

JOGMEC –チリ銅委員会 (COCHILCO) による情報交換セミナー 「第2回 銅資源ダイアログ」の開催

金属資源開発本部 企画調査部 担当審義役
kamiya-natsumi@jogmec.go.jp

神谷 夏実

はじめに

JOGMEC は、平成 17 年度から、チリ銅委員会 (COCHILCO) と銅の生産、需給に関する情報交換を目的とした情報交換セミナーを開催してきた。平成 18 年度は、COCHILCO と JOGMEC の間で「銅資源ダイアログ」の開催に関する覚書を締結し、原則として情報交換のためのセミナーを毎年開催することとなった。このため、「第1回 銅資源ダイアログ」を平成 18 年 3 月 14 日にサンティアゴにて開催したが、平成 19 年度は、「第2回 銅資源ダイアログ」を 12 月 11 日 (火) にサンティアゴにて開催した。「第2回 銅資源ダイアログ」では、チリ側から、チリ銅委員会 (COCHILCO) 関係者、日本側から JOGMEC の他、現地日本企業関係者等、総勢約 30 名が参加し、今後の銅の需給に関連の高いテーマについて情報交換を行った。本稿では、その中からチリ側の報告を中心にセミナーの概要を紹介する。

1. 情報交換セミナー「銅資源ダイアログ」プログラム

セミナーでは、JOGMEC、COCHILCO 双方からそれぞれ 3 名が、銅鉱業に関連するテーマで講演を行った。セミナーでの報告内容は以下のとおりであった。

オープニングリマーク

- ・ COCHILCO、JOGMEC による情報交換セミナー開催の経緯
(JOGMEC サンティアゴ事務所 菱田元)

(チリ側)

- ・ 「チリの銅金鉱業投資の展望」(チリ銅委員会 Mr.Jorge CANTALLOPS、Mr.Vicente PÉREZ)
- ・ 「チリ鉱業と電力需要：2012 年までの見込み」
(チリ銅委員会 Ms. Sarita PIMENTEL)

- ・ 「チリ北部における鉱業と水資源管理」
(チリ銅委員会 Ms.Ana Isabel Zúñiga)

(日本側)

- ・ 「世界の銅鉱業と日本の銅製錬業への影響」
(JOGMEC 企画調査部 澤田賢治)
- ・ 「新興国における銅供給の寡占化」
(JOGMEC 企画調査部 神谷夏実)
- ・ 「鉱害防止における JOGMEC の役割」
(JOGMEC 鉱害防止支援部 佐藤直樹)

2. チリ側講演の概要

以下に今回セミナーでの COCHILCO による報告の概要を記す。

(1) チリの銅金鉱業投資の展望

- 2007 ～ 2011 年の総投資額は 143 億 US \$、CO-

COCHILCO Comisión Chilena del Cobre								
Expected Copper, Gold, and Silver Mining Investment (US\$ Millions)								
	2007	2008	2009	2010	2011	Total 07-11	Post.	Total Investment
Total Investment (1 + 2)	2.119	2.728	3.811	3.217	2.426	14.300	3.564	17.864
1) Copper Mining (1.1 + 1.2 + 1.3)	2.047	2.338	3.311	2.492	1.326	11.513	3.064	14.577
1.1) CODELCO	1.658	1.204	1.156	809	1.016	5.843	3.064	8.907
・ Codelco Norte	356	350	520	420	580	2.226	900	3.126
・ Salvador	10	27	35	39	36	147	41	188
・ Andina	227	467	300	150	250	1.394	1.940	3.334
・ Teniente	213	176	301	200	150	1.039	183	1.222
・ Ventanas	7	2	0	0	0	9	0	9
・ Matriz	845	182	0	0	0	1.027	0	1.027
1.2) Large Scale Mining	313	934	2.055	1.663	310	5.275	0	5.275
1.3) Medium Scale Mining	75	200	100	20	0	396	0	396
・ Private M.S. Mining	59	176	94	20	0	350	0	350
・ ENAMI	16	24	6	0	0	46	0	46
2) Gold Mining	72	390	500	725	1.100	2.787	500	3.287

Source: Cochilco, based on Codelco global investment profiles and publicly available project data.

www.cochilco.cl

図1 チリの鉱業投資予測

DELCO が 43% を占める。(図 1 ～ 図 4)

2011 年までの COCHILCO の予測では、チリにおける主要な鉱山開発、拡張プロジェクトは、CODELCO では、Gabriel Mistral 鉱山開発 (旧称 Gaby) (9.1 億 US \$)、Norte ディビジョン・選鉱場拡張 (50 千 t/日、8.4 億 US \$)、Andina ディビジョン・拡張では、第 I 期の 94 千 t/日 (6.2 億 US \$)、第 II 期の 230 千 t/日 (23 億 US \$)、El Teniente ディビジョン・選鉱場拡張等が計画されている。一方民間プロジェクトでは、Esperanza

鉱山開発 (2004 ～ 2010 年で 15 億 US \$)、Cerro Casale 金鉱山開発 (2004 ～ 2012 年で 23 億 US \$)、Pasqua 鉱山開発 (2004 ～ 2010 年で 12 億 US \$) 等が計画されている。2007 ～ 2011 年におけるチリの鉱業投資総額は 143 億 US \$ (約 1.4 兆円) と予測される。このうち、CODELCO が 41% の 58.4 億 US \$、民間企業による大規模銅プロジェクトが 52.8 億 US \$、同じく金プロジェクトが 27.9 億 US \$ 等と見込まれる。



図 2 チリの鉱業投資 (CODELCO)



図 3 チリの鉱業投資 (民間企業)



Leading Projects: Startup Timeline

STARTUP	COMPANY	PROJECT	INVESTMENT (US\$ Mn)
2007	CEMIN	Amalia Catemu	22
2008	ANTOFAGASTA MIN.	Los Pelambres (Mauro Tailing Dam)	534
	CODELCO - CHILE	Gabriela Mistral (ex Gaby)	960
	XSTRATA	Lomas Bayas Expansion	70
2009	CODELCO Andina	94 KTPD (Phase I) Expansion	622
	CENTENARIO COPPER	Franke	150
2010	AUR RESOURCES	Andacollo Hipógeno	336
	ANTOFAGASTA MINERALS	Esperanza	1,500
		Los Pelambres (Expansion II)	600
		Antucoya	200
	CERRO DOMINADOR	Diego de Almagro	120
2011	BARRICK	Pascua	1,200
	ANGLO AMERICAN	Los Bronces Expansion	1,700
	XSTRATA	Lomas Bayas II	200
	PAN PACIFIC COPPER	Caserones	700
2012 and Beyond	BARRICK	Cerro Casale	2,324
	CODELCO Norte	Ministro Hales	835
	CODELCO Andina	Expansion to 230 KTPD (Phase II)	2,300

Source: Cochilco, based on project data available from public and Codelco sources. www.cochilco.cl

図4 チリの新規銅金プロジェクトの概要

- 銅鉱山生産は年平均2.3%増、SX-EWの生産は伸び悩み（図5）

銅の鉱山生産は、2006年の5,361千tから2015年の6,555千tまで、年率平均2.3%で増加するとみられる。これに対してSX-EWによる銅地金生産は、2006年の1,691千tから2015年の1,959千tまで年率1.6%で増加するものの、生産のピークは2012年の2,202千tである。SX-EWによる生産は、2006年においては鉱山生産全体の32%を占め、2012年にはこの割合が34%まで増加するが、その後2015年には30%まで減少する。2015年までの新規開発鉱山による増産分の2,082千tのうち、SX-EWは625千t（30.0%）あるが、既存のSX-EWによる生産の減少の方が大きく、今後SX-EWの比率は多少減少することになる。

しかし、SX-EWによる生産は、今後の硫化鉱に対する適用技術の開発動向によって影響を受けるので、硫化鉱の処理が可能となれば、そのシェアが高まる可能性がある。

- チリ国内での銅地金生産割合は今後、約55%までわずかに増加（図6）

チリ国内での銅地金生産は、2006年の1,120千tから、2012年の1,333千tまで、年産で213千t（年率2.9%）増加するとみられる。この間、精鉱生産が3,670千tから4,282千tまで16.7%増加し、銅地金生産量（精錬量）は同じく19%増加するので、今後チリ国内での地金生産の割合がわずかに増加することになる。この間の精鉱生産に対する銅地金生産の割合は30.5%から31.4%にわずかに



Chile Mine Copper Production Estimates

Thousands Metric Tons Copper Content in Concentrates and Cathodes

CONDITION	PRODUCT	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Base Production	Concentrates	3,570	3,631	3,670	3,689	3,505	3,554	3,388	3,227	3,189	3,139
	Cathodes SXEW	1,691	1,955	1,977	1,982	1,696	1,639	1,647	1,467	1,374	1,334
Total Base Production		5,261	5,586	5,647	5,671	5,201	5,193	5,035	4,694	4,563	4,473
New Production	Concentrates	100	114	146	197	311	792	894	1,026	1,409	1,457
	Cathodes SXEW	0	2	110	230	287	475	555	595	625	625
Total New Production		100	116	256	427	598	1,267	1,449	1,621	2,034	2,082
Total Production	Concentrates	3,670	3,745	3,816	3,886	3,816	4,346	4,282	4,253	4,598	4,596
	Cathodes SXEW	1,691	1,957	2,087	2,212	1,983	2,114	2,202	2,062	1,999	1,959
Forecasted Chilean Copper Mining Production		5,361	5,702	5,903	6,098	5,799	6,460	6,484	6,315	6,597	6,555

Source: Cochilco, based on company reports and own estimates. www.cochilco.cl

図5 チリの銅鉱山生産の予測

増加する。

また、鉱山生産全体では、精鉱からの銅地金生産とSX-EWによる銅地金生産とあわせると、チリでの鉱山生産量に占める銅地金生産量は、2006年の2,811千t（全体の52.4%）から3,535千t（同54.6%）と増加する。

精鉱としての出荷では、2006年の2,550千tから2012年の2,949千tまで15.6%（年率2.5%）で増加することになる。なお、精鉱の出荷のうち、約600千tはブリスターの生産に使われるので、実際に精鉱として出荷（輸出）されるのは、2012年で約2,300千tとみられる。

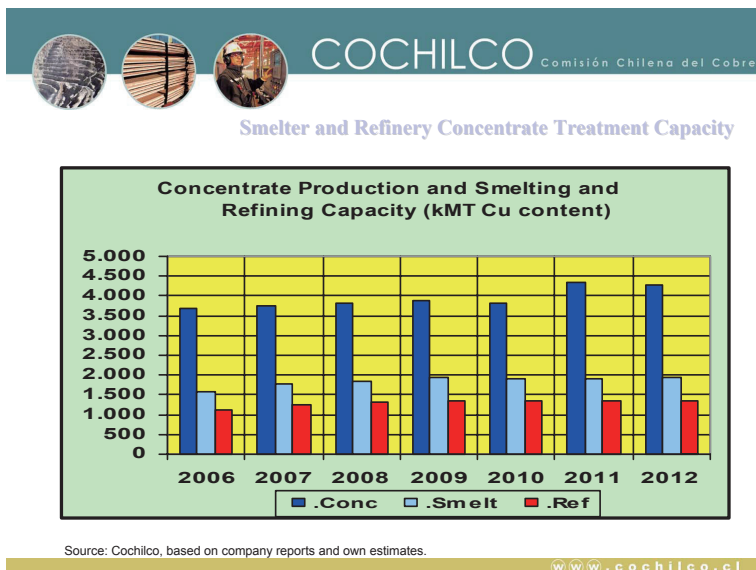


図6 チリの銅生産（鉱山、地金）

●銅鉱山生産の増産のペースは落ちている。（図7）

1990年から1999年の10年間のチリの銅の鉱山生産は、1,588千tから4,391千tまで約2,800千t増加した。これは年平均で12%にあたるが、その後の1999年から2006年にける増産は、年平均3%にそのペースが落ちている。今後2006年から2015年までの9年間は、2006年の5,361千tから、2012年の6,484千t（年率3.2%）、2015年の6,555千t（年率2.3%）と増産するとみられるが、この

間の増産のペースは年平均で2.4%となり、それ以前に比べて低い増産ペースとなる。

チリの世界シェアは、1990年の18%から、2004年の37%まで急速に増加したが、その後シェアは下がっており、今後、2015年には27%程度となると見込まれる。チリの鉱山投資は、1997年ないし1998年にピークがあり、その後一度減少した後2007年から再び上昇に転じ、今後2012年まで高い投資レベル（年間20億～40億US\$）を



図7 チリの銅鉱山生産の推移と予測（1990-2015）

維持するとみられるが、この間の生産量の伸びは低めに推移することによって、世界シェアの低下につながると見られる。

- チリにおける銅鉱山開発コストは、今後 50% 程度増加する。(図 8、図 9)

1990 年代と今後の大型銅鉱山の投資金額を年産能力（千 t/年、銅純分）と投資金額で比較した。90 年代の大型プロジェクトとして、Escondida 鉱山（年産 485 千 t、投資金額 143 億 US \$）、Collahuasi 鉱山（年産 380 千 t、229 億 US \$）、Los Pelambres 鉱山（年産 255 千 t、172 億 US \$）等があるが、これらの鉱山を含む 1992 年から 1999 年に開発された 11 件の大型案件の年産能力当たりの投資金額は、平均 4,450US \$ /年産能力 1t となる。これに対して、2007 年から 2015 年における開発予

定の大型案件には、Esperanza 鉱山（年産 195 千 t、150 億 US \$）、Los Bronces 鉱山（年産 175 千 t、170 億 US \$）、Andina II 鉱山（年産 350 千 t、236 億 US \$）等 9 件あり、これらの投資金額は、平均 6,789US \$ /年産能力 1t となる。このことから、2007 年以降の投資金額は 90 年代の大型案件の約 50% 高いことになる。

●まとめ

チリの銅鉱山生産は、主に民間投資によって 90 年代に年率 12% という速いペースで 3 倍に増産され、世界シェアは 35% まで増加した。しかし、銅の鉱山生産は 2015 年まででみると、これまでに比べると増産のペースは落ち、年率平均で 2.4% 程度で増加するとみられる。銅鉱山開発投資は 90 年代にひとつのピークがあったが、



図 8 チリの銅生産の伸び

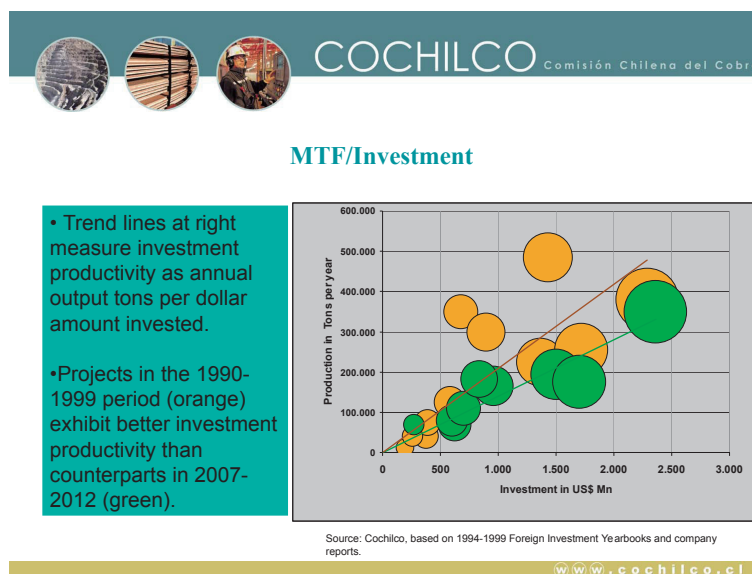


図 9 チリの新規銅鉱山開発コスト

2007年以降も投資は増加していくものの、今後は、チリの増産は世界の増産を下回り、2015年には世界シェアは27%まで低下するものとみられる。

SX-EWによる銅地金生産は、2012年にシェアが34%まで増加するものの、2015年では30%弱まで減少するとみられる。2007年から2015年

における銅鉱山開発コストは、90年代に比べて50%程度増加する可能性がある。こうしたことから、チリの銅鉱業は、これまでよりやや減速して、緩やかに成長していくとともに、開発コストは上昇するとみられる。

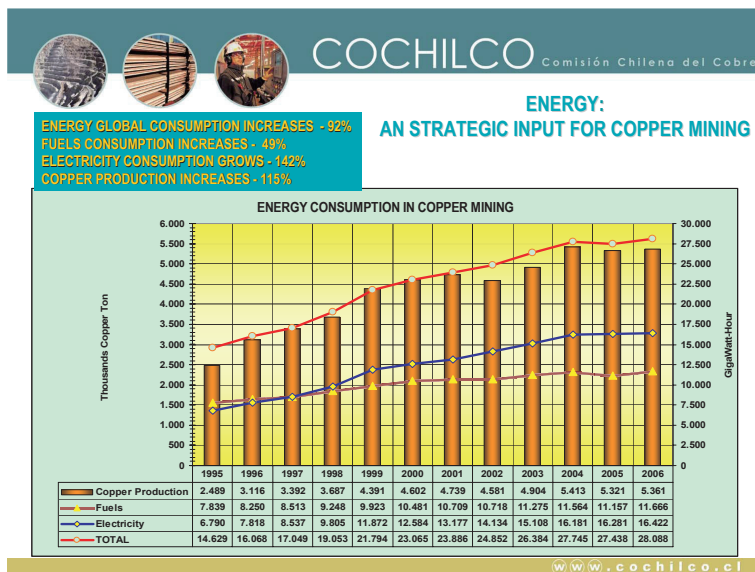


図10 チリの銅生産とエネルギー消費

(2) チリ鉱業と電力需要：2012年までの見込み

●チリの銅鉱業におけるエネルギー消費。(図10)

1995年から2006年におけるチリの銅鉱業のエネルギー消費の推移を図10に示す。この間に銅の鉱山生産量は、1995年の2,489千tから2006年の5,361千tまで年平均7.2%で増加した。銅生産が年平均7.2%で増加したのに対し、燃料は3.7%増、電力は8.4%増であった。燃料と電力の合計でみると、電力換算のエネルギー消費は、この間に6.1%増加した。電力消費の伸びは、鉱山生産

の伸びを上回った。

●銅乾式製錬で消費する電力原単位は上昇。(図11)

チリの銅生産における電力消費を、1995年と2006年の実績に基づいて比較する。図11によれば、採掘－選鉱工程に必要な電力(図11における「Mining, Beneficiation」)は、1995年の1,837千Wh/Cu-tから2,279千Wh/Cu-tまで24%増加した。同様に、粗銅生産に必要な電力(図11における「Smelter」)は2,615千Wh/Cu-tから3,423

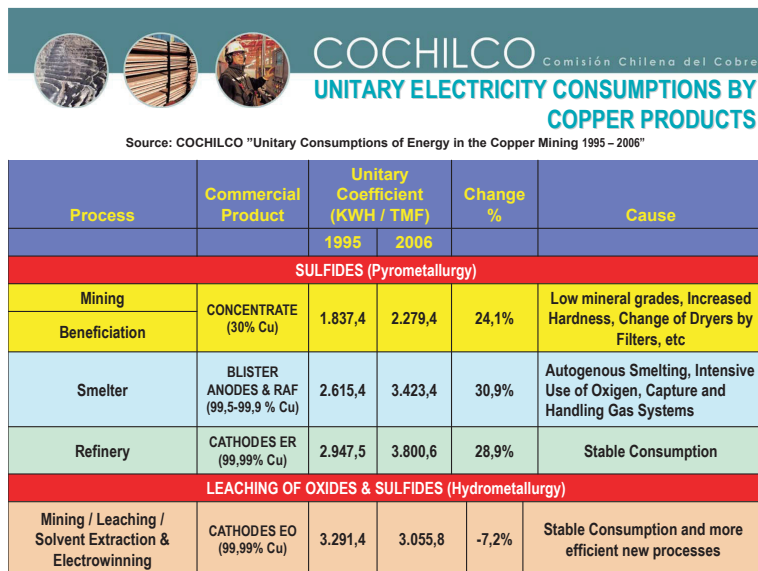


図11 チリの銅生産とエネルギー消費

千 Wh/Cu-t に 31% 増加、銅地金生産に必要な電力（同様に図 11 における「Refinery」）は、2,948 千 Wh/Cu-t から 3,801 千 Wh/Cu-t に 29% 増加した。これは、採掘－選鉱工程では、主に鉱石低品位化、鉱石の硬度の増加、乾燥方法の変更、製錬工程では、吹込み酸素の増加、排ガス回収システムの導入等によるものとみられる。一方、SX-EW による銅地金生産においては操業の効率化が図られ、電力消費原単位は、11 年間で 7% 減少した。乾式製錬による銅地金生産と、SX-EW による銅地金生産を比較すると、SX-EW による場合の方が約 20% 消費電力が低いことになる。

製錬工程、精錬工程ごとの電力原単位の変化でみると、銅精鉱から粗銅（銅純分 99.5～99.9%）を生産するための製錬工程に必要な電力は、1995 年の 778 千 Wh/Cu-t から、2006 年の 1,244 千 Wh/Cu-t まで 47% 増加している。粗銅から銅地金（銅純分 99.99%）を生産するための精錬工程に必要な電力は 332 千 Wh/Cu-t から 377 千 Wh/Cu-t に 14% 増加している。

以上のように、チリにおいては、銅精鉱の生産、乾式製錬による銅地金生産において電力消費原単位が大きく増加している。図 10 によると、電力消費の伸びが燃料消費の伸びを大きく上回っており、鉱業部門におけるエネルギー消費において電力の割合が高まったことになる。一方、SX-EW による銅地金生産においては、消費電力原単位は 7.2% 減少しており、操業の効率化が図られている。

● 2006 年の鉱業分野での電力消費。（図 12）

各工程における単位消費電力を、採掘－選鉱が 2,279.4 千 Wh/Cu-t、製錬が 1,049.6 千 Wh/Cu-t、精錬が 342.6 千 Wh/Cu-t、SX-EW が 3,055.8Wh/Cu-t と仮定し、2006 年における電力消費を推定した。この結果、採掘－選鉱が 8,365GWh、製錬が 1,645GWh、精錬が 385GWh、SX-EW が 5,165GWh となる。これに間接分野での電力消費 670GWh を加えると、2006 年の鉱業分野での電力消費は 16,230GWh となる。

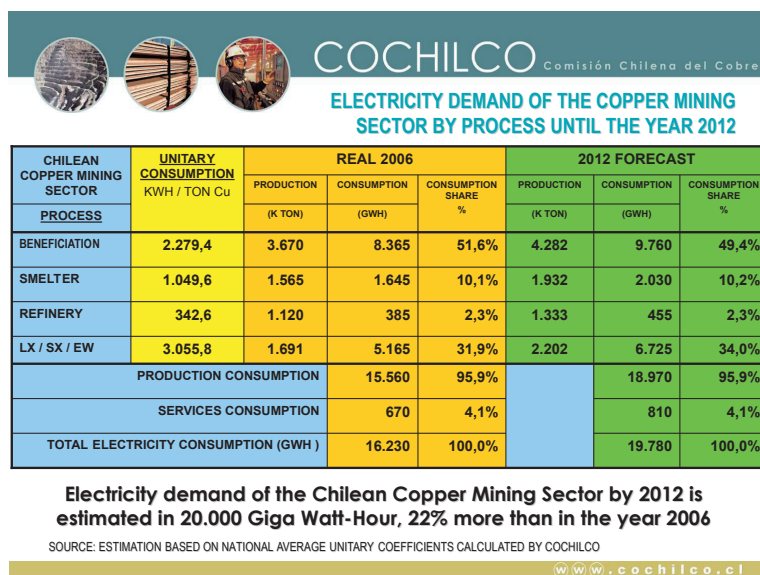


図 12 チリの銅生産における電力消費

同様に 2012 年の電力消費は、生産量が、採掘－選鉱は 2006 年の 3,670 千 t から 2012 年には 4,282 千 t まで 16.7%、製錬は、1,565 千 t から 1,932 千 t まで 23.5%、精錬は 1,120 千 t から 1,333 千 t まで 19.0%、また SX-EW の生産は、1,691 千 t から 2,202 千 t まで 30.2% 増加すると仮定すると、2012 年における各分野ごとの電力消費では、採掘－選鉱が 9,760GWh、製錬が 2,030GWh、精錬が 455GWh、SX-EW が 6,725GWh となるとみられる。

以上のように、チリの銅の生産に必要な電力は、2006 年の 16,230GWh から 2012 年には 19,780GWh まで 22% 増加することになり、年率 3.4% で増加

するとみられる。

●チリの電力供給に必要な電力の確保

チリの電力供給は、天然ガス発電が 60%、水力発電が 40% という構成となっているが、銅鉱業が行われているチリ北部に電力を供給する SING 社は、発電量のほぼすべてを天然ガス発電によっている。同社の電力供給の 83% が銅鉱業で消費されており、最大の問題は、天然ガス供給を隣国アルゼンチンに頼っている点である。2006 年冬期からアルゼンチンからの天然ガス供給が不足し始め、将来の天然ガス発電は大きな懸念があるところである。重油や石炭火力発電に切り替え

ることも可能であるが、コスト高が避けられない。これに対して、鉱山会社等による輸入天然ガスによる発電計画、BHP Billiton による石炭火力発電所の建設計画等が検討、実行されている。今後の安定した鉱業生産には、電力供給の安定に大きく依存している。電力の安定供給は、鉱業会社自身の発電能力拡張計画や発電燃料の多様化（石炭、天然ガス）の促進が図られる必要がある。

（3）チリ北部における鉱業と水資源管理

鉱業大臣の諮問で、COCHILCO が中心となり鉱業分野での水資源利用についての調査を行った。調査内容は、関連情報収集、問題の抽出、対策の検討である。このために、鉱業における水資源消費率、環境問題、鉱業における効率的な水資源の消費について技術的な調査検討が行われた。

調査は、水資源総局（DGA）¹⁾、地質鉱山局（SERNAGEOMIN）²⁾、チリ環境委員会（CONAMA）³⁾、その他の関係機関の支援を受け、COCHILCO が調査を行った。具体的な検討項目には、枯渇・供給脆弱性、水需要の増加、集水域及び主要鉱業地域の水需給バランス、最近の法改正、紛争の発生、検討課題等である。また、海水淡水化、水パネルの設置、水のスワッピング、その他の技術的手法等が今後の課題として指摘されている。調査目標として、集水ベースンごとの水収支バランスを把握するための完全なデータベースの構築、利害関係者間のネットワーキング、井戸観測網の拡大等が提案されている。

*1) Water Authority (DGA)

*2) National Geology and Mining Service (SERNAGEOMIN)、

*3) National Commission on the Environment (CONAMA)、

●水資源総局（DGA）による水バランス情報。（図13、図14）

調査検討には DGA の水バランス情報が使用された。チリにおけるセクター別水利用の内訳は、灌漑で全体の 84.5%、工業が 6.5%、飲料水 4.4%で、鉱業の割合は 4.5%である。

チリにおける主要な銅鉱山の分布は、国土の北部に位置する第Ⅰ州から第Ⅵ州にあるが、これらの6州において使われる鉱業分野での水資源消費は約 11.5m³/秒と見積もられる。これは、これら6州における水使用量 221m³/秒の 5.2%に当たり、シェアは全国平均を上回る。このうち、CODELCO Norte デイビジョンや Escondida 鉱山のある第Ⅱ州が 4.4m³/秒（39%）と最大の水消費となっており、これに第Ⅵ州の 2.148m³/秒（19%）、第Ⅱ州の 1.485m³/秒（13%）、第Ⅰ州の 1.39m³/秒（12%）が続く。

●水資源管理ネットワーク

チリにおいては、水理学的な情報整備は SERNAGEOMIN が担当しており、Copiapo、Huasco 川等の水資源評価を行っている。また国家水ベースン戦略を CONAMA が作成している。国家水ベースン戦略には、経済指標、GIS 化計画、体制整備を含んでいる。

●改善目標

一連の調査、検討の結果、以下のような結論が導き出された。

i) 制度改革と監督強化

水利権の許可制度の改正、水利組合の強化、監督官庁（DGA）の強制力の強化等

ii) 紛争解決メカニズムの構築



図13 チリの主要鉱山と水系

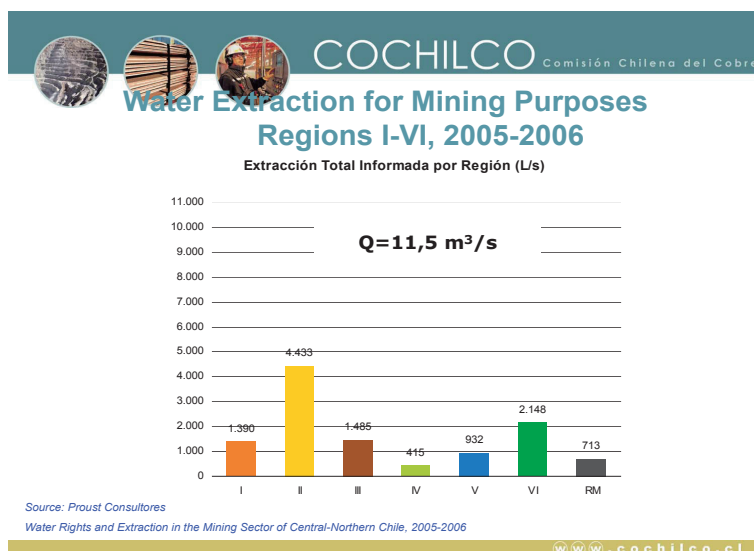


図 14 チリの銅生産の伸び

先住民、地域社会が鉱山企業と対立する現状、少ない水資源を利用しようとすることによって発生する紛争、水使用仮許可によって生ずる諸問題、水不正使用の摘発、規制強化地域（環境保全、水河）における企業対応の改善等の事例を踏まえ、「地域水利用パネル」（Regional Water Panel）の設置による紛争解決、訴訟回避のための合理的な紛争解決メカニズムの検討等の課題が指摘された。

iii) 「地域水利用パネル」の活用

「地域水利用パネル」によって、基本的評価と利害関係者の調整を行うために地域ごとの水利用戦略を策定し、対話重視による問題解決、総合的水利用アクションプランの策定、中央政府の支援、エコシステムを考慮した水資源探索等を行う。

●技術的課題

水資源利用の改善を図るために、海水淡水化あるいは海水の直接利用がある。その実態と技術的課題は以下のとおりである。

①海水淡水化による水供給の事例

i) Escondida 鉱山

6,000 万 US\$ を投入し、海水淡水化プラント、ポンプアップシステム、送水パイプラインを建設した。送水能力 525 ℓ / 秒。さらに追加設備として、送水能力 500 ℓ / 秒の新プラントを 2 億 US\$ で計画。

ii) White Mountain Titanium

第Ⅲ州におけるチタン工場建設において、水利用の紛争を回避するために、700 万 US\$ で海水淡水化プラント建設を検討中。

②海水淡水化の課題

水不足に直面する鉱山企業にとって、海水淡水化は有力なオプションであるが、送水距離及びポ

ンプアップ標高差を考えると、必要インフラ建設コスト、送水コストが膨大となる問題点がある。

③その他のオプション

海水を直接鉱山操業に使用する試みもなされている。Antofagasta 社は、Michilla 銅山で、小規模な酸化鉱、硫化鉱リーチングに海水の利用を行っている。現在の鉱山施設（リーチング、選鉱場等）において海水を直接利用する技術開発が重要であるが、硫化鉱のリーチングが将来的に可能となれば、現在選鉱に使われている膨大な量の水の節約が可能となるので、この面での技術開発を進めることも重要であろう。

●今後の取組み

①戦略的水資源利用計画

チリにおいて持続的な鉱業の操業にとって、水利用戦略の構築が必要である。水供給の不足は、鉱業と、国民生活、他の経済活動との間の紛争の原因となり、今後、緊張関係は益々増大する。

②適切な水関連情報の把握

政府機関は様々な水関連の情報を収集することができるが、これらの情報の適正な処理、管理が行われておらず、政策立案に効果的に利用できていない。今後、これらの情報の有効利用を図る必要がある。

③水不足に対するアクションプラン

水不足は鉱業活動の盛んなチリ北部に集中しているので、これらの地域で操業する鉱山企業は、水問題を解決するための水利用の効率化、海水の直接利用のための技術開発に取り組まなければならない。

④監督機関の権限強化

政府関係機関等水問題に関連する諸機関は、引き続き問題解決のための努力を行う必要があるが、これらの諸機関の監督権限強化が重要である。

⑤官民協力体制による取り組みの推進

「地域水利用パネル」は、アクションプランとして、鉱山企業による水量報告の評価、水資源消費者のより正確な情報の把握、チリ北部における現状把握と水管理のための優先順位の決定、鉱山における水管理プラクティスのドキュメント化を提案している。

特に、鉱山企業における「鉱業における水利用ベストプラクティスと有効利用」(Best Practice and Efficient Water Use in the Mining Industry)に関する報告書が作成中である。この作業には、政府機関である COCHILCO、DGA の他に、鉱業協会 (Mining Council)、チリ鉱業学会 (Mining Society of Chile) が支援している。この報告書は最近5年間の企業の水利用の効率化の取組みの実態に触れ、一般大衆にも鉱業における水利用の実態が理解しやすいベンチマーク的な情報となることを目的としている。

(4) 所感

チリの今後の銅生産は90年代に比べると毎年の増産量は低下し、世界シェアもやや下がっていくと予測され、今後はゆるやかに増産していくことになる。また、SX-EW による生産比率は、現状の技術レベルで

は2012年にピークを向かえ、その後減少に転ずる可能性が指摘された。ただし、SX-EW については、硫化鉱へ適用できる技術の開発が行われるかどうかによって状況は大きく変わるものと思われる。また、新規鉱山開発コストは、90年代と比較すると、2007～2012年では約50%程度的大幅な増加となる見込みで、増産量の伸びを投資コストが大きく上回って推移し、新規開発はより難しくなるとみられる。

チリにおける銅の生産を制約する要因として、水資源の不足及び電力供給というインフラストラクチャーの問題が指摘された。銅鉱業が集中するチリ北部はアタカマ砂漠が広がり、世界有数の乾燥地帯となっており、乾燥地域での水資源の絶対量が不足していることによる。また、鉱業に必要なエネルギーに関しては、石油燃料の消費の伸びを電力消費の伸びが上回っており、チリの鉱業において電力依存が高まる傾向が指摘された。

今回は、今後の天然ガスの供給見込み、発電能力の動向、代替エネルギー源の確保、水利用に関する技術開発動向等についての情報提供はなかったが、今後はこれらの情報も加えてチリの銅鉱業の将来像を考察していく必要があろう。また、こうした問題解決に政府機関、地域社会、民間企業等利害関係者が緊密に連絡し合い対処していくとみられ、今後も、COCHILCO と銅ダイヤモンドのフレームワークを使い情報交換を継続していきたいと考える。

(2008.4.8)