

カウチャリ塩湖出張報告

淵脇 哲司, 鴨志田 智之, 長谷川 正巳

Report on Inspection Trip to Salar de Cauchari, Argentina

Tetsushi FUCHIWAKI, Tomoyuki KAMOSHIDA and Masami HASEGAWA

1. 経緯

アルゼンチン共和国（以下、アルゼンチン）のカウチャリ塩湖では、Lithium Americas Corporation（LAC 社）が 2009 年から調査を実施し、採取したかん水から炭酸リチウム製造プロセスの開発を進めている。三菱商事（株）は、LAC 社に出資する条件の下に、炭酸リチウム（ Li_2CO_3 ）生産量の 12 %程度を引き取る権利を所有している。（公財）塩事業センター海水総合研究所（以下、海水総研）は、三菱商事（株）からカウチャリ塩湖かん水から工業的に Li_2CO_3 を製造する技術開発を委託され、2010 年度～2012 年度にわたり、わが国の製塩技術を活用したりチウム回収技術（以下、ED-TC 法）の開発を実施した。本報では、2011 年 2 月に行った現地視察について報告する。

2. 日程および同行者

Fig. 1 に日本とアルゼンチンとの位置関係を示す。日本とアルゼンチンの時差は -12 時間であり、往路はアメリカ経由で約 28 時間、復路はイギリス経由で約 32 時間と移動に長い時間を要した。

2.1 日程

本出張 8 日間の旅程を下記に示す。

2011 年 2 月 5 日（土）成田発（空路、ニューヨーク経由）
2 月 6 日（日）アルゼンチン ブエノスアイレス着
ブエノスアイレス泊
2 月 7 日（月）ブエノスアイレス⇒サルタ（空路）
サルタ⇒プルマルカ（陸路）
プルマルカ泊
2 月 8 日（火）プルマルカ⇄現地サイト（陸路）
現地視察
プルマルカ泊
2 月 9 日（水）宿泊ホテルで会合
プルマルカ⇒サルタ（陸路）
サルタ⇒ブエノスアイレス（空路）
2 月 10 日（木）ブエノスアイレス発（空路）
2 月 11 日（金）ロンドン経由（空路）
2 月 12 日（土）成田着（空路）



Fig. 1 日本とアルゼンチンとの位置関係

2.2 同行者

下記に示す 8 名が同行した。

三菱商事（株）	原澤 陽之助氏
千代田化工建設（株）	石黒 謙一氏
	伊藤 康記氏
	岩村 正之氏
	橋本 智佳子氏
海水総研	長谷川 正巳
	鴨志田 智之
	淵脇 哲司

3. カウチャリ塩湖の概要

Fig. 2 にカウチャリ塩湖の位置を示す。カウチャリ塩湖は、アルゼンチンフワイ州の州都フワイの北西 250 km、アンデス山脈上の標高 3,950 m に位置し、面積は約 840 km^2 であり、リチウム資源の埋蔵量は 165 万トンとされている。Fig. 3 にカウチャリ塩湖の外観および塩湖かん水をくみ上げるための配管を示す。カウチャリ塩湖の表面は土に覆われていて、口径 50 mm 程度の配管を地中に打ち込み、自噴してくるかん水を採る。

今回の移動では、標高に身体を慣らすため、ブエノスアイレスからサルタまで空路 2 時間、サルタから陸路 3 時間移動し、標高 2,200 m のプルマルカで前泊した。余談と

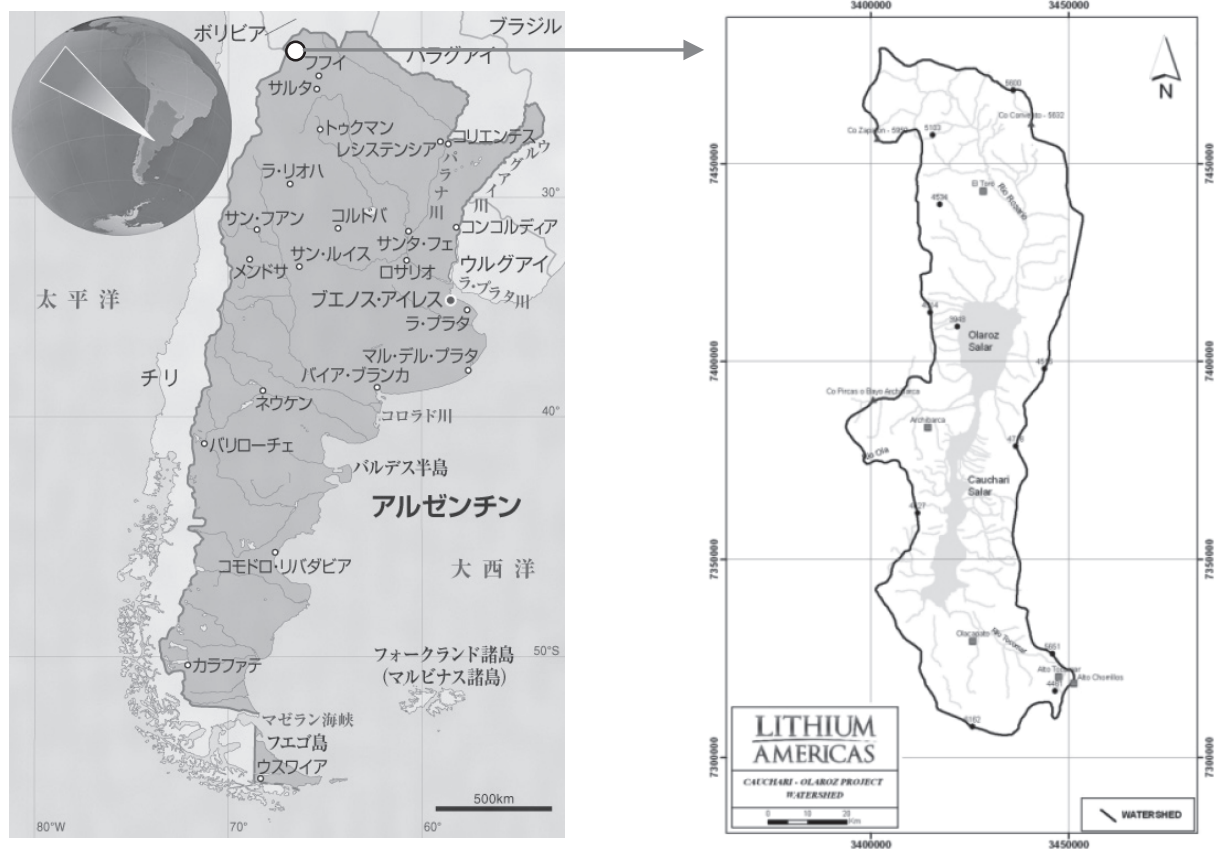


Fig. 2 カウチャリ塩湖の位置



Fig. 3 カウチャリ塩湖の外観とかん水をくみ上げるための配管

なるがプルママルカには、世界遺産にも登録されている7色地層の丘、ウマウワカ溪谷があり、Fig. 4に示すように壮大な景観であった。

翌日、カウチャリ塩湖には車で3時間かけて移動したが、移動過程では山道を登っては広大な平原が広がり、とても標高4,000 mの塩湖に向かっていようには思えなかった。なお、移動に用いた国道52号は、隣国のチリまで続いている。国道52号を挟んで北側にあるオラロス塩湖のリチウム埋蔵量は30万トン程度あり、豊田通商等が現地で開発を進めている¹⁾。

4. LAC 社の概要と LAC 社の取り組み

LAC 社は、Latin America Minerals 社と Grupo Minero Los Boros 社のリチウム資産を統合して2009年4月に設立し、カナダトロント証券取引所に上場している。同社は、現地法人である Minera Exar S.A. 社を通じてカウチャリ塩湖の鉱業権を取得し、2009年～2010年まで調査を実施した。訪問当時、カウチャリ塩湖の840 km²のうち、650 km²の採掘権を政府より認可されていた。Fig. 5に調査の区画を、Fig. 6に調査した地層を示す。同社の社長は地質



Fig. 4 ウマウワカ溪谷の外観

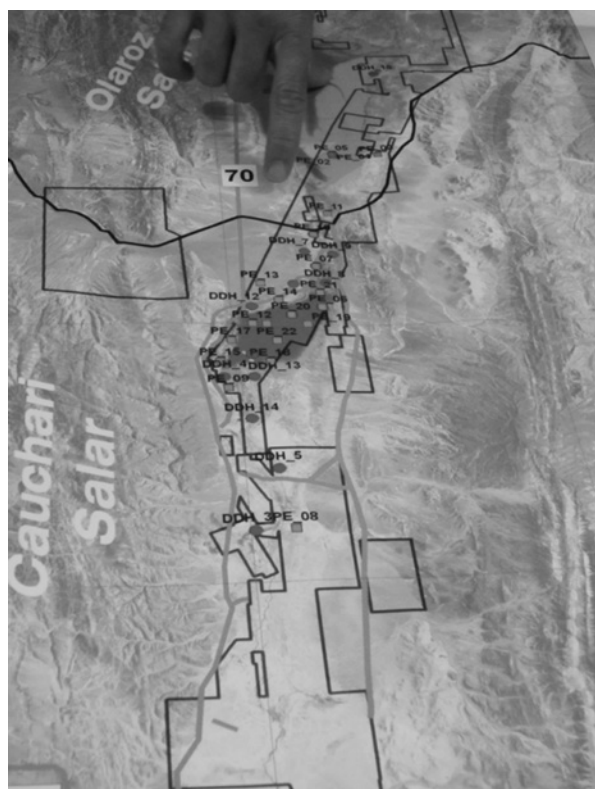


Fig. 5 カウチャリ塩湖の調査した区画

学が専門であったようで、塩湖を詳細に調査していることがうかがえた。

Table 1 にカウチャリ塩湖、ウユニ塩湖、および Li_2CO_3 製造が実操業されているアタカマ塩湖のかん水成分を示す。カウチャリ塩湖かん水の成分は、アタカマ塩湖と比較してリチウム (Li) が約 $1/3$ 、カリウム (K) が約 $1/5$ 、マグネシウム (Mg) が約 $1/15$ と濃度は低く、硫酸イオン (SO_4) については約 2 倍と濃度が高い。塩湖かん水を原料に純度 99.5 % 以上の Li_2CO_3 を収率よく製造するために



Fig. 6 調査した地層

は、高濃度に Li を濃縮して Li 以外の夾雑成分を低減する必要があり、アタカマ塩湖では天日晶析 (Solar pond; 以下, SP) 法で Li を 60 g/kg 程度まで濃縮している。現地では、ウユニ塩湖等の開発段階のかん水と比較して Mg 濃度が低いことが Li 濃縮操作に有利だとしている。

Fig. 7 に LAC 社が計画している Li_2CO_3 製造プロセスを示す。本プロセスは、まず、Li を SP 法により予備濃縮し、予備濃縮したかん水に CaO を添加して Mg を $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 SO_4 を CaSO_4 として除去する。前記成分を分離したかん水は、SP でさらに Li を濃縮した後に、溶媒抽出法によりホウ素 (B) を除去する。こうして Li が濃縮され、精製されたかん水に炭酸ナトリウムを添加して Li_2CO_3 を製造する。

著者らが現地サイトを訪問した際には、Fig. 8 に示すように $100 \text{ m} \times 100 \text{ m}$ 1 面、 $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ 2 面、 $10 \text{ m} \times 25 \text{ m}$ 1 面の SP を製作するとともに、深さ 0.1 m 、直径 0.6 m 程度の桶で SP 濃縮実験を実施していた。また、サイトには、Fig. 8 に示したようにコンテナハウスを利用して、実験および解析施設、分析施設、居住施設等を配備していたが、実験器具、分析機器等は充実してはいなかった。しかし、

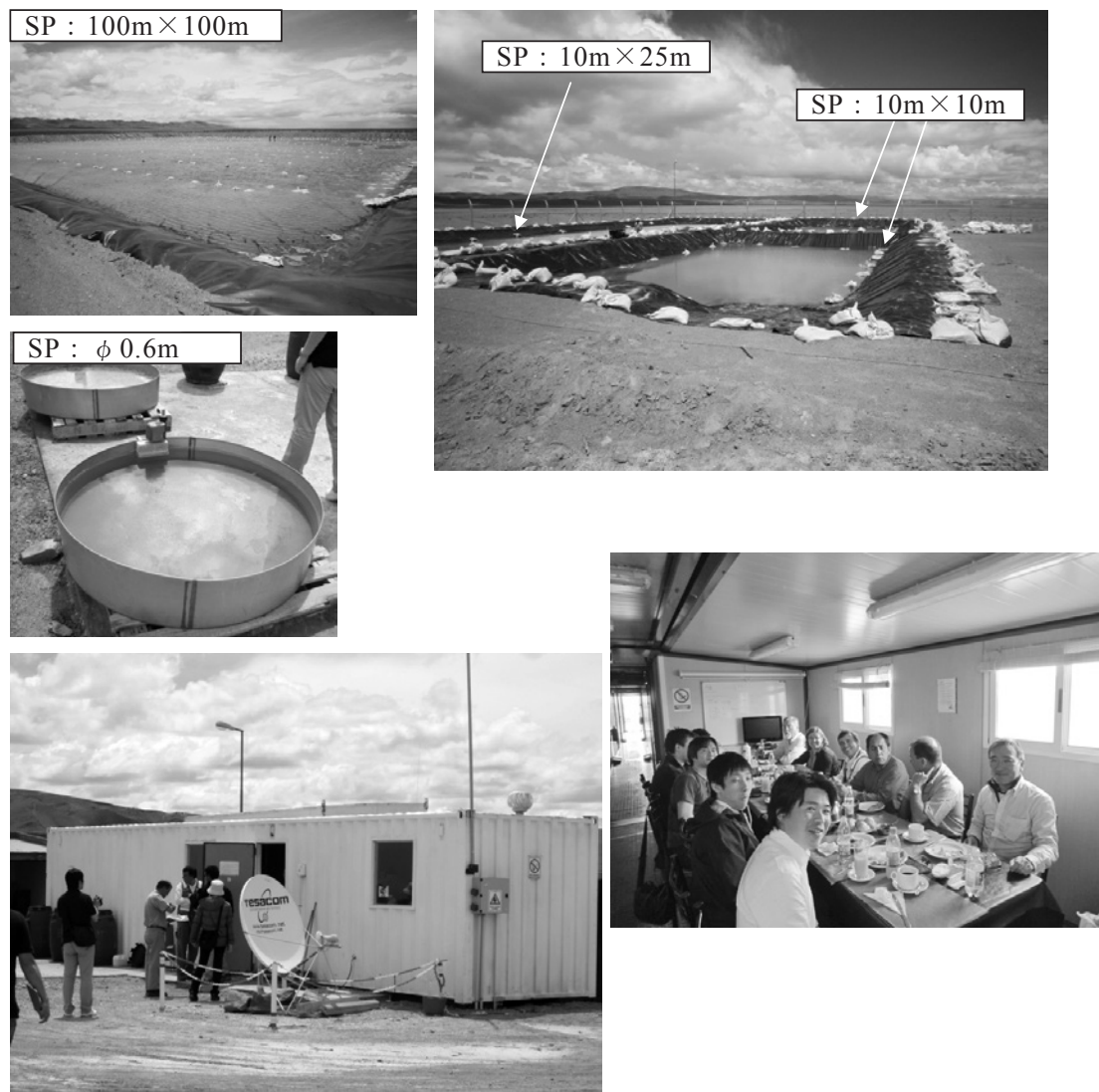


Fig. 8 現地サイトの様子



Fig. 9 LAC 社との会合の様子



Fig. 10 アルゼンチンの風景 1
上段：メトロポリタン大聖堂外観
中段：メトロポリタン大聖堂内部
下段：レコータ墓地



Fig. 11 アルゼンチンの風景 2
上段：ボカ地区
中段：大統領官邸
下段：タンゴの様子

ることができ、また、本場のタンゴも鑑賞することができた (Fig. 11).

日本に対して地球の裏側までの移動は長く、また、標高が高い場所での調査は身体的には大変な思いをしたが、同行した皆が体調を崩すことなく、それぞれの仕事を終え、無事に日本に帰国できた。

引用文献

- 1) LAC, "LITHIUM AMERICAS Technical Report" (2012)
- 2) JOGMEC, "平成 23 年度現場ニーズ等に対する技術支援事業「リチウム資源回収プロセスの検証及び改善に関する共同スタディ」" (2013)