

液中動作原子間力顕微鏡を用いた有機電解液／電極界面の構造解析

Analysis of structure at interfaces between organic electrolyte and electrode surface by liquid frequency modulation atomic force microscopy

○湊丈俊¹, 荒木優希^{2,3}, 梅田健一⁴, 大西洋², 安部武志⁵, 小久見善八¹

(1. 京大産官学, 2. 神戸大院理, 3. 京大院工, 4. 東大院新領域, 5. 京大地環堂)

○Taketoshi Minato¹, Yuki Araki^{2, 3}, Ken-ichi Umeda⁴, Hiroshi Onishi²,

Takeshi Abe⁵, Zempachi Ogumi¹

(Office of Society-Academia Collaboration for Innovation, Kyoto University¹, Department of Chemistry, Kobe University², Department of Electronic Science and Engineering, Kyoto University³, Department of Advanced Materials Science, University of Tokyo⁴, Graduate School of Global Environmental Studies, Kyoto University⁵)

E-mail: minato.taketoshi.5x@kyoto-u.ac.jp

有機電解液と電極の界面（有機電解液／電極界面）の物性や反応は、蓄電池などにおいて重要な役割を果たしている。埋もれた界面である固液界面の構造や電子状態の解析には X 線 [1, 2] や中性子 [3, 4] を用いた手法が用いられてきたが、顕微的手法を用いた解析を加えることにより、より精密な議論が可能となる。近年、発展してきた液中動作周波数変調原子間力顕微鏡（liquid frequency modulated atomic force microscopy: liquid FM-AFM）は、液体と固体の界面の構造を原子・分子スケールで直接描画する手法 [5] であり、有機液体と固体界面の解析にも展開されている [6]。本講演では、エネルギー移動反応などに関わる有機電解液／電極界面の物性や反応を liquid FM-AFM（島津製作所 SPM-8000FM 相当機）を用いて解析した成果について紹介したい。

本研究成果は、NEDO 革新型蓄電池先端科学基礎研究事業（RISING）および革新型蓄電池実用化促進基盤技術開発（RISING2）において実施された。

[1] P. Fenter and N. C. Sturchio, *Prog. Surf. Sci.* **77**, 171-258 (2004).

[2] K Yamamoto, T Minato, S Mori, D Takamatsu, Y Orikasa, H Tanida, K. Nakanishi, H. Murayama, T. Masese, T. Mori, H. Arai, Y. Koyama, Z. Ogumi, Y. Uchimoto, *J. Phys. Chem. C* **118**, 9538-9543 (2014).

[3] J. E. Owejan, J. P. Owejan, S. C. DeCaluwe, J. A. Dura, *Chem. Mater.* **24**, 2133-2140 (2012).

[4] T. Minato, H. Kawaura, M. Hirayama, S. Taminato, K. Suzuki, N. L. Yamada, H. Sugaya, K. Yamamoto, K. Nakanishi, Y. Orikasa, H. Tanida, R. Kanno, H. Arai, Y. Uchimoto Z. Ogumi *J. Phys. Chem. C*, **120**, 20082-20088 (2016)

[5] T. Fukuma, K. Kobayashi, K. Matsushige and H. Yamada, *Appl. Phys. Lett.* **87** (2005) 034101.

[6] T. Hiasa, K. Kimura, and Hiroshi Onishi, *J. Phys. Chem. C* **116**, 26475 (2012)など.