

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炭酸リチウムを  
製造する溶媒抽出法の検証に関する共同スタディ」

報告書  
(公開版)

平成 30 年 1 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・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炭酸リチウムを製造する溶媒抽出法の検証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 30 年 1 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
3.	試験結果	2
4.	結論	2

## 1. 共同スタディ概要

### 1. 1 共同スタディの背景と目的

電気自動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、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。炭酸リチウムの原料は主に鉱石とかん水であり、特にかん水では南米アルゼンチン・チリが主要生産国である。そのうち、チリは環境保護を強化している事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。そこで蝶理はチリ SIMCO 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炭酸リチウムを生産するプロジェクトに参画することで、炭酸リチウムの安定供給を図る。

マリクンガ塩湖のかん水からの炭酸リチウムの製法は新製法を採用することを検討している。当該製法が確立すれば、従来のかん水を濃縮させる製法（以下、蒸発法）と比べ、低コストで製品化までの時間も短く、天候に左右されない安定供給が可能である。また、高効率でリチウムを抽出でき、高純度(99.9%)炭酸リチウムの生産を可能としている。本スタディでは、当該製法の品質、コスト競争力、環境負荷低減を検討することを目的とする。

### 1. 2 共同スタディの内容

新製法によるLi回収が可能か検証する。その際、マリクンガ塩湖のかん水の水質に基づいた人工かん水を対象に試験を実施し、リチウム濃縮・不純物除去、Mg、Caを除去する新製法の有効性を確認する。

### 1. 3 共同スタディ実施期間

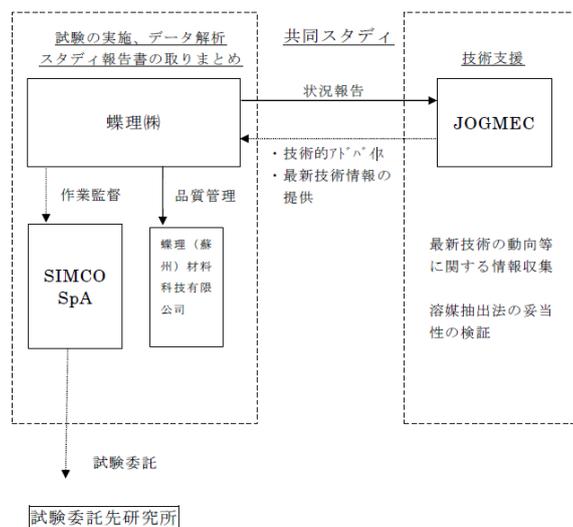
平成29年2月13日～平成30年1月31日

### 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。

#### 6. 実施体制

##### (1) 組織及び管理体制



## 2. 試験内容

イオン交換（IX）試験、LiP 試験、LiSX 試験を実施した。各試験の目的は以下のとおり

<IX プロセス>

- ・イオン交換（IX）樹脂によるリチウム回収の最適化
- ・イオン交換樹脂による不純物濃度の最小化

<LiP プロセス>

- ・最適なメンブレン（膜）の決定
- ・メンブレン処理時の最適流量の決定
- ・溶液からの Li 回収率の最大化
- ・メンブレン処理後のかん水中のアルカリ土類濃度の最小化

<LiSX プロセス>

- ・NaOH とフィード（LiP 処理後かん水）の比率の最適化
- ・溶媒抽出の継続時間の決定
- ・溶媒抽出時の最適流量の決定
- ・溶媒抽出時に発生する raffinate の成分評価

## 3. 試験結果

イオン交換（IX）試験、LiP 試験、LiSX 試験を実施した。その結果は以下のとおり。

IX プロセスでは Li 回収率 85%以上を達成し、Na、Ca、K、Mg を含むほとんどの不純分の 99%を除去する事が出来た

LiP プロセスでは Ca を約 83%、Mg を検出限界以下 (>3mg/L) まで取り除け、Ca : 100 mg/L 程度となった。1 回の処理で Ca を 95%除去出来た事を意味し、SIMCO の生かん水からアルカリ土類を除去に成功したと言える。

LiSX プロセス（extraction）の主な結果は下記のとおり；

- ・ raffinate 内の Li 濃度は検出限界（3mg/L）以下で、Li を 100%回収出来たといえる。
- ・ Li を濃縮した有機溶媒（loaded solvent : LS)の中にある不純分レベルは過去の知見と一致している。
- ・ その結果、LiSX プロセスは SIMCO の生かん水から Li の抽出に成功したと言える。

## 4. 結論

ミニパイロットプラント試験により LiOH 生産は SIMCO のプロジェクトにおいて適用できることが示唆された。Li 回収率 85%以上を達成し、Na、Ca、K、Mg を含むほとんどの不純分の 99%を除去する事が出来た。本試験に続くパイロットプラント・実証プラント試験の実施が推奨される。