

ナノ電気化学セル顕微鏡を用いた LiCoO₂ 薄膜表面の局所電気化学測定

Local electrochemical analysis at the LiCoO₂ thin films by nanoSECCM

東北大 AIMR¹, 東北大環境科学², JST-さがけ³ ○熊谷 明哉¹, 高橋 康史^{1,2,3}, 清水 亮太¹,

渡邊 徹弥², 猪又 宏貴², 白木 将¹, 珠玖 仁², 一杉 太郎¹, 末永 智一^{1,2}

Tohoku Univ. AIMR¹, Tohoku Univ.², JST-PREST³, ○A. Kumatani¹, Y. Takahashi^{1,2,3},

R. Shimizu¹, T. Watanabe², H. Inomata², S. Shiraki¹, H. Shiku², T. Hitosugi¹, T. Matsue^{1,2}

E-mail: a.kumatani@wpi-aimr.tohoku.ac.jp

[緒言] 高機能を有する Li イオン二次電池の開発には、電極における結晶方位や粒界が蓄電性能へ与える影響を切り分けて評価し、その知見を材料設計に反映することが求められている。我々は、電極材料の結晶方位と粒界における Li イオンの挿入・脱離を切り分けて評価を行うこと、および、理想的な粒界・方位を有する電極作製の指針の確立を狙い、薄膜作製技術による結晶成長の制御と局所電気化学測定を併用し、粒界・粒内の定量的な物性評価を試みている。本研究では、Li イオンの挿入脱離に起因する電流応答をサブマイクロスケールの分解能で評価可能なナノ電気化学セル顕微鏡を用い[1]、正極：LiCoO₂ 薄膜におけるイオンの挿入・脱離に伴う電流応答を、局所的に捉えることに成功したのでこれを報告する。

[実験] パルスレーザー堆積法にて作製した LiCoO₂ 薄膜を測定試料とした。薄膜の評価には、ナノ電気化学セル顕微鏡の局所電気化学測定を用いた。ガラスピペット(開口端 約 2 μm)に 3 M LiCl 電解液と参照極 Ag/AgCl 線を挿入し、顕微鏡のプロブとした。そのプロブを試料表面に固定し、試料-プロブ間にメニスカス(セル)を形成し、CV 測定にて電気化学測定を行った。

[結果・考察] LiCoO₂ 薄膜上にナノピペットを配置して、局所電気化学測定の結果を図に示す。

Li 参照極の電位に計測データを変換すると、

Li イオン挿入・脱離に起因する電流応答が約

3.9 V(vs Li/Li⁺)に観測されており、既報の値と

一致している[2]。現在、結晶成長の制御を精

緻に行うことにより、意図的に粒界や結晶方

位を制御可能なエピタキシャル薄膜を応用し、

電極の粒/粒界研究に展開している。

[参考文献]

[1] Y. Takahashi *et al.*, Nat. Commun. 5, 6450 (2014).

[2] S. Shiraki *et al.*, J. Power Sources 267, 887 (2014).

[謝辞] 本研究は、JST 先端的低炭素化技術開発(ALCA)の支援を受けて行われました。

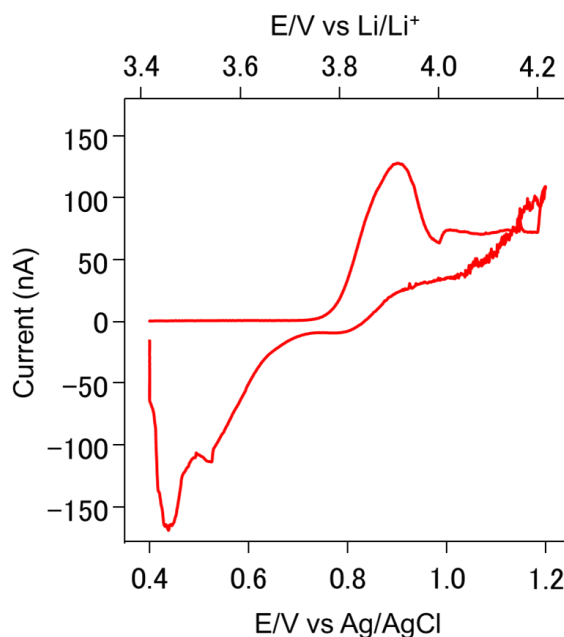


図. LiCoO₂ 薄膜表面における局所 CV 測定結果

掃引速度：10 mV/s