

JOGMEC ラテンアメリカの金属鉱物資源と日本との関わり

小岩 孝二

はじめに

独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構（以下 JOGMEC）の設立目的として、石油、天然ガス、石炭及び金属鉱物資源を海外から日本国民の皆様及び産業界に安定的に供給することが定められている。ラテンアメリカはこれらの資源に富んでおり、とりわけ金属鉱物資源において日本との関係が深い。このため、今回は金属鉱物資源に焦点を絞って、我が国とラテンアメリカとの関係、及び JOGMEC の取り組みについて紹介する。

金属鉱物資源とは

オリンピックをはじめとするスポーツ競技会や、音楽等の文化コンクールなどでは「金メダル」「銀メダル」「銅メダル」や「金賞」「銀賞」「銅賞」などが上位者に授与されることが多々ある。これら、金、銀、銅は、その美しい光沢などから、古代から人類に珍重されてきた。また、価値あるものとして、財物との交換の一定の尺度となりえることから貨幣にも用いられてきた。

金、銀、銅以外にも、鉄、アルミニウム、亜鉛、鉛、ニッケルなど、様々な金属がインフラや各種機械、輸送機器を形成する素材として私たちの生活を支えている。また、近年では、レアメタルやレアアースが脚光を浴びている。

これらの金属は、地球の地殻中に ppm（百万分率）またはそれを下回る単位で賦存しているが、これが一定程度母体となる岩石（鉱石）に濃集している部分が鉱床と呼ばれ、採掘の対象となってくる。鉱石と呼ばれるのは、鉄やアルミニウムでは数十%、亜鉛、鉛、ニッケルでは数%、銅ではコンマ数%、金に至っては数 ppm または ppm 未満というオーダーである。鉱石を採掘しこれに含まれるごく微量の金属を物理的、化学的、冶金的技术を駆使して、それぞれの金属の求められる品質に仕上げていく。例えば、銅では鉱石から国際的に流通する地金に仕上げるには 100 倍以上の高品質化が必要であり、金では 100 万倍程度の高品質化が必要となる。

非鉄金属鉱床の多くはマグマ活動によって生じた熱水によって運ばれた金属元素が、特定の条件下で鉱物として濃集、沈殿することで形成されると考えられている。プレートテクトニクス活動と密接に関係し、特に環太平

洋火山帯のようなプレートの沈み込み付近では、様々なタイプの熱水性の鉱床が分布している。すなわち、南米から中米（さらに北米）にかけての太平洋側地域は、非鉄金属鉱床の発達に適した地域であり、現に多くの大型非鉄金属鉱床が分布し、金属鉱物資源を産出している。鉱床タイプの中で特に重要なのが斑岩銅（ポーフリー・カッパー）鉱床と呼ばれるもので、世界で生産される銅鉱石の約 50～60% はこれから供給されている。その特徴として、鉱石中の銅品位（含有率）は 1～0.5% 程度とあまり高いとはいえないが、鉱床の規模が大きく、一つの鉱床で数百万トンの銅を含有していることも珍しくない。大規模な露天掘りによる採掘でコストダウンを図ることができる、ラテンアメリカに多く存在するタイプの鉱床である。

ラテンアメリカにおける非鉄金属埋蔵量と鉱石生産量

(1) 埋蔵量

米国地質調査所（U.S. Geological Survey）が刊行している“Mineral Commodity Summaries 2017”によると、銅の全世界での埋蔵量は 7.2 億トンと見積もられており、このうちチリ 2.1 億トン（29%、第 1 位）、ペルー 0.81 億トン（11%、第 3 位）、メキシコ 0.46 億トン（6%、第 4 位）が計上されている。

また、亜鉛の全世界での埋蔵量は 2.2 億トンと見積もられており、ペルー 0.25 億トン（11%、第 3 位）、メキシコ 0.17 億トン（8%、第 4 位）、ボリビア 0.04 億トン（2%、第 9 位）が計上されている。さらに、パソコンやスマートフォンなどの電子機器に加え、電動自動車などへのリチウムイオン電池搭載で使用量の一層の増大が見込まれるリチウムは、全世界で 14 百万トンの埋蔵量が見積もられており、このうちチリ 7.5 百万トン（54%、第 1 位）、アルゼンチン 2 百万トン（14%、第 3 位）が計上されている。

(2) 生産量

World Bureau of Metal Statistics が発刊している“World Metal Statistics Yearbook 2016”によると、2015 年の銅鉱石生産量（純分量）は全世界で 1,930 万トンであり、このうちチリ 576 万トン（30%、第 1 位）、ペルー 170 万トン（9%、第 2 位）、メキシコ 54 万トン（3%、第

12位)となっている。また、亜鉛鉱石生産量(純分量)は全世界で1,324万トンであり、このうちペルー142万トン(11%、第3位)、メキシコ68万トン(5%、第6位)、ボリビア44万トン(3%、第7位)となっている。リチウムでは、前出の“Mineral Commodity Summaries 2017”による15年の生産量は、全世界生産3.15万トン、このうちチリ1.05万トン(33%、第1位)、アルゼンチン0.36万トン(11%、第3位)とされている。

日本のラテンアメリカからの輸入状況

経済産業省の『非鉄金属海外鉱等受入調査』によると、2015年の日本の銅鉱石輸入量は全体で121万トン(純分量)であり、このうちチリ59万トン(48%、第1位)、ペルー13万トン(11%、第3位)となっている。亜鉛鉱石輸入は全体で47万トン(純分量)であり、ボリビア10万トン(22%、第2位)、ペルー10万トン(22%、第3位)、メキシコ3万トン(7%、第5位)となっている。なお、量は多くないものの、銅鉱石ではアルゼンチンとブラジルが、亜鉛鉱石ではグアテマラとホンジュラスが、それぞれ輸出元として名を連ねている。これらの鉱石は、日本国内の製錬所で不純物が非常に少ない純度がほぼ100%の金属地金に精製され、各種製品の原材料となる。

リチウムは、炭酸リチウム、水酸化リチウム及び金属リチウムの形態で輸入されている。財務省貿易統計によると、15年に炭酸リチウムは全体で2,249トン(JOGMECにて純分換算。換算率は18.8%)輸入され、このうちチリ1,748トン(78%、第1位)、アルゼンチン390トン(17%、第2位)と、両国からの輸入が大半を占めている。なお、水酸化リチウム及び金属リチウムのラテンアメリカ諸国からの輸入は、この年は記録されていない。

ラテンアメリカ主要鉱産国の状況

(1) チリ

チリは首都サンティアゴより北の国土の半分が世界有数の斑岩銅鉱床帯であり、また第Ⅲ州を中心に酸化鉄・銅・金(IOCG)鉱床も多数賦存する。この地質鉱床学的な銅資源ポテンシャルの大きさと、1990年代より整備されてきた鉱業投資環境により、世界で最大の銅鉱石の埋蔵量と生産量を維持している。

日本企業も、銅年産100万トン以上(世界生産量の約5%に相当)であるEscondidaをはじめ、Candelaria、Collahuasi、Los Pelambres、Centinela、Atacama Kozan、Ojos del Salado、Caserones、Sierra Gorda、Antucoyaの各操業鉱山(すべて銅鉱山)に権益を保有

している。また、探鉱開発プロジェクトへの投資も続けられている。

(2) ペルー

ペルーは、世界の主要非鉄金属鉱業国の一つで、埋蔵量では銀とテルルが世界第1位、銅、亜鉛が第3位、セレン、鉛、モリブデンが第4位、レニウムが第6位など、恵まれた資源を有している。

鉱業投資面では、2011年9月末に鉱業ロイヤルティ法の改正、鉱業特別税及び鉱業特別賦課金の新設など鉱業税制が変更・強化され、一方ではインフォーマル鉱業者の合法化・違法鉱業に対する取締りが行われるなど、健全な鉱業の発展に向かうべく幾つかの施策が実行され、鉱業界からは一定の評価をもって受け取られている。しかしながら、14年に入り、金属価格低下や鉱業投資額の減少、反鉱業運動等があり、鉱業政策の点では苦しい状況を迎えている。

日本企業は、1968年に操業を開始したHuanzala(亜鉛)をはじめ、Cerro Verde(銅)、Antamina(銅・亜鉛)の各操業鉱山に権益を保有している。

(3) メキシコ

メキシコでは2009年以降、鉱業活動が活況を呈するとともに鉱業投資額が大幅に増加し、特に探鉱投資、設備投資や新規鉱業プロジェクト開発投資等の顕著な伸びを背景に、同年の約29億米ドルから3年連続で増加し、12年には80億ドルを超えるに至るとともに、雇用も順調に拡大してきた。しかしながら、金属市況の下落・低迷に加え、14年1月に施行された鉱業特別税及び貴金属鉱業特別税の影響により、探鉱投資、設備投資、維持管理費等が抑えられた結果、15年の鉱業投資額は約46億ドルと3年連続で減少する結果となった。

日本企業は、1994年に操業を開始したTizapa(亜鉛・銀等)鉱山に権益を保有している。

(4) アルゼンチン

アルゼンチンの非鉄金属鉱物資源は、そのほとんどがチリ国境のアンデス山脈及びパタゴニア地方に限られているものの、銅、金、銀、リチウム等の鉱物資源ポテンシャルは高く、探鉱が十分に進んでいない地域が多い。投資環境の整備の遅れから、本格的な探鉱・開発投資が開始されたのは1990年代の後半に入ってからであり、この時期の投資によりBajo de la Alumbrera銅・金鉱山、Hombre Muertoリチウム塩湖、Cerro Vanguardia金・銀鉱山の大型開発が始まった。

日本企業は、2014年に本格生産を開始したオラロス塩湖リチウム回収プロジェクトに権益を保有している。

JOGMEC による日本企業支援について

JOGMEC は、資源国との関係強化、法制や投資環境などの金属鉱物資源の開発に関する情報の提供、地質構造調査を実施しての有望地域の選定、探鉱・開発・製錬等を効率的に行うための技術の開発、リスクマネーの供給などの日本企業への支援事業を行い、安定供給に貢献している。

こうした活動によるラテンアメリカでの近年の成果について、以下に紹介する。

(1) カセロネス銅鉱山 (チリ)

カセロネス (Caserones) 銅鉱山は、JX 金属株式会社及び三井金属鉱業株式会社の共同出資による銅事業会社パンパシフィック・銅株式会社並びに三井物産株式会社が権益の 100%を保有しており、2014 年に安倍総理大臣、チリ鉱業大臣をはじめとした両国の政府関係者、取引先、金融機関、地元関係者、鉱山関係者など 500 名以上が列席し開山式を挙行。また、同年に精鉱生産、日本への輸出も開始された。06 年に日本企業が権益を取得して以降、JOGMEC は探鉱段階の融資から開発段階の債務保証まで一貫して金融支援を行ってきた。



写真 1 カセロネス銅鉱山 (提供：パンパシフィック・銅株式会社)

(2) シエラゴルダ銅鉱山 (チリ)

シエラゴルダ (Sierra Gorda) 銅鉱山は、住友金属鉱山株式会社及び住友商事株式会社がポーランド企業と共同で開発を進めたもので、2014 年にチリ大統領をはじめとしたチリ、日本及びポーランド政府関係者、地元関係者、取引先、金融機関、プロジェクト関係者など 1,000 名以上が列席し開山式を挙行。また、同年に精鉱生産、日本への輸出も開始された。JOGMEC は開発段階の債務保証により金融支援を行ってきた。

(3) オラロス塩湖リチウム回収プロジェクト (アルゼンチン)

オラロス塩湖リチウム回収プロジェクトは、豊田通商株式会社がオーストラリア企業と共同で 2010 年 1 月より

開発事業化調査を開始。12 年に現地フワイ州から開発許可を受け、炭酸リチウムの精製工場の建設を進め、14 年にリチウムの本格生産を開始した、日本企業初の炭酸リチウム生産案件である。

JOGMEC は、探鉱段階での資源量調査、インフラ整備可能性調査および開発資金に対する債務保証など、事業の初期段階から一貫した支援を行ってきた。



写真 2 オラロス塩湖

(提供：豊田通商株式会社)

おわりに

中国をはじめとする新興国の経済発展とともに、金属鉱物資源の需要も急増した。一方で、金属鉱山は BHP Billiton などの大手鉱山企業の寡占状態となっており、需給ひっ迫により鉱石価格も高騰し、日本の製錬所は安定的な鉱石確保が困難な状況となった。日本企業は積極的に海外の金属鉱山権益獲得に動いているが、税制や輸出条件、権益比率等が変更されると、経営が非常に難しくなったりする。また、その資産 (埋蔵量や鉱山施設) はその土地に付随するため、動かすことができない。このため、官民一体となり、資源国と win-win の関係を構築し、鉱山等の運営の安定化を図る必要がある。

金属鉱物資源はもとより、石油、天然ガス、石炭等の天然資源は、採掘すると再生することができない減耗性の資産であり、常にその採掘した量を上回る新しい埋蔵量を獲得し続けていく必要がある。

JOGMEC では、海外での資源開発に関する諸課題に対応するべく、今後も日本政府及び日本企業と共に活動していく。

なお、JOGMEC では、ラテンアメリカを含め、世界各国の資源に関する情報をホームページで発信している。ご関心ある方は、是非ホームページ <http://www.jogmec.go.jp/> を訪問されたい。

(こいわ こうじ 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) 調査部長)