

課題番号 : F-19-WS-0039
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : Li 金属負極におけるリチウム析出形態にコインセル設計が与える影響の調査
Program Title (English) : Investigation of the influence of coin cell configuration on lithium deposition morphology on Li metal anode
利用者名(日本語) : 榎本拓巳¹⁾、片山靖²⁾、石川正司³⁾
Username (English) : T. Enomoto¹⁾, Y. Katayama²⁾, S. Ihikawa³⁾
所属名(日本語) : 1) 早稲田大学大学院先進理工学研究科
2) 慶應義塾大学理工学部 3) 関西大学化学生命工学部
Affiliation (English) : 1) Graduate schools of Advanced Science and Engineering, Waseda university,
2) Department of Applied Chemistry, Keio University
3) Faculty of Chemistry, Kansai University
キーワード/Keyword : 形状・形態観察、リチウムイオン二次電池、Li 金属負極

1. 概要(Summary)

現行のリチウムイオン二次電池(LIB)の性能を超える革新型二次電池の負極材料として Li 金属が現在注目されている。Li 金属を負極として用いる際には充放電に伴う電極の形態変化、特に充電時のリチウム析出の形態を制御することが重要である。今回、電池に組み込む部材の検討によるリチウム析出の形態制御を目指し、早稲田大学ナノテクノロジーリサーチセンターの設備を利用して Cu 箔上への Li 析出形態の観察を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

FE-SEM(S-4800)

【実験方法】

対極を Li 金属箔、作用極を Cu 箔とするハーフセルを作製し、電流密度 1 mA cm^{-2} 、規定容量 1 mAh cm^{-2} 、規定電圧 $-1 \text{ V}-1 \text{ V}$ vs. Li 金属箔として充放電試験を 9 サイクル行ったのち Cu 箔上に Li を析出させ、10 サイクル目の Li 析出の様子として FE-SEM にて電極表面を観察し評価を行った。SEM 加速電圧は 5.0 kV とした。

電池に組み込む部材の構造を変化させた際の 10 サイクル目 Li 析出形態観察を行い、それらの手法が充電時のリチウム析出形態に与える影響の是非を評価した。実際に行った電池部材の変更手法は下記の通りである。

(a) 通常の電池系

(b) 部分的にイオン伝導度を低下させた系

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に各電池設計における 10 サイクル目の電極端部における Li 析出形態を示す。電池系を変更した場合でも、析出形態に大きな変化は見られなかった。部分的なイオン伝導の低下ではイオン伝導を完全に遮断することはないため、Li 析出の挙動に大きな影響を与えることがなかったと考えられる。したがって、今後はイオン伝導を低下のみではなく完全に遮断した際の影響の評価を行っていきたいと考えている。また、電極側面での析出形態に影響が出る可能性があるが、実際に評価は行えていないため今後実施していきたい。

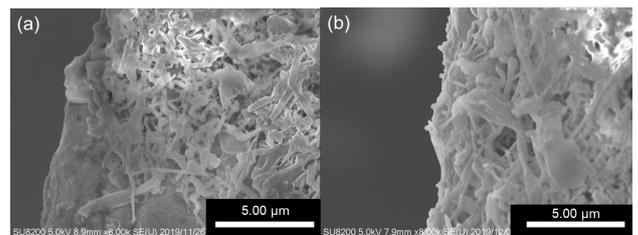


Fig. 1 Li deposition form at the electrode end.

4. その他・特記事項(Others)

・ALCA-SPRING (JST) 「次世代蓄電池の開発」

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし