

南アメリカ州

アルゼンチン

サンチャゴ海外調査員 上木隆司報告

1. 主要鉱産物の生産動向

1993 年に鉱業投資法の改正、1995 年に鉱業法が改訂されて鉱業法近代化法が誕生し、外資を主とする鉱業投資の促進が図られた結果、1997 年に Bajo de la Alumbrera(銅、金)、1998 年に Cerro Vanguardia(金、銀)、1998 年に Fenix(Salar de Hombre Muerto(リチウム))といった外資企業を主体とする大型鉱山開発プロジェクトの実現に繋がった。これらにより 2000 年の銅生産量(145.2 千 t)は世界 14 位(中南米ではチリ 460 万 t、ペルー 55 万 t、メキシコ 35 万 t に次いで第 4 位)、1999 年の金(35.0t)は世界第 14 位(中南米ではペルー 127t、ブラジル 54t、チリ 48t に次いで第 4 位)のようにアルゼンチンは中堅鉱業生産国に躍進している。銅精鉱は日本、韓国などの製錬所にも輸出されており、チリとの鉱業統合条約の施行もあり、同国はアジア市場にとって将来的にも重要な鉱物資源供給国になる可能性を秘めた注目すべき国である。

(銅)

アルゼンチンの 2000 年の銅生産量は WMS によれば 145.2 千 t で、これは PNG に次いで世界第 14 位に相当し 1998 年以降一挙に中堅産銅国となった。1999 年の銅輸出総額は表 3 に見るとおり、鉱産物輸出総額 775 百万 US ドルの約 60%に相当する約 468 百万 US ドルであった。アルゼンチンの斑岩銅鉱床はチリのものに比べ、概して銅品位が低いながら金を伴う特徴を有する。

Bajo de la Alumbrera

Catamarca 州の Bajo de la Alumbrera 銅金鉱山が 1997 年 10 月 31 日に生産を開始している。初期投資額は 1,200 百万 US ドルで、同鉱山は露天掘採掘準備、選鉱場(87,500t/日)、Tucuman 市からの 220kV、200km の送電線、Cruz del Norte のフィルタプレス設備、そこまで 310km の精鉱スラリーパイプライン、San Martin 精鉱積出港設備等からなる。Cruz del Norte ~ San Martin 間の 830km は鉄道輸送である。生産量を表 1 に示す。2000 年の生産量は銅地金換算量 139,708t、キャッシュコスト 0.37US ドル/lb で世界で最も低コストの銅山の一つ。鉱床は斑岩銅・金鉱床、埋蔵量(確定 + 予想)は 402 百万 t、品位 Cu 0.54%、Au 0.64g/t。採掘中のピットは盆地状で周囲は山岳に囲まれており、ピットの直径は 1,300m までと制限されている。

1997 年 12 月からの試験操業、1998 年 2 月の本格生産開始後、1999 年の生産量 192,325t は設計生産能力(178,000t)を超えた。それは磨鉱機、大幅な実収率の改善と高品位鉱の細粒発破による。精鉱生産は生産計画に沿って減少(採掘品位の低下?)しつつあり、設計値の精鉱中銅量 178,000t/年に近づきつつある。1999 年、プロジェクトの見直し計画の一部としてコアボーリングが実施さ

れた。鉱量計算の見直しは、磨鉱能力の拡張もあって鉱山ライフは計 17 年、残すところ 14 年に修正された。また Alumbra 鉱山会社は、F/S を実施した Fluor Daniel との間で発生していた鉱山建設における超過費用のクレームに関して和解した(合意内容は未公表)。

権益割合は MIM 社 50%、Billiton 社 25%、Rio Tinto 社 25%で、鉱区そのものは鉱業公社 YMAD(Yacimientos Mineros de Aguas de Dionisio:Catamarca 州政府、Tucuman 大学、連邦政府の各代表により設立された公社)が所有している。Rio Algom 社は開発当初から参画していたが、2000 年 10 月に Billiton 社が同社を買収したことで名義変更している。州の権利金については、鉱山側と州政府との間でその算定方法についてもめていたが、2000 年 12 月の同州議会は連邦政府鉱業投資法第 22 条が定める上限 3%を州の“Regalias”(権利金)とし、それに準拠して“boca mina”と呼ばれる山元価格から生産費用を差し引いた額(機械設備の減価償却は加算されない)を母数とすることで明確化された。また、Alumbra 鉱山会社は、鉱業権者である YMAD との契約に基づいて同鉱山を操業し、YMAD は利益が生じた時点で税引前利益の 20%を得ることになっている。その 60%は Catamarca 州政府が、40%は Tucuman 大学が受け取る取り決めとなっている。出資額の回収完了は 2007 年頃の見通し。Billiton、Rio Tinto 両社が自己の権益の売却を検討しているとされ、また、ある業界筋の見方では Billiton 社は Rio Tinto 社の権益買収の最有力候補とみる向きもある。また 30km 東に位置する Agua Rica 銅鉱床については BHP 社が 70%の権益を有しており、BHP-Billiton 社となった今、今後の同社の動きが注目される。銅精鉱は、韓国、日本、スペイン、フィンランド、ドイツ、カナダ、ブラジル、インドに出荷されている。

(金・銀)

アルゼンチンの 2000 年の金生産量は Gold Survey 2000 によれば 35.0t で、これは PNG に次いで世界第 14 位に相当し 1998 年以降、同国は世界 20 位内の産金国となった。1999 年の金輸出総額は表 3 に見るとおり、鉱産物輸出総額 775 百万 US ドルの 14%に相当する 109.5 百万 US ドルであった。

(1) Cerro Vanguardia

Santa Cruz 州に位置する Cerro Vanguardia 金銀鉱山は、1998 年の第 4 四半期から試験操業に、1999 年 2 月から本格操業に入っている。鉱床はジュラ紀中期の浅熱水性低硫黄型の石英脈鉱床で埋蔵量(確定 + 予想 + 推定)は 9.2 百万 t、品位は Au 9.997g/t、Ag 110.54g/t。金属量は金 88.3t、銀 1,022t でマインライフは 15 年とされている。6 つの露天掘で採掘し CIL から Merrill-Crowe 工程の後、精錬してドーレを生産している。露天掘採掘は 24 時間、年間無休状態で 657,000t/年の鉱石を採掘している。シアン回収プラントの最近の改善は大幅な操業コストの低減となった。鉱区は標高 200m 程度の低平地に位置するが、気候は夏冬で寒暖の差が激しく(35℃ - 20℃)、冬季には積雪が 1m 程度ある。生産量は表 1 に示すが、今のところ順調に推移している。初期投資額は 270 百万 US ドルで、既存ガスパイプラインからの支線 44km と(ガス)火力発電所により 14.6MW の電力が、

9km 先に位置する水井戸から 1,670m³/分の用水が、また 12km 先の泉から飲料水が供給される。製品であるドーレの運搬用等に鉱山から 7km に空港が建設された。

権益比率は、AngloGold 社 46.25%、アルゼンチン企業の Perez Companc 社 46.25%、州の鉱業公社 Fomicruz 7.5%となっている。同金山の場合、州の権利金は 1.5%と規定されている。

(2) Bajo de la Alumbra

前述のとおり Bajo de la Alumbra 銅山は、Cerro Vanguardia に次ぐアルゼンチン第 2 の金鉱山でもある。銅選鉱・粗選工程から比重選鉱を経て自然金が回収・精錬され、ドーレが生産されている。生産状況は表 1 に示すが、2000 年の産金量(精鉱中含量 + ドーレ中含量)は 6.47t であった。

(3) Farallon Negro

これは YMAD が唯一操業する鉱山で、Farallon Negro 鉱脈の鉱量枯渇の状況下、1986～91 年に実施された JICA-MMAJ 資源開発協力基礎調査(86～89: アルトデラブレングラ地域、90～91: ファラジョンネグロ地域)により、北側の Alto de la Blenda 鉱脈の南東延長に Esperanza 鉱脈を把握した成果を受けて延命し、1999 年から導入したヒープ・リーチング+メリル・クロー法も含め年産 0.5t の 50%を占める。YMAD は 1955 年の設立法に基づくユニークな鉱山公社で、役員会の構成は Catamarca 州 2 名、Tucuman 大学 2 名、連邦大統領の 5 名からなり、大統領ポストには代理人が就任する。負債問題を抱えるほか、連邦政府は州鉱業公社を民営化する方針であり、YMAD 自体の将来性は明るくない。1999 年、YMAD は Alumbra 周辺に 250km² の銅金探鉱契約を MIM 社との間で締結しており、銅鉱床が発見されれば Alumbra 同様に MIM 社に採掘権を与え、金鉱床の場合には YMAD が開発としている。

(亜鉛・鉛)

アルゼンチンの 2000 年の生産量は、WMS によれば亜鉛 33.5 千 t、鉛 14.1 千 t でさしたる量ではないが安定した生産量を維持している。1999 年の鉛亜鉛輸出総額は表 3 に見るとおり 12.6 百万 US ドルで、鉱産物輸出総額 775 百万 US ドルの 1.6%に過ぎない。

Aguilar プロジェクト

同プロジェクトは、ボリビア国境に接する Jujuy 州の中央部に Mina Aguilar が操業している。標高 4,100～4,800m の高地にあり、操業開始は 1936 年でこれまでの既採鉱量は約 4 千万 t、品位 Pb+Zn 12%。2001 年 5 月 SEGEMAR 主催セミナーにおける同社発表によれば、生産状況は粗鉱生産量 57 万 t/年、品位 Pb 3.2%、Zn 6.92%、Ag 67g/t、精鉱生産量は鉛精鉱 18,200t/年(Pb 76%)、亜鉛精鉱 74,500t/年(Zn 49.5%)で、近年の生産量は安定しほぼ一定水準を維持している。鉱床は SEDEX 型の塊状硫化鉱床で 283 の鉱体からなる。当初の露天掘から坑内掘(ブロックケービング)に移行し

ており、鉛・銀精鉱と亜鉛精鉱が生産されている。亜鉛精鉱は一部 Rosario にある硫酸プラント(製錬所?)に、鉛・銀精鉱は Jujuy にあるプラントに送られている模様である(表 2、3 参照)。

同山は今後約 5 年分の埋蔵量を有しており、Comsur 社が周辺鉱区を有し、探鉱に力を入れている。1994 年と 2000 年を比較すると、探鉱費は 20 万 US ドルから 200 万 US ドルに増、ボーリング単価は 100US ドル/m から 70US ドル/m に減、ボーリング延長は 1,300m/年から 20,000m/年に強化されている。Jujuy 州は探鉱を条件に、コスト差し引きの権利金を 3%から 1%に削減して探鉱を促進している。

カナダ系ジュニアカンパニーらは同じような鉱床の探査を実施しており、Aguilar から 80km 南西に位置する La Colorada はじめ幾つかの鉱徴地が知られている。

(リチウム)

アルゼンチンの 1999 年の輸出量(生産の全量と見られる)は表 2 によれば塩化リチウム 2.8 千 t、炭酸リチウム 1.3 千 t で、表 3 によると輸出額は前者 14.0 百万 US ドル、後者 2.5 百万 US ドルで計 16.5 百万 US ドルは鉱産物輸出総額 775 百万 US ドルの 2.1%に相当する。

Fenix(Salar de Hombre de Muerto)プロジェクト

Catamarca 州北西部、Salta 州との州境付近、標高 4,000m に Hombre de Muerto 塩湖があり、米国の FMC Lithium 社の子会社 Empresa Minera de Altiplano S.A. がリチウム回収プラントを有している。炭酸リチウム及び塩化リチウムの資源量は 85 万 t とされている。設計では年間生産量で、炭酸リチウム 25 百万 lb(1.13 万 t)、塩化リチウム 12 百万 lb(5.4 千 t)、ライフ 40 年と計画されている。投資額は 137 百万 US ドルで、1998 年 4 月に生産を開始している。

一方、1997 年にチリの SQM 社は挑戦的な価格をもって市場に参入し、炭酸リチウムの価格の低下をもたらし、FMC Lithium 社が手掛けるこの Fenix プロジェクトからの炭酸リチウムの生産を中止させるに至ったが、高い技術を誇る塩水処理プラントはまだ塩化リチウム精鉱を生産しており、Salta 州 General Guemes にあるプラントにて処理されて塩化リチウムとして出荷されている。

(その他金属)

表 3 からアルゼンチンのその他産出金属としては、アルミニウム(輸出額 70 百万 US ドル、合計額に対する割合 9%)、クロム硫酸塩(輸出額 19 百万 US ドル、同 2.5%)、合金鉄(輸出額 9 百万 US ドル、同 1.2%)などが挙げられる。

(その他工業用鉱物)

表 2、3 から見るとおり、その他の工業用鉱物で輸出額から目立つものは、ホウ素、ベントナイト、砕石、花崗岩加工品といったところが挙げられる。

ホウ酸関連製品は輸出額で 28 百万 US ドル、鉱産物輸出総額に占める率は 3.6%である。

Rio Tinto Borax 社はアルゼンチン北部の Tincakayu からホウ素を生産し続けている。しかしそれほどの新規投資はなされていない。多くの小規模なホウ素及びホウ酸生産者は当地域で生産を続けている。

2. 探査、開発動向

1993 年に鉱業投資法の改正、1995 年に鉱業法が改訂されて鉱業法近代化法が誕生し、外資を主とする鉱業投資の促進が図られ、世界最後の鉱業フロンティアと称された探鉱・開発ブームを起こした。その結果、1990 年代にはカナダ、米国、豪州を主とするメジャー及びジュニアカンパニーの探鉱が活発化するとともに Bajo de la Alumbrera(銅、金)、Cerro Vanguardia(金、銀)、Fenix(Salar de Hombre Muerto(リチウム))などの開発に繋がった。銅、金価格の低迷から一頃の勢いは鈍化し、BHP 社、Phelps Dodge 社、チリ Luksic グループなど主要企業の探鉱事業の撤退も報道されているが、(Pascua)-Lama、Veradero などの優良プロジェクト及びその周辺では活発な探鉱が継続し成果を上げていることから、アルゼンチンの鉱業投資ブームが過ぎ去ったというよりは、プロジェクトの淘汰が進んで落ち着いた状態と見るべきかもしれない。

チリとの鉱業統合条約も 2000 年 12 月に外交上の最終的発効(チリ政府の官報には 2 月 7 日付公布)となり、また、Bajo de la Alumbrera でくすぶっていた Catamarca 州政府の権利金問題も一応の決着が付いている。また、国内で進む天然ガス開発はチリにも供給されているほか、電力網の整備は鉱業プロジェクトをも念頭に計画、推進されており、これらはアルゼンチン鉱業にとって追い風となる。今後、金属価格の回復傾向を待って開発待ちの鉱業プロジェクトが続々と動き出すものと期待される。

以下に現状開発に最も近いと見られる主要なプロジェクトの概要を示す。

(金鉱床開発プロジェクト)

(Pascua)-Lama

Pascua-Lama 議定書は 1998 年にチリ政府との間で署名され重要な前進をとげ、操業範囲を明確に規定した。その範囲内で Barrick 社は人員と機材を入国審査や関税手続き抜きで自由に移動させることが出来る。アクセスは両国における入国ポイントで管理され、そこで関税と入国が処理される。それはまたアルゼンチン側の Lama にチリ側の Pascua から 1km の坑道を介して坑内探鉱を行うことを可能とした。このように議定書の合意は Pascua-Lama を国境に関係なく操業することを可能とした。

Barrick 社によれば、過去 3 年間ににおける確定・予想鉱量の増はめざましく、1999 年末時点の Pascua-Lama の総埋蔵量は 262 百万 t、品位は Au 2.03g/t、Ag 66.3g/t。酸化鉱はシアニリーチングにより金・銀ドーレを生産し、硫化鉱は浮遊選鉱により銀・金を含有する銅精鉱を生産する。現

状、本格生産は第1次計画として2003年に開始する予定で、日産粗鉱量33,000t、年産80万oz(25t)の金を生産する。第2次計画は2005年に開始し、日産粗鉱量は11,000tに増加し、年産金量は100万oz(31t)となる。チリにおけるEl Indio金銀銅鉱山(2002年初頭に閉山の計画)のEl Tesoro選鉱場を移設し、2005年末までに年産1.2百万oz(37.3t)の金生産体制とする。18年間のマインライフを通じて銀生産は年産36百万oz(1,120t)が計画されている。第1次における総投資額は950百万USドルである。採掘はチリ側で始まり、Pascua ピットは1次クラッシャーから地上及び坑内コンベヤーによりアルゼンチン領内のRio Turbioに位置する選鉱場まで運搬される。鉱山キャンプと磨鉱プラントもまたアルゼンチン側Rio Taguasに建設が予定されている。現地までのアクセス道路の投資額は初期投資額10百万USドルで、アルゼンチンSan Juan~Valle de Cura間の低標高地帯での建設は2000年第4四半期に完成している。

Veladero

2001年5月8日、SEGEMAR(アルゼンチン地質鉱業局)が主催したセミナーで、Homestake社はSan Juan州で実施中の探鉱成果について発表した。同社によれば、この1999年5月時点の金量5.3百万oz(165t)から2000年12月時点の17.3百万oz(538t)と1年半の間に把握した金量は約3倍強に増大した。1999年5月時点では、Cerro Pelado地区にFilo FedericoとAmableの2鉱体が把握され、個別2ピットの採掘デザインであったが、2000年12月時点では北側のFilo Federicoが南側に発展し1つのピットで採掘可能の状態となった。Veladero鉱床群はPascua-Lamaを中心とする西北西-東南東系の鉱床トレンドとは斜交し、北北西-南南東系に並ぶ様相で、その南南東延長にCerro Colorado、Guanaco Zonzoといった新たな鉱床を把握しつつある。現状、金価格が275USドル/ozに回復すれば開発可能ラインに乗るとしている。開発費は450百万USドル、生産開始は2003年と予定されている。2000~01年の探鉱計画はRCボーリング40,000m、コアボーリング3,000m、選鉱試験用試料採取ボーリング1,000m。標高5,000mに位置し、探鉱作業は夏期(10~5月)に限られる。Homestake社60%、Barrick社40%の権益比率であり、Barrick社が100%を所有し、チリとの国境に跨って約6kmばかり北西に近接するPascua-Lama金銀鉱床とのインフラ共有開発等も検討されている。

埋蔵鉱量(確定+予想)の推移(カットオフ品位Au 0.35g/t)

年	1999年5月	2000年2月	2000年7月	2000年12月
埋蔵金量(t)	165	233	414	538

可採鉱量と品位(2001年1月時点)

	鉱量(百万t)	金(g/t)	銀(g/t)	金量(t)
従来型青化法鉱	28.7	4.23	31.2	121
リーチング鉱	241.4	1.05	151.2	252
計	270.1	1.38	138.5	373

(銅鉍床開発プロジェクト)

El Pachon

San Juan 州の El Pachon プロジェクトは、Cambior 社と Cia.Mina San Jose(Comsur)が 50/50 の対等権益を有し、埋蔵量 880 百万 t、カットオフ品位 0.4%で品位は Cu 0.62%、Mo 0.015%、Au 0.2g/t、Ag 2.4g/t である。これはチリとの鉍業統合条約の恩恵を受ける最初の国境をまたぐプロジェクトとされていた。現在、Cambior 社は Luksic グループの鉍山会社 Antofagasta plc(チリ側に地質鉍床学的には一連の鉍床と考えられ、1999 年 11 月に生産を開始している Los Pelambres 銅山の 60%を有するオペレーター。)と権益売却について交渉中であるが、Los Pelambres の残り 40%の権益は日鉍金属をはじめとする日本企業連合が有しており、日本側にとっても関心のあるところである。Antofagasta plc.による El Pachon 獲得が実現すれば Los Pelambres の選鉍設備の共用などによる統合開発の可能性が高い。

Agua Rica

Agua Rica 斑岩銅金鉍床探鉍プロジェクト(BHP 社 70%、Northern Orion 社 30%)は Catamarca 州 Bajo de la Alumbrera の東 30km、標高 3,200 ~ 3,500m に位置し、BHP 社が 70%、Northern Orion 社が 30%の権益を有する。予想資源量は 0.4% Cu カットオフ品位で 750 百万 t、品位は Cu 0.62%、Au 0.23g/t、Ag 3.2g/t、Mo 0.037%。鉍床は 2 本のバルクサンプリング坑道によりアクセス可能で、予備的な選鉍試験の結果は良好であった模様。初期投資額は 1997 年 10 月の F/S 結果では 767 百万 US ドルとされるが、2000 年 5 月の発表では 400 ~ 1,200 百万 US ドルの範囲内で変動があり得るとしている。

San Jorge

San Jorge 斑岩銅金鉍床探鉍プロジェクト(Northern Orion 社 85%、Climax 社 15%)は、Mendoza 州の州都 Mendoza の北西 90km、標高 2,600m に位置し、確認 + 予想資源量は 113.4 百万 t、品位は Cu 0.6%、Au 0.18g/t で金属量は銅 68 万 t、金 20t。露天掘、酸化鉍 + 二次富化鉍対象のヒープリーチング・SX-EW で回収する計画。銅価の好転と Mendoza 州における YPF 社の石油化学プラントから新規硫黄資源が出てくると、このプロジェクトはより魅力的なものとなる。

(その他)

主な未開発プロジェクトは、あるものは F/S を実施済みであるが、Mendoza 州の Neuquien ベースンにおける Los Petisos 硫黄鉍床、巨大な Rio Colorado カリウム鉍床、San Juan 州の La Chigua 白色ベントナイト(ソーダベントナイト)、加えて幾つかの石膏、カオリン、ベントナイト等が対象である。Chubut の海岸付近の装飾品用の石材採掘は新規外国市場を探索中である。

3. 鉱業政策動向

3 - 1. 鉱業分野の基本計画

1999 年 10 月に現在の De La Lua 政権となり、連邦政府では産業・貿易・鉱業省鉱山庁が一元的に鉱業を担当する。新政権下、鉱山庁は「鉱業分野のための行動計画」を作成した。それは次のように要約される(出典：Compendio 2001/2002)。

- (1) 鉱業分野における国家政策の継続と実行と強化
- (2) 5 か年間に鉱業生産高を 13 億 US ドルから 32 億 US ドルに増加させ、輸出額を現状の 7 億 US ドルから 23 億 US ドルに増やし、鉱業の貿易剰余金を 20 億 US ドル台とする。この数字は 1999 年の 11 か月間に記録された貿易赤字を穴埋めする。鉱業はアルゼンチンの貿易バランス上の欠損を均衡させる。
- (3) 今後 5 年間、年間 10 億 US ドル台(プロジェクト投資 9 億 US ドル+探鉱投資 1 億 US ドル)、5 か年計 50 億 US ドルの投資環境を生み出す。プロジェクトとは既に F/S が確定済みのものをいう。これはこの期間に世界で予想される鉱業投資の 15%以上を得ることを意味する。
- (4) 国内投資は低迷しており、鉱業は持続可能な活動基準をもって地域開発の牽引車となる。
- (5) 鉱業プロジェクトは 4 つの間接的事業を生み出し、今日、構造的不況に直面する各州での雇用機会となる。
- (6) 地域統合 Mercosur と両国議会で承認されたアルゼンチン・チリ鉱業統合条約の活用。
- (7) 鉱業分野の技術、商業的開発を促進しつつ、鉱業生産者に対して技術、金融的支援を行う。
- (8) 国全体の関係機関や企業に地質情報を提供すると共に防災にも努める。

3 - 2. 投資法・鉱業法の概要

1992 ~ 96 年間に公布された鉱業関連法令は以下のように要約される。(出典：Feb.2000, ESTUDIO DE MERCADO: MINERIA ARGENTINA)

法令 24.196 号：鉱業投資法：(優遇条項として以下の事項が挙げられる)

- ・ 30 年間の税の固定
- ・ 流動資産税の免除
- ・ 輸入機材に対する関税、手数料、付加価値税(IVA)の免除
- ・ 州の権利金"Regalias"は山元価格 "bocamina" (開発費用を差し引き)の 3%を上限とする。
- ・ 埋蔵量の資本化

法令 24.224 号：鉱業再編整備法：(優遇事項)

- ・ 地質図の作成
- ・ COFEMIN(連邦鉱業協会)の設立
- ・ 鉱業規則の改善

- ・本章の導入段落に記述される探鉱、採掘鉱区面積の増大を図る

法令 24.228 号：連邦鉱業協定：(条約)

- ・各州の鉱業手続きの統一化
- ・鉱区の競売(民間への開放)
- ・広域的探査のための公的入札(空中物理探査などを指すものと見られる)
- ・鉱区台帳システムの近代化(PASMA)の誓約

法令 24.402 号：付加価値税(IVA)の払い戻しと融資：(以下に適用可能)

- ・新規資本財の購入
- ・鉱業のためのインフラ投資
- ・新規資本財の確定的な輸入

法令 24.498 号：鉱業近代化法：(規則)

- ・排他的範囲の探鉱
- ・杭による鉱区宣言制度の廃止
- ・放射性燃料鉱物の特別鉱区の返却(廃止)
- ・鉱業法の XVIII 章、XIX 章の調和

法令 24.585 号：環境保護法：(次の目的を有する)

- ・環境面から持続的な生産形態を促進
- ・環境を保護しながらの鉱業生産の容易化
- ・環境破壊を避ける鉱業の仕組みを促進

3 - 3. PASMA 計画

世銀の融資を受けた連邦政府によるプロジェクトで、以下のために技術、資産、鉱業機関の人材訓練を提供する。

- ・鉱区の位置を特定するために必要な地形図の作成
- ・州鉱山局事務所の修繕もしくは建設のための融資
- ・鉱区の現場での管理、放棄、申請などの迅速な処理に必要な機材の提供(ハードウェア、ソフトウェア、測量器械、車両)
- ・州及び連邦政府の鉱山局の管理、技術面における人材養成
- ・鉱区台帳情報の迅速性、正確性の導入
- ・環境ベースライン調査の実施、鉱害防止に関する人材養成
- ・鉱業情報の統合システム、鉱区台帳と登録の統一システム、鉱業統計の統一システムの創設
- ・経済的な鉱床賦存の可能性がある地域の空中物理探査の実施
- ・鉱業分野への衛星画像の提供

- ・一般的な鉱業制度のマニュアル作成

PASMA 計画は 1996 年に第 1 次が開始され、Salta、Catamarca、La Rioja、San Juan、Mendoza、San Luis の 6 州を対象とし、40 百万 US ドル(連邦政府予算 10 百万 US ドル+世銀融資 30 百万 US ドル)が計上された。第 2 次は残りの 17 州に関し連邦予算 46 百万 US ドルにより 1999 年に着手された。

例えば鉱区に関しては、Landsat 画像に重ねてモニター画面上で閲覧し出力が可能な状態となっている。第 1 次はほぼ完了、残りも含め 2001 年内に完成の予定。

3 - 4. チリとの鉱業統合条約

2000 年 12 月 20 日、チリの Lagos、アルゼンチンの De la Lua 両大統領が出席してチリ第 II 州 San Pedro de Atacama にてプロトコルに署名し外交上発効となり、その後 2001 年 2 月 7 日にはチリ政府官報に公布され、一通りの公式な手続きは完了している。この恩恵を受けるとされている Pascua-Lama は、既に環境影響評価調査書も承認済みであるが、金価格低迷で開発の無期延期状態であり、El Pachon は Cambior とチリ Luksic グループの鉱山会社 Antofagasta plc と売山交渉の段階であることから、直ちにこの条約施行を活用するプロジェクトはまだ先のこととなる見通しである。

3 - 5. 計画的なインフラ整備計画

アルゼンチン鉱山庁は、CAMMESA(主要電力市場管理会社)が立案する電力網整備計画に対して鉱業協会(CAEM)から意見を聴取しつつ、鉱業振興の立場から整備案を作成し提言を行っている。鉱山庁によれば、これまで首都圏を中心に放射状に整備されてきた電力網、道路網を今後は環状整備に重点を置く考えである。例えば、2001 年 2 月末に実施された電力網整備事業の入札は Mendoza-San Juan-Jachal-La Rioja-Recreo を結ぶもので、これは鉱業分野では San Juan 州北西部に位置する Pascua-Lama、Veladero などの金銀鉱床開発プロジェクトを念頭においている。

アルゼンチンの主要鉱業 プロジェクト位置図

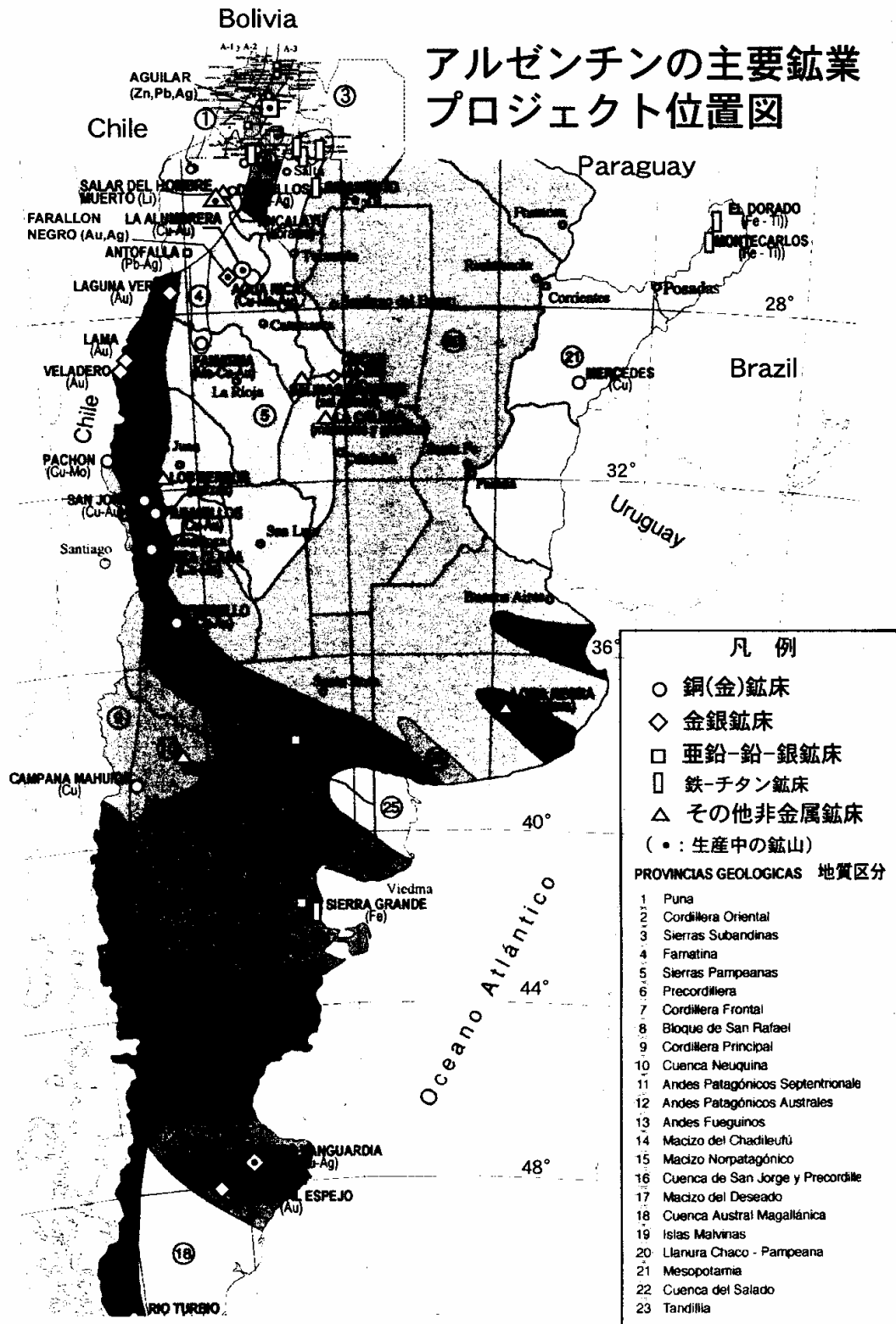
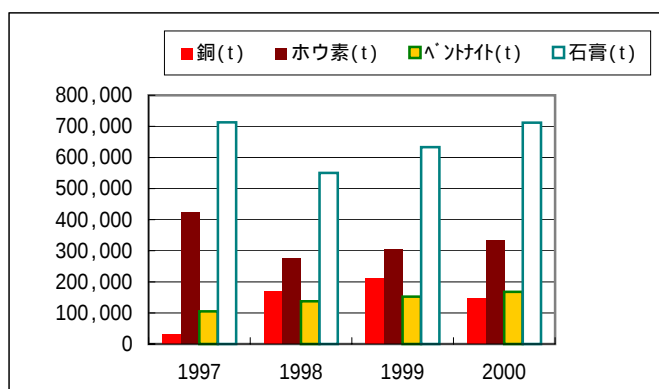
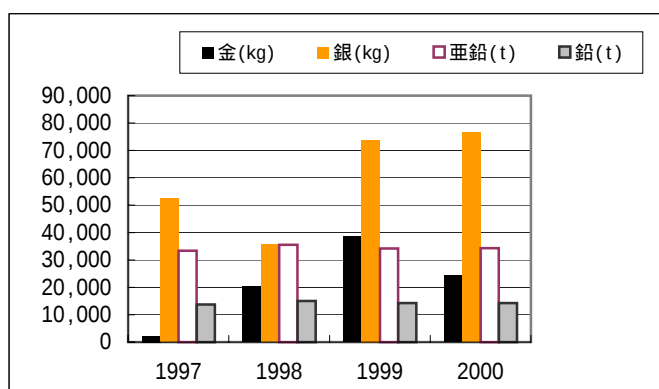


表1. アルゼンチンの鉱業生産

	1997	1998	1999	2000	2000/97
金(kg)	2,289	20,400	38,515	24,360	10.6
銀(kg)	52,500	35,768	73,788	76,630	1.5
銅(t)	30,421	170,273	210,126	145,400	4.8
亜鉛(t)	33,357	35,560	34,192	34,300	1.0
鉛(t)	13,760	15,004	14,256	14,260	1.0
ホウ素(t)	422,556	275,422	302,900	334,000	0.8
ペントライト(t)	104,880	137,210	152,300	167,600	1.6
石膏(t)	712,935	550,556	633,100	712,000	1.0

(出典: Mining Journal 2000)



Bajo de la Alumbreira

	1997	1998	1999	2000	2000/99
銅(t)	30,000	150,594	192,325	139,708	0.7
金(oz)		524,000	133,000	208,000	1.6
金(kg換算)		16,298	4,137	6,470	

Cerro Vanguardia

	1997	1998	1999	2000	2000/99
金(oz)		30,200	679,000	789,000	1.2
金(kg換算)		939	21,119	24,541	
銀(oz)		105,400	1,424,864		0.0
銀(kg換算)		3,278	44,318		

表2. アルゼンチンの鉱産物輸出力

(単位: kg、出典: Compendio 2001/2002)

品 目	1995	1996	1997	1998	1999	% in 99
カオリン	2,612,442	4,288,066	4,847,715	4,707,712	3,785,509	0.28%
ベントナイト	24,008,254	29,671,455	37,855,319	35,245,790	34,643,020	2.61%
ドロマイト粗鉱	5,445,000	11,120,880	24,166,074	23,456,374	23,120,506	1.74%
石膏	38,902,782	29,353,180	26,096,641	28,688,219	31,788,811	2.39%
生石灰	9,722,956	12,113,256	17,372,736	28,342,860	33,240,220	2.50%
未粉碎セメント	89,197,620	90,521,940	31,596,318	28,183,987	30,327,100	2.28%
普通ポルトランドセメント	120,900,878	83,079,092	107,652,336	78,454,284	11,066,415	0.83%
その他ポルトランドセメント	6,871,773	5,542,685	6,237,867	4,838,431	51,138,643	3.85%
舗装用骨材	1,366,122	3,023,459	3,651,440	7,397,978	6,927,224	0.52%
その他砕石	21,253,653	26,949,997	33,040,497	32,560,255	35,461,476	2.67%
パーライト(未膨張)	4,057,600	4,864,801	8,876,205	10,319,965	7,119,850	0.54%
アスファルト	11,979,987	4,838,678	11,296,125	6,746,017	10,547,742	0.79%
縞大理石・トラバーチン加工品	77,978	140,019	257,821	131,794	382,302	0.03%
花崗岩	3,153,650	8,619,316	11,282,055	6,866,714	5,368,969	0.40%
花崗岩加工品	2,237,885	3,706,737	4,472,950	4,616,429	5,448,507	0.41%
粗ホウ酸塩	375,000	642,493	3,659,534	2,399,985	2,022,782	0.15%
その他粗ホウ酸塩	39,142,056	54,312,268	66,614,830	67,273,454	58,309,418	4.39%
正ホウ酸	9,649,217	12,203,401	10,710,903	11,179,456	12,158,653	0.92%
精製ホウ酸塩(無水)	2,207,050	2,859,000	1,471,350	780,500	435,008	0.03%
その他精製ホウ酸塩	13,164,500	17,075,712	15,842,950	14,091,217	15,562,416	1.17%
塩化リチウム				2,220,595	2,830,800	0.21%
炭酸リチウム	200	3	515,093	6,362,195	1,279,560	0.10%
無水ナトリウム酸	810,772	20,223	7,307,898	12,474,672	12,672,166	0.95%
その他塩類	42,951,608	43,693,060	46,892,475	41,327,192	34,072,969	2.56%
金ブリオン・金合金	0	1,168	158	8,167	54,083	0.00%
銅精鉱・その他鉱石			80,442,617	598,655,401	718,762,111	54.09%
精錬銅その他		31	885	29	374,000	0.03%
銅の廃棄物	6,224,341	8,555,341	3,640,289	2,659,179	6,829,050	0.51%
鉛精鉱・その他鉱石	8,467,554	13,419,543	15,413,320	18,976,373	13,406,157	1.01%
電気鉛	192,400	202,047	24,000	177,570	360,060	0.03%
精錬鉛その他	20,000				289,132	0.02%
亜鉛精鉱・その他鉱石(硫化物)	4,479,876	7,272,954				0.00%
亜鉛精鉱・その他鉱石	50,000		1,804,300	404,610	285,600	0.02%
電気亜鉛(>=99.99%)	7,354,504	4,074,047	5,236,973	7,457,910	7,398,426	0.56%
クロム硫酸塩	2,675,500	3,008,750	2,872,600	17,041,650	29,503,350	2.22%
フェロシリコン	1,424,390	1,507,035	2,319,531	1,805,800	2,611,435	0.20%
合金鉄その他	10,935,105	14,591,844	14,488,555	15,204,228	8,285,239	0.62%
アルミニウム(非合金)	78,836,630	75,213,224	58,580,240	23,934,626	47,917,103	3.61%
その他アルミニウム	2,298,094	5,979,982	6,716,074	5,433,750	3,872,704	0.29%
その他	62,956,999	105,313,584	71,908,566	85,533,444	59,083,031	4.45%
総 計	636,004,376	687,779,271	745,165,240	1,235,958,812	1,328,741,547	100%

表3. アルゼンチンの鉱産物輸出額

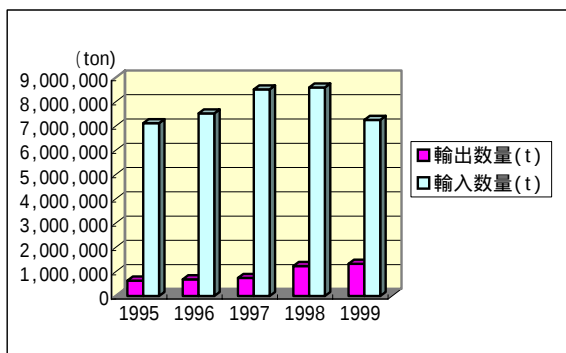
(単位: US\$, 出典: Compendio 2001/2002)

品 目	1995	1996	1997	1998	1999	% in 99
カオリン	449,079	833,311	979,435	1,008,647	602,869	0.08%
ベントナイト	4,115,950	4,877,146	6,112,214	5,436,668	5,135,763	0.66%
ドロマイト粗鉱	176,139	350,333	831,132	921,118	898,703	0.12%
石膏	1,174,814	849,891	544,603	608,635	590,879	0.08%
生石灰	589,547	723,475	1,065,195	1,736,618	2,053,581	0.27%
未粉碎セメント	2,623,029	2,765,954	1,026,246	958,218	1,033,467	0.13%
普通ポートランドセメント	5,745,633	4,677,176	6,531,021	4,667,455	608,735	0.08%
その他ポートランドセメント	510,282	450,308	532,030	443,915	2,478,272	0.32%
舗装用骨材	157,882	542,038	496,895	1,077,029	807,013	0.10%
その他砕石	2,844,568	2,890,983	3,632,103	4,139,980	4,641,038	0.60%
バーライト (未膨張)	341,072	409,708	732,155	801,473	536,027	0.07%
アスファルト	1,899,283	719,509	1,665,690	983,404	1,481,773	0.19%
縞大理石・トラバーチン加工品	138,000	583,564	985,510	379,331	1,081,160	0.14%
花崗岩	603,096	2,314,900	2,421,831	1,330,649	923,291	0.12%
花崗岩加工品	2,346,117	3,426,399	3,983,468	3,527,387	4,125,803	0.53%
粗ホウ酸塩	35,700	177,277	1,187,768	816,039	664,457	0.09%
その他粗ホウ酸塩	8,335,239	11,892,252	15,783,814	16,460,512	14,169,401	1.83%
正ホウ酸	4,504,898	5,816,167	5,439,199	5,405,403	5,470,463	0.71%
精製ホウ酸塩 (無水)	1,616,362	2,190,400	1,233,753	671,759	361,167	0.05%
その他精製ホウ酸塩	5,847,817	7,612,540	7,133,705	6,468,792	7,415,946	0.96%
塩化リチウム				11,099,588	14,063,041	1.82%
炭酸リチウム	3,800	31	909,930	11,234,384	2,506,657	0.32%
無水ナトリウム酸	40,829	1,264	325,515	519,299	629,409	0.08%
その他塩類	2,818,392	2,646,237	3,157,874	2,886,980	1,749,818	0.23%
金ブリオン・金合金	1,778	15,020	1,201,283	27,371,804	109,497,161	14.14%
銅精鉱・その他鉱石			68,463,336	438,642,462	460,335,097	59.43%
精錬銅その他		69	3,758	403	548,440	0.07%
銅の廃棄物	10,434,136	13,812,629	6,622,862	2,506,546	6,974,998	0.90%
鉛精鉱・その他鉱石	4,767,742	6,850,673	6,324,726	6,889,128	4,861,400	0.63%
電気鉛	139,857	169,694	20,136	124,552	214,220	0.03%
精錬鉛その他	16,600				202,429	0.03%
亜鉛精鉱・その他鉱石 (硫化物)	891,324	1,378,942				0.00%
亜鉛精鉱・その他鉱石	15,000		445,875	163,506	122,808	0.02%
電気亜鉛 (>=99.99%)	7,913,962	4,344,345	6,188,355	9,108,367	7,235,725	0.93%
クロム硫酸塩	1,582,349	1,577,243	1,431,090	10,274,757	19,227,065	2.48%
フェロシリコン	1,550,538	1,678,280	2,302,060	1,803,461	2,308,128	0.30%
合金鉄その他	12,165,931	18,666,211	17,554,958	18,211,594	9,030,192	1.17%
アルミニウム (非合金)	144,130,819	144,788,413	95,063,040	32,636,734	67,004,427	8.65%
その他アルミニウム	2,800,558	6,731,268	7,959,367	5,433,750	3,164,009	0.41%
その他	26,778,277	26,165,799	22,097,433	22,401,165	9,809,117	1.27%
総 計	260,106,399	282,929,449	302,389,365	659,151,512	774,563,949	100%

表4. アルゼンチン鉱産物の輸出入状況

数量

年	輸出数量(t)	輸入数量(t)
1995	636,004	7,120,696
1996	687,779	7,522,633
1997	745,165	8,512,300
1998	1,235,955	8,592,620
1999	1,328,742	7,257,723



額

年	輸出額(FOB)	輸入額(CIF)
1995	260,106,399	600,436,513
1996	282,929,440	582,791,291
1997	302,389,365	597,479,082
1998	656,686,576	598,078,206
1999	774,563,949	459,877,991

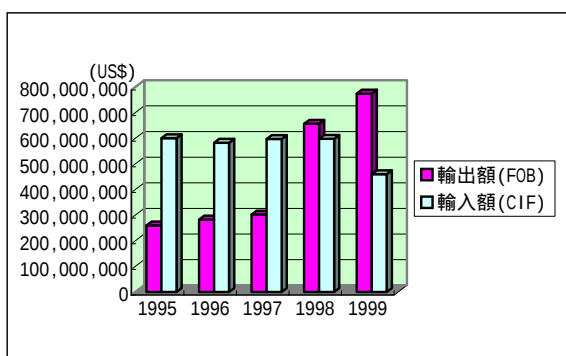


表5. アルゼンチンの探鉱予算とボーリング延長

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
探鉱予算(百万US\$)	15	51	82	106	120	145	130	150
ボーリング延長(1000m)	7	73	107	149	180	198	85	120

(出典:Data of Subsecretaria de Minería in "ESTUDIO DE MERCADO: MINERÍA ARGENTINA")

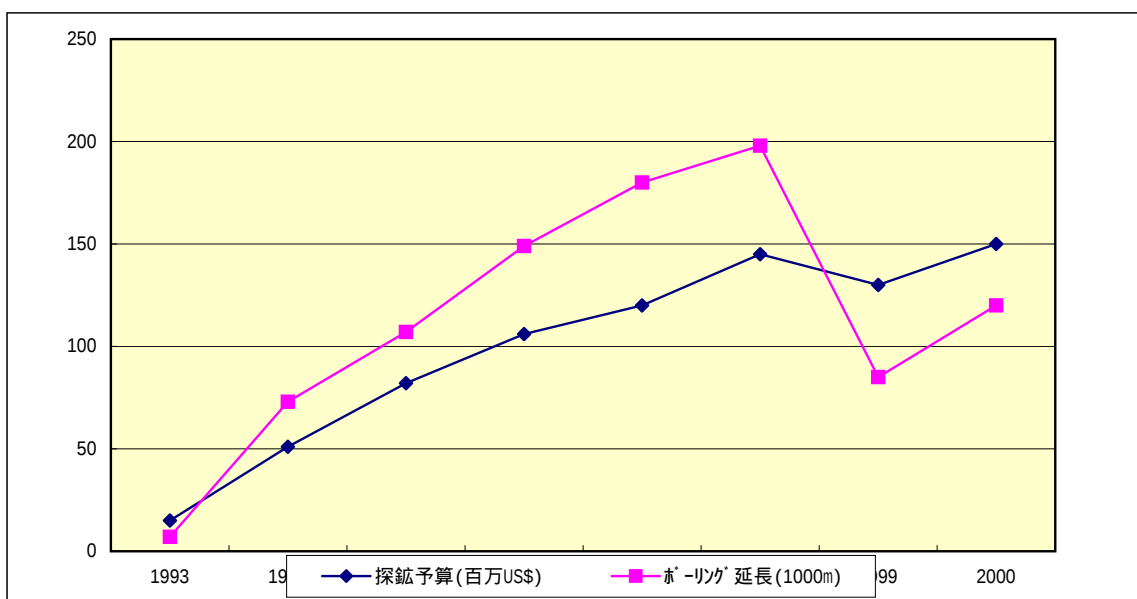


表6. アルゼンチンにおける主要な鉱業プロジェクト

(参考資料: Mining Journal 2000, Metals Economics Group, DESCRIPCION ALGUNOS PROSPECTOS FAVORABLES EN LA MINERIA ARGENTINA (Direccion Nacional de Minería, Junio 2000))

No.	名称	州	標高 (m S.L.)	鉱床タイプ	鉱種	鉱業権者	操業者 国籍	開発様式もしくはプロジェクト段階
1	Aguilar	Jujuy	4,100- 4,800	塊状硫化(SEDEX)	Zn,Pb,Au,Ag	Comsur	ボリビア	操業中(開始1936年、UG+Conc.)、粗鉱生産570,000t/y、Pb 3.2%、Zn 6.92%、Ag 67g/t、精鉱Pb 18,200t/y(Pb 76%)、精鉱Zn 74,500t/y(Zn 49.5%)
2	San Francisco	Jujuy	?	浅熱水・多金属脈	Zn,Pb,Au,Ag	Pacific Rim	加	探鉱(地質、トナ、CSAMT、磁気、RC+Core)99年?
3	Pirquitas	Jujuy	4,000	多金属脈	Ag-Sn-Zn	Sunshine(*2000年8月倒産)	米	探鉱(RC+Core)96年?
4	Aguas Calientes	Jujuy	?	浅熱水	Au,Ag	Sunshine+Mansfield Minerals	米+加	探鉱(地質、地化、Core)
5	Chinchilas	Jujuy	4,000	斑岩銅	Au,Cu	Aranlee	加	探鉱(地化探、RCボ)96年?、4,080ha
6	El Oculito	Jujuy	?	斑岩銅中浅熱水・網状、角れき	Au,Cu,Zn,Ag	Aranlee	加	探鉱(トナ、地化探、RCボ)?96年、3,400ha
7	Abra Pampa	Jujuy	?	浅熱水・脈	Au,Ag	Triton	加	探鉱(地質、地化)、96年?
8	Diablillos	Salta	4,100	浅熱水・鉱染	Au,Ag	Barrick 70%+Pacific Rim 30%(*96年Barrickとオプション契約、4百万US\$4年間探鉱で70%権益譲渡)	加	探鉱(RC+Core)、93年?、3,600ha。埋蔵量30百万t、Au 0.3g/t、Ag 109g/t。
9	Cerro Samenta	Salta	?	斑岩銅	Cu	Teck+Mansfield Minerals	加	
10	Centenario	Salta	4,500	斑岩銅中浅熱水	Au,Cu,Zn,Ag	Aranlee	米	探鉱(トナ、地化探、RCボ)、96年?、4,000ha
11	La Colorada	Salta	?	塊状硫化(SEDEX)	Cu,Zn,Pb,Ag	La Casualuda(*Salta州公社、99年Pacific Rimは93年来のオプション権放棄)	Salta州	探鉱(衛星画像、空磁+放射能)、93年?、55,000ha
12	Cerro Blanco	Salta	?	浅熱水・鉱染	Au,Ag	Pacific Rim	加	探鉱(地質、トナ、地化、ボ)?96年
13	Taca Taca Inferior	Salta	?	斑岩銅	Au,Cu,Mo	Corriente Resources+RTZ	加+英	探鉱(電磁、RC+Core)、96年?
14	Cerro Gordo	Salta	?	浅熱水・鉱染	Au,Ag	Argex(Mansfield)+RTZ	加+英	探鉱(地質、トナ、地化、RCボ)、97年?
15	Juramento	Salta	?	堆積岩胚胎	Cu,Ag	Paramount Venture+Finance Inc.	加	探鉱(地質、トナ、地化、ボ)、98年?
16	Taca Taca Sur	Salta	?	斑岩銅	Au,Ag,Cu	Argex(Mansfield)100%+Teck	加	探鉱(地質、トナ、地化、IP、MT、Core)、95年?
17	Pachamamita	Salta	?	斑岩銅	Cu,Au,Mo	Paramount Venture+Finance Inc.	加	探鉱(地質、地化)18,200ha
18	Santa Rosa	Salta	?	浅熱水・網状/角れ	Au,Ag	Argex(Mansfield Minerals)	加	探鉱(地質、トナ、地化、IP、磁気)、99年?
19	Prometedora	Salta	?	塊状硫化(SEDEX)	Cu,Pb,Zn,Au	Pacific Rim	加	探鉱(トナ、地化、IP、磁気、Core)
20	Sol Brillante	Salta	?	塊状硫化(SEDEX)	Cu,Pb,Zn,Au	Pacific Rim	加	探鉱(トナ、地化、IP、磁気、Core)
21	Rio Grande	Salta	?	マント	Au,Cu	Argex(Mansfield)	加	探鉱(地質、トナ、地化、物探、ボ)、99年?
22	Concordia	Salta	?	浅熱水・脈/網/角れ	Au,Ag	Mansfield	加	探鉱(地質、地化、物探MT、RCボ)、96年?。97年RTZ、99年Penoles調査し見送り。資源開発協力基礎調査・西部地域・95年実績あり。
23	Fenix(Salar del Hombre Muerto)	Catamarca	4,000	塩湖	Li	FMC Lithium	米	操業中(開始98年4月。塩水回収プラント)、設計年産量は炭酸リチウム1.13万t、塩化リチウム5.4千tでライプ40年。炭酸リチウムの価格低迷から生産を中止し塩化リチウムに特化している模様。
24	Bajo de la Alumbreira	Catamarca	2,600	斑岩銅	Cu,Au	MIM 50%+Billiton 25%+Rio Tinto 25%(*Billiton、Rio Tintoは売却を検討中)	豪+英+米	操業中(開始97年、OP+Conc.+Au Dore)。開発費1,240百万US\$。2000年生産量Cu 139,708t、Au 208,000oz(6.5t)。
25	Agua Rica	Catamarca	3,200- 3,500	斑岩銅	Cu,Au	BHP 70%+Northern Orion 30%(*BHPは売却を検討中)	豪+加	bankable F/S済、開発待(OP+Conc。開発費767百万US\$)、埋蔵量(予想)750百万t、Cu 0.62%、Au 0.23g/t、Ag 3.2g/t、Mo 0.037%(0.4% Cu CutOff)

No.	名称	州	標高 (m S.L.)	鉱床タイプ	鉱種	鉱業権者	操業者 国籍	開発様式もしくはプロジェクト段階
26	Farallon Negro	Catamarca		浅熱水(高硫化)	Au,Ag	YMAD	州公社	操業中(開始90年、UG+Heap Leach+Merrill-Crowe)、 *資源開発協力基礎調査86-89年アルトデラレンダ地域・ 90-91年フアラシヨネグロ地域成果
27	Vikingo	Catamarca	?	斑岩銅	Cu,Pb,Zn,Ag	Arminex(Apac Minerals)	加	探鉱(地質、地化)24,000ha
28	El Alisal	Tucuman	2,600	斑岩銅	Cu,Au		加	探鉱(地質、物探、地化)、98年?
29	Famatina	La Rioja		浅熱水(高硫化)	Au,Ag	Yamiri(*Corrienteはホーリング結果 から2000年4月オプション権放棄)	LaRioja州	探鉱、68年?、*資源開発協力基礎調査フアマタ地域開発 計画調査・80年実績
30	Helvecia	La Rioja	?	浅熱水・脈?	Zn,Pb,Ag	Yamiri 10%+Plata Minerals 90%	LaRioja州 +?	探鉱(写真地質、物探、地化、RC+Coreホ)、95年?
31	Salamanca	La Rioja	1,500	スカルン	Au	Minas Argentinas(IMA Resources+ Viceroy	加	探鉱(地質、トンチ、地化、IP、MT、Coreホ)、95年?、 3,800ha
32	Sierra de las Minas (Los Dos Buhos, Vallecito,etc.)	La Rioja	?	浅熱水(低硫化)	Au,Ag	Golden Peaks 69.57%+Mitsubishi Material 30.43%+Primo 3%	加+日	探鉱(地質、トンチ、Coreホ)、98年?。94年、資源開発協力 基礎調査実績
33	Capricho	La Rioja	?	塊状硫化(SEDEX)	Zn,Pb,Cu,Ag	Sunshine	米	探鉱(地質、地化、Coreホ)
34	Quebrada de las Blancas	San Juan	?	浅熱水	Au	Opawica	加	探鉱(地質、地化、ホ)、96年?
35	El Pachon	San Juan	3,700	斑岩銅	Cu,Au,Mo	Cambior+SanJose(Comsur)	加+ホ 北ア	開発待(OP+Conc.)現在、チリLuksicグループと売山交 渉中。本鉱床発見は64年Minera Aguilarによる。埋蔵 量(確+予+推)2,106百万t、Cu 0.55%、Mo 0.013%(Cu Cut-Off0.4%)。96年pre F/S、97年F/S済み。
36	(Pascua)-Lama*	San Juan	3,000- 4,850	浅熱水(高硫化)鉱染/ 脈/網状	Au,Ag,Cu	Barrick 90%+Chilean Company 10%	加	開発待・探鉱(ホ、坑道、選鉱試験)88年?。埋蔵量(確定 +予想)269百万t、Au 1.95g/t(31 Dec.2000)、金量 524t。開発費950百万US\$。生産開始は2003年、開発着手 は2000年末を予定していたが金価低迷により延期さ れている。年産量はAu 25t、Ag 1,089tを予定。
37	Veladero	San Juan	5,000	浅熱水(高硫化)	Au,Ag,Cu	Homestake 60%+Barrick 40%	米+加	探鉱(RC+Coreホ、選鉱試験)、88年?、13,000ha。埋蔵金 量は99年5月時の165tから2000年12月時には3倍の 538tにまで拡大。現状生産開始は2003年とされている が金価275US\$/ozが開発条件。
38	Del Carmen	San Juan	?	浅熱水(高硫化)	Au,Ag,Cu	Homestake	米	探鉱(ホ)、99年?
39	Rio Frio	San Juan	?	浅熱水(高硫化)	Au,Ag,Cu	Homestake	米	探鉱(ホ)、99年?。地質鉱量5.7百万t、Au 1.99g/t
40	Cerro Casposo	San Juan	?	浅熱水	Au,Ag	Battle Mountain	米	探鉱
41	Jaguelito	San Juan	?	浅熱水	Au,Ag,Cu,Pb, Zn	Penoles	墨	探鉱(写真地質、トンチ、地化、物探、RC+Coreホ、選鉱試 験)、99年?
42	Gualcamayo	San Juan	?	浅熱水	Au,Ag	Mincorp 60%+Viceroy 40%	加	探鉱(地質、地化、ホ)、97年?。埋蔵量(確定+予想)37.2 百万t、Au 1.13g/t
43	Agua Blanca	San Juan	3,300- 5,300	斑岩銅	Cu,Au	Andes+Newcrest	米+豪	探鉱(地化探、磁気+放射能、RCホ)、95年?、18,000ha
44	Potrerillos	San Juan	?	浅熱水	Au,Ag	IMA Exploraciones	加	探鉱(地質、地化、IP、RCホ)、2000年?、37,000ha *回 りはBarrickの鉱区に囲まれている。
45	Gualcamayo	San Juan	?	スカルン、浅熱水・鉱染	Au,Ag,Cu	Minas Argentinas(100%Viceroy)	加	探鉱(地質、トンチ、空磁解析、地化、Coreホ)、98年?、 2,630ha。確定鉱量12.1mt、Au 1.15g/t、推定鉱量 372.mt、Au 1.13g/t。
46	La Ortiga	San Juan	?	浅熱水・鉱染	Au,Ag	Barrick+TNR(Toscana Resources)+OrkoGold	加	探鉱(地質、トンチ、地化、IP、RCホ)、99年?
47	El Leoncito	San Juan	?	斑岩銅	Cu,Mo	Arminex(Apac Minerals)	加	探鉱(1969年当時のONU、AMDによるホーリング実績あり)

No.	名称	州	標高 (m S.L.)	鉱床タイプ	鉱種	鉱業権者	操業者 国籍	開発様式もしくはプロジェクト段階
48	Vicuna	San Juan	?	浅熱水(低硫化)	Au,Ag	Tenke+Phelps Dodge	加+米	探鉱(物探、 μ)、2000年?
49	Casposo	San Juan	?	浅熱水(低硫化)	Au,Ag	Battle Mountain	米	探鉱(地質、 μ 、地化、物探(磁気)、 μ)、98年?
50	Diente Verde	San Luis	?	斑岩銅?	Au,Cu	Gold CliffResources+Newcrest	加+豪	探鉱(地質、 μ 、地化、IP、磁気、Core μ)、97年?、 5,150ha
51	Uspallata	Mendoza-San Juan	?	斑岩銅	Au,Cu	Puma(BemaGold)50%+AMD(Climax) 47.5%	加	探鉱(μ)、94年?
52	San Jorge	Mendoza	2,600	斑岩銅	Cu,Au,Mo	Northern Orion 85%+Climax 15%	加	開発待(OP+SX-EW+Conc.)、埋蔵量(確定)113.4百万t、 Cu 0.6%、Au 0.18g/t
53	La Horoueta	Mendoza	?	浅熱水・脈	Au,Ag	Andes	米	探鉱(地化探、RC μ)、96年?、4,080ha
54	Las Choicas-El Burrero	Mendoza	?	斑岩銅	Cu,Ag	Abra(Cominor+CIDEF)	智	探鉱(地質、IP、CSAMT、RC μ)、95年?
55	Los Menucos	Rio Negro	?	浅熱水・脈	Au,Ag	Apac Minerals+Rio Tinto	加	探鉱(地質、 μ 、地化、物探、RC+Core μ)、99年?
56	Cordon de Esquel	Chubut	?	浅熱水(低硫化)・脈	Au,Ag	El Esquite	蘭+亜	探鉱
57	La Joya del Sol	Chubut	?	浅熱水・鉱脈	Au,Ag	El Desquite(Brancote)	加	pre F/S、、探鉱(μ)、97年?
58	Cerro Vanguardia	Santa Cruz	265-359	浅熱水(低硫化)	Au,Ag	Anglo Gold 46.25%+Perez Companc 46.25%+Fomicruz 7.5%	南ア+亜	操業(98年開始、開発費270百万US\$、OP+CIL)、2000年生 産量285,000oz(8.9t)、埋蔵量9.2百万t、Au 9.997g/t、Ag 110.54g/t(Au 88.3t、Ag 1,022t)、 マイナワ15年。
59	Bacon/Martha	Santa Cruz	?	浅熱水・脈	Ag	Yamana	米	探鉱
60	Manantial Espejo	Santa Cruz	400	浅熱水・脈	Au,Ag	Silver Standard 50% option of Black Hawk's 80%+Barrick 20%	加	探鉱(μ)、96年?。埋蔵量(確定+予想)5.961百万t、Au 4.336g/t、Ag 247.12g/t。
61	Cerro Negro	Santa Cruz	?	浅熱水(低硫化)・脈	Au,Ag	Andes	米	探鉱
62	Mesa(LasMellizas)	Santa Cruz	?	浅熱水(低硫化)・脈	Au,Ag	Rio Tinto 55%+IAMGOLD 45%	英+加	探鉱(μ)2000年?。着鉱幅2m:Au 215g、1m、Au 105g/t
63	La Manchuria	Santa Cruz	600-800	浅熱水(低硫化)・脈	Au,Ag	Abacus	加	探鉱(地質、IP、CSAMT、Core μ)、97年?
64	La Josefina	Santa Cruz	?	浅熱水・鉱脈/角れき	Au,Ag	Minametarica	パナマ	探鉱(地質、 μ 、地化、IP、TM、磁気、 μ)、98年?、 48,581ha
65	Martinetas(Coyote)	Santa Cruz	?	浅熱水(低硫化)	Au,Ag	Polimet(Yamana)	米	探鉱(μ)、99年?。着鉱幅5m:Au 731.62g/t、同0.8m:Au 1,594.55g/t、Ag 1,780g/t
66	Huevos Verdes	Santa Cruz	?	浅熱水(低硫化)網状	Au,Ag	Andes	米	探鉱(地質、 μ 、地化、Core μ)?98年。着鉱幅7m:Au 9.74g/t、Ag 630.3g/t、同4m:Au 16.60g/t、Ag 498g/t

(2001年6月17日)

1. 主要鉱産物の動向

チリでは、1980年代に外資開放政策の導入により外国企業による探鉱が促進され、1990年には Escondida、Candelaria、Collahuasi、Los Pelambres、Zaldivar、Cerro Colorado といった年産 10 万 t 以上の大型鉱山開発プロジェクトが相次いだ。2000 年以降当面は比較的中規模級の銅鉱床の開発中もしくは F/S 段階のものが数多く、2001 年 5 月に生産を開始した El Tesoro、2001 年 10 月に生産開始予定の Atacama Kozan をはじめ、Spence、Gaby Sur、Mansa Mina、Esperanza、Fortuna de Cobre ほか探鉱プロジェクトも数多くある。また、生産中の銅鉱山は、露天掘採掘の進展に伴う粗鉱品位の低下という斑岩銅鉱床の宿命にも対処してその生産規模の拡張を行いつつある。現状の生産データによれば、チリの銅生産量は 1999 年の 438 万 t から 5%増の 460 万 t となり、500 万 t の大台に近付きつつある。1982 年に米国の銅生産を上回って以降、世界第一の座は揺るぎなく 2000 年の生産量 460 万 t は、世界計 1,323 万 t の 35%に相当する。同年の銅輸出額 73.4 億 US ドルは、鉱産物輸出額計 79.4 億 US ドルの 92.5%、全輸出額 177 億 US ドルの 41.5%に相当する。

金については、金価格が 1998 年平均 294.1US ドル/oz と採算の目安とされる 300US ドル/oz を下回り、2000 年以降に金山の休山、閉山及び開発プロジェクトの延期の動きが見られる。1996～98 年の間に金生産量は減少しつつあったが、銅鉱山からの産出増や La Coipa の増産により上昇に転じ、2000 年には 50t と 1996 年 53t のピーク時レベルに戻しつつある。今後は価格の回復次第で開発待ちの Pascua-Lama や Cerro Casale などが開発されれば、チリはブラジルを抜いて南米ではペルーに次ぐ産金国になる可能性がある。

モリブデンは、Los Pelambres からのモリブデン精鉱(金属量 5,500t)が加わり計 3.8 万 t は昨年 2.7 万 t の 42%増、輸出額も 1.7 億 US ドルから 1.8 億 US ドルと 8%増となった。鉄、亜鉛の生産はほぼ横ばいであるが銀は La Coipa 金山による Chimberos 鉱床の短期集中生産(1998～99 年)が終了し 1997 年の生産レベルに戻した。銅以外のこれら金属の輸出額計は 2000 年に 6 億 US ドルで金属鉱産物輸出額計 79 億 US ドルの 7.5%に相当している。

非金属では、ヨード、炭酸リチウム、硝酸、ホウ酸などが生産され、前 2 者は増産傾向にあり、後 2 者はほぼ横ばいである。非金属の輸出総額は 1998 年以降ほぼ 4 億 US ドルで安定しており、鉱産物輸出額計 79.4 億 US ドルの 5%に相当している。

チリ鉱業のチリ経済に対する貢献度は依然として高く、2000 年の鉱産物の輸出額全体に占める割合は 47%、銅については 42%を占める。1996～98 年の 3 年間は、銅価下降の影響大きくマイナスの貿易収支であったが、1999 年以降は銅価の回復基調によりプラスに転じている。鉱業分野には

これまで積極的な外資による大型投資が行われてきたが、1999 年は前年の 45%に相当する 10.7 億 US ドルに低下し、2000 年には更に 2.4 億 US ドルと大幅に低下した。これは大型開発案件が一段落した結果といえるが、Escondida はじめ大型銅山の拡張計画や新規銅山開発が目白押しで、2001 年の鉱業投資は上昇に転じつつある。

(銅)

CODELCO の 2000 年の生産量は、El Abra の引取分を含め 161.2 万 t で前年の 161.5 万 t とほぼ同レベルを維持した。その他民間企業による生産量は 1999 年の 286.8 万 t から 7.6%増の 308.7 万 t となり、CODELCO の増加率を引き続き上回り、チリの銅生産に占める CODELCO のシェアは、1990 年の 75%が 2000 年の 35%へと徐々に低下しつつある。

チリの銅生産の急速な拡大には SX-EW の導入が大きく寄与してきた。特に 1995 年以降の伸びが著しく、2000 年には全体の 30%に相当する 137 万 t が同技術によるものとなっているが、その増加率は 1995 年をピークに鈍化しつつある。しかしながら、2001 年 5 月に生産を開始した El Tesoro に続く SX-EW による銅山開発計画が待機しており、その増加傾向は今後とも続くと見られる。また、今後、硫化鉱を対象としたバイオリーチング実用技術開発の進展により一層の増加も考えられる。

チリの銅生産形態は、SX-EW カソード 137 万 t(29.8%)、精鉱 177 万 t(38.4%)、電気銅 129.6 万 t(28.2%)、粗銅 16.4 万 t(3.6%)であり、SX-EW カソードと選鉱精鉱中銅量の比率は概ね 3:7 で、精鉱のままの出荷が全体の 4 割、残りの精鉱がチリ国内の製錬所で銅地金(電気銅 89% + 粗銅 11%)とされ、その割合が全体の 3 割という状態にある。

チリの銅輸出先は、日本が 77.6 万 t で総計 447 万 t の 17%を占めて依然として第一の輸出対象国であるが、2000 年に中国向けが 53 万 t(1999 年 21 万 t)と倍増しており、韓国、台湾を含め極東 4 か国の計 190 万 t は全体の 42.5%に相当する。一方、日本のチリに対する銅依存度は、1990 年 18%(29 万 t)であったものが 1999 年 48%(72 万 t)と 50%近くにまで高まっている。

1-1 CODELCO

2000 年の CODELCO の銅生産量は独自 5 部門の計が 151.6 万 t、Phelps Dodge が操業する El Abra(49%の権益を有する。)の引取分 9.7 万 t を含めると 161.2 万 t で、1999 年の 161.5 万 t とほぼ同レベルの生産量となっている。Chuquibambilla と Radomiro Tomic が横ばいで、Salvador が 1.1 万 t の減産となったが、El Teniente と Andina 合わせて 1.8 万 t の増でバランスさせている。

CODELCO の輸出額はチリの輸出額の 25%を占め、2000 年の利益は 12.84 億 US ドルを上げ、国家に 11.73 億 US ドルを拠出した。

2000 年に Radomiro Tomic を拡張済み(19 万 t→25.6 万/年：投資額 2.17 億 US ドル)で、2001 年

上半期から増産体制に入っている。Andina の第 1 次拡張計画(415 百万 US ドル)は選鉱場の処理能力の倍増(33.5→64.0 千 t/日)、新規尾鉱堆積場の建設などからなり、1999 年から増産体制での生産に入っている。今後、El Teniente(PDT)、Andina 第 2 次拡張計画、Salvador の拡張計画が後述するとおり計画されている。CODELCO は操業コスト(キャッシュコスト)を 1997 年 0.49 US ドル/lb、1998 年 0.45 US ドル/lb、1999 年 0.423 US ドル/lb と低減させてきたが、銅価が底にあった 1999 年レベルの節約を維持できず 2000 年には 0.437 US ドル/lb に僅かに戻している。Radomiro Tomic の低品位鉱石(Cu 0.73%、鉱量 6.71 億 t)の影響等で、全体の粗鉱品位は 1997 年の Cu 1.15%から 1998 年 Cu 1.06%、1999 年 1.05%、2000 年 1.02%にまで低下している一方、生産量は地金換算で 1997 年 133 万 t、1998 年 150 万 t、1999 年 161.5 万 t、2000 年 161.2 万 t と増産、従業員数は 1999 年の 17,501 人から 2000 年の 17,403 人に微減状態で、引き続き生産性の向上が見られる。今後の主な拡張計画は次のとおり。

(1) El Teniente の拡張計画(PDT)

El Teniente の拡張計画(PDT)は、銅地金換算年産量を現状の 35 万 t から 48 万 t に増産するもので延べ 5 か年間の投資額は 11.12 億 US ドルとされる。選鉱場の処理能力増強(90,000→126,000t/日)、3 つの鉱体 Researve Norte、Diablo Regimiento、Pipa Norte の採掘拡張、鉄道輸送能力の増強、Caletones 製錬所の溶錬能力拡張(新規精鉱乾燥プラント、Teniente 転炉の日精鉱処理能力の増強(1,600→2,400t)等)からなる。拡張ベースでの生産開始は 2003 年下期の予定。

(2) Andina の第 2 次拡張計画

第 州の Andina 銅山は 1999 年 1 月から第 1 次拡張(投資額 4.15 億 US ドル：選鉱場能力増強 33,500→64,000t/日、新規の尾鉱堆積場の造成等)体制で生産中であるが、投資額 6 億 US ドルからなる第 2 次拡張計画について EIA(環境影響調査書)を 2001 年 2 月末付けで提出済みである。本計画は、選鉱能力の更なる倍増(64,000→135,000t/日)、用水浄化計画の実施などからなり、Chuquicamata に次ぐ生産能力のある鉱山を目指すものである。Andina の埋蔵量 40 億 t、品位 Cu 0.5%は CODELCO の全鉱量の 23～24%に相当する。La Union と Don Luis の露天掘の拡張で日処理量 8 万 t を供給し、4.5t は坑内掘で生産する。2000 年の生産量は銅地金換算 25.8 万 t で 1999 年 24.9 万 t の約 3.6%増、1998 年 16.2 万 t の 59%増である。

(3) Salvador 拡張計画

Salvador 生産部門は、2001～06 年の間に実施する拡張計画(投資額 3 億 US ドル)を有する。その計画は Minhi(新規酸化鉱採掘、湿式精錬)、Minco(選鉱)からなり、Minhi は、Damiana 鉱床の露天掘開発と電解銅量で年産 25,000t の生産能力を維持する目的で投資額 2 百万 US ドルが充てられ、

生産開始は 2003 年。同鉱床は鉱石に伴う粘土がリーチングの硫酸消費量に影響することが課題とされ、現在試験を実施中である。Minco は、2002 年から年間鉱石処理能力を 12 百万 t から 14 百万 t に拡張する。

製錬部門は、年間溶錬能力を 2003 年までに精鉱乾量で 45 万 t から 68 万 t に拡張する計画があり、詳細設計段階にある。精錬部門は、年間電気銅生産能力を 13.7 万 t から 20 万 t に拡張する計画が現在プレ F/S 段階にあり、2001 年第 1 四半期以降 F/S を実施予定で操業開始は 2004 年の予定である。

(4) Chuquicamata の坑内掘転換の検討

2001 年 1 月、Chuquicamata の坑内掘への転換構想が発表された。CODELCO は、坑内掘に値する埋蔵量を有する Chuquicamata 銅山のマインライフ延長の選択肢を 1 年に亘り検討してきたが、2001 年末までに F/S 実施(所要予算 20～30 百万 US ドル)に関し判断する。その結果次第で、建設工事が 5～10 年以内に開始される。Chuquicamata は 1915 年に露天掘生産を開始した世界最大級の銅山であるが、現状の埋蔵量は約 20 年で枯渇すると見られている。1997 年時点の算定では主鉱体の既採鉱量は 20.35 億 t(平均品位 Cu 1.54%)で、残存鉱量は 64.50 億 t(平均品位 Cu 0.55%)。

1-2 ENAMI

ENAMI は中小鉱業振興のため設立された鉱業公社であり、CODELCO のように鉱山操業を行う機能はないが、Queblada Blanca、Andacollo-Cobre、Altamira(Altamira は開発待ち)各々に 10%のマイナーシェアを有している。選鉱場 {Taltal(浮選 225t/日、リーチング 600t/日)、El Salado(リーチング 600t/日)、M.A.Matta(浮選 3,300t/日)、Vallenar(浮選 570t/日、リーチング 2,000t/日)} と製錬所 {Ventanas(電解銅 328,000t/年)、Paipote(粗銅 84,000t/年)} を有し、中小鉱山業者から優遇価格で鉱石を引取って銅精鉱及び地金を生産している。買鉱相手の比率は小規模鉱山業者 16%(業者数 600 以上)、中規模 52%(18 業者)、大規模 32%である。

1998 年に製錬所の環境対策等の近代化を図っている。Paipote 製錬所は 69 百万 US ドルを投じて反射炉から Teniente 炉への転換と新規の酸素プラント(300t/日)の新設を行い排煙中の有害物質を 80%削減したとしている。Ventanas 製錬所は 1998 年より電解銅生産能力が年産 21.5 万 t から 32.8 万 t に拡張された。ENAMI の電気銅生産量は、2000 年 319,105t でチリ全体の 7%に相当する。(1999 年 : 309,520t、1998 年 : 296,603t、1997 年 : 279,651t)

1-3 Escondida

第 州、Antofagasta 市から南東 170km、標高 3,050m に位置する。1990 年末開山。埋蔵量は以下に示すが、地質学的資源量は 2000 年末時点で硫化鉱が 33.5 億 t、品位 T-Cu 0.98%、酸化鉱 3.51

億 t、S-Cu 0.56%、混合鉱 3.71 億 t、T-Cu 0.71%+S-Cu 0.25%。1996 年に Chuquicamata を抜いて世界最大の銅鉱山となっている。2000 年の生産量 91.7 万 t はチリ第 州では 41%、チリ全体の 21% に相当する。金銀を含む銅精鉱と SX-EW カソード生産が行われ、精鉱は Antofagasta 市南に設備された Coloso 積出港まで 170km をスラリーパイプラインで流送している。

鉱床	鉱量(確定 + 予想：百万 t)	品位(Cu%)	回収可能金属量(百万 lb)	実収率(%)
硫化鉱	1,615	1.22	37,054	87
低品位鉱石	2,091	1.08	5,083	80
硫化鉱計	2,091	1.08	42,137	-
酸化鉱	219	0.63	2,548	85

年	1999	2000	2001 (見込み)
粗鉱生産量(百万 t)	124.2	135.6	
硫化鉱品位(Cu %)	2.12	1.90	
精鉱生産量(1000t)	2,144.904	2,021.463	1,715.463
精鉱中銅量(1000t)	826.766	776.385	669.727
SX-EW カソード(1000t)	131.752	140.239	144.156
生産銅量計(1000t)	958.518	916.624	813.883

粗鉱品位は自然減の状態では 1998 年 2.75%、1999 年 2.12%、2000 年 1.90%と 2%を切っている。1997 年の 3.5 次拡張計画で選鉱場を拡張(105,000t/日→127,000t/日)。1998 年 5 月にアンモニアリーチングを廃し、4.72 億 US ドルを投じた山元でのリーチング(SX-EW プラント)が同年 12 月からカソード生産(125,000t/年)を開始し、その 1 年後には 140,000t/年に増強されている。2000 年末には投資額 8 百万 US ドルにより 150,000t/年への拡張がなされ、2001 年 3 月から運転を開始。1999 年に予定された第 4 次拡張計画(投資額 1,045 百万 US ドル)は 2000 年 11 月に承認、着手されており、次の事項からなる。

Escondida の第 4 次拡張計画の内容

- ・新規選鉱場〔110,000t/日、鉱山の南 8km、2002 年下旬運転開始予定〕
- ・粗鉱生産能力の強化〔インピットクラッシャー新規選鉱場までのベルトコンベアーの設置、重機の増強による粗鉱採掘能力増：127,500→237,000t/日〕
- ・新旧選鉱場間のスラリーパイプラインの設置と Coloso 積出港までのパイプラインの一部交換
- ・尾鉱堆積場と Laguna Seca 地域の用水浄化設備
- ・Coloso 積出港の設備改良〔脱水設備、貯鉱場の増強〕

その他の操業改善計画として低品位の硫化鉱を対象としたヒープリーチングと SX-EW パイロッ

トプラント試験からなる pre F/S が行われており、年産カソード量 8 万 t 規模の可能性が確認されている。2003 年半ばに生産開始の予定である。

権益の内訳は、BHP 57.5%、RTZ 30%、日本企業連合 10%(三菱商事 6%、三菱マテリアル 2%、日鉱金属 2%)、IFC 2.5%。

1-4 Collahuasi

第 I 州南東部、標高 4,400m に Ujina、Rosario、Huinquintipa の 3 鉱床からなり Huinquintipa は異地性の酸化銅鉱床で SX-EW 対象。Rosario 鉱床は 2004 年の開発待ち。

鉱床	資源量 (1000t)	品位 (Cu %)	鉱量(確定 + 予想) (1000t)	品位 (Cu %)
Ujina	1,298,361	0.71	1,135.240	0.73
Rosario	749,567	0.95	710.360	0.93
Huinquintipa	7,574	1.29	6.293	1.40
	2,055,502	0.80	1,851.893	0.81

1999 年には順調に本格操業に達している。選鉱場と SX-EW プラントを有し、精鉱は Punta Patache 積出港まで 203km をスラリーパイプ輸送している。2000 年は運搬トラックのエンジン交換により 7% 運搬効率が向上、磨鉱機的能力強化(54,000t/日 → 66,000t/日)により選鉱場は当初の設計能力の 110% で運転中である。

年	1999	2000
粗鉱生産量(百万 t)	124.2	135.6
硫化鉱品位(Cu %)	1.98	1.72
酸化鉱石 + 混合鉱石品位(Cu %)	1.30	1.18
精鉱中銅量(1000t)	383	378
SX-EW カソード(1000t)	51	58
生産銅量計(1000t)	434	436

Collahuasi は、2001 年 2 月末に選鉱場の拡張と Ujina から Rosario への採掘鉱床の転換計画に関し EIA(環境影響調査書)を提出済み。選鉱場の処理能力の拡張(60,000 → 110,000t/日)により、年産量は(カソードと精鉱中銅量の計)450,000t とするもので、600 百万 US ドルの投資額を要し、No.2 パイプラインの建設、Ujina から Rosario への採掘の転換を実施するためのインフラ整備を含んでいる。露天掘の準備、破碎プラントの建設、6km のベルトコンベヤーの設置、Rosario での道路維持設備、採掘場の電化、アクセス道路の造成に 200 百万 US ドルを要する。工事期間は 2002 ~ 03 年の間、Rosario の操業開始は 2004 年の見通しでその後 25 年間操業する。

権益比率は、Falcon bridge 44%、Anglo American plc.44%、日本企業連合 12%(三井物産 6.9%、日鉱金属 3.6%、三井金属 1.5%)で、これにより、鉱山会社 Doña Inés de Collahuasi が形成されている。

1-5 Los Pelambres

第 州、サンチャゴの北200km、標高3,600mに位置する。地質学的鉱量31億 t、品位 Cu 0.65%、Mo 0.014%、カットオフ品位 Cu 0.4%。可採鉱量 9.35 億 t、可採品位 Cu 0.78%、Mo 0.021%。開発は Luksik グループの Antofagasta Minerals 社(50.55%)及び Anaconda Chile 社(9.45%)と日本側(日鉱金属 15%、三菱マテリアル 10%、丸紅 8.75%、三菱商事 5%、三井物産 1.25%)の J/V により、1997 年 7 月に投資額 13 億 US ドルで始まり、生産開始は 1999 年 9 月。2000 年には設計を上回る本格操業となり、生産実績は、銅精鉱714.5千 t(含有金属量309.5千 t)、モリブデン精鉱9.8千 t(含有金属量5.5千 t)で、銅精鉱400千 t(精鉱中銅量173.3千 t)は日本向けに出荷された。これで銅、モリブデンともに El Teniente 級の銅山がチリに出現したこととなる。選鉱用水の 87%は循環水を使用。精鉱は、194mm 径のスラリーパイプラインにて 121km を流送され、Punta Chungo の積出港より輸出されている。

2001 年 6 月、Antofagasta Minerals 社は Los Pelambres の投資額 24 百万 US ドルからなる拡張計画を発表した。選鉱場の処理能力を現状 85,000t/日から 114,000t/日に増強するもので、2002 年 8 月の前には拡張ベースでの生産を開始する。

1-6 Candelaria

1987 年、Phelps Dodge 社のチリ子会社 Ojos del Salado 社により第 州 Copiapo 市の南東 22km に発見された。鉱量 3.66 億 t、品位 Cu 1.29%、Au 0.26g/t、Ag 4.5g/t。住友グループとの J/V(住友金属鉱山 15%、住友商事 5%)により 1994 年 5.5 億 US ドルを投じて銅精鉱年産能力 35 万 t(Cu 30%)で開発された。1997 年に 351 百万 US ドルを投じて拡張し、1998 年 4 月より拡張ベースで生産開始(年産精鉱中銅量 13 万 t→22.5 万 t)。拡張工事には新規浮選設備、脱水フィルターの増強等が含まれる。1999 年は 22.7 万 t と前年比 5.4%増産されたが、2000 年は品位の低下により 20.4 万 t に減少した。

1-7 El Abra

第 州 Chuquicamata の北 80km、標高 4,000m に位置する。1994 年 CODELCO は本鉱床開発の入札を行い、当時 Cyprus 社が 3.3 億 US ドルで落札した。Cyprus 社 51%、CODELCO49%の J/V により開発費 10.5 億 US ドルにて 1996 年 8 月に操業開始し、1999 年の Phelps Dodge 社の Cyprus 社買収により操業は同社によることとなった。鉱量は酸化銅 8 億 t、品位 Cu 0.55%。マインライフは 17 年。

SX-EW によるカソード年生産量は 1999 年は 22.0 万 t、2000 年は 19.4 万 t とこれまで設計値に達していない。ROM(Run of Mine)計画の EIA は第 州の Corema(地方環境委員会)により 2001 年 2 月に承認された。本計画は、70 百万 US ドルの投資額で、低品位鉱のリーチング、酸化/硫化鉱の選別工程の改善からなり、年間 55,000t のカソードの生産増をもたらす。工期は 12 カ月を要する。ROM 計画により 1996 年の開山以降、設計値(カソード年産 22.5 万 t)の達成と拡張を実現する見通しである。

1-8 Los Bronces, El Soldado, Chagres 製錬所

Exxon Mobil 社の 100%現地法人 Disputada de Las Condes 社は、Los Bronces, El Soldado の 2 鉱山と Chagres 製錬所を所有している。いずれも 1978 年に Exxon が ENAMI から購入した。2 銅山の 1999 年の生産能力は地金換算で 24.8 万 t であるが、今後 2003 年までに 2 億 US ドルを投じて Los Bronces の拡張を行い 20%増の 30 万 t 体制となる計画で、この計画には選鉱場の処理能力の拡張(37,000→54,000t/日)、年間地金換算量 40,000t の増と新規 SX-EW プラント(20,000t/年)の増を含んでいる。Los Bronces は Santiago 市の北東 70km に位置し、2000 年の生産量は精鉱中金属量 169,703t、SX-EW カソード 11,745t の計 181,448t。El Soldado は第 V 州に位置し精鉱中金属量 66,238t、SX-EW カソード 6,291t の計 72,529t。両鉱山計で 253,977t である。SX-EW の生産開始は前者が 1998 年、後者が 1993 年。Chagres 製錬所は 1992～94 年間に 214 百万 US ドルにより拡張(粗銅年産 4.7→12.5 万 t、硫酸 33 万 t)し 1995 年以降は順調に運転している。

1-9 Zaldivar

Escondida の北側に隣接する。埋蔵鉱量 10 億 t、品位 Cu 0.57%で、可採鉱量は 3.16 億 t、可採品位 Cu 0.89%。1995 年にバイオリーチング及び SX-EW 設備が完成して操業に入り、1999 年にはカソード年産 15 万 t に達した。2000 年の生産量は SX-EW カソード 148,000t で 1999 年の 150,400t 並み、キャッシュコストは 0.41US ドル/lb で 1999 年の 0.39US ドル/lb から上昇している。1999 年 11 月、Placer Dome 社は 50%の権益を有していたパートナーOutokumpu 社の権益を 251 百万 US ドルで買収し、同年、鉱量を 2.52 億 t から 3.76 億 t に増やし、マインライフを 13 年から 17～20 年に延長する 4 か年の探鉱計画に着手した。2001 年度に 40 百万 US ドルを投資し、新規パワージョベルの購入、リーチング工程(SX-EW)における銅の品質の改善、粗鉱品位の低下への対処を図る。Zaldivar Norte 鉱床には探査費 2 百万 US ドルを充て埋蔵量を算定する。

1-10 Cerro Colorado

第 州中央部、Iquique から東 120km、チリ最北、標高 2,600m に操業する斑岩銅鉱山。Rio Algom 社が 100%所有していたが、2000 年のBilliton 社による同社買収により名義が変更している。

1994 年に投資額 287 百万 US ドルにて SX-EW カソード生産能力 4 万 t、ライフ 20 年で開山。1998 年末時点の鉱量は 2.08 億 t、品位 Cu 1.02%。1996 年、50 百万 US ドルにより年産 6 万 t に拡張。1998 年、208 百万 US ドルを投じてクラッシャーとリーチングパッドを増強した結果、生産量は 1998 年の 74,843t から 1999 年には 100,244t に 34%増となりキャッシュコストは 0.50US ドル/lb から 0.46US ドル/lb に低減させている。2000 年の生産量は 11.5 万 t。

1-11 Quebrada Blanca

第 州南部に位置し、二次富化鉱床 Dona Ines は鉱量 7,800 万 t、品位 Cu 1.41%で 1994 年に生産が開始された。一次鉱床は、鉱量 2.5 億 t、品位 Cu 0.5%。開発費 3.6 億 US ドル。可採鉱量は 8,500 万 t、品位 Cu 1.34%で当初計画は年産 7.5 万 t でマインライフは 16 年。バクテリアリーチング SX-EW により 216t/日、実収率 93%。権益比率は Aur Resources 社 76.5%、Pudahuel 社 13.5%、ENAMI 10%。2000 年 11 月、カナダ系 Aur Resources 社が Cominco 社 47.25%、Teck 社 29.25%の権益を 304 百万 US ドルで取得したが、Pudahuel 社は 2001 年末までに 23%まで増資するオプション(期限 2001 年 12 月)を残している。Aur 社は買収額の支払いに 170 百万 US ドルのローンを使用し、Quebrada Blanca の Teck からの借入金 55.6 百万 US ドル、また第三者からの借入金 69.1 百万 US ドルを含む。2001 年、Aur Resources 社は、投資額 50 百万 US ドルにより SX-EW プラントの処理能力を 75,000t から 80,000t に拡張する計画である。この拡張ベースでの生産開始は 2003 年とされる。2000 年のカソード生産量は 68,615t で、1999 年の 73,000t と比較して 6%減少した。

1-12 Mantos Blancos, Mantoverde

両鉱山ともマント型銅鉱床で AAC 系列。Mantos Blancos は第 州 Antofagasta 市の北東 45km、Mantoverde は第 州 Chanaral 市南東 50km に位置する。Mantos Blancos は、1996 年に 75 百万 US ドルをかけて 2 ピットを一つに集約し、鉱量を 5,200 万 t、品位 Cu 0.7%から 1.19 億 t、品位 Cu 0.5%とした。更に 68.2 百万 US ドルにより旧精錬所を SX-EW に切り替えた。処理能力 11,500t/日の選鉱場を残して運転中。2000 年の生産量は SX-EW カソード 56,683t、精鉱中金属量 45,083t の計 101,746t で 1999 年の 99,609t の 2%増である。

Mantoverde は第 州 Chanaral の南東 50km に位置し、1995 年開山、開発費 1.8 億 US ドル、鉱量は 1998 年末時点で 6,930 万 t、品位 Cu 0.78%、マインライフ 15 年、鉱石処理能力 18,000t/日。2000 年の生産量は SX-EW カソード 53,608t で 1999 年 52,028t の 3%増である。

(金)

金価格が 1998 年平均 294.1US ドル/oz と採算ラインの目安とされる 300US ドル/oz を下回り、2000 年以降に金山の休山、閉山や開発プロジェクトの延期の動きが見られる。1996 年には最高の

53t に達して以降 1998 年までに金生産量は減少し 46.45t となったが、1999 年から銅鉱山からの産出増により上昇に転じ、2000 年には 50t と 1996 年 53t のピーク時レベルに戻しつつある。1999 年の 48t は世界 2,576t の 2%に相当し第 13 位、南米ではペルー127t、ブラジル 54t に続いて 3 番目の位置にあるが、今後の価格の回復次第で開発待ちの Pascua-Lama や Cerro Casale が生産を開始すれば、チリはブラジルを抜いて南米ではペルーに次ぐ産金国になりうる。一方、以下に挙げるとおり主要金山の休山や閉山により 2001 年の産金量の減は必至である。

- ・ 1998 年：Niugini Mining 社、San Cristobal 金山を鉱量枯渇で閉山
- ・ 1999 年：Luksic グループ、第 州、Tamaya 金銅鉱山、休山。
- ・ 1999 年：Kinross 社、Guanaco 金山を鉱量枯渇で閉山。
- ・ 2000 年：Barrick 社、Tambo 金山を鉱量枯渇で閉山。
- ・ 2000 年：Dayton 社、Andacollo-oro 金山の採掘を 9 月に終了させ、2004 年まで 2,700 万 t の貯鉱から金をリーチング回収する計画。
- ・ 2000 年：Can Can 金山、12 月末に休山。
- ・ 2000 年：Coeur d'Alene 社、Petorca 金山閉山、Fachinal 金山を休山。チリから撤退。
- ・ 2000 年：11 月、Kinross-Bema Gold 社は 2 週間 Refugio 金山を休山、その後 2001 年 5 月まで再開の後、再度休山。
- ・ 2000 年：7 月、Barrick 社、Tambo を閉山。
- ・ 2001 年：Barrick 社、El Indio を冬期(6～8 月)間休山。180 名をレイオフ。

(銀)

WMS によれば 2000 年のチリの産銀量 1,220.6t は世界第 5 位で 6.7%に相当する。中南米ではメキシコ 2,843t、ペルー2,438t に次ぐ。最大の銀生産者は La Coipa(Placer Dome50%+TVX50%)で 1998、1999 年両年には約 600t を生産。これには同鉱山の北東 40km、標高 4,500m に位置する Chinberos 鉱床(鉱量 330 万 t、品位 Ag350g/t)を 1998～99 年にわたる 13 か月間に集中採掘した銀生産量計 750t を含む。銅山及び金・亜鉛鉱山からの銀の産出割合が高まりつつあり、2000 年の比率は銅山産 55.0%、金・亜鉛鉱山産 44.9%である。

(モリブデン)

従来は CODELCO の 4 鉱山で回収されてきたが、1994 年から Disputada が回収を始め、2000 年からは Los Pelambres のモリブデン精鉱が加わった。2000 年は Los Pelambres に加え、Andina の 58%増を始め各鉱山とも生産を拡大し、チリのモリブデン回収量は計 38,200t と 1999 年 27,280t の 40%増となった。Escondida、Collahuasi でも相当量のモリブデンを含有すると考えられるが、チリにおいては回収されていない。

(亜鉛)

チリ南部アイセン地方は鉛・亜鉛・金・銀からなる多金属鉱床地帯であり、カナダ系 Breakwater Resources 社が 1997 年に Barrick 社から買収した El Toqui 鉱山(チリ南部第 XI 州)を操業しており、その精鉱の大半は日本に輸出されている。San Antonio(Zn-Pb)、Mallin Alto(Zn)、Dona Rosa(Zn-Pb-Au)の 3 山と選鉱場(1,300t/日)が操業中。2000 年の生産量は亜鉛 31,227t(前年 32,105t)、金 193kg(同 154kg)、銀 3.4t(同 4.4t)。積極的なボーリング探鉱を実施中で 2000 年に 3 万 m のボーリングにより鉱量を 53 万 t から 110 万 t に増大させた。1 百万 US ドルを投じて選鉱場の処理能力を 2000 年末までに 25%拡張し 1,500t/日とする計画。

(その他非金属鉱物)

第 Ⅰ、Ⅱ 州の塩湖周辺において硝酸、ヨード、炭酸リチウム、ホウ酸などが生産されている。2000 年のこれら塩生産物の生産量は 305 万 t、FOB 輸出額は 392 百万 US ドル。1991 年の 163 万 t、188 百万 US ドルと比較すると、この 8 年間に輸出量及び輸出額ともにほぼ倍増している。

SQM

世界一の硝酸塩、ヨード、リチウムの生産者であるチリの SQM(チリ鉱業化学会社)は、硝石・ヨード生産社 Cosayach(Inverraz グループ)を 140 百万 US ドルで買収することで合意し協議中である。Cosayach は第 I、II 州にプロジェクトを有し、年間 20 万 t の硝酸ソーダを生産している。SQM はチリ Antofagasta の炭酸リチウム工場の拡張に 11 百万 US ドルを投資し、年生産量を年産 2.2 万 t から 3.2 万 t に拡張する計画を有しており、現在 DIA(環境影響宣言書)の承認待ちの状態である。更に Atacama 塩湖における塩化カリウムの生産量を 55 万 t から 65 万 t に拡張するため採掘場を整備する計画である。また、Maria Elena、Coya Sur、Pedro de Valdivia といった生産基地に今後 10 年間に亘り天然ガスを供給する 70 百万 US ドルの契約を Distrinor(ElectroAndina の子会社)と交わした。重油を使用する現状と比較し年間 4 百万 US ドルの節約となる。SQM の 2000 年の連結決算売上は 501.8 百万 US ドルで 1999 年から 1.7%の微減に過ぎないが、収益は 27.1 百万 US ドルと 43.6%減少(1999 年の収益 48 百万 US ドル)した。これはヨウ素と肥料の国際価格の低迷によるところが大きい。2000 年の非営業損失は 32.9 百万 US ドルへと拡大(1999 年 28.4 百万 US ドル)した。2001 年の営業実績は前年同様と見ているが、進行する利益の減少に対処して 3 月に 270 名(従業員 3,378 名の 8%に相当)の従業員の解雇を発表した。

2. 探査・開発動向

(銅鉱床)

2-1 CODELCO

(1) 外資企業との J/V 探鉱(第 、 、 州)

チリ国内の探鉱活動は、第 、 州にて外資会社(Cominco、Biliton、Rio Algom、Minorco、Inversiones North、Placer Dome、Lowell Minerals、Barrick)との合併を中心に実施中。Grupo Mexico 社とのペルー南部・チリ北部にかけての共同探鉱は、CODELCO の防衛税がペルー政府側に問題とされ協議が停滞している。

(2) Gaby Sur 探鉱

国内広域調査の初の成果である第 州 Calama の南 120km の Gaby Sur 鉱床(鉱量 4 億 t、品位 Cu 0.56%)が 2004 年から年産 11 万 t 規模の生産を目指して F/S 中。

本鉱床は、1992～96 年の間に実施した基礎調査の結果、抽出された地域で発見した。鉱床は南北 2.2km×東西 1.1km、被り 50m の潜頭性鉱床で厚さ 130m。100×100m グリッドで 5 万 m のボーリングが実施された。現在、冶金試験、プレ F/S 段階であるが、2000 年は 7 百万 US ドルをかけて坑道調査を平行して実施する。

(3) Mansa Mina 探鉱

CODELCO は第 州 Chuquibambilla の南 10km に位置する Mansa Mina 銅鉱床の本格探鉱を開始する。Conama(チリ環境委員会)に環境影響申請書を提出済みで、2001 年 4 月に了承の見通し。CODELCO は 20 百万 US ドルを投資して探鉱坑道と地表/坑内ボーリングの組み合わせにより Mansa Mina 銅鉱床の精査を実施。現状の鉱量は 10 億 t、銅品位 0.8%と見積もられ、CODELCO の 6 番目の生産部門に成り得る。

Mansa Mina 鉱床はその高い砒素含有量が環境対策上の課題とされていたが、これに対処して 2000 年に Biliton 社と共同で精鉱のバイオリーチング技術開発をパイロットプラントレベルで開始している。(後述参照)

(4) Biliton 社とのバイオリーチング実用技術開発

CODELCO は Biliton 社と 2000 年 8 月に合併会社 Alliance Copper 社を設立し、Chuquibambilla における Mansa Mina の硫化鉱精鉱を対象とした Tank bio-leach(微生物利用リーチング技術)について共同研究を開始した。Biliton 社は Bio-COP と呼ばれる技術を有する。20 百万 US ドルを投じて

年産 2 万 t 規模のパイロットプラントを建設し、その後、年産 10 万 t の操業ベースとする計画である。

(5) BHP 社とのバイオリーチング技術開発協議

BHP 社と米国アリゾナ州の低品位銅鉱からバイオリーチングの新型技術開発に関して協議中である。BHP 社はアリゾナ州に Miami (29 百万 t, Cu 0.331%)、Florence (415 百万 t, Cu 0.34%)、Pinto Valley (721 百万 t, Cu 0.22%) 等の鉱区を有しており、それらが試験対象となるものとみられる。

(6) ENAP との地熱開発

CODELCO と石油公社 ENAP は、2001 年 1 月に新会社 “Geothermal del Norte S.A.” を設立した。同会社はチリ北部、第 Ⅰ 州において地熱の調査と商業的開発を行う。出資比率は CODELCO が 51%、ENAP が 49%。ENAP は既に燃料資源の調査において地熱エネルギー源の幾つかの有望地域を見付けている模様。

(7) Mejillones 製錬所建設構想

CODELCO はチリに現有する全製錬所の全体改善計画を行う一方で、第 Ⅱ 州 Mejillones に新規の製錬・精錬所建設を検討中である。溶錬能力 50 万 t 級となれば、投資額は 1,000 百万 US ドル相当になると見られている。現在概略設計段階にあり、2001 年中にこの計画が明らかにされる見通し。

2-2 El Tesoro

第 Ⅲ 州 Calama の南西 90km、標高 2,300m に位置する。Antofagasta Minerals 社(Luksic)61%と Equatorial Mining(豪系 AMP グループ)39%の J/V。開発投資額 296 百万 US ドル、内シンジケートローンが 205 百万 US ドル、合併会社が 1,996 百万 US ドルを出資する。鉱量 1.53 億 t、品位 Cu 0.96%。2001 年 5 月 22 日から SX-EW カソード生産を(7.5 万 t/年)開始。操業年数 18 年。

2-3 Atacama Kozan

日鉄鉱業 60%と Inverraz 社(Errazuriz グループ)40%が有する探鉱・開発プロジェクトで、Copiapo 市の南東 15km、Candelaria 銅山の北側に隣接する。マント型銅鉱床で現状の鉱量 3,000 万 t、品位 Cu 1.5%(カットオフ 0.8%)、Au 0.3g/t、Ag 30~40g/t。1996 年 9 月に EIA(環境影響調査)を提出済み。現在、標高 536m レベルの坑口から斜坑 2,700m を展開中。標高 250~100m 間に層厚 4~25m のマント型銅鉱床が平均傾斜 20%で胚胎する。採掘はルームアンドピラー及び、サブレベルストーピングが適用される予定。粗鉱 180 万 t/年、精鉱 9 万 t/年(品位 Cu 28%、含有金属量 25,000t)の生産規模で 2002 年 10 月の生産開始を目指しており、マインライフは 11 年の予定。2km × 0.8km の鉱区内の半分は未探鉱で、開発と平行して探鉱を今後実施する。初期投資額は 110 百万

US ドル、操業コスト 60 セント/lb。本プロジェクトは以前 “El Bronce de Atacama” と呼ばれ 2 年前に環境当局により了承されていた。Atacama Kozan は銅価の改善を見通しつつ本格的な開発着手時期を待っていた。

チリでは生産規模が比較的小さいながらも日本企業単独一社でチリ企業と組み、メジャーシェアでオペレーターシップを取っての鉱山開発であることに注目される。

2-4 Escondida Norte

第 次拡張計画(1,045 百万 US ドル)に続き、Escondida Norte 鉱床の開発(投資額 400 百万 US ドル)も決定され、EIA(環境影響調査書)が第 州の Corema(地方環境委員会)に提出された。Escondida Norte の開発計画には鉱石処理プラントの建設を含まず、本体鉱床との統合開発により 600 百万 US ドル相当の投資が節約になるという。Escondida Norte 鉱床は、カナダ系 Placer Dome 社が所有する Zaldivar の東側に位置し、地質鉱床学的に Zaldivar と同系の鉱床である。開発計画は、23 年のマインライフを有し、露天掘採掘準備、破碎機の設置、道路の建設あるいは改修工事、ベルトコンベアと周辺装置、水処理プラントからなる。Escondida Norte は、第 4 次拡張計画で一旦、年産 120 万 t に達する生産のピーク時の期間を持続するために必要な鉱石を供給する。2000 年 6 月時点の資源量は、硫化鉱 15 億 t、品位 T-Cu 0.88%、酸化鉱 1.44 億 t、品位 S-Cu 0.73%。2000 年の pre F/S に 5.25 百万 US ドルを要した。

2-5 Spence

第 州 Calama の南西 60km、国道 25 号沿いに位置する Rio Algom 社の探鉱、F/S プロジェクト。1999 年末に F/S を完了。24,000m のボーリングにより予想鉱量 3.59 億 t、品位 Cu 1%の酸化帯と二次富化帯からなる斑岩銅鉱床を把握。1.1km の斜坑でバルクサンプリングを行い、リーチングと浮選の両方を検討中。2000 年に bankable F/S を実施するが、現状では露天掘で年産銅量 14 万 t、キャッシュコスト 0.50US ドル/lb の見通し。

Billiton 社はチリ第 州の Spence 銅開発プロジェクトに関し、外国投資委員会に子会社の Rio Algom 社と Rio Algom Exploration 社を通じてその投資計画を申請済みである。投資額は SX-EW によるカソード生産工程単独の場合に 1,000 百万 US ドルで年産量 180,000t。選鉱場の併設案では投資額は 1,675 百万 US ドルで生産量は 220,000t となる。Billiton 社はこの選択肢について年内に決定する予定。

2-6 Fortuna de Cobre

第 州 Lomas Bayas の南 3km に位置する Boliden 社の探鉱・F/S プロジェクト。酸化銅鉱の鉱量 8 億 t、品位 Cu 0.23%で SX-EW カソード年産 9 万 t の計画にて 2001 年開発開始、2003 年生産開始

の予定であった。しかしながら、2000 年 12 月以降、Boliden 社は Lomas Bayas と合わせて本鉱区
を Noranda 社、Falconbridge 社に売却することで協議中で、売却額は 175 百万 US ドルとされてい
る。

2-7 Esperanza

Luksic グループの鉱山部門、Antofagasta Minerals 社は、Los Pelambres、El Tesoro が生産を
開始した現在においては、チリ国内の次のプロジェクトとして Esperanza に注力する。El Tesoro
から 5km しか離れておらず、鉱量は酸化鉱 7 千万 t、品位 Cu 0.42%、硫化鉱 2.6 億 t、品位 Cu 0.87%。
回収可能な銅量は 200 万 t、金量 200 万 oz(62t)。

2-8 Altamira

第 州南部に位置する。CODELCO から ENAMI に法律 19.137 条により移譲された初の鉱床で、1994
年の入札により Pudahuel 社が 280 万 US ドルで落札したが、権益の 10%は ENAMI が保持。鉱量 1,200
万 t、品位 Cu 1.75%、Ag 41g/t。1996 年に F/S が実施され、環境影響調査報告書が提出された。年
産 2 万 t、開発資金 48 百万 US ドルと見積られるが、プロジェクトは停滞したままである。

2-9 Altonorte 製錬所

Altonorte 銅製錬所は、1993 年 Callejas グループにより Antofagasta 南 30km の La Negra に 50
百万 US ドルで建設され、1998 年に Noranda 社に買収されて現在に至っている。1996 年に溶錬能力
が 15 万 t から 40 万 t(粗銅 15 万 t/年)に拡張された。さらに 1.7 億 US ドルをかけて溶錬能力 82
万 t、粗銅年産量 29 万 t、硫酸 70 万 t に拡張予定で、2001 年 12 月に第 1 次の増産、2002 年 12 月
に第 2 次の増産体制が始まる。

2-10 Ventanas 製錬所及び Paipote 製錬所

ENAMI は、Ventanas の溶錬能力拡張計画(55 万 t/年→80 万 t/年)と、Paipote の溶錬能力拡張計
画(31.5→38 万 t/年)に関し概念設計中。Ventanas については Andina の拡張計画を有する CODELCO
との提携が協議されている。CODELCO への売却案もあるが中小鉱業組合である SONAMI の反対に合
っている。そのほか民間企業では Outokumpu 社が両案に興味を示している。

(金鉱床)

2-11 Pascua-Lama

第 州南 Val lenar から南東 150km に Pascua 鉱床が、アルゼンチン San Juan 州側に Lama 鉱床(San
Juan から北西 300km)が胚胎する。Barrick 社が 90%、チリ企業が 10%を所有する El Indio-Tambo

に代わる金開発プロジェクトで、同鉱山から北 48km に位置する。埋蔵量(確定 + 予想)は 2000 年 12 月末時点のデータとして 2.68 億 t、金品位 1.95g/t で、埋蔵金量 16.8 百万 oz(524t)。Pascua と Lama の鉱量比は 8 対 2 とされる。投資額は 9.50 億 US ドル。金価格の低迷下、開発着手時期は延期され 2003 年までに決定する予定で、探鉱と計画改善の検討を継続するとしている。EIA の最後の必要条件とされている尾鉱堆積場について新規設計を提出済み。現状の生産計画は、精鉱中金属含有量で銅 5,000t、金 615,000oz(19t)、銀 18.2 百万 oz(566t)で、キャッシュコストは 60US ドル/oz と非常に低い。マインライフ 20 年、年間粗鉱量 1,500 万 t、従業員 3,000 ~ 4,000 人とされている。生産開始から 2 年後に 1.09 億 US ドルにより拡張工事後、生産金量 100 万 oz(31t/年)となる計画。

2-12 Cerro Casale

Placer Dome 社は、投資額 14.30 億 US ドルとされる Cerro Casale 金プロジェクトに関し、金価格の低迷のため 2003 年まで開発延期を維持している。2001 年、第 州の Corema(地方環境委員会)に Cerro Casale 金銀銅鉱山開発に関し EIA(環境影響調査書)を提出済み。可採鉱量は、金 17 百万 oz(529t)、銀 32 百万 oz(995t)、銅(精鉱中金属量)2 百万 t でマインライフは 18 年間とされている。確定 + 予想鉱量は 1,035 百万 t、品位 Au 0.69g/t、Cu 0.26%。年産計画は金 975,000oz(30t)、銅 130,000t。実収率は金 74%、銅 89%。総コストは 203US ドル/oz、キャッシュコスト 98US ドル/oz。山元の Tierra Amarilla 社と Phelps Dodge 社が所有する Candelaria の積出港がある Caldera までをスラリーパイプライン(224km)で精鉱を流送し船積する計画。開発時 8,000 名の労働力、操業期間中は 1,500 名の従業員を必要とし建設工事は 2 年。同鉱床は、第 州、標高 4,200m の Aldebaran として知られる金鉱床地帯に位置し、以前はジュニアカンパニーの Bema Gold 社が所有していたが、1998 年に Placer Dome 社が 15 百万 US ドルにより 51%の権益を獲得した。現在の権益比率は Placer Dome 社 51%、Arizona Star Resources 社 25%、Bema Gold 社が 24%。

3. 鉱業政策の動向

3-1 鉱業行政

2000 年 3 月、Lagos 政権は、経済省、鉱業省、エネルギー委員会を事実上統合し「経済・鉱業・エネルギー省」とし、同省は 1 名の大臣の下、経済、鉱業、エネルギー、漁業各担当の 4 名の次官が各分野を担当する。鉱業担当次官は、Jacqueline Saintard 女史(47 歳、経済学博士)。Jose de Gregorio 氏(41 歳：キリスト教民主党、経済学博士)は、新政権で 1 年間同大臣職にあったが、2001 年 6 月 18 日に辞職、大統領から中央銀行理事就任を要請されている。後任には Jorge Rodriguez Grossi 氏が指名されている。同氏は現在、電力会社の社長職にあり、Aylwin 政権下 1991 ~ 94 年間に大蔵次官を務め、1994 年 2 ~ 3 月の間には CODELCO 総裁の経験を有する。

3-2 規制強化(液体廃棄物規制、水法典、労働衛生法、脱税防止法)

(1) 液体廃棄物規制

液体廃棄物基準「陸性地表水系ないし海洋水系への液体廃棄物の排出に関する汚染規制のための排出基準」が大統領府名義で2001年3月7日付で官報にて告示された。本規則には監督機関として衛生サービス庁、海上管区海洋商業総局、厚生局の3機関が各々の担当分野に応じて行うことと、官報告示から180日後に発効となる旨が明記されている。1997年12月29日に本規則の原案の提出がConamaにあり、1998年8月28日には修正案が提出された。一時期、CODELCOのEl TenienteのCaren堆積場については「河川水系に関する基準値一覧表」の下にモリブデンの基準値1mg/Lに対して2.5mg/L、硫酸塩1000mg/Lのところ2000mg/Lと、希釈を考慮し得る河川並みの基準値に特別措置を与える旨が注書されていた件については、法令監査院はこれを却下した旨報道されていたが、そのとおりであったことが官報で確認される。

(2) 水法典

水法典の修正は議会での議題となって8年を経ているが、上院の憲法・大蔵・労働委員会による承認を得た後に近く公布される見通し。修正点の中でも最も重要な導入規則は水利権を使用しない場合における罰金の徴収であり、これはSONAMI(中小規模鉱業組合)、Consejo Minero(大規模鉱業組合)、チリ導水連盟、農業組合の幾つかの支部により強い批判の声が上がっている。用水権の不使用は違反ではあったが、今まで徴収は金銭的な罰則ではなかった。鉱山操業用水の確保はチリ北部で難しくなりつつあり、本法の進展は鉱業に少なからず影響あると見られる。

(3) 労働衛生法

2001年4月末に施行される労働衛生法に関し各業界から批判が上がっている。ASIMET(冶金金属機械協会)は中小企業にとって達成困難とし、Consejo Minero会長もチリ鉱業の競争力を疎外するものとして批判している。

(4) 脱税防止法

新聞報道によれば、27の不变条項と10の暫定条項からなるもので、2001年5月上院大蔵委員会で審議され幾つかの変更案が盛り込まれて下院の承認を待って公布される模様。付加価値税、所得税、関税等の税規制強化の一方で、非居住者のキャピタルゲイン税の廃止、金、宝石、贅沢品に係る税の低減(50→15%)など外資による投資促進や鉱業にとってプラスと考えられる内容も盛り込まれている。加速減価償却の廃止などについては合意に至らなかった模様。

(5) 閉山法案

COCHILCO(チリ銅委員会)が取りまとめ役として指名され、鉱業省、厚生省、CONAMA(国家環境委員会)、SERNAGEOMIN(チリ地質鉱業局)、SONAMI、Concejo Minero などから構成されるワーキンググループは、2年間の作業の結果 2000 年末に「チリにおける鉱業事業所の閉鎖基準・プログレスレポート」をまとめた。監督・管理機関として SERNAGEOMIN の指名、操業中を含め全ての企業への適用、企業が対処不能となった場合の国の財政保証の必要性などが盛り込まれている。2001 年 3 月に政府、経済鉱業エネルギー省に提出済みで今後国会で審議される。新聞報道によれば COCHILCO は閉山費用を鉱山開発投資額の 5~8%を目安と考えている模様。チリ政府は、CAMMA (アメリカ鉱業大臣会議) の閉山に関するワーキンググループの議長国で 2001 年 6 月サンチャゴで会合を開催し各国の現状に関し意見交換を行っている。

3-3 中小鉱業対策

(1) 鉱区料の低減

チリ国会は 2001 年 2 月、小規模鉱山会社のための新規の鉱区料を設定する法規を承認。小規模鉱業は鉱区 1ha 当たり以前は 2,800 ペソ(5US ドル)であったが、2.8 ペソ(0.005US ドル相当)のみ支払えば良いこととなり、その鉱区料は 2008 年まで固定される。この法規により小規模鉱山業者が 1997 年から現在まで鉱区料が支払えなかった負債、罰金、利子の支払いの 90%を解除する条項を含んでいる模様。一方、ラテンアメリカ鉱業弁護士会会長は、小規模鉱業採鉱のたった 20%が各々の鉱区のオーナーで、残り 80%は鉱山業者以外のものになる事態が予想されるため、どれが小規模鉱業に当てはまるかについての SERNAGEOMIN(チリ地質鉱山局)での認定は間違いと不正行為を生じることになるであろうと意見している。

(2) 租鉱権の明確化

2001 年 5 月 29 日付けで鉱山保安法細則第 21 条を改訂し、租鉱権の定義を行い、鉱山保安責任を明確化した。小規模鉱業従事者の 90%以上が他人の鉱区で働いている実状からその責任の所在を明らかにし、租鉱権の定義により小規模鉱業の活性化を図ったものと理解される。

3-4 鉱業統合条約

2000 年 12 月 20 日、両国大統領、外務大臣が出席してチリ第 州 San Pedro de Atacama にて外交文書に署名し外交的には有効とされていたチリ・アルゼンチン鉱業統合条約であるが、2001 年 2 月 7 日付けでチリ政府の官報に掲載され公的文書として発効となった。

今後、両国担当官は 3 月に合同の運営会議を開催し、6 月にはプロトコル(議定書：更に細則を定めるものと考えられる)の署名を計画している。ここでチリ銅委員会(COCHILCO)は経済鉱業エネルギー省に対する法律的助言・補佐的役割を果たしている。

肝心のプロジェクトであるが、恩恵を受ける第 1 のプロジェクトとされていた Pascua-Lama 金銀プロジェクトは金価格の低迷のため開発着手の無期延期が発表されており、また、El Pachon 銅プロジェクトは 50%の権益を有するカナダ系 Cambior 社と、Los Pelambres との統合開発を念頭に置く Antofagasta 社との権益売却交渉が未だ決着を見ず交渉継続中である。以上により、本統合条約が発効したもののそれを活用して直ちに開発に移行するようなプロジェクトは今のところ見当たらない。

また、ボリビアとの間でも同様の条約も検討されており、2001 年 4 月の米州首脳会議などの機会に両国大統領会談でボリビア南部からの天然ガスのチリ北部への供給ないし太平洋航路での輸出が話題に出たほか、チリ～ボリビア～ブラジル間の国際道路整備の協調融資が合意されるなど良い方向に向かいつつある。2000 年 7 月に報道されたチリ第 州で発生した Silala 川問題の解決のための技術委員会の進展が見られれば、ボリビアとの鉱業統合条約に関する議論も進展するものと期待される。

3-5 CODELCO の改革

(1) 中期戦略計画

CODELCO の民営化の構想は前政権において Frei 前大統領が否定的見解を表明して以降、目立った議論の報道等は聞かない。政権交代に伴い CODELCO 総裁に再度就任した Villartzu 氏は、民営化の考えを否定しつつ、政府の干渉から離れて自主決定権を有するため国所有の株式会社化を任期中に促進する考えを表明している。2000 年 8 月に Noranda 社と仕掛けた Rio Algom 社の TOB などは内外に議論を呼び大きな話題となったが、結局 Billiton 社が同年 10 月に買収に成功している。

CODELCO は 2001～06 年間の中期戦略計画に関しその労働組合や監督者組合の合意を取り付けた。その計画は次の項目からなる。

- ・チリ及び海外における業務の可能性の最大限の開発。
- ・労働者や監督者の能力開発により共同管理意識を高め戦略同盟を深める。
- ・求められる品質を確かなものとし工程の改善を進める。
- ・競争力を得るために必要に応じ技術提携を行う。
- ・新規市場開拓と銅消費の促進。
- ・環境に関する実行を強め、地域社会との関係を強化する。
- ・民間企業との同条件での競争を可能とする制度的条件を求める。

(2) 外資企業との合併事業の推進

外資企業との提携、合併は積極的に進めている。国内探鉱においては前述のとおりであるが、現状、生産中の合併事業は、チリ第 1 州北部、Phelps Dodge 社との El Abra 銅山(49%)と第 2 州北部、Homestake 社との Agua de la Falda 金山(49%)がある。2000 年の生産量は前者が SX-EW カソード銅 19 万 t(CODELCO 49%権益相当量 銅 10.8 万 t)、後者が金 1.4t(CODELCO 49%権益相当量 金 0.7t)である。

(3) 海外進出と懸案の防衛税の廃止

探鉱費は 1998 年 24.5 百万 US ドル、1999 年 18 百万 US ドル、2000 年 15 百万 US ドルで、内 3 百万 US ドル相当(1999 年は 1.5 百万 US ドル)はメキシコ Sonora 州における Peñoles 社との J/V 探鉱会社 Pecobre(CODELCO 49%)に向けられている。この J/V 探鉱により金属銅換算で 100 万 t 以上の銅鉱床を発見した場合、開発と操業は CODELCO が行う契約になっている。1999 年 3 月、Anglo American 社からオファーのあったザンビア ZCCM の Konkola 等共同買山・探鉱・操業構想に関しても結局見送っている。Grupo Mexico 社とのペルー南部～チリ北部にかけての共同探査は CODELCO の防衛税がペルー政府側に問題とされ協議が停滞している。検討中のブラジルにおける Rio Doce 社との J/V 探鉱についても協議が進展していない模様。CODELCO は、第 1 カテゴリー税 15%と法令第 2398 号第 2 条による 40%の特別税に加えて、法律第 13196 号により銅とその副産物の輸出額の 10%を軍事費として国に拠出する防衛税があり、この防衛税が CODELCO の近隣国への海外進出の上で少なからず支障があり、懸案事項となっている。

(4) 環境対策

環境対策計画の柱であった El Teniente の Caletones 製錬所の第 2 排煙プラントは、カナダ系 Kvaerner に発注し、2000 年 12 月に竣工式も実施済みであるが、設備のトラブルにより規格を満たしておらず、年明けから同プラントの下請従業員の砒素中毒が発生するなどして拡張計画 PDT を控えて緊急課題となっている。なお、第 1 排煙処理プラントについては三菱重工によるもので、35%の処理能力基準を満たして 1998 年以来順調に運転している。

また、CODELCO は 2000 年に Outokumpu 社と製錬所の環境対策に関し技術提携の合意書を交わしている。

3-6 ENAMI の負債問題

中小鉱山の開発支援を担当する ENAMI は、選鉱場(Matta、El Salado、Vallenar、Taltal)と製錬所(Paipote、Ventanas)を有し、補助政策的鉱石買取価格により中小鉱山業者を優遇しており、銅価が上昇した際に規則上は受益者から払い戻しを受けることになっている。

ENAMI は、4.65 億 US ドルとされる負債問題を抱えており、その原因としては、不可避とされ 1998 年に実施された Paipote と Ventanas 製錬所への 2.5 億 US ドル以上の環境対策等の投資と TC/RC の減少、利益に無関係な国庫納付金の徴収等によるところが大きいとしている。

ENAMI は、2001 年 4 月、負債問題対策として、300 百万 US ドルに及ぶ短期債の借り換えを実施し、150 百万 US ドルのローンを得たほか、残りの短期債務の再融資のため 140 百万 US ドルの債券を発行するとしている。第 2 の対策としては Ventanas 製錬所の溶錬能力倍増計画(55→80 万 t/年)がある。必要な投資額 200～300 百万 US ドルの出資について CODELCO と協議中である。また、Paipote の溶錬能力拡張計画(31.5→38 万 t/年)や精錬所建設案もあり、Outokumpu 社は技術提携や出資参加に関して興味を示している。

表 1. チリの経済指標

(出典: Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	'00/90	'00/99
一人当国民総生産 (US\$/capita)	2,200	2,600	3,150	3,250	3,700	4,700	5,050	5,182	4,922	4,430	5,000	227%	113%
外貨準備高 (百万 US\$)	5,347	6,639	9,009	9,759	13,467	14,805	15,474	17,841	15,992	14,710	14,262	267%	97%
累積債務 (百万 US\$)	17,425	16,364	18,242	19,186	21,478	21,736	22,979	26,701	31,691	34,167	35,493	204%	104%
インフレ率 (%)	27.3%	18.7%	12.7%	12.2%	8.9%	8.2%	6.6%	6.0%	4.7%	2.3%	4.5%	16%	196%
対 US\$ 交換レート (年平均) (Peso/US\$)	304.90	349.22	362.58	404.17	420.18	396.77	412.27	419.31	460.29	508.78	565.00	185%	111%
輸出額 (A) (FOB: 百万 US\$)	8,373	8,942	10,008	9,199	11,605	16,024	15,405	16,664	14,829	15,616	17,700	211%	113%
鉱産物関連輸出額 (B) (FOB: 百万 US\$)	4,700.1	4,391.6	4,724	3,976	5,192	7,850	7,324	8,132	6,504	6,934	8,342	177%	120%
金属鉱産物計 (FOB: 百万 US\$)	4,534.4	4,242.4	4,566.7	3,822.4	5,253.2	7,534.4	6,794.6	7,804.2	6,067.2	6,535.3	7,944.8	175%	122%
銅 (C) (FOB: 百万 US\$)	3,849.6	3,603.1	3,910.3	3,265.7	4,485.4	6,392.1	5,838.5	6,851.0	5,284.4	5,888.5	7,346.6	191%	125%
金 (FOB: 百万 US\$)	312.8	306.5	319.2	265.1	362.6	428.5	480.7	411.6	273.8				
モリブデン (FOB: 百万 US\$)	122.3	104.1	99.8	90.8	159.7	440.1	163.4	238.2	207.1	167.2	180.7	148%	108%
鉄 (FOB: 百万 US\$)	140.9	157.4	135.3	112.2	124.4	123.9	146.9	149.5	163.3	141.9			
銀 (FOB: 百万 US\$)	90.6	59.1	89.0	81.1	114.7	132.5	153.4	136.7	133.1				
亜鉛 (FOB: 百万 US\$)	18.1	11.9	12.8	7.4	6.2	15.6	10.9	17.0	5.5				
非金属鉱物計 (FOB: 百万 US\$)	196.3	187.5	212.7	192.9	217.3	255.0	312.7	371.8	410.0	398.7	397.2	202%	100%
ヨード (FOB: 百万 US\$)	58.5	49.7	49.3	34.1	37.4	62.3	91.5	140.2	183.8	147.0	146.4	250%	100%
硝酸カリウム (FOB: 百万 US\$)	28.5	32.7	35.1	30.9	44.2	53.2	55.1	65.4	66.3	77.2	86.9	305%	113%
炭酸リチウム (FOB: 百万 US\$)	23.3	25.3	30.9	31.7	32.4	38.6	39.6	40.5	38.1	47.7	52.9	227%	111%
その他 (FOB: 百万 US\$)	86.0	79.8	97.4	96.2	103.3	100.9	126.5	125.7	121.8	126.8	111.0	129%	88%
銅貢献度 (C/A) (%)	46.0%	40.3%	39.1%	35.5%	38.7%	39.9%	37.9%	41.1%	35.6%	37.7%	41.5%	90%	110%
鉱産物貢献度 (B/A) (%)	56.1%	49.1%	47.2%	43.2%	44.7%	49.0%	47.5%	48.8%	43.9%	44.4%	47.1%	84%	106%
輸入額 (FOB: 百万 US\$)	7,089	7,456	9,285	10,189	10,872	14,643	16,496	18,220	17,346	13,951	16,900	238%	121%
貿易収支 (百万 US\$)	1,284	1,486	723	-990	732	1,382	-1,091	-1,557	-2,517	1,664	800	62%	48%
投資額総計 (百万 US\$)	1,314	982	999	1,730	2,518	3,040	4,824	5,236	5,998	8,908	2,998	228%	34%
鉱業分野投資額 (百万 US\$)	797	440	568	884	1,757	1,710	999	1,705	2,394	1,068	236	30%	22%
鉱業分野投資割合	60.7%	44.8%	56.9%	51.1%	69.8%	56.3%	20.7%	32.6%	39.9%	12.0%	7.9%	13%	66%
< 参考 >													
銅価格 (D) (LME: US\$/lb)	120.9	106.1	103.6	86.7	104.9	133.2	103.9	103.2	75.0	71.4	82.3	68%	115%
銅生産量 (E) (1000t)	1,588	1,814	1,933	2,055	2,220	2,489	3,116	3,392	3,687	4,383	4,603	290%	105%
単純生産銅価値 (F=D×E) (百万 US\$)	4,234	4,244	4,414	3,929	5,134	7,308	7,137	7,717	6,096	6,899	8,352	197%	121%
金価格 (G) (London: US\$/oz)	420.8	396.1	374.0	359.7	384.1	384.2	387.8	331.2	294.1	278.8	279.0	66%	100%
金生産量 (H) (t)	28	29	34	34	39	46	53	49	45	42	50	182%	120%
単純生産金価値 (I=G×H) (百万 US\$)	372	368	415	389	479	563	663	527	425	373	449	121%	120%
単純銅金価値計 (J=F+I) (百万 US\$)	4,606	4,612	4,829	4,318	5,613	7,871	7,800	8,244	6,521	7,271	8,801	191%	121%

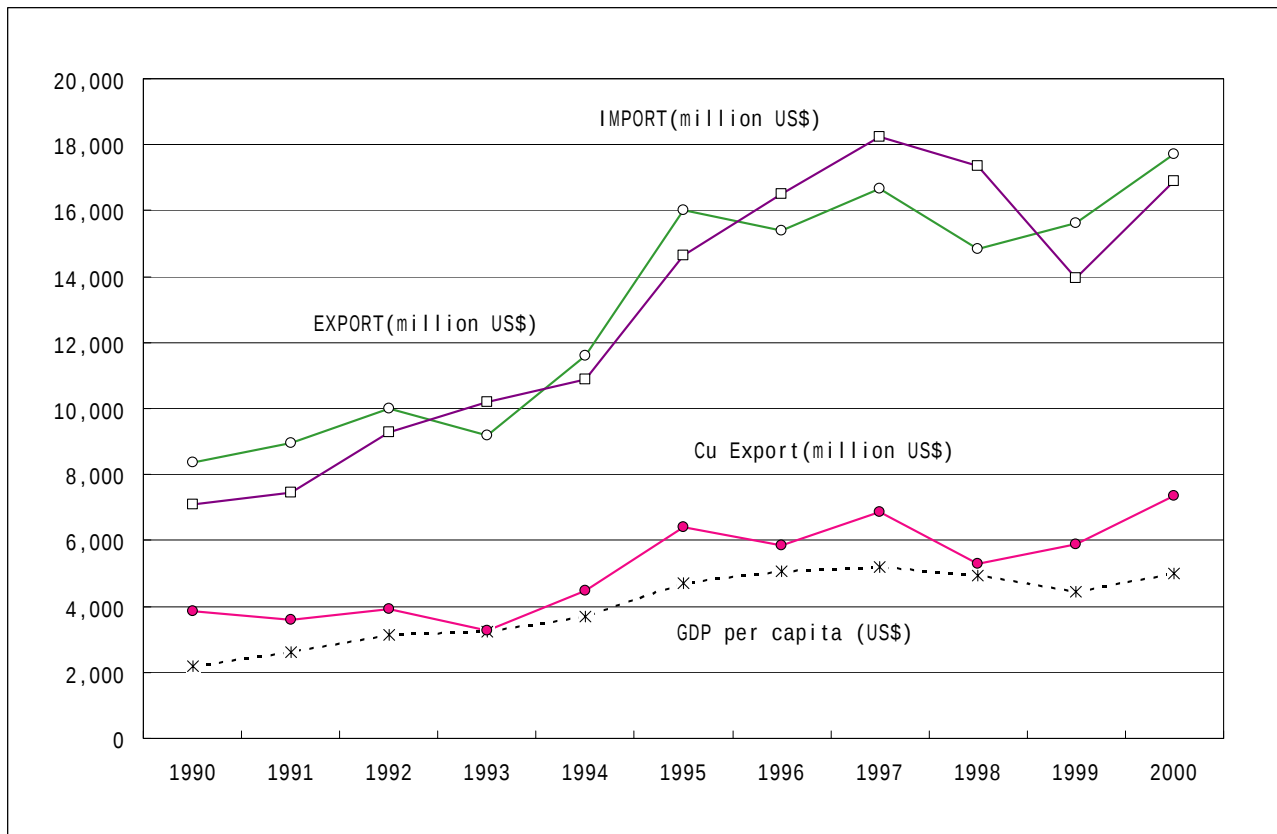


図 1. チリの主要経済指標推移

表 2. チリの分野別外資投資

(金額単位：1000US\$、出典：Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

項目 \ 年	1974-90	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	同左割合	1974-1999	同左割合
鉱業	3,197,994	440,224	568,312	883,589	1,756,930	1,709,782	998,792	1,705,424	2,394,083	1,068,317	236,447	7.9%	14,959,894	34.3%
電力/ガス/水				2,766	12,550	54,068	386,497	1,394,711	495,016	4,559,834	859,772	28.7%	7,765,214	17.8%
サービス	1,687,036	208,113	218,597	254,577	234,035	366,363	1,958,524	1,197,289	2,008,857	1,909,742	683,703	22.8%	10,726,836	24.6%
製造業	1,242,867	238,136	121,054	473,682	314,280	329,694	916,585	599,145	561,298	759,029	201,639	6.7%	5,757,409	13.2%
運輸	24,447	32,025	47,131	54,541	73,826	412,109	478,652	170,894	211,248	353,830	869,454	29.0%	2,728,157	6.2%
建設	128,716	32,836	23,793	21,205	37,883	59,266	27,538	113,876	268,689	216,251	28,578	1.0%	958,631	2.2%
農業	88,453	14,460	11,860	15,490	22,304	9,831	16,306	14,174	12,160	21,139	22,450	0.7%	248,627	0.6%
林業	30,696	10,597	6,813	22,361	12,992	55,384	19,541	28,794	37,341	19,257		0.0%	243,776	0.6%
漁業/養殖	23,378	5,717	1,365	1,428	53,506	43,113	21,415	11,636	8,980	1,000	92,470	3.1%	264,008	0.6%
合 計	6,423,587	982,108	998,925	1,729,639	2,518,306	3,039,610	4,823,850	5,235,943	5,997,672	8,908,399	2,994,519	100.0%	43,652,558	100.0%

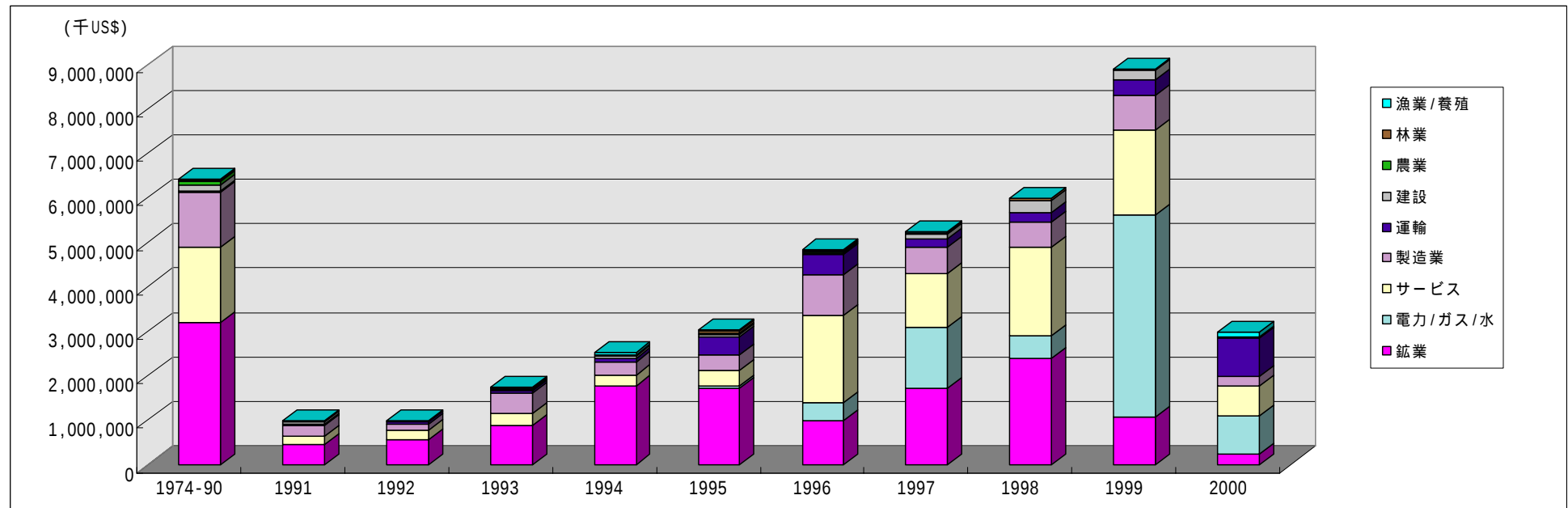


図 2. チリの分野別外資投資額の推移

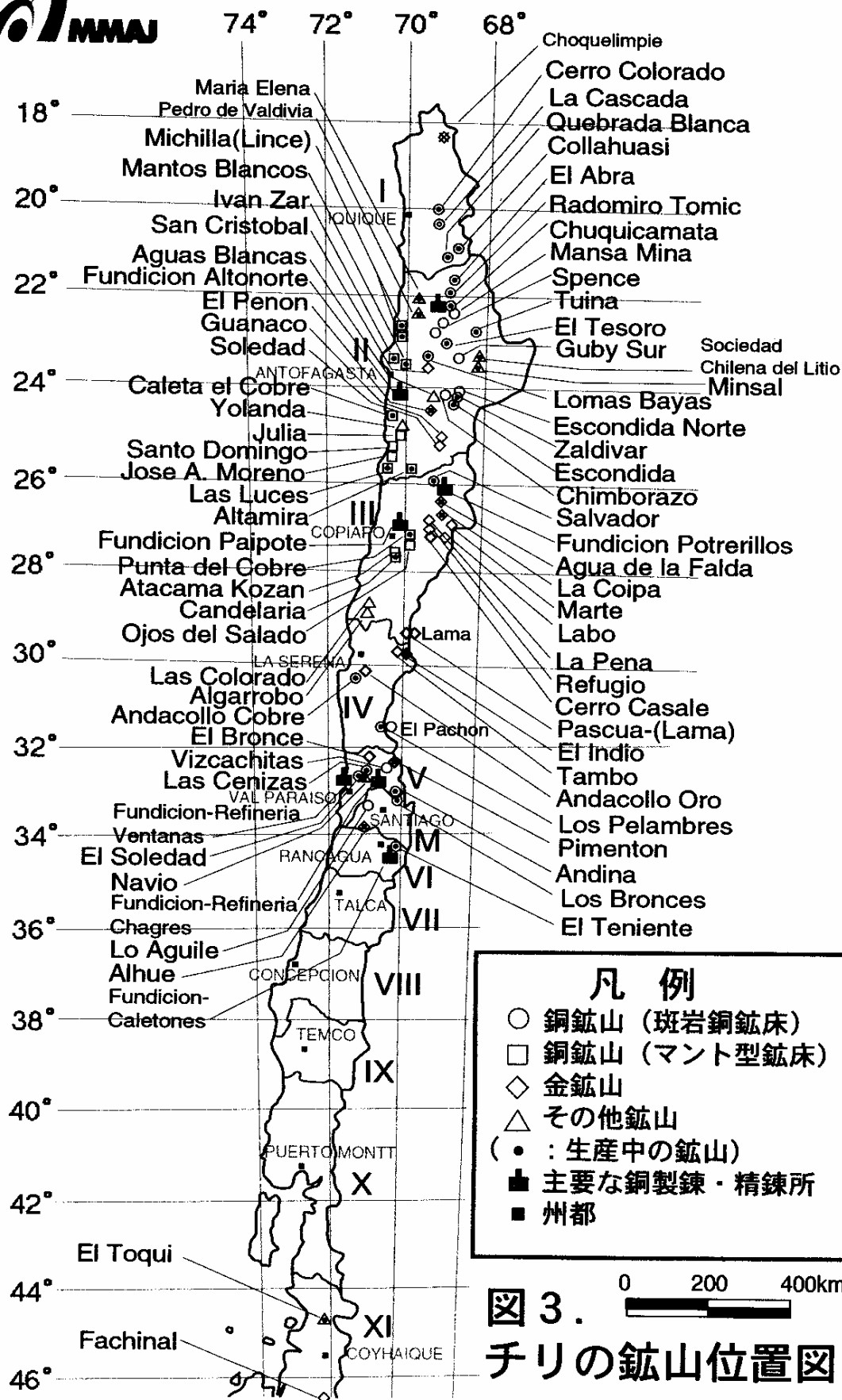


表 3. チリ銅鉱山の生産状況

(単位:1000t、出典:ESTADÍSTICAS DEL COBRE Y OTROS MINERALES 1990-1999(COCHILCO)、COMPENDIO de la MINERA CHILENA 2001 による)

No.	鉱山名	操業形態	鉱業権者	位置(州)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1	Chuquibambuta	P:O:CS	CODELCO	II	680.7	641.4	628.2	616.7	606.2	610.2	632.3	650.2	650.2	630.1	630.1
2	El Teniente	P:U:CS*	CODELCO	VI	300.5	278.8	314.2	304.7	308.9	322.8	344.7	343.2	338.6	346.3	355.7
3	Andina	P:OU:C	CODELCO	V	119.1	114.2	128.9	133.9	136.4	145.8	154.4	145.5	164.0	249.3	258.0
4	Radomiro Tomic	P:O:S	CODELCO	II								4.0	161.9	190.1	191.4
5	Salvador	P:OU:CS	CODELCO	III	95.0	91.1	85.0	84.1	82.6	85.9	89.9	88.3	88.1	91.7	80.5
CODELCO (計:1~5)					1,195.3	1,125.5	1,156.3	1,139.4	1,134.1	1,164.7	1,221.3	1,231.2	1,402.8	1,507.5	1,515.7
6	El Abra(49%)	P:OU:S	CODELCO(49%)									95.2	97.7	107.9	96.6
CODELCO (計:1~6)*El Abra(49%)を含む					1,195.3	1,125.5	1,156.3	1,139.4	1,134.1	1,164.7	1,221.3	1,326.4	1,500.5	1,615.3	1,612.4
6	Escondida	P:O:CS	BHP 57.5+RTZ 30+JECO 10+IFC 2.5%	II	8.9	298.4	336.1	388.8	483.6	466.9	841.4	932.7	867.6	958.5	916.6
7	Collahuasi	P:O:CS	Falconbridge 44+AAC 44+Mitsui 6.9+NipponMM 3.6+Mitsui M&S 1.5	I									48.1	434.6	436.0
8	Los Pelambres	P:O:C	Antofagasta(Luksic)60+NipponMM 15+Marubeni 8.75+Mitsui 1.23+Mitsubishi M.10+Mitsubishi 5%	IV			17	22	24	22	22	22	7	12.3	309.5
9	Candelaria	M:O:C	Phelps Dodge 80+SumitomoM.15+Sumitomo 5%	III					30.9	150.3	136.8	155.7	215.0	226.9	203.9
10	El Abra	P:O:S	Phelps Dodge 51+CODELCO 49%	II							51.0	194.1	198.7	215.7	191.3
11	Los Bronces	P:O:CS	Exxon(Disputada)	M	112.2	41	71	118	123	128	134	141	153	183	170
12	Zaldívar	P:O:CS	Placer Dome	II						22.4	77.5	96.2	135.0	150.4	148
13	Cerro Colorado	P:O:S	Billiton(Rio Algom)	I					21.3	36.4	59.3	60.3	75.0	100.2	115
14	Mantos Blancos	M:O:CS	AAC	II	72.5	78.5	69.4	74.9	77.5	76.0	122.4	132.9	138.1	151.6	102
15	Quebrada Blanca	P:O:CS	Aur 76.5+Pudahuel 13.5+ENAMI 10%	I					6.9	46.4	67.7	66.8	71.1	73.1	68
16	El Soldado	P:O:CS	Exxon(Disputada)	V		66	61	63	65	70	68	68	64	65	73
17	Nanto Verde	M:O:S	AAC	III						1	41	48	48	52	54
18	Michilla (Linco)	M:O:CS	Antofagasta(Luksic)	II		26	39	47	50	56	63	62	63	61	53
19	Lomas Bayas	P:O:S	Boliden-Noranda+Falconbridge	II									19.3	44.6	51
20	Andacollo	M:O:S	Aur 63+Pacífico 27+ENAMI 10%	IV						0	1	20	21	21	21
21	El Indio	H:U:C	Barrick	IV	27	26	25	31	33	33	35	32	28	15	14
22	Ivan Zar	M:OU:S	Minipo(Peru)	II					3	9	10	10	9	10	13
23	Minera Valle Central	C	Valle Central	VI		7	7	7	7	7	8	17	15	15	12
24	Punta del Cobre	M:U:C	Punta del Cobre	III		15	15	20	20	27	30	30	33	33	10
25	Las Luces	M:C	Las Luces	II						0	7	11	6	8	10
26	La Cascada	M:O:S	Pudahuel	I		14	10	22	22	16	16	13	19	20	5
27	Lo Aguirre	M:OU:C	Pudahuel	M		14	10	14	15	14	14	15	14	15	5
28	Ojos del Salado	M:O:C	Phelps Dodge	III		18	18	20	23	18	17	12	17		
29	Punta Grande	M:C	Punta Grande	II		6	11	18	15	12	13	15	25		
30	El Tesoro	P:O:S	Antofagasta(Luksic)61+Equatorial 39%	II											
	ENAMI				142.3	149.4	148.4	154.1	118.6	126.5	128.3	97.4	83.1	70.9	
	Atacama Kozan	M:U:C	NittetsuM 60+Inverras 40%	III											
開	Spence	P:O:SHC	Billiton(Rio Algom)	II											
発	Gaby Sur	P:O:S	CODELCO	II											
待	Mansa Mina	P:O:CHS	CODELCO	II											
策	Esperanza	P:O:S	Antofagasta	II											
件	Fortuna de Cobre	P:O:S	Boliden-Noranda+Falconbridge	II											
	Chimborazo	P:O:C7	Escondida	II											
	Altamira	M:	Pudahuel 90+ENAMI 10%	II											
	Relincho	P:		III											
その他鉱山及び統計値調整					173	79	87	71	66	112	60	6	-6	9	107
民間等その他(計:6~30)					393.1	688.8	776.4	916.0	1,085.8	1,323.9	1,894.5	2,160.8	2,284.9	2,868.0	3,087.0
総 計 (1~30)					1,588.4	1,814.3	1,932.7	2,055.4	2,219.9	2,488.6	3,115.8	3,392.0	3,686.9	4,382.6	4,602.7
CODELCOの生産割合					75.3%	62.0%	59.8%	55.4%	51.1%	46.8%	39.2%	39.1%	40.7%	36.9%	35.0%
その他の割合					24.7%	38.0%	40.2%	44.6%	48.9%	53.2%	60.8%	60.9%	59.3%	63.0%	65.0%

記号凡例: P:斑岩銅鉱床、M:マント型銅鉱床、V:鉱脈型、H:高硫黄型金銅鉱床

O:露天掘、U:坑内掘、

C:精鉱生産、S:SX-EW カソード生産

*注: CODELCO とそれ以外の比率は El Abra の CODELCO 引取量を CODELCO 生産量に含めている。

*注: El Teniente の SX-EW は坑内廃水からの回収プラントで廃水処理を兼ねたもの。

表 4. チリにおける銅生産(CODELCO、その他計の比較)

(単位:1000t、出典:COMPENDIO de la MINERA CHILENA 2001)

	年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	伸び率 (2000/1990)
A	CODELCO	1,195	1,126	1,156	1,139	1,134	1,160	1,221	1,326	1,501	1,615	1,612	134.9%
B	その他計	393	689	777	917	1,086	1,328	1,895	2,161	2,285	2,868	3,087	785.3%
C = A+B	合 計	1,588	1,815	1,934	2,056	2,220	2,488	3,116	3,392	3,687	4,383	4,603	289.8%
D = B-A	格差	-802	-437	-379	-222	-48	168	673	834	784	1,253	1,475	283.8%
E	A 伸び率		94.2%	102.7%	98.5%	99.5%	102.3%	105.3%	108.6%	113.1%	107.7%	99.8%	---
F	B 伸び率		175.3%	112.8%	118.0%	118.4%	122.3%	142.7%	114.1%	105.7%	125.5%	107.6%	---
G	格差前年比	---	54.4%	86.8%	58.7%	21.6%	-349.5%	400.5%	124.0%	94.0%	159.7%	117.7%	---

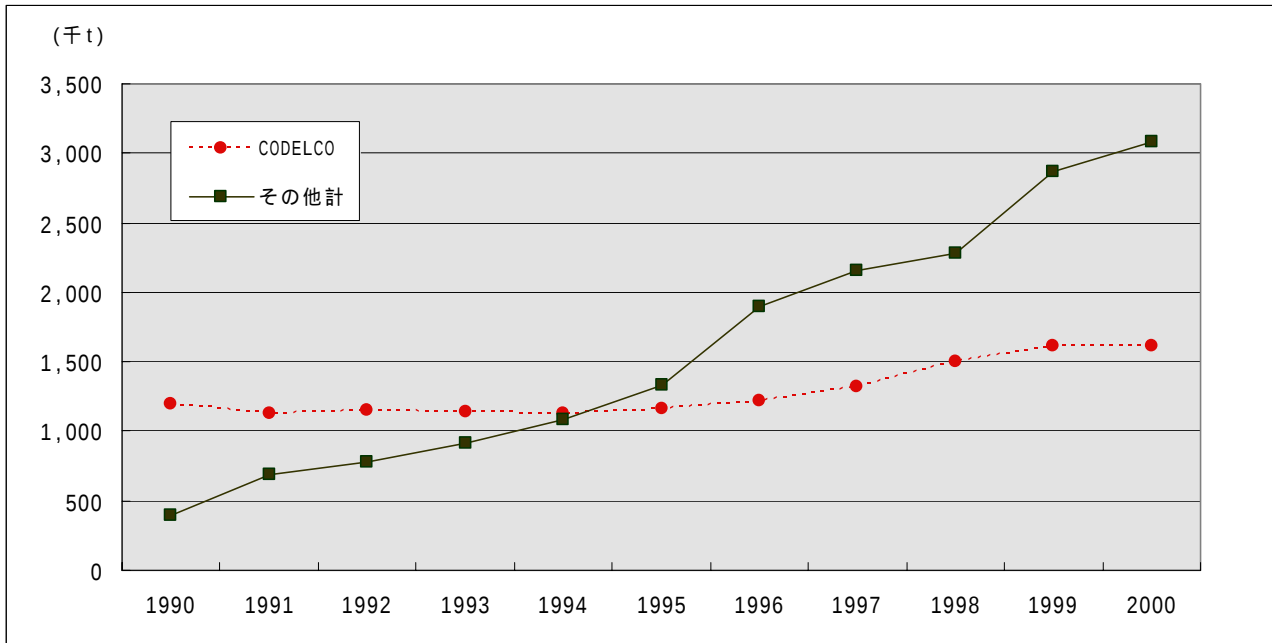


図 4. CODELCO とその他計の銅生産量比較

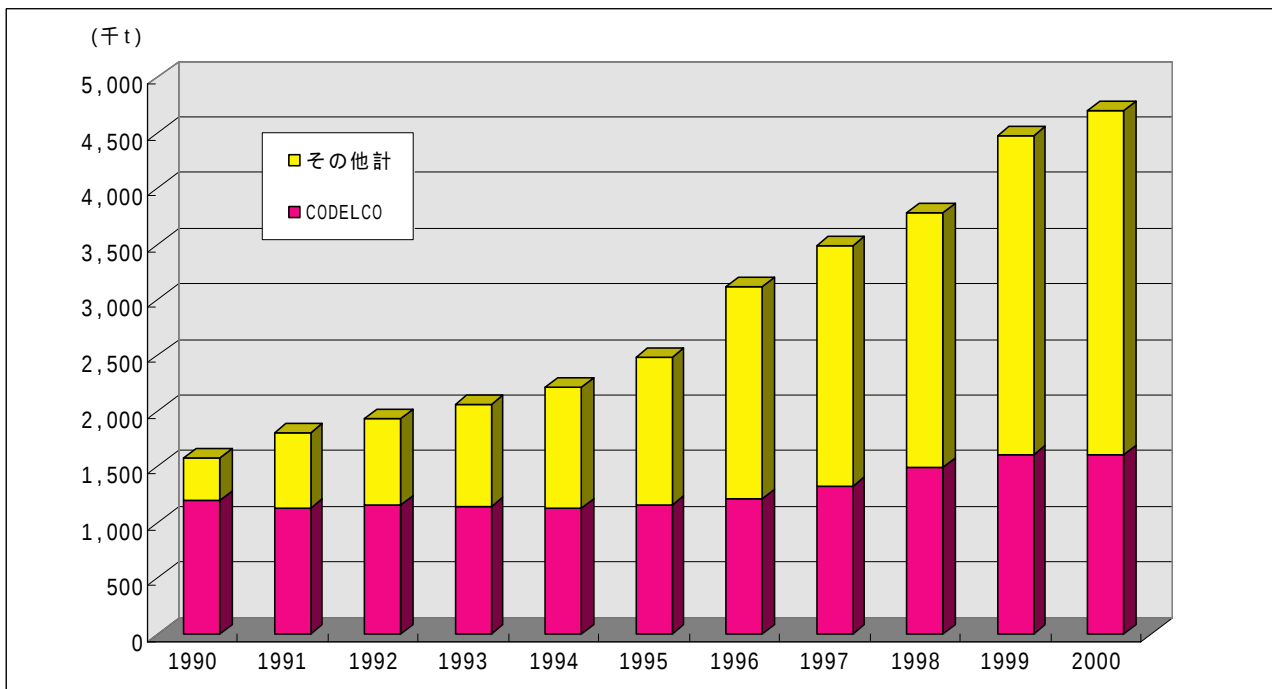


図 5. チリの銅生産量推移(CODELCO とその他計)

表 5. チリの生産銅形態内訳

(金額単位：1000t、出典：Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

	年 項目												割 合		伸び率	
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	1990	2000	'00/90	'00/99
A	SX-EW カソード	122.1	120.1	135.5	155.1	201.0	372.5	635.7	881.0	1,108.1	1,361.4	1,373.6	7.7%	29.8%	11.2	1.0
B	精鉱 (含有銅量)	259.5	517.5	601.8	663.5	759.5	818.8	1,124.5	1,121.4	1,175.7	1,547.3	1,769.3	16.3%	38.4%	6.8	1.1
C	電気銅	955.6	967.2	952.6	953.8	932.6	972.4	993.7	1,110.9	1,099.7	1,178.8	1,296.0	60.2%	28.2%	1.4	1.1
D	粗銅	136.9	67.8	84.2	120.9	183.0	174.7	243.1	154.0	176.3	169.6	164.4	8.6%	3.6%	1.2	1.0
E	その他地金	114.3	141.7	158.6	162.1	143.8	150.2	118.8	124.7	127.0	125.5	0.0	7.2%	0.0%	0.0	0.0
F	小計 (B-E)	1580.6	1,835.9	1,955.8	2,062.4	2,162.7	2,266.3	2,598.9	2,635.7	2,705.7	3,146.7	3,229.7	99.5%	70.2%	2.0	1.0
G	合計 (A-E)	1,588.4	1,814.3	1,932.7	2,055.4	2,219.9	2,488.6	3,115.8	3,392.0	3,686.8	4,382.6	4,603.3	100.0%	100.0%	2.9	1.1

伸び率

A'	SX-EW カソード		98.4%	112.8%	114.5%	129.6%	185.3%	170.7%	138.6%	125.8%	122.9%	100.9%
B'	精鉱 (含有銅量)		199.4%	116.3%	110.3%	114.5%	107.8%	137.3%	99.7%	104.8%	131.6%	114.3%
C'	電気銅		101.2%	98.5%	100.1%	97.8%	104.3%	102.2%	111.8%	99.0%	107.2%	109.9%
D'	粗銅		49.5%	124.2%	143.6%	151.4%	95.5%	139.2%	63.3%	114.5%	96.2%	96.9%
E'	その他地金		124.0%	111.9%	102.2%	88.7%	104.5%	79.1%	105.0%	101.8%	98.8%	0.0%
F'	小計 (B-E)		116.2%	106.5%	105.5%	104.9%	104.8%	114.7%	101.4%	102.7%	116.3%	102.6%
G'	合計 (A-E)		114.2%	106.5%	106.3%	108.0%	112.1%	125.2%	108.9%	108.7%	118.9%	105.0%

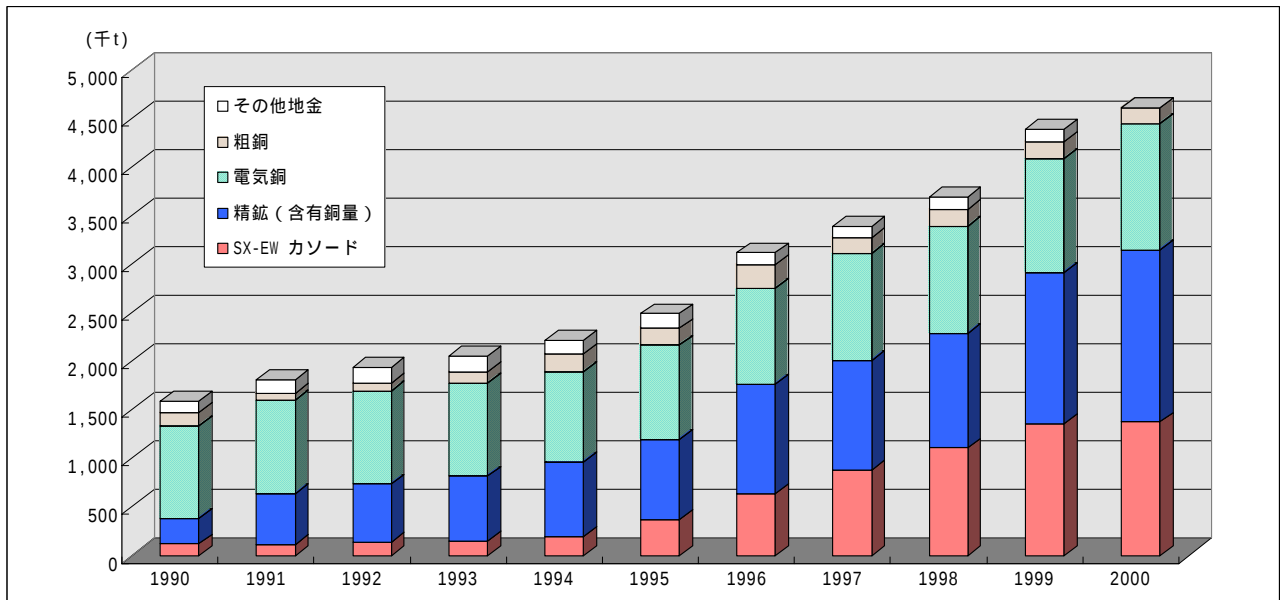


図 6. チリの銅生産・形態別推移

表 6. チリの銅輸出先国

(単位:1000 t、出典:Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

No.		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	% in '00	倍率 ('00/91)	倍率 ('00/99)
	Total Export	1,727.6	1,936.9	1,983.7	2,081.5	2,411.0	2,953.9	3,297.2	3,581.4	4,236.8	4,465.5	100.0	2.6	1.1
	to													
1	Japan	394.8	363.2	414.4	460.5	474.3	643.7	659.4	622.7	742.7	775.5	17.4	2.0	1.0
2	China	23.9	171.1	113.4	37.6	88.3	137.3	142.7	164.1	204.5	527.4	11.8	22.1	2.6
3	Korea	117.3	134.2	158.5	200.5	218.1	290.5	297.6	185.2	369.7	374.7	8.4	3.2	1.0
4	Italy	112.0	140.4	132.7	110.5	150.0	139.7	141.0	299.2	302.5	347.3	7.8	3.1	1.1
5	USA	94.8	103.5	124.8	169.1	145.8	225.0	269.9	247.4	417.2	341.2	7.6	3.6	0.8
6	Brazil	128.4	140.3	112.7	123.3	153.8	155.3	184.0	189.0	220.8	270.0	6.1	2.1	1.2
7	Germany	172.5	136.0	150.1	157.2	180.6	182.8	215.8	225.5	256.7	234.7	5.3	1.4	0.9
8	France	140.8	124.1	173.9	162.0	164.0	148.2	147.6	177.6	231.6	227.2	5.1	1.6	1.0
9	Taiwan	158.6	147.6	131.2	202.2	232.9	239.4	234.5	221.1	202.5	219.9	4.9	1.4	1.1
10	U.K.	50.8	63.9	99.3	34.0	63.5	90.9	267.6	407.1	365.6	113.9	2.6	2.2	0.3
11	Spain	75.2	74.0	66.2	49.3	58.2	60.8	71.6	61.1	65.7	95.1	2.1	1.3	1.4
12	Argentina	26.3	37.3	35.0	34.5	29.1	32.0	36.4	40.2	28.3	32.2	0.7	1.2	1.1
	Others	232.2	301.3	271.5	340.8	452.4	608.3	629.1	741.2	829.0	906.4	20.3	3.9	1.1
	Total(1~3+9)	694.6	816.1	817.5	900.8	1,013.6	1,310.9	1,334.2	1,193.1	1,519.4	1,897.5	42.5	2.7	1.2
	% of Asian big 4	40.2%	42.1%	41.2%	43.3%	42.0%	44.4%	40.5%	33.3%	35.9%	42.5%			

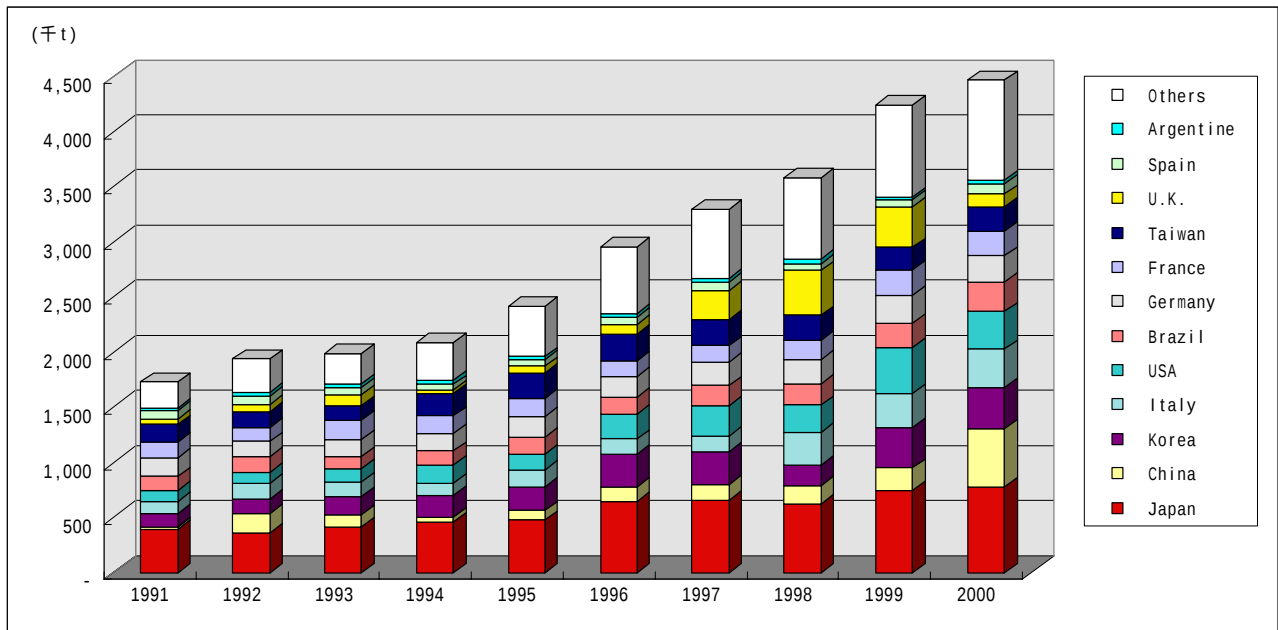


図 7. チリの銅輸出货量推移・国別

表 7. チリの銅輸出(国別・形態別：2000 年)

(単位：千 t、出典：MINERIA CHILENA 2001)

No.	仕向先	電解銅	粗銅	地金計	地金割合	精鉱	精鉱割合	総 計	総計割合
	to								
1	Japan	120.0		120.0	4.5%	655.5	36.9%	775.5	17.4%
2	China	338.1	3.0	341.1	12.7%	186.3	10.5%	527.4	11.8%
3	Korea	242.1		242.1	9.0%	132.6	7.5%	374.7	8.4%
4	Italy	347.3		347.3	12.9%		0.0%	347.3	7.8%
5	USA	256.1	80.9	337.0	12.5%	4.2		341.2	7.6%
6	Brazil	144.1	2.9	147.0	5.5%	123.0	6.9%	270.0	6.0%
7	Germany	91.2		91.2	3.4%	143.5		234.7	5.3%
8	France	227.2		227.2	8.4%		0.0%	227.2	5.1%
9	Taiwan	219.8		219.8	8.2%	0.1	0.0%	219.9	4.9%
10	U.K.	113.4	0.5	113.9	4.2%		0.0%	113.9	2.6%
11	Spain	22.2		22.2	0.8%	72.9	4.1%	95.1	2.1%
12	Argentina	32.2		32.2	1.2%			32.2	0.7%
	Others	366.2	82.6	448.8	16.7%	457.6	25.8%	906.4	20.3%
	合 計	2,519.9	169.9	2,689.8	100.0%	1,775.7	100.0%	4,465.5	100.0%

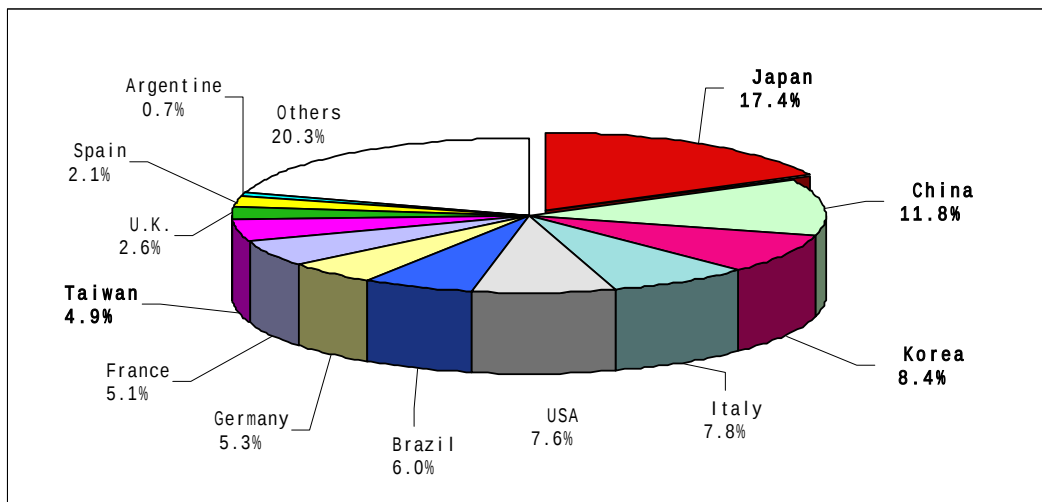


図 8. チリの銅輸出国別(2000 年)

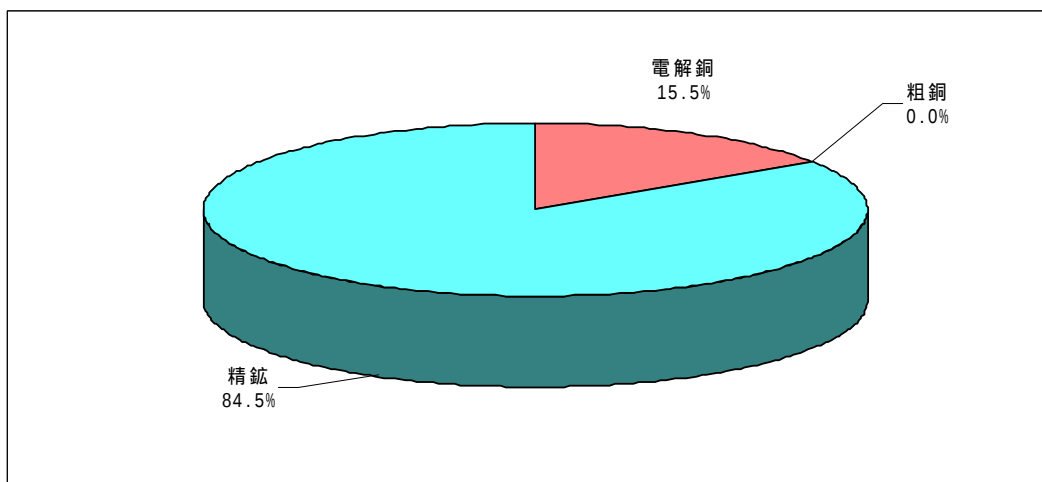


図 9. チリから日本向輸出形態(2000 年)

表 8. チリの金鉱山別生産量

(単位:kg、出典:Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

No.	鉱山名	鉱業権者	所在地 (州)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	備 考
1	La Coipa	Placer Dome 50 + TVX 50%	III	50	2,400	2,171	6,025	8,030	7,236	8,773	7,532	6,548	3,315	8,398	7,776	
2	Refugio	Maricunga(Kinross Gold 50 + Bema Gold 50%)	III								3,150	4,574	5,002	5,599	5,299	01 年 5 月末で休山
3	Escondida	BHP 57.5 + RTZ 30 + JECO 10 + IFC 2.5%	II	0	500	2,000	2,039	2,284	2,500	3,305	5,817	5,544	4,651	4,633	3,939	
4	Candelaria	Phelps Dodge 80 + Sumitomo Group 20%	III						550	2,960	2,570	3,033	4,210		3,701	
5	Tambo	Barrick	IV							4,159	4,954	4,146	5,180	4,335	3,421	00 年 6 月末、鉱量枯渇で 閉山
6	El Indio	Barrick	IV	7,478	8,505	6,500	7,100	6,231	6,200	5,986	5,267	2,547	3,050	4,472	3,441	
7	Codelco		II, III _V, VI	1,425	1,827	1,700	2,214	2,217	2,914	2,764	2,469	1,291	3,150			
8	Andacollo-Oro	Dayton	IV							417	2,726	2,841	2,910			
9	Agua de la Falda	Homestake 51 + CODELCO 49%	III	2,300	2,100	2,033	1,800	1,866	1,800	600	270	987	1,471	1,490	1,397	02 年、閉山予定
10	Can-Can	Cocar 60 + DBK 20 + Inversiones Quilacoyan 20%	III					1,431	2,162	1,493	1,648	1,329	1,450			
11	San Cristobal	Niugini	II	42	366	800	1,863	1,541	2,301	2,507	2,460	2,333	1,180			98 年で鉱量枯渇、閉山
12	Petorca(El Bronce)	CDE Petorca (Coeur, Callejas)	V	1,430	1,504	1,100	1,192	1,130	1,295	1,306	1,727	1,498	1,170			
13	Guanaco	Kinross	II	251	366	2,300	440	929	1,703	2,092	2,986	2,911	1,080	737	499	99 年、鉱量枯渇で閉山
14	Fachinal	CDE Fachinal (Coeur d'Alene)	V						510	473	1,070	952	880			
15	Minera Maipo	Maipo	M	1,100	992	1,250	1,468	1,227	1,303	1,235	1,212	1,306	600			
16	Tanaya	Lukic	IV	200	200	200	200	200	393	653	809	600	350			99 年、休山
17	Don Alberto	Don Alberto	IV	250	250	250	250	250	250	300	300	300	320			
18	Las Cenizas	Las Cenizas	V	450	730	600	586	429	400	500	389	350	300			
19	Ojos del Salado	Phelps Dodge	III	270	300	300	360	360	400	400	400	350	250			
20	Soledad	Soledad	II	200	250	250	250	250	250	250	240	250	162			
21	Choquelimpie	Vilacollo	I	2,874	3,133	3,000	1,899	183	605	204	120	183	130			99 年、鉱量枯渇で閉山
22	Las Palmas	Coninor	VII	208	156	250	274	379	313	357	401	394	100			
23	Santa Dominga	Tauro	II	432	320	320	360	360	360				90			
24	La Pepa	Gordo	III	194	300	514	400	300	300	394	450	250	0			
25	Pimenton	SAGC + Thomson & Bernstein	V									453	0			
26	Marte	Teck 60 + Mantos Blancos 40%	III	20	800		1,306	214	200	55						
27	Alhue de Oro	Cisnes+Las Cenizas	VI	170	195	190	190	328	444	399						
	その他銅鉱山出			2,611	1,329	2,326	3,027	2,073	3,392	2,510	2,728	2,419	2,979			
	その他			605	980	825	1,230	1,406	1,105	1,493	1,479	2,070	2,470			
	< 開発待ち案件 > Pascua-Lana	Barrick	III													
	Cerro Casale	Placer Dome(51%) + Arizona Star Resources(25%) + Bema Gold(24%)	III													
	Jeronimo	Homestake 51 + CODELCO 49%	III													02-03 年間開発開始か
	Lobo	Teck 50 + Mantos Blancos 50%	III													
	合 計			22,560	27,503	28,879	34,473	33,618	38,886	45,585	53,174	49,459	46,450	48,069	49,568	

*注 1：1995 年以前の Tambo の生産量は El Indio に含まれる。
*注 2：1999 年、2000 年の鉱山別生産量データは出揃っていない。

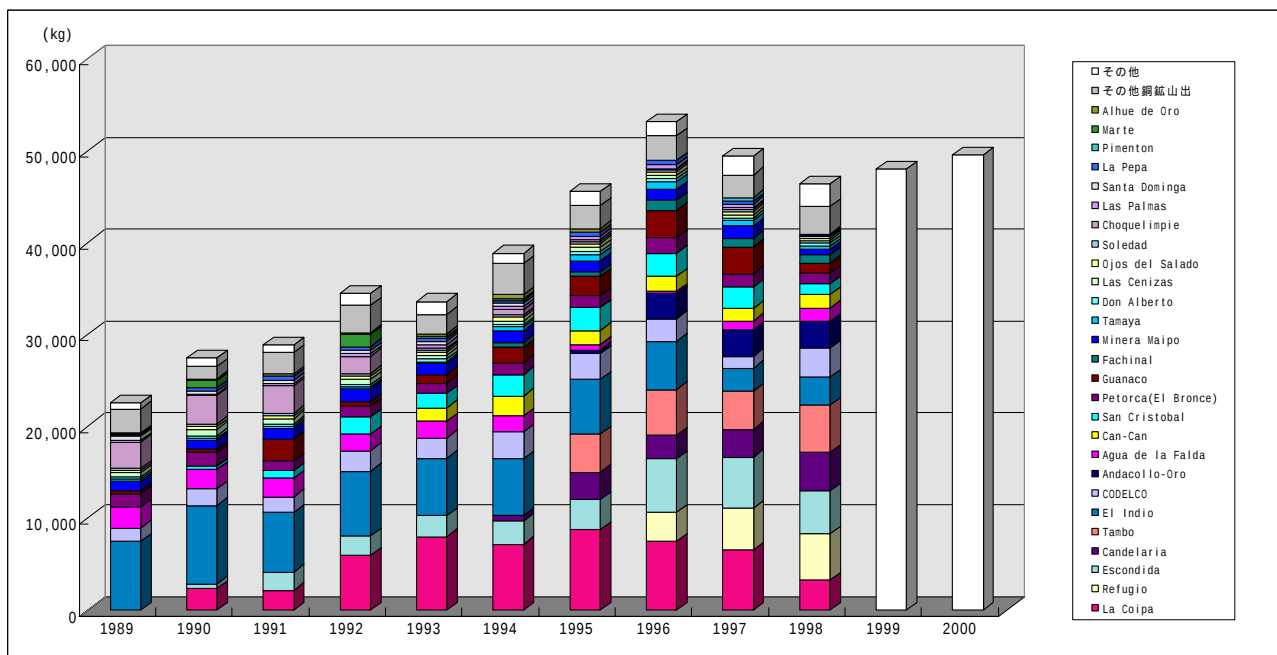


図 10. チリの金生産量推移・鉱山別

表 9. チリの金産出内訳

(出典：Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

(単位：kg)	1985 年	1990 年	1995 年	2000 年
Au Mine	13,176	19,965	32,090	32,100
Cu Mine	3,265	4,336	12,439	17,820
Pb-Zn Mine	799	3,203	57	80
合 計	17,240	27,504	44,586	50,000
(単位：%)	1985 年	1990 年	1995 年	2000 年
Au Mine	76.4%	72.6%	72.0%	64.2%
Cu Mine	18.9%	15.8%	27.9%	35.6%
Pb-Zn Mine	4.6%	11.6%	0.1%	0.2%
合 計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

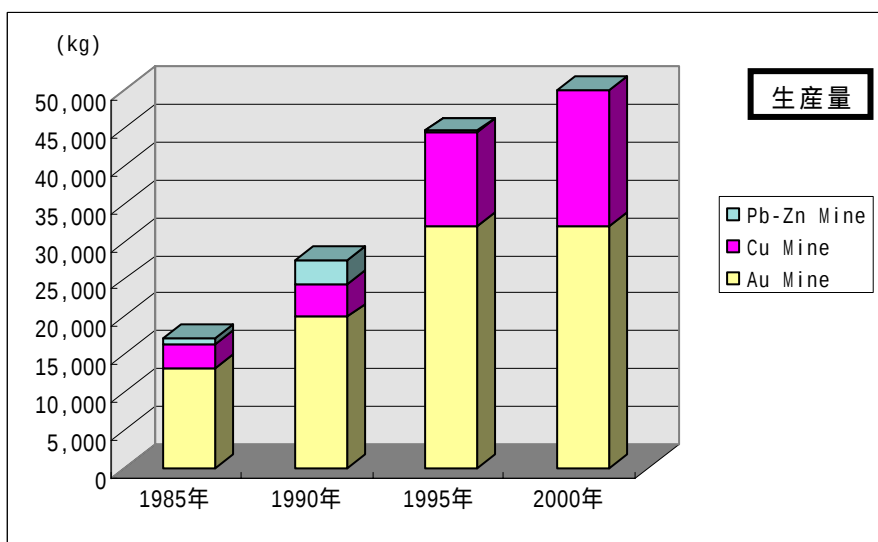
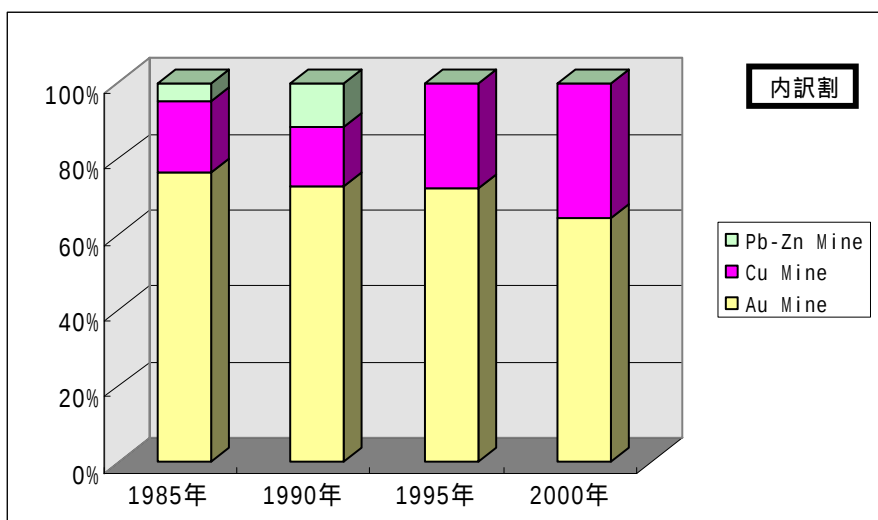


図 11. チリの金産出内訳割合の 5 年毎比較

表 10. チリのその他金属の生産状況

<モリブデン>

(単位:t、出典: Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

No.	鉱山名	鉱業権者	位置 (州)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	'00/99
1	Chuquicamata	CODELCO	II	10,293	10,203	10,388	11,045	11,773	9,535	12,564	14,861	14,194	15,300	107.8%
2	El Teniente	CODELCO	VI	2,283	2,443	2,011	2,239	2,029	2,652	3,181	3,385	4,240	5,600	132.1%
3	Andina	CODELCO	V	1,206	1,372	1,681	1,700	1,656	2,002	1,751	1,623	3,294	5,200	157.9%
4	Salvador	CODELCO	III	652	822	818	965	1,259	1,158	1,352	1,740	2,059	2,400	116.6%
5	Disputada	Exxon (Disputada)	M				79	1,172	2,067	2,491	3,689	3,481	4,200	120.7%
6	Los Pelambres	Antofagasta(Luksic)60+Nippon W.15+Marubeni 8.75+Witsui 1.23+Mitsubishi W.10+Mitsubishi 5%	IV										5,500	
	合 計			14,434	14,840	14,898	16,028	17,889	17,414	21,339	25,298	27,268	38,200	140.1%

* 1994 年から Disputada 鉱山においても回収を開始。2000 年から Los Pelambres が生産開始し、El Teniente に匹敵するモリブデン精鉱生産者となった。

* Escondida、Collahuasi でも相当量のモリブデンを含有するがチリでは回収されていない。

< 銀 >

(単位:kg、出典: Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

No.	鉱山分類	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	'00/99
1	銀鉱山からの産出量	18,873	17,608	13,013	25,004	17,067	8,186	3,111	4,680	1,152	1,000	86.8%
2	銅鉱山からの産出量	436,827	438,243	444,170	500,692	561,400	565,743	517,500	595,993	644,285	650,000	100.9%
3	金・亜鉛鉱山からの産出量	220,639	568,972	512,885	457,309	462,630	573,074	570,702	739,521	735,275	530,000	72.1%
	La Cipa(Chimberos)								(600,000)	(600,000)		
	合 計	676,339	1,024,823	970,068	983,005	1,041,097	1,147,003	1,091,313	1,340,194	1,380,712	1,181,000	85.5%

* Placer Dome50+TVX50%のJ/Vである La Coipa は98年6月～99年8月の間に Chimberos 鉱床を採掘。

同鉱床は La Coipa の北東 40km、標高 4,500m に位置する。埋蔵量 330 万 t、品位 Ag350g/t。

その間の生産量として銀 1.089t、金 2 t との数値と銀 750t との数値がある。

< 亜鉛 >

(単位:t、出典: Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

No.	鉱山名	鉱業権者	位置 (州)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	'00/99
	合 計		XI	30,920	29,730	29,435	31,038	35,403	35,990	33,934	15,943	32,281	31,414	97.3%
1	El Toqui	Breakwater Resources	XI	30,920	29,730	29,435	31,038	35,403	35,990	33,934	15,290	32,105	31,227	97.3%
2	Las Palmas	Cominor	VII								653	176	187	106.3%

* 統計数値のほとんど大部分が El Toqui 鉱山のものであり、97 年以前の El Toqui の生産量は合計値にほぼ等しいと見られる。

Las Palmas は1995 年から金回収プラントの副産物として亜鉛を回収始めた。産出量は98 年データでZn 精鉱1.413t(Zn 金属量653t)。

* El Toqui は San Antonio(Zn-PB), Mallin-Monica(Zn)2 山と選鉱場(1,100t/d)からなる。

1999年に亜鉛 32,105t を含有する精鉱、金 4,938oz(0.15t)、銀 140,000oz(4.4t)を生産。

< 鉄 >

(単位:百万 t、出典: Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

[illegible]

表 11. チリの非金属鉱産物の輸出状況

< 非金属計 >

(単位: 1000t、百万 US\$, 出典: Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

非金属総計	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	'00/99
(総量: 1000t)	1,629	1,609	1,889	3,640	1,965	4,593	3,783	2,847	3,662	3,055	83.4%
輸出額(百万 US\$)	188	213	193	217	255	313	372	410	393	392	99.7%
単価(US\$/t)	115	132	102	60	130	68	98	144	107	128	119.6%

< 硝酸(HNO₃) >

(単位: t、百万 US\$, 出典: Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

鉱山名	鉱業権者	位置(州)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	'00/99
Maria Elena, Coya Sur, Pedro de Valdivia ほか	SQM(Soquimich), Coyaach ほか	I, II	575,225	627,808	272,014	588,983	683,182	607,488	670,401	684,455	716,883	715,000	99.7%
輸出額(百万 US\$)			93	111	105	108	126	128	147	147	155	146	94.2%
単価(US\$/t)			162	177	386	183	184	211	219	215	216	204	94.4%

< ヨード(I) >

(単位: t、百万 US\$, 出典: Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

鉱山名	鉱業権者	位置(州)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	'00/99
Maria Elena, Coya Sur, Pedro de Valdivia ほか	SQM(Soquimich), Coyaach ほか	I, II	5,447	5,839	4,459	4,883	6,401	6,332	8,832	9,852	8,637	9,839	113.9%
輸出額(百万 US\$)			49.7	49.3	34.1	37.4	62.3	91.5	140.2	183.8	142.0	146.4	103.1%
単価(US\$/t)			9,124	8,443	7,647	7,659	9,733	14,450	15,874	18,656	16,441	14,880	90.5%

< 炭酸リチウム(LiCO₃) >

(単位: t、百万 US\$, 出典: Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

鉱山名	鉱業権者	位置(州)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	'00/99
生産量合計		II	8,575	10,823	10,369	10,439	12,943	14,180	24,246	28,377	30,231	35,869	118.6%
Atacama Desert	SCL: Sociedad Chilena del Litio(Foote Minerals)	II	8,575	10,823	10,369	10,439	12,943	13,680	15,246	13,377	13,231		
Minsal	SQM	II						500	9,000	15,000	17,000		
輸出額(百万 US\$)			25.3	30.9	31.7	32.4	38.6	39.6	40.5	38.1	48.9	52.9	108.2%
単価(US\$/t)			2,950	2,855	3,057	3,104	2,982	2,793	1,670	1,343	1,618	1,475	91.2%

< ホウ酸(H₂BO₃) >

(単位: t、百万 US\$, 出典: Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

鉱山名	鉱業権者	位置(州)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000*	'00/99
Surire, Ascotan Desert	QUIBORAX, Botratos Andinos	I, II	20,298	26,867	22,639	27,411	30,084	30,218	28,593	35,498	37,711	39,656	105.2%
輸出額(百万 US\$)			11	13	11	12	13	14	13	16	17	17	100.8%
単価(US\$/t)			532	491	473	441	445	467	462	448	443	425	95.9%

*ホウ酸の2000年生産量は9月までのデータからの推定

*単価は輸出額を生産量(ほぼ全量が輸出量)で割り戻した参考値。

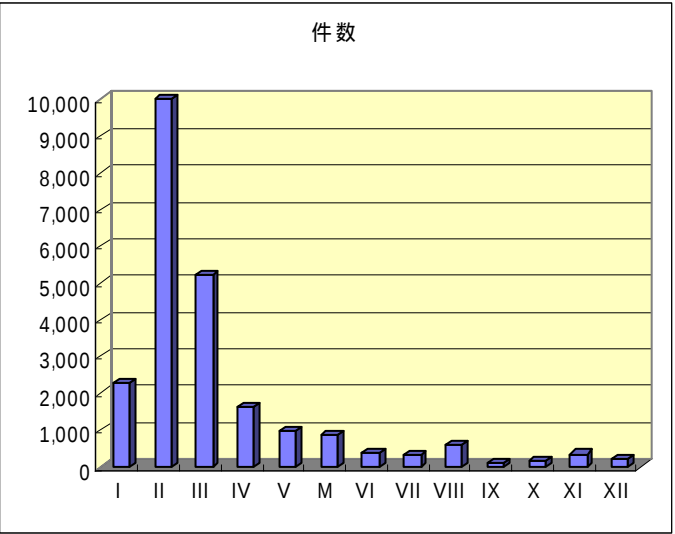
< 参考: 石油・天然ガス >

(単位: 1000m³、百万 US\$, 出典: Compendio de la MINERIA CHILENA 2001)

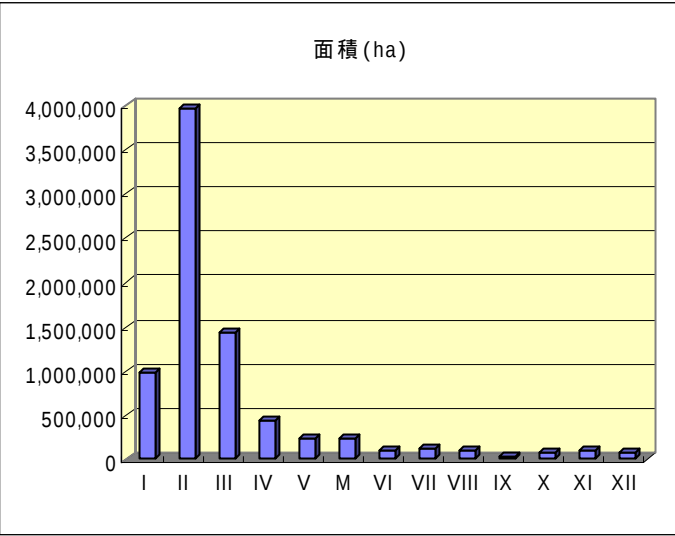
鉱山名	鉱業権者	位置(州)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000*	'00/99
Magallanes	Sipetrol (ENAP)	XII	1,033	862	825	714	605	533	489	469	446	388	87.0%
輸入量			6,219	6,880	7,212	7,707	8,679	9,201	9,371	10,425	10,792	10,987	101.8%
自給率(%)			14.2%	11.1%	10.3%	8.5%	6.5%	5.5%	5.0%	4.3%	4.0%	3.4%	85.9%
輸入額(石油+天然ガス)			815	833	780	748	906	1,159	1,150	965	1,305	2,195	168.3%
輸入額(石油)			815	833	780	748	906	1,159	1,131	845	1,100	1,950	177.3%
輸入額(天然ガス)								0.1	19	120	205	245	119.7%

チリの鉱区設定状況

州	件数	人口 (千人)	千人当たり 鉱区数
I	2,300	340	6.8
II	9,989	411	24.3
III	5,231	231	22.7
IV	1,630	504	3.2
V	966	1,384	0.7
M	876	5,258	0.2
VI	359	696	0.5
VII	298	836	0.4
VIII	590	1,734	0.3
IX	94	781	0.1
X	173	949	0.2
XI	344	81	4.3
XII	217	143	1.5



州	面積 (ha)	州面積 (km ²)	鉱区比率	人口 (千人)	鉱区面積 当たり人口
I	976,300	58,698	16.6%	340	0.35
II	3,976,200	126,444	31.4%	411	0.10
III	1,431,400	75,573	18.9%	231	0.16
IV	444,700	40,656	10.9%	504	1.13
V	242,000	16,396	14.8%	1,384	5.72
M	240,500	15,349	15.7%	5,258	21.86
VI	109,200	16,365	6.7%	696	6.38
VII	133,700	30,302	4.4%	836	6.25
VIII	95,100	36,929	2.6%	1,734	18.24
IX	24,600	31,858	0.8%	781	31.76
X	68,400	67,013	1.0%	949	13.87
XI	97,600	109,030	0.9%	81	0.82
XII	87,100	132,034	0.7%	143	1.64



(参考資料)

地質学的資源量 (単位：金属量百万 t)

	鉱山名	資源量
1	El Teniente	56.7
2	Chuquibambilla	54.0
3	Andina	32.4
4	Escondida	27.0
5	Collahuasi	16.2
6	Radomiro Tomic	13.5
7	Los Bronces	10.8
8	Los Pelambres	10.8
9	Zaldívar	8.1
10	Candelaria	5.4
11	El Abra	5.4
12	Salvador	5.4
	Others	24.3

CODELCO	164.6
Others	81.1

就業人口比率 (単位：千人)

分野	1999年12月	2000年9月	割合(%)
農漁業	780	700	13.4%
鉱業	73	76	1.5%
工業/製造業	776	741	14.2%
建設	389	385	7.4%
電力/ガス/水	29	29	0.6%
商業	1,027	974	18.7%
金融サービス	390	402	7.7%
社会サービス	1,538	1,478	28.4%
運輸/通信	403	423	8.1%
	5,405	5,208	100.0%

(2001年6月25日)

ブラジル

サンチャゴ海外調査員 原田 武報告

1. 主要鉱産物の動向

1997～2000年の主要鉱産物の生産量及び主要金属の生産量を表1、表2に示した。ブラジルは鉄鉱石やアルミの世界的な生産国であると同時に、錫、ニッケル、ニオブ、タンタルといったレアメタル資源の主要な生産国でもある。一方、銅、亜鉛といったベースメタルについては、生産能力の拡張が進められるものの、近年の国内需要を賄うだけの自国での精鉱の供給に限界があり、チリやペルーからの輸入に頼る部分が多い。同国では、これらベースメタルについての鉱山開発が待たれており、最近ではカラジャス地域の銅・金プロジェクトの動向が注目されている。

(銅)

ブラジル国内の年間銅消費量は1996年以降300千t(金属量)を越えほぼ安定しており、197.6千t(1995年)と比較すると消費量の増加は顕著である。

Caraiba銅製錬所(Caraiba Metais社、バイア州)では、このような国内消費の増加を鑑み、生産能力の増強を計ってきた。同製錬所は2000年の拡張では年産220千t(金属量)となり、今後生産量を伸ばす予定である。

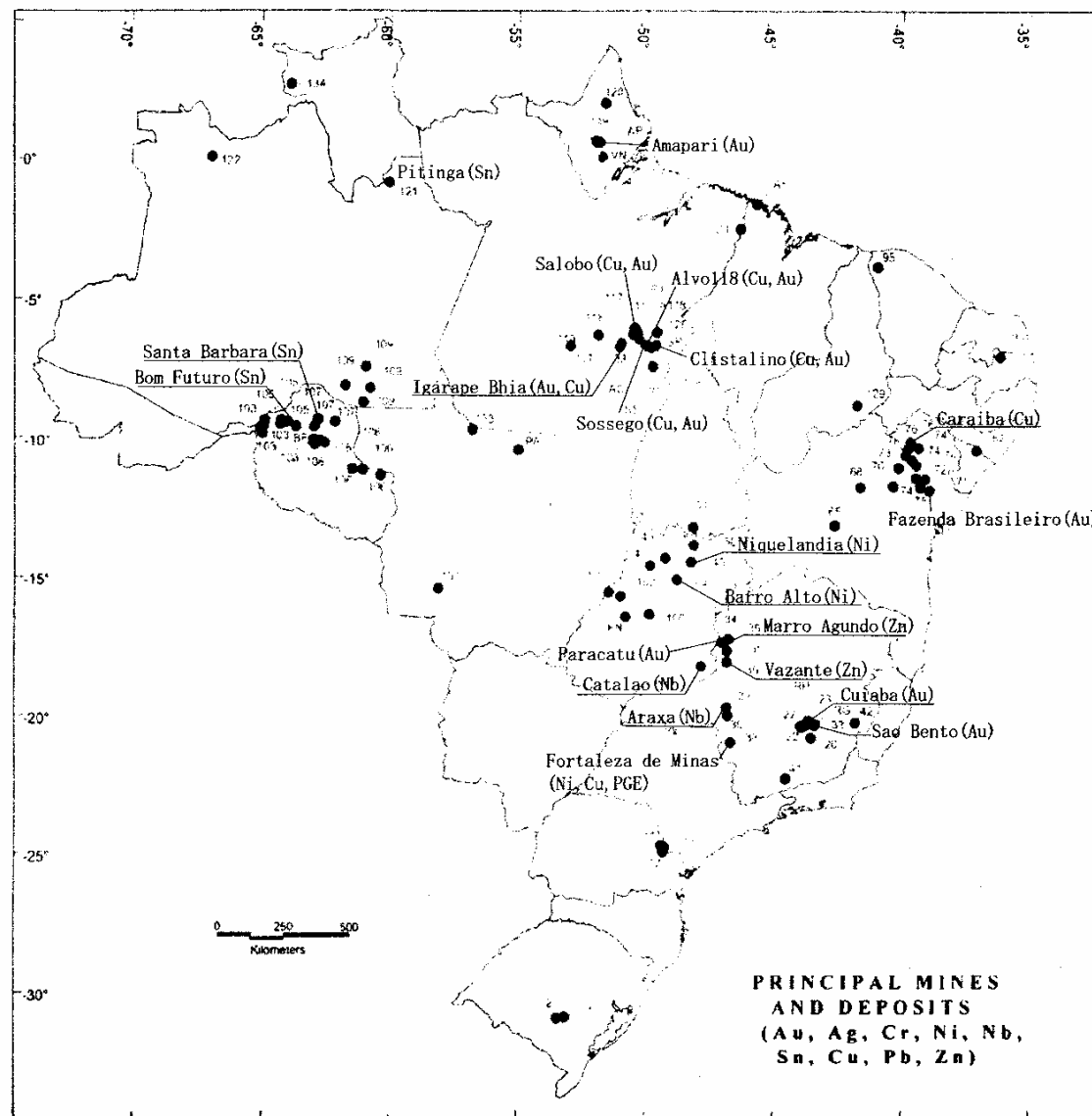
一方、2000年の精鉱生産量は31,786t(金属量)である。国内では唯一Caraiba鉱山(Minerao Caraiba社、バイア州)のみが銅精鉱を生産中であり、同鉱山は現在の生産量を維持しつつ、2006年まで生産を行う見込みである。

国内鉱に限りがあるため、精鉱の供給先は海外に大きく依存し、主にチリ(精鉱輸入量に占める割合は約65%)やペルー(約14%)からの輸入が多い。2000年で精鉱は486.7千t(金属量163千t、国内需要の約55%)、地金は151千t(国内需要の約45%)を海外から輸入している。

(亜鉛)

近年の自動車産業の伸びは顕著であり、それに伴い亜鉛需要も伸びており、生産能力の増強が進められている。Votorantim GroupのCompanhia Mineira de Metais社(CMM社)が操業するTres Marias製錬所(ミナスジェライス州)は年間109,398t(1999年)の地金を生産しているが、2002年までに年間16万tの生産体制に移行する予定である。また、Paranapanema GroupのParaibuna製錬所(ミナスジェライス州)では年間77,612t(1999年)の生産であるが、こちらも能力拡張を進めている。

そのため、1998年には地金生産量176.8千t(前年比4.7%減)と落ち込んだものの、1999年には187千t(前年比5.8%増)、2000年には191.7千t(前年比2.5%増)と順調に生産を伸ばしている。



ID	COMMODITIES	ID	COMMODITIES
1	Cu (Au, Ag) Camaquã	111	Cu, Au - Salobo
2	Pb, Zn (Ag, Cu) Santa Maria	115	Ni - Vermelho
11	Pb, Ag (Cu, Zn) Perai, Adnanópolis	117	Ni - Puma - Onça
12	Pb, Ag (Ba) Rocha	117	Ni - Puma - Onça
13	Pb (Ag) Panelas	118	Ni - Jacaré e Jacarezinho
20	Au - Passagem de Mariana	119	Mn - Serra do Navio
22	U, Au - Moeda	120	Au - Salamangona e Mutum
23	Au (Cu, Pb, Ag) - Cuabã / Nova Lima	121	Sn - Pitanga
33	Au, Ag - S. Bento	122	Nb, TR, Th - Morro dos Sers Lagos
34	Au - Morro do Ouro Paracatu	125	Au-Ag-Pd-Pt - Serra Pelada
35	Zn - Morro Agudo/Ambrozia	128	Au, Ag - Serra das Andorinhas
36	Zn - Vazante	129	Ni - S. João do Piauí
38	Ni, Cu, Co (PGE) - Fortaleza de Minas	133	Au - Novo Planeta
39	Nb, P, Ti - Catalão	134	Sn - Surucucus
41	Ni - Morro do Conso	139	Au, Cu - Ita Bahia
42	Ni (Cu) - Ipanema / Pocrane	A118	Cu, Au - Alvo 118
43	Ni - Morro do Engenho	AC	Au - Aguas Claras
44	Ni - Barro Alto	AP	Au - Amapari
45	Ni - Niquelandia	Az	Au - Arizona
45	Ni - Niquelandia	BF	Sn - Bom Futuro / Anquemes
46	Cu (Au) - Mara Rosa	CS	Au - Corrego do Sítio
47	Au - Mina III, Crixas e Meia Pálaca	CT	Au - Chega Tudo
50	Sn - Pedra Branca (Nova Roma)	FN	Au - Fazenda Nova
51	Zn, Cu, Pb - Palmeropolis	PA	Au - Peixoto de Azevedo
65	Pb, Zn (Ag) - Biquira	PJ	Ag, Pb, Zn - Pouca
68	P (Pb, Zn) - Irecê	RG	Au - Roca Grande
70	Au - Jacobina	RP	Au - Raposos
71	Au - Fazenda Brasileiro	SR	Cu, Au - Serra do Rabo-Cristalino
72	Au - Fazenda Mana Preta	SS	Cu, Au - Sossego
73	Cr - Campo Formoso	VE	Ni - Vermelho
74	Cr - Jacuri	VN	Cr - Mineração Via Nova
75	Cr - Pedras Pretas		
76	Cu - Caraiiba		
82	Cu, Au - Serrote da Laie		
93	Au - S. Francisco		
95	Cu - Pedra Verde		
100	Ni, Cu, Co - Amencano do Brasil		
101	Au - Cabacal		
102	Ni (vermiculita) - Jussara		
103	Au (Pd, Ag) Rio Madera		
105	Sn - Rondônia		
105	Sn - Rondônia		
106	Sn - S. Francisco		
107	Sn - Alto Candeias		
107	Sn - Jacunda		
107	Sn - Sta Barbara		
108	Sn - Massangana		
109	Sn - Igarapé Preto		
110	Sn - S. Pedro do Irm		

ブラジルの主要鉱山・鉱床位置図

出典：Mining Industry in Brazil, Present and Future, 2000

表 1. ブラジル主要鉱物生産量

鉱種	単位	1997年	1998年	1999年	99/98 増減(%)	2000年	00/99 増減(%)
銅	金属量(t)	39,952	34,446	31,371	-8.9	31,786	1.3
亜鉛	金属量(t)	152,634	87,485	98,590	12.7	100,254	1.7
錫	金属量(t)	18,291	14,238	13,202	-7.3	14,200	7.6
ニッケル	金属量(t)	31,936	36,764	41,522	12.9	45,317	9.1
ニオブ	Nb ₂ O ₅ (t)	25,688	33,795	31,352	-7.2	31,190	-0.5
タンタル	Ta ₂ O ₅ (t)	153	377	390	3.4	419	7.4
クロム	Cr ₂ O ₃ (t)	112,274	209,596	207,123	-1.2	276,105	33.3
金	計(kg)	52,335	46,031	51,422	11.7	52,420	1.9
	企業(kg)	41,062	37,787	42,367	12.1	42,025	-0.8
	ガリンペイロ(kg)	11,273	8,244	9,055	9.8	10,395	14.8
鉄	鉱石(千t)	184,970	197,500	194,000	-1.8	210,000	8.2
蛍石	千t	78	72	45	-37.5	43	-4.4
マンガン	精鉱(千t)	2,124	1,940	1,656	-14.6	2,192	32.4
アルミニウム	ボーキサイト(千t)	11,671	11,961	13,839	15.7	13,846	0.1
カオリン	千t	1,165	1,374	1,517	10.4	1,735	14.4

出典:1997年データは SUMARIO MINERAL 1999(DNPM)、1998～2000年データは SUMARIO MINERAL 2000(DNPM)

表 2. 企業別主要金属生産量

鉱種 / 会社	単位	1997年	1998年	1999年	99/98 増減(%)
アルミニウム	千t	1,189.0	1,208.0	1,249.6	3.4
Albras		338.0	344.7	361.2	4.8
Alcan		93.3	102.5	102.4	-0.1
Alcoa		279.7	281.4	289.0	2.7
Aluvalle		50.6	51.5	50.2	-2.5
Billiton		206.5	206.9	212.9	2.9
CBA		221.0	221.0	233.9	5.8
銅	t	177,060	167,205	193,014	15.4
Caraiba		177,060	167,205	193,014	15.4
錫	t	17,525	14,342	11,989	-16.4
Paranapanema		14,763	11,429	10,112	-11.5
Cesbra		1,739	1,347	1,396	3.6
Best		1,023	853	481	-43.6
ニッケル	t	18,200	25,748	32,268	25.3
Codemin		6,751	6,891	6,503	-5.6
Niquel Tocantis		8,849	13,008	16,430	26.3
Morro do Niquel		2,600	1,184	0	-100.0
Fortaleza		-	4,665	9,335	100.1
亜鉛	t	185,701	176,806	187,010	5.8
CMM		95,556	104,714	109,398	4.5
Inga		19,445	1,224	0	-100.0
Paraibuna		67,690	70,868	77,612	9.5

出典: Brasil Mineral, May 2000

一方、国内鉱石はCMM社が操業するMarro Agundo 鉱山(ミナスジェライス州)とVazante 鉱山(ミナスジェライス州)で生産されている。1999年のデータでは、Marro Agundo 鉱山は硫化鉱 25,964t(金属量)を、Vazante 鉱山は珪酸塩鉱 72,626t(金属量)を産出している。

精鉱生産量についても1998年に前年比42.6%減(金属量87.5千t)と大幅に落ち込んだものの、1999年には98.6千t(前年比12.7%増)、2000年に100千t(前年比1.7%増)と生産を伸ばしている。しかし、海外からの輸入鉱に依存する割合も高く、2000年で国内需要の約45%にあたる187千t(金属量)を輸入している。その内、約94%がペルーからの輸入である。

(錫)

2000年の錫生産量は14,200t(金属量)で、世界総生産量に占める割合は6.7%、第4位にランキングされる。近年の市況の変動や鉱量の枯渇などが原因で年々生産量は減少の傾向にあったが、2000年生産量で前年比7.6%増を示した。鉱山はブラジル北東部のアマゾナス州とロンドニア州に集中しており、主要鉱山としては以下のものがある。

Pitinga 鉱山(アマゾナス州) : Mineracao Taboca 社(Paranapanema Group)が操業する錫・ニオブ・タンタルの多金属鉱床である。年間11千t(1998年)の鉱石を採掘している。既に表層部は採掘がほぼ終了しているため、1998年には下部の初生鉱床を含めてポテンシャルを再評価している。その結果、期待鉱量195百万t(Sn 0.141%、Nb₂O₅ 0.223%、Ta₂O₅ 0.028%)と推定され、15年間にわたる年間13百万tの鉱石の採掘、錫13千t(金属量)とコロナイト・タンタライト精鉱13.8千tの生産を目標としている。現在、Pitinga 鉱山の鉱石はMamore 製錬所(サンパウロ州)にて処理されている。1999年には同製錬所はブラジルの錫年間生産量の79%にあたる10,112tを生産している。

Santa Barbara 鉱山(ロンドニア州) : Campanhia Estanifera do Brasil(CESBRA)社が所有する。年間約500tの鉱石を採掘する。表層部の採掘がほぼ終了し、より下部の高品位部の採掘に移行しつつある。

Bom Futuro 鉱山(ロンドニア州) : EBESA 社(Paranapanema Group と CESBRA 社の J/V 会社)が所有する大規模な錫鉱床。年間約5千tの鉱石を採掘し、既に表層堆積物から140千tが採掘された。

Santa Barbara や Bom Futuro の鉱石は、ERSA 製錬所(ロンドニア州アルキメス)にて処理される。同製錬所の年間処理能力は4.5千tである。

(ニッケル)

ヨーロッパ、アジアのステンレスメーカーのニッケル需要の増大を受けて市場の堅調な伸びが予想され、ブラジルのニッケル産業においては各社とも生産の拡充を進めている。

現在、Niquelandia(ゴイアス州)にて2社が操業中であり、その一つのCodemin 社(Anglo American)はフェロニッケルを生産し、2000年の生産は6.5千t(金属量)であった。また、同社が

開発中である Barro Alto 鉬山(ゴイアス州)は 2002 年の操業開始を目標としており、年産 40 千 t(金属量)の予定である。

Niquelandia(ゴイアス州)で操業するもう一社は Campanhia Niquel Tocantins 社(Votorantim Group)であり、2000 年には 17,153t(金属量)を産出した。鉬石を山元でニッケルカーボナイトに製錬し、Sao Miguel Paulista(サンパウロ州)で電気ニッケルにして出荷している。現在、増産のための拡張計画を実施中である。

Mineracao Serra da Fortaleza 社(RTZ Group)は Foz de Iguaçu 鉬山(ミナスジェライス州)を 1998 年から操業開始した。1999 年には 9,306t(金属量)のニッケルマット(銅、コバルト、白金族等を含む)を生産し、全量を Outokumpu 社(フィンランド)へ出荷している。

(ニオブ)

1998 年の精鉬生産量 33,795t(Nb_2O_5 量)は前年比 24%の増であったが、その後も安定して 30 千 t 以上を生産している。2000 年の精鉬生産量 31,190t(Nb_2O_5 量)は世界生産の 92.4%にあたり、ブラジルは世界のニオブ生産を独占している。Cia Brasileira de Metalurgia e Mineracao(CBMM)社と Mineracao Catalao de Goias 社の 2 社が主要な生産会社である。

CBMM 社は Grupo Moreira Sales 社(ブラジル)と Molycorp 社(米国)の J/V 会社であり、Araxa(ミナスジェライス州)で露天掘り鉬山とプラントを操業し、2000 年には年間 15,477t(Nb_2O_5 量)のフェロニオブと 1,274t(Nb_2O_5 量)のパイロクロア精鉬を出荷している。

Mineracao Catalao 社(Anglo American Group)は Catalao(ゴイアス州)で露天掘り鉬山とプラントを操業し、2000 年には年間 2,741t(Nb_2O_5 量)のフェロニオブを出荷している。

(タンタル)

2000 年の精鉬生産量 419t(Ta_2O_5 量)は、世界生産の 22.2%にあたり、世界第 3 位の生産量である。その内、372t(Ta_2O_5 換算)が、Mineracao Taboca 社(Paranapanema Group)の Pitinga 鉬山(アマゾナス州)から、残りが Campanhia Industrial Fluminense 社(ミナスジェライス州)からの生産である。

ただし、Pitinga 鉬山の生産量は、コロンバイト・タンタライト精鉬の生産量 3.7 千 t(Ta_2O_5 品位 10%)との初期報告(TIC Tantalum-Niobium International Study Center による)に基づいた数字である。同鉬山は錫・ニオブ・タンタルの多金属鉬床(錫の項を参照)であり、1998 年の再評価によりタンタルについては推定鉬量約 60 千 t(Ta_2O_5 量)とされている。また、Mineracao Taboca 社は製錬所建設の計画を進め、近年にはタンタル・ニオブ・鉄合金の生産を開始する予定である。

(クロム)

1997 年に大幅に生産が落ち込んだものの、1998 年以降盛り返している。2000 年の年間生産量は

276 千 t(Cr_2O_3 量)であり、前年比 33%の増であった。クロマイトの生産はバイア州とアパマ州に集中しており、Cia Ferro-Lingas from Amapa 社(CFA)、Cia Ferro-Lingas from Bahia 社(FERBASA)の2社で国内生産の9割以上を占める。クロマイトの海外輸出は、近年伸びており、1999年の輸出量103千t(Cr_2O_3 量)は前年比25%の増であった。主に、ノルウェーやスウェーデンに出荷されている。

また、国内クロマイト生産の約45%は、国内で主にフェロクロムの生産に使われる。FERBASAが国内唯一のフェロクロム生産会社である。1999年に90,784t(Cr_2O_3 換算)を生産し、前年比25%の増であった。近年、フェロクロムの国内消費が伸びており、逆に海外の輸出は減少している。

(金)

DNPM(Departamento Nacional da Producao Mineral：鉱物生産局)によると、2000年の金生産量は52.4千kg(前年比1.9%増)であり、その内企業による生産が42千kgであり、残りの10.4千kgをガリンペイロが生産する。

企業による産金量であるが、下表に主要鉱山の生産量を示した。CVRD社がブラジル最大の生産会社であり、Igarape Bahia 鉱山などの近年の鉱量の枯渇が影響し、年々産金量は減少しつつある。現在、開発中のカラジャス地域の銅・金プロジェクトが予定通り開発されれば、年間20t程度の増産になる見込みもある。また、AngloGold社をはじめ金の探鉱プロジェクトが進行中であり、今後の増産が見込まれる(次項2. 探査開発動向を参照)。

表3. 主要金鉱山の産金量(1999年)

企業名	鉱山名	州	年間産金量(kg)	産金量/合計(%)
CVRD 社	(CVRD 社 計)		17,172	45.2
	Igarape Bahia	パラ	11,120	29.3
	Fazenda Brasileiro	バイア	4,390	11.6
	Itabira	ミナスジュライス	621	1.6
	Almas	トカンティンス	499	1.3
	Caete	ミナスジュライス	542	1.4
AngloGold 社	Cuiaba	ミナスジュライス	6,127	16.1
AngloGold 社+TVX 社	Serra Grande	ゴイアス	4,840	12.8
RTZ 社+TVX 社	Paracatu	ミナスジュライス	5,878	15.5
Eldorado Gold 社	Sao Bento	ミナスジュライス	3,937	10.4
合計			37,954	100.0

(出典：Mining Annual Review 2000, The Mining Journal Ltd.)

2. 探査・開発動向(企業動向)

(CVRD 社：カラジャス地域)

カラジャス地域はパラ州の東部、アマゾン川河口の町ペレンの南南西500km内陸に位置する。本

地域は、高品位鉄鉱石を産する世界最大のカラジャス鉱山を中心とし、Companhia Vale do Rio Doce(CVRD)の北部システムとしてブラジル鉄鉱石生産の一翼を担っている。

近年、本地域の銅・金の大規模プロジェクトの進展が注目されている。特に以下に示した5件が挙げられる。

Sossego プロジェクト

CVRD と Phelps Dodge の J/V 会社 Mineracao Serra do Sossego 社が 1996 年から 1999 年にかけて 21 百万 US ドルを投資し、探鉱を行ってきた。露天掘りでの開発になり、F/S の結果では 3.3US ドル/t という低コストでの採掘が可能であると推定されている。

Cristalino・Alemão・Alvo118 プロジェクト

CVRD と BNDES(ブラジル国立経済開発銀行)が権益を所有するプロジェクトに Cristalino、Alemão、Alvo118 の 3 件がある。Cristalino は、Sossego と同様なタイプの鉱床とされており、Sossego に次いで開発に近いプロジェクトとされている。

Alemão プロジェクトは、1996 年に Igarapé Bahia 鉱山の近傍で行ったボーリングによって発見され、現在、ボーリング及び坑道探鉱を実施中である。

Alvo118 プロジェクトは酸化鉱を主体とする鉱床。ボーリング探鉱が進められている。

Salobo プロジェクト

鉱石は斑銅鉱、輝銅鉱等の硫化鉱物を主体とする。また、高いフッ素含有量を特徴とし、難処理鉱とされてきた。しかし、Cominco 社(カナダ)の CESL 法*を適応した湿式製錬により銅カソードの製造を検討し、実証試験の結果で一応の成功が得られている。新聞発表によると 2002 年～2004 年に 600 百万 US ドルを出資し、銅 200 千 t、金 11t の生産を開始する予定である。

* CESL(Cominco Engineering Services Ltd.)は Cominco 社(カナダ)の子会社である。CESL 法は同社が開発中の湿式製錬技術であり、硫化鉱の精鉱を加圧酸化することで、硫酸による溶媒抽出を可能にする。精鉱を浸出した後にできる硫酸銅溶液は、通常の溶媒抽出電解採取が可能となる。また、浸出後の残滓から金・銀の回収も可能である。この方法は、砒素やフッ素などの不純物を含む一次硫化鉱の処理に有効と考えられる。

表 4. カラジャス地域プロジェクト一覧表

プロジェクト名 (鉱種)	出資会社 (出資比率)	埋蔵鉱量(品位)	年間 生産量	開発予定
Sossego (銅・金)	CVRD(50%)、 Phelps Dodge(50%)	219 百万 t (銅 1.14%、金 0.34g/t)	銅 150 千 t 金 3.5t	2001 年開発着手、2004 年に 生産開始。
Cristalino (銅・金)	CVRD(50%)、 BNDES(50%)	(銅 0.8%、金 0.3g/t)	銅 150 千 t 金 3.5t	2001 年に Pre F/S を実施
Alemao (銅・金)	CVRD(67%)、 BNDES(33%)	170 百万 t (銅 1.5%、金 0.8g/t)	銅 80 千 t 金 4t	2001 年に Pre F/S を実施
Alvo118 (銅・金)	CVRD(50%)、 BNDES(50%)	100 ~ 120 百万 t (銅 0.8%)	銅 50 千 t	2002 年に F/S を実施
Salobo (銅・金・銀・ モリブデン)	CVRD(50%)、Anglo American(50%)	19 億 t (銅 0.65%)	銅 200 千 t 金 11t	2002 年に開発着手、2004 年 に生産開始、湿式製錬 CESL 法の適用試験に成功

(出典：Mining Industry in Brazil, Present and Future, Brazilian Rare Metals 2000 年)

(AngloGold 社)

Amapari プロジェクト(金)

AngloGold 社は、このアマパ州のプロジェクトに 50 百万 US ドルを出資して F/S を実施した。その結果、鉱量は 38t(金量)であり、露天掘りとヒープリーチングにより、2001 年から年間 4.5t を生産する見込みである。

Cuiaba 鉱山(金)

ミナスジェライス州の Morro Velho に位置する金鉱山。AngloGold 社は今後 4 年間で 240 百万ドルを投資して深部鉱体の開発を手がける予定である。現在、年間 6t の産金量が倍増し 12t にすることを目標としている。

(Santa Elina 社)

Chapada(金・銅)プロジェクト

Alto Horizonte(ミナスジェライス州)にて Mineracao Maraca 社(Santa Elina group)が権益を所持し探鉱を実施している。これまでの結果から、鉱量 434.5 百万 t(銅 1.3 百万 t、金 9.6t)と推定されている。

3. 鉱業政策

1995 年の憲法改正により鉱物資源開発への外資参入が認められることになり、鉱山開発が再び活性化しつつある。ブラジル連邦政府としても海外からの民間投資に強い期待を持ち、いくつかの投資促進政策を実施してきた。鉱業分野では、DNPM(Departamento Nacional da Producao Mineral：鉱物生産局)の主導の下に、鉱区申請の手続きの改善や鉱区管理オンライン化の整備が進められている。

また、政府の組織改革も進んでおり、DNPM の独立行政法人化に伴い、鉱区管理、鉱山保安、鉱害防止対策等を業務の主体とした組織に転換した。また、CPRM(Companhia de Pesquisa de Recursos Minerales：地質調査所)はアマゾン川流域の空中物理探査及び地質調査の実施を主任務とし、基礎データの地質サービス機関としての役割を担うこととした。

併せて、政府系企業の民営化の動きも徐々に進んでいる。世界最大の鉄鉱会社である CVRD 社については、既に 1997 年から政府保有株を段階的に売却することで、民営化を計ってきた。

CVRD 社は近年、鉄鉱石のみならず、非鉄金属分野の開発を積極的に進めており、カラジャス地域の銅・金プロジェクトがその代表として挙げられる。

世界的に鉱業分野の資本再編が進む中、CVRD 社についても資本の再編の動きがある。かねてからの懸案事項であった CVRD 社と CSN 社との株式持合いの解消を進めている一方で、Billiton 社がマイノリティではあるが、経営グループへの参入を果たした。そのことが、即座に CVRD 社の企業方針に影響を与えるとは考えにくい。CVRD 社は先のカラジャス地域以外にも探鉱プロジェクトに積極的であり、海外でのプロジェクトにも参入する意向も示しており、今後の動向が注目される。

4. 関連情報

2000 年の国内総生産(GDP)伸び率が前年比 4.5%となりブラジル国内の経済活動が活発化する一方、2001 年に入り電力不足が深刻化した。これは、電力消費の増加に伴い、雨期の降雨量不足、発電・送電設備等の老朽化などが原因とされている。連邦政府が 2001 年 5 月より、前年の電力使用実績を基準に 20%の消費削減を目的に配電規制を導入したことに伴い、ブラジル経済全般への大きな影響が懸念されている。

非鉄産業では特に製錬部門が深刻であり、20%の削減を目指し消費電力の合理化の実施や新規の電力供給を検討するなど、電力確保を模索している。また、新規プロジェクトの立ち上げに際しても電力確保が大きな問題になることは免れない。例えば、Codemin 社(Anglo American Group)では 2002 年を目途に新規のニッケル鉱山(Barro Alto 鉱山)の開発を予定している。同鉱山は、同社が稼行中の Niquelandia 鉱山(ゴイアス州)の南西 220km にあたり、操業開始後には 40 千 t/年のフェロニッケルを生産する見込みである。ブラジルにおいて Anglo American Group は約 60 メガワット/時(内、Niquelandia で約 40 メガワット/時)の電力を消費しているが、Barro Alto 鉱山の操業時には 200 メガワット/時となるという予想もあり、本プロジェクトを進めるにあたり電力確保が最重要課題となっている(2001 年 5 月 24 日付け Gazeta Mercantil 紙)。

(2001 年 6 月 18 日)

ボリビア

リマ海外調査員 塩川 智報告

1. 主要鉱産物の生産動向

ボリビアは、錫、銀をはじめアンチモン、タングステン、亜鉛、鉛などの非鉄鉱物資源に富み、1970年代までは非鉄鉱産物が輸出額の8割近くを占め、経済成長の原動力となっていた。しかし、1985年の錫価格の暴落後は状況が一変し、1993年以降、国有鉱山・鉱区の民営化、外資の導入等により探鉱・開発に努めているが、非鉄鉱産物の輸出額に占めるウェイトは相対的に漸次低下し、近年では非伝統産物の輸出増に伴い、亜鉛・金を主体に4割程度となっている。

2000年の経済成長率(GDP)は2.5%で、1999年の0.6%を上回った。インフレ率は3.4%、国民所得は83.4億USドルで1999年の83.6億USドルに比べ僅かに減少した。鉱業分野のGDPの成長率は1.9%でプラス成長となったが、金属市況の低迷、投資資本の減少、財政政策の欠陥に加えて、生産コストの増加、生産量の減少、鉱量品位の低下などにより1999年同様、鉱業活動は低調なレベルで推移し、鉱産物の生産は対前年比で鉛と錫が微増、金、亜鉛などが微減となり、全体の生産額では1999年の397百万USドルから400百万USドルへと0.8%増加した。ボリビア鉱業を長らく支えてきた鉱山公社(COMIBOL)は、主力の生産拠点 Huanuni 鉱山、Colquiri 鉱山および Vinto 製錬所を1999年末に民営化し、生産活動を大幅に縮小するとしている。1980年代、6,200(小規模鉱山や共同組合による開発鉱山を含む)の操業鉱山があったとされるが、現在、大規模鉱山は存在せず、中規模鉱山が10鉱山程度となっている。

主要鉱産物の生産実績と生産額

鉱種	生産量(mt)				生産額(千USドル)			
	1998年	1999年	2000年*	00/99(%)	1998年	1999年	2000年*	00/99(%)
銅	48	252			75	394		
鉛	13,848	10,153	10,204	0.5	9,125	4,722	4,628	-2.0
亜鉛	152,110	146,144	141,029	-3.5	158,195	154,344	156,271	1.2
金(kg)	14,445	11,782	11,723	-0.5	112,695	89,109	87,327	-2.0
銀	404	423	420	-0.7	73,135	68,085	72,767	6.9
錫	11,308	12,417	12,479	0.5	66,051	68,682	67,308	-2.0
アンチモン	4,735	2,790	2,692	-3.5	6,489	3,627	3,555	-2.0
タングステン	627	421	406	-3.6	2,432	1,425	1,397	-2.0
その他					7,032	7,060	6,923	-2.0
合計					435,154	397,054	400,176	0.8

(注) 生産量は金属量換算、生産額は輸出実績値、*：暫定値

出典：Viceministerio de Minería y Metalurgia de Bolivia y COMIBOL INE.

主要生産企業は、亜鉛・鉛・銀が Comsur (ボリビア・Porco、Bolivar、Puquio Norte 鉱山)、Arisur

(米国・Andacaba 鉱山)、Baremsa(オランダ・San Jose 鉱山)、Cia.Minera Concepcion(ボリビア・Cerro Rico 鉱山:Comsur)、La Solucion(ボリビア・La Solucion 鉱山)、金は Newmont Mining Corp. (Battle Mountain を合併、米国・Kori Kollo 鉱山)、錫は Barrosquira(ボリビア・Barrosquira 鉱山)である。生産者規模別の主要鉱産物の生産実績は次のとおりである。

主要鉱産物の生産者別生産実績

鉱種	COMIBOL		中規模鉱業		小規模・零細組合鉱業	
	1999 年	2000 年*	1999 年	2000 年*	1999 年	2000 年*
鉛 (mt)	-	-	7,073.2	6,931.7	3,079.7	3,018.1
亜鉛 (mt)	8,330.0	8,753.0	94,487.3	92,597.5	43,326.8	42,459.5
金 (kg)	-	-	10,053.9	9,852.8	1,728.0	1,693.4
銀 (mt)	-	-	241.0	236.2	181.6	177.9
錫 (mt)	4,584.9	4,752.0	361.3	354.1	7,470.3	7,320.9
アンチモン (mt)	-	-	1,748.3	1,713.3	1,041.7	1,020.9
タングステン (mt)	-	-	-	-	420.9	412.5

(注) 生産量は金属量換算、*：暫定値

出典：Viceministerio de Minería y Metalurgia de Bolivia y COMIBOL INE.

2. 探査・開発動向

金属市況の低迷などの影響により、鉱業分野への投資額は 1995 年の 114.7 百万 US ドルから減少傾向にあり、2000 年は 43.5 百万 US ドルと推計されている。うち、20.1 百万 US ドルを Apex Silver Mines Ltd.(米国)が San Cristobal 銀亜鉛鉱床の探鉱開発に、また、投資額の 52%が多金属鉱床に、45%が金鉱床に投資された。探鉱投資も次の指標に示すとおり、1999 年に引き続き低調な水準となっている。

	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年
・探鉱充当資本(百万 US ドル)	59	19	13.8	17.7
・鉱業権設定出願件数(月間平均)	234 件	198 件	145 件	
・活動中の鉱山探鉱企業数	70 社	37 社	7 社	
・外国鉱業会社数	37 社	12 社	8 社	

2000 年に探鉱活動を実施した企業は 8 企業程度で、Newmont Mining Corp.(金を対象として Kori Kollo 鉱山周辺でボーリング調査)、Mitsui Mining & Smelting Co. Ltd.(金、銅、亜鉛を対象にボリビア西部でグラスルート探鉱)と Eaglecrest Explorations Ltd.(カナダ)(San Simon 金プロジェクトで地化探、坑道探鉱)が組織的な探鉱を継続したほか、General Minerals Corp.(米国)は Atocha 銀プロジェクトで選鉱試験を実施し、Altoro Gold Corp.(カナダ)は Chaquipoc 白金プロジェクトの権益を取得、また、Brett Resources Inc.(カナダ)は Victoria 金プロジェクトの、Golden Eagle

International Inc.(米国)は Tipuani 金プロジェクトのオプション権付き権益を取得した。Samex Mining Corp.(カナダ)は International Chalice Resources Inc.(カナダ)と Eskapa 金プロジェクトの探鉱開発に関し J/V 契約を締結した。

金属鉱業事業団は、1999 年度から 3 か年計画で国際協力事業団と共に、同国西部(オルロ、ポトシ県)において、資源開発協力基礎調査「オルロ・ウユニ地域」を開始した。カウンターパートである地質鉱産局(SEREOMIN)と共に長期的展望に立った鉱業振興のための基礎的データ収集に努めており、浅熱水性鉱床の賦存が期待される区域が抽出されているところである。

Apex Silver Mines Ltd.が探鉱開発を行っている Potosi 県に位置する San Cristobal 銀亜鉛鉱床は、斑岩に伴う多金属鉱床とされ、確定・推定鉱量 240 百万 t(品位は銀：2oz/t、亜鉛：1.67%、鉛：0.58%)が確認されている。開発に必要な投資は 520 百万 US ドルが見込まれ、粗鉱生産日産 40 千～60 千 t で、開発となればボリビアの亜鉛、銀生産を倍増するものと期待されている。2002 年の開山を予定していたが、電力供給源の決定が遅延したことから、2003 年操業開始となる模様である。

このほか、短期的な再開または開発案件として、Pan American Silver Corp.(カナダ)の San Vicente 鉱山(亜鉛・銀：投資額 20 百万 US ドル)、Comsur 社の Colquiri 鉱山(錫・亜鉛・銀)、Allied Metals 社の Huanuni 鉱山(錫・亜鉛・銀)、Newmont Mining Corp.(Inty-Raymi 社)の Llallagua プロジェクト(金)、Coeur d'Alene Mines Corp.(米国)の San Bartolome プロジェクト(銀)、Orvana Minerals Corp.(カナダ)の Don Mario プロジェクト(金・銅：金量 1.2 百万 oz、F/S 実施済み、開発投資 55 百万 US ドル、Comsur 社や Buenaventura 社との共同開発を模索)がある。

一方、ボリビア政府が優遇税制措置等による開発促進策を検討するとしていた Vista Gold 社(米国)の Amayapampa 金山(鉱量 8.9 百万 t、金量 527 千 oz、品位 1.84g/t)は、市況の低迷とコスト高から操業停止を決定した。また、Atlas Minerals Inc.(米国)-Arisur 社は Andacaba 鉱山(銀、亜鉛：確定・推定鉱量 544 千 t、鉛 2.44%、亜鉛 8.87%、銀 9.7oz/t)を今年閉山すると発表している。

3. 鉱業政策の動向

1997 年 8 月に発足した Hugo Banzer 政権は、前政権時に導入された主要改革を支持し、海外投資環境に重大な損害を与えるような政策の変更は行っていない。鉱業政策においては、競争力があり、環境汚染のない鉱山開発、安定雇用源の提供、公平原則の導入などを基本理念として、内外資本の投資促進や大規模地表鉱床の開発奨励などに努め、COMIBOL の民営化や法制的整備簡素化、優遇税制などを実施してきたが、金など国際市況の低迷に起因する投資の衰退といった外因に加え、無駄で煩雑な手続きや司法、行政の腐敗や汚職、インフラストラクチャーの未発達といった内因により、全般的に鉱業活動は低迷を続けている。

(1) 民営化

操業停止を含む国営鉱山の解体後、1990 年から COMIBOL は鉱業の再活性政策の実施に取り組んだ。政府は、J/V 契約またはリース契約を通じて鉱業の振興を図るため民間投資を促進することを決定した。1991 年から 1999 年 11 月までに COMIBOL は 15 件の契約に署名し、企業がコミットした投資額は 95.8 百万 US ドルに達した。

幾たびか入札が不調に終わった COMIBOL 所有の Vinto 製錬所、Huanuni 鉱山、Colquiri 鉱山の民営化については、1999 年 11 月、Huanuni 鉱山での開発リース契約(期間 20 年、既知鉱床賦存域の上半分)が 4 採掘組合と締結されたことから、同年 12 月、Allied Deals PLC(英国)が 27.8 百万 US ドルで Vinto 製錬所と Huanuni 鉱山を獲得した。また、Compania Minera del Sur(Comsur)-Commonwealth Development Corporation(CDC)は、Colquiri 鉱山を 2 百万 US ドルのリース契約(販売収入の 3.5%を COMIBOL に支払うこと並びに 2 年間で 2 百万 US ドルの投資が義務)により獲得した。これにより COMIBOL は、主要な生産活動を終え、J/V と租鉱権の管理に加え、廃坑の鉱害防止対策に力を入れた活動を行うとされている。

COMIBOL は、鉱山の民営化のみならず、100 万 ha におよぶ未開発 COMIBOL 鉱区についても、1999 年 5 月に 74.4 万 ha を放棄した。また、民間資本の導入に努力した一方で、現に生産に寄与し鉱産物輸出に重要な役割を担う小規模鉱山や組合組織に対しても配慮した。共同組合とリース契約を締結した件数は、La Paz 県で 13、Oruro 県で 17、Potosi 県で 54 に及び、この契約による鉱山労働者は 17 千人に達する。これらの団体とは、鉱山設備や機械のリース契約も締結している。

(2) 鉱業法・税制

1997 年 3 月 17 日、現行の法律第 1777 号(鉱業法：執行面中心)が制定され、論争を生み、訴訟の元となっていた旧鉱業法(司法、執行面をカバー)に取って替わった。この新鉱業法により鉱業権取得手続きは簡素化され、鉱業権設定出願から最終取得までの期間は 5~6 か月に短縮された。また、鉱業活動をその他いかなる活動にも優先する最優先活動と見なし、訴訟発生回避、鉱業所有権の保護、鉱籍の規定、法的ミスによる鉱業所有権の損失や鉱業投機の回避を目的としている。鉱業に必要な大規模な投資を実行できるのは、大企業であることから、新鉱業法は大企業を対象としているととらえられ、投機的な活動を行い、コントロールの緩和を希望していると思なされる小企業や鉱業共同組合などからの法律改正要求に対しては、現行法規を維持する決定を下している。

しかし、鉱業法と原住民コミュニティとの関係については、鉱業法のクライテリアと原住民の権利に関するクライテリアとの間の整合性を保ち、鉱業活動者と原住民間の問題を回避する目的で何らかの調整が必要とされている。

政府は、現鉱業法の改正を行わず、より効果的かつ国際競争力のある法制とするために、鉱業活動者への税制面の特典として、鉱業用のインフラに対する課税を変更する法律 D.S.25493 を公布

し、さらに鉱山で用いる資本財の輸入に対する関税を撤廃した。これは現行の RITEX(輸出のための一時輸入に関する制度)に類似した制度で、1999 年 4 月 13 日から 5 年間の時限立法として導入した。RITEX とは、国内で組立・付加・改造を施した後に輸出する目的で輸入される商品に対する諸税を免除する制度である。ここにいう諸税とは IVA(消費税：13%)、GAC(通関税：5%または 10%)、IT(取引税：3%)及び ICE(付加価値税：0.3～60%)である。

また、小規模鉱山業者への支援として、技術援助、労働の安全確保、環境保護の視点で援助を強化することとし、欧州(APEMIN)、カナダ(ACDI)や国連(UNDP)の援助を再活性化するとしている。

(3) 環境政策

鉱業活動に関する環境政策は、環境法(法第 1333 号、1992 年 4 月 27 日)、鉱業法(法第 1777 号、1997 年 3 月 17 日)第 7 節第 1 章、並びに鉱業活動に係る環境規制令(RAAM)(政令第 247892 号、1997 年 7 月 31 日)に規定されている。操業鉱山の環境基準への適応は 2000 年末までとされていた。

鉱業権者または鉱山操業者は、鉱業ベースライン調査(ALBA)で確定した既存の鉱害に対する責任を負わないが、ALBA を実施しない場合、環境影響に対する全責任を負うとされ、また、鉱業権(鉱区)の放棄後も操業によって生じた環境影響に責任を負うことが規定された。環境保護規制の区域外における探鉱活動においては、環境影響調査が不要とされ、環境基準の遵守のみが義務づけられ、規制が緩和された。

政府が取り組む優先課題は、Pilcomayo 川水系と Poopo 湖および周辺水系の鉱害防止対策である。日本の国際協力事業団は Potosi 県庁を実施機関として、海外開発計画調査「Potosi 県鉱山セクター環境汚染評価調査」を 1996 年度から開始し、Pilcomayo 川水系と La Rivera 川水系の環境影響評価等を行い、鉱山鉱害の軽減に対する対策を策定し、適切な環境管理計画を提言した。

一方、デンマークなどの援助により Pilcomayo 川水系の環境プロジェクトが進行している。また、スイス政府の支援により、持続開発企画省と大学機関は小規模鉱山、組合組織に対し適切なアマलगム水銀の使用を指導したり、2000 年 12 月に環境保全に関する全国規模のセミナーを開催するなど、国として環境の保全、鉱山鉱害の防止に努めている。政府は、Potosi 県の鉱山鉱害対策を重視すると共に、Potosi 県における鉱害防止技術、環境行政をモデルとして、これをボリビア全土に振興する構想や Potosi 県の環境保全コストを確保することを目的とした集約型選鉱場、及び廃さい堆積場設置の構想を検討している。

(2001 年 5 月 14 日)

1. 主要鉱産物の生産動向

2000 年のペルー経済は、1997 年後半に発生したエル・ニーニョ現象や国際通貨危機による不況から上半期、国内総生産(GDP)成長率が 5～6%と回復基調にあったが、9 月以降の政情不安・投資減退により景気が悪化し、再び不況に陥った。GDP の成長率は 3.6%と 1999 年の 3.8%を下回り、国内経済の実態は厳しく、雇用や消費は回復しなかったとされる。

こうした状況下、鉱業分野は世界経済の安定化に伴い、堅調な生産活動を展開したが、成長率は 2.4%(石油・ガスを除いた狭義の鉱業では 3.8%)に留まり、1994 年以降で最も低い成長率となった。その他の分野は、農牧業 6.4%、漁業 8.1%、製造業 6.5%、建設業 4.5%、商業 5.3%、その他 2.8%。金属鉱産物の生産額は約 33 億ドル、輸出額は対前年比 6.8%増の 32 億ドルに達し、全体の輸出額の 45.9%を占めた。300 千人(直接雇用 60 千人)を雇用し、推定 1,200 千人の依存人口を抱える鉱業は、所得税収の約 22%を担い、雇用者給与 550 百万 US ドルを提供するなどペルーにとって最も重要な基幹産業の一つであり、同国の世界における資源供給国としての地位を維持発展させると共に環境保全と地域社会への貢献にも努めている。

2000 年、主要鉱種は鉛と鉄鉱石が対前年比で微減となったが、銅、亜鉛、金、銀は一桁の伸びを記録し、金 36%、銅 11%、銀 9.5%など高い生産増を記録した 1999 年の生産水準を維持した。また、モリブデン、錫、アンチモン、ヒ素、テルルは 20%以上の生産増加となった。鉱産物の輸出額は、市況の低迷を生産増でカバーできなかった金と鉄鉱石を除き他の鉱種では増加し、全体では対前年比 6.8%増、32 億 US ドルとなった。

鉱産物の生産実績推移

鉱種	1998 年	1999 年	2000 年*	2000/99(%)
銅 (mt)	483,338	536,387	553,924	3.3
鉛 (mt)	257,713	271,782	270,576	-0.4
亜鉛 (mt)	868,757	899,524	910,303	1.2
金 (Kg)	94,214	128,486	132,585	3.2
銀 (Kg)	2,024,570	2,231,390	2,437,706	9.2
鉄鉱石 (l・t)	3,230,431	2,672,630	2,645,991	-1.0
モリブデン (mt)	4,344	5,471	7,193	31.5
錫 (mt)	25,747	30,618	37,410	22.2
ビスマス (mt)	832	705	744	5.5
カドミウム (mt)**	535	465	458	-1.5
アンチモン (mt)**	364	255	461	80.8
ヒ素 (mt)**	624	1,611	2,495	54.9
インジウム (mt)**	4	5	5	0.0
セレン (mt)**	18	23	23	0.0
テルル (mt)**	22	17	22	29.4

*：速報値 **：精錬ベース、その他は山元ベース

(出典：MEM-DGM)

2000 年、世界におけるペルーの生産順位は銅 7 位、鉛 4 位、亜鉛 4 位、金 8 位、銀 2 位、錫 3 位で、ラテンアメリカでは鉛、亜鉛、金、錫が第 1 位、銅、銀が第 2 位となっている。

主要鉱産物の形態別生産実績

鉱種/形態	1998 年	1999 年	2000 年*	2000/99(%)
銅 (mt)	521,009	544,717	543,710	-0.2
精錬銅	309,594	318,914	324,416	1.7
SX-EW	101,837	114,917	127,310	10.8
ブリスター	46,595	31,463	16,031	-49.0
硫酸塩	2,451	2,554	2,485	-2.7
精鉱	60,532	76,869	73,468	-4.4
鉛 (mt)	240,304	251,473	250,595	-0.3
精錬地金	109,493	111,276	116,412	4.6
ブリヨン	6,953	9,814	6,015	-38.7
精鉱	123,858	130,383	128,168	-1.7
亜鉛 (mt)	738,174	764,539	773,661	3.5
精錬地金	174,655	196,978	200,207	1.6
亜鉛粉	4,103	3,964	3,457	-12.8
硫酸塩	1,040	528	579	9.7
精鉱	558,376	563,069	569,418	1.1
金 (Kg)	92,831	127,774	131,250	2.7
地金	88,562	121,811	123,772	1.6
精鉱	4,269	5,963	7,478	25.4
銀 (Kg)	1,944,500	2,132,856	2,340,555	9.7
地金	988,636	1,114,612	1,181,465	6.0
ブリスター	16,551	25,185	20,551	-18.4
精鉱	939,313	993,059	1,138,539	14.6

*:速報値、精錬ベース

(出典: MEM-DGM)

鉱産物の輸出額内訳 (FOB)

(単位: 百万 US ドル)

鉱種	1998 年	1999 年	2000 年*	2000/99(%)	2000 構成比(%)
銅	778.8	776.3	930.5	19.9	29.0
鉛	208.7	177.1	190.4	7.5	5.9
亜鉛	445.2	462.4	495.8	7.2	15.4
金	925.0	1,192.5	1,144.7	-4.0	35.6
銀	130.6	169.3	179.5	6.0	5.6
錫	121.5	132.8	166.1	25.1	5.2
鉄鉱石	96.4	66.7	66.6	-0.1	2.1
その他	28.1	30.8	39.0	26.6	1.2
合計	2,734.3	3,008.0	3,212.4	6.8	100.0

*: 速報値

(出典: BCRP, ADUANAS)

主要鉱産物の生産動向は次のとおりである。

銅：2000年の銅の生産量は対前年比3.3%増の554千tで、生産記録を更新した。市況の好転もあり、輸出額では20%増の930.5百万USドルとなった。ペルーの銅の9割以上を大規模鉱山企業(粗鉱生産量5,000t/日以上)4社で生産しており、Southern Peru(SPCC)は0.3%増と横這い、BHP TintayaはTintaya鉱山の選鉱設備の拡張近代化(13,500から15,500t/日)により19.4%、また、Cyprus Cerro de Verdeは4.9%、それぞれ増加し、生産記録を更新した。Doe Run Peruは98年9月、民営化によりCobrizaを取得し、1999年は大幅な生産増加となったが、昨年は24.2%減少した。

中規模鉱山企業(粗鉱生産量5,000～150t/日)のCondestableは、選鉱設備の拡張により47.4%増となった。過去30千tを生産したCentromin Peruは、民営化による鉱山等の譲渡により1,065tの生産となった。

銅 企業別生産推移

(単位：t)

鉱山企業\年	1998	1999	2000 *	2000 生産 シェア(%)
SOUTHERN PERU	302,286	338,200	339,248	61.2
BHP TINTAYA	72,486	76,795	91,664	16.6
CYPRUS CERRO VERDE	57,036	67,889	71,249	12.9
DOE RUN PERU	8,019	23,627	17,908	3.2
CIA.MRA.CONDESTABLE	313	5,680	8,375	1.5
CIA.MRA.RAURA S.A.	4,678	5,175	4,443	0.8
その他	45,720	18,954	21,037	3.8
合 計	483,338	536,320	553,924	100.0

*：速報値

出典：SNMPE, (MEM)

鉛：2000年の鉛の生産量は270.5千tで対前年比0.4%の微減。Mahr Tunel、Cerro de Pascoを民営化により取得し、大規模生産企業となったVolcanは、対前年比98.1%の大幅増となり、ペルー国内生産シェアの25.7%を占める鉛第一生産企業となった。一方、1998年に全体の28%の生産シェアを確保したCentromin Peruは78.6%と大幅減。73%のシェアを確保した中規模鉱山企業では、前年比でAtacocha 9.3%、Milpo 10.2%、Corona 5.9%の減少となったが、Santa Luisa 3.7%、El Brocal 23.4%、Isaycruz 20%はそれぞれ増加した。

鉛 企業別生産推移

(単位：t)

鉱山企業\年	1998	1999	2000 *	2000 生産 シェア(%)
VOLCAN CIA.MINERA	13,282	35,155	69,649	25.7
CIA.MRA.ATACOCHA	23,354	29,482	26,739	9.9
CIA.MRA.SANTA LUISA	22,498	22,481	23,332	8.6
CIA.MRA.MILPO	19,031	22,749	20,427	7.6

CIA.MRA.EL BROCAL S.A.	15,490	14,753	18,203	6.7
SOC.MRA.CORONA S.A.	14,478	15,698	14,779	5.5
CIA.MRA.YAULIYACU	6,398	8,861	11,077	4.1
EMP.MRA.ISCAYCRUZ	7,799	9,224	11,065	4.1
CENTROMIN PERU	72,488	50,299	10,756	4.0
SOC.MRA.RAURA S.A.	9,991	10,093	10,397	3.8
その他	52,904	52,987	54,152	20.0
合 計	257,713	271,782	270,549	100.0

*：速報値

出典：SNMPE, (MEM)

亜鉛：1993年から生産増を維持している亜鉛は、2000年、対前年比1.2%増910千tを生産し、記録を更新した。鉛の生産同様、民営化等による鉱山取得によりVolcanは73.5%増、289千tを生産し、メジャークラスの亜鉛生産企業となった。67%の生産シェアを有する中規模鉱山企業では、前年比Iscaycruz 3.7%、Milpo 4.1%、Atacocha 8.0%、Santa Luisa 5.1%とそれぞれ生産を増加したが、El Brocal、San Ignacio de Morococha、Rauraなどは生産を減じた。

亜鉛 企業別生産推移

(単位：t)

鉱山企業 \ 年	1998	1999	2000*	2000 生産 シェア(%)
VOLCAN CIA.MINERA **	95,003	166,980	289,706	31.7
EMP.MRA.ISCAYCRUZ	97,919	95,310	98,857	10.9
CIA.MRA.MILPO	57,418	68,235	71,050	7.8
CIA.MRA.ATACOCHA	45,341	48,444	52,323	5.7
CIA.MRA.SANTA LUISA	46,854	45,393	47,731	5.2
SOC.MRA.EL BROCAL S.A.	40,949	44,618	43,928	4.8
CIA.SAN IGNACIO DE MOROCOCHA	71,060	64,795	40,447	4.4
その他	414,213	428,313	266,261	29.5
合 計	868,757	899,458	910,303	100.0

*：速報値 **1999はEmpresa Minera Paragsha S.A.C.生産分を含む 出典：SNMPE, (MEM)

金：2000年の金の生産量は対前年度比3.2%増の132.5tとなり、生産記録を更新したが、金市況の低迷をカバーするには至らず、輸出額は1999年の11.9億USドルから4%減、11.4億USドルとなった。対前年度比36%増の生産を記録した1999年に比べ、新規鉱床の開発や生産拡張がなかったことから一桁の伸びに留まった。大規模鉱山企業1.5%、中規模16.6%、小規模52.0%とそれぞれ増加したが、砂金生産等は8.1%の減、精鉱に含まれる金の生産は36.1%の増であった。大規模生産企業5社で生産シェアの67%を占める。ラテンアメリカ第一の金生産鉱山Yanacocha(Newmont・Buenaventura)は、Maqui Maqui、Carachugo、Cerr Yanacocha、Yanacochaの各鉱床から対前年比6.8%増の55tを、1998年11月に開山したPierina(Barric Gold)は2.4%減の25.2tを生産した。このほかAres 6.5%、Horizonte 25.5%、Santa Rosa 28.1%の増加となり、Sipan(Hochschild)は26.5%

の減となった。

浅熱水性高硫化型鉱床である Yanacocha、Pierina、Sipan などは、ポーラスで脆い鉱質のため、破碎工程のコストが安く、1999 年の Cash Cost は Yanacocha 111.0US ドル/oz、Pierina 45.00US ドル/oz、Ares 140.0US ドル/oz と安く、競争力を保持している。今年下半期、Yanacocha 鉱山は年産 100 万 oz の La Quinua 鉱床の開発に着手する予定である。

金 企業別生産推移

(単位：kg)

鉱山企業 \ 年	1998	1999	2000*	2000 生産 シェア(%)
企業生産量	66,290	104,834	108,903	[83.1]
MINERA YANACocha S.A.	41,350	51,528	55,054	42.0
BARRICK MISQUICHILKA	1,769	25,781	25,164	19.2
AURIFERAS RETAMAS	5,024	5,224	5,238	4.0
CIA.MRA.ARES	2,513	4,881	5,200	4.0
CIA.MRA.SIPAN S.A.	5,795	6,565	4,827	3.7
CONSORC.MRO.HORIZONTE S.A.	2,720	3,200	4,017	3.1
CIA.MRA.AUR.SANTA ROSA S.A.	972	2,376	3,044	2.3
その他	7,061	5,279	6,359	4.8
精鉱含有金生産量	3,990	4,173	5,680	[4.3]
砂金生産	22,560	17,958	16,500	[12.6]
合 計	92,840	126,963	131,083	100.0

*：速報値

出典：SNMPE, (MEM)

銀：2000 年の銀の生産量は 2,487t で対前年比 9.2%の増加となり、生産記録を更新した。生産規模別シェアは大規模鉱山 25%、中規模鉱山 73%。鉛、亜鉛と同様に、Volcan が対前年比 52.6%増の 309t を生産し、8.6%減となった Buenaventura をしのぎ、ペルー第一の銀生産企業となった。対前年比では、Corona 8.8%、Yauliyacu 19.3%、SPCC 15.5%、Pan American Silver 25.1%、Casapalca 73.5%、BHP Tintaya 19.5%などが増加しており、Aracata 16.7%、Centromin Peru 65.3%、Yanacocha 65.3%などが減少した。

銀 企業別生産推移

(単位：kg)

鉱山企業 \ 年	1998	1999	2000 *	2000 生産 シェア(%)
VOLCAN CIA.MINERA **	147,729	202,689	309,273	12.6
CIA.MRA.BUENAVENTURA	320,278	309,406	282,684	11.6
SOC.MINERA CORONA	164,749	159,487	173,529	7.1
MINAS DE ARCATÁ	185,771	192,104	160,104	6.6
EMP.MRA.YAULIYACU	98,406	112,763	134,482	5.5
SOUTHERN PERU COPP.C.	104,740	114,443	132,142	5.4
PAN AMERICAN SILVER	96,800	102,684	128,437	5.3

CIA.MRA.ATACOCHA	84,406	98,422	104,642	4.3
SOC.MRA.CASAPALCA	49,068	58,520	101,506	4.2
その他	771,623	926,671	910,907	37.4
合計	2,024,570	2,231,390	2,437,706	100.0

*：速報値 **1999 は Empresa Minera Paragsha S.A.C.生産分を含む 出典：SNMPE, (MEM)

この他、錫は Minsur の Sun Rafael 鉱山が対前年比で 22.2%生産を増加させた。1999 年選鉱処理能力の拡張(1,500 から 2,500t/日)と精錬所の近代化を実施している。

2. 探査・開発動向

1999 年、Mining Journal 誌は、ペルーをチリに次いで世界第 2 位の鉱業投資国に位置付け、2000 年、ペルーの探鉱、開発投資は金を主体に順調に推移した。しかし、8、9 月に探鉱の促進と税収貢献を目的とした鉱業一般法等の改訂が行われ、これは鉱業投資国ランキングを低下させる措置とみなされ、フジモリ前大統領の早期退陣等の不透明な政治情勢下、今後の探鉱投資停滞に懸念が生じた。鉱業投資は、1994 年以降活発化し、1996 年にかけて鉱業投資ブームを招来、1997 年はやや衰えはしたが、1998 年 667 百万 US ドル、1999 年 886 百万 US ドルと増加に転じ、2000 年は対前年比 3.4%増の 918 百万 US ドルと更に増加した模様である。エネルギー鉱山省 ATLAS 2000 に掲載された 239 件の投資プロジェクト(探鉱 197 件、F/S・開発準備 10 件、拡張 32 件)の鉱種内訳は、金を主体とするプロジェクトが 58.6%、銅主体が 15.5%、亜鉛・銀・鉛主体が 22.6%、他 3.3%となっている。企業の国別では、ペルー 48.5%、カナダ 32.6%、米国 9.6%、その他 9.3%(メキシコ、オーストラリア、日本、スイス、英国、南アなど)で、J/V プロジェクトは 16%となっている。2000 年の鉱業権の出願件数は対前年比 10%減の 2,859 件(鉱区面積では 16.5%減、1,475.6 千 ha)で、2001 年初における許可済みの鉱業権は 25,396 件、鉱区面積は 11,861.3ha である。

開発投資 23 億 US ドルの Antamina 鉱山の開発は、1999 年 6 月に日本をはじめ 5 つの政府系金融機関や市中銀行から総額 13.2 億 US ドルの融資を取り付け、2000 年は 8.64 億 US ドルを投資して精鉱輸送設備(mineroducto)の建設や精鉱積出港の整備などを実施し、2001 年第 4 四半期の本格操業を目指し順調に開発準備が進捗した。三菱商事は、54 百万 US ドルで Antamina 鉱山の権益 10%を取得し、開発費 130 億円を負担し、銅精鉱 100 万 t/年のうち 20 万 t と亜鉛精鉱 45 万 t/年のうち 8 万 t を日本向けに確保した。また、開発投資 2.6 億 US ドルの Yanacocha 鉱山 La Quinua 金鉱床の開発準備も順調に進捗し、2001 年下半年に生産開始を予定している。さらに、Antapite 金鉱床と Chipmo 金鉱床も開発準備が、Huaron 銀鉱山は再開発に向け整備がそれぞれ行われ、2001 年 4、5 月に生産を開始した。一方、(Pre-)F/S 実施、終了、開発準備の着手段階となったプロジェクトは、Pallca(亜鉛・銀)、Quellaveco(銅)、La Granja(金・銅)、Tambo Grande/TG-1(金・銅・亜鉛)、Minas

Conga(金・銅)、La Zanja(金・銀)、Tantahuatay(銅・金)、Antapaccay(銅)、Cerro Corona(銅・金)、Lerro Lindo(亜鉛・銀)など多数あり、この 10 年間の探鉱成果として位置づけられ、開発が期待されている。主なプロジェクトの概要、動向は次表のとおりである。

1998、99 年は、収益向上と競争力確保のため選鉱施設や製錬施設の処理能力拡張、近代化が盛んに実施され、生産増大に寄与した。2000 年は、Cajamarquilla 亜鉛製錬所(12 万 t から 24 万 t)や SPCC の大型生産拡張の投資案件は先送りとなったが、引き続き生産拡張、近代化は環境事業とも併せ実施された。

SPCC は、900 百万 lb の銅生産を目的に、Toquepala 鉱山の選鉱処理能力の拡張(45 千から 60 千 t/日投資額 77 百万 US ドル)と Cuacone 鉱山の SX-EW プラントの拡張(22 千 t/年、投資額 22 百万 US ドル)の F/S を完了し、そして Ilo 製錬所の製錬能力の拡張(106 万から 140 万 t/年)は技術方式の検討を継続し、資金確保に努めた。同社は 2001 年、これらのプロジェクト実施に 300 百万 US ドルの投資を表明している。BHP Tintaya は酸化鉱処理プラント設置(カソード 30～35 千 t/年)の F/S を完了し、136 百万 US ドル投資により SX-EW プラントの建設に 2001 年着手した。完成時、銅鉱山は 180 千 t/年の銅生産が可能となる。Barrick Misquichilca の Pierina 金山は 43 百万 US ドルを投じて破碎設備の増強等を実施し、Doe Run Peru は、La Oroya 複合製錬所で 11.2 百万 US ドルを投資し環境適正化計画を、Cobriza 鉱山で 14.8 百万 US ドルで探鉱等を実施した。この他、選鉱処理能力の拡張が、Milpo の El Provenir 鉱山(2,850 から 3,150t/日、2.3 百万 US ドル投資)、El Brocal の Colquijirca 鉱山(2,500 から 3,000t/日、環境適正化計画と併せ 7 百万 US ドル投資)、Atacocha 鉱山(2,800 から 3,500t/日、2.3 百万 US ドル投資)などで実施された。

主な探鉱開発プロジェクト

プロジェクト・鉱床名	鉱種(鉱床タイプ)	企業名	探鉱開発投資内容ほか
Antamina	Cu、Zn(SK)	Noranda、Rio Algom (→BHP Billiton)、Teck(→Teck Cominco) 三菱商事	1999 年 760M\$、2000 年 804M\$開発投資。ミネロダクト建設(140M\$)、港湾設備建設(494M\$)などの開発準備実施。埋蔵鉱量 559Mt、@ Cu 1.24%、Zn 1.03%、Ag13.7g/t、Mo 0.029%。選鉱処理能力 70 千 t/d、本格生産時 Cu 300 千 t(世界 7 位)、Zn180 千 t(世界 3 位)を計画。鉱山ライフ約 20 年。
La Quinua	Au(PL)	Yanacocha、Newmont、Buenaventura	同鉱山で開発される第 5 番目の鉱床。2000 年 100M\$開発投資。開発投資総額 260M\$、昨年 7 月に開発準備着手、01 年 10～11 月生産開始予定。埋蔵金量 13.5Moz、@ Au 0.025oz/t。鉱山ライフは 5～7 年。Cash cost 125\$/oz。年産 900 千 oz を予定。開発中の Maqui Maqui、Carachugo 鉱床は 2～4 年後鉱量枯渇。
Antapite	Au(LS-V)	Buenaventura	開発投資額 28M\$、2000 年は選鉱設備の建設開発準備を実施。確定鉱量 126.3 千 t、@ Au 23.7g/t。粗鉱処理量 300t/d。01 年 5 月生産開始。今年 40 千 oz、来年 70 千 oz の生産を予定。Julcani 銀山の代替鉱床。
Chipmo	Au、Ag(HS-V)	Buenaventura	埋蔵鉱量 588 千 t、@ Au 20g/t、01 年生産開始見込み。今年 100 千 oz 生産を計画。
Huaron	Ag、Zn(V)	Pan American Silver、Volcan(←Grupo Hochschild)	1998 年湖決壊による水害で生産中止、12M\$投資で再開準備。埋蔵鉱量 13Mt、@ Ag 239g/t、Zn 4.0%、Pb 2.2%、Cu 0.5%。01 年 4 月生産再開。粗鉱生産量 600 千 t/y。銀 4.3Moz/y、亜鉛 18 千 t/y。
Pallca	Zn、Ag(SK)	三井金属鉱業	7M\$を投じ 2000 年 F/S 実施。埋蔵鉱量 15Mt、@ Zn 10%。粗鉱生産 2 千 t/日の予定。

Quellaveco	Cu、 Mo(PC)	Anglo American	60M\$で F/S 終了、2000 年 5 月環境影響評価の調査提出済。埋蔵鉱量 947Mt、うち富化帯 213Mt、@ Cu 0.94%、Mo 0.014%、Ag 1.74g/t、ほか 761Mt、@ Cu 0.57%、Mo 0.023%、Ag 2.31g/t。粗鉱処理量 64 千 t/d。鉱山 ライフ 44 年。開発投資額 827M\$。開発準備期間は 30 か月。15,000 人の 直接、間接雇用に期待。
La Granja	Cu、 Au(PC)	BHP Billiton (←Cambior)	2000 年 9 月 Cambior 権益放棄、11 月 Billiton が 35M\$で、また、Minero peru のロイヤリティーも 15M\$でオプション権付き取得。01 年から 3 年で 15M\$を投じ F/S 見直しを行う。5 年以内に SX-EW による銅 75 千 t 以上の生産が求められている。埋蔵鉱量 3,830Mt、@ Cu 0.53%、Au 0.04g/t、Ag 3.7g/t。
Tambo Grande	Au、Cu、 Zn(VMS)	Manhattan Minerals、 Mineroperu	8M\$投資により TG-1 鉱床の F/S 終了、01 年半ばに環境影響評価の調査完了。埋蔵鉱量は金銀鉱床 8.75Mt、@ Au 3.5g/t、Ag 70g/t、ベースメタル鉱床 56Mt、@ Cu 1.6%、Zn 1.1%、Au 6g/t、Ag 28g/t。金銀鉱床は粗鉱処理 7.5 千 t/d により金 276 千 oz/y、銀 3,700 千 oz/y、operating cost 44\$/oz。鉱山ライフ 3.5 年、続いてベースメタルを粗鉱処理 15 千 t/d により銅 80 千 t/y、亜鉛 50 千 t/y。鉱山ライフ 10 年。開発投資 250 ~ 300M\$。開発域の住民と農地移転問題未解決。このほか TG-3 鉱床：埋蔵鉱量 82Mt、@ Cu 1.0%、Zn 1.4%、Au 8g/t、Ag 25g/t と B-5 鉱床の探鉱実施中。
Minas Conga	Au、 Cu(PC)	Yanacocha: Newmont、 Buenaventura	2000 年 pre-F/S 実施。01 年 F/S 実施予定。埋蔵鉱量 531Mt、@ Au 0.8g/t、Cu 0.36%。開発投資 600M\$、02 ~ 03 年開発準備着手予定。
La Zanja	Au、 Ag(HSE)	Buenaventura、 Newmont	埋蔵鉱量(酸化鉱)23.6Mt、@ Au 0.77g/t。開発投資 30M\$、02 年生産開始予定。金 100 千 oz/y 生産予定。鉱床の特徴は Yanacocha 鉱床に類似。
Tantahuatay	Cu、 Au(HSE)	Colquirrumi : Buenaventura、 Southern Peru	Buenaventura は La Zanja と併せ 4M\$を投じ、F/S 実施。埋蔵鉱量は酸化鉱 31Mt、@ Au 0.78g/t、Ag 9.5g/t、硫化鉱 350Mt、@ Au 0.3g/t、Cu 0.85%。開発投資 30M\$、02 年生産開始予定。金 100 千 oz/y。
Antapaccay	Cu、 Au(PC)	BHP Tintaya	Tintaya 鉱山の南西 10km に位置。ボーリング(累計 87 千 m)、(pre)F/S 実施。埋蔵鉱量 383Mt、@ Cu 0.83%、Au 0.16g/t。銅 113 千 t/y、cash cost 0.53\$/lb。開発投資 230M\$、04 年生産開始予定。また、Coroccohuayco(Cu、Au、Ag)(SK)鉱床は埋蔵鉱量 155Mt、@ Cu 1.57%、Au 0.16g/t、Mo 6.3g/t。
Cerro Corona	Au、 Cu(PC)	Corona(Grup Gubbins)	2000 年 F/S 実施。埋蔵鉱量は酸化鉱 5.98Mt、@ Au 1.38g/t、硫化鉱 40.8Mt、@ Au 1.33g/t、Cu 0.7%。粗鉱処理 15 千 t/d、開発投資 100M\$、01 年開発準備着手予定。
Cerro Lindo	Zn、 Ag(MS)	Milpo	探鉱投資 10M\$で pre-F/S 実施。01 年 Bankable F/S 終了し、年末には開発準備着手を計画。埋蔵鉱量 33Mt、@ Zn 4.9%、Cu 0.8%、Pb 0.5%、Ag 34.7g/t。開発投資 90M\$、粗鉱生産 3 ~ 5 千 t/d。
Cerro Negro	Cu	Phelps Dodge	Cyprus Cerro Verde 鉱山に隣接。埋蔵鉱量 70Mt、@ Cu 0.53%。1997 年 F/S 実施し、2000 年の生産開始を計画したが、市況低迷により開発延期。開発投資額は 100M\$とされている。
San Gregorio	Zn、 Pb(HSE)	El Borocal	F/S 実施中。埋蔵鉱量 70Mt、@ Zn 7.3%、Pb 2.2%、Ag 0.5oz/t。開発投資 300M\$、03 年の生産開始を予定。亜鉛 220 千 t/y、鉛 60 千 t/y。
Magistral	Cu、 Mo(PC/SK)	Ancash Cobre: Inca Pacific、Anaconda	2000 年探鉱投資 2.1M\$で 6,000m のボーリング等実施。01 年 3M\$投じ 14,000m のボーリング調査を計画。この結果により 2 か年で F/S 実施予定。資源量は SK 鉱床 190Mt、@ Cu 0.83%、Mo 0.062%、PC 鉱床 130Mt、@ Cu 0.81%、Mo 0.057%。開発投資額は 200M\$。
Bongara	Zn、 Pb(MVT)	Solitario Resources、 Cominco、Pasminco	2M\$を投じてボーリング 4,900m 実施、@ Zn 4.03 ~ 20.87%捕捉。資源量 ± 30Mt、@ Zn 3 ~ 5%、Pb 1 ~ 2%。開発投資 28M\$を見込む。2000 年 Pasminco が J/V に加わったが、01 年 2 月 Cominco、Pasminco は V/J 離脱。
Berenguela	Cu、 Ag、Mn	Berenguela: Kappes、 Cassidy & Associates	Pre-F/S で開発投資 180M\$を見込む。埋蔵鉱量 14Mt、@ Cu 1.3%、Ag 125g/t、Mn(MnO ₂)28.4%。
Los Chancas	Cu(PC)	Southern Peru、 Buenaventura	5,000m のボーリング調査実施。02 年 F/S 着手予定。資源量 200Mt、@ Cu 1%、Mo 0.08%。
Tres Cruces	Au、 Ag(HSE)	Pan American Silver、 Oro Peru Resources	累計 32,000m のボーリング調査を実施。埋蔵鉱量 30.8Mt、@ Au 2g/t(金量 2Moz)。
Santa Rosa	Au、Ag	Andean American Mining、Placer Dome	8M\$投資により選鉱パイロットプラント建設、500t/d。01 年最終的に 3,240t/d 処理を目的にヒーブリーチング開始。埋蔵鉱量 1.6Mt、@ Au 3.85g/t、Ag 56.4g/t、資源量 65Mt。

(注) M\$:百万 US ドル、Mt:百万 mt、@:品位、(鉱床タイプ) SK:Skarn、PL:Placer、LS/HS:low/high Sulphidation、V:Vein、HSE:HS Epithermal、PC:Porphyry Cu、MS:Massive Sulphide、MVT:Mississippi Valley、VMS:Volcanogenic MS。

(MEM 資料、SNMPE 資料、新聞報道記事などにより作成)

上記の生産拡張や新規鉱床の開発動向を踏まえた今後の主要鉱産物の生産見通しは次表のとおりである。銅は Cuacone、Tamboraque、BHP Tintaya、Doe Run Peru の増産、Antamina、Quellaveco、

La Granja などの新規生産により 2005 年には約 112 万 t が、亜鉛は Antamina、San Gregorio など新規生産により約 158 万 t が、金も約 177t が見込まれている。

主要鉱産物の生産見通し

鉱種 \ 年	1999*	2000**	2001	2002	2003	2004	2005
銅 (千 mt)	536.3	553.9	574.2	850.1	952.7	1,078.6	1,120.1
鉛 (千 mt)	271.8	270.6	309.6	332.8	334.5	341.2	380.3
亜鉛 (千 mt)	899.5	910.3	961.5	1,240.3	1,327.1	1,393.4	1,581.6
金 (mt) ***	128.5	132.6	137.9	138.6	140.0	155.4	177.1
銀 (mt) ***	2,231.4	2,437.7	2,596.1	2,777.9	2,791.8	2,917.4	3,003.7
鉄鉱石 (千 mt)	2,672.6	2,646.0	3,076.5	3,091.8	3,478.3	3,965.3	4,441.1
錫 (千 mt)	30.6	37.4	39.5	40.8	40.8	40.8	40.8
モリブデン (千 mt)	5.4	7.2	5.9	9.5	10.8	12.7	13.0
DGP 鉱業分野成長率	14.3	3.8	6.0	19.5	6.0	10.5	9.0

* 実績値 ** 速報値 *** 原典単位は oz、31.1g で換算

(Apoyo Consultoria S.A., MEM)

3. 鉱業政策の動向

3 期 10 年におよんだフジモリ政権は、外国からの投資を呼び込み経済を活性化するため、治安の回復と経済の自由開放化を積極的に推進してきた。鉱業分野でも市場メカニズムが導入され、鉱業法、外国投資法、税制などを改訂、制定し、国营鉱山企業の民营化政策と鉱業投資促進政策を推進し、安定した法制・経済、権益と自由経済活動の保障に努めてきた。この結果、民間企業による探鉱開発が活発化し、2000 年の鉱産物生産量は 1990 年比で、銅 71%、鉛 29%、亜鉛 52%、金 557%、銀 26%、錫 667%と飛躍的な生産増加をもたらした。

(1) 鉱業政策

ペルーエネルギー鉱山省(MEM)は、鉱業政策の主たる目標は、企業と社会が安定かつ調和した枠組みの基、鉱業分野が発展するよう環境保全を尊重し、合理的な方法によって鉱物資源を開発することとし、鉱業投資プロジェクト促進の継続強化、持続可能な発展の促進、鉱業部門のデータベース整備強化、様々な媒体を通じた情報の提供、全国地質図のリバイス・近代化及び鉱床ポテンシャル評価の実施などを 2000 年の管理プランとして掲げた。

(2) 鉱業法制

ペルーは道路、港湾、エネルギー設備等インフラの整備がチリ、アルゼンチンなどに比べて遅れているのに加え、現行の税制には鉱山開発コストを引き上げる要因になっているものも少なくないとして、鉱山企業は、他の資源国で免除されている探鉱段階での消費税や二重課税制度など、税制度の抜本的見直しを政府に求めてきた。

2000 年 7 月、政府は数年前まで鉱業分野への投資を促進するため各種の刺激、奨励策を講じる必要があったが、政治・経済的な安定により投資リスクが大幅に減少した現在、投資獲得に極端な刺激策は必要がなくなったとして、1) 鉱業権の申請、許可は増加しているものの埋蔵資源のたった 12%が開発されているのみで、許可された鉱区の内、開発されているのは 4%、探鉱活動が実施されているのは 35%に過ぎないことから、投資財源を持たない鉱業権者の有する休眠鉱区や投機目的の鉱区の活性化や探鉱、開発投資の更なる促進を図ること、2) ペルーの鉱業分野はこの 10 年で著しい発展を遂げ、輸出額で 5 割弱を占めるが、GDP 構成割合では 4.9%、全租税収入の 12~13%に止まることから、税収増により国庫への貢献を図ること、等を目的に、ペルー議会は鉱業一般法(1992 年 6 月 4 日公布)の改定等の 3 法を可決し、大統領府に回した。これに対して、ペルー鉱山石油エネルギー協会(SNMPE)や鉱山企業は、ペルーでの鉱業投資に対するリスクを増加させ、中長期的な発展を不可能にすると一斉に反対を表明し、一旦は手続き上の不備を理由に議会に法案が差し戻されたが、8 月に鉱業一般法の第 38 条、第 39 条、第 40 条、第 57 条及び第 84 条の改訂法(LEY No.27341)が、9 月には鉱業に関する「政令第 662 号(外国投資法)及び第 757 号(民間投資拡大のための法枠)に則る法的安定化契約規定法」と「セクターに係る諸法に則った国との間の安定化契約規定法」の改定 2 法「政令第 662 号及び第 757 号に則る法的安定化契約規定法(LEY No.27342)」、「セクターに係る諸法に則った国との間の安定化契約規定法(LEY No.27343)」がそれぞれ公布となった。主たる改定点は、鉱業一般法では鉱区利権料を年間 5US ドル/ha に値上げし、鉱業権を享受後の生産義務期間を 6 年目満了時に短縮、不履行の場合の罰則金を 6US ドル/ha・年、12 年目以降では 20US ドル/ha・年に値上げすること、法的安定化契約においては、前者では所得税の有効税率に 2%を上乗せすることや、既締結済み契約は有効期限内においてその効力を維持すること、後者では鉱業一般法第 72 条 b)項に定める非配当利益の投資に対する恩典(80%の再投資課税免除)の賦与を無効とすることなどである。

パニアグア暫定大統領の下、11 月 22 日に発足した暫定政権は、これらの改訂法を見直し、鉱区利権料を年間 3US ドル/ha に値下げするなど行っているが、大型投資を予定する鉱山企業家は、法制や税制の安定並びに政治の安定を切望し、7 月末に発足予定の新政権に対して鉱業投資環境の改善を期待している。

(3) 民営化

国営鉱山企業、開発プロジェクト、鉱区の民営化では、2000 年 1 月、Chancadora Centauro は Quicay 金鉱床を 3.46 百万 US ドルで取得(5 年間に 10.7 百万 US ドル投資)した。9 月に Cambior Inc.が開発を放棄した La Granja 銅プロジェクトは、パニアグア新政権下の 11 月、Billiton PLC が Cambior から開発権益 100%を 35 百万 US ドルで、また Minero Peru が有する 5%のロイヤリティー権益を入札公募により 15 百万 US ドルで取得した。さらに、2001 年 1 月、Barrick Gold は Alto Chicama 金

プロジェクトを譲渡オプション権付きの探鉱権を取得、2月には多金属、金、銅などの10鉱区が競売により民営化され、3月にはGlencore Internationalが、Minero Peruが保有したIscaycruzの株式25%を18.55百万USドルで取得した。この他、Camiseaガス油田は2000年2月に開発生産部門が、10月には輸送配給部門がそれぞれ国際コンソシアムに民営化され、開発投資額30.5億USドルがコミットされている。一方、Michiquillay(銅：埋蔵鉱量544百万t、Cu 0.69%)、Bayovar(リン)の民営化も予定されたが、順延となった。Toromocho(銅：埋蔵鉱量364百万t、Cu 0.67%、資源量457百万t)、San Antonio(砂金)、Las Bambas(銅：埋蔵鉱量40百万t、Cu 2.2%、資源量500百万t)の開発プロジェクトやYauricocha(亜鉛、鉛)などの探鉱プロジェクトと共に今後民営化される見込みである。1992年に始まった民営化プロセスにより、鉱業分野は売却額で12.13億USドル(2001年3月末)を獲得し、エネルギー、通信分野などを含めた全体の43.7%にあたる46.17億USドルと多額な投資を確保し、2000年6月までに21.2億USドルが実行され、このことはペルー鉱業の発展に大きく貢献している。

(4) 鉱業権・鉱区台帳管理局、地質鉱業冶金研究所

UTM座標による鉱区設定、統一を目的として1996年5月に施行された鉱業権登記簿台帳法(Lay de Catastro Minero Nacional)に係る台帳の統一化作業は、2000年までにほぼ整理を完了した。鉱業登記局は、1999年9月、鉱区維持税(Derecho de Vigencia)の徴収、管理、分配が全国の州及び郡政府の間で行われること(大統領令052-990 EM)と決まり、2000年5月には、登記部門を全国登記監督局(SUNARP)に移管した(局長令0109-2000-RPM/A)。さらに、2001年には、大統領令015-2001 EMにより、鉱業権の出願とそれを付与する権能、及び鉱区維持税並びに鉱区台帳を管理する機能を持ったエネルギー鉱山部門の公的分権組織「鉱業権・鉱区台帳管理局(INACC)」として新たに発足した。

地質鉱業冶金研究所(INGEMMET)は、1960年に事業を開始した全国地質図(Carta Geologica Nacional、縮尺1/10万)の作成を1999年に完了し、2000年から全国地質図のリバイス、近代化及び鉱床のポテンシャル評価事業に着手した。全国を緯度により7区分し、7年で実施する事業で、2000年は南緯16°以南、71,500km²を対象に実施、1/5万、1/10万スケールで32葉を改訂した。また、地質鉱物資源に係る情報の整備、普及に努め、大学などの研究機関や国際機関との連携事業も推進した。日本は、資源開発協力基礎調査「ペルー南部地域」を新たに開始し、衛星画像解析等の技術支援を行っている。また、INGEMMETはカナダ政府(CIDA)支援によるアンデス多国間プロジェクトをプロモートし、チリ、ボリビア国境にまたがる地域で空中磁気探査を実施したり、エクアドル政府(DINAGE)と国境周辺域の地質図作成に係る技術協力を検討した。

(5) 環境

政府は鉱業投資を促進し、民間による鉱山開発を活発化させる一方で、1992 年以降、環境の保全、鉱害防止に対する取り組みも強化し、法的な枠組みの整備に努め、環境や地域社会に調和し、競争力を保持した持続可能な鉱業発展を推進している。こうした状況下、2000 年は鉱山活動に起因する鉱害が社会問題化した。精鉱積み出し港の Callao 周辺では、鉛、亜鉛の精鉱が長年にわたって飛散し、周辺住民の健康問題を引き起こし、また、Yanacocha 鉱山で生産された水銀が搬送中に漏れ、当該地域の住民が水銀中毒に罹患した。これらに対しては、改善策や法的規制が施されたが、La Oroya 地域などの深刻な環境汚染に対しては、企業が実施する環境適正化計画以外に具体的な対策が講じられるには至っていない。

新規鉱山開発のために必要な環境影響評価(EIA)、操業鉱山や関連施設、製錬所の環境規制への適応に対する環境適正化計画(PAMA)の法制化に続いて、1998 年 12 月からは探鉱実施段階での環境評価(EA)が実施された。また、環境の回復計画の策定や復旧基金の積立を盛り込んだ閉山計画についても法制化を検討している。毎年売上げの 1%以上の投資で、2006 年までに(製錬施設の)完了が義務づけられている PAMA は、47 企業 67 件で所要投資額は 994 百万 US ドルとされ、2000 年末までに 259 百万 US ドル(計画 211 百万 US ドル)が投資され(投資額進捗 26%)、7 件が事業を完了した。2000 年末における PAMA の進捗は次のとおりである。

PAMA の進捗状況		
進捗率	投資額(件数)	インフラ整備(件数)
100%以上	28	10
80 ~ 100%	14	21
50 ~ 80%	13	14
20 ~ 50%	5	8
0 ~ 20%	7	8
0%	0	6
計	67	67

出典：SNMPE, (MEM, DGAA)

エネルギー鉱山省は、1998 年に構築された環境活動に関する多くのデータを提供する環境情報システム(SIA)などを通じて、河川等の環境モニタリングを実施し、環境汚染の実体把握、監視にも努めている。また、義務者の存在しない休廃止鉱山や関連施設によって引き起こされている歴史的な環境問題に対しても、国土環境アセスメント調査(Estudios de Evaluacion Ambiental Territorial:EVAT)や 8 つの優先河川の鉱害実態調査を実施し、その発生源の特定や対策の概要が立案されている。

鉱山操業に起因する環境汚染が深刻な Santa 川流域では、環境修復詳細計画と技術計画策定が今年半ばまでに完成する見込みで、アンデス開発公社に融資を要請する等、対策を講じるための財源

確保に努めている。個別の具体的な対策策定は緒についたところで、実施に向けては実施体制の確立や財源確保に時間を要する見込みである。

ペルーの鉱業情報は、下記ホームページで入手が可能である。

Ministerio de Energia y Minas : <http://www.mem.gob.pe>

Instituto Geologico Minero y Metalurgico : <http://www.ingemmet.gob.pe>

Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía : <http://www.snmpe.org.pe>

(2001 年 5 月 17 日)