第13表 期別主要原単位

第14表 年間部門別電力消費原単位

第1図 操業系統図

4. 結 言

以上当所の現状につき略述したが、当所の金銀製錬は、青化、比選(混選)、浮選と各種の方法を駆使して金銀の回収につとめているが、総合実収率ではまだ満足すべき値が得られていない。とくに尾鉱の銀は他所に比し実収率では劣らぬにしても、Ag 30g/t と高いのである

から浮選操業の検討改善によつて青化尾鉱中よりさらに回収しうるのではないかと考えている。当面の諸問題としては、

- (1) 浮選成績の向上
- (2) シックナ、オリバー操業における粘土鉱対策
- (3) 青化実収率の向上と適正原単位
- (4) 鉱滓の利用研究

があげられるが、いずれも早急に解決しなければならない課題である。ここに諸賢のご教示を切にお願いする次第である。

鯛生鉱業所の金銀青化製錬

Cyanidation of Gold and Silver Ores at Taio Mine

正 会 員 中 川 喬 夫*

Takao NAKAGAWA

1. 緒 言

位置・交通 当鉱山の事業地は大方・福岡県にまたがり、約4km余りで熊本県境に接している。交通は鹿児島本線久留米駅または羽犬塚駅より鯛生までバスで3時間を要し、久大線日田駅より鯛生までバスで2時間を要する。

沿革 当鉱山の発見は明治27年3月と伝えられ、鯛生の田島儀市、鹿児島県の南郷某外数名の共同出資により明治31年 正式に採掘に着手、その後外人経営の末期頃全泥青化法にて 200t/日

大正15年 300t/日に拡張、部分的増補により昭和7年まで 400t/日

昭和7年 新しく隣接して 500t/日 製錬所増設

昭和8年 旧製錬所も 500t/日に改造着手

昭和9年 1月 1,000t/日の設備完成(鯛生側)

昭和13年 3月 500t/日 処理の浮選、青化併用製錬法により別個に新設着手、15ヵ月を要して完成(矢部側)

昭和14年 5月 合計1,500t/日の設備にて操業開始

昭和18年 金山整備令により保坑鉱山に指定され、帝国鉱業開発株式会社に譲渡休山

昭和31年 4月 住友金属鉱山株式会社、新鉱業開発株式会社との共同出資により、鯛生鉱業株式会社が設立され整備開発、水没坑道の排水に着手

昭和33年 4月より珪酸鉱出鉱(売鉱)

昭和35年 2月 250t/日の青化製錬場建設工事開始

昭和35年 11月 工事完成、引続き操業に入り 270t/日 処理になり現在にいたる。

処理鉱石の性状 鉱種は含金銀石英鉱、鉱床：裂カ充填鉱床、母岩：プロピライト、脈石：石英、方解石、比重は2.60、プライマリースライムは粗鉱中約9%、水分平均4%程度であり、サイアニサドの含有量が少なく、取扱いは比較的容易である。鉱石中の金は大部分自然金で、一部はパイライトの中に含まれている。金粒の大きさは20μ以下である。銀は、ほとんど輝銀鉱の形で含まれ、大きさは50μ前後のものである。

従業員 製錬人員は課長以下26名、内職員4名、女子6名で、破碎4名、摩鉱3名、青化3名、精金1名、その他試験、事務、修理等になつている。運転番は係員1、摩鉱1、青化1で各直とも3名である。

鉱業所全従業員は245名である。

2. 製錬操業概要

製錬法は全泥青化製錬法で、粗鉱品位およそ Au 5.0 g/t, Ag 20g/t の鉱石を 270t/日 処理し、Au 12.0%, Ag 45%の金銀殿物まで製錬し、殿物は精金場にて精地金としている。製錬は破碎、摩鉱、青化の3つの過程に大別される。

2.1 破碎場

坑内貯鉱舎より8t積ダンプトラックにて粗鉱舎(容量60t)まで運搬した粗鉱石は、エプロンフィーダでグリズリに給鉱する。オーバーサイズはブレーキクラツシャで1次破碎し、グリズリのアンダーサイズとともに、ダブルデッキの1号エリプティックスクリーンでふるい

* 鯛生鉱業株式会社鯛生鉱業所製錬課長

分けを行なっている。網目は14mmであり、+14mmの鉱石はコーンクラッシャに入る。−14mmは2基の鉄製鉱舎(1基容量200t)に送られる。コーンクラッシャにて破碎された鉱石は、シングルデッキの2号エリプテックスクリーン(網目13mm)でふるい分け、オーバーサイズはコーンクラッシャへ繰返す閉回路2次破碎を行なつて−13mmは1号スクリーンの−14mmとともに摩鉱鉱舎に送られる。

2.2 摩鉱場

摩鉱原鉱(サイズ−10mm 80%程度)はポイドメーターで秤量後、マーシーグレートボールミルで青化液および石灰乳の適量とともに水分35%程度で1次摩鉱および金、銀溶解がなされる。排泥はドル分級機で分級され、分級機溢流は−200 mesh 45%程度になつて2次摩鉱系のパウル分級機に送られる。

パウル分級機はコンカルボールミルと閉回路をなしコンカルミル排泥はスラリーポンプでパウル分級機に繰返される。パウル分級機溢流は−200mesh 約90%となつてワーマンポンプで青化場へ送られる。

2.3 青化場

パウル分級機の溢流はドルシクナ(2基)に流入濃縮される。濃縮されたスピゴットはドルコダイヤフラムポンプで揚泥してコンディショナに入る。コンディショナで青化石灰、硝酸鉛を添加されてアジテータ(3基)に流入し、最終薬品濃度F. NaCN 0.07%, CaO 0.03%程度で約48時間攪拌して金、銀の溶解を完了させる。

アジテータで攪拌を終えた鉱泥は1次オリバーフィルタ(2基)で汙過洗浄し、ケーキは廃液でリパルプし、さらに2次オリバーフィルタ(2基)で汙過洗浄を完了する。2次オリバーフィルタのケーキ(鉱滓)はベルトコンベヤで堆積場に送られる。

ドルシクナの溢流および1次オリバーフィルタの汙液はクラリファイヤに導いて汙過清澄を行ない液量を測定し、クロール真空塔にて金液の脱酸を行なつた後、亜鉛末を加えて、メルプレスに圧送し、金・銀殿物を汙過する。

廃液の一部はオリバーフィルタのケーキ洗浄ならびにリパルピングに用い、余つた液は2次オリバーフィルタの汙液とともに原液槽に送られ、マーシーミルおよびコンカルミルの使用原液として反覆使用される。金・銀の殿物は圧縮空気で脱水した後、精金場に送られる。

2.4 精金場

青化工場を経て得られた殿物はAu 12.0%, Ag 45%前後を含有する。これを乾燥した後、礬砂、曹達灰、珪砂等の溶剤を配合し、熔解炉にて熔解してカラミを分離した後、Au 21%, Ag 76%程度の精地金として別子へ送る。溶解カラミ中にはなお Au 270g/t, Ag 2,100g/t

程度を含有しているのので、これを四阪島製錬所へ送っている。

2.5 分析場

分析場では一般鉱業分析を実施している。

3. 主要設備

設備能力 6,750t/月, 工場総面積 2,223m²

据付動力 1,173HP (868.7kW)

工場構造 鉄骨造平家建スレート葺き

工場高さ 34m, 勾配 30°~24°

4. 操業成績

昭和42年1年間の処理量は76,914t, 品位 Au 5.0g/t, Ag 18g/t で尾鉱品位は Au 0.12g/t, Ag 2.4g/t で、実収率は Au 97.6%, Ag 89.0%である。殿物は3tで品位 Au 12.53%, Ag 43.05%である。

主要原単位は 90mm ボール 0.89kg/t

50mm ボール 0.86kg/t

青化石灰 0.76kg/t

消石灰 4.97kg/t

硝酸鉛 0.08kg/t

亜鉛末 0.10kg/t

第1図 鋼生青化製錬工場系統図(42年8月)

第2図 破碎鉱石平衡図

電力使用量 43.03kWh/t

工数 0.090工/t

である。薬品濃度は

シックナ溢流 NaCN 0.055%

CaO 0.039

アジテータ排泥 NaCN 0.069

CaO 0.035

金液 NaCN 0.059

CaO 0.035

以上が42年1年間の実績である。

5. 操業系統図および物量バランス

(第1図, 第2図, 第3図, 第4図参照)

6. 最近の技術, または設備の進歩

特に記するほどのものはないが, 破碎場では粘土鉱処理について水洗処理を行ない能率アップを行なった。

水洗液は青化廃液を使用し, 1号スクリーンでポンプにてシャワーで水洗し, オーバーサイズは, コーンクラッシャの通常の回路に入り, アンダーはエーキンス分級機にて分級される。エーキンス分級機溢流は, 摩鋳パウル分級機に送られ, アンダーサイズは, 通常の鉱石とともに摩鋳鉱舎に送られる。これは粘土鉱のときのみ切替えるように設置してある。粘土鉱処理で著しく手間取っていたが, ほぼ解決した。

なおエプロンフィーダの速度表示, 操作ハンドルの引出しによる操作の改良, ハンギングマグネットの新設, サイクロン式集塵ファンの設置替, コーンクラッシャ油温上昇時警報, 同オイルポンプ停止時の信号コーンクラ

第3図 破碎鉱石粒度分布表

第4図 摩鋳粒度分布図

ッシャと給鉱までのベルトコンベヤ, スクリーン等と連動操作によるコーンクラッシャの過負荷防止等を行なっている。

摩鋳場では, 摩鋳鉱舎にパイプレータの取付, ポイドメータからマーシーミルまでベルトコンベヤ(2基)で送っていたが, これを直接流送してコンベヤを廃止し, 電力節約を行なった。ミルライナはマーシーボールミル, コニカルボールミルとも溝型ライナーに切替, ライナーの使用期間を平均3カ月程度延長した。またライナーボートの再生使用, 麻ワッシャを布ワッシャへと変え使用している。摩鋳場より青化場へスラリーポンプにて送っていたが, 故障や摩滅が多く, この保持費が著しく多く, 42年ワーマンポンプに切替えて回転速度調整後は, 修理, 摩耗による部品取替等が少なく, 経費節減に役立っている。最近では摩鋳原液になる使用液のパイプを増設し使用液を増し分級機の効率を高め, -200mesh 90%を保ち, 処理鉱量を増すべく研究操作中である。青化場では, アジテータのサイドエアーリフトを各槽4本計12本に増加し(39年)溶解率の向上を計った。コンディショナからアジテータへの給泥パイプの付替によるショートサブキットの解消, 各アジテータ排泥パイプの位置上げによる溶解時間の延長, 同ラウンドに自動掃除器を取

付け溶解率の向上および保安上危険性の解消、またアジテータ側壁の居付が溶解時間に著しく影響するところから、自動居付防止器の取付を行なっている。金液汙過を2段汙過とし殿物揚回数、殿物品位の向上による精金費の減等の改良を行なつた。クラリファイヤの汙布は化繊を試験使用中で結果は大体良好のようである。

使用薬品の硝酸鉛は、40年から鉛と硝酸を購入し、自家製造して使用しているが、酸化鉛使用時とすれば、経費的に節約になつている。なお各所パイプの増設等行なっているが、パイプ内の居付、腐蝕が今後の問題として残る。同じくタンク座張等の腐蝕対策も、今後整備していかなければならない問題である。

なお、42年3月から青化当番各直2名を1名にし、製錬内の修理班をつくり、保安施設その他の修理改善に当っている。青化当番の1名への減は、各機器の整備を徹底し故障を少なくし、できるだけ人手のいらないように自動化を進めた結果で、1名とした現在支障は全然なく、むしろ能率は向上している。

7. 結 言

昭和35年の操業当初は250t/日の処理鉱量であつたがその後破砕場で粘土鉱の水洗処理、細砕化に努めた結果、摩鉱の処理鉱量は270t/日まで増加しさらに290t/日処理を目標に置いて、コストの切下に努力している。

大口鉱業所における金銀青化製錬

Cyanidation of Gold and Silver Ores at Oukuchi Mine

正 会 員 永 田 虎 夫*

Torao NAGATA

1. 緒 言

大口鉱山は鹿児島県大口市にあり、北薩の中心大口盆地の東北に所在し、稼行も明治初年からと伝えられている。開山以来本山地区鉱床のみ稼行されてきたが年々金品位低下の傾向著しく、これに対処しかねて探鉱中の南西約2 km 付近(下牛尾地区)で昭和42年上期高品位の新鉱床開発され今なお開発続行中で稼行の主力は新鉱床に移行され鉱況大きく変換しつつある。この両地区の鉱石は性状を異にし、新鉱床鉱石は極めて硬く、かつ金粒は検鏡困難な極微粒金のため、製錬においては粗砕場を改造し(昭和42年末完了)さらに現在細摩対策中である。

現在の従業員数は第1表のようである。

第1表 従業員数

	採鉱	調査	製錬	分析	工作	総務	経理	保安	医療	合計
職員	7	3	3	1	4	3	1	3	1	26
定備	66	11	18	2	29	6	7	0	0	139
臨時	4	1	-	1	1	5	1	-	-	13
計	77	15	21	4	34	14	9	3	1	178

なお青化難溶の含金硫化物を比選により除去売鉱として、外、鉱石は珪酸分が極めて高いので含金珪酸鉱として一部鉱石のまま売鉱している。最近の生産量は第2表のとおりである。

2. 処理鉱石の概要

本山地区鉱床群の稼行は極度の品位低下により全面休

止され、昭和42年上期以来下牛尾地区の新鉱床のみの採掘に移行され、ここに変換となつた。この両者の鉱石は頗る性状を異にしている。本山地区鉱石は永年種々検査研究されてきているが、新鉱床の下牛尾地区鉱石の金粒は極めて微粒で顕微鏡観察も極めて困難で、わずかに現在「エレクトロンマイクロプローブX線アナライザー」

第2表 珪酸鉱生産量

年 度	鉱 量 t	品 位 g/t		含 有 量	
		Au	Ag	Au	Ag
33	327	83.1	39.2	27,169	12,823
34	2,644	47.1	26.1	124,419	69,051
35	4,980	21.7	14.9	108,014	74,278
36	3,804	26.9	18.0	102,389	68,503
37	4,236	33.2	11.2	140,646	47,528
38	5,603	26.5	25.3	148,273	141,736
39	5,124	15.7	13.8	80,366	70,548
40	7,421	9.4	10.2	69,537	75,581
41	-	-	-	-	-
42	1,352	9.6	7.5	13,022	10,076

第3表 大口鉱石完全分析一例(昭和42年9月20日分析)

成 分	下牛尾 -165 mL B.V.W 12(SP)	下牛尾 -165 mL B.V.W 14(R)	下牛尾 -165 mL B.V.W 34	下牛尾 -165 mL B2V 着脈点	下牛尾 -165 mL C.V.W 15	製錬所 ミル元鉱
	22.0	86.8	19.6	31.6	6.3	19.8
Au (g/t)	22.0	86.8	19.6	31.6	6.3	19.8
Ag (g/t)	25.0	43.0	11.0	20.0	8.0	13.0
SiO ₂ (%)	94.66	91.06	93.98	94.56	72.12	83.54
Fe	1.08	0.89	0.89	1.16	11.52	2.02
Al ₂ O ₃	1.84	3.63	1.94	1.16	1.49	5.16
CaO	0.07	0.07	0.06	0.12	0.16	0.27
MgO	0.15	0.10	0.05	0.20	0.10	0.25
K ₂ O	0.77	2.25	0.65	0.41	0.29	2.55
Na ₂ O	0.03	0.06	0.03	0.04	0.03	0.18
Cu	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
S	0.13	0.11	0.08	0.22	11.94	1.15
TiO ₂	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04
-H ₂ O	0.28	0.18	0.18	0.36	0.32	0.76
Cr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mn	0.10	0.09	0.09	0.12	0.12	0.08

* 銅生鉱業株式会社大口鉱業所製錬課長