

【課題番号】 1RF-2104

【研究課題名】 廃棄二次電池からのリチウム循環利用を促す酸化物多孔体の開発

【研究期間】 令和3年度（2021年度）～令和5年度（2023年度）

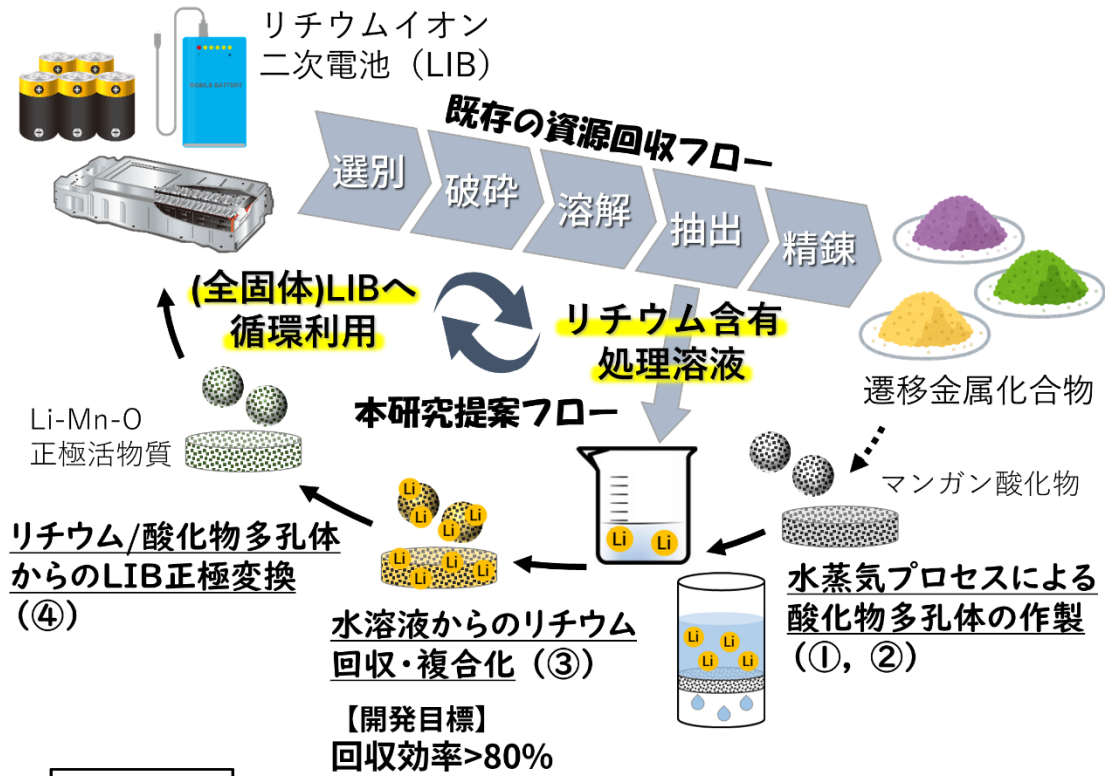
【研究代表者（所属機関）】 小澤 隆弘（大阪大学）

#### 研究の全体概要

電気自動車や家庭用蓄電池の広範な普及に伴い、リチウムイオン二次電池（LIB）のさらなる需要の増加が見込まれる。また、次世代蓄電池として期待されている全固体 LIB への転換も予想される。一方、リチウム資源は世界的に見ると偏在していることから、使用済み LIB からのリチウム回収は将来的に必須な技術となり得る。従来の再利用方法では、処理廃液からリチウム化合物として沈殿、回収し、再び LIB 構成部材、特に正極活物質の原料粉体として遷移金属酸化物との混合、焼成が想定される。処理廃液内でリチウムと遷移金属酸化物を直接複合化できれば、リチウム化合物単体での回収工程が省略され、後段の正極活物質の合成も焼成のみで可能になると期待される。さらに、あらかじめ成形された酸化物固化体を用いることで、変換後の正極部材をそのまま全固体 LIB に組み込むことができる。水溶液中での複合化に適した酸化物の微構造としては開気孔からなる多孔体で、リチウムをイオンあるいは微粒子として吸着・捕集可能な細孔構造、表面物性を有することが望ましい。そのためには、酸化物多孔体の気孔径や細孔容量等の微構造制御、酸化物表面の物理化学的物性の調整が重要である。

そこで本研究では、将来的な廃棄二次電池からのリチウム循環利用を見据え、水溶液中でのリチウム回収、複合化に適した遷移金属酸化物多孔体を設計、開発する。申請者がこれまでに展開してきた水蒸気プロセスを活用し、迷路状細孔を有する酸化マンガン粒子の微構造制御を実現するとともに、コバルトやニッケル等の他の遷移金属酸化物粒子への展開を図る。迷路状多孔質粒子を用いたリチウムとの複合化、焼成により、粒子の微構造を保持した正極活物質粒子への変換ならびにその性能評価を行う。加えて、高次細孔構造を有する酸化物多孔体の作製手法を確立し、簡便な流通ろ過方式でのリチウム回収フローを提案する。

## 廃棄二次電池からのリチウム循環利用を促す 酸化物多孔体の開発



### 研究計画

- ① 迷路状細孔を有する多孔質球の作製と微構造制御
- ②  $MnCO_3$  固化体から高次細孔構造を有する多孔体への蒸気変換
- ③ 多孔体のリチウム回収効率の評価
- ④ リチウム/酸化物多孔体の焼成によるLIB正極への変換とその電池特性評価

### 多孔体作製手法

#### 水蒸気プロセス

- ・ 水蒸気熱分解法…迷路状細孔を有する多孔質球
- ・ 密閉容器内での蒸気変換…高次細孔構造を有する多孔体