

2007年チリ銅鉱業レビュー

サンティアゴ事務所 副所長 平井 浩二
hirai-koji@jogmec.go.jp

はじめに

2007年のチリの銅生産量は、5,557千tで世界の銅生産量の約36%を占めた。チリ銅鉱業界は、2003年後半から継続する銅及び銅の副産物であるモリブデン・金の価格の高騰・高水準化により、2006年に引き続き活況を呈している。2007年の銅輸出額は、過去最高額を記録した2006年を抜く376億US\$を記録し、チリ総輸出額の55.5%を占めた。産銅各社も金属価格高騰を受けて売上増・収益増を記録し、CODELCOを含むチリ大手鉱山会社17社の純利益は184.5億US\$、法人所得税納税額及び鉱業特別税は80.4億US\$に達した。探鉱投資も好調で、2007年のチリの探鉱開発投資額は前年比69.2%増の357百万US\$を記録し、世界第7位となった。

1. 銅生産状況

2007年の産銅量は、前年比3.7%増の5,557千tとなった。図1に鉱山別銅生産量推移を、表1に2006年、2007年の鉱山別銅生産量を示す。チリにおいて10万t/年以上の銅生産量を誇る大規模鉱山は前年と同様の12鉱山であった。前年比10%以上の増産を行った鉱山はSpence、Escondidaの2鉱山、前年比10%以上の減産となったのは、El Abra、Salvador、Cerro Colorado、Los Pelambresの4鉱山であった。

2007年銅生産が前年上回った大きな理由は、2007年からバイオリーチングプラントが本格操業に入ったEscondidaで228千tの生産増、同じく2007年から本格操業に入ったSpenceで124千tの生産増となったことである。いずれも10万tを超える大幅な増産となった。

一方、2007年に減産となったのは、CODELCOが保有する全鉱山、Chuquicamata及びRadomiro Tomic（44千t減）、El Teniente（14千t減）、Andina（18千t減）、Salvador（17千t減）及びEl Abra（53千t減）で、CODELCOはEl Abraの権益49%分を含めて118千tの大幅減産となった。民間企業ではEl Abraの他、Los Pelambres（35千t減）、Cerro Colorado（17千t）が

減産となった。これら鉱山の減産の主な原因は、銅品位の低下、鉱石の硬質化による鉱石処理量の減少、

表1. 2006/2007年鉱山別銅及びモリブデン生産量

(1) 銅生産量

(単位：千t)

鉱山名	2006	2007	2007/2006
Escondida	1,255.6	1,483.9	1.18
Chuquicamata	634.0	896.3	1.41
Collahuasi	440.0	452.0	1.03
El Teniente	418.3	404.7	0.97
Los Pelambres	335.2	300.1	0.90
Los Bronces	226.0	231.2	1.02
Andina	236.4	218.4	0.92
Candelaria	169.6	181.0	1.07
El Abra	218.6	166.0	0.76
Zaldivar	146.3	142.9	0.98
Spence	4.3	128.1	—
Cerro Colorado	115.5	98.7	0.85
El Tesoro	94.0	93.0	0.99
Mantos Blancos	91.7	90.6	0.99
Quebrada Blanca	82.4	82.9	1.01
El Soldado	68.7	72.8	1.06
Salvador	80.6	63.9	0.79
Lomas Bayas	64.3	61.5	0.96
Mantoverde	60.3	61.0	1.01
Michilla	47.3	45.1	0.95
Others	571.7	282.9	0.49
Total	5,360.8	5,557.0	1.04

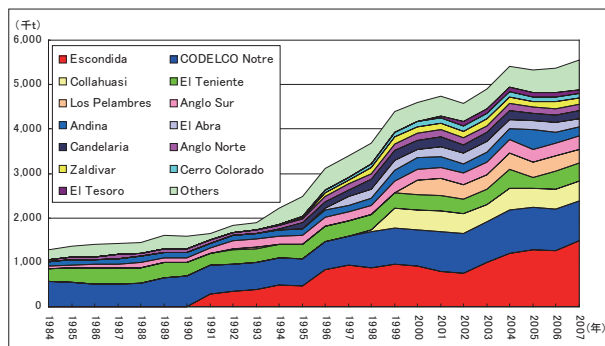
出典：COCHILCO（2008）ほか

(2) モリブデン生産量

(単位：t)

鉱山名	2006	2007	2007/2006
Chuquicamata	17,780	19,065	1.07
Los Pelambres	9,847	10,156	1.03
El Teniente	4,749	5,053	1.06
Collahuasi	3,362	4,039	1.20
Andina	3,308	2,525	0.76
Los Bronces	2,549	2,582	1.01
Salvador	1,366	1,214	0.89
Others	317	278	0.88
Total	43,278	44,912	1.04

出典：COCHILCO（2008）ほか



出典：COCHILCO（2008）ほか

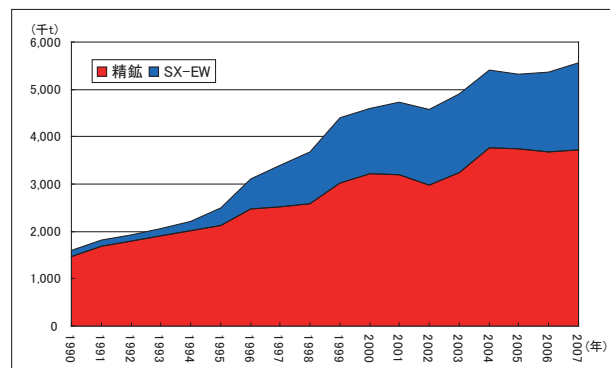
図1. 鉱山別銅生産量推移

鉱体の深部化による鉱石輸送時間の増加等によるものである。CODELCO の減産は2007年に約1か月間に亘る下請け従業員によるストライキがあった影響であるとされているが、CODELCO は古い鉱山を多数所有しており、鉱石品位の低下、鉱体の深部化も減産の大きな原因となっている。なお、CODELCO は2008年5月より Gabriela Mistral (旧称 Gaby) で銅カソードの新規生産を開始しており、2008年はグループの生産が回復するものと見込まれている。

2007年のSxEw カソード生産は、1,832.1千tでチリの銅生産量の33.0%を占めた(図2)。この量は世界のSxEw カソード生産の約60%にあたる。2007年の主なSxEw カソード生産鉱山は、Radomiro Tomic、El Abra、Zaldivar、Escondida、Cerro Colorado、Spence 及び El Tesoro である。2007年には Escondida の低品位硫化鉱のバイオリーチングによるSxEw カソードの生産及び Spence の生産が本格操業に入り、2007年のSxEw カソード生産は前年比8.9%の増加となった。2008年5月には CODELCO の Gabriela Mistral の生産が開始され、新たにSxEw カソードが生産されることとなった。COCHILCO によれば、2008年のSxEw カソードの生産は2,087千tとなる見込みである。

硫化精鉱の生産量は、3,724.9千tでチリの銅生産量の67.0%を占めた(図2)。主な生産鉱山は、Escondida、Chuquicamata、El Teniente、Collahuasi、Los Pelambres、Andina、Candelaria である。これまで、SxEw 対象鉱石を採掘していた Radomiro Tomic をはじめとするポーフリー銅鉱山では、開発の深部化による硫化鉱石の増加、El Teniente や Los Pelambres のように硫化鉱を対象としていた大型鉱山の拡張計画により、長期的にはSxEw カソードに比べ、硫化鉱の生産が大きくなることが予想される。

CODELCO と民間鉱山会社の銅生産割合は、1980年は85:15、1990年は75:25であったが、1990年代後半から民間鉱山会社の生産が急激に増大し、1995年に民間鉱山会社が CODELCO を抜き、2000年は33:67、2007年は30:70となった。今後も CODELCO の銅生産割合が低下する傾向にある。



出典：COCHILCO (2008) ほか

図2. SxEw カソード/精鉱生産量推移

主要銅鉱山(21 鉱山)及び銅製錬所(7 製錬所)の生産状況を以下に紹介する。

(1) 主要銅山生産状況

1) 主要銅山生産状況(図3に位置を示す)

(1) CODELCO Norte

- 操業会社：CODELCO (Chuquicamata、Radomiro Tomic 及び Mina Sur 鉱床を採掘)
- 権益：CODELCO：100%
- 鉱床タイプ
 - ・ Chuquicamata 鉱床：ポーフリー銅・モリブデン鉱床(露天掘、硫化鉱)
 - ・ Radomiro Tomic 鉱床：ポーフリー銅鉱床(露天掘、リーチャブル鉱及び硫化鉱)
 - ・ Mina Sur 鉱床：エキゾチック銅鉱床(露天掘、リーチャブル鉱)
- 埋蔵鉱量
 - ・ [硫化鉱・リーチャブル鉱] 確定+推定鉱物埋蔵量：1,965 百万t、銅：0.84%
 - 精測+概測鉱物資源量：4,057 百万t、銅：0.67%

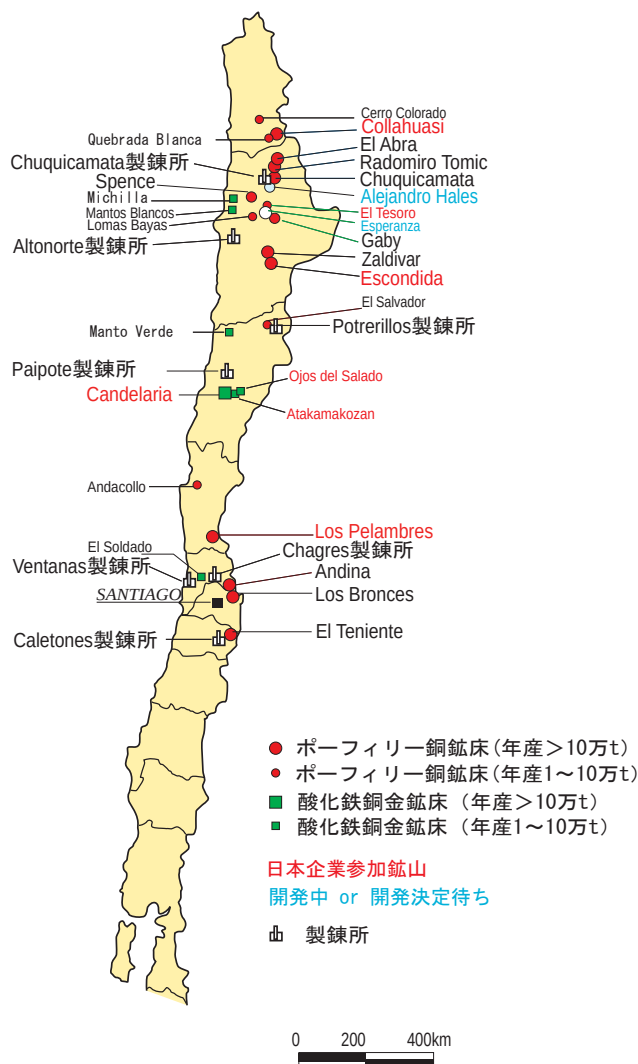


図3. 主要銅山及び製錬所位置図(2007)

- 操業開始
 - ・ Chuquicamata 鉱床：1915 年（1971 年国有化により Anaconda 社から接収）
 - ・ Radomiro Tomic 鉱床：1997 年
 - ・ Mina Sur 鉱床：1998 年
 - 2007 年操業状況：銅：896.3 千 t（前年比 4.7%減）及びモリブデン：19,065t（前年比 7.2%増）を生産した。銅生産量減少の主な原因は、6 月 25 日に発生し 36 日間続いた下請け従業員によるストライキ、銅品位の低下、Radomiro Tomic 鉱山で発生した火災とロータリーショベルの車軸事故等の影響による。
 - キャッシュコスト：33.1 ¢/lb
 - 拡張・新規開発計画：
 - ・ Chuquicamata 鉱山坑内掘へ切替え：オープンピット最下底が地表下 1,100m に至った段階で、更に下部に連続する鉱床を坑内掘（パネルケーシング法）に切替えて開発する。現在、概念設計と坑内掘り計画の基礎設計作業を実施しており、2009 年 4 月までに完成予定。また、これまでに 2,365m の斜坑探鉱坑道の掘削（全体計画 6,222m）と探鉱ボーリングを 38,000m 実施している。計画が順調に進めば 2019 年から生産開始の見込みである。投資額は 10 億 US\$。
 - ・ Alejandro Hales 鉱床（Mansa Mina 鉱床）開発：2008 年から生産開始を予定していたが、砒素を多く含む銅精鉱処理方法の再検討を行うため、開発が 2012 年まで延期された。鉱量 215 百万 t、銅品位 1.09%、投資額 400 百万 US\$ で年産 150,000t が見込まれている。マインライフは 12 年。
 - ・ 選鉱プラント拡張：Radomiro Tomic 鉱床の増産、Alejandro Hales 鉱床操業開始に併せ、2009 年に選鉱能力を 182,000t/日から 230,000t/日に増強予定。投資額は 880 百万 US\$。
 - その他：Calama 市街地の北西部で Toki 鉱床群において新たに Miranda 鉱床（推定鉱物資源量 500 百万 t、品位 Cu：0.50%）を発見した。また、チリ第Ⅱ州の Sierra Overa 地区において新たに Casualidad 鉱床（推定鉱物資源量 300 百万 t、品位 Cu：0.80%）を発見、目下探査を継続している。
- (2) El Salvador
- 操業会社：CODELCO
 - 権益：CODELCO：100%
 - 鉱床タイプ：ポーフリー銅鉱床（露天採掘：リーチャブル鉱及び硫化鉱）
 - 埋蔵鉱量：
 - ・ [硫化鉱・リーチャブル鉱] 確定+推定鉱物埋蔵量：48 百万 t、Cu：0.66%
 - 精測+概測鉱物資源量：1,178 百万 t、Cu：0.49%
 - 操業開始：1959 年（1971 年国有化により Andes Copper 社から接収、1994 年から Sxew カソード生産を開始）
- (3) Andina
- 操業会社：CODELCO
 - 権益：CODELCO：100%
 - 鉱床タイプ：ポーフリー銅鉱床（露天採掘：Sur Sur 鉱床、坑内採掘：Rio Blanco 鉱床、硫化鉱）
 - 埋蔵鉱量：
 - ・ [硫化鉱] 確定+推定鉱物埋蔵量：1,341 百万 t、Cu：0.84%
 - 精測+概測鉱物資源量：3,496 百万 t、Cu：0.73%
 - 操業開始：1970 年
 - 2007 年操業状況：銅：218.4 千 t（前年比 7.7%減）及びモリブデン：2,525t（前年比 23.7%減）を生産した。銅生産量の減少は下請け従業員によるストライキと銅品位の低下の影響による。
 - キャッシュコスト：34.7 ¢/lb
 - 拡張・新規開発計画：
 - ・ 鉱石の採掘能力及び坑内選鉱プラントによる処理能力を現在の 72,000t/日（Sur Sur 鉱体：40%、Rio Blanco 鉱体：60%）から 92,000t/日（Sur Sur 鉱体：50%、Rio Blanco 鉱体：50%）に拡張する予定（第Ⅰ期拡張計画）、投資額は 5.8 億 US\$ で 2009 年 11 月に完成の見込み。
 - ・ 現在の選鉱プラントは、標高 3,000m の坑内に設けられていることから拡張が難しく、第Ⅰ期拡張後、選鉱プラントを現在の山元から、標高 2,000m の低地に移設し（New Andina）、鉱石処理能力を 230,000t/日（Sur Sur 鉱体：85%、Rio Blanco 鉱体：15%）まで引き上げる予定（第Ⅱ期拡張計画）。2007 年に本計画のプレ FS を実施、投資額は 20 億 US\$ で 2014 年の操業開始を見込んでいる。
- (4) El Teniente
- 操業会社：CODELCO

- 権益：CODELCO：100%
 - 鉱床タイプ：ポーフィリー銅・モリブデン鉱床（坑内掘、硫化鉱）
 - 埋蔵鉱量：
 - ・ [硫化鉱] 確定+推定鉱物埋蔵量：1,650 百万 t、銅：1.03%
 - 精測+概測鉱物資源量：5,996 百万 t、Cu：0.70%
 - 操業開始：1905 年（1971 年国有化により Kennecott 社から接収）
 - 2007 年操業状況：銅：404.7 千 t（前年比 3.3% 減）及びモリブデン：5,053t（前年比 6.4% 増）を生産した。銅生産量の減少は下請従業員によるストライキ、銅品位の低下および冬の気温低下による鉱業用水の凍結等による。
 - キャッシュコスト：47.0 ¢/lb
 - 拡張・新規開発計画：
 - ・ 鉱石処理能力増強：年間銅生産量 430 千 t を維持するため、現在の 98 千 t/日を 130 千 t/日に増強する計画を実施した。投資額は 633 百万 US\$。
 - ・ El Teniente 鉱床の深部開発：現在の採掘レベル以下の深部鉱床の開発を行うもの。またこの深部開発と併せて露天採掘も検討されている。2007 年は本プロジェクトの FS を継続実施した。投資額は 15 億 US\$。
- (5) Escondida
- 操業会社：Minera Escondida Limitada
 - 権益：BHP Billiton：57.5%、Rio Tinto：30%、三菱商事：6%、三菱マテリアル：2%、日鉱金属：2%、IFC：2.5%
 - 鉱床タイプ：ポーフィリー銅鉱床（露天掘、硫化鉱及びリーチャブル鉱）
 - 埋蔵鉱量：
 - Escondida
 - ・ [硫化鉱] 確定+推定鉱物埋蔵量：1,743 百万 t、Cu：1.15%
 - ・ [リーチャブル硫化鉱] 確定+推定鉱物埋蔵量：2,395 百万 t、Cu：0.55%
 - ・ [リーチャブル酸化鉱] 確定+推定鉱物埋蔵量：161 百万 t、Cu：0.92%
 - 操業開始：1990 年
 - 初期開発コスト：1,143 百万 US\$
 - 2007 年操業状況：Cu：1,483.9 千 t（前年比 18.2% 増）を生産した。2006 年 7 月から低品位硫化鉱を対象としたバイオリーチングプラントの稼動が開始され、2007 年より年間操業となったため、銅生産量が大幅に増加した。
 - 拡張・新規開発計画：
 - ・ 低品位硫化物バイオリーチング：2006 年 7 月から生産を開始。投資額は 870 百万 US\$。本プラントは開山以来貯蔵している低品位鉱及び今後採掘される低品位鉱が対象。対象となる資源量は 1,130

百万 t、Cu：0.52%（実収率 36% の見込み）、生産規模は年産 180,000t。

- ・ 鉱山用水淡水化：鉱石積出港 Coloso に海水淡水化プラントを建設し、精鉱流送パイプラインに沿って山元に送水するもので、2006 年 8 月に完成。現在、さらにもう 1 基の海水淡水化プラントの建設を計画。約 600 百万 US\$ 投資し、現在の淡水化能力 525 ℓ/秒を 1,000 ℓ/秒に引き上げる予定である。
 - ・ Kellar 発電所建設：Escondida、Spence の電力需要の増加に対応するため、チリ第 II 州、Mejillones 港の工業地帯に石炭またはコークスによる発電能力 600MW の火力発電所を建設する。投資額は 20 億 US\$ で 2012 年からの操業を予定している。
- (6) Collahuasi
- 操業会社：Compania Minera Dona Ines de Collahuasi SCM
 - 権益：Xstrata：44%、Anglo American：44%、三井物産：6.9%、日鉱金属：3.6%、三井金属：1.5%
 - 鉱床タイプ：ポーフィリー銅・モリブデン鉱床（露天掘、硫化鉱及びリーチャブル鉱）
 - 埋蔵鉱量：
 - ・ [硫化鉱] 確定鉱物埋蔵量：204 百万 t、Cu：1.03%、モリブデン：0.02%
 - 推定鉱物埋蔵量：1,968 百万 t、Cu：0.80%、Mo：0.02%
 - ・ [リーチャブル鉱] 確定鉱物埋蔵量：2 百万 t、Cu：0.89%
 - 推定鉱物埋蔵量：31 百万 t、Cu：0.88%
 - 操業開始：1998 年
 - 初期開発コスト：1,792 百万 US\$
 - 2007 年操業状況：銅：452.0 千 t（前年比 2.7% 増）及びモリブデン 4,039t（前年比 20.1% 増）を生産した。2007 年 1 月から 46 日間に亘り、SAG ミルの修理を行ったが、銅品位が 10% 上昇したこと及び鉱石処理量が 6% 増加したことにより、前年を上回る銅生産量を記録した。なお、2007 年 7 月に労使交渉の不調によりストライキが発生したが、4 日間で終結し、生産には影響を与えなかった。2007 年 5 月に Rosario Oeste と称する大規模鉱床発見を発表した。本鉱床の鉱物資源量は 248 百万 t、Cu：1.54%（カットオフ品位 0.4%）で、今後も詳細探鉱を実施する。
 - キャッシュコスト：45 ¢/lb
 - 拡張・新規開発計画：今後、5.2 億 US\$ 投資し、鉱石処理量を 110,000t/日から 170,000t/日に増大させる予定で、2010 年ごろまでに現在の年間銅生産量 44 万 t から 65 万 t に増加させる（第 1 フェーズ）。また、第 1 フェーズの拡張後、16 億 US\$ 投資し、鉱石処理量の 260,000t/日への引き上げ及び SxExw プラントの拡張を行い、年間銅生産量を 100

万tまで増加させる計画である（第2フェーズ）。

(7) Los Pelambres 鉱山

- 操業会社：Minera Los Pelambres
- 権益比率：Antofagasta Plc：60%、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%
- 鉱床タイプ：ポーフィリー銅、モリブデン鉱床（露天掘、硫化鉱）
- 埋蔵鉱量：
 - ・[硫化鉱] 確定+推定鉱物埋蔵量：1,667.0 百万 t、Cu：0.64%、Mo：0.017%
- 操業開始：1999 年 10 月
- 初期開発コスト：1,360 百万 US\$
- 2007 年操業状況：銅：300.1 千 t（前年比 10.5%減）及びモリブデン：10,156t（前年比 13.1%増）を生産した。銅生産量の大幅な減少は硬質の初生鉱の採掘割合が増加したことと銅品位が低下したことによる。モリブデンの生産量が大幅に増加したのは、モリブデン品位の高い場所を採掘したことによる。2008 年のモリブデン生産量は 6,800t に減少する見込みである。
- キャッシュコスト：-10.8 ¢/lb
- 拡張・新規開発計画：
 - ・選鉱プラント増強：2007 年上半期に鉱石処理能力を増加させる拡張工事が完成し、この先 10 年間は、平均 130,000t/日の鉱石処理が可能となった。
 - ・廃さいダム建設：現在の廃さいダムが 2008 年に満杯となるため下流の Mauro に 1,700 百万 t の容量を有する廃さいダムを 2004 年から開始、2007 年末時点で 99%完成。これによって 2047 年までの操業が可能。投資額 534 百万 US\$。
- その他：Mauro 廃さいダム建設においては、地元農民が灌漑用水に影響があるとして訴訟を起こし、建設許可無効の判決がサンティアゴ高等裁判所で決定された。Los Pelambres 鉱山と建設を許可した政府は最高裁に上訴し、審議中であったが、2008 年 5 月に親会社である Antofagasta Minerals 社が地元農民等と和解することに成功した。

(8) Los Bronces

- 操業会社：Anglo American Sur Limitada
- 権益：Anglo American：100%
- 鉱床タイプ：ポーフィリー銅鉱床（露天掘、硫化鉱及びリーチャブル鉱）
- 埋蔵鉱量：
 - ・[硫化鉱] 確定+推定鉱物埋蔵量：1,480.4 百万 t、銅：0.66%
 - ・[リーチャブル鉱] 確定+推定鉱物埋蔵量：1,017.4 百万 t、銅：0.28%
- 操業開始：1958 年開始、1978 年 Exxon Mobile が ENAMI から買収、2002 年 Anglo American が Exxon

Mobile から El Soldad 及び Chagres 製錬所と併せて 1,300 百万 US\$で買収し現在に至る。

- 2007 年操業状況：銅：231.2 千 t（前年比 2.3%増）及びモリブデン：2,582t（前年比 1.3%増）を生産した。銅生産量増加の主な原因は、リーチングプラントからの銅カソード生産が 14%増加したことによる。
 - キャッシュコスト：57.7 ¢/lb
 - 拡張・新規開発計画：2007 年 11 月に現在の銅生産量 225,000t/年から 400,000t/年に拡張する計画を開始した。本拡張工事に必要な投資額は 17.4 億 US\$で 2011 年に完成予定である。本拡張に伴いモリブデンの生産量も 2,500t/年から 5,400t/年に増加する見込みである。
- (9) El Abra
- 操業会社：Sociedad Contractual Minera El Abra
 - 権益：Freeport McMoRan：51%、CODELCO：49%
 - 鉱床タイプ：ポーフィリー銅鉱床（酸化鉱露天採掘、リーチャブル鉱）
 - 埋蔵鉱量：
 - ・[リーチャブル鉱+硫化鉱] 確定+推定鉱物埋蔵量：1,201 百万 t、Cu：0.43%（硫化鉱は 2010 年頃から開発に移行予定）
 - 初期開発コスト：890 百万 US\$
 - 生産開始：1996 年
 - 2007 年操業状況：166.0 千 t（前年比 24.1%減）の SxEw カソードを生産した。銅生産量が大幅に減少したのは、採掘量の減少と銅品位の低下による。現在採掘対象となっているリーチャブル鉱は 2010 年に枯渇する見込みである。
 - 拡張・新規開発計画：リーチャブル銅鉱床下位の硫化鉱開発に係る FS を 2006 年末に完了し、2008 年 7 月に開発の決定を発表した。硫化鉱開発に係る投資額は 4.5 億 US\$で、2010 年より 115,000t/日の硫化鉱を採掘、年間 163 千 t の銅カソードを生産する見込みである。これによりマインライフは 2020 年まで延長される。

(10) Candelaria

- 操業会社：Compania Contractual Minera Candelaria
- 権益：Freeport McMoRan：80%、住友金属鉱山：16%、住友商事：4%
- 鉱床タイプ：酸化鉄銅・金鉱床（露天及び坑内掘、硫化鉱）
- 埋蔵鉱量：
 - ・[硫化鉱] 確定+推定鉱物埋蔵量：360 百万 t、Cu：0.59%、Au：0.133g/t
- 操業開始：1994 年
- 初期開発コスト：569 百万 US\$
- 2007 年操業状況：銅：181.0 千 t（前年比 6.7%増）を生産した。生産増の要因は、鉱石処理量が増加

したことによる。2005年上半期より Candelaria Norte 鉱床の坑内採掘を開始した。高品位部が対象で、4,000t/日、投資額は11百万US\$。鉱量：10.9百万t、Cu：2.15%で生産規模は27,000t/年

- 拡張・新規開発計画：Candelaria Sur 鉱床についても 開発（坑内採掘）を計画。Candelaria オープンピットから斜坑開削。投資額は2.04百万US\$。

(11) Zaldivar

- 操業会社：Compania Minera Zaldivar
- 権益：Barrick Gold：100%
- 鉱床タイプ：ポーフリー銅鉱床（露天掘、リーチャブル鉱）
- 埋蔵鉱量：
 - ・[リーチャブル鉱] 確定+推定鉱物理蔵量：550百万t、Cu：0.55%
- 初期開発コスト：500百万US\$
- 操業開始：1995年
- 2007年操業状況：銅：142.9千t（前年比2.3%減）のSxEwカソードを生産した。
- 拡張・新規開発計画：150,000t維持を目的として、2004年操業改善のため11百万US\$を投資した。
- その他：2006年3月、Barrick GoldがPlacer Domeを買収し、Barrick GoldがZaldivar 鉱山の権益100%を保有することとなった。

(12) Cerro Colorado

- 操業会社：Campania Minera Cerro Colorado Limitada
- 権益：BHP Billiton：100%
- 鉱床タイプ：ポーフリー銅鉱床（露天掘、リーチャブル鉱）
- 埋蔵鉱量：
 - ・[リーチャブル硫化鉱] 確定+推定鉱物理蔵量：50百万t、Cu：0.75%
 - ・[リーチャブル酸化鉱] 確定+推定鉱物理蔵量：113百万t、Cu：0.66%
- 操業開始：1994年
- 初期開発コスト：290百万US\$
- 2007年操業状況：98.7千t（前年比14.5%減）のSxEwカソードを生産した。2007年の銅生産量が大幅な減少となったのは銅品位の低下による。

(13) El Tesoro

- 操業会社：Minera El Tesoro
- 権益：Antofagasta Plc：70%、丸紅：30%
- 鉱床タイプ：ポーフリーエキゾチック鉱床（露天掘、リーチャブル鉱）
- 埋蔵鉱量：[リーチャブル鉱] 確定+推定鉱物理蔵量：127.4百万t、Cu：0.80%
- 操業開始：2001年
- 初期開発コスト：278百万US\$
- 2007年操業状況：93.0千t（前年比1.1%減）の

SxEwカソードを生産した。新たに Tesoro Northeast 鉱床（鉱量28.5百万t、Cu：1.03%）を開発する予定で、これによりマインライフが約3年延長される。2008年の銅生産量は品位の低下により90.0千tに減少する見込みである。硫酸価格の高騰により2008年のキャッシュコストは142¢/lbに増加する予定。

- キャッシュコスト：109.8¢/lb
- その他：2008年4月にAntofagasta Minerals社は開発中のEsperanza銅プロジェクト、Telegrafo銅プロジェクト及びEl Tesoro 鉱山の権益30%を丸紅に売却した。

(14) Mantos Blancos

- 操業会社：Anglo American Norte Limitada
- 権益：Anglo American：100%
- 鉱床タイプ：マントタイプ銅鉱床（露天掘、硫化鉱及びリーチャブル鉱）
- 埋蔵鉱量：
 - [硫化鉱] 確定+推定埋蔵量：28.7百万t、Cu：1.01%
 - [リーチャブル鉱] vat leach 確定+推定鉱物理蔵量：45.5百万t、Cu：0.45%
 - Dump leach 確定+推定鉱物理蔵量：10.0百万t、Cu：0.27%
- 操業開始：1961年（1995年製錬所を閉鎖と同時にSxEwプラントの操業を開始）
- 2007年操業状況：90,630t（前年比1.2%減）の精鉱及びSxEwカソードを生産した。鉱石処理量を増加させたが、銅品位の低下、チリ北部地震、大規模メンテナンスの実施の影響により銅生産量が減少した。
- キャッシュコスト：121.7¢/lb

(15) Mantoverde

- 操業会社：Anglo American Norte Limitada
- 権益：Anglo American：100%
- 鉱床タイプ：酸化鉄銅・金鉱床（露天掘、リーチャブル鉱）
- 埋蔵鉱量：
 - [リーチャブル鉱] vat leach 確定+推定鉱物理蔵量：64.7百万t、銅：0.61%
 - Dump leach 確定+推定鉱物理蔵量：39.7百万t、Cu：0.37%
- 操業開始：1995年
- 初期開発コスト：180百万US\$
- 2007年操業状況：61,000t（前年比1.1%増）のSxEwカソードを生産した。現在リーチングダンプの拡張を計画、2009年より操業予定である。
- キャッシュコスト：91.9¢/lb

(16) El Soldado

- 操業会社：Anglo American Sur Limitada

- 権益：Anglo American：100%
- 鉱床タイプ：酸化鉄銅金鉱床（露天掘、硫化鉱）
- 埋蔵鉱量：
[硫化鉱] 確定 + 推定鉱物理蔵量：119.4 百万 t、
Cu：0.95%
- 操業開始：1900 年以前。1978 年 Exxon が 87% の
権益を ENAMI から買収。2002 年 Anglo American
が Exxon から Disputada（Los Bronces、El Soldado
鉱山、Chagres 製錬所）を 1,300 百万 US\$ で買収。
名称を Disputada から Minera Sur Andes Limitada
に変更、さらに 2007 年に Anglo American Sur 社
となった。
- 2007 年操業状況：72,768t（前年比 5.9% 増）の SxEw
カソードを生産した。2006 年 12 月にオープンピット
拡張工事が完了し、マインライフが 2026 年ま
で延長されることとなった。
- キャッシュコスト：108.2 ¢/lb

(17) Quebrada Blanca

- 操業会社：Campania Minera Quebrada Blanca S.A.
- 権益：Teck Cominco：76.5%、Minera Pudahuel：13.5%、ENAMI：10%
- 鉱床タイプ：ポーフリー銅鉱床（露天掘、リーチャブル鉱）
- 埋蔵鉱量：
[リーチャブル鉱] 確定 + 推定鉱物理蔵量：195.0
百万 t、Cu：0.46%
- 操業開始：1994 年
- 2007 年操業状況：82,900t（前年比 0.6% 増）の SxEw
カソードを生産した。
- 拡張・新規開発計画：現在採掘を行っている酸化
銅の下部及び周辺部に、新たな大規模硫化鉱（予
測鉱物資源量 10.3 億 t、Cu：0.5%、Mo：0.02%）
を発見、2007 年もボーリング調査を継続する見
込みである。
- その他：2007 年 8 月に Teck Cominco が Quebrada
Blanca 鉱山を所有していた Aur Resources を買収
した。

(18) Michilla

- 操業会社：Minera Michilla S.A.
- 権益：Antofagasta Plc：74.2%、地元投資家：25.8%
- 鉱床タイプ：マント型銅鉱床（露天掘・坑内掘、
リーチャブル鉱）
- 埋蔵鉱量：
[リーチャブル鉱] 確定 + 推定鉱物理蔵量：12.0
百万 t、Cu：0.97%
- 操業開始：1992 年
- 2007 年操業状況：45,100t（前年比 47% 減）の SxEw
カソードを生産した。
- キャッシュコスト：143.5 ¢/lb
- その他：現在の生産レベル（4～5 万 t）で 2012

年まで生産を継続する見込みである。

(19) Lomas Bayas

- 操業会社：Minera Xstrata Lomas Bayas
- 権益：Xstrata：100%
- 鉱床タイプ：ポーフリー銅鉱床（露天掘、リーチャ
ブル鉱）
- 埋蔵鉱量：
[リーチャブル鉱] 確定鉱物理蔵量：77 百万 t、
Cu：0.37%
推定鉱物理蔵量：149 百万 t、Cu：0.30%
- 操業開始：1998 年
- 2007 年操業状況：61,500t（前年比 44% 減）の SxEw
カソードを生産した。2007 年 12 月に発生したチ
リ北部地震の影響と、銅品位の低下により銅生産
量が減少した。

(20) Spence

- 操業会社：Minera Spence S.A.
- 権益：BHP Billiton：100%
- 鉱床タイプ：ポーフリー銅鉱床（露天掘、リーチャ
ブル鉱）
- 埋蔵鉱量：
[リーチャブル酸化鉱] 確定 + 推定鉱物理蔵量：
70 百万 t、Cu：1.23%
[リーチャブル硫化鉱] 確定 + 推定鉱物理蔵量：
214 百万 t、Cu：1.06%
- 操業開始：2006 年
- 初期開発コスト：990 百万 US\$
- 2007 年操業状況：128.1 千 t の SxEw カソードを
生産した。2006 年 12 月より操業を開始し、2007
年より本格操業に入った。

2) その他新規開発鉱山動向

(1) Gabriela Mistral（旧 Gaby）鉱床開発

第 II 州 Calama 市の南約 120km に位置するポーフリー銅鉱床で、完全潜頭鉱床として発見された。確定 + 推定鉱物理蔵量 555 百万 t、Cu：0.42%、開発コストは 898 百万 US\$ で、2008 年 5 月から生産を開始した。2008 年の銅カソード生産量 100,000t、本格操業に入る 2009 年からは 150,000t/年の生産を見込んでいる。マインライフは 14 年。

CODELCO は、本鉱床開発に民間資本を導入する方針で、既に中国 Minmetals に権益の 25% を取得できるオプションを付与しており、残り 24% を公開入札することになっている。なお、公開入札される権益 24% については、Minmetals が入札結果と同額支払えば購入できる権利を有しており、同社は Gaby 鉱山の権益を最大 49% まで取得可能である。

(2) Alejandro Hales（Mansa Mina）鉱床開発

Calama 市街の北約 5km、Chuquicamata の南約 8km

に位置するポーフィリー銅鉱床。CODELCO は、2000 年に BHP Billiton と Alliance Copper 社を設立し、砒素含有率の高い本鉱床の硫化精鉱バイオリーチングによる銅回収法を研究してきたが、経済性が見込めないと判断で商業プラントの建設を断念した。当初、2008 年から生産を開始する予定であったが、2012 年まで延期された。鉱量：215 百万 t、Cu：1.09% で、投資額は 400 百万 US\$、生産量は 150 千 t/年である。

(3) Esperanza

第Ⅱ州 El Tesoro 鉱山の北東 5km に位置するポーフィリー銅・金鉱床。Antofagasta Minerals が権益 70%、丸紅が権益 30% を有する。El Tesoro 鉱床が、Exotic 鉱床であることから、その起源鉱床の探査が精力的に実施され、1990～1995 年にかけて実施された探査によって発見された。資源量は酸化鉱 119 百万 t、Cu：0.35%、Au：0.15g/t、Mo 0.007%、硫化鉱 11.3 億 t、Cu：0.45%、Au：0.16g/t、Mo 0.011% である。露天採掘で、年産銅量 19.5 万 t、金 22.9 万 oz、銀 1.6 百万 oz を計画している。投資額は当初の 6～7 億 US\$ から上昇し、19 億 US\$ の見込み。酸化鉱は近隣の El Tesoro で処理される。2007 年 5 月に環境影響評価書を提出、2008 年第 2 四半期までに環境許可を取得する予定。環境許可が得られ次第、開発をスタートし、2010 年からの操業を目指している。

3) 製錬所生産状況

チリ国内には、現在、以下に示す 7 か所の製錬所が操業中である（図 3 参照）。生産能力・操業状況は以下のとおりである。

(1) Chuquicamata 製錬所

- 位置：第Ⅱ州 Chuquicamata
- 所有者：CODELCO
- 生産開始年：1952 年
- 炉構成：自溶炉（1 基）、Teniente 炉（2 基）、Peirce-Smith 転炉（4 基）、Anode 炉（6 基）
- 2007 年生産状況（括弧内は生産能力）
 - ・アノード：386,000 千 t（530,000t）
 - ・カソード：487,000t（855,000t）
- 拡張計画等：

Chuquicamata 製錬所近代化：2006 年に電解工程を改善し、電解能力を 700 千/年から 855 千 t/年に増強。

(2) Altonorte

- 位置：第Ⅱ州 Antofagasta 市東方
- 所有者：Xstrata
- 生産開始年：1993 年
- 炉構成：Noranda 炉（1 基）、Peirce-Smith 転炉（4 基）、Anode 炉（3 基）
- 2007 年生産状況（括弧内は生産能力）
 - ・アノード：272,000t（290,000t）

処理量の増加にも拘らず精鉱の銅品位の低下により、生産量は前年比 3% 減となった。

- 拡張計画等：6 百万 US\$ を投資し、かつての銅精鉱焙焼炉をモリブデン精鉱焙焼炉に転換、2005 年から生産開始。モリブデン精鉱処理能力 10,000t/年（モリブデン金属量約 5,000t）。
- (3) Porterillos
 - 位置：第Ⅲ州 El Salvador 鉱山内
 - 所有者：CODELCO
 - 生産開始年：1927 年
 - 炉構成：Teniente 炉（1 基）、Peirce-Smith 転炉（3 基）
 - 2007 年生産状況（括弧内は生産能力）
 - ・アノード：128,000t（195,000t）
 - ・カソード：128,000t（180,000t）
 - 拡張計画等：本製錬所は Potrerillos 鉱山の製錬所として発足、Potrerillos の鉱量枯渇後 El Salvador 鉱床が発見され、同山の精鉱を処理してきた。El Salvador の鉱量が減少するなか、本製錬所への鉱石確保が大きな課題である。
 - その他：2007 年末に銅精鉱の溶錬工程（Teniente 炉）から漏洩するガスの捕捉率を向上させ、亜硫酸ガス・砒素の大気中への放出を減少させるプロジェクトが承認された。

(4) Paipote

- 位置：第Ⅲ州 Copiapo 市東方
- 所有者：ENAMI
- 生産開始年：1951 年
- 炉構成：Teniente 炉（1 基）、転炉（2 基）、アノード炉（1 基）
- 2007 年生産状況（括弧内は生産能力）
 - ・アノード：92,000t（85,000t）

(5) Ventanas

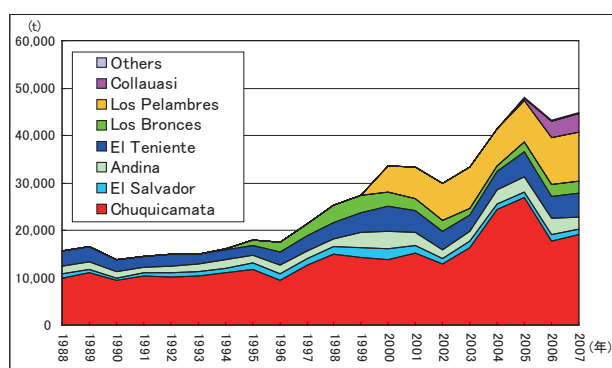
- 位置：第Ⅴ州 Valparaiso 市北方の臨海製錬所
- 所有者：CODELCO
- 生産開始年：1964 年、2005 年 5 月 CODELCO が 393 百万 US\$ で買収
- 炉構成：Teniente 炉（1 基）、転炉（3 基）、アノード炉（1 基）
- 2007 年生産状況（括弧内は生産能力）
 - ・アノード：109,000t（210,000t）
 - ・カソード：371,000t（445,000t）
- 拡張計画等：今後 6 年をかけて地金生産能力を 700,000t に増強する予定。2008 年に着工、投資額は 670 百万 US\$。貴金属プラントにセレンウム炉を設置、電解スラッジの処理能力が年間約 200t 増加した。

- (6) Chagres
- 位置：第V州
 - 所有者：Anglo American
 - 生産開始年：1960年、2002年 Exxon Mobile から買収
 - 炉構成：自溶炉（1基）、転炉（4基）、アノード炉（2基）
 - 2007年生産状況（括弧内は生産能力）
 - ・アノード：164,000t（184,000t）
 - 拡張計画等：2007年に溶錬工程の近代化、電気炉設置に係るFSを実施した。

- (7) Caletones
- 位置：第VI州 Teniente 鉱山内
 - 所有者：CODELCO
 - 生産開始年：1922年
 - 炉構成：Teniente 炉（2基）、Peirce-Smith 転炉（4基）、Anode 炉（2基）、乾式精製炉（3基）
 - 2007年生産状況（括弧内は生産能力）
 - ・アノード：263,000t
 - ・火力精製銅：119,000t（375,000t）

2. モリブデン生産状況

チリのモリブデンは、ポーフィリー銅鉱床の副産物として産する。チリでモリブデンを生産している鉱山は、Collahuasi、Chuquicamata、El Salvador、Andina、Los Pelambres、Los Bronces 及び El Teniente の7鉱山である。2007年のチリのモリブデン生産量は、2006年の43,278tから3.8%増加し44,912tとなった。これは2007年のモリブデン価格が前年比22.1%増の30.23US\$/lbとなったためである。1988年以降の鉱山別モリブデン生産推移を図4に示す。



出典：COCHILCO（2008）

図4. 鉱山別モリブデン生産量推移

CODELCOのChuquicamataでは前年比7.2%増の19,065t、El Tenienteでは同6.4%増の5,053tと生産増となったが、Andinaではモリブデン品位の低下により前年比23.7%減の2,525t、Salvadorでは鉱石処理量の減少により同11.1%減の1,214tと大幅な減産となった。2007年のCODELCOのモリブデン生産量は前年

比2.4%増の27,857tとなり、チリ全体のモリブデン生産量の62%を占めた。

これに対し、民間企業各社はいずれも生産増となった。Los Pelambresのモリブデン生産量は、鉱石品位の上昇により、2006年の9,847tから3.1%増加し、10,156tとなった。同山の銅生産量が10.5%減少したのと対照的な結果となった。同山のモリブデン生産量が増加したのは、モリブデンの高品位鉱を採掘したことによるもので、2008年のモリブデン生産量は6,800tに減少する見込みである。Los Broncesのモリブデン生産量は、前年比1.3%増の2,582tとなった。Collahuasiは2004年にRosario鉱床に採掘主体を移し、これに併せて鉱石積出港であるPuerto Atacheにモリブデン回収プラントを建設（投資額36百万US\$）した。本プラントは2005年10月に完成し、本格的操業に入り、2006年は3,362t、2007年は前年比20.1%増の4,039tのモリブデンを生産した。CollahuasiではRosario鉱床深部開発でモリブデン品位が上昇することが見込まれており、順次増産される予定である。

モリブデン精鉱は、チリ国内のCODELCO Chuquicamata製錬所（焙焼能力：9,000t）、XstrataのAltonorte製錬所（焙焼能力：5,000t）及びサンティアゴ郊外のMolybmet社（焙焼能力：21,320t）で焙焼し三酸化モリブデン、フェロモリブデンとして輸出される。

チリ国内の焙焼能力は35,320tで、生産量（2007年44,912t）を大きく下回っている。残りはモリブデン精鉱として輸出されている。

3. 銅・モリブデン輸出

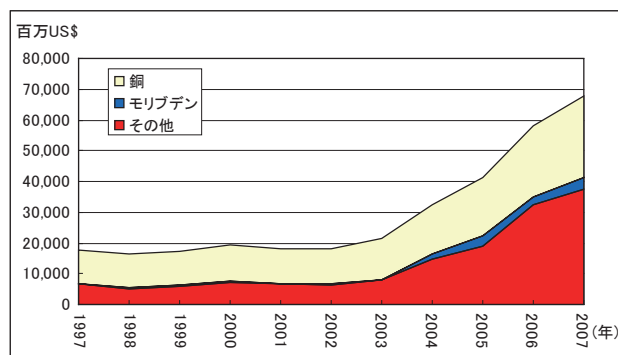
2007年チリは5,673.4千tの銅を輸出した。輸出額は、産銅量の増加と銅価格の高騰に支えられ2006年に比べ16.2%増の375.6億US\$と過去最高を記録し、鉱産物輸出額431.1億US\$の87.1%を、またチリの全輸出総額676.4億US\$の55.5%を占めた。2007年の国別銅輸出を見ると、電解銅（カソード）の輸出先は、中国の57.3万tがトップで、以下イタリア（35.2万t）、米国（32.7万t）、フランス（27.4万t）と続く。一方、硫化精銅の輸出先は、日本の66.7万tを筆頭に、中国（50.4万t）、インド（35.7万t）、韓国（17.5万t）が続いている。2007年にチリで生産された電解銅は主に中国及び欧米諸国へ、銅精銅は主にアジア諸国へ輸出されたこととなる。銅精銅のアジア諸国への輸出割合は全体の80%を占めた。

2007年のモリブデン輸出量は前年比16.0%増の22,962t、輸出額は前年比38.6%増の38.3億US\$となった。モリブデンの輸出額は前年を大幅に上回り過去最高を記録したが、これは2007年のモリブデン平均価格が2006年平均価格24.75US\$/lbから22.1%上昇し、30.23US\$/lbとなったためである。

4. 大手鉱山会社決算状況

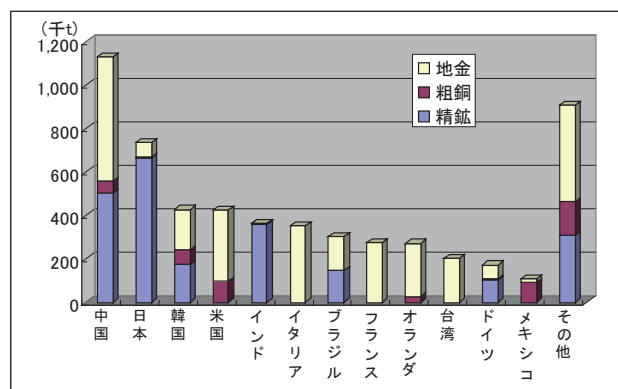
CODELCOを含むチリ大手鉱山会社17社の総売上高

は、前年比 5.3% 増の 39,618 百万 US \$、営業利益は前年比 0.5% 増の 27,552 百万 US \$、純利益は前年比 3.9% 増の 18,454 百万 US \$ に達した。売上高、営業利益、純利益とも過去最高額を記録した。



出典：チリ中央銀行 HP

図 5. 銅及びモリブデン輸出額推移

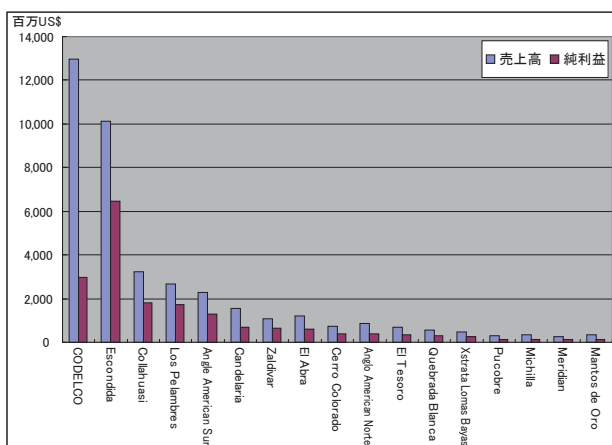


出典：COCHILCO (2008)

図 6. 国別・形態別銅輸出货量

売上高は、1,583,300t の銅と 27,857t のモリブデンを生産した CODELCO が 12,984 百万 US \$ (前年比 0.1% 増) でトップ、以下大型銅鉱山を操業する Escondida 鉱山会社の 10,119 百万 US \$ (同 20.8% 増)、Collahuasi の 3,228 百万 US \$ (同 0.9% 増)、Los Pelambres の 2,657 百万 US \$ (同 2.6% 減) となった (表 2、図 7)。CODELCO と Escondida の売上で、大手鉱山会社 17 社の売上総額の約 6 割を占めた。

純利益は、Escondida が、前年比 21.4% 増の 6,467 百万 US \$ でトップ、CODELCO は、営業外収支で軍への拠出金 1,390 百万 US \$ が差引かれていること、法人所得税が 3,737 百万 US \$ と大きいことから、売上高利益率が非常に低く純利益は前年比 10.7% 減の 2,982 百万 US \$ となった。以下、Collahuasi (1,825 百万 US \$、前年比 1.9% 増)、Los Pelambres (1,741



チリ証券保険監督庁他 (2008)

図 7. チリにおける売上高と純利益

表 2. チリ主要鉱山会社 17 社の 2007 年決算概況

単位：百万 US \$

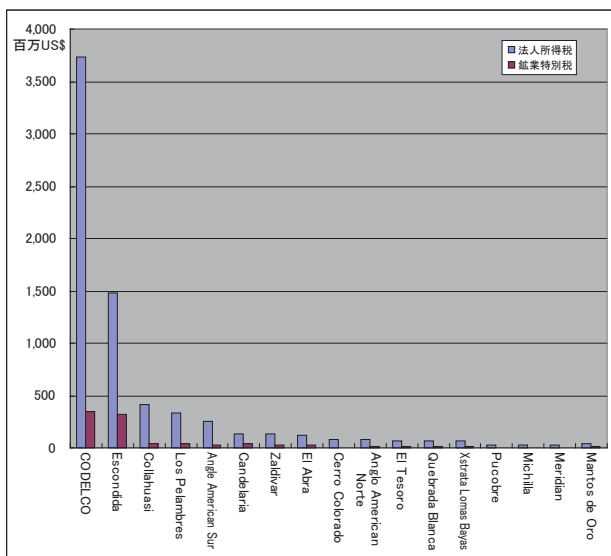
項目	売上	営業利益	当期利益	コスト	売上高利益率 (%)	法人所得税	鉱業特別税
CODELCO	12,984.0	8,579.0	2,982.0	4,040.0	23.0	3,737.0	343.0
Escondida	10,119.3	8,070.9	6,467.0	1,936.2	63.9	1,483.5	318.3
Collahuasi	3,228.3	2,282.7	1,824.9	922.2	56.5	416.6	46.1
Los Pelambres	2,656.8	2,093.1	1,741.4	470.9	65.5	337.2	39.7
Anglo American Sur	2,273.0	1,506.0	1,310.5	729.4	57.7	258.2	28.1
Candelaria	1,531.3	815.3	671.5	133.2	43.9	127.0	39.7
Zaldívar	1,072.8	796.9	667.3	216.3	62.2	137.2	30.2
El Abra	1,200.4	732.7	617.6	454.4	51.4	119.7	32.0
Cerro Colorado	746.1	423.5	398.6	287.3	53.4	83.2	4.7
Anglo American Norte	851.3	467.9	387.6	379.3	45.5	81.2	12.8
El Tesoro	673.9	398.5	339.5	244.1	50.4	69.0	8.1
Quebrada Blanca	573.5	399.6	293.5	173.9	51.2	63.6	14.2
Xstrata Lomas Bayas	465.3	298.7	255.2	166.6	54.8	60.4	11.9
Pucobre	292.3	172.9	140.0	107.1	47.9	29.3	2.4
Michilla	324.0	150.9	126.9	157.7	39.2	26.9	3.2
Meridian	262.4	146.6	121.6	105.3	46.3	24.2	1.6
Mantos de Oro	363.6	216.3	109.8	145.1	30.2	35.4	10.1
合計	39,618.3	27,551.6	18,454.9	10,669.0	—	7,089.7	946.1

百万 US \$、同 5.6%減)、Los Bronces 及び El Soldado を操業する Anglo American Sur (1,311 百万 US \$、同 4.6%減)と続く(表 2、図 7)。Escondida の純利益は、大手鉱山会社 17 社の純利益総額の 35%を占めた。

売上高利益率は、副産物のモリブデンクレジット効果によりキャッシュコストが低い Los Pelambres が 65.5%でトップ、以下 Escondida (63.9%)、Zardivar (62.2%)と続く。CODELCO は 23.0%で最下位となった。

5. チリ銅鉱業の同国経済への貢献

2007 年にチリの大手鉱山会社が支払った法人所得税は、CODELCO が前年比 10.5%減の 3,737 百万 US \$であった。CODELCO 以外の民間企業では Escondida がトップで前年比 17.5%増の 1,484 百万 US \$を納税した。以下、Collahuasi が前年比 0.2%増の 417 百万 US \$、Los Pelambres が前年比 13.0%減の 337 百万 US \$を納税した(図 8)。



チリ証券保険監督庁他 (2008)

図 8. チリにおける企業別法人所得税と鉱業特別税

2006 年 1 月から施行された鉱業特別税 (ロイヤリティ II) による国庫収入は CODELCO がトップの 343 百万 US \$で、CODELCO 以外の大手鉱山会社 16 社の合計は 603 百万 US \$となった。CODELCO の鉱業特別税納税額は大手鉱山会社 17 社の納税額の約 36%を占めた。

6. チリにおける海外産銅企業の活動状況

2007 年 12 月末時点でチリにおいて大型銅鉱山開発に参画している主なメジャー企業は、BHP Billiton (豪州)、Freeport McMoRan (米国)、Anglo American (英国)、Xstrata (スイス)、Rio Tinto (英国)、Antofagasta Plc. (英国)、Barrik Gold (カナダ)である。

Anglo America は 2002 年に CODELCO と競り合っ

て Exxon Mobile から Los Bronces を買収、同時に Exsson Mobile の El Soldad 及び Chagres 製錬所も買収し、鉱石からアノードまで生産できる体制を確立した。同社は銅生産の大部分をチリから生産しており、チリが銅生産の拠点となっている。

BHP Billiton は Escondida の 57.5 % 及び Cerro Colorado、Spence の 100%の権益を有しており、同社の銅生産に占めるチリでの生産は 108 万 t に達している。同社は 2002 年ベースメタル部門の本社機能をヒューストンからサンティアゴに移した。

Xstrata は 1998 年の Altonorte 製錬所を買収後、銅鉱山ビジネスの戦略拠点として 2005 年 5 月にサンティアゴに事務所を設け、2006 年には Falconbridge を買収し、Collahuasi の 44%及び Lomas Bayas の 100%を所有することとなった。

Teck Cominco (カナダ) は南米の探鉱拠点をサンティアゴに設けており、2007 年に Andacollo 及び Quebrada Blanca の権益を有する Aur Resources (カナダ) の買収し、同鉱山を所有することとなった。

7. 鉱業投資

2007 年外国投資法 (DL600) に基づく投資は、前年比 7.1%減の 2,959 百万 US \$となった。セクター別では、第 1 位が鉱業・砕石部門の 1,072 百万 US \$で、2006 年の第 2 位からランクアップした。第 2 位は 2006 年に第 1 位であった電気・ガス・水道部門の 536 百万 US \$、第 3 位が金融分野の 407 百万 US \$であった。最近の銅価格高騰の長期化により、鉱業・砕石部門の投資額はチリの全部門における投資額の 36%を占めた。

2007 年の鉱業・砕石部門の最大の投資国はカナダで以下、ブラジル、日本、オーストラリア、米国と続く。ブラジルは 2006 年の 6 位から大きく順位を上げる結果となった。日本以外は非鉄メジャーの投資が大部分を占める。チリからの銅の最大の輸入国中国や韓国からの投資がないことは、これらの国々はこれまで単純な鉱石・地金の輸入であったことを物語っている。

Metals Economics Group (2008) によると、2007 年チリにおける探鉱投資は前年比 69.2%増の 357 百万 US \$となった。南米における投資順位は、2006 年にはペルー、メキシコ、ブラジル、チリの順で第 4 位であったが、2007 年には、メキシコ、ペルーに次ぐ第 3 位となった。世界順位は 2006 年の第 11 位から 2007 年は第 7 位に上昇した。

2007 年にチリで探鉱投資を行った会社の内、投資額上位は Xstrata (29 百万 US \$)、Vale (24.8 百万 US \$)、CODELCO (23.8 百万 US \$)、BHP Billiton (20.1 百万 US \$)であった。探鉱投資のうち、38%がグラスルーツの探鉱投資であった(2005 年の 55%から低下)。なかでも CODECLO は、チリ中央部の Domeyko Cordillera のポーフィリー銅鉱床と第 III・IV 州の酸化鉄銅・金鉱床のグラスルーツ探鉱に大部分の 19.8 百万 US \$を投資した。その他、カナダの International

PBX Ventures が 7.0 百万 US \$、Antofagasta が 5.3 百万 US \$、カナダの Explorator Resources が 5.3 百万 US \$ を投資した。2007 年のチリにおける後期ステージの探鉱投資額は全体の 37 % であった。Xstrata は権益 70 % を有する El Morro 銅プロジェクトの FS に 29 百万 US \$ を投資した。Vale はチリで後期ステージの探鉱に 23.3 百万 US \$ 投資したが、このうちチリ第 IV 州に位置する Papomono 銅プロジェクトの FS に 15.4 百万 US \$ を支出した。Global Copper はチリ第 III 州の Relincho 銅・モリブデンプロジェクトに 18 百万 US \$ を投資した。Mine site 探査では、全体の 25 % に当たる 90 百万 US \$ が投資された。BHP Billiton は Escondida、Spence、Cerro Colorado の周辺探鉱に 14.9 百万 US \$、Meridian Gold は、El Peñon 及び Minera Florida 鉱床のボーリング調査に 12 百万 US \$ を投資した。この他、Freeport-McMoRan が Candelaria 及び Ojos del Salado の坑内探鉱に 11.4 百万 US \$ を投資した。

8. 2008 年の展望

2007 年チリ銅鉱業界は金属価格の高騰に支えられ、過去最高を記録した 2006 年を上回る売上・利益を記録した。2007 年の銅生産量は CODELCO が保有する全鉱山、Los Pelambres、Cerro Colorado 等で銅品位の低下、鉱石の硬質化による鉱石処理量の減少等により減少したものの、Escondida のパイオリーチングプラント及び Spence で操業が本格化したため、前年比 3.7 % 増の 5,557 千 t を記録した。一方、銅輸出額は 2007 年の銅価格が前年比 5.9 % 増の 3.23 US \$/lb となったため、過去最高を記録した 2006 年を 18.2 % 上回る結果となった。

COCHILCO によると、2008 年の銅生産量は 2007 年より 35 万 t 増加し、590 万 t になると見込まれている。その内訳は、銅精鉱（銅含有量）：381 万 t、Sxew カソード：209 万 t である。銅精鉱は CODELCO Norte が 2007 年に引続いてやや減産になり全体として 2007 年並みであるが、Sxew カソードは Gabriela Mistral（旧称 Gaby）の操業開始等により、2007 年に比べ約 25 万 t 増加する見込みである。また、2008 年上半期の平均銅価格は前年同期比 19.8 % 増の 3.68 US \$/lb となっており、銅生産量の増加と銅価格の高騰により、2008 年の銅輸出額も高水準を維持するものと考えられる。

COCHILCO によると 2008 年の銅案件投資は 2,338 百万 US \$、金案件への投資は 390 百万 US \$ で、このうち CODELCO が 44 % を占める。主要な大型案件は、Esperanza 銅鉱床開発（Antofagasta、2010 年から生産開始、投資額 1,500 百万 US \$）、Alejandro Hales 銅鉱床開発（CODELCO、2012 年から生産開始、投資額 835 百万 US \$）、Caserones 銅鉱床開発（PPC、2012 年から生産開始、投資額 700 百万 US \$）、Cerro Casale 銅・金鉱床開発（Barrick Gold、2012 年から生産開

始、投資額 2,300 百万 US \$）、Pascua Lama 金鉱床開発（Barrick Gold、2010 年より生産開始、投資額 1,200 百万 US \$）、Los Bronces 拡張（Anglo American、2011 年から生産開始、投資額 1,700 百万 US \$）、Andina 拡張（CODELCO、2009 年から第 1 フェーズの生産開始、投資額 622 百万 US \$）、Lomas Bayas 拡張（Xstrata、2011 年から生産開始、投資額 270 百万 US \$）である。

順調な鉱業活動が続くチリにおいて、電力問題、鉱山用水問題及びストライキ問題がコスト増加の大きな原因となり、将来の鉱業投資阻害要因として顕在化している。

チリはアルゼンチンから安価な天然ガスを輸入し、チリ北部の発電源として活用しているが、近年、アルゼンチンからの天然ガス供給の減少・停止により大きな影響を受けている。これはアルゼンチンの天然ガス生産減及び国内需要の増加によるもので、チリ北部の大手鉱山会社に電力を供給する Gas Atacama 電力会社は天然ガス供給カットにより高価なディーゼル油の使用を余儀なくされ、破産の危機に陥った。CODELCO、BHP Billiton 等が資金援助をすることで倒産は免れたが、天然ガスの供給不安に対処するため、チリ政府、産銅企業はチリ国内で独自に電力・エネルギー確保を進めようとしている。CODELCO はチリ中央部の El Salvador、Ventanas、Andina、El Teniente の各ディビジョンへ安定的に電力を供給するため、チリでは最大規模となる石炭火力発電所（800MW）を建設する予定で、投資額は 10 億 US \$、操業開始は 2013 年と見込まれている。また、CODELCO Norte ディビジョンのために 400MW の石炭火力発電所の建設も計画している。BHP Billiton はチリ北部に保有する Escondida、Spence、Cerro Colorado への電力供給のため、火力発電所を建設する計画で、2012 年より操業の見込みである。また、CODELCO が中心となってチリ第 II 州 Mejillones に液化天然ガスプラントを建設する計画は 2008 年 3 月より建設が開始された。投資額は 500 百万 US \$ で 2010 年第 1 四半期より液化天然ガスの供給を開始する予定である。この他、CODELCO、BHP Billiton、Antofagasta がチリ北部で風力発電所の建設を検討している。CODELCO、BHP Billiton による大規模火力発電所が操業を開始するのは 2012 年以降であり、これまでは鉱山会社にとって電力確保が大きな課題となる。

チリ北部の砂漠地帯で操業している鉱山にとって、鉱山用水の確保は重要である。チリ北部は世界でも最も乾燥した地帯で、利用可能な水脈も乏しいうえ、この地方で活動している他の産業と水利権を分かち合う必要がある。特に水源を地下水に頼っているチリ第 I 州や農業が盛んなアタカマ地方では、水利権の確保が難しい状況である。2007 年には、水を管理しているチリ当局と操業鉱山との間で幾つかの問題が発生した。第 I 州環境委員会（CONAMA）は鉱山用水揚水で周辺の湿地帯の水位が低下したとして、Collahuasi

に対し、Coposa 塩湖からの取水量を 1,000 ℓ/s から 750 ℓ/s (同社の必要水量の 70%) に制限し、さらに 2011 年までに取水量を 300 ℓ/s まで減らすよう要請した。同鉱山はこのため 79 百万\$を投じて 29Km 離れた場所から 300-500 ℓ/s の水を採取・運搬しなければならなかった。また、Escondida では、Pampa Colorado 地下水揚水プロジェクト (Aguas Calientes 及び Tuyajto 湖地区に 25 ~ 35 の揚水井戸を設置し、1,028 ℓ/秒の地下水を 20 年間に渡り採取するプロジェクト) が Antofagasta 州の地方環境委員会 (COREMA) により拒否されたため、代替案として、チリ第Ⅱ州の Coloso 港に現在保有している海水脱塩プラントに加え 1,000 ℓ/s の能力を持つ 2 番目の海水脱塩プラントを建設すると発表した。投資額は 6 億 US\$ に達する見込みである。各鉱山会社は、現在使用している地下水を今後も継続して使用することは困難であると判断し始めており、環境への影響と最近の水利権の規制強化を考慮して、地下水の使用をできるだけ控えるよう試みている。

2007 年 6 月に CODELCO の下請従業員によるストライキが発生し、一部の暴徒化した従業員が CODELCO の El Teniente、Andina、CODELCO Norte ディビジョンで道路封鎖や施設の占拠を行い大きな問題に発展した。この問題は CODELCO の下請従業員労働組合 (組合員 28,000 人) が労働条件の改善と一時金の支払いを求めて起こしたもので、最終的に CODELCO が労働条件の改善と 450,000 ペソ (約 900US\$)/人の一時金を支払うことでストライキは終結したが、終結までに 36 日間要した。CODELCO の被った損失は 1 億 US\$ を超えるといわれている。また、2007 年 6 月に Collahuasi で労使交渉が行き詰まり、ストライキに発展した。銅価格高騰の長期化に伴う各鉱山会社の収益拡大を背景に、今後も労働者側が強硬姿勢を堅持する可能性が高く、ストライキの発生等による銅生産量の減少と人件費高騰による労働コストの上昇が懸念されている。

(2008.7.18)

主な参考資料

- CODELCO (2008) Annual Report 2007.
- COCHILCO (2008) Estadísticas Cobre y Otros Minerales 1987-2007.
- COCHILCO (2008) Monthly Report March 2008.
- COCHILCO (2007) Copper and Gold Mining Investment in Chile.
- Editec (2008) Compendio de la Minería Chilena 2008.