

# 遷移金属酸化物/靱殻焼成炭複合材料の リチウムイオン二次電池負極特性評価

令和4年2月 折戸 滉兵

## 要旨

### 目的

近年、環境負荷の低い電気自動車の主電源にリチウムイオン二次電池(LIB)が用いられるようになり、航続距離に直結するLIBの高容量化が求められている。研究材料とした金属酸化物は、高い理論容量を有する。そこで、本研究では酸化亜鉛を選定した。ZnOは産出量が多いことから低コストであり、高い理論容量をもつ。その中でも酸化亜鉛(ZnO)大きい理論容量を有している。そのため、ZnOをLIBの新規代替材料として用いて、LIBの性能向上を検討する。

### 方法

研究材料として用いたZnOは、充放電サイクル中に体積変化が生じ、ZnOが集電体から剥離することで容量が急速に低下するという欠点を有する。ZnOを活性炭と複合することで活性炭のもつ細孔でZnOの体積変化を抑制し、LIBの性能向上を目指す。ZnOと活性炭の複合したサンプルを作製し、構造解析及び電気化学測定を行い、LIB負極材料としての特性を評価した。

### 結論

作製した各サンプルについて、各種構造解析を行った。Raman分光分析、FE-SEMの表面構造解析から靱殻に構造欠陥が生じて細孔が形成されたことやZnO粒子が凝集していることが確認できた。粉体抵抗測定では、ZnOに活性炭を複合させることで導電性が向上し、複合材料のLIBは高容量化が期待できる。充放電測定結果では、ZnOを複合したサンプルは高容量を示した。ZnOに起因した電圧プラトーが複数個所で観察され、特に、2.8V付近で発現するプラトーにより放電容量が大きくなった。活性炭を複合したサンプルについては、サイクル特性が向上することが期待されたが、ZnOと同程度の性能となった。原因として、ZnOが凝集していることから、ZnOと活性炭が十分に複合しなかったことが考えられる。改善案として、ZnOと活性炭を混合を水熱合成で行うことが挙げられる。

指導教員 林 卓哉 教授