

17a-P4-7

リチウムイオン二次電池正極のひずみイメージング

Strain Imaging of a cathode of a Li-ion Battery

関西大院理工 ○溝尾 研人, 奥田 光裕, 高田 啓二

Kansai Univ., Faculty of Engineering Science,

○Kento Mizoo, Mitsuhiro Okuda, Keiji Takata

E-mail: k589375@kansai-u.ac.jp

近年、携帯電子機器や電気自転車、電気自動車など、リチウムイオン二次電池の適用範囲は急速に広がっている。これは、エネルギー密度が高い・動作電圧が高い・メモリー効果がないなど、優れた特長を持つからであり、リチウムイオン二次電池の研究開発は、非常に活発である。

リチウムイオン二次電池は、リチウムイオンが動くことにより動作する。従って、リチウムイオンの動作を非破壊でその場観察することは重要である。イオンの動きは、例えばインピーダンススペクトロスコピーによって捉えることができ、必須の計測手段として一般的に行われている。しかし、これは電池全体のマクロなイオンの動作を捉えるものであり、微視的な例えば 1 個の活物質粒にどのようにイオンが挿入され脱離するかを捉えることはできない。

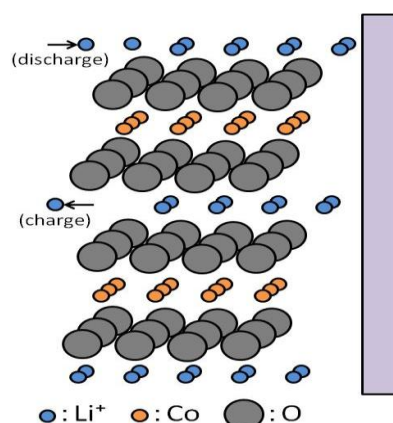
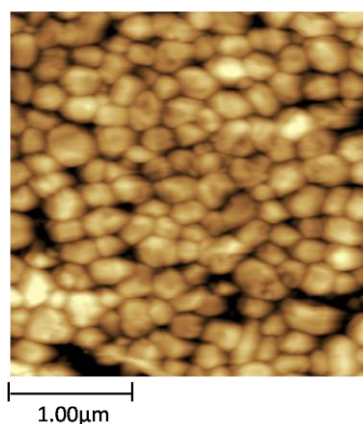
リチウムイオン二次電池の正極活物質としてはコバルト酸リチウム(LiCoO_2)が広く用いられている。充電時にはコバルト酸リチウムからリチウムイオンが負極へ移動する。このときに電荷補償として、遷移金属のコバルトが 3 価から 4 価に変わる。放電時には逆に負極からコバルト酸リチウムの層間へリチウムが挿入される。(Fig.1)

Fig.2 は、集電板に塗布された LiCoO_2 粒子の原子間力顕微鏡像である。粒径は $0.3 \sim 0.4 \mu\text{m}$ であることがわかる。

我々は、ひずみイメージングという手法を、リチウムイオン電池計測に応用し、リチウムイオンの動きを捉えることに成功した[1]。ひず

みイメージングとは、走査型プローブ顕微鏡 (SPM) の持つ優れた空間分解能を、試料が発生する歪の検出とイメージングに応用したものである。

今回は主として、正極へのリチウムイオンのインターカレーションの観察結果について報告する。

Fig. 1 LiCoO_2 .Fig. 2 AFM image of LiCoO_2 particles on a Cathode.

[1] K. Takata, M. Okuda, N. Yura, and R. Tamura, Applied Physics Express 5 (2012) 047101.