

# ケイ素系無機材料の表面活性とその応用

(名工大、セラ研) ○池内大道・野々山彰・藤正督・白井孝

## 【緒言】

現在リチウムイオン二次電池の一般的な負極材としてグラファイト系材料が用いられている。しかし、充放電容量密度が低いことからグラファイト系材料にかわる材料が切望されており、その有力候補の一つとして一酸化ケイ素 ( $\text{SiO}$ ) が挙げられる。 $\text{SiO}$  粉体を用いて電極を作製する場合、焼成時に生じる不均化反応により組成が変化してしまい、特性が低下してしまうという報告がある。そのため本研究では遊星ボールミルを使用したメカノケミカル法 (MC 法) により  $\text{SiO}$  粉体を活性化させ、一軸プレス成形やシート成形法による膜を作製し、水酸化リチウム水溶液を加えて固化させることで無焼成  $\text{SiO}$  電極の作製を行った。そしてメカノケミカル処理による  $\text{SiO}$  粉体の活性化、固化後の成形体の構造の評価を行った。

## 【実験方法】

### 実験① 遊星ボールミルによる MC 処理

YSZ 製ポット内に  $\text{SiO}$  原料粉体 2g と  $\phi 5\text{mm}$  の YSZ 製ボールを入れ回転速度 300rpm、処理時間 10、30、60min の条件で遊星ボールミルを行った。活性化の評価として ICP-AES による Si イオン溶出量や比表面積、粒度分布を測定した。

### 実験② 水酸化リチウム水溶液による $\text{SiO}$ 固化挙動

MC 処理を施した  $\text{SiO}$  粉体と VGCF を導電助剤として混合し、 $\text{LiOHaq}$  とアセトンの混合溶媒を添加し顆粒を作製した。その顆粒を穴あきシートに成形し 200MPa で冷間等方静水圧プレスで CIP 成形を行い、 $40^\circ\text{C}$  で 24 時間加熱し室温で乾燥を行った。成形体の構造は走査型顕微鏡 (SEM) により評価した。

## 【結果】

実験①では MC 処理を行うことによって約  $0.5\mu\text{m}$  程度まで粉砕されることが確認できた。また時間の増加とともに粉砕される割合が増え、比表面積が増加していることから MC 処理によって Si イオンの溶出が促されたことが考えられる。

実験②では  $\text{LiOHaq}$  とアセトンの量比を変えることによって粒子間の空隙量が増えることが確認できた。 $\text{LiOHaq}$  の割合が多くなるほど Si イオンの溶出量が増加し、より緻密に結合することが考えられる。このことから実際に電極として使用する際に、充放電時の体積変化による電極破壊を考慮した構造を持つ無焼成  $\text{SiO}$  電極の作製が可能であることが考えられる。

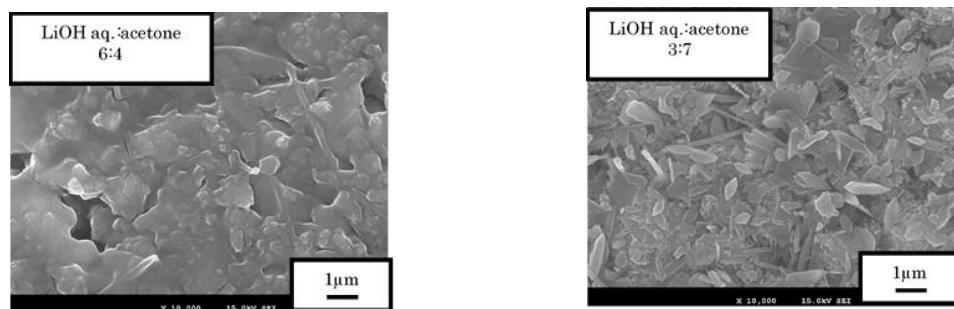


Fig.1  $\text{LiOHaq}$ /アセトン量比変化による構造の違い