

## ●Li イオン二次電池 (電極反応分布の *in situ* 断面観察)

TN422

### — I. 充放電による電極色変化のリアルタイム観察 —

#### Real-Time Observation of Chromatic Transition of Li-ion Battery Electrode Induced by Charge/Discharge Reaction

#### [概要]

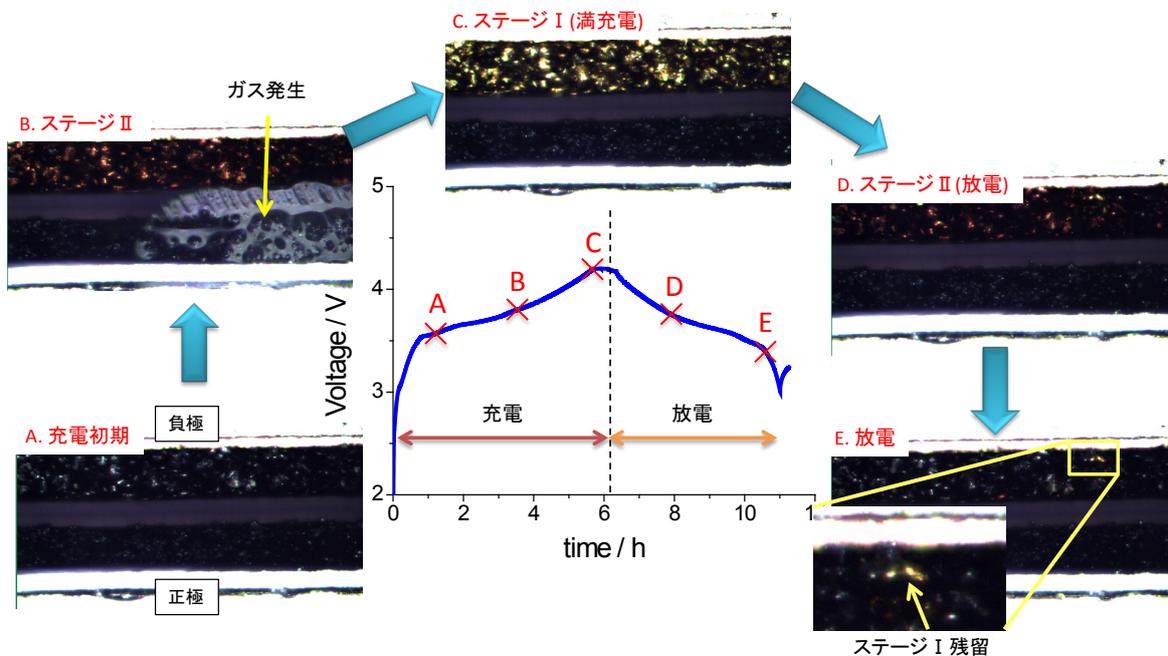
電池内部で起こる電極反応では電気化学ポテンシャルの変化、反応物質の拡散、界面における電荷移動など複雑な過程が同時に進行しています。従って、各材料の性能を十分に評価するにはセル解体後の部材を分析するだけでは限界があり、反応が起こるその場(*in situ*)でのリアルタイム分析が有用です。

本稿ではカラーコンフォーカル顕微鏡を備えた電気化学反応可視化システム(ECCS B310, レーザーテック(株)製)を用いたリチウムイオン電池(LIB)電極の *in situ* 断面観察を紹介します。

#### [事例]

密閉された観察セル中で LIB を作製し、電極の断面方向から *in situ* 観察しました。充放電反応中、負極活物質(カーボン)中への Li イオン挿入/脱離により、活物質の色変化(青→赤→金→赤→青)が観測されました(図 A-E)。これは活物質のステージ構造変化( $C \leftrightarrow \dots \leftrightarrow LiC_{12}$ (ステージ II)  $\leftrightarrow LiC_6$ (ステージ I))を示しています。また、正極からはガスが発生する様子がリアルタイムで観測されました(図 B)。負極活物質の中には放電後においてもステージ I ( $LiC_6$ ; 金色)のままである粒子が観測されました(図 E)。これは充電時の膨張によってこの活物質への導電パスが途切れてしまい、電極から電気的に孤立してしまった結果と考えられます。

本手法により電池内部で起こる電極反応をリアルタイムで観察することが可能となりました。複雑な電気化学反応の真実の姿を分析することにより新規材料開発に大きく貢献できると期待しています。



【注】充放電曲線中の A~E は観察像と対応している。

図 観察セルを用いた充放電曲線と観察像