



リチウムイオン二次電池における 充電状態電極の結晶方位解析

大気非暴露EBSD測定を用いて、充電状態の正極・負極の結晶方位解析を行います。

リチウムイオン二次電池におけるEBSD測定

リチウムイオン二次電池電極活物質の充放電による結晶構造変化を調べることは、充放電性能を向上させる上で必要不可欠です。

正極活物質・・・Li脱離による結晶構造変化

負極活物質・・・Liの挿入経路、Li挿入による結晶構造変化、Li挿入によって生じる歪み

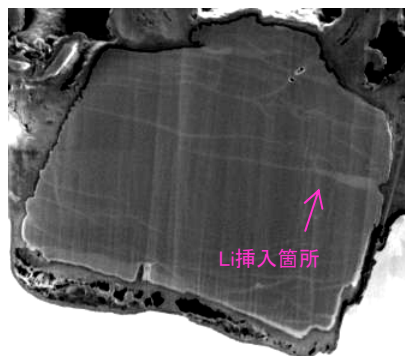
当社では、大気非暴露下でのSEM-EBSDを実現し、充電状態の電極の結晶粒界構造、方位情報を、高い空間分解能で測定できるようになりました。これにより電極活物質の結晶情報と充放電挙動との因果関係を解析することが可能となりました。

実施例 — 充電状態Si負極 —

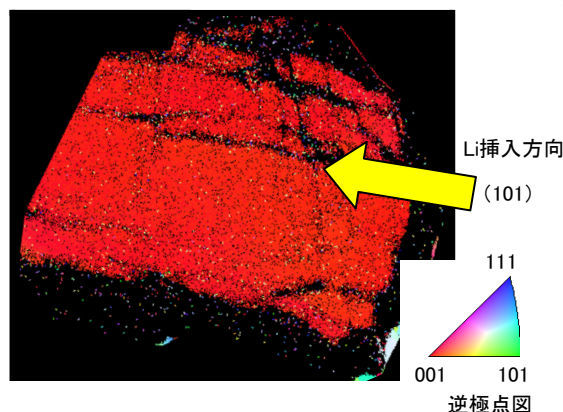
Si負極はLiがSi中に挿入されることで、Liを収蔵する負極材料です。下記のSEM像は、Si単結晶を負極として用い、充電状態40%まで充電することで、Liが挿入された様子を観察した結果です。活物質内部に現れた網目状組織は、Liが挿入されて非晶質化した部位です。

EBSD測定結果を解析すると、測定面は(001)面であり、Li挿入経路がSiの(101)面と一致していることが分かりました。この結果は、充電時にLiがSiの(101)面に沿って選択的に挿入していることを示唆しています。

Si活物質の断面SEM観察像



EBSD測定結果



Siの単位格子

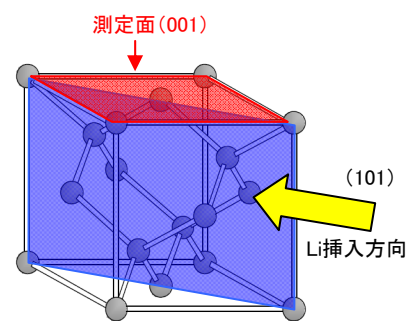


図1 Si活物質(充電状態40%)のSEM像とEBSD測定結果

まとめ

正極・負極に関して、SEM-EBSD測定を実施することで、結晶方位の情報を簡単に取得することができます。

大気非暴露対応が可能ですので、充放電した試料も測定できます。



JFE テクノリサーチ 株式会社

<http://www.jfe-tec.co.jp>

0120-643-777

Copyright ©2013 JFE Techno-Research Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。