

チリ、ボリビア、メキシコのリチウム戦略

小口 朋恵 (JOGMEC 金属企画部調査課 課長代理)



はじめに

USGS（米国地質調査所）が発行する「Mineral Commodity Summaries 2024」によると、世界のリチウム埋蔵量は2800万純分トンで、比較的世界に広く分布する資源だが、世界最大の埋蔵量を誇るのはチリ（930万純分トン）となっている。南米（アルゼンチン、ブラジル、チリ）の埋蔵量を足すと、リチウム埋蔵量全体の半分近くを占め、リチウムの資源開発において世界が南米に注目する理由が窺える。

上記USGSによると、世界のリチウム生産量は18万純分トンで、豪州が世界最大の生産国、チリ（4.4万純分トン）は第2位につけている。これにアルゼンチンとブラジルの生産量を足すと、南米の生産量は世界全体の4割近くを占める。このように南米はリチウム資源開発において重要なポジションを占めており、将来のEV（電気自動車）の普及を見据え、EVに搭載されるリチウムイオン電池の原料として需要増加が予想されるリチウムの増産や新たな開発を考えるにあたって、重要な地域といえる。

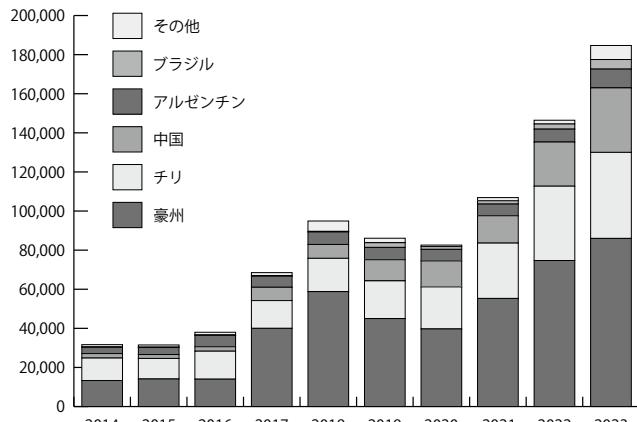
本稿では、リチウムの生産量・需要量を踏まえ、リチウム資源を抱える南米各国の資源開発政策を俯瞰しつつ、各政策の鍵となる点、消費国側の動向についても考えたい。

世界のリチウム生産量・需要量

リチウム資源の形態は、主に塩湖のかん水と鉱山で採掘される鉱石の2種類あり、北米やメキシコにはリチウムを含有する粘土資源もあるが、粘土からのリチウム抽出は商業生産が行われていない。チリやアルゼンチンの南米で生産されるリチウムの原料は、塩湖の「かん水」と呼ばれる地下水で、製造方法は、塩湖からくみ上げたかん水を広大なプールで1～2年かけて蒸発させ、濃度を高めて炭酸リチウムを生産する。塩湖の立地が雨の降らない乾燥地帯であることを活かした製造方法のため、コストが比較的安く済むとされている。

リチウム生産において過去の世界生産量1位はチリであったが、EVが普及し出した2017年、豪州で新たにリチウム鉱山が開山したことで豪州の生産量が急増し、チリは豪州に追い抜かれた。両国とも2019～20年は一時減産したものの、コロナ禍の2021年は回復、その後も順調に生産量を伸ばしている。リチウムの用途には、伝統的に窯業やガラスなどがあり、これらは概ね毎年変わらない一定の需要量のため、生産量や需要量が増えている分は全てリチウムイオン電池向けの需要増加分だと考えられる。

図1 世界のリチウム生産量（純分t）



出所：USGS Mineral Commodity Summaries

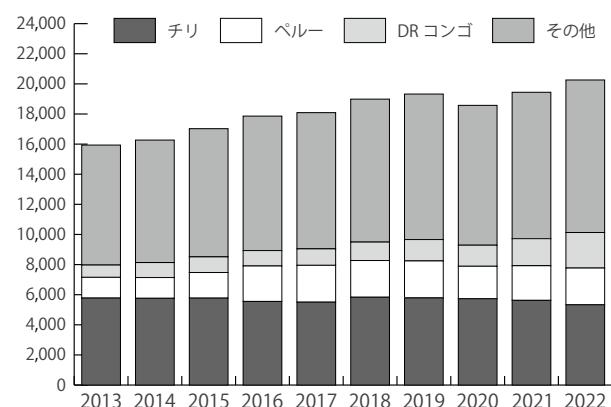
将来、リチウム需要量は現在の需要量の数倍相当になるとの予測があり、これを満たすためにはこれまでのような増加幅で生産量を増やす必要がある。そうなると、この生産量の伸びが今後も継続していくのか、この需要を賄う増産は可能か、新規プロジェクトが立ち上がっていけるのか、という疑問が生じてくる。

現在チリでリチウムを生産しているのは、旧国営のチリSQMと米国Albemarleで、この2社で世界生産量2位という地位を保ち、現在も生産量を伸ばしているが、生産にあたって全く問題がないわけではない。むしろ、かん水を地下からくみ上げて天日蒸発することによる干ばつや生態系、生活用水等への影響、これ

らの環境影響を主張する地元先住民からの抗議や裁判、また炭酸リチウムという原料に近いものを輸出しているといった課題がある。

一方、チリは銅の一大生産国であり、長年世界生産量1位を保っている。しかし、この10年の生産量を見るとほぼ横ばい、むしろ徐々に減少傾向にある。世界生産量の増加はチリ以外の国での生産量増加の結果であり、チリの世界1位はしばらく維持されると思われるものの、そのシェアは徐々に減りつつある。背景には、現在採掘している鉱床の銅品位低下等といった問題がある。さらにチリ国営銅公社CODELCOは財政難に陥っているとの報道もあり、銅が厳しい状況にある中、チリのもうひとつの主力資源であるリチウムが、チリ国内でも重要な資源として取り扱われている。そのような中、2023年4月、国家リチウム戦略が発表された。

図2 世界の銅鉱石生産量（単位：純分千t）



出所：LSEG World Bureau of Metal Statistics

チリの「国家リチウム戦略」

チリの国家リチウム戦略では、ボリッチ大統領が選挙活動中に掲げていたリチウム国営企業創設をはじめとする方針が描かれているが、現在の生産方法では環境負荷が大きいとされることから、環境に優しい生産方法を採用すること、そして炭酸リチウム以後の下流産業もチリ国内で興す、という趣旨の大命題が掲げられている。そして、この国家リチウム戦略は「リチウム資源の国有化」と騒がれたが、チリ政府は「国有化ではない」と強調している。チリは銅生産においては深い経験や知見があるものの、リチウムでは経験や技術がないことを認めていて、国が生産を管理していくものの、チリが目指すリチウム開発には外国を含む企業からの投資や知識・技術の提供が必要、そのため国と企業が共同開発していくことを目指している、という。

この国家リチウム戦略を成功に導くポイントは、大きく2点挙げられる。ひとつは環境に配慮した技術を採用することで、その解決手段として「DLE（直接リチウム抽出技術）」が注目されている。DLEはかん水からリチウムだけを選択的に取り出し、リチウム抽出後のかん水を塩湖に戻すという技術だが、様々な手法がある。どの技術がチリの塩湖に最も適し、コスト的に見合うのか。DLEは確立された技術ではなく世界でも商業生産の例がないため、チリは生産を焦らず、じっくりと技術を見極めたうえで現在の天日蒸発から新技術を用いた生産に移行しようとしている。もうひとつは住民対応で、過去に探査・生産に関する特別操業契約の入札が地域住民の訴えにより無効となった経緯などがあるため、今後二度とそのようなことがないよう、住民説明や協議、対応をしっかりと行っていくことである。しかし早速、2023年末に締結したCODELCOとSQMの覚書をめぐり、事前に地元への協議や説明が何もないとして2024年初、地域住民の抗議活動が発生した。この抗議活動を受けSQMは操業を一時停止したが、警察の出動で抗議は沈静化し、生産再開した。ほんの一例ではあるが、プロジェクトの遂行には地元住民への丁寧な対応も必要不可欠な要素となっている。

ボリビアのDLEを用いた開発

同じくこのDLE技術を用いた生産に乗り出そうとしているのが、チリと接するボリビアである。ボリビアはリチウムを戦略資源と定め、国の関与を強めることを早くから打ち出していた。ボリビアは、国に資源は豊富にあるが、その富は国に残ることなく欧米に搾取されてきたという、16世紀からの長い歴史がある。そうした負の歴史を繰り返さない、というのが国民の多くの根本的な思想である。

ただし、ウユニ塩湖のかん水からのリチウム生産には課題がある。塩湖かん水の組成（成分）は塩湖によって様々に異なり、チリのアタカマ塩湖はリチウムが多く不純物が少ない組成、また雨が降らない気候のため単純な天日蒸発でかん水の濃度を上げられる。しかしウユニ塩湖のかん水は、マグネシウムや硫酸成分の濃度が高く、また雨期があることから、リチウム単独分離が困難であり、アタカマ塩湖で採用されている天日蒸発のような方法では効率が悪い、残渣が大量に発生する。コストをかけなければリチウムイオン電池に使われるような純度の高い炭酸リチウムの生産が可能だが、コスト競争力は落ちる。

DLE は、リチウム濃度が高くなくとも効率的にリチウムが抽出でき、不純物の多いかん水にも適した技術とされている。そのためボリビアはDLE を採用すべく、中国をはじめとする外国企業からの資金・技術支援を受けながら国主導の開発を目指している。しかし先述のとおり DLE は確立されたものではなく、それぞれの塩湖かん水によって最適な技術は異なるとされ、コスト競争力も採用の課題として鍵となっている。ボリビアは 2021 年にこの事業に係る国際公募を行い、最終的に三者が YLB (ボリビアリチウム公社)との事業実施合意に至った。また 2024 年 2 月にも対象とする塩湖の数を増やし再度国際公募を実施し、現在も企業の選定プロセスが進められている (2024 年 6 月現在)。一方で、過去にウユニ塩湖に建設された蒸発池での生産をめぐっては、計画・設計や施工に欠陥があったとして過去のモラレス政権や当時の責任者を批判・逮捕するなど混迷が続いている。これらの状況は、ウユニ塩湖での生産には課題が多いことに起因するものと考えられる。2025 年には大統領選挙を控え、モラレス元大統領も出馬意向の模様、この選挙が将来のリチウム政策を左右する可能性がある。

粘土資源のメキシコ

ボリビアの前例に倣おうとしているのが、メキシコである。メキシコのリチウム資源は南米ほど有名ではないが、ソノラ州に粘土質のリチウム資源がある。か

つて英國企業が権益を保有していたこのソノラ州のリチウムプロジェクトを、2021 年に中国企業 Ganfeng Lithium が買収したところ、この買収をロペス・オブライド (AMLO) 大統領が名指して批判した。2022 年、AMLO 大統領はリチウム資源の国家独占を狙って強引に憲法改正を試みたが失敗、しかしこの失敗を見込んで同時に鉱業法改正にも乗り出しており、結果鉱業法は改正され、「リチウムは国家財産で、國家が管理・統制する」とされた。AMLO 大統領のこうした強い動きには強い批判もあったが、世界的なカーボンニュートラルの機運でメキシコの一大資源である石油頼みではいかなくなってきた今、リチウムブームに乗り遅れまいとするメキシコ側の焦りが窺える。2023 年 8 月、経済省鉱山総局はこのソノラプロジェクトの鉱業権取消を決定し、先行きが不透明となった。いずれにしろ粘土質資源からのリチウム生産は世界で例がなく、技術開発が必要とみられる。2024 年 6 月の大統領選では与党の女性候補が勝利し、基本的に政策は現政権の踏襲とみられるが、今後のリチウム開発方針に何らかの影響があるかも注目される。

中国企業の南米での動向

南米での主なリチウムプロジェクトを挙げると、中国企業の存在感が浮かび上がり、特にアルゼンチンへ中国企業が入り込んでいる様子が窺える。プロジェクトの権益を持っている企業として表に出なくても、現

表 北米・南米の主なリチウムプロジェクト

プロジェクト名	国名	企業名	資源タイプ
Tanco	カナダ	中 Sinomine Resource (中鉱資源集団)	鉱山
North American Lithium	カナダ	Sayona Mining Pedmont Lithium	鉱山
Silver Peak	米国	Albemarle	塩湖
Mibra	ブラジル	米 AMG Critical Minerals	鉱山
Cachoeira	ブラジル	Companhia Brasileira de Lítio	鉱山
Atacama	チリ	SQM 米 Albemarle	塩湖
Hombre Muerto	アルゼンチン	米 Livent	塩湖
Olaroz	アルゼンチン	豪 Allkem、豊田通商、 Jujuy Energía y Minería	塩湖
Cauchari-Olaroz	アルゼンチン	中 Ganfeng Lithium (赣峰锂业)、 Lithium Americas、 Jujuy Energía y Minería	塩湖
Pastos Grandes ※開発中	アルゼンチン	Lithium Americas	塩湖
Sal de los Angeles ※開発中	アルゼンチン	中 Revotech Asia、 中 Tibet Summit Resources (西藏珠峰)、 Leading Resources Global	塩湖
Tres Quebradas ※開発中	アルゼンチン	中 Zijin Mining Group (紫金鉱業集団)	塩湖

出所：S&P Capital IQ を基に JOGMEC 加筆

地企業等の資本に中国企業が入っているような目立たないケースもある。その特徴としては、中国企業は他の消費国が足踏みするような国にも積極的に入り込んでいる点がある。また、高付加価値化政策、つまり原料を輸出するのではなく、資源国のいわば「地元」で製品に近いところまで加工し、国内に利益や産業化をもたらす政策をとっている国に対し、中国は、下流産業への投資も含めたいわばパッケージで提案し、資源国を魅了している。ただし、資源国である程度加工した中間原料や製品の需要地が最終的にどこなのか、産業化はサプライチェーンの構築と切り離せないテーマである。

EV バッテリーの世界市場シェアにおいては中国企業が世界全体の半分以上を占めているとされ、中国がリチウムの莫大な需要を抱えていることが窺える。この需要を満たすため、中国は南米をはじめ世界のあらゆるリチウム資源国に積極的にアプローチをかけていくとみられる。

おわりに

現在の北米と南米ではリチウム政策に開きがある。北米は需要側であり、特定国をサプライチェーンから排除し、そうした特定国を経ない形でサプライチェーンを新たに構築する動きとなっている。米国の IRA (インフレ抑制法) に関しては、米国との FTA 締結国での生産が重要と言われている中、南米の米国との FTA 締結国はチリとペルーが該当し、リチウム資源に関してはチリの注目度が一層高まることになっていくと思われる。

一方南米は生産側で、既に特定国の企業が入り込んでいる現状があり、こうした国の資金力や技術力を活かしつつ、ただ生産は野放しにせず、国の取り分はしっかり取るべく、国の管理を強めていく動きになっている。

EV の普及に伴い、世界各地で需要国のリチウム獲得競争はますます熱を帯びていくことだろう。その主な舞台となっている南米に、今後も目が離せない。

(おぐちともえ 独立行政法人工エネルギー・金属鉱物資源機構
[JOGMEC] 金属企画部調査課 課長代理)

ラテンアメリカ参考図書案内



『エルサルバドルを知るための 66 章【第 2 版】 (エリア・スタディーズ 80)』

細野 昭雄・田中 高編著 明石書店
2024 年 5 月 383 頁 2,000 円+税 ISBN978-4-7503-5772-0

エルサルバドルと日本との関係は第二次世界大戦後も 1955 年から早くも繊維産業の企業進出が始まり、日本の教育を取り入れるべきと尽力したベネケ駐日大使（後に教育相等歴任）の尽力で 1963 年から 7 次に及んだ大学使節団の受け入れ（紹介者は第一次の団員）など、多くの関係者が親日的と言う関係が続いている。本書は『エルサルバドル、ホンジュラス、ニカラグアを知るための 45 章』（2004 年）の後継の『エルサルバドルを知るための 55 章』（2010 年）を基に改訂し、内戦後の政治を担ってきた二大政党のいずれとも一線を画すブケレが 2019 年に大統領に当選、2024 年に再選した近年のエルサルバドルで起きている状況の光と影など、歴史・自然環境・政治・経済・社会・文化・芸術・日本との絆などについて新たに執筆した章を加えたものである。

本書は、外交・国際協力・企業活動など、実に様々な分野でエルサルバドルと交流し関わってきた 23 人の執筆者を動員して纏められた、日本語の文献の少ないエルサルバドルについての総合的な入門書である。

（桜井 敏浩）