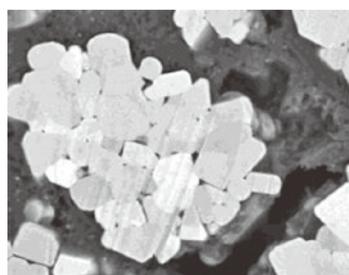


リチウムイオン二次電池 正極活物質の劣化解析 —SEM、顕微ラマン—

正極の劣化解析として、活物質の割れのSEM観察と活物質の劣化成分を可視化した事例を紹介する。顕微ラマン分光法では分子振動や格子振動に由来したスペクトルが得られる。リチウムイオン電池の電極各部材を対象に、固有のピークでイメージングすることで各部材の空間的な分布情報を得ることができる。正極活物質の劣化成分を可視化した。

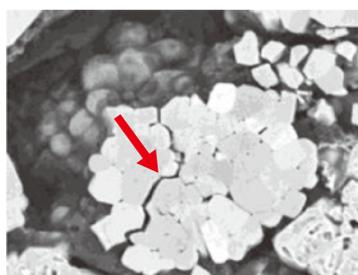
分析例 サイクル試験前後のSEM観察

SEM Images of Positive Electrode Before and After Cycling Test



サイクル試験前

60℃サイクル
➡



サイクル試験後

- 活物質の二次粒子の割れが観察
- 抵抗増加などの電池性能劣化の原因の1つと推定される

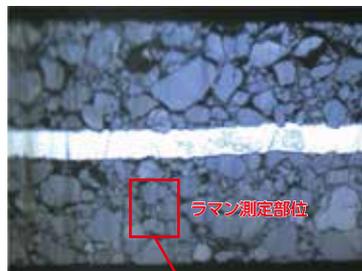
分析例 正極のラマン分光による解析と可視化

Analysis and Visualization of the Positive Electrode by Microscopic Raman

顕微ラマンの特徴

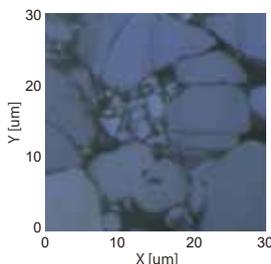
- ・空間分解能1μm以下で指定領域のラマンスペクトルを1点ずつ測定
- ・ラマンイメージから、活物質、導電助剤、グラファイトなど電極構成成分の分布を可視化
- ・活物質の充放電状態や劣化状態を評価可能
- ・大気非暴露での測定可能

スマートフォン用リチウムイオン二次電池の正極断面

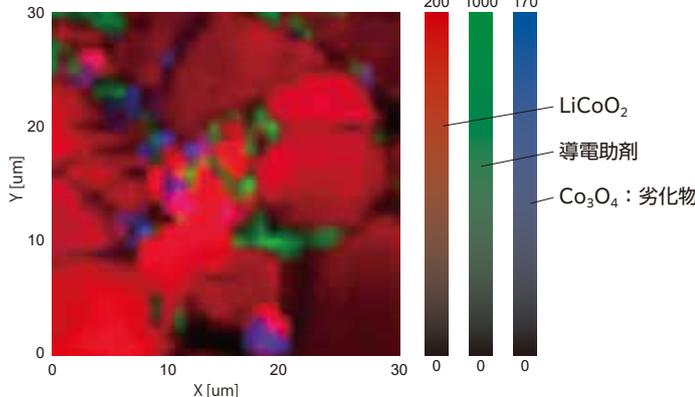


ラマン測定部位

ラマン測定部位の光学顕微鏡写真

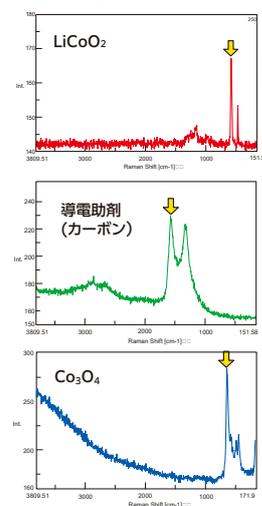


各成分のラマンイメージ重ね書き



- 正極断面における活物質、導電助剤の分布を可視化
- 活物質の劣化物であるCo₃O₄を検出し、その分布を可視化した
- 劣化物は活物質粒子の間に存在

各正極部材のラマンスペクトル



↓:ラマンイメージ作成に用いたピーク

