ナノ電気化学セル顕微鏡による界面反応計測

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2020-12-17 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 高橋, 康史, Takahashi, Yasufumi メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00059971

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.

Back to previous page

ナノ電気化学セル顕微鏡による界面反応計測

Publicly

All

Project Area	Exploration of nanostructure-property relationships for materials innovation
Project/Area Number	16H00885
Research Category	Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas (Research in a proposed research area)
Allocation Type	Single-year Grants
Review Section	Science and Engineering
Research Institution	Kanazawa University
Principal Investigator	**高橋 康史** 金沢大学, ナノ生命科学研究所, 准教授 (90624841)
Project Period (FY)	**2016-04-01 – 2018-03-31**
Project Status	Completed (Fiscal Year 2017)
Budget Amount *help	**¥5,980,000 (Direct Cost: ¥4,600,000、Indirect Cost: ¥1,380,000)** Fiscal Year 2017: ¥2,990,000 (Direct Cost: ¥2,300,000、Indirect Cost: ¥690,000) Fiscal Year 2016: ¥2,990,000 (Direct Cost: ¥2,300,000、Indirect Cost: ¥690,000)
Keywords	ナノピペット / 電気化学イメージング / 走査型プローブ顕微鏡 / 表面・界面物性 / 走査プローブ顕微鏡 / 表面・界面 / 電気化学計測 / 分析科学
Outline of Annual Research Achievements	畜電池の高速充放電の実現には、電池材料の反応メカニズムの詳細な理解が求められている。放射光技術によるオペランド計測がこのような充放電過程における準安定構造の存在を証明したが、これらの影響と電池特性を結びつけるには、通常の電気化学計測法では時空間分解が課題である。これまで開発してきたナノ電気化学セル顕微鏡（NanoSECCM）は、ナノピペットを利用して電池構造をナノ空間で再現し、イオンの挿入脱離に伴う電流を測定する。本手法を用いて、これまで得ることのできなかった高速充放電中に生じる固/液界面、固/固界面での変化を理解する。本年度は、サイクル特性向上のために、コバルト酸リチウム（LCO）表面に形成したZrO2の酸化物層の被覆形態と電気化学特性の関係をSECCMにより評価した。LCO薄膜電池上に、ZrO2の酸化物層をパルスレーザーデポジション法（PLD）により形成した。ZrO2の厚みは、PLDの成膜時間により調整した。未被覆、30秒被覆、180秒ZrO2をそれぞれ製膜したでLCO薄膜電池に関して、SECCMイメージングを行った。レート特性とサイクル特性に優れたZrO2の30秒被覆の試料において、電気化学イメージングを行うと、未被覆と180秒被覆では見られなかった島状の不均一な電流イメージを得ることができた。これは、ZrO2の厚さに不均一性があり、島状に電流応答の低い部分が見られたと考えられる。このZrO2が厚い領域では、LCO表面をZrO2がしっかり保護することでサイクル特性を良好に保つことができたと考えられる。一方、ZrO2の薄い部分が存在することで、レート特性をある程度維持できていたものと考えられる。このようにこれまで可視化することができなかった酸化物層による電池表面の不均一性をSECCMにより可視化することに成功した。
Research Progress Status	29年度が最終年度であるため、記入しない。
Strategy for Future Research Activity	29年度が最終年度であるため、記入しない。

Report (2 results)

2017 Annual Research Report

2016 Annual Research Report

Research Products (7 results)

All 2017 2016

All Journal Article Presentation Book

[Journal Article] 3D electrochemical and ion current imaging using scanning electrochemical-scanning ion conductance microscopy. 2017

[Journal Article] Scanning Probe Microscopy for Nanoscale Electrochemical Imaging. 2017

[Presentation] 走査型プローブ顕微鏡を用いた局所電気化学計測 2017

[Presentation] Nanoscale electrochemical imaging by scanning probe microscopy 2017

[Presentation] Visualization of Nanoscale Inhomogeneous Current Distribution on ZrO2-Coated LiCoO2 Thin-Film Electrodes using SECCM 2017

[Presentation] ナノ電気化学セル顕微鏡を用いた 局所的な電気化学計測 2016

[Book] Scanning Electrochemical Microscopy, Compendium of Surface and Interface Analysis 2017

URL: https://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PUBLICLY-16H00885/