

## 【3K122013】使用済み一次乾電池のマテリアルリサイクル

(H24~H25；累計交付額 12,124 千円)

重松 幹二（福岡大学）

### 1. 研究開発目的

使用済みの廃乾電池は積極的なリサイクルはなされず、事実上埋め立て処理されている。乾電池に使用する二酸化マンガンのリサイクル使用するには障害となるカリウムの除去が必要となるが、アルカリ電池に含まれる水酸化カリウムが混入するため原料として使用することができない。

そこで、廃棄された一次乾電池に含まれる亜鉛およびマンガン、それらを原料とする製造プラントラインに供給できる品質状態にまで分離精製するプロセス開発を本研究の目的とした。その基本的考えは、回収された廃乾電池をまずマンガン電池とアルカリ電池に分別することでカリウムの混入を減らし、さらに機械的解体によって内容物を区別して取り出すことで含有成分を単純化することである。これにより、コスト高となる化学的分離工程を減らすことができる。

そのために、まず廃乾電池の資源量調査と廃棄時の状況調査を行なったあと、アルカリ電池とマンガン電池の自動分別装置と解体機の開発を行なった。また、解体によって得られた成分中の有価物の化学分析を行なうとともに、リサイクルに障害となる夾雑物の除去工程の検討を行なった。そして、これらの実験データを元に、プラント化したときの経済性を試算した。

なお、ボタン電池に関しては資源量の少なさから、資源リサイクルの観点ではなく、ボタン電池の選別方法と廃棄時の安全性について検討した。

### 2. 本研究により得られた主な成果

#### (1) 科学的意義

アルカリ電池とマンガン電池の大量選別のため滑走式の自動分別機を試作したところ、90%以上の確率で両者を選別できることに成功した。しかし、表面が劣化した電池や充電式二次電池が混入することで選別率は低下した。

試作した解体機により、電池の消耗に伴って困難になるものの、マンガン部と亜鉛部を分離回収することに成功した。そして、回収された亜鉛部はそのままリサイクル使用可能なほどの十分な含有量であった。しかし、マンガン部は許容できないほどの夾雑物質量を含むため、酸洗浄が必要であった。

ボタン電池に関しては資源量の少なさからリサイクルは合理的でなかった。また、廃棄時にはプラスチック類との接触で予期せぬ事故を引き起こしかねないことがわかった。

## (2) 得られた成果の実用化

乾電池リサイクルプラントの経済試算から、中間処理費の収入が見込めるならば本プロセスは経済的に成り立ち、実証実験に進む意義が認められた。また、本提案である分別・解体のプロセスを導入すればリサイクルで発生する廃棄物を約 1/4 に減らすことができ、経済的にも環境的にも有利であることがわかった。

ただし、現在の分別回収率では廃乾電池の集荷量が足りず、現況では九州圏内に 1 工場程度しか成立しない試算結果となった。実用化のためには回収率を上げる必要がある。

## (3) 社会への貢献の見込み

国内で年間約 6 万トンと推定される廃乾電池から、亜鉛とマンガンのリサイクル使用可能な状態にする基本プロセスを提案することができた。これにより、レアメタルに指定され価格変動が大きいマンガンのリサイクル原料を製造することができ、乾電池産業の安定操業につながる。また、例えば 100t の廃乾電池を 25t 程度の廃棄物に減量することができるため、埋立地の延命と環境負荷の低減に貢献できる。

## 3. 委員の指摘及び提言概要

基礎的検討と実務的検討がリンクして実施されているが、課題名に「マテリアルリサイクル」について何をやるのかが記されていないため、評価対象が曖昧になっている。また、技術課題はほぼわかっており、問題は社会システムの導入であることは明白であることから、その点をクリアするためにエコマークを導入するだけでは問題は解決しない。もう少し突っ込んだ議論が必要であるし、リサイクル事業の実行可能性という観点からは検討された内容は全く不十分である。

## 4. 評点

総合評点： B