



有機溶媒系LIB正極スラリーの内部構造評価

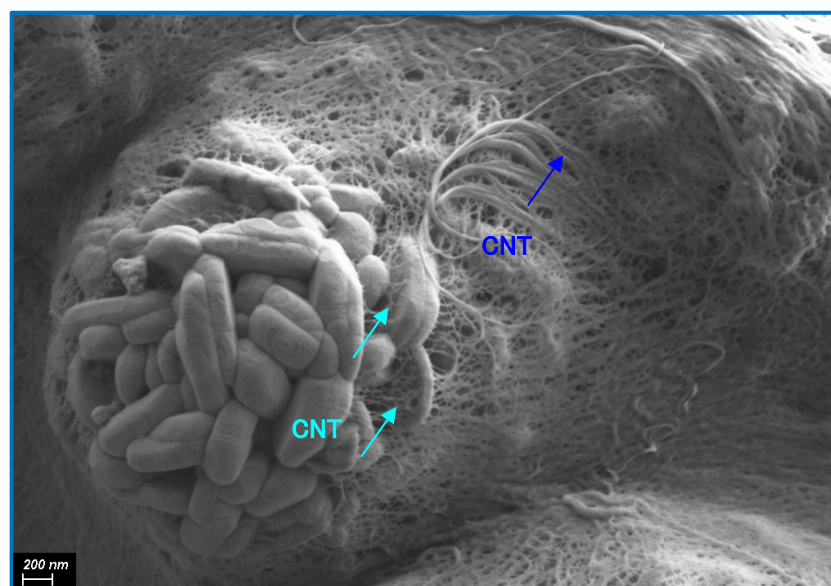
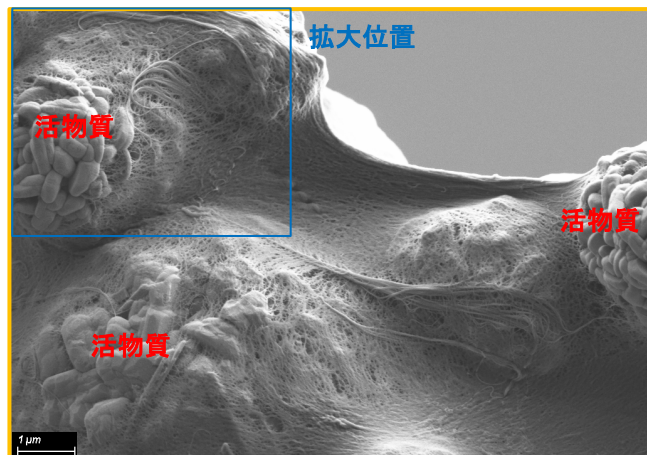
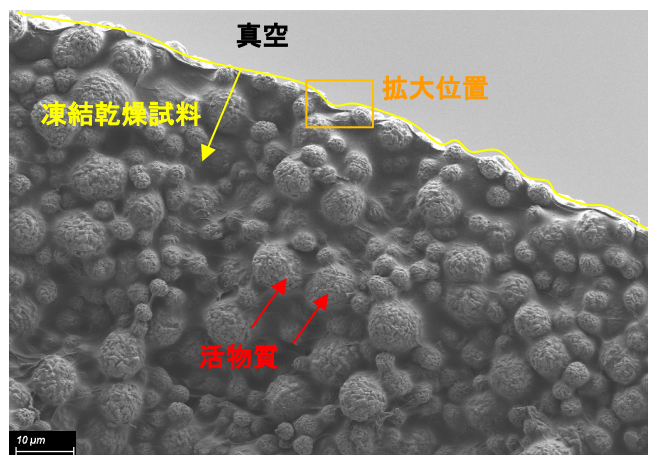
液状試料の微細な内部構造を、凍結乾燥処理した試料の走査電子顕微鏡による観察で評価できます。

電池正極スラリーの内部構造の直接観察

- リチウムイオン電池の電極スラリーは、活物質の他に導電助剤やバインダーを水もしくは有機溶剤に混練することで作製します。その後、塗工、乾燥工程を経て、電極層となります。スラリーの粘性がスラリーの塗工性に影響するため、粘性とスラリーの内部構造の紐づけが品質管理上重要です。スラリーの粘性は、活物質・導電助剤・バインダーの分散状態に関係すると考えられます。そのため、スラリーを構成する材料の分散・凝集状態の評価が重要です。経時的・定量的な取扱いが難しいスラリーは、粘弾性や交流インピーダンス評価に加え、直接観察も有益です。従来の水系バインダースラリーに対する断面観察の技術に加え※、新たに有機溶剤系スラリーも直接観察できるようになりました。

凍結乾燥した電池正極スラリーのSEM像

- 今回、NCM、CNT、PVdFをNMPで混練したスラリーを凍結および乾燥処理した試料を走査電子顕微鏡で形態観察しました。凍結した試料の乾燥により、スラリーを構成する材料の分散状態は、凍結前のスラリーの状態をおおむね維持していると考えられます※※。正極活物質の2次粒子間(図の青矢印)や、1次粒子間(図の水色矢印)に網目構造が認められました。形態からCNTが絡み合った状態であると推定されます。頻度は少ないですが、CNTと考えられる繊維が束状にも認められます。観察結果から、CNTは均一に分散し、一部束状に凝集した状態で分散している可能性があります。



凍結乾燥処理した正極スラリーのSEM像

【正極電池スラリーの構成】

- ・活物質: $\text{Li}(\text{Ni}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2})\text{O}_2$ (NCM)
- ・バインダー: ポリフッ化ビニリデン (PVdF)
- ・導電助剤: カーボンナノチューブ (CNT)
- ・有機溶媒: N-メチルピロリドン (NMP)

※Cryo-FIB-SEM法と昇華処理を組み合わせた電極スラリーの観察 (3D5J-002-00)

※凍結乾燥と染色処理を施した電極スラリーのCMC分布評価 (3D5J-003-00)

※※ 凍結時の凝固影響や乾燥工程で、スラリーの内部構造が変化する可能性があり、完全には内部構造を維持できない。



JFE テクノリサーチ 株式会社

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

0120-643-777

Copyright ©2026 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。

