

超音波処理を施した膨張黒鉛を用いた リチウムイオン二次電池の負極特性評価

令和3年2月 手塚 凱斗

要旨

目的

リチウムイオン二次電池 (Lithium Ion Battery : LIB)は、小型電子機器や電気自動車の主電源に用いられている二次電池である。一般的に LIB の負極材料として用いられる黒鉛は理論容量に達している。そのため本研究では更なる LIB の高容量化を図るため、膨張黒鉛 (Expanded graphite : EG)を用いた。EG は加熱処理を施すことで層間が開くため、充放電の際のリチウムイオンをより吸蔵・放出しやすいと考えた。

方法

各サンプルは、EG を 500℃、1000℃で急激に加熱し、ジメチルホルムアミドと蒸留水の共溶媒中にて超音波処理を施すことで作製した。さらに得られた各サンプルに対して、構造解析を行った。また LIB の性能を評価するため、定電流充放電測定を行った。

結論

TG 測定より、安定した EG を作製するための加熱温度の模索を行った。FE-SEM による表面構造解析を行った結果、層間の開いた EG の作製が確認できた。また X 線回折測定により、加熱前と加熱後のピーク値が異なることが確認でき、加熱前の EG に含まれる酸が外部に出きったことが示唆された。次に 1st cycle における充放電容量から、1000℃で加熱処理を施した EG を用いた LIB は、黒鉛より高容量を示した。しかし、500℃で加熱処理した EG に比べサイクル特性が安定しなかった。これは 1000℃で加熱処理を行った EG はリチウムイオンを吸蔵・放出する際の体積変化により、集電体との電氣的接続が不安定になっていることが考えられた。改善点として、さらに粒径を小さくすることで、集電体としてニッケルメッシュではなく銅箔を用いて、常に安定した電氣的接続を確立することが必要だと考える。

指導教員 林 卓哉 教授