

平成 30 年度現場ニーズ等に対する技術支援事業

チリ・マリクンガ塩湖のかん水から炭酸リチウム及び
水酸化リチウムを製造する新製法の
検証に関する共同スタディ

成果報告書

(公開版)

平成 31 年 3 月 31 日

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構

蝶理株式会社

はしがき

近年、世界的な鉱物資源の需要拡大による原料確保のための権益獲得競争の動きが一層活発化する中で、環境保全対策や循環型社会の構築に向けた積極的な対応が求められるなど、我が国の金属資源産業が置かれている状況は大きく変化している。一方で資源開発事業の進展により、採掘対象の低品位化、探査ターゲットの奥地化や潜頭化など、より技術的リスクの高い鉱床の開発へと移行しており、より効率的な選鉱・製錬等の生産技術が求められている。これらに対応する技術が企業の競争力を左右しているのが現状である。

このような背景のもとに、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構では、我が国の金属資源産業が抱える技術課題等を把握し、我が国企業が関与する操業現場や鉱山開発等の案件を対象とし、生産技術や鉱山開発・FS 評価に対する技術支援を行うために、平成 17 年度から現場ニーズ等に対する技術支援事業を開始した。

本報告書は、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構および蝶理株式会社が共同にて実施した平成 28 年度現場ニーズ等に対する技術支援事業「チリ・マリクンガ塩湖のかん水からの炭酸リチウム及び水酸化リチウムの製造に関する共同スタディ」の研究結果をまとめたものである。

本報告書が、関係各位の参考になれば幸甚である。

平成 31 年 3 月

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構
蝶理株式会社

目次

1. 共同スタディ概要	1
1. 1 共同スタディの背景と目的	1
1. 2 共同スタディの内容	1
1. 3 共同スタディ実施期間	1
1. 4 共同スタディ実施体制	1
2. 試験内容	2
2. 1 分離プロセス	2
2. 2 不純物洗浄除去	2
3. 試験結果	3
3. 1 リチウム分離プロセス	3
3. 2 不純物除去プロセス	3
3. 3 耐久性	3
4. 結論	3
5. 検討課題	3

1. 共同スタディ概要

1. 1 共同スタディの背景と目的

EV車を始めとしたリチウムイオン二次電池の需要が急増しており、同商品の部材である正極材や電解質の日本メーカーにとって、原材料である炭酸リチウムの安定供給確保が急務となっている。しかし、同商品は南米及び中国メーカーの寡占状態となっており、不安定な状態が続いている。

リチウム塩類の原料は主に鉱石（リチア輝石）とかん水である。中国とオーストラリアでは鉱石、南米ではかん水を原料として生産されるが、かん水由来の方がコスト競争力に優れ、世界のリチウム需要の約半分を占めている。そのかん水を保有する南米諸国の中で、アルゼンチンは天候不順やカントリーリスクの問題を抱えており、ボリビアは国有化を宣言し外資を排除しているが、チリはカントリーリスクも低く、外資の導入に積極的に取り組んでいる。しかしながら、チリは環境保護を強化していることから新規にかん水採取権を取得する事は非常に難しいとされている。

そのような状況下、蝶理はエラスリスグループが既に採取権を保有するチリ・マリクンガ塩湖のかん水からリチウム塩類を生産するプロジェクトに参画することを決定した。蝶理の主な役割は資金支援である。具体的には検証プラント及びパイロットプラントに対する融資、商業プラントに対する投融資である。また、プラントでの生産方法の妥当性の検証を行う。

リチウム塩類の製法は、蝶理では過去に溶媒抽出法による検証をした実績を有するが、人工かん水による試験であること、当初の検証スケジュールが遅延していること、また新たにイオン交換法を組み入れたことにより、プロセス全体の実行性に不透明さが残っていた。

本共同スタディは従来の天日蒸発法及び溶媒抽出法に変わり化学的にリチウム塩類を製造する製法の実現性（品質、環境負荷）とコスト競争力を検証し、最終的には日本へのリチウム塩類の安定供給に寄与することを目的とする。

1. 2 共同スタディの内容

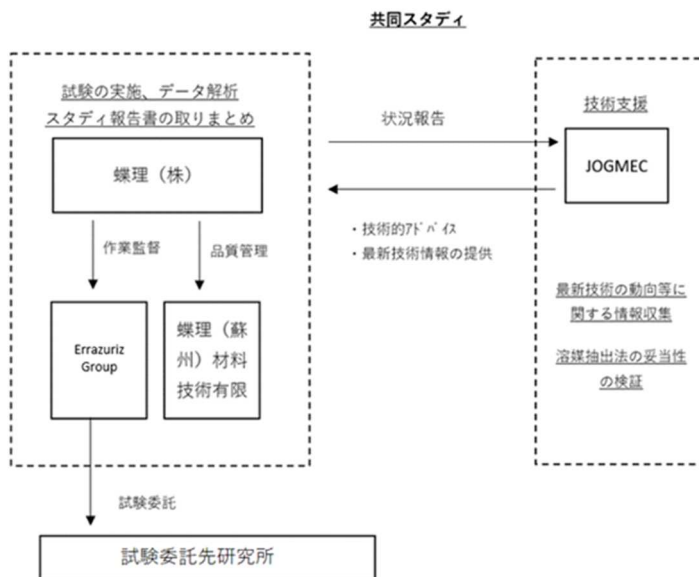
新製法によりマリクンガ塩湖のかん水からのリチウム回収が可能か検証した。その際、人工かん水ではなく、マリクンガ塩湖の原かん水を用いた。

1. 3 共同スタディ実施期間

平成30年9月13日～平成31年3月15日

1. 4 共同スタディ実施体制

共同スタディの実施体制は以下のとおり。



2. 試験内容

マリクンガ塩湖かん水からのリチウム塩類生産の為の分離（抽出＋溶離）、不純物洗浄除去のパートから成る。分離では抽出用の新規抽出剤にかん水を通液、抽出剤にリチウムを抽出させた後、抽出液により溶離する。リチウムを溶離したこの抽出液には若干の不純物が残っているため、さらにこれら不純物を除去するための別種の新規抽出剤による不純物洗浄除去を行う。

またリチウムの回収を最大限にするとともに、必要な用水量を抑える事でリチウムの濃縮とコストの削減を行う。リチウムを最大限抽出した後のかん水は最終的には塩湖に戻し環境への負荷を最小限に留める。

各パートの概略は以下のとおり

2. 1 分離プロセス

新規抽出剤によりリチウムを選択的に抽出分離し、不純物（Ca,Mg など）は排出される。抽出液には若干の不純物が残っている。

試験の目的は

- ・ 新規抽出剤による抽出性能の確認
- ・ リチウム抽出に適した新規抽出剤の使用条件の確認
- ・ かん水の通液条件・方法の把握

2. 2 不純物洗浄除去

不純物の濃度が高い場合には、別途不純物の除去が必要となる。

3. 試験結果

3. 1 リチウム分離プロセス

分離プロセスではリチウム回収率 99%以上を達成し、抽出剤のリチウム抽出能が確認された。

3. 2 不純物洗浄除去プロセス

抽出液に残る不純物を、効果的に且つ低コストで除去が可能である事を確認した。

3. 3 耐久性

さらに、分離の一連の操作の試験を実施し、リチウム抽出能の変化を確認した。その結果、当初のリチウム抽出能を維持し劣化が起こらず、このプロセスの繰り返し使用に対して耐久性が確認できた。

4. 結論

ラボ試験により、リチウム回収率 99%以上、リチウム純度 99%以上を達成し、マリクンガ塩湖かん水から有意な量のリチウム回収ができることが確認され、新規抽出剤の性能が優れていることが明らかとなった。

5. 検討課題

新製法の実用化に向けて以下の課題がある。

- ・実証プラント試験に先立ち今回の試験結果を踏まえたパイロット試験の実施が推奨される。
- ・リチウム溶出時に共に溶離する不純物のさらに安価な除去方法の検討。
- ・試験結果より多量の洗浄用純水が必要と算定されるため、純水使用量の削減を図る。