

論
稿

チリの「国家リチウム戦略」に見る 新しい産業政策

Chilean New Industrial Policy Through "National Strategy of Lithium"

北野 浩一

KITANO, Koichi

要 約:

チリ政府が2023年4月に発表した「国家リチウム戦略」は、ラテンアメリカの資源ナショナリズムの高まりを示すものとして世界的な注目を浴びた。しかし実際には、かつての外国企業排斥とは一線を画す目的と政策手段が示されている。ボリッチ政権が意図しているのは、「新しい産業政策」の考え方のもと、国家が産業の全サプライチェーンを管理する仕組みの構築である。これにより、原材料生産にとどまらず、技術革新を進め製品の付加価値を高めると同時に、環境保全と地域住民との共生を目的としている。

しかしながら、リチウムの川下産業として有望視されるリチウムイオン電池製造にはそれを搭載する最終製品部門とのすり合わせ型の開発が要求される特有の難しさがある。製品製造に優れた技術を有する日本企業などとの協力が不可欠である。

キーワード: チリ、リチウム、資源ナショナリズム、新しい産業政策

はじめに

2023年4月30日の「チリがリチウム産業の国有化を発表」のニュースは、ボリッチ（Gabriel Boric Font）大統領が「国家リチウム戦略」（Estrategia Nacional de litio）を発表したその日のうちに瞬時に世界を駆け巡り、にわかにリチウム不足危機が発生しかねないような報道ぶりも見られた¹。その「戦略」²には、目的として7つ示されている。すなわち、(a) 潜在的生産のための持続的開発、(b) 社会と環境の持続性、(c) 技術とサプライチェーンの発展、(d) 国家によるリチウムの権益への参加、(e) 財政の持続性、(f) 参加者の拡大、(g) 生産の多角化と潜在的成長への支援である。また、それらを実現するための政策としては、(a) 国家による産業連関への関与、(b) 能力開発、(c) 政府と民間の協業、(d) 制度枠組み、(e) 社会と土地の持続性：地域共同体の参加、の5つの項目が挙げられている。なかでも、注目を集めたのが、国家リチウム企業（Empresa Nacional de Litio）の創設である。これは、国が株式の過半数である51%以上を出資する官民合弁企業の形態をとり、リチウム製品のサプライチェーンの全工程に関与して付加価値を高め、技術革新をすすめることを目的とするものである。

本稿で明らかにするように、主に海外メディアによってチリ左派政権による「リチウム資源の国有化」として報道された政策は、実は1980年憲法や鉱山法など従来からリチウム開発に適用されてきた法枠組みから踏み出すものではない。現行法では、リチウムの採掘権は1979年以前に操業を開始した鉱区以外は、もともと国家のみが有すると定められている。今回発表された戦略は、外国企業を排除するかつての資源ナショナリズムにもとづく国有化と異なり、海外企業にも参入を促し、近年急伸するリチウム産業の発展と技術進歩を取り込む方策として出されたところに特徴がある。同時に先端技術の開発のために国家が直接技術開発を行い、環境対策や地域の所得向上をねらうためより積極的に関与する、という「新しい産業政策」の流れを取り込んだものといえる。

ただし、リチウムイオン電池の開発やチリでの製品化には技術的課題は大きく、国内でのサプライチェーン構築は容易ではない。本稿では、チリのリチウム開発戦略を検討するために、まずチリにおけるリチウム産業の重要性を生産、輸出などの面から概観する。ついで、「新しい産業政策」の考え方がどのように取り入れられているか、歴史的、および周辺国との比較で示す。最後に、リチウムイオン電池の生産チェーンを分析し、チリにおける製品開発の可能性と課題について検討する。

¹ Alexander Villegas, and Ernest Scheyder, “Chile plans to nationalize its vast lithium industry.” *Reuters*, April 21, 2023 など。

² 演説は政府のウェブページで視聴可能で、政策ペーパー“Estrategia nacional del litio: por Chile y su Gente”（「国家リチウム戦略：チリとその人民のために」）もダウンロード可能。

1. 今日の生活を支えるリチウムイオン電池の生産と輸出

(1) リチウム資源の重要性の高まり

今日、スマートフォンやノート PC などハイテク機器にとどまらず、充電式の電気シェーバーから電気掃除機にいたるまで、電源コードなしで電気機器が利用できるのは、リチウムイオン電池のおかげである。リチウムイオン電池は、正極にコバルト酸リチウム (LiCoO_2) のようにリチウムイオンを含有している金属が用いられる電池の総称である。1980 年にジョン・グットイナフ教授と水島公一氏が発表したリチウムイオンを吸蔵する酸化物の使用に関する論文 (Mizushima et.al 1980) によって、この元素の電極素材としての有用性が明らかにされた³。

また、太陽光発電や風力発電など再生可能エネルギーは、発電量が一定でなく需給のギャップが生じやすい特性があるため蓄電装置が不可欠である。そのため、発電した電力を大規模に蓄積できるリチウムイオン電池は、2050 年のカーボン・ニュートラル社会実現のカギを握るとされる。さらに、次世代モビリティに使われるエネルギーの主役は電力であり、電気自動車を製造する企業にとっては、高品質のリチウム電池こそが製品の競争力の源といっても過言ではない状況である (大久保 2010)。実際、中国で近年電気自動車の生産を拡大させてきた BYD (比亞迪) 社は、電気自動車関連の特許数において米国最大手のテスラ社の 16 倍に達し、そのうち電池技術は約 5 割という報道がある⁴。

(2) チリのリチウム生産と輸出

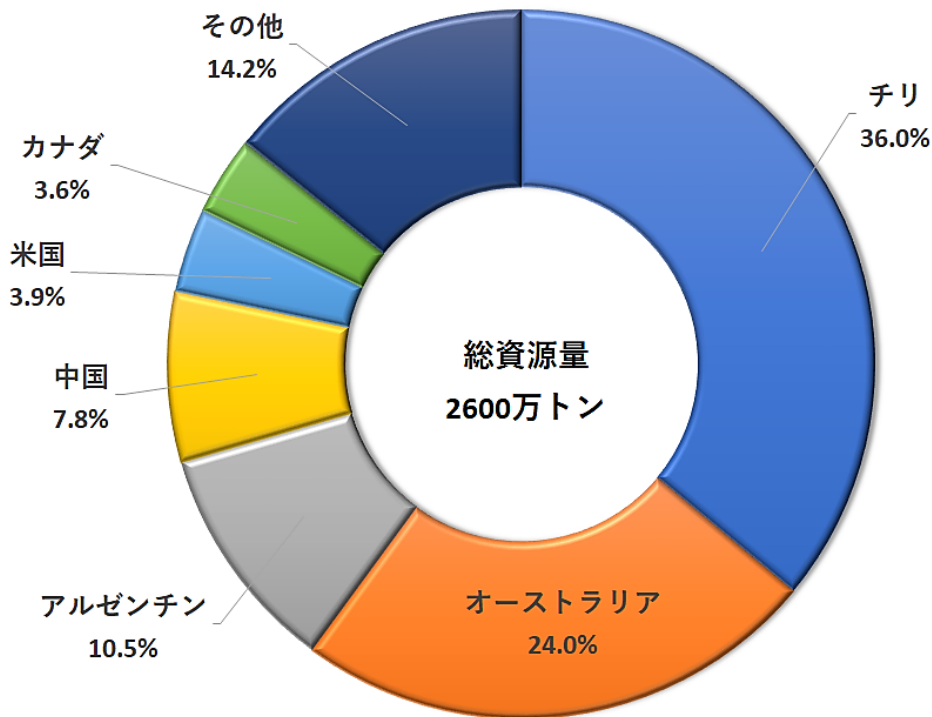
リチウムという物質は地球上のどこにでもある金属元素で、海底からの隆起した山脈のくぼみにできる塩湖などにリチウム塩として集中して堆積している。世界中に分布するが南米のアンデス山脈の塩湖の水は特に含有量が高く、アルゼンチン、チリ、ボリビアなどが産地として知られる。これら塩湖は砂漠地帯にあり日照量が多く降雨量は極端に少ないため、水分を蒸発させリチウムを濃縮するのに好条件がそろっている。図 1 に示すように、リチウムの資源量は、チリに全世界の 36% が存在し、次いでオーストラリアに 24.0%、アルゼンチンに 10.5% となっている。電気自動車の生産などおもな消費国である中国や米国にもそれぞれ 7.8%、3.9% 存在する。ただし資源量は豊富であっても、採掘コストや環境負荷の問題など制約が大きく、現在の生産国は限られている。表 1 には生産国を挙げているが、2022 年の統計では、オーストラリアが世界の 46.9%、次いでチリの 30.0%、中国の 14.6% となっている⁵。

³ 製品化には、松下、三洋、ソニーなど日本企業が多くの特許を取得している。

⁴ 「BYD の EV 特許、テスラの 16 倍 電池技術が 5 割占める」日本経済新聞、2023 年 9 月 20 日。

⁵ ただし、米国は自国のリチウム生産量を公表していない。

図1 リチウムの資源量



(出所) USGS (2023: 109) をもとに筆者作成。

表1 リチウムの国別生産量

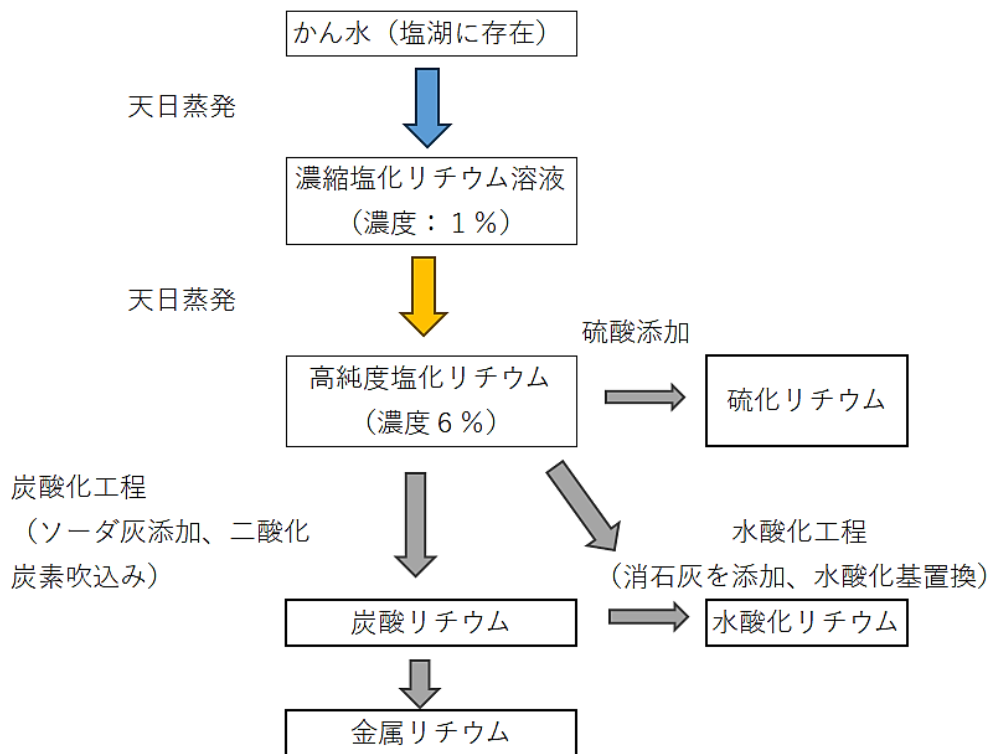
	2021年	2022年	比率
アルゼンチン	5,970	6,200	4.8%
オーストラリア	55,300	61,000	46.9%
ブラジル	1,700	2,200	1.7%
カナダ		500	0.4%
チリ	28,300	39,000	30.0%
中国	14,000	19,000	14.6%
ポルトガル	900	600	0.5%
ジンバブエ	710	800	0.6%
米国	na	na	
その他			
合計	1,407,000	130,000	

(注) 資源量・生産量の単位はトン。

(出所) USGS (2023: 109) をもとに筆者作成。

チリからのリチウム輸出製品は大きく3種類ある。最も多いのは炭酸リチウムで、リチウム製品の3分の2を占める。リチウム化合物の製造方法には、大きく南米などの塩湖にある「かん水」⁶から製造する方法と、オーストラリアの鉱山で見られるような鉱石から製造する2つの方法がある⁷。チリで製造しているのはすべてかん水方式であり、アタカマ砂漠にある塩湖のかん水が原料である。これを貯水池に入れて1年程水分を蒸発させると、リチウム成分濃度が6%程度にまで高められる(図2)。その後、製造企業の工場では石灰、ソーダ灰などを添加し、加熱、ろ過、そして乾燥させることで、粉末状の炭酸リチウムを製品化する。この炭酸リチウムに消石灰を加えると水酸化リチウムが製造できる。リチウムは製品ごとに利用のされ方が異なり、炭酸リチウムは2次電池の原料や冷凍機などにも用いられる冷媒吸収剤、および空調機の除湿剤がおもな用途である。輸出量は少ないが、水酸化リチウムは潤滑材の原料であるグリース、および1次・2次電池の電解質にも用いられる。図3には製品化された化合物別の生産量を示しているが、2021年までは90%以上が炭酸リチウム製品として生産されていることがわかる。硫酸リチウムは、全個体電池自動車に搭載されて注目された全個体電池の主要原料である。2020年まで生産実績がなかったが、2022年に急激に増加し、8万6000トンでリチウム製品の5%に達しその年の生産量を押し上げている。

図2 リチウムの生産プロセス

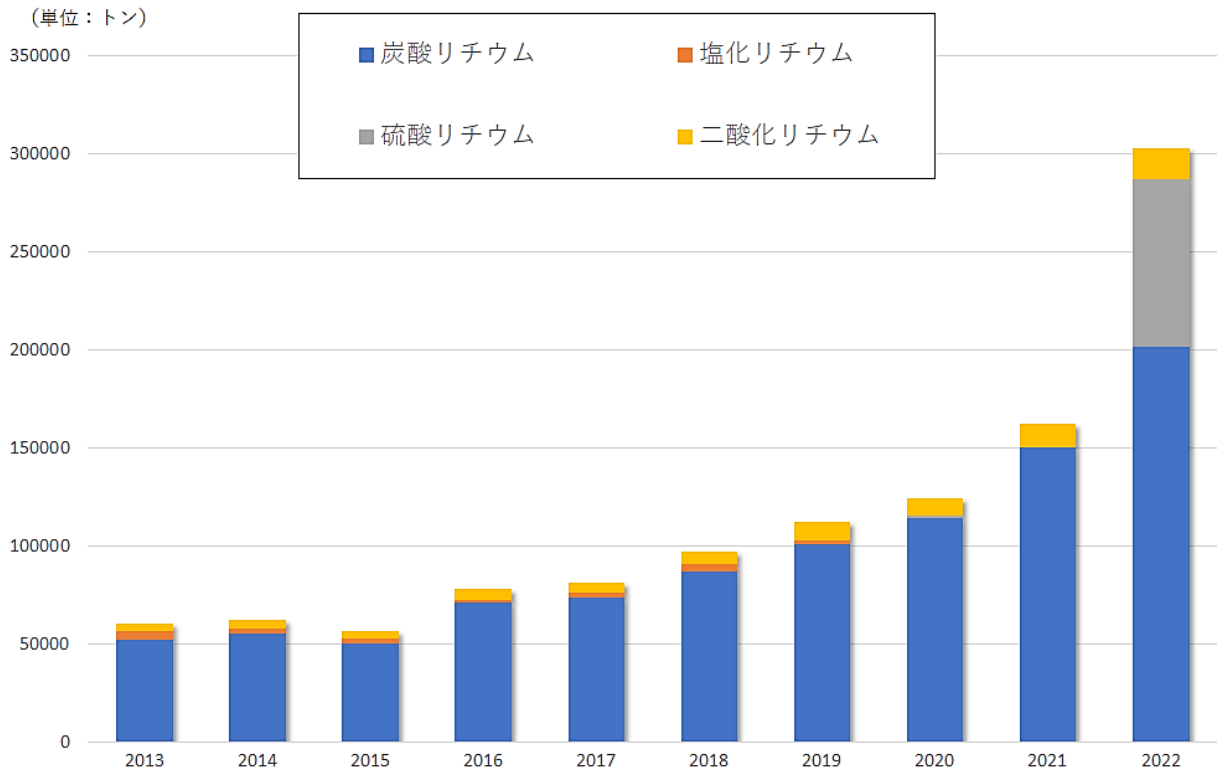


(出所) 大久保 (2019) をもとに筆者作成。

⁶ 「かん水」(鹹水)とは、塩化ナトリウムなどの塩分を含んだ水のことで、ボリビアのウユニ湖などラテンアメリカの塩湖に多く見られる。

⁷ リチウム製造方法については、大久保 (2019) を参照。

図3 チリのリチウム生産量：化合物製品別



(出所) Cochilco (2023: 13) をもとに筆者作成。

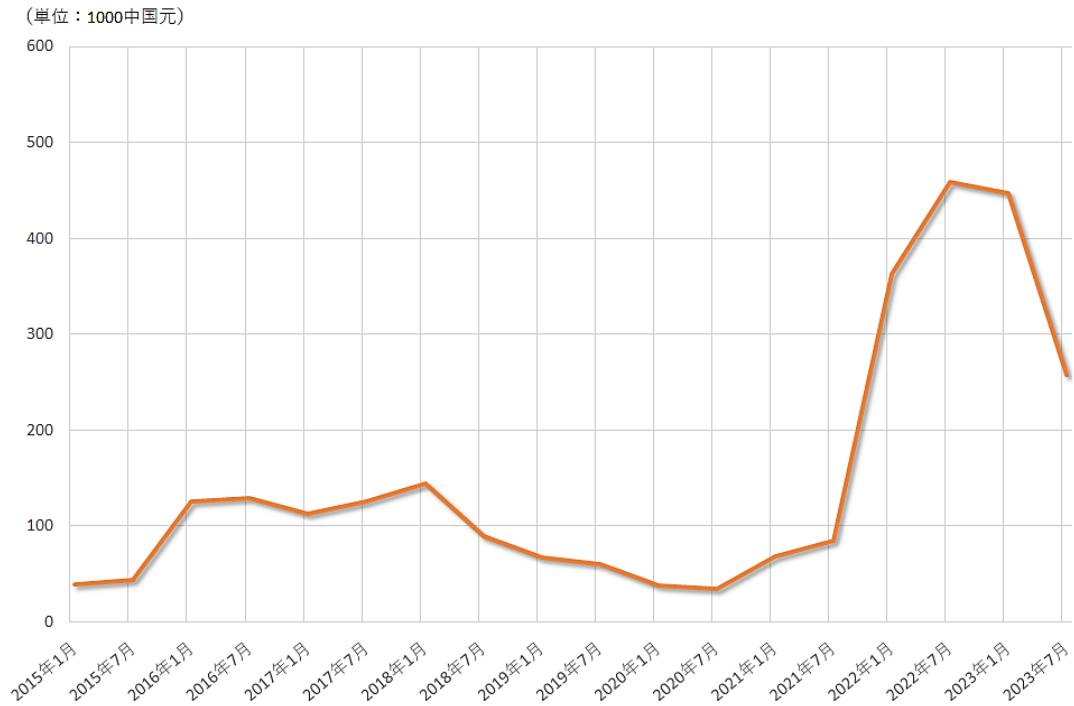
リチウムの国際価格⁸は、2021年8月まで1トンあたり10万元⁹前後で推移していた(図4)。しかし、9月以降急騰し2022年11月には56万元にまで上昇している。その背景としては、中国における電気自動車生産の高まりがある。ただし、中国での景気減退懸念から足元では需要は落ち着き、ふたたび20万元台にまで低下している。

このように、リチウムの国際価格は短期的な需要動向に左右される傾向が強い。しかし、2050年のカーボン・ニュートラル社会の実現に向けて中長期的な需要拡大が見込まれることから、今後リチウムの生産は一層拡大すると予想される。鉱業省傘下のチリ銅委員会(Comisión Chilena del Cobre: Cochilco)による最新の長期予測(Cochilco 2023)では、2035年のリチウムの需要量は約380万トン(炭酸リチウム換算量)と、2023年の4倍以上の増大を見込んでいる。そのうち83%は、電気自動車に搭載されるリチウムイオン電池原料としての需要が想定されている(図5)。Cochilcoは2020年にも同様の需要予想を出しているが、そこでは2030年の需要量を180万トンと見込んでおり、2年間で16%も上昇していることが近年の急速な需要の拡大を反映している。

⁸ リチウムの国際価格は、リチウムイオン電池に用いられる99.5%濃度の炭酸リチウムの、中国上海市場スポット取引価格が国際価格として参照されることが多い。

⁹ 1元は約17円に相当する2021年8月で、10万元は約170万円。

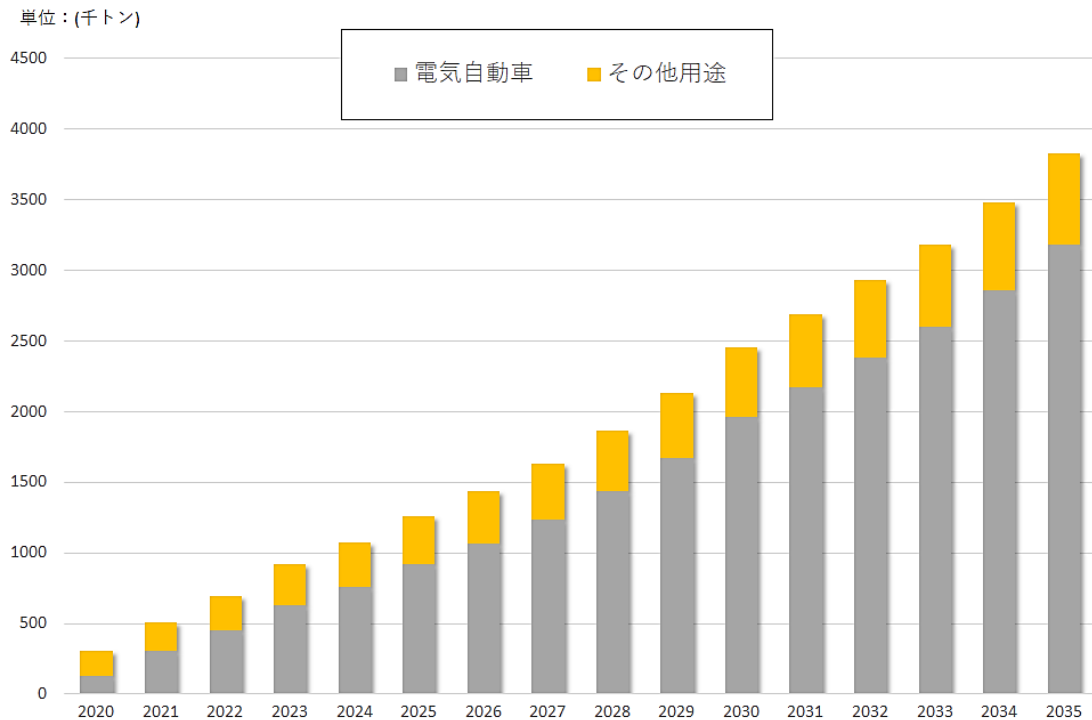
図4 炭酸リチウムの国際価格（1トンあたり価格）



(注) 炭酸リチウム（バッテリーグレード）の中国上海市場スポット価格。

(出所) [Investing.com](https://www.investing.com) ウェブサイトをもとに筆者作成。

図5 チリのリチウム需要予測（炭酸リチウム換算量）



(出所) Cochilco (2023: 8-9) をもとに筆者作成。

(1) チリのリチウム採掘会社：SQM

チリでリチウムを採掘する企業は、SQM (Sociedad Química y Minera) と米国系多国籍企業のアルベルマール社 (Albermar) である。SQM は、チリのリチウム部門の政府・企業間関係を考えるうえでも重要な企業であり、ここで歴史的に振り返ってみたい。

SQM は、それまでの硝石産業を再編する形で、1968年に設立された企業である。公的資金をもとに CORFO (産業振興公社) が公的部門として出資を行い、同時にアングロ・ラウタロ硝石会社が民間企業として資本参加して官民共同出資会社が発足したが、その後 1971年にアジェンデ政権により完全国営化された。設立当初は、肥料やダイナマイト原料としての硝石鉱山の再開とヨードの生産が主であったものの、その硝石鉱脈の下にはリチウムやマンガンといった希少金属として注目される鉱物が眠っていることもすでに知られていた。

初代社長となったポンセ (Julio Ponce Lerou) は、軍事政権を率いたピノチェト (Augusto Pinochet) 大統領の娘婿にあたる人物である。軍政期に国営企業の民営化にあたった CORFO の長官を務め、また多くの国営企業の取締役にも名を連ねた。SQM の民営化は 1983年から開始され、CORFO が保有する株を段階的に証券市場で売却する形式をとった。ポンセは自身が所有する投資会社を通じて株を買い占め、1988年には完全民営化が完了した。取締役には、軍事政権期の主要経済閣僚であるデ・カストロ (Sergio de Castro) やビュッヒ (Hernán Büchi)、デ・クアドラ (Sergio de Cuadora) をはじめ、多くの有力な元閣僚や軍人が含まれており、彼らは SQM 社から莫大な収入を得ている。

国の機関である CORFO 保有株の放出によって SQM は民間に売却されたが、その売却額は不当に低すぎるという調査が出ている (Mönckeberg 2015: 113-114)。売却時の SQM の資産価格は 1276 万 UF¹⁰であったのに対し、売却額は 724 万 UF であり、大幅に割引されてポンセの手に渡ったのは、その舅にあたるピノチェト大統領 (当時) の影響があったとみられている。このように、SQM は軍事政権との関連が深く、左派の政治家らは常に白眼視してきた企業である。2014年には、SQM 傘下の子会社を通じた株取引にともなう不正な株価操作で不当な利益を得た (カスカダ事件: Caso Cascada) として、ポンセは有罪判決を受け、取締役会長を退いた。

SQM は、カスカダ事件後に取締役会を一新し、企業イメージの刷新を図っている。近年の企業業績は 2021 年からのリチウム価格の高騰により、チリ企業のなかでも資産規模や収益において最大を誇る。鉱業部門のロイヤルティ (鉱山特別税) からの国庫収入も莫大で、2022年には 25 億米ドルにも達し、チリ経済の支柱となる企業であることは間違いない。

2. 国家による鉱山資源の管理政策の変化

(1) ボリッチ政権と「新しい産業政策」

ボリッチ大統領による国営リチウム会社設立を含む「国家リチウム戦略」の発表に海外メディアが強く反応したのは、1970年代に米系の大型銅鉱山企業を実質的に強制接収したアジェンデ元大

¹⁰ UF (Unidad de Fomento) は、チリの物価調整指数。1988年の 1UF は約 6000 円に相当。

統領の姿を重ねあわせて見る向きもあったのかもしれない。確かに演説のなかでも、1970年のアジェンデ大統領（当時）による銅国有化政策に言及する場面があり、国内左派勢力に向けたアピールも感じられた。

しかし、同「戦略」策定の中心人物であった CORFO 副長官のベナベンテ (José Miguel Benavente) が語るように、発表された政策の基本は、外国企業を排斥し国内企業を保護するかつてのような保護政策ではなく、近年米国やヨーロッパでも導入されている「新しい産業政策」の考え方に沿ったものといえる¹¹。

「新しい産業政策」は、新自由主義に基づく経済政策に対する反省から生まれた¹²。米国では1970年代以降経済政策は新自由主義に大きく傾き、政府による経済活動への介入は非効率を生むという負の側面が強調される傾向が強まった。非効率的な国営企業は言うに及ばず、幼稚産業保護の観点から実施されていた特定産業の振興である産業政策もまた、市場にゆがみをもたらすとして批判の矛先が向けられていた。「主流派」に分類される経済学者の多くは、産業政策に対しほとんど条件反射的に敵対的態度をとってきたといえる (Juhász et al. 2023)。

しかしその風潮は2010年代後半からの政治情勢により急速に変わりつつある。「中国製造2025」や「一帯一路構想」に見られるような国家による大規模な補助金により経済的・政治的覇権を強める中国と、石油や天然ガスの供給をあからさまに政治戦略的に利用するロシアに対し、西側諸国は同様の措置で対抗する姿勢を見せている。ただし、かつての産業政策とは異なり、友好国を中心に海外の企業の直接投資を広く呼び込んで技術導入を促し、国際的なバリューチェーンの強靱化、地域の雇用創出にも積極的に乗り出している。また、育成する産業分野も、半導体など先端技術や、風力発電など再生可能エネルギー関連・電気自動車 (EV) 振興といった環境分野に大きく重点がある点は、従来の産業政策と際立った違いがある¹³。このような欧米で広がる「新しい産業政策」は、中国に対する排他性の面では異なるが、多く点でチリの「国家リチウム戦略」と共通する政策目標を有する。

また、国家が環境問題や社会問題の解決のための大きな「ミッション」(目的)を掲げ、イノベーションの推進や積極的な基礎研究への投資を行うべきという主張を繰り広げるロンドン大学イノベーション・公共目的研究所創設所長マッツカート (Mariana Mazzucato) の影響は際立っている (Mazzucato 2013; 2021)。ヨーロッパにとどまらず、ラテンアメリカでも左派が政権を握るコロンビアやチリ、および国連ラテンアメリカ・カリブ経済委員会 (CEPAL) において注目されている (Mazzucato 2023)。上述のベナベンテはマッツカートと親交が深く、前掲のインタビュー記事のなかで、チリの産業政策はマッツカート流の「ミッション指向」である方針を明確化している。ほかにも、経済・振興・観光大臣のグラウ (Nicolás Grau) や 中小企業庁ペテルセン (Javiera Petersen) 長官らはマッツカートの教え子であり、その現政権への影響力は大きい。

以下では、チリの鉱業部門の政策を取り上げ、かつての資源ナショナリズムが現在のボリッチ政権

¹¹ Julio Nahuelhual Muñoz, “José Miguel Benavente: ‘El objetivo de la nueva política industrial no es elegir ganadores ni apoyar empresas en particular.’” *La Tercera*, 30 de octubre, 2022

¹² 「新しい産業政策」の日本語による包括的な解説は、安橋(2022)を参照。

¹³ 米国バイデン政権が2022年に策定した半導体産業や研究開発の促進プログラムである「CHIPSおよび科学(CHIPS プラス) 法案」、および環境関連投資や電気自動車購入の減税策である「インフレ削減法」(the Inflation Reduction Act: IRA)、あるいはEUの「グリーン・ディール産業計画」が典型的である。

の新しい産業政策とどのように異なるのか、時系列的、かつ周辺国との比較によって明らかにする。

(2) 1960～70年代の資源ナショナリズム

チリの銅の生産、および輸出は1920年代から盛んになるが、主体となったのは米国企業であった。なかでも、アナコンダ社とケネコット社は、世界最大の露天掘り銅山で今日も採掘が続くチュキカマタをはじめエル・テニエンテなど大鉱山を所有し、チリの産出高全体の約80%を占めていた(吉田 1979:92-93)。基本的には外資に対しても自由放任主義的な政策を維持していたが、財政収入の増大と生産の拡大のために、1950年代には利潤に対して50%という比較的高い税率で課税する一方、生産の増加分に対しては25%の税率に抑えるといった二段階の税率を設定していた。

1960年代には米国ケネディ大統領の掲げる「進歩のための同盟」はラテンアメリカでも浸透し、「南北問題」の認識も世界的に拡大した。チリでは、米系大銅鉱山企業が高い収益を上げる一方、利益の多くは米国に送金され、チリ国内での再投資や労働者への分配が少なすぎるという不満が噴出し、労働運動も多発していた。1964年の大統領選挙では、「自由のなかの革命」を掲げるキリスト教民主党的のフレイが当選し、銅鉱山のいわゆる「チリ化政策」をすすめ、米国系大銅鉱山企業の漸次的国有化政策に着手した。具体的には、対象となる大銅鉱山企業の株式の過半数である51%を銅開発の国営企業であるコデルコ(Corporación del Cobre: Codelco)が購入して、大銅鉱山を「合弁事業」とした。しかし、肝心の生産計画や銅価格など重要な経営戦略についてチリ側は決定権をもたず、銅の増産を通じて国の発展に結び付けることはできなかった(西川 1974:180)。

社会主義のアジェンデ政権が誕生すると、大銅山企業の完全な国有化が実現する。政権が成立して1年もたたない1971年7月には憲法第10条第10項において定められる生産手段・財産の私的所有権の補償とその制限に関する修正案が出され、国の発展(国防も含む)にとって必要、ないし社会的機能が大きいと認められた基本的な生産手段・財産については、国が一定の条件のもとで国有化を認めると変更され、これに基づき米系大銅鉱山企業の施設はすべて国有化された(吉田 1979:98-99)。同時に、国家は適切な補償を行うことも定められていたが、国有化の対象となる企業の帳簿上の資産額に基づく補償額から、「超過利潤¹⁴」とされる額を差し引くことも認められており、補償額以上の「超過利潤」がある米系大銅鉱山企業は国有化の補償を行わない、実質的な無償国有化となった¹⁵。

アジェンデ政権が軍事クーデターによって倒されると、新たに成立したピノチェト将軍に率いられた軍事政権は、社会主義政権下で接収された多くの中小規模の企業や農地をもとの所有者に返還した。しかし、国家が正当な対価を支払って国有化した航空会社や電力、製鉄などの大企業は、国防の観点などから即時の民営化は見送られた。チリ経済の中で圧倒的な規模を有する国営銅山企業であるコデルコについては、当時経済政策を担ったいわゆる「シカゴ・ボーイズ」らは、分割・民営化が妥当と判断していた。しかし、当時絶対的な権力を有していたピノチェトは、分

¹⁴ 1964年から1970年までの利潤のうち、それら企業が他国で操業する場合の平均利潤率である10%を超える利潤を超過利潤と定めている。この算定方法に基づくと、米系大銅鉱山企業は、帳簿価格は41億ドルに対し超過利潤は77億ドルなので、チリ政府に対し逆に約36億ドルの負債を負う計算になる(吉田 1979:100)。

¹⁵ このような強行な国有化に反対し、ケネコット社やアナコンダ社は、同じく国有化政策に反対する米通信企業ITTと共謀し、米国政府にチリへの圧力をかけるよう働きかけているが失敗している(サンブソン 1974:333)。

割・民営化が実施されると今の軍事予算で認められている Codelco の年売上高 10%が自動的に軍の装備調達に回る仕組みの維持ができなくなる、というフレズ (Gastón Frez) 将軍の反対意見に従い民営化を見送った (Edwards 2023: 122)。ここからわかるように、確かに銅の国営化自体は 1960 年代に始まる資源ナショナリズムの潮流に乗ったものであったが、現在につながるその政策継続のおもな根拠は、経済成長や所得分配の観点ではなく、軍の意向が強く働いたという点は留意する必要がある。

(3) リチウム資源政策

カナダ、ニュージーランド、オーストラリアや、スイス、デンマーク、フィンランド、ノルウェーなど多くのヨーロッパ諸国では、鉱物資源や水、エネルギー資源は国が所有し、民間企業が参入する場合は国が高い出資比率を維持することが普通である。この点ではチリも同様で、1980 年に定められた現行憲法では、第 19 条第 24 項で「国家は、すべての鉱床に対する絶対的、排他的、不可譲、かつ無期限の所得権を有する」とし、リチウムを算出する塩湖についてもここで示す鉱床の範囲に含むことを定めている。さらに、1983 年の鉱業法では、リチウムは鉱区の設定ができない鉱物と定め、採掘できるのは国あるいは国有企業、あるいは特別操業契約に基づく企業のみとしている。ただし、1979 年以前に取得した鉱区の採掘継続は可能という条件がつく。

チリの炭酸リチウム (Li_2CO_3) の生産は 1984 年にチリ政府の産業振興機関である CORFO が 45%、FOOTE ミネラルズが 55%出資するチリ・リチウム会社によりアタカマ塩湖で開始された。この企業は現在、アメリカのアルベルマール社の 100%子会社となっている。特別操業契約の枠組みで 167.2 平方キロの塩湖を 2043 年まで借用する契約になっており、1984 年から 2017 年のあいだに、11 万トンの炭酸リチウムと塩化リチウムを生産している。さらに、1993 年には SQM が、CORFO が 25%、SQM が 75%出資するアタカマ塩湖鉱業社 (MINSAL) を通じて参入し、819.2 平方キロメートルの塩湖を 2030 年まで借用する契約を結んでいる。SQM は、1995 年に MINSAL の CORFO 持ち分の株式も購入し、100%子会社化している。2013 年、2021 年に鉱山省が入札を行っているが、いずれも手続き不備や先住民の権利保護で無効となっている。

ボリッチは 2021 年の大統領選挙時の政策綱領のなかで、リチウム開発について方針を定めている (Apruebo Dignidad 2021: 83-84)。これによると、鉱山開発はこれまでのような単なる天然資源の採掘にとどまらず、関連する各セクターがその恩恵を効果的に受けることができるようにするよう改める原則を出している。開発にあたり、環境に配慮し地域コミュニティとの調和を目指すとしている。リチウムは鉱山開発に関する政策リストの冒頭に掲げられ、産業界・学術界・地域コミュニティの参加型開発を進め、国が主導して研究・開発をすすめるとしている。具体的には、リチウム開発のための国営企業を創設し、地域コミュニティを主体とし、生産における付加価値を創造するとしている。

これらの政策を見ると、米国のバイデン政権などが実施するいわゆる「新しい産業政策」と同様の特徴が明らかである。そこには、かつての資源ナショナリズムにみられた外国企業の排斥ではなく、外国企業の参入により技術導入を図り国家が関与する形で国内のサプライチェーン強化を促し、環境問題の解決や地域開発をすすめる方針が見られる。

(4) その他のラテンアメリカ諸国のリチウム政策

ラテンアメリカでリチウムの埋蔵量が多いチリ、アルゼンチン、ボリビアは「リチウム・トライアングル」と呼ばれ、リチウムの戦略的利用に共同歩調をとる試みが見られる。「リチウム版のOPEC」（石油輸出国機構）設立の動きは10年以上前からあり、国際価格への影響力行使の可能性について外交の場で取り上げられてきた¹⁶。しかし、これまで実現を阻んできたのは、各国のリチウム政策に大きな違いがみられるためである。

表2は、CEPAL（2023:12）をもとに、ラテンアメリカ各国におけるリチウム戦略の法規についてまとめたものである。いずれの国も、リチウムを戦略的資源と定義するところでは共通する。しかし、アルゼンチンにおいては、フイとラ・リオハの2州のみに適用され、州政府出資の官民合弁企業による採掘が可能である。一方、ボリビアは政府が全てのリチウムイオン電池のサプライチェーンを管理する仕組みである。メキシコは2022年にリチウムを公益物（utilidad pública）と定め、LitioMx（Litio para México）と称する国営企業を立ち上げ、国家が独占的に生産する方式をとる。このように、ボリビア、メキシコはかつての資源ナショナリズムに近い政策であり、海外企業の参入を認めるチリやアルゼンチンのリチウム戦略とは大きく異なっているといえる。

表2 ラテンアメリカ諸国におけるリチウム戦略の法的枠組み

国名	規制	根拠と目的
チリ	法令2886(1979年) 国家リチウム委員会(2014年) 上院鉱業エネルギー委員会と鉱業省、国家リチウム戦略(2023年)	リチウムは、国家的利害を有するため国家が排他的所有権を有する。また、チリ核エネルギー委員会の法的管理化におかれる。ただし、すでに別途所有権の授与がなされていたり、その手続き中の案件を除く。 リチウムの戦略的性質を認め、これをエネルギー産業分野などにも拡大する。 国家リチウム会社（ENL）設立などリチウム開発政策を提示。リチウムはエネルギー転換のための戦略的物質であり、国は探鉱・採鉱、および製品化に関する国営企業を通じて管理する必要がある。この企業は国がマジョリティ（過半数所有権）を有する官民合弁の形態をとる。
アルゼンチン	フイ州法5674号(2011年) ラ・リオハ州法10.608号(2023年)	フイ州とラ・リオハ州はリチウムを戦略的天然資源と宣言している。州の社会経済的發展を生み出す、およびエネルギー転換に貢献することを根拠としている。
ボリビア	最高行政法令29.496号(2008年) 憲法第369条	ウユニ塩湖の工業化はポトシ県の生産的経済社会発展のための国家的優先事項であることを宣言。 塩の干潟や塩湖、蒸発岩、硫黄などに含まれる非金属天然資源は国家の戦略的資源と宣言。
メキシコ	鉱山法改革(2022年)	リチウムを民間への譲許や使用権付与、契約、認可などができない公益物と宣言。また、リチウムは戦略物資で、探鉱・採鉱や収益、利用については、州の政府が指定した非中央機関の手によってなされると規定。 2022年8月には、メキシコのためのリチウム（LitoMx）が創設し、探鉱・採鉱、収益化や利用、さらにサプライチェーンの管理を行う。

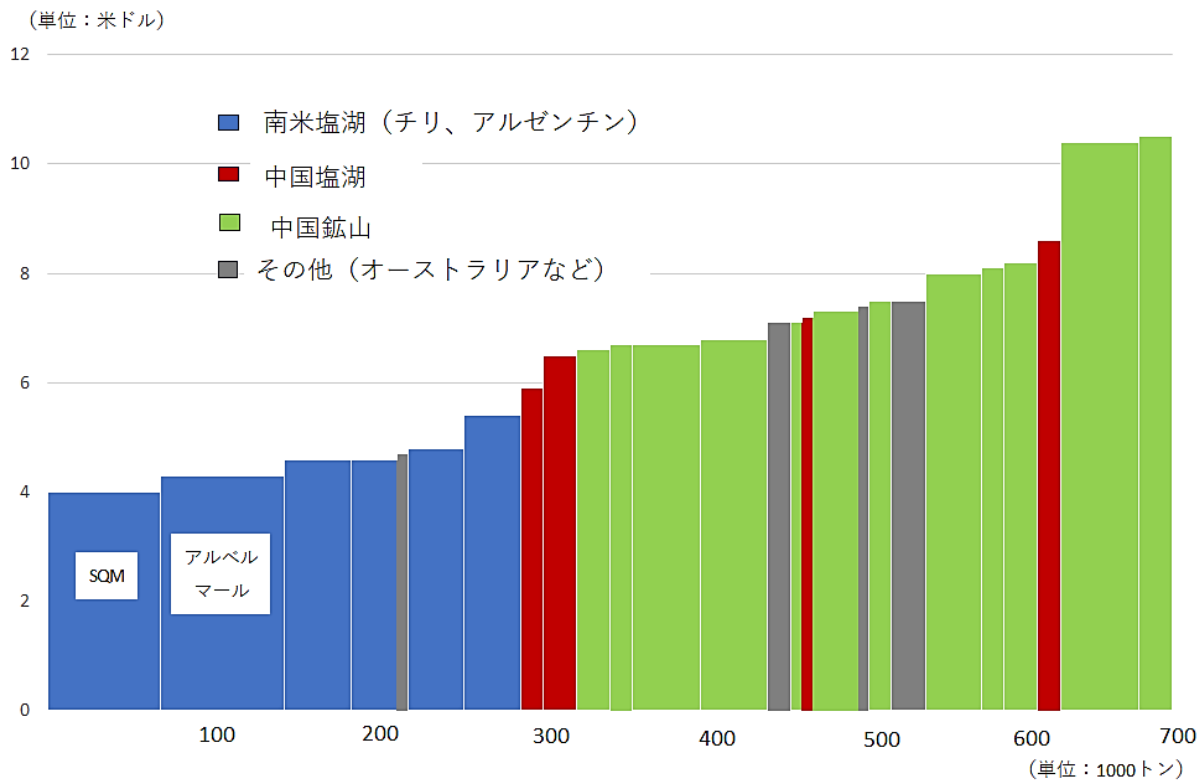
（出所）CEPAL（2023: 26）をもとに筆者作成。

¹⁶ “¿Por qué es inviable una "OPEP" del litio en América Latina?” *América economía*, 1 de julio, 2023.

3. チリのリチウム産業のサプライチェーンと開発戦略

チリのリチウム生産の優位性は、その生産コストの低さにある。図6は、Jones et.al (2021) による2025年の推計をもとに、炭酸リチウムを1トン生産するために必要な生産コストを鉱山ごとに左からコストが低い順に並べたものである。これによると、チリのSQMとアルベルマールは1トン生産するのに4000ドル程度とコストが最も低い。アルゼンチンはそれよりやや高コストで、4500~5500ドル程度になっている。中国は近年生産量が拡大しているが、鉱石を化学処理して精製する必要があるためコストが高く、7000~1万1000ドルである。チリの鉱区と中国の鉱区では約倍近いコストの開きがあり、チリでの炭酸リチウム生産における優位性の源泉になっている。

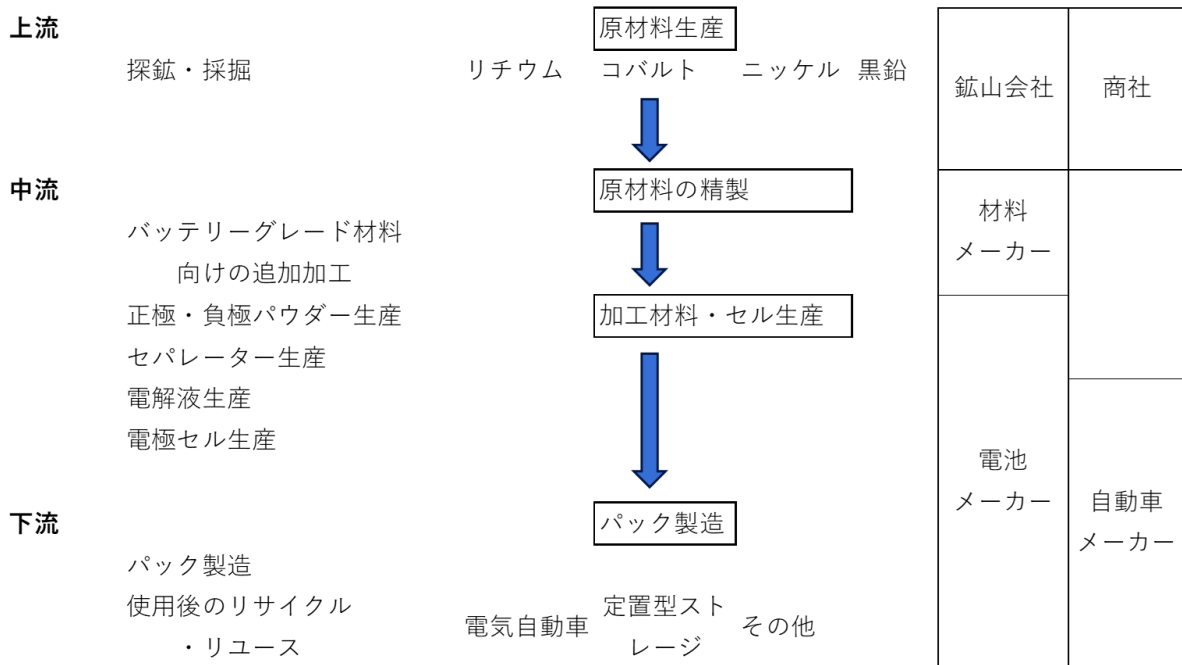
図6 炭酸リチウムの費用曲線（2025年予測値）



(注) 炭酸リチウム1トンあたりの推定生産コスト。
(出所) Jones et al. (2021: 52) をもとに筆者作成。

近年鉱物資源としてリチウムが注目されているのは、いうまでもなくそれがリチウムイオン電池に不可欠な原料であるためである。リチウムイオン電池のサプライチェーンを図7に示しているが、電極の原料としては、正極にはリチウムのほかにコバルトやニッケル、負極に黒鉛などが用いられる。これら原材料をバッテリー原料レベルにまで精製してパウダー化し、他の化学物質と混ぜ合わせて化合物を作り、それをシート状にして電極を製造する。これに、正極と負極を分けるセパレータや電解液を組み合わせることで電池パックを完成させる。

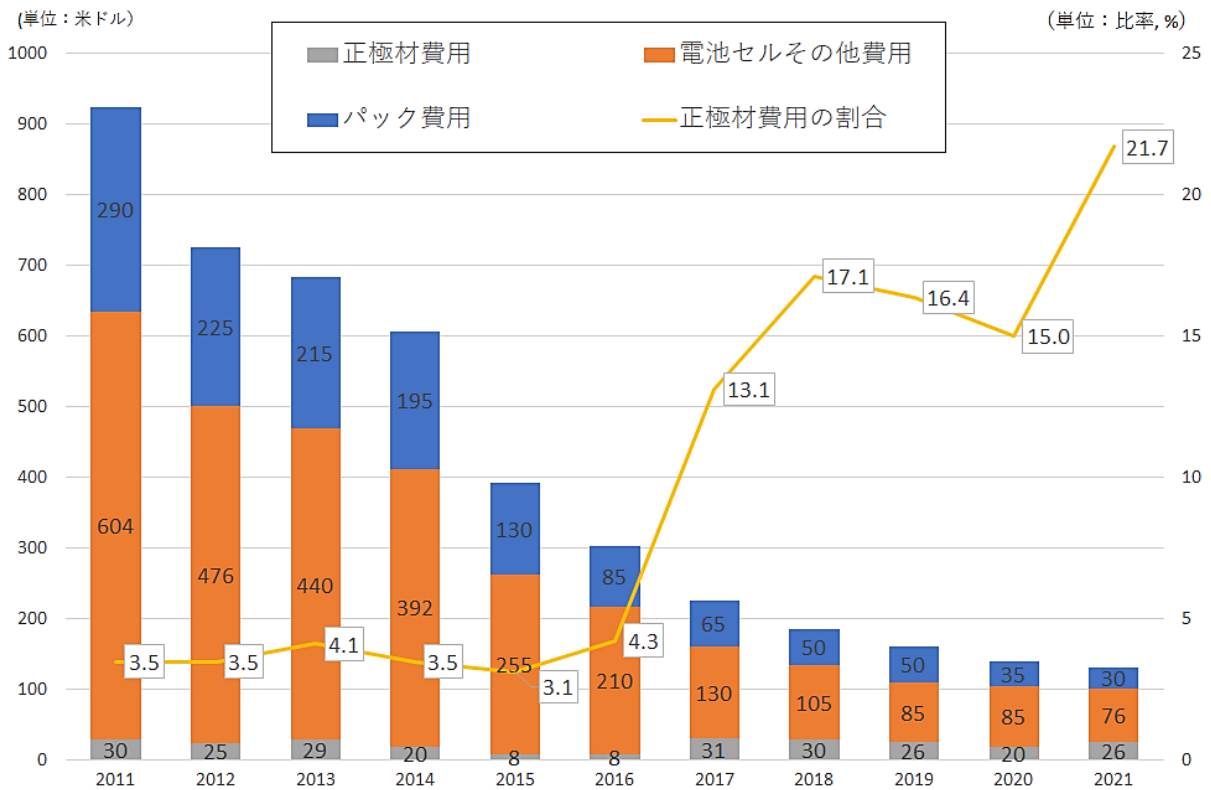
図7 リチウム電池のサプライチェーン



(出所) FCAB (2021: 17)、経済産業省 (2021: 23) をもとに筆者作成。

チリはこのようなサプライチェーンのなかで、最も上流にあたるリチウムの探鉱・採掘、およびその下流の精製を担っている。図8には、リチウムイオン電池の費用構造を示しているが、近年のリチウム価格の高騰と電池全体としての価格低下によって、リチウムを用いた正極材費用の比率は2010年代前半の3~4%程度から2021年には21.7%にまで上昇している。コスト面で見るとリチウム原材料の重要性はより高まったと言えるが、チリやアルゼンチンといったリチウム原産国が、自国内でリチウム製品の加工・生産を行う企業を呼び込もうとする背景には、このような費用構造の変化がある。

図8 リチウムイオン電池の費用構造



(注) 縦軸の費用は、出力が毎時1キロワットあたりの電池の費用内訳を示す。

(出所) CEPAL (2023: 9) をもとに筆者作成。

しかし、その実現には困難な側面もある。まず、リチウムイオン電池パックは、その形状に柔軟性をもたせることが可能で、スマートフォンなどの小型のものから、電気自動車用、そしてより大規模の定置型スレージとさまざまな用途に合わせた形状で製造される。また、衝撃への耐久性や温度など利用環境に応じて細かな品質と価格の調整が要求される。そのため、綿密な設計の擦り合わせをする必要から、最終財の生産地により近い場所での生産が行われている。現在のおもな産地は、電気自動車生産が多い中国や電子機器生産が多い韓国、日本が中心になっている。米国など電気自動車生産を拡大することを国家戦略に掲げている米国は、自国へのリチウムイオン電池生産工場の招致に成功しているが、チリのような最終財生産に競争力をもたない国においては圧倒的に不利といえる。ボリッチ政権が打ち出した「国家リチウム戦略」ではリチウム電池の研究開発のための機関の設置を計画しているが、電池の主要部材である電極材開発は関連する素材産業の集積があって初めて可能なプロセスである¹⁷。チリは、銅精製については高い技術と経験を有しているものの、畜電池開発においては日本など技術先進国との協力は不可欠であろう。

¹⁷ リチウムイオン電池開発の現場の状況については吉野(2004)を参照。

おわりに

2050年のカーボン・ニュートラル社会の実現に向けて、リチウム資源のもつ可能性は非常に大きい。その資源量が世界有数のチリのリチウム戦略は、世界に大きな影響を与える。そのため、チリの「国家リチウム戦略」の発表に伴う「リチウムの国有化」報道は過剰なものであったが、実際にはチリの現行法の枠組みから踏み出したものではなかった。むしろ、かつての資源ナショナリズムのような外国企業の排斥ではなく、外国企業の技術も導入しながら国家が研究開発促進から製品化のサプライチェーン全領域に関与し、同時に環境対策や地域社会との共生をめざした、「新しい産業政策」の流れに沿うものであったといえよう。

ただし、ボリッチ政権が目指すようなチリ国内でのリチウムイオン電池の開発や製品化には、技術的・地理的な課題は大きいといえる。それでも、中国や韓国の自動車メーカー、電子機器メーカーを中心にチリや同様の政策をとるアルゼンチンのリチウム採掘案件への積極的な参加が見られる。日本企業は2010年代半ばまでリチウムイオン電池の主要生産国であったが、近年大きく後れを取っているのが現状である。チリの技術的困難の克服のためにも、また日本企業の次世代エネルギー開発のための資源確保という目的のためにも、現政権が発表した「国家リチウム戦略」に基づく日本企業によるチリのリチウム産業への積極的参加は双方にメリットが大きいと考えられる。

引用文献

〈日本語文献〉

安橋正人 2022. 「産業政策論」再考—昨今の議論も踏まえて」 *RIETI Policy Discussion Paper Series*, 22-P-016.

大久保隆弘 2010. 『電池制覇—次世代産業を制する戦略』東洋経済新報社.

大久保聡 2019. 「リチウム生産技術概略—現状および今後の動向」『金属資源レポート』19-03-vol.48.

経済産業省 2021. 「蓄電池産業の現状と課題について」.

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/chikudenchi_sustainability/pdf/001_s01_00.pdf

サン普森, アンソニー 1974. 『企業国家 ITT』田中融次訳 サイマル出版社 (Anthony Sampson, *The Sovereign State of ITT*, 1973).

西川潤 1974. 『資源ナショナリズム』ダイヤモンド社.

吉田秀穂 1979. 『アジェンデ政権期の理論と政策』アジア経済研究所.

吉野彰 2004. 『リチウムイオン電池物語—日本の技術が世界でブレイク』シーエムシー出版.

〈外国語文献〉

Apruebo Dignidad 2021. *Programa de Gobierno Apruebo Dignidad*.

CEPAL 2023. “Extracción e industrialización del litio: oportunidades y desafíos para América Latina y el Caribe.” Santiago: CEPAL.

Cochilco 2023. “El mercado de litio: desarrollo reciente y proyecciones al 2035.” *DEPP*, 4/2023.

Edwards, Sebastian 2023. *The Chile Project: the Story of the Chicago Boys and the Downfall of Neoliberalism*. New Jersey: Princeton University Press.

FCAB 2021. *National Blueprint for Lithium Batteries 2021-2030*.

Jones, B., F. Acuña and V. Rodríguez 2021. “Cadena de valor del litio: análisis de la cadena global de valor de las baterías de iones de litio para vehículos eléctricos.” *Project Documents (LC/TS.2021/86)*, Santiago: CEPAL.

Mazzucato, Mariana 2013. *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. London: Anthem Press.

———2021. *Mission Economy: A Moonshot Guide to Changing Capitalism*. London: Penguin.

———2023. “Transformational Change in Latin America and the Caribbean: A Mission-oriented Approach.”

- LC/TS.2022/150/Rev.1*, Santiago: ECLAC.
- Mizushima, K., P. C. Jones, P. J. Wiseman, and J. B. Goodenough 1980. “ Li_xCoO_2 ($0 < x < 1$): A New Cathode Material for Batteries of High Energy Density.” *Materials Research Bulletin*, 15, 783.
- Mönckeberg, María Olivia 2015. *El saqueo de los grupos económicos al estado chileno*, Santiago: Penguin Random House Group Editorial.
- Juhász, Réka, Nathan Lane, and Dani Rodrik 2023. “The New Economics of Industrial Policy.” *NBER*, WP31538.
- USGS 2023. *Mineral Commodity Summaries 2023*. Reston: U.S. Geological Survey.

(きたの・こういち／アジア経済研究所)