

リチウムイオン二次電池セパレータの電解液による構造変化観察

Investigation of a separator of a Li-ion Battery

関西大院理工 ○本 雅弘, 松下 友紀, 北浦 敬勝, 高田 啓二

Kansai Univ., Faculty of Engineering Science,

○Masahiro Moto, Yuki Matsushita, Takamasa Kitaura, Keiji Takata

E-mail: k124666@kansai-u.ac.jp

リチウムイオン二次電池は出力電圧が高く、エネルギー密度が高いという特長を持っている。また、メモリ効果がない。そのため、携帯情報機器の電源として広く用いられるようになっている。さらに電動工具や自動車等への応用が広がりつつある。

一般的なリチウムイオン二次電池はコバルト酸リチウムを正極活物質として、負極にはグラファイト粒子が用いられている。セパレータは正極と負極との短絡を防ぎ、電解液を保持するためのものである。

セパレータに要求される性能は、高いイオン導電性と絶縁性であるが、以下の性能も重要である。(1)高電圧化に伴う耐酸化性の向上 (2)局所的な短絡が生じたときに発熱によってセパレータが熔融し、孔を塞ぐことで電流を遮断し、発火を防止するシャットダウン性能 (3)耐熱性 (4)電解液のドライアウトを防ぐための濡れ性 (5)電池の高信頼性のための電極との接着性。

これらの要求を満たすため、ポリエチレンやポリプロピレンを材料とするポリオレフィン微多孔膜がセパレータとして用いられている。

したがって、微多孔膜構造はセパレータの機能を決める重要な要素である。セパレータ単体ではその構造は詳細に観察されているが、電解液中での構造は、不明な点が多い。そこで我々は電解液中での構造変化の様子をプローブ顕微鏡(SPM)で観察した。

Fig.1 にセパレータの原子間力顕微鏡(AFM)像を示す。走査領域は(a) $20 \times 20 \mu\text{m}^2$ (b) $10 \times 10 \mu\text{m}^2$ 。観察試料は膜厚 $25 \mu\text{m}$ のポリプロピレン微多孔膜である。縦方向の太い構造とその間をつなぐ細い線からなる多孔膜構造が観られる。縦方向の構造の間隔は約 $1 \mu\text{m}$ である。

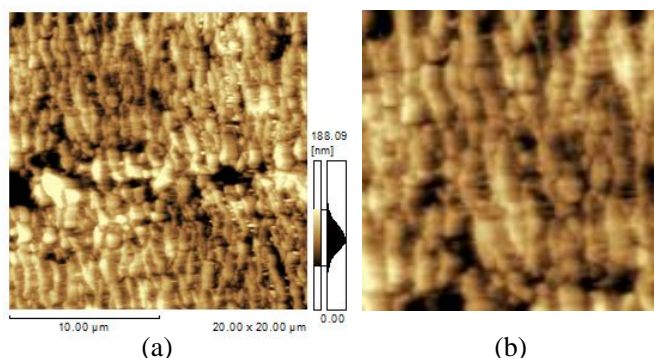


Fig.1 セパレータの原子間力顕微鏡像

Fig.2に電解質を含浸したセパレータのAFM像を示す。走査領域は $10 \times 20 \mu\text{m}^2$ である。Fig.2右側の構造は電解液を含浸していない構造と同様であるが、左側では縦方向の線構造の間隔が大きく開いている。



Fig.2 電解液を含浸したセパレータの原子間力顕微鏡像

電解液によるAFM像歪の影響も考慮した構造変化の詳細を発表当日に報告する。