

アルゼンチン

<2006年の注目すべきポイント>

Metals Economics Group (2006)によると、最近の金属価格の高騰により2006年のアルゼンチンの探鉱投資額は昨年の1.59億US\$から12%増加し、1.78億US\$となった。これは、メキシコ、ペルー、ブラジル、チリに次ぐラテンアメリカで第5位、全世界で第12位である。ポテンシャルを有する未探鉱地域の存在、アルゼンチンペソ安および金価格の高騰が、投資増加の主要因とされているが、一方で地元住民及び環境団体による鉱山開発反対運動と地元住民の意向を優先した州政府議会の対応により、鉱山開発を制限する法律が制定された。2005年までのChubut州、Rio Negro州における鉱業活動制限に続き、2006年にはMendoza州で探鉱・鉱業活動におけるシアン・水銀等の使用禁止、La Rioja州で有害物質を使用した露天掘り鉱山開発の禁止、Tucuman州で水銀・シアンを使用した露天掘り鉱山開発の禁止が相次いで決定された。これらの州で探鉱を行っていた企業は探鉱の中断・撤退を余儀なくされ、投資環境の悪化が懸念されることとなった。

1. 非鉄金属一般概要

アルゼンチン共和国は、日本の約7倍、2,776,889km²の国土面積を有するが、非鉄金属鉱物資源については、その殆どが、チリ国境のアンデス山脈およびパタゴニアのDecead地方に限定される。ポテンシャルもさることながら、投資環境の整備の遅れから、本格的な探鉱・開発投資が開始されたのは、1990年代の後半に入ってからである。この時期の投資によりBajo de la Alumbreira銅・金鉱床、Salar de Omubreリチウム鉱床（塩湖の含リチウムブライン）、Cerro Vanguardai金・銀鉱床の開発が始まった。

その後2001年の経済危機、世界的な景気後退からアルゼンチンにおける探鉱活動は停滞していた。2003年にはキルチネル政権が発足し、経済再建と債務問題解決に積極的に取り組み、2006年1月には95.3億US\$あった対IMF債務を一括返済した。実質GDP成長率は2002年を底として2003年から毎年9%前後の高水準を維持しており（2006年8.5%）、経済は急速な回復基調にある。2006年の輸出は、465.3億US\$（前年比16.0%増）と過去最高を記録し、貿易収支（国際収支ベース）も前年比39.1%増の80.5億US\$となった。また2004年からの世界的な金属価格の高騰により鉱業投資も急速に増加している。アルゼンチン政府の発表によると、2006年の鉱業投資は2005年から約56%増加し、39億ペソ（約13億US\$）に達した。

2005年9月にアルゼンチンでは久しぶりで大型鉱山開発であるVeradero金鉱床の生産が

開始され、2006年から本格的な操業が始まった。また、2006年にPascua Lama金鉱床開発に係る環境影響評価が認可され、2007年より開発がスタートすることとなった。

2. 鉱業政策の主な動き

アルゼンチンは1993年から1995年にかけて鉱業関連法制度の改正を行い、1996年および1997年には世界で最も投資環境の整備された国として評価された。その後、1997年以降のBajo de la Alumbreira鉱山（銅・金）、Hombre Mueruto鉱山（リチウム）およびCerro Vanguardia鉱山（金・銀）といった大型鉱山開発に繋がった。それ以降も法令の改正が行われておりその詳細は「2004年度版世界の鉱業の趨勢 アルゼンチン」（『金属資源レポート』Vol.34 No.3 2004.09）に総括されている。2003年12月アルゼンチン政府は国家鉱業プラン（El Plan Minero Nacional）を発表したが大きな鉱業政策上の変更はなかった。2006年も鉱業政策の大きな動きは見られなかった。

3. 主要鉱産物の生産・輸入・消費・輸出動向

アルゼンチンにおける鉱産物生産量推移を表1に示す。銅は、Bajo de la Alumbreira鉱山（ポーフィーリー銅・金鉱床）から、鉛・亜鉛はMina Aguilar鉱山（SEDEX型鉛・亜鉛鉱床）からの生産に限定される。金は主にBajo de la Alumbreira鉱山の銅の副産物、Cerro Vanguardia鉱山（浅熱水性金銀鉱床）およびVeradero鉱山（高硫化系金銀鉱床）から、銀

は主に Cerro Vanguardia 鉱山（浅熱水性金銀
鉱床）および Veradero 鉱山（高硫化系金銀

床）から生産される。各鉱種別の生産動向は鉱
山別活動状況で紹介する。

表 1 鉱産物生産量推移

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2005	2006/2005
金 (kg)	2,289	20,400	38,515	25,954	30,630	32,486	38,355	28,466	27,904	28,300	1.01
銀 (kg)	52,550	35,768	73,785	78,271	152,802	125,868	136,220	172,387	263,766	273,858	1.04
銅 (t)	30,421	170,273	210,126	145,197	191,667	204,027	190,020	177,143	187,317	187,240	1.00
亜鉛 (t)	33,357	35,560	34,192	34,858	39,703	37,325	29,839	27,220	30,227	31,870	1.05
鉛 (t)	13,760	15,004	14,256	14,115	12,334	12,011	12,079	9,511	10,683	13,728	1.29

(出典：1997-2003:Panorama Minero(2005) Compendio 2005, 2004-06:Tenderoias Economicas y Financieras)

4. 鉱山・製錬所状況

(1) 鉱山

① Bajo de la Alumbrera 鉱山（銅・金）

Bajo de la Alumbrera 鉱床は、Catamarca 州の標高 2,300~2,650m に位置するポーフリー銅・金鉱床。Minera Alumbrera Ltd. が操業。2003 年 6 月には Xstrata 社（スイス）が MIM 社を買収したことから同社の 50%メジャーシェアを取得した。また、2003 年初めにはマイナーシェアの売却交渉も進み、1 月には Rio Tinto 社は同社所有の 25%権益をカナダのジュニアカンパニー Wheaton River Minerals 社に売却した。BHP Billiton 社も 25%の権益を売却し、Wheaton River Minerals 社が 12.5%、カナダのジュニアカンパニー Northern Orion 社が 12.5%を取得した。また、2005 年 2 月には Goldcorp 社（カナダ）が Wheaton River Minerals 社を買収、この結果現在、Xstrata 社 50%、Goldcorp 社 37.5%、Northern Orion 社 12.5%の権益比率となっている。鉱区については、開発当初からの契約で Catamarca 州鉱業公社 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。鉱業権を Minera Alumbrera Ltd. が租借する形となっており、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。

1997 年 10 月 31 日に試験操業を開始。初期投資額は 1,200 百万 US\$で、露天掘採掘設備、選鉱場 (87,500t/d)、Tucuman 市からの 220kV、200km の送電線、Tucuman 市 Cruz del Norte のフィルタープレス設備、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。

2005 年のボーリング調査により埋蔵鉱量が 0.4 億 t (銅量 17 万 t、金量 500,000oz) 増加し、確定+推定埋蔵鉱量は 3.9 億 t (銅 0.47%、金 0.51g/t)、資源量は 4.2 億 t (銅 0.47%、金 0.50g/t) となった。マインライフは約 15 年である。採掘中のピットは盆地で周囲は山岳に囲まれておりピットの直径は 1,300m までと制限される。開山以降の生産推移を表 2 に示す。

表 2 Bajo de la Alumbrera 鉱山銅・金生産推移

(単位：t)

年	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	06/05
銅 (t)	30,000	150,590	192,325	139,708	191,600	203,700	198,537	176,439	187,317	180,144	0.96
金 (kg)		16,298	4,137	6,470	20,902	23,452	20,832	18,091	17,956	19,940	1.11

(出典：Panorama Minero (2004)、INDEC (2004)、Xstrata 社 HP)

2006年の銅生産量は鉱石品位の低下により前年比3.8%減の180千tを記録した。金生産量は前年比11.1%増の641,158oz(約20.0t)となった。キャッシュコストは選鉱・輸送コスト等の増加により前年の10¢/lbから20¢/lbに上昇した。

同鉱山では、過去4年間に亘り60百万US\$を投資し、選鉱場等の各種施設の増強を行っている。また、15.5百万US\$を投資し、処理能力4,400t/年のモリブデン精鉱生産プラントを建設する予定で、2007年8月から建設を開始する見込みである。

②Mina Aguilar 鉱山 (鉛・亜鉛)

Mina Aguilar 鉱山は、Jujuy州に位置する南米最大のSEDEX型鉛・亜鉛鉱床で、アルゼンチンでは唯一の鉛・亜鉛鉱山である。1936年に操業を開始しており既に最盛期を過ぎた鉱山である。1990年には鉱量枯渇から閉山寸前であったがEsperanza鉱床の発見で現在も操業を行っている。マインライフは10年前後。Aguilar鉱床の採掘はほぼ終了し、現在Esperanza鉱床を採掘中。近年の生産量は、粗鉱量542,000t、亜鉛精鉱70,000t(亜鉛:49.5%)、鉛精鉱18,000t(鉛:75.0%、銀:1,242g/t)。亜鉛精鉱はSan Juan州で、鉛精鉱はJujuy州で処理。2004年Minera San Jose(ボリビアの前大統領Gonzalo Sanchez 関連会社)の所有していたMinera Aguilar社の権益89%をスイスの

Glencore社が買収、残り11%は世界銀行グループの国際金融公社(IFC)が所有。残存鉱量が少ないことから、2006年から4年間かけて、鉱量増加のための積極的な周辺探鉱を実施する予定。投資額は70百万US\$。また、これまでに12百万US\$を投じて選鉱プラント新設、パイプライン網整備、燃料を石油から天然ガスに変更している。Jujuy州政府は、鉱山開発にインセンティブを与えるため、3%のロイヤルティからの探鉱投資の1%控除を実施している。

③Cerro Vanguardia 鉱山 (金・銀)

Cerro Vanguardia 鉱山は同国南部Santa Cruz州に位置するジュラ紀中期の浅熱水性低硫化系金銀鉱床。6つの露天掘りで採掘しカーボンインリーチからMerrill-Crowe工程の後、精錬してドーレを生産している。露天掘り採掘は24時間、年間無休状態で粗鉱量1百万t/年を採掘している。2006年の金生産量は金品位が2005年の7.7g/tから7.3g/tに低下したものの、採鉱量が8%増加したことにより前年比1.8%増の232,000oz(7.2t)となった。キャッシュコストは金生産量の低下と銀クレジットの低下により、2005年の171\$/ozから31.6%上昇し225\$/ozとなった。2005年12月末時点の埋蔵鉱量は約6百万t、品位6.9g/tで金量は1.34百万ozである。現時点のマインライフは2015年までとされている。金の生産推移を表3に示す。

表3 Cerro Vanguardia 鉱山金生産推移

年	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	'06/05
金(kg)	939	10,088	8,882	9,171	8,171	7,029	7,123	7,096	7,215	1.02

(出典:1998-99:Metals Economics Group, 2000-02:Direccion Nacional de Minería, 03-06:Anglo Gold社HP)

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1m程度の積雪がある。初期投資額は270百万US\$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/min.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等に鉱山から7kmに空港が建設された。従業員

は906人である。

権益比率は、Anglo Gold社:46.25%、アルゼンチン企業のPerez Companac社:46.25%、Santacruz州鉱業公社Formicruz:7.5%であったが、2002年に、Perez Companac社の権益をAnglo Goldが90百万US\$で買収しAnglo Goldの権益は92.5%となっている。同金山の場合、州へのロイヤルティは山元価格の1%と規定されている。

2006年にパイロットプラントを建設し、低品位鉱を対象としたヒープリーチングの評価を実施中で、2007年前半までにFSを作成する見込みである。仮にポジティブな結果が得られれば、金生産量0.6t/年規模の操業プラントを建設する予定である。

④Farallon Negro 鉱山（金・銀）

Farallon Negro 鉱山は、Bajo de la Alumbrera 鉱山の西方で Catamarca 州鉱山公社 YMAD が操業する金山。浅熱水性低硫化系金鉱床で金品位5~7g/t。99年から導入したヒープリーチング+Merrill-Crowe 工程によって年産約0.3t/年程度を生産する。Farallon Negro 鉱脈の鉱量枯渇の状況下、1986~91年に実施された JICA-MMAJ(現 JOGMEC)資源開発協力基礎調査(1986~89年:アルトデラブレングダ地域、1990~91年: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操業を続けてきたがほとんど鉱量枯渇の状況。

⑤Martha 鉱山（銀・金）

Martha 鉱山は、Santa Cruz 州 Gobernador Gregores 市の北西48kmに位置する浅熱水性銀・金鉱山で、2002年に米国の Coeur d'Alene Mines 社がカナダの Yamana Gold 社から2.5百万US\$で権益を取得した。生産は2002年から開始され、2006年の生産量は銀:2.7百万oz、金:3,000oz(約90kg)。2006年に2.8百万US\$を投資し、鉱量増加のための探鉱を実施、新規鉱体を発見した。2007年も2.1百万US\$を投資し、同様の調査を実施する予定である。

⑥Salar de Hombre Muerto 鉱山（リチウム）

Salar de Hombre Muerto 鉱山は、Catamarca 州北西部、Salta 州との州境付近、標高4,000mに位置する Honbre de Muerto 塩湖にあり、FMC Lithium(米国)の子会社 Empresa Minera de Altiplano S.A.が1998年4月に生産を開始した。塩湖から高濃度のリチウムを含むブラインを4台の大型ポンプでポンプアップし、吸着・蒸発させリチウム塩を回収。毎年37百万US\$相当の炭酸リチウム、塩化リチウムを米国、英国、日本、ドイツに輸出している。Salta 州

には塩化リチウム精製プラントを有する。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、当初計画では炭酸リチウム11,200t/年、塩化リチウム7,250t/年、マインライフ40年であった。投資額は137百万US\$。一方、1997年にチリの SQM 社が低価格で市場に参入したことで、炭酸リチウムの価格の低下をもたらした。FMC Lithium 社は Fenix 社からの炭酸リチウムの生産を縮小させた時期もあった。2004年から、10百万US\$を投資して操業コスト削減をはかっている。

⑦Veladero 鉱床（金・銀）

Veladero 鉱床は San Juan 州、Pascua-Lama 鉱床から6kmほど東、標高5,000mに位置する高硫化系金・銀鉱床。ジュニアカンパニー Argentine Gold 社の探鉱に1994年 Barrick 社が参入し、1999年には Homestake 社が参入した。2002年の Barrick 社と Homestake 社の合併により、現在は Barrick 社が100%の権益を所持する。探鉱の結果、鉱量は増大しており、1999年当初で金量5.3百万oz(165t)であったが、現在は金量12.8百万oz(398t)になる。2002年10月のF/Sによれば、初期投資540百万US\$、キャッシュコスト155US\$/oz、マインライフ17年である。2003年11月にはEIS(環境影響評価)が San Juan 州から承認され、同12月から本格的開発がスタート、2005年9月より操業を開始した。金生産量は2005年(9月-12月)が56,000oz、2006年より本格操業に入り、511,000oz(15.9t)の金を生産した。2007年からは年間産金量550,000~575,000ozとなる見込みである。

(2) 探査・開発動向

アルゼンチンの鉱業は、鉱業制度改革後の1996~1997年には大規模鉱山開発に伴う大型投資が見られたが、その後世界的な探鉱の冷え込みおよび経済危機に陥り探鉱活動は低迷していた。しかし2003年後半以降の金属価格高騰から探鉱活動が活発化している(表4参照)。

表4 鉱業投資推移

(単位：百万\$)

1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	06/05
15	74	181	818	788	349	247	371	189	162	220	623	830	1300	1.57

(出典：Panorama Minero (2005)ほか)

Metals Economics Group (2007)によると、2006年のアルゼンチンにおける探鉱投資額は前年比12%増の178百万US\$であった。南米における探鉱投資額の順位は、ペルー、メキシコ、ブラジル、チリに次ぐ第5位で2005年と同順位であったが、世界順位は2005年の第10位から第12位に後退した。ポテンシャルの高い未探鉱地の存在やペソ安、金属価格の高騰が投資家をアルゼンチンに引きつける一方で鉱山開発反対運動により、幾つかのプロジェクトが延期・中止された。

2006年にアルゼンチンで探鉱投資を行った56社の内、投資額上位はRio Tinto社(36.1百万US\$)、Viceroy Exploration社(26.8百万US\$)、CVRD社(13.5百万US\$)、Northern Orion社(12.6百万US\$)であった。探鉱投資のうち、27%がグラスルーツの探鉱投資でRio Tinto社は5.1百万US\$、Barrick Gold社は5.0百万US\$、CVRD社は3.7百万US\$を初期段階の探鉱に支出した。アルゼンチンの後期ステージの探鉱投資は全体の65%を占めた。これはラテンアメリカの平均46%を大幅に超えるものである。Rio Tinto社はPotasi Rio ColoradoプロジェクトのF/Sに31百万US\$を投資した。本プロジェクトは2007年中に建設を開始し、2009年より操業開始の予定である。Viceroy Exploration社は、同社がSan Juan州北部に保有するGualcamayoプロジェクトのF/Sに26百万US\$を投資、Northern Orion社はAgua Ricaプロジェクトに12.6百万US\$を投資した。Mine site 探査は、前年比5%増の13.5百万US\$で、全体の8%を占めた。Anglo Gold Ashanti社はCerro Vanguardia 鉱山の鉱量増加のためのボーリング調査に5百万US\$を投資した。

アルゼンチン鉱業庁の発表によると、2003年に約50件あった探鉱プロジェクトが、2006年には約275件に増加、ボーリング掘進長も前

年比16.7%増の478,500mに達し、今後も鉱業投資の顕著な伸びが予測されている。

①El Pachon 鉱床 (銅・金)

El Pachon 鉱床は、San Juan州にあるポーフィリー銅・モリブデン鉱床でチリとの国境から2kmほど離れた標高3,600~4,100mに位置する。国境を挟んでチリ側第IV州にはLos Pelambres 銅山 (El Pachonの西10kmに位置する) が操業中。Cambior社とCampan .Mina San Jose社が50/50の権益を有していたが、2001年9月にNoranda社(現Xstrata社)が28百万US\$で買収した。当初は、Los Pelambres 銅鉱山のオペレーションシップを持つAntofagasta Minerals Plc社が買収し、Los Pelambresとの統合開発も検討されていた。確定・推定埋蔵量は700百万t、銅：0.65%、モリブデン：0.016%、銀：2.59g/t(カットオフ品位銅0.4%)、予測資源量は、570百万t、銅：0.53%、モリブデン：0.014%、銀：2.6g/t。2005年に概念スタディーを終了し、現在F/Sを実施中で2007年末までに完了する見込みである。生産量245,000t/年(銅精鉱)、キャッシュコスト0.55~0.65US\$/lbで初期投資額15億US\$、マインライフは23年以上である。F/Sでポジティブな結果が得られた場合、2010年から操業を開始する予定である。

②Agua Rica 鉱床 (銅・金・モリブデン)

Agua Rica 鉱床は、Catamarca州Bajo de la Alumbreira 鉱山の東34km、標高3,200~3,500mに位置するポーフィリー銅・金・モリブデン鉱床。2003年2月にBHP Billiton社が72%権益を、パートナーのカナダのジュニアカンパニーNorthern Orion社に12.6百万US\$で売却し、現在Northern Orion社が100%の権益を所持している。同社はこれまでに、60百万US\$を投資して、67,000mのボーリング、2本の坑道開削、

冶金試験のための岩石採取、地下水確保調査を実施している。2006 年中間期に F/S を完了、現在鉱山開発資金を提供するパートナーを探している。確定・推定資源量は 731 百万 t、銅：0.5%、モリブデン：0.03%、金：0.23g/t である。2006 年の F/S によれば、年間生産量銅：136,000t、金：125,000oz(3.9t)、モリブデン：16 百万 lb でマインライフは 23 年である。2008 年に建設を開始し、2010 年から生産を開始する予定である。

③San Jorge 鉱床（銅・金）

San Jorge 鉱床は、Mendoza 州の州都 Mendoza の北西 90km、標高 2,600m に位置するポーフィリー銅・金鉱床。カナダのジュニアカンパニーNorthern Orion 社が 2002 年にそれまでのパートナーであった Climex 社を買収したが、その後権益を売却した。現在は同じくカナダのジュニアカンパニーGlobal Copper 社が 100%の権益を所有している。現時点の埋蔵鉱量（確定+推定）は 113 百万 t、銅：0.6%、金：1.18g/t で金属量は銅：68 万 t、金：20t。露天採掘、酸化鉱+二次富化鉱対象のヒーリーチング、SX-EW で回収する計画。1996 年 1 月にプレ F/S 用のボーリングを実施、3 月には選鉱試験を実施、1997 年に SX-EW のプレ F/S を実施した。2006 年 5 月に Global Copper 社がカナダのジュニアカンパニーCoro Mining 社とオプション契約を締結、Coro Mining 社が F/S を実施する。

④Pascua-Lama 鉱床（金・銀）

チリ第Ⅲ州とアルゼンチン San Juan 州に跨る高硫化系金銀鉱床で、El Indio ベルトの中に位置する。1994 年に Barrick Gold 社が権益を買収した。その後の探鉱により、買収当時の金量 1.8 百万 oz(56t)が現在の 16.9 百万 oz(526t)にまで増大している。マインライフ 20 年で、最初の 10 年は 750,000~775,000oz の金および 32 百万~34 百万 oz の銀を生産する計画。キャッシュコストは、US\$130-140/oz の見込み。初期投資額は当初、約 14 億 US\$とされていたが最近の建設資材費・人件費等の高騰により、23~24 億 US\$まで増加する見込みである。酸化鉱はシアンリーチングを行う。一方

硫化鉱は当初浮遊選鉱により金・銀を含有する銅精鉱を生産する予定であったが高圧酸化処理後リーチングで処理する方式に変更された。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 Rioturbio に位置する選鉱プラントまで運搬される。鉱山キャンプと磨鉱プラントもまたアルゼンチン側 Riotaguas に建設が予定される。現地までのアクセス道路（アルゼンチン San Juan~Valle de Cura 間）の建設は 2000 年第 4 四半期に完成している。

2004 年 8 月にチリ-アルゼンチン 2 国間鉱業統合条約に基づきプロトコールが署名され本格的に開発準備が整い、2005 年内に両国の環境影響評価承認を得て、2006 年早々から本格的な開発をスタートさせたい意向であった。しかしながら露天採掘にあたって 3 か所の氷河の取り壊しもしくは移設が必要となることから、2005 年初めごろから、下流で氷河の融水を農業用水としている地元住民が反対運動をはじめ、その後国際環境団体が加わり氷河そのものの移設が地域の生態系を破壊すると反対運動を激化させた。最終的に 2006 年 2 月、氷河の移設はしない、下流の農業に影響を及ぼさないという条件でチリ第Ⅲ州の地方環境委員会が開発を認め、アルゼンチン側でも 2006 年 12 月に環境許可を取得、税金問題に関するチリ・アルゼンチン両国政府の決定を経て 2007 年より開発工事を開始する。

⑤Pirquitas 鉱床（鉛・亜鉛・錫）

Pirquitas 鉱床は Jujuy 州の北西部に位置するボリビアから延長する銀に富む多金属鉱床。1935~1980 年代まで操業。1998 年の F/S では、鉱量（確定・推定）：30.4 百万 t、銀：128g/t、錫：0.17%、亜鉛：0.81%（カットオフ品位銀：40g/t）とされていた。マジョリティー（56.6%）を有していた Sunshine Mining 社が倒産し、その後ニューヨークの投資会社 Highwood Partner 社が保有していたが、2004 年 Silver Standard Resources 社が買収し、同社が 100%の権益を有することになった。Silver Standard Resources 社による最新の F/S によると、確定・推定埋蔵量 18.9 百万 t、銀：177g/t、錫：0.21%、亜鉛：0.61%、年間生産量

銀：9.0 百万 oz、錫：2,500t、亜鉛：6,600t
でメインライフは 8.8 年、キャピタルコストは
146 百万 US\$である。2007 年第 3 四半期より建
設を開始する予定である。

⑥Navidad 鉱床 (鉛・銀)

Navidad 鉱床は、Chubut 州の中央部に位置す
る多金属鉱床で、地質区分上からは Deceado マ
シッフに属する。2003 年 3 月カナダのジュニ
アカンパニーである IMA Exploration Inc. に
より発見され、その後同社が探鉱を継続、現在
はカナダの Aquiline Resources が 100%の権益
を保有する。これまでのボーリング調査の結果、
推定資源量(indicated resource) 93.4 百万 t、
銀：102g/t、鉛：1.41% (カットオフ品位銀：
50g/t) の鉱床が捕捉されている。鉱床は
Galena hill, Nevadad hill, Connected zone
からなる。鉱床は地表近くにあり露天採掘が可
能。

⑦Manantial Espejo 鉱床 (金・銀)

Manantial Espejo 鉱床は、Santa Cruz 州
Puerto San Julian の東約 160km に位置する低
硫化系浅熱水金・銀鉱床で、カナダのジュニア
カンパニーである Pan American Silver 社が権
益 100%を保有する。資源量 4.8 百万 t、銀
239g/t、金 4.0 g/t で、2005 年の F/S によ
ると、採掘量 2,000t/日を見込んでいる。選鉱試
験による回収率は銀 80%以上、金 95%であり、
プロジェクトサイトでドーレを生産する予定。
2007 年 1 月末現在、建設の 10%を完了、2008
年 2 月より生産を開始する。年間生産量は銀
124t、金 2.2t を見込んでいる。

⑧Huevos Verdes-San Jose 鉱床 (金・銀)

Huevos Verdes-San Jose 鉱床は、Santa
Cruz 州に位置する浅熱水金・銀鉱床で、ペル
ーのジュニアカンパニーである Mauricio
Hochschild 社が権益 51%を、米国ジュニアカン
パニーである Minera Andes 社が残りの 49%を
保有する。推定・確定埋蔵量、金：453,000oz、
銀：28.3 百万 oz、概測・精測資源量、金：
480,000oz、銀：29.9 百万 oz で現在、鉱量増
加のためのボーリング調査を実施中である。予
想投資額は 61.2 百万 US\$で年間生産量、金：

61,000oz、銀：3.1 百万 oz を見込んでいる。
メインライフは 5 年である。

⑨Calcatreu 鉱床 (金・銀)

Calcatreu 鉱床は、Rio Negro 州に位置する
浅熱水金・銀鉱床で、カナダのジュニアカンパ
ニーである Aquiline Resources 社が権益の
100%を保有する。概測資源量 6.2 百万 t、金
3.04g/t、銀 28.1g/t、金量 603,000oz、銀量
5.57 百万 oz。現在、鉱量とメインライフ増加
のため、既存鉱体周辺部のボーリング調査を実
施中である。予想投資額は 79.2 百万 US\$で年
間採鉱量 750,000t、メインライフは 4.5 年の
予定である。

⑩Gualcamayo 鉱床 (金)

Gualcamayo 鉱床は、San Juan 州、Jachal 地
区に位置する浅熱水金鉱床で、カナダのジュニ
アカンパニーである Yamana Gold 社が権益の
100%を保有する。精測資源量 21.7 百万 t、金
品位 0.71g/t、金量 499,000oz、概測資源量
62.3 百万 t、金品位 0.66g/t、金量 1.29 百万
oz。予想投資額は 55.7 百万 US\$で年間金
96,000oz を生産する予定。メインライフは約
10 年である。2006 年 12 月に環境影響評価を提
出済み。環境当局の許可が得られれば、2007
年上期より建設を開始し、2008 年から生産を
開始する予定。

⑪Casposo 鉱床 (金・銀)

Casposo 鉱床は、San Juan 州、San Juan 市
の東北東約 100km に位置する浅熱水金・銀鉱床
で、カナダのジュニアカンパニーである
Intrepid Mines 社が権益 100%を保有する。概
測資源量 1.69 百万 t、金 5.29g/t、銀 115g/t、
金量 287,000oz、銀量 6.27 百万 oz。これまで、
5,000m 以上のボーリングを実施。現在捕捉し
ている鉱体下部の連続性を確認するため、ボー
リング探査を継続実施中。予想投資額は 45 百
万 US\$で、年間生産量、金：65,000oz/年、
銀：1.0 百万 oz/年を予定している。2007 年 9
月より建設開始予定。

⑫Esquel 鉱床 (金・銀)

Esquel 鉱床はパタゴニア地方 Chubut 州に位

置する低硫化系金・銀鉱床。米国の Merdian Gold 社が有する金・銀鉱床プロジェクト開発案件。Merdian Gold 社は、2002 年にそれまで探鉱を行ってきた英国のジュニアカンパニー Brancote 社を買収した。2002 年の Merdian Gold 社の開発計画では、金量 2.82 百万 oz、年間生産量 200,000oz を計画していたが地域住民の猛反対により、鉱山開発は困難となり、2006 年に正式に撤退した。

6. 我が国との関係

アルゼンチンにおいて、金属鉱業事業団(現 JOGMEC)は 1977 年から 2002 年まで SEGEMAR 他を相手として 9 件の資源開発協力基礎調査を実施した。JOGMEC は、2004 年からは、カナダの

ジュニアカンパニーである Tenke Mining Corp. 社をパートナーとし、同国 San Juan 州 Vicunia 地域において共同資源基礎調査を実施している。2001 年から 2005 年にかけて、我国の開発した地球観測衛星に搭載された ASTER センサーを利用した JICA のプロジェクトタイプ技術協力「先進的地質リモートセンシング」を実施し、鉱物資源探査のみならず災害や環境分野へリモートセンシング技術移転を実施し、2005 年 2 月に終了した。我国との貿易に占める割合は 0.8~2%で僅少である(表 6 参照)。鉱物資源分野では Bajo de la Alumbrera 鉱山から銅精鉱を輸入しているほか、建築用石材を輸入している。

表 6 アルゼンチン—日本輸出入額

(単位：百万 US\$)

輸入	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年		
	金額	金額	金額	金額	金額	金額	構成比	伸び率
日本から	767.30	314.00	395.85	612.35	788.87	673.00	2.0	△14.7
合計	20,321.10	8,989.50	13,850.77	22,445.28	28,697.86	34,159.00	100	19.0

輸出	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年		
	金額	金額	金額	金額	金額	金額	構成比	伸び率
日本へ	351.10	370.70	347.11	359.56	305.48	404.00	0.9	32.3
合計	26,610.00	25,709.40	29,938.75	34,550.17	39,897.52	46,528.00	100	16.6

(出典：JETRO ホームページ)

7. その他トピックス

最近の世界的な環境保全運動の高まりの中、アルゼンチンにおいても環境問題への対応は鉱山開発を行なう企業にとって、重要な課題となっている。地元コミュニティとの協調を軽視し、鉱山開発を優先しようとした Meridian 社(米)は 2003 年に発生した大規模な鉱山開発反対運動により、Chubut 州 Esquel 金・銀プロジェクトから撤退、その後 Chubut 州は同州北東部における金属鉱業活動を 3 年間停止する法案を可決した。また、Chubut 州の隣の Rio Negro 州では 2005 年 6 月に Aquiline Resources

社(加)が進める Calcatreu プロジェクトの環境影響調査を環境当局が拒否し、同州は鉱業におけるシアン及び水銀の使用を禁止する法律を制定した。Aquiline Resources 社は現在シアンを使用しない金回収方法に変更している。

パタゴニア地域で発生したこれらの環境運動はアルゼンチン北東部にも広がり、2006 年に Mendoza 州において、地元住民、州政府議員及び環境保護主義者の反対により、幾つかの探鉱プロジェクト(Tenke Mininig 社(加)—Papagallos, Paramillos, Elisa プロジェクト、Chapleau Resources 社(加) San Rafael 地区でのプロジ

エクト) が休止している。2006 年 12 月に Mendoza 州議会は同州での新たな探鉱許可や金属資源に係る露天掘り鉱山を禁止する法律を可決、州知事の拒否権により 1 度は否決されたが、2007 年に新たに探鉱活動や金属鉱業においてシアン・水銀等の有害物質の使用を禁止する法案を可決、本法案は近日中に施行される見込み

である。また、2007 年 3 月に La Rioja 州で露天採掘とシアン等の汚染物質を使用した鉱山開発を禁止する法律が議会で承認され、同州で探鉱を行っていた Barrick Gold 社が Famatina 金プロジェクト撤退した。同様に Tucuman 州においても、水銀・シアンを使用した露天掘り鉱山開発を禁止する法案が可決されている。

主な参考資料

- Metals Economics Group (2007) Corporate exploration strategies 2006, 197p.
Mining Communications (2004) Mining Journal Annual Review 2004. Argentina, 15p.
Mining Press (2005) Now or Never. February-March 2005.
Panorama Minero (2007) Compendio 2007. 222p.-240p.
Panorama Minero (2004) Panorama Minero Enero de 2004. 56p.
Business Trends (2006) Tendencias Economicas y Financieras.
NDEC (2007) Argentine Foreign Trade Statistics 2006.

表5 アルゼンチンにおける主要開発および探鉱案件一覧表 (1)

プロジェクト名	州	権益	ステージ	投資額	生産量/鉱量	備考
Bajo la Alumbraera	Catamarca	Xstrata 50%; Wheaton River 37.5%; Northern Orion 12.5%	Production	1.2 billion	4.1 B lb/Cu - 7.1oz Au. 2004 Prod. 237,000 oz/Au - 145,865,000 lb/Cu	Is one of the world's top ten largest gold mines. Mine life: 10 years
Cerro Vanguardia	Santa Cruz	Anglo Gold Ashanti (92.5%), Fomicruz S.E. (7.5%)	Production		1.6 M oz Au 2003 prod. 226kOz Au	Multi open pit operation. Current Mine life: 9 years. Final Product: bars of Doré.
El Aguilar	Jujuy	Minera Aguilar	Production	15 M in 2004	500,000 ton per year	Life mine: 7 years - feasibility studies: at the end of 2005
Agua Rica	Catamarca	Northern Orion Resources Inc.	Construction announced	At date: 50 M	18 B lb/Cu ¥ 10 M oz Au	World-class, copper-gold-molybdenum porphyry deposit. Mine Life: 25 years
Veladero	San Juan	Barrick Gold Corp.	Construction	475 M	Prod.: 550,000 oz Au - Res.: 28 M oz Au	Open pit mine.
Pascua-Lama	San Juan	Barrick Gold Corp.	Feasibility	1.175 M	Res.: 17 M oz Ag. Prod.: 750,000 ton/year	Optimizing the Feasibility study. Construction: 2006 - Production: 2009
Mina Martha	Santa Cruz	Coeur D'Alene Mines	Stop	2.2 M in 2004	1.4 million ounces of silver equivalent	The exploration work has increased projected mine life into mid-2006. Continue exploration.
Esquel	Chubut	Meridian Gold Inc.	Feasibility	40 M	3,276,000 oz Au. Annual prod.: 300,000 oz Au	Is a high-grade, low sulphidation, epithermal vein gold deposit. From 2003 its paused.
Calcatreu	Rto Negro	Aquiline Resources Inc.	Pre-Feasibility	1.150 M	Proven / probable: 711,000 oz of gold equivalent. 724 M tons with 0.62% Cu and 0.015% Mo - Prod.: 200,000 tn Cu-3,000 tn Mo	Is a low sulphidation epithermal gold system. Construction: sep. 2005 - Production: April 2006. Open Pit Copper deposit. Life mine: 20 years
El Fachon	San Juan	Noranda Inc.	Pre-Feasibility			A large copper/gold/ molybdenum porphyry system has been identified at these properties.
Vicuna, Lirio/ Jose Maria/ Baidero/ Los Caballos/ Las Flechas/ Avestruces/ Gastano	San Juan	Tenkelling Corp.	Exploration			Gold/silver projects.
Alto Rico/ El Macanudo/ El Bgual/ Ferraroti/ Sintors	Patagonia	Tenkelling Corp.	Exploration			
Concina, Other properties	Mendoza, Tierra del Fuego	Tenkelling Corp.	Exploration			Concina: copper gold - Other properties: gold and copper.
Casposo		Intrepid Minerals Corp.	Pre-Feasibility	40.6 M - Operating cost: 27.80/tn	Prod.: 47500 / 76,650 oz Au-474,000 / 1,230,000 oz Ag - Res.: 360,000 ozAu	Life mine: 7 years - feasibility studies: at the end of 2005
Navidad	Chubut	Aquiline Resources Inc.	Exploration		268 M oz Ag- 1.1 M tn Ob	It is one of the world's largest silver deposits. Phase III diamond drill complete.
Gualcamayo	San Juan	YAMAHA Gold, Inc.	Exploration	Exploration: 11 M Capital cost: 55.7 M	Resource: 2.03 Moz	The project covers a 24,916 hectare. Scoping Study is currently underway
Las Flechas	San Juan	Joint Venture Viceroy Exploration with Tenke Mining Corp.	Exploration	Minimum annual exploration expenditures to 4.5 million over 5 years		Exploration delineated 6 major gold targets and contains several target for future exploration.
Salamanca	San Juan	Viceroy Exploration	Exploration			Similar characteristics that the Gualcamayo Project. Drill programs returns 1.7 g/t
Ila Brea/ Las Carachas/ 2Evelina	San Juan	Viceroy Exploration	Exploration			Gold/copper targets. Viceroy has plans to joint venture to explore in season 2005
Mogote	San Juan	IMA Exploration Inc. & Amera Resources Corp.	Exploration			Exploration targets are gold-copper porphyry. Phase II, reverse circulation drill program has commenced
Lago Pico/ Loma Alta/ Nueva Ruta	Chubut	Amera Resources Corp.	Exploration		Prod.: 56,000 oz Au- 3.5 Moz Ag. Res.: 5 Moz	There are three catcons, cover 24,180 hectares. Prospect of gold - copper.
Manantial Espejo	Santa Cruz	Pan American Silver Corp.	Exploration	Exploration: 16.5 M - construction/ operation: 116 M	Production: 6 Moz Ag/year	Silver-gold project covers 262.7 km. Life mine: 9 years - Feasibility study: March 2005- Construction : Oct. 2005
Diablillos	Salta	Silver Standard Resources Inc.	Pre-Feasibility	Invested: 17 M - Capital expend.: 130 M	Annual Prod.: 10,600,000 oz Ag - Measured: 27.3 Moz - indicated: 124 Moz Ag.	Is one of the largest, undeveloped , bulk tonnage primary silver deposits in S.A.
Pirquitas	Jujuy	Silver Standard Resources Inc.	Feasibility	Capital cost: 133M - Operation cost: 2.70 oz/Ag	700,000 oz Au equiv. inferred: 15,798,700 oz Ag 173,000 oz Au	Extensive metallurgical test work has been carried out at Pirquitas establishing recoveries of 76% for silver and 57% for tin
Huevos Verdes/ San Jose	Santa Cruz	Minera Andes Inc. - Mauricio Hochschild & Cia Ltda.	Feasibility	17 M		Gold/silver target. The 2005 work program is designed to complete the feasibility study.
La Maria/ El Valle	Chubut	Minera Andes Inc.	Feasibility			Is highly prospective for gold and silver; geology similar to Huevos Verdes.
ILos Chochones/ 2Los Azules	San Juan	Minera Andes Inc.				Copper porphyry system. 2This prospect has potential to host a sizeable copper deposit.
Olaroz (Chingolo/ 2La Providencia)	Jujuy	Cardero Resources Corp.	Exploration			The Olaroz is comprised if number concessions in 25,000 hectares. 1Ag/Pb-Zn - 2Ag/Cu
Organelo	Salta	Cardero Resources Corp.	Exploration	285,000		Gold-copper-lead prospect.
Mina Angela	Chubut	Cardero Resources Corp.	Exploration			44 individual claims, totalling 2706 hectares. In 1992 the mine was closed.

表5 アルゼンチンにおける主要開発および探鉱案件一覧表 (2)

プロジェクト名	州	権益	ステージ	投資額	生産量/ 鉱量	備考
Condor Yacu/ Los Corderos	Catamarca	Corderos: JV with Silver Standard - Condor Yacu; JV Maximus Vent. with Cardero Res.	Exploration			Gold/silver property. The Phase II drill was completed in 2003
Arizaro Lindero/ Aguas Calientes/ El Camino (Salta)	Salta	Mansfield Minerals	Exploration		Surface Sampling: 45 g/t Ag - 3.24 g/t Au.	Porphyry gold-copper 2epithermal gold-silver prospect 3Iron-oxide-copper-gold prospect.
Catua	Jujuy	Mansfield Minerals	Exploration			Copper prospect.
La Frontera	Salta	Mansfield Minerals & Brett Resources Inc.	Exploration			Low sulphidation silver gold prospect.
IRio Grande/ 2El Desierto	Salta	Mansfield Minerals & Planet Ventures	Exploration		106 Mtn at 0.66% Cu - 0.13 g/t	Prospects - Iron oxide-copper-gold. 2Gold-silver
TacaTaca	Salta	Lumina Copper	Exploration	13 M	Measured and indicated: 361 Mtn at 0.39% Cu-	Copper, gold and molybdenum. 24,033 m has been completed.
San Jorge	Mendoza	Lumina Copper	Exploration		0.18 g/t Au.	Cu-Au. High grade oxide cap present, excellent potential for startwe pit. Economic evaluation currently underway.
ISierra de las Minas/ 2 Nik	La Rioja	Golden Peaks Resources Ltd.	Exploration	3.8 M		IGold Project. A total of 15 prospects have been indentified. 2 The area has never been drilled before.
IGolden Gateo/ 2Ia Dorada	Neuquen	Golden Peaks Resources Ltd.	Exploration			1 Very limited prospectio. 2The property is highly prospective and contains several high-grade gold showings.
La Fortuna	Chubut	Golden Peaks Resources Ltd.	Exploration			The exploration results indicate it is a large gold deposit.
Tanque Negro	Rio Negro	Golden Peaks Resources Ltd.	Exploration			The exploration results indicate gold mineralization, and precense of high-grade precious metals mineralization
Hualilan	San Juan	La Mancha Resources	Exploration		650,000 oz Au	81 holes drilled - indicates gold mineralization and high grade silver and zinc values. Continuous Phase II drill program
Atlas	Santa Cruz	La Mancha Resources	Exploration			It contains highly anomalous gold mineralization.
Ila Cabeza/ Feasibility 2Bosartta	Mendoza	Exeter Resources Corp.	Exploration	300,000 this year		1 The scoping study was completed in 2003. 2 This project has similar potential to Casposo.
Quispe	Catamarca	Exeter Resources Corp.	Exploration			It was identified Gold and Copper.
Cerro Moro/ Cerro Puntudo/ La Gandelaria/ Verde 2/12	Santa Cruz	Exeter Resources Corp.	Exploration	3 M		They have favourable geological settings and anomalous gold geochemistry 147 holes have been drilled. 2Trench samples returned 12.9 m @ 0.3 g/t Au over 840 m. 3Only one sample returned with a gold anomaly of 0.5 ppm.
Ila Ribia/ 2Bomo/ 3El Futuro	Rio Negro	Exeter Resources Corp.	Exploration			Is host to a significant number of mineralised porphyry and epithermal systems.
Uspallata Graben	Mendoza/ San Juan	Exeter Resources Corp.	Exploration			As part of the Mesa project, IAM Gold is drilling a brecciate-vein system on the Esperanza
Mesa Project/ La Esperanza/Las Mellizas	Santa Cruz	IAM Gold Corp.	Exploration			Regional geochemical data, confirmed gold occurrences.
Los Menucos/ Cerro Abanico	Rio Negro	IAM Gold Corp.	Exploration	3M		Yamana holds more than 1,000-square km of exploration rights. Since 2002, the properties have been explored in partnership with a Peruvian company
Various confidential projects	Santa Cruz	YAMANA Gold, Inc.	Exploration			There are five epithermal gold prospects.
Los Menucos	Rio Negro	APAC Minerals Inc.	Exploration			Porphyry Cu-Mo prospect.
Leoncito	San Juan	APAC Minerals Inc.	Exploration			Further drilling will be necessary in order to establish a resource status for the prospect.
Cerro Negro	Santa Cruz	Oroplata, Ltd.	Exploration	2M	500,000 oz Au	Pacific Rim is now focused on Idiscovery high-grade, underground gold deposits that have both low operating and low capital costs.
San Francisco and other properties	Salta	Pacific Rim Mining Corp.	Exploration			Situated within the Esquel Corridor and represent an attractive land position.
Magma	Chubut	NIT Venture Ltd.	Exploration			Palladon has six projects focused on large epithermal gold-silver targets and disseminated gold targets in the Desado Massif area.
Launa Guadalupe/ Gran Bay/ Tres Hornos/ Cerro Chiques/ Lago Chivilila / Rio Desado / Santa Cruz	Rio Negro/ Santa Cruz	Palladon Ventures	Exploration			In previous exploration, drilling intersected three significant high levels - low sulfidation epithermal gold-silver veins
Arroyo Verde	Chubut	Portal Resources Ltd.	Exploration			Portal has identified 40 altered and potentially mineralized target areas. These areas are currently being assessed. Anchoris is copper-gold porphyry system located within the San Rafael group if claims.
San Rafael/ Anchoris	Mendoza	Portal Resources Ltd.	Exploration			Gold-silver and porphyry property. There are three areas that require more exploration.
Vavarco	Neuquen	Rome Resources Ltd.	Exploration			Is a porphyry copper system of high sulfuration.
Alltar	San Juan	Rio Tinto Mining	Exploration			Mena is creating shareholder value through exploration and discovery in Latin America.
Confidential projects	Locations not still released	Mena Resources	Exploration			Teck Cominco owns several properties in Argentina and it is pursuing exploration.
Confidential projects	Northernand Patagonian region	TeckCominco	Exploration			Cambior geologists visited the country willing to acquire properties.
Confidential projects	Northernand Patagonian region	Cambior Inc.	Exploration			

(出典: Mining Press(2005)Now or Never. February-March 2005 を修正)

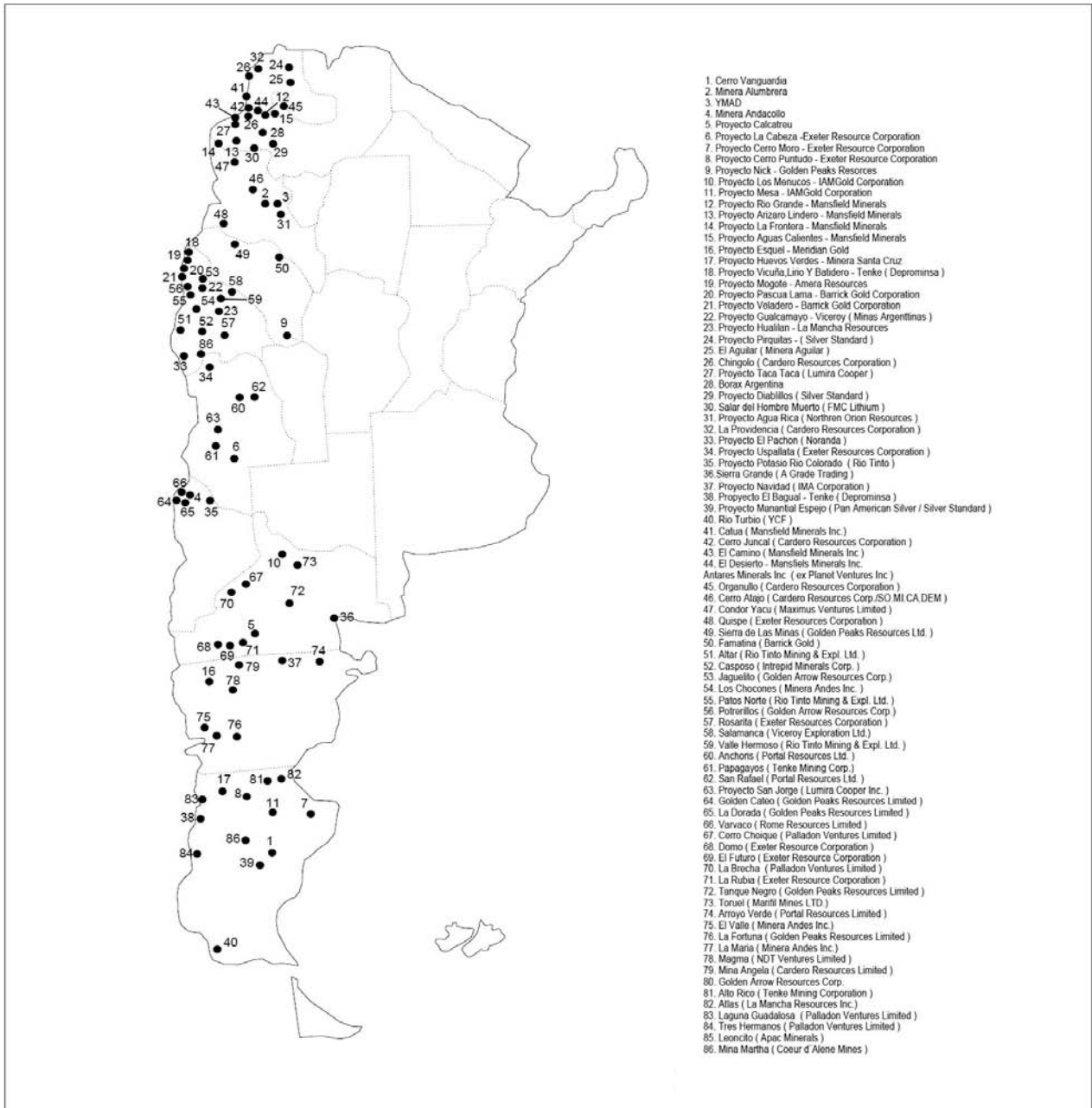


図1 鉱山および主要探鉱案件位置図

(2007. 6. 15 / サンティアゴ事務所 平井 浩二)