



全固体リチウムイオン二次電池用 正極複合体の構築

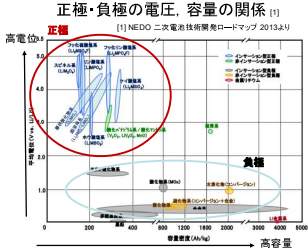
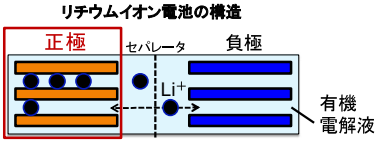


プロジェクトメンバー: ¹ 電気・電子情報工学系・² 総合教育院
引間 和浩¹・Tan Wai Kian²・河村 剛¹・松田 厚範¹



研究背景

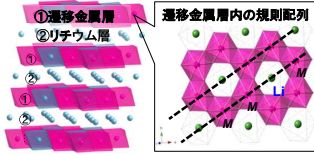
●リチウムイオン二次電池の課題



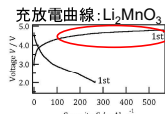
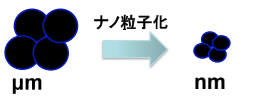
低い容量が課題 (LiCoO₂: 120 mAh g⁻¹)
→高容量正極材料の開発が必要

●リチウム過剰マンガン酸化物(Li₂Mn⁴⁺O₃)の特徴

本研究で注目しているLi過剰層状岩塩型酸化物の結晶構造
層状岩塩型構造を有し、遷移金属層内にもLiが存在

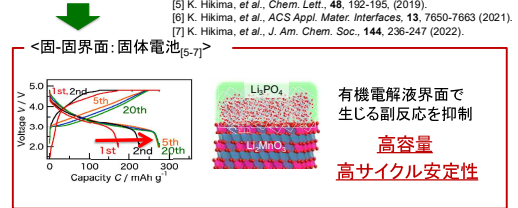
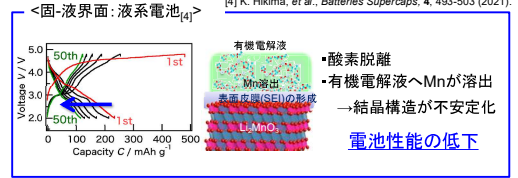


- 1. ナノ粒子化により高容量発現(200 mAh g⁻¹)^[2]
- 2. 初期充電時4.5 V付近で、酸素が関与し高容量相へ転移^[3]



課題: 放電容量, 平均反応電位の低下^[3]
→高容量相転移反応の制御が必要
(更なる高容量化とサイクル安定性の向上)

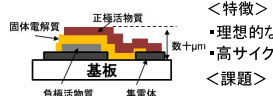
●モデル薄膜を用いた先行研究



Li₂MnO₃: 全固体電池用正極材料として有望

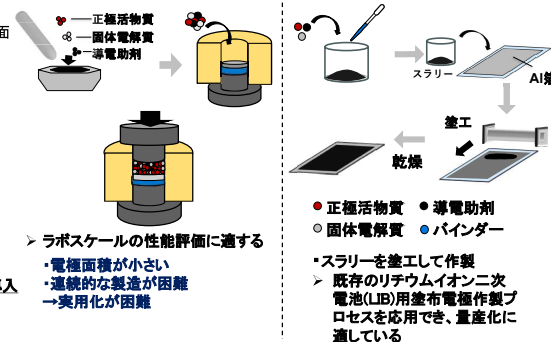
研究目的とアプローチ

●全固体薄膜電池の特徴

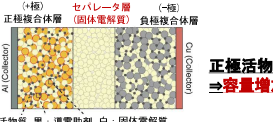


- <特徴>
- ・理想的な二次元の界面
- ・高サイクル安定性
- <課題>

●アプローチ: 塗布電極シート作製プロセスの応用



●バルク型全固体電池の特徴

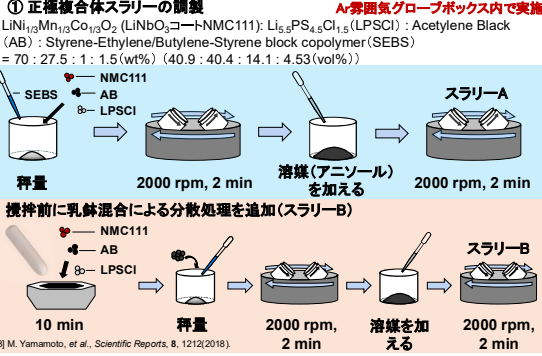


正極活性物質を多量に導入
⇒容量増加

- 研究目的
- ①正極複合体の作製プロセスの検討
- ②全固体電池の構築と評価

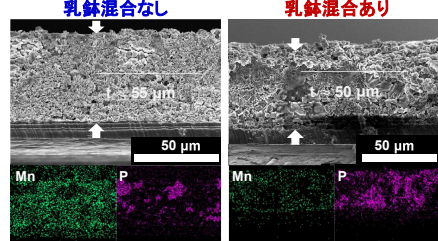
実験方法

●正極複合体作製プロセス



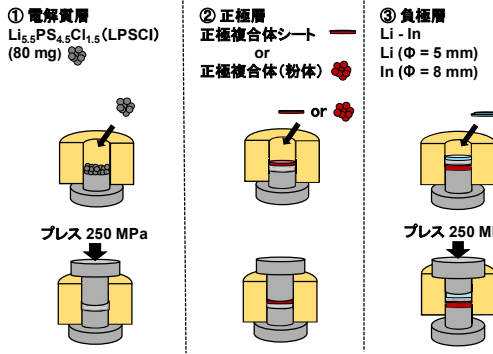
主な成果

●作製した正極複合体シートの断面微構造観察



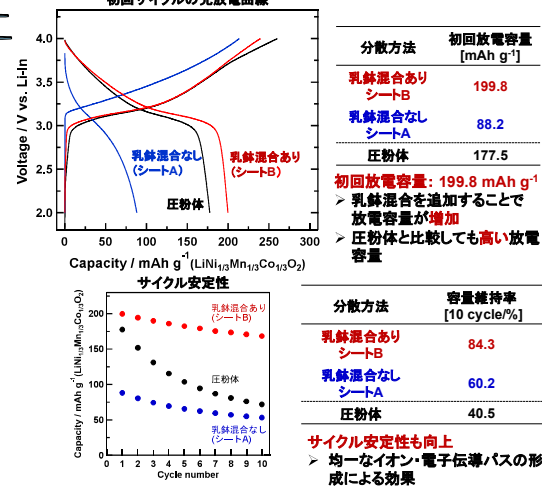
- 膜厚約50 μm
- NMC111およびLPSCIが均一に分散
- > LPSCIによる均一なイオン輸送経路が形成された

●全固体電池の作製方法



電池組成 70NMC111-27.5LPSCI-1AB-1.5SEBS|LPSCI|Li-In
Cレート: 0.05 C, 電圧範囲: 2.0 - 4.0 V, 測定温度: 60 °C

●全固体電池特性の結果



●まとめ

- > 電池動作する正極複合体シートの作製に成功
- > 初回放電容量は最大で199.8 mAh g⁻¹
- > 10サイクル後の容量維持率は84.3 % 圧粉体と比較し、2.1倍の容量維持率
- 展望: 正極複合体シートの厚膜化やLi過剰系正極活性物質を用いて、全固体電池のエネルギー密度向上を目指す

連絡先:
hikima@ee.tut.ac.jp

