(100) single crystal electrodes was carried out. At both single crystal electrodes, bilayer of surface oxide formed and structure of the interface was determined in details.

On the other hand, self-assembled monolayers (SAMs) of dithiol derivatives constructed on the Pb UPD layer prepared on Au(111) and it was proved that this SAM is highly oriented at a molecular level (Fig. 1). This result should lead to a novel method to construct self-assembled multilayers on the solid surface in order.

◆教育内容 / Educational Pursuits

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。

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.

◆研究計画

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。

◆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、すでにいろいろな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。

