

■ シリーズ特集 ■

明日を支える資源 (66)

ペルーの地下資源の現状と将来

Present State and Outlook of Mineral Resources in Peru

斎 藤 章*
Akira Saito

1. はじめに

ペルーは、北はエクアドルとコロンビア、東はブラジルとボリビア、南はチリと国境を接する南米の共和国である。国土面積は約128万km²で日本の約3.3倍にあたり、南米ではブラジル、アルゼンチンに次ぐ第3位の面積を有する。日本との関係も深く、19世紀末から国交が開かれ、移民もブラジルよりも古くから受け入れられている。南米でも有数の鉱物資源産出国であり、多くの日本企業の進出や政府の技術援助などが行われてきている。

ペルーというとインカ帝国の遺跡、アンデスの高山、インディオなどが思い浮かべられ、また、最近の日本大使館公邸占拠事件に象徴されるようなテロ活動が想像される。ペルーに限らず中南米諸国には、経済危機に陥って数千%というような想像を絶するインフレに見舞われたり、テロやクーデター、あるいはコカなどの麻薬を廻る問題などで、暗いイメージがある。現在では経済問題もコントロールされており、全体としてはテロ活動も押さえられつつある。ここではこうしたペルーの現状を説明し、世界でも有数の地下資源の開発の現状と将来を概観する。

2. ペルー共和国の概要

2.1 地理と産業

ペルーの国土は、地形の上で海岸平野地帯 (coasta)、山岳地帯 (sierra)、森林地帯 (selva) の3つに分けられる。海岸平野地帯は幅が65~160km、長さ約2千kmの海岸線に沿った南北に細長く伸びる平野で、都市の多くが集中している。乾燥気候で、年間降雨量は51mmと少ないが、フンボルト寒流の影響で年平均気温は20℃と穏やかである。この海流がペルー北部で



図-1 ペルー共和国

変動すると、地球規模での気候の変化を誘発し、エルニーニョ現象として広く知られている。東に接する山岳地帯から西に流れる河川の河口付近に多くの都市が建設されており、首都リマも海岸平野に位置する。太平洋の波打ち際に殆ど雨の降らない砂漠地帯が広がっているということは想像し難いかもしれない。

山岳地帯は、海岸平野地帯の東側の高地で、アンデス山脈に属する高い山や高原、峡谷などからなる。その幅は南部で約400km、北部で約240km程度であり、国土の約30%の面積を占める。この地帯の平均標高は約3660mで、南米6位の高峰ワスカラン山(標高6768m)をはじめ世界有数の高峰がそびえている。また、南部のボリビアとの国境近くにはチチカカ湖があり、この水はデサグアデーロ川を流下してボリビアのプーボ湖にそそがれる。気温は約-7~21℃程度で、雨量は少ないが、10~4月には局地的に降ることがある。

* 三井金属資源開発㈱調査本部副本部長
(早稲田大学非常勤講師)

南東部にあるインカ帝国の首都であったクスコ市は、標高約3400m、年間降水量は約815mmである。地殻の活動の活発なところでもあり、最近では1986年にクスコは大地震に見舞われている。

森林地帯は、山岳地帯の東側斜面の熱帯雨林地域からブラジルとの国境までのアマゾン源流の部分で、北部では幅が最大約970kmに達し、国土の約60%の面積を占めている。アマゾン川というブラジルが連想されるが、ペルーの国土の大半はアマゾン川源流である。ほとんどが熱帯雨林のジャングルで覆われており、未開発の部分が多い。標高のやや高い所をのぞいて高温多湿で、降雨は11月から4月に集中し、年間降水量は約3810mmにもなる。以前からアマゾン源流では個人規模で、非合法の砂金採掘がよく行われている。しかしながら、砂金を水銀と混ぜてアマルガム化し、加熱して水銀を蒸発させ金を精製する過程で環境に大量の水銀が放出され、環境汚染の問題が生じている。

ペルーの人口は約2385万4000人で、その70%以上が都市部にすむ。人口密度は1km²当たり約18人(1995年推計)であるが、人口の分布は均一ではなく、全体の約50%が山岳地帯に、約40%が海岸平野地帯にすむ。住民の約45%は先住民で、15～16世紀に大文明を築いたインカの子孫がふくまれる。約37%がメスティソ(白人と先住民の混血)、約15%が白人、残り3%が黒人、日系人(約5万人)、中国人などである。

ペルー最大の都市は首都リマで、人口は約576万人で、南北に連続する海岸平野のほぼ中央の、リマック川の河口に位置する。そのほか港湾都市カヤオ(63万7755人)、産業都市アレキパ(62万471人)、商業都市トルヒーヨ(50万8716人)、インカ帝国の遺跡で有名なクスコ(25万7751人)などがある。

ペルーの農業は、海岸地帯では輸出用作物を、山岳地帯と森林地帯では国内消費作物を中心に栽培している。人口の35%が農業に従事している。自給用作物を栽培する零細農家が多いが、大規模な協同農場もあり、おもにサトウキビ、ジャガイモ、米、トウモロコシ、綿花、コーヒー、小麦を生産する。

国土の54%が森林であり、林業としてはまだ開発は進んでいないが、バルサ材、ゴム、シナノキ(キニーネの原料)やコカなどの各種の薬用植物が生産されている。コカインの原料であるコカノキの葉の生産量は世界第1位である。

漁業はペルーの経済に重要な輸出品を生産しており、第2次世界大戦後に著しく発展した。魚粉の原料とな

るアンチョビーは漁獲量の5分の3にのぼり、世界第1位をほこる。

鉱工業に関しては、ペルーは世界有数の鉱物産出国であり、銅、金、亜鉛、鉛、銀、鉄鉱石、モリブデン、タングステンなどを主に生産している。こうした鉱産物の輸出額は15億ドル以上であり、国の全輸出のほぼ半分を占める重要な産業である。また、石油が北西部の海岸とアマゾン盆地に産出している。

工業は小規模な工場が多いが、1950年代以降、大規模な近代の工場も太平洋岸に設立されている。伝統工業は織物、衣類、食品加工、手工芸品などであるが、鉄鋼、精油、化学、鉱石処理、自動車などの重工業もある。国の電力は全体の75%が水力発電であり、1990年代初めの発電能力は約500万kW、年間発電量は約170億kWhであった。

1990年代初めの輸出額は約37億ドル、輸入額は約45億ドル。輸出品目は石油、銅、鉛、コーヒー、銀、魚粉、亜鉛、砂糖、鉄鉱石で、南アメリカ諸国の中では多様性にとむ。おもにアメリカ合衆国、日本、ドイツ、ベルギー、ルクセンブルク、イタリア、イギリスに輸出している。輸入品目は、電気製品、電子機器、食料品、金属製品、化学製品、輸送機器で、アメリカ合衆国、日本、ドイツ、ブラジルなどから輸入している。国際貿易では、ラテン・アメリカ自由貿易連合とアンデスグループに加盟している。

2.2 歴史

紀元前千数百年ころから、今のペルー北部のワラス市付近を中心にはチャビン文化が発生し、それが南に伝わり地上絵で知られるナスカなどの文化を繁栄させた。その後インカの人々が南方から肥沃なクスコ地方に移り住み、勢力を強めて15世紀初めからは領土を拡張し、現在のエクアドルからアルゼンチン北東部、チリ中部にいたる南北5000kmにもおよぶインカ帝国を建設した。領土では莫大な金・銀が産出したため、スペインのアメリカ大陸進出の目的の1つともなった。1532年にはピサロがわずか180名の部下とともにペルーに上陸し、インカの内部抗争にも助けられて帝国を征服し、1535年には現在のリマに首都を建設した。リマにはスペインの副王府が設置され、そこがペルーのみならず中南米のスペインによる植民地支配の中心地となった。インカは非常に厳格な法の遵守を強いる一方、従順な民に対しては経済的な保護も行っていた。しかしながらスペインの支配にはそうした互恵的性格はなく、一方的に収奪を進め、住民の疲弊を招いた。海岸

部のスペインの支配する都市は繁栄したが、山岳部の村落では新しい行政機構を取り入れながらも伝統的な社会構造や習慣を維持し、インディオ社会独特の文化を形成した。

18世紀後半から19世紀初頭にかけて、ペルーを始め、南米のスペイン領全体で先住民などの反乱が起こる。アルゼンチン開放を達成したサン・マルティンは、1821年にリマに侵攻し、7月28日に独立を宣言し、現在も独立記念日として祝されている。

独立後も政治・経済の混乱は続くが、奴隷制の廃止、鉄道の建設、自由主義憲法の制定（1860年）などの改革を進めてきた。国内資源として、グアノ（主に海鳥の糞の石化したものでリンの原料となる）や硝石の開発を始めたが、硝石産地の領有権をめぐるのチリとの戦争（1879～1883年、太平洋戦争と呼ばれる）に大敗し、経済危機が深まり、独裁政権の時代が長く続くことになった。

第2次世界大戦後は、公民権、出版の自由の強化、憲法の一部改正による大統領の独裁的権限の廃止など自由主義的な改革が実施されたこともあるが、クーデター・独裁政権・軍事政権などが繰り返され、国民に政治不信を植え付けることとなった。

1956年からの第2次ブラド政権は親米路線をとり、59年には資本財の輸入促進などによって国内産業を奨励する政策を実施、翌年には借款と開発契約のかたちで外貨が流入した。62年の選挙では必要得票数に達した候補者がなく、軍部政府のもと、63年にベラウンデ大統領が就任するが、政情不安が増大し、インフレがすすんで通貨の切り下げなどがおこなわれた。1968年、ベラウンデ大統領はアメリカ合衆国系のIPC（国際石油会社）との利権紛争を決着させたが、それに不満を持つベラスコ將軍のクーデターを誘発した。ベラスコ軍事政権はIPCの資産を接収し、70代初めには、基幹産業の国有化、抜本的農地改革などの社会主義的な経済・社会改革を推進した。こうした資源ナショナリズムの風潮は、ペルーに限らず中南米の資源保有国に起こったが、諸外国の資本を引上げさせ、非効率な鉱山経営が国際競争力を失わせて、経済危機の大きな要因となった。1975年のクーデターでモラレス將軍はベラスコ政権をたおし、80年には12年続いた軍事政権からの民政移管を実現した。7月の選挙で成立した第2次ベラウンデ政権下では、国民1人当たりの所得は減少し、対外累積債務は増加した。こうした経済危機により、左派ゲリラのテロ活動と政府によるテロ対策活動

が激化する。85年に48才という若手のガルシアが大統領に選出されたが、深刻化する経済状態を改善することはできず、過激ゲリラの活動、急激なインフレ、慢性の財政赤字、旱魃などがあいまって、国家破産の瀬戸際まで追いつめられた。

1990年には、日系の農業経済学者アルベルト・フジモリが大統領に就任し、超インフレ対策と国際信用回復のために緊縮財政政策をとり、多くの生活物資に対して価格統制を行い国家通貨（inti）を米ドルと連動するようにした。また、国会停止などをふくむ一部憲法の停止も実施した。1993年には海外債権国からの融資受け入れを再開し、さらに10月には新憲法が国民投票で承認され、大統領権限の強化、二院制国会から一院制国会への変更、大統領再選承認などが規定された。94年には国内最大の国有銀行インターバンクの売却、国有電話会社の民営化などにより経済の開放化を進めた。また、ゲリラ組織センドロ・ルミノソ（かがやく道）撲滅の公約をかけた、或る程度の成功をおさめた。1995年4月の大統領選ではこうした実績が国民に信任され、再選をはたしている。

日本とペルーの外交関係は、1873年の通商友好仮条約に始まり、1899年には、ブラジルより9年もはやく日本移民の受け入れが開始された。1930年に排日暴動がおこってからは、第2次世界大戦の開戦、国交断絶、対日宣戦布告など、日本人社会にとって苦難の時代が続いたが、52年の国交回復後、両国の友好関係は深まっている。学術面では考古学、民族学など、技術協力では鉱業、電気通信、農林水産、医療など多分野にわたって日本から多くの調査団員・専門家をうけいれている。経済面では相互補完関係にあり、亜鉛・銅など非鉄金属を輸出し（約3億3950万ドル、1993年）、輸送機械、電気・電子機器などを輸入している（2億2380万ドル）。

3. ペルーの地質と鉱床

ペルーの地質構造は、前述の地形区分と調和的に太平洋沿いに北西～南東方向に帯状に連続している。ナスカプレートが西から大陸に向けて沈み込み、火山活動や圧縮・隆起型の地質構造を形成しており、日本列島と共通するところも多い。したがって、エクアドルからペルー、チリにかけては世界でも有数の地震多発地帯であり、ペルー近海では1973年にM7.5の、さらに1988年にM7.0の地震があり、大きな被害を出している。

ペルーの地質の概略を図-2に示す。南北に帯状に連

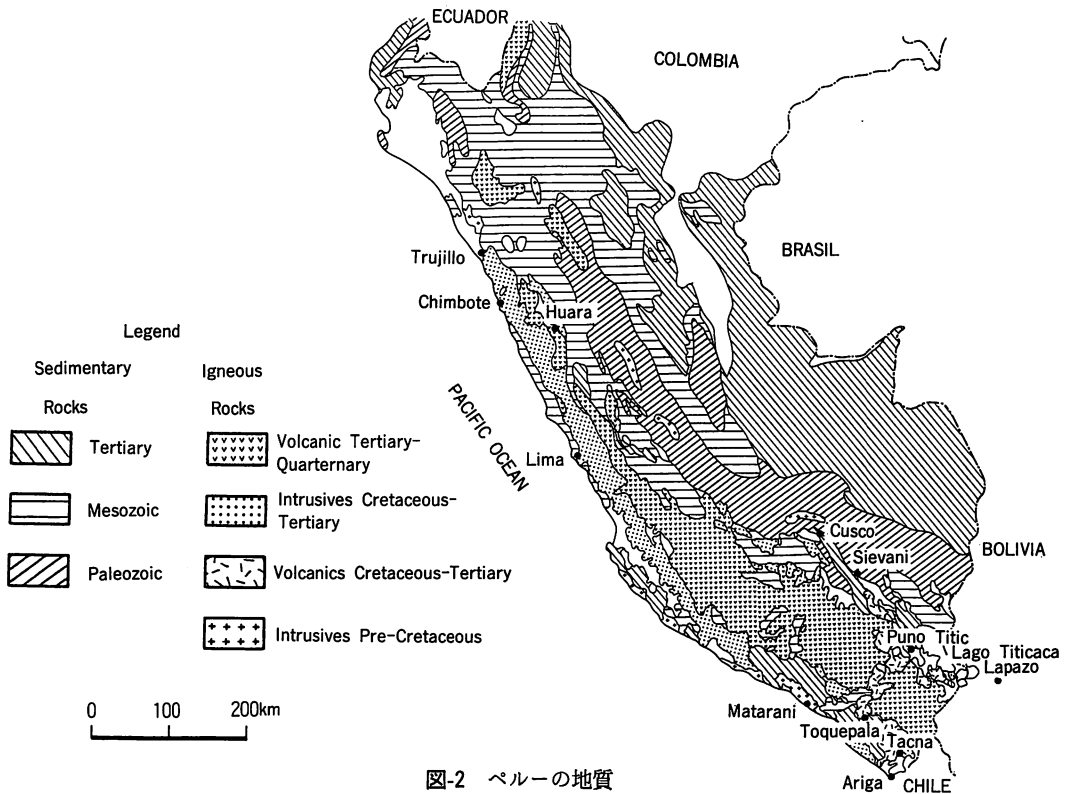


図-2 ペルーの地質

続する海岸平野では、第三紀から白亜紀の堆積物や火山岩類が広く分布し、所々に中生代の堆積岩や貫入岩が露出している。

山岳地域には、国内のアンデス山脈のうちでも西部山脈と呼ばれる高い山脈がそびえるが、その西縁には主に白亜紀の深成岩体（アンデス・バスリスと呼ばれる）が広く分布する。バスリスの貫入する中生代の地層は、激しい褶曲、断層活動、変成作用を受けている。また、西部山脈の南部の高山帯や高原地帯では、第三紀後期から第四紀の火山岩類が広く覆っている。山岳地域の東の部分には東部山脈と呼ばれる山脈が連続するが、地質は主に堆積岩で、時代は西が白亜紀、その東は古生代になる。南部のボリビアとの国境付近のチチカカ湖は、西部山脈の火山岩と東部山脈の堆積岩の間に位置し、チチカカトラフと呼ばれ、白亜紀から第三紀の碎屑岩からなっている。

アマゾン源流域の森林地帯は、調査されていない部分が多いが、先カンブリア紀の基盤の上に第四紀～第三紀の堆積層が分布すると考えられている。

ペルー全体の地質構造をまとめると、次のようになる。アンデス山脈の中央部には、中生代以前には山脈と平行して大規模な地向斜が存在した。中生代後期以

後に、ブラジル高原を構成する先カンブリア層と太平洋海盆に挟まれて、西からのプレートの強い圧力が働いて褶曲、断層、変成作用を受けながら隆起し、大山脈を形成した。この造山運動に伴って、山脈と平行してアンデス・バスリスが貫入した。さらに第三紀から第四紀にかけて火山岩類が噴出した。

ペルーの鉱床は、インカの時代から採掘されているものや、新しく開発されたものなど極めて多く、鉱床のタイプ也多岐にわたっている。図-3にペルーの鉱床および主な鉱山の位置を示す。

ペルーの鉱床は、大きく西アンデス鉱床区、東アンデス鉱床区、プレカンブリアン鉱床区の3つに分けられ、前者が特に重要な鉱床地帯を形成している。

西アンデス鉱床区のうちでも、太平洋側山麓銅鉱床帯は、ペルーからチリにかけての大きな鉱床帯で、酸性貫入岩体の活動に伴うポーフィリ型や接触交代鉱床などが、南北に連続している。銅の鉱山としてはサザンペルー社（アメリカ・アサルコ100%子会社）の所有する、チリとの国境近くのポーフィリ型の銅鉱床であるトケパラ、カホーネ鉱山があわせて約24万トンを生産（1993年）しており、国内の総生産量38万トンの63%を占めている。その次は図-3の高原地域多金属

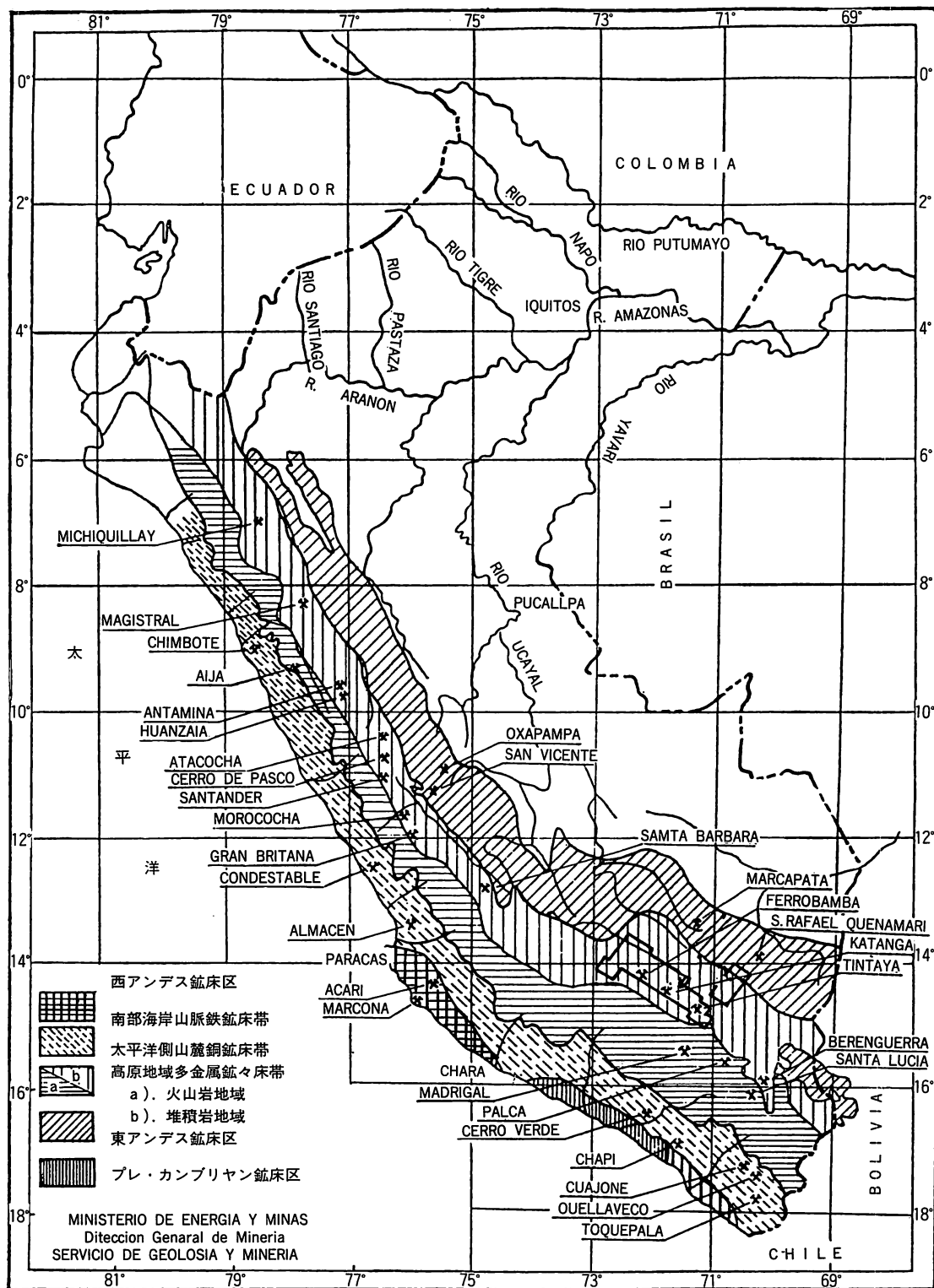


図-3 ペルーの鉱床

鉱々床帯に属する、クスコの近くにあるマグマカッパー社のチンタヤ鉱山で約5万トン（1993）を、さらにセントロミンペルーの鉱山が3万5千トン、ペルー第3の都市アレキパの近く、サイプラス社のセロベルデ鉱山が3万1千トンを生産している。

鉛・亜鉛の鉱山はセントロミンペルー社の所有するリマ北西の中央アンデス高地にある熱水鉱床セロデバスコが最大の生産量を誇り、鉛6万2千トン、亜鉛16万1千トンを1993年に生産している。銀も同鉱山が最大の生産量で、141トンを生産している。三井金属70%、三井物産30%出資の現地法人サントルイサも、ワンサラ鉱山での鉛の生産で1995年上半年で8千トンと国内3位の生産を続けている。

4. ペルーの経済事情

4.1 経済成長

ペルーは、中南米というより世界でも有数の地下資源が豊富な国であり、歴史的にはこうした一次製品の輸出が国家の財政に重要な役割を果たしてきており、近年はその重要性はますます増加している。

まず、ペルーの経済のGDPの成長率を見ると、図-4のようになる。1980年代からペルーは極めて深刻な経済危機にみまわれたが、1991年以降回復の兆しが見られ、1994年の12.9%という成長率は中南米諸国の中

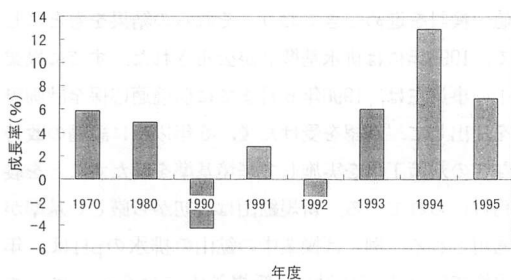


図-4 ペルーの経済成長率

でトップである。インフレを見ても危機的な状況は明白で、例えば1990年のインフレは7600%というような想像を絶するものであったが、同年にフジモリ大統領が就任し、厳しい経済政策の結果、1993年には39.5%、1995年には10.2%というようにある程度押え込まれている。1995年に再選を果たしたフジモリ大統領は、第1期に引き続いて厳しい政策を実施してきた。その最大ともいえる施策は、公的機関の民営化であった。全政権が推し進めてきた社会主義化の路線は、多くの主要企業を国営化した。主要な鉱山も国営化され、外国資本を離れさせ、かつ非能率な経営が国際競争力を失わせていた。こうした状況はペルーに限らず中南米諸国に共通ともいえる問題で、せっかくの豊富な地下資源を自国の発展のために使うことができなくなり、貧富の格差の増大、国際競争力の喪失などで世界の経済機構の枠外に取り残されてしまった。

周知のように、“鉱石”とは経済的に価値のあることが必要であり、たとえ品位が高くても採掘、運搬、精練などのすべての機構が機能していないと資源としての価値がない。ペルーを始めとする中南米諸国の多くは、世界の経済機構から除外され、年間数千%というようなインフレにみまわれ、国内産業の荒廃、政治不信、テロ活動の激化という国家としても危機的な状況に陥ってしまった。

1990年に発足したフジモリ政権は、緊縮経済の実施、価格統制の解除、為替の変動相場制の導入などを行い、国会の機能や一部の憲法の規定を停止させるなどの強権を発動して経済の安定化と国際信用の回復に努めた。1993年には海外の債権国からの融資受け入れを再開し、新憲法を公布して、大統領の権限強化、再選を可能にした。1994年からも国営銀行、電話会社などを民営化し、開放政策を推進してきた。

4.2 鉱業政策

公営企業の民営化は、フジモリ政権第2期の1995年

表1 鉱山民営化

売却年月日	鉱山・鉱業施設	落札会社	売却額 (US千\$)
1991/7/19	ブエナベンツラ (Au)	国内グループ	2,594
1992/11/5	イエロペルー (Fe)	ショウガン (中国)	120,000
1993/11/20	セロベルデ (Cu)	サイプラス (USA)	37,000
1994/4/22	イロ銅精錬所	サザンペルー (USA)	65,000
1994/6/22	サンアントコオデポト (AU)	国内グループ	8,627
1994/10/6	チタンヤ (Cu)	マグマカッパー (USA)	273,000
1994/11/4	カハマルキージャ亜鉛精錬所	コミンコ (USA), 丸紅 (日本)	193,000
1995/3/10	ベレンゲラ (Cu)	KCA (USA)	750

代以降も引き続き推進され、魚肉プラント、ホテル、商業銀行、セメントプラント、発電プラント、配電会社などの基幹産業に加えて、主要鉱山の民営化が実施された。民営化された主な鉱山として、例えばベレンゲーラ（銅）、サンアントニオデポト（金）、ミネラエスペシャルミシキ（金）などがあげられる。こうした民営化に加えて、鉱業分野でも開放経済政策を基本とし、内外の差別のない税制などによって、外国資本の鉱山経営への参加を魅力的なものにさせつつある。1990年代に入ってから民営化された鉱山は20近くにもなり、その代表的なものをあげると表1ようになる。

チンタヤ鉱山の入札の例を見ると、落札したアメリカ・マグマ銅社に他に、英国のRTZ社、チリのAntofagasta Holdings社、オーストラリアのBHP社など、さらにメキシコ・カナダなどの世界の代表的な鉱山会社計7社が入札に参加している。落札価格もCEPRI（民営化特別委員会）が定めた入札最低価格の3倍近くの2億7千300万ドルになっている。チンタヤ鉱山は、銅品位が酸化鉱で1.95%、硫化鉱で2.01%あり、マグマ銅社はアメリカ・アリゾナにある自社鉱山で実施している酸化鉱処理に自信があり、落札したものと思われる。マグマ銅社は、さらに1995年11月にはBHP社に約32億ドルで買収されるなど、ペルーを含めた中南米の鉱山開発が国際的にも魅力的なものになり、注目を集めていることが示される。

ペルーの主要鉱産物は、銀（1993年世界第3位）、鉛（同5位）、亜鉛（同4位）、錫（同5位）などで、その他に銅（同6位）、金（同14位）、鉄などが産出されている。1994年度のGDP279億ドルに対して、鉱業分野はその8.9%を占めており、これは1995年度には9.7%と増加している。しかしながら、鉱業部門のGDPの成長率は2.3%と、全体の成長率6.9%に比べるとかなり下回っている。ペルー全体としては経済の回復が進んでいるが、鉱業部門はこれからであることを示している。将来に向けた探鉱プロジェクトが数多く実施されており、近い将来に大きく成長することは確実である。

4.3 環境汚染問題と対策

現在ペルーで問題となっている鉱山活動に伴う環境汚染問題は

- ① リマ市北東のフニン湖の鉱山廃水による汚染
- ② オロヤ亜鉛精錬所排煙公害
- ③ イロ銅精錬所の重金属排水

④ アマゾン源流での金の非合法採掘に伴う水銀汚染の4つである。その位置を図-5の①～④に示す。

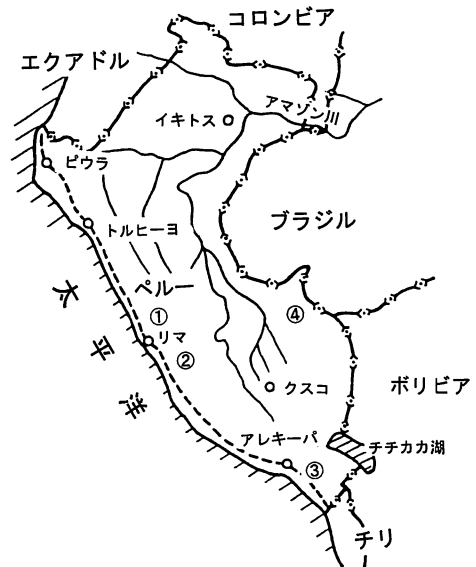


図-5 ペルーの主な鉱害問題の位置

ペルー政府は、1992年に鉱業法および鉱山・精錬業環境規則を制定し、鉱業活動の奨励と環境の保護を図っている。具体的には、1994年から鉱業権者には環境モニタリングを実施させ、排水の実態の把握と排水基準値の検討を進めてきており、それらの結果をもとにして、1996年には排水基準令が公布された。すでに操業中の事業主は、1996年6月までに環境適応保全計画書を提出して、承認を受けた後、5年以内に設備の改善などの対策工事を実施して環境基準を満たすことを義務付けられている。新規鉱山は最初から厳しい基準が適用される。例えば操業中の鉱山の排水のpHは、年平均で5.5～10.5に対し、新規鉱山では6～9に、ま

表2 鉱害規制

規制物質	新規鉱山		操業中・再開鉱山	
	瞬間値	年平均値	瞬間値	年平均値
pH	6～9	6～9	5.5～10.5	5.5～10.5
浮遊物質(mg/l)	50	25	100	50
Pb(mg/l)	0.4	0.2	1	0.5
Cu(mg/l)	1	0.3	2	1
Zn(mg/l)	3	1	6	3
Fe(mg/l)	2	1	5	2
As(mg/l)	1	0.5	1	0.5
T. CN(mg/l)	1	1	2	1

た鉛 (Pb mg/l) は操業中や再開する鉱山では0.5に対し、新規では0.2と厳しくなっている。また、10年後にはすべての鉱山が新規と同じ厳しい基準を満たすことが要求されている。表2に排水基準の例を示す。

問題は、こうした法律でコントロールのできない不法の砂金採掘業者で、アマゾン源流地帯での水銀汚染などが大きな問題になっている。たとえば、政府の調査によると、ブラジルと接しているペルー南西部のマドレディオス県(図-3④)での砂金採掘の小鉱山の数は1400にも上り、1万5千もの労働者が年間10トン近くの金を採掘している。ペルー南部のナスカやアレキパの周辺でも5000人程度の労働者が年間7～8トンの金を採掘していると考えられている。国全体としては約2万5千人の労働者が年間22トンもの金を非合法に採掘しているとされる。これはペルーの金の年間生産量の約半分に相当する。ペルー政府は現在こうした非合法採掘の実態調査を実施中で、近いうちに合法化に向けてエネルギー鉱山省などが再編成を始めると伝えられている。

5. ペルーの資源の動向と今後の課題

フジモリ政権は、第2期目にはいり、経済のコントロールにも成功しつつあり、テロも最近の日本大使館公邸占拠事件などがあったものの、全体としては沈静化の方向にあると考えられている。

地下資源の豊富な国であることが逆に、新しい産業を興して貿易収支の均衡を計って行くことに対してブレーキになってきた。国際競争力をつけ、世界経済の枠の中での役割を果たして行かないと破綻を来すということは、中南米諸国がそれぞれこの10年余りの間に痛い経験で学んできたことである。地下資源が有限である以上、いつまでも資源産出国にとどまっているわけには行かず、今のうちから世界的な視野で自国の産業を育成させる必要がある。

現在ペルー政府が予測する地下資源開発は、さらに民営化・外国資本を導入して推進することで増産を見込み、例えば銅は1994年度実績で36万3千トンの生産を、2003年には約2.5倍の91万7千トンとすることを見込んでいる。表3にペルー政府の期待する将来の開発見込みを示す。

なお、上の予測は1994年度の実績に基づくが、ペルーエネルギー鉱山省のまとめた最新の統計では、例えば銅の生産量は1995年度で409.7千トン、1996年度で483.9千トンであり、鉛はそれぞれ237.6千トン、248.5千トン、また亜鉛はそれぞれ692.3千トン、758.4千トンと、いずれも大きく上回っており、予想以上にペルーの鉱山開発が進んでいることを示している。

ペルーの地下資源の埋蔵量では、銅が2500万トンで、1993年の予測では可採年数約70年、鉛が同じく300万トンで14年、亜鉛が1200万トンで19年とされている。銅に比べて、鉛・亜鉛は可採年数が短い、これはまだ探査が十分に行われていないためと考えられ、現在数百の探鉱プロジェクトが動き始めている。

日本との関連では、金属鉱業事業団の調査プロジェクトが1960年代から始まっており、近年でもクスコ周辺の銅・鉛・亜鉛鉱床の物理探査や、衛星画像による調査などが実施されている。物理探査では、ペルーにおいては古くからIP法・CSAMT法などが利用されてきたが、1996年度にはTEM法電磁探査も実施され成果をあげている。これは①地上に設置した送信ループに直流電流を流して巨大な電磁石とし、②送信電流を急激に遮断して磁場をなくすと、もと同じ磁場を維持しようとする渦電流が大地に誘導されるが、③この電流の拡散・減衰の状況を測定することで地下を調べる手法で、過渡現象電磁探査法(TEM法)とか時間領域電磁探査法(TDEM法)と呼ばれる。旧ソ連、アメリカ、カナダ、オーストラリアなどで開発された比較的新しい手法で、カナダ、アメリカなどのコンサ

表3 鉱産物予測

鉱産物	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
銅 千トン	384	383	437	432	527	637	677	772	877	917
亜鉛 千トン	566	570	637	642	642	935	1,005	1,040	1,045	1,055
鉛 千トン	211	205	205	205	205	265	280	280	280	280
鉄 百万トン	7	7	7	10	10	10	15	15	15	20
金 千オンス	1,167	1,270	1,375	1,485	1,535	1,730	2,110	2,115	2,130	2,140
銀 百万オンス	51	49	48	46	45	50	52	54	55	56
錫 千トン	20	23	24	24	24	24	24	24	24	24
全鉱産物価格 US百万ドル	2,131	2,170	2,407	2,760	3,543	5,085	5,222	4,640	3,890	4,388

ルタント会社が既にペルーに事務所を設け、こうした最新の技術を使う調査も実施できる体制になりつつある。道路などの整備していない地域、急峻な地形やジャングルなどのアクセスの悪い地域に対しては小型の航空機による調査が有効であり、カナダなどの会社がペルーに事務所を設け、調査ができるようになっていく。特に鉛・亜鉛などの新しい鉱床を探索・開発して行くことが将来を考える上で極めて重要になっているが、こうした最新の探索技術を今後は積極的に取り入れていくことが必要である。

6. まとめ

ペルーは、世界有数の資源保有国であるが、歴史的には長いスペインの植民地支配で国土・人心が荒廃し、独立後も混乱が続く、政治不信・国家経済の破綻などで資源を自国のために有効に利用することができなかった。資源ナショナリズムのもとで、1970年代以降に次々と国有化された鉱山は、海外の資本が撤退し、結局国際競争力を失ってしまっていた。近年はフジモリ政権の下で民営化の動きが始まり、外国資本も参加する入札によって国営鉱山の売却が急速に進められている。こうした動きは始まってまだ数年であり、今後の動向を見守る必要があるが、鉱山開発に関連する法体系も整えられつつあり、既に世界の主要な鉱山会社がペルーの鉱山開発に意欲を示している。調査会社もペルーに事務所を開設し、最新の技術による探索を実施できる体制ができつつある。

鉱害・環境汚染の防止についても、排水基準などが設定され、既存の鉱山も5年以内(精錬所は10年)に基準を満たすように義務付けられている。ペルー政府

は、こうした環境対策を周知させるためのセミナーなども鉱山やコンサルタント会社を対象に開催し、環境対策の積極的な姿勢を示している。非合法の砂金採掘による環境汚染は深刻な問題であるが、政府は積極的に対策を進める姿勢を示している。

以上ペルーの地下資源の現状と将来を概説したが、ペルーが世界の鉱山開発会社の投資の対象として復活してからまだ数年であり、まだ将来の不透明な部分も多いが、これからは調査・開発のブームになると考えられる。ペルーの鉱業法や税制などを調べて開発にどのように関与するかを検討する段階ではあるが、日本の企業も既に数社が鉱山開発を進めており、今後はさらに多くの企業が参加すると思われる。

本稿をまとめるに際して、金属鉱業事業団の資源情報センターの資料を多数参照させていただいた。また、発表する機会を与えていただいた、若松貴英京大名誉教授に衷心よりお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) ペルー共和国の資源開発環境1995年3月金属鉱業事業団
- 2) チリ・ペルー調査団報告書1995年11月(財)国際鉱物資源開発協力協会
- 3) ペルー鉱業関係資料1995年12月金属鉱業事業団
- 4) 西山孝: 鉱物資源の現状21世紀の供給を考える(1989)アルム出版社
- 5) 安井至: 環境科学の今後の課題—持続可能な社会へ—資源と素材(1997)Vol. 113
- 6) ブラディープ、若松: インドの金属鉱物の現状と将来、エネルギー・資源、Vol. 16-5
- 7) ENCARTA 97, マルチメディア百科事典, マイクロソフト

協賛行事ごあんない

「第9回傾斜機能材料シンポジウム」について

〔主催〕(株)未踏科学技術協会、

傾斜機能材料研究会

〔会期〕平成9年10月23日(木)～24日(金)

〔場所〕大阪大学コンベンションセンター

(吹田市山田丘1-1)

〔参加費〕団体会員3名まで無料、

以降1名8,000円、協賛団体会員8,000円、

一般10,000円等

※参加費には、要旨集、論文集を含む

〔発表申込締切〕平成9年8月29日(金)

〔要旨原稿締切〕平成9年9月26日(金)

〔申込・問合せ先〕

(株)未踏科学技術協会「傾斜機能材料研究会」

事務局(担当: 前田美有喜)

TEL03-3503-4681, FAX03-3597-0535

E-mail: maeda@snet.sntt.or.jp