中竜鉱山における経営合理化の一端について*

正 会 員 近 藤 正 治**

Rationalization of the Operation at Nakatatsu Mine

Masaji KONDO

The considerable rationalization of the operation at Nakatatsu Mine, Fukui Prefecture, has been accomplished by the Japan Zinc Mining Co., Ltd., since its reopening in 1951. Principal improvements are given as follows:

- 1) Selective mining by the cut-and-fill method was widely adopted underground in order to maintain a grade of run-of-mine ore to a certain extent.
- 2) The cost of transportation was appreciably cut down by concentrating working faces and using scrapers as a means of face conveying.
- 3) Low-cost non-core boring method was successfully employed as a prospecting tool.
- 4) In order to increase the capacity of the concentrator materially, it was decided to apply a hand-picking powerfully to reject tailings prior to milling and flotation.

By these improvements the saving of about 20 percent in the total mining costs has been attained.

1. 緒 言

中竜鉱山は福井県大野郡下穴馬村にある。ここは海拔600m以上の山地で、北陸本線福井駅から京福電鉄で大野市下車、そこから九頭竜川に沿って東南方へ約30km上つたところである。附近一帯の地質はジュラ紀手取統および古生層より成り、鉱床は古生層の石灰岩を交代したスカルン中にある接触変質交代鉱床で、主として方鉛鉱及び、閃亜鉛鉱を含み若干の黄銅鉱及び磁硫鉄鉱を伴う。

中竜鉱山が日本亜鉛鉱業株式会社の所有になり操業を開始したのは昭和9年からで、その後操業は順調に続けられ、昭和16年には最高の生産（粗鉱12,000 t/月）を出したが、その後戦時中の乱掘による荒廃、設備の損耗等により生産量は漸減した。終戦後は労働事情の悪化と経済界の変動の影響を受け、昭和24年遂に休山の止むなきに至った。

その後金属市況の好転により、昭和26年4月より探鉱を開始し、選鉱場等の整備に着手し、同年10月より150 t/日処理の操業が再開された。

以後逐次増産を計り、再開後3年の昭和29年11月には処理量9,000 t/月、金属量にて約2.7倍の増産を達成するに至った。一方能率も全従業員稼働1人1ヵ月当り産出粗鉱量13.3 tより25.8 tと上昇し、原価もかなりの低下をきたした。以下合理化の一端を要約すれば次のとおりである。

(1) 不規則で変化がはげしく、しかも品位の低い中竜の鉱床では、従来のシュランケージ法では、研の混入

が多く、出鉱品位の上昇は到底不可能であつた。そこで選択採鉱を原則とし、採掘場を鉱床の形状に従い細分し充填採掘を採用した。

(2) 坑内の採掘場を集約して、運搬の合理化を計った。さらに一切羽よりの出鉱量を増すため、さく岩機を空気消費量の少ない小型機に切替え、いわゆる1人掘方式にして、さく岩機使用台数を増し、超硬合金ビットで半長孔穿孔を行い、採掘量を増加した。また切羽運搬には極力スクレーパを使用して、切羽の稼働率を上昇せしめた。

(3) 探鉱費を節減し、坑道掘進に無駄のないようにするため、経費の安いノンコア・ボーリング(non-core boring)を活用した。

(4) 選鉱場の設備能力(特に浮選能力)を最大操業度まで高めるため、手選を強力に実施し、選鉱費の切下げを計り、実質処理量を増加させた。

以上の坑内作業から選鉱作業に至る一貫した合理化は増産3ヵ年計画に基いて実施したのであるが、2ヵ年間ですでに初期の目的を達した。そこで現在さらに合理的経営を計るため、新しい構想の下に引続き3ヵ年計画を樹て、鉛・亜鉛の外に銅並びに磁硫鉄鉱を含有する仙翁地区の開発に着手し同時にこれらの金属の合理的回収方法に関する試験を実施中である。

2. 採 鉱 方 針

2.1 充填採掘法の採用

中竜の鉱床は一つの大きさが水平断面で5m×20m乃至15m×100mの不規則で変化のはげしい塊状の鉱体群から成り、0.5~0.6%Pb, 5.5%Zn内外の比較的低品位の鉱床である。第1表の如く再開前は鉛・亜鉛合計で5

* 昭和30年2月15日受理

** 日本亜鉛鉱業株式会社 中竜鉱業所長

第1表 年度別生産と能率比較

年 度	項 目	粗 鉱		1ヵ月当粗鉱産出量	
		鉱 量 t	品 位 %	坑内員1人 当 t	全従業員1 人当 t
昭和16年度		12,140	5.3	29.1	13.7
〃 18 〃		10,750	4.5	26.5	12.7
〃 21 〃		5,332	4.7	14.2	5.7
〃 22 〃		6,227	4.0	22.2	9.0
〃 23 〃		5,294	4.2	26.5	10.3
〃 24 〃	休 山	-	-	-	-
再開26下期		3,825	5.6	29.4	13.3
27上〃		5,377	6.2	40.0	18.5
27下〃		6,081	6.1	45.5	19.5
28上〃		6,521	6.3	47.0	21.0
28下〃		7,435	6.1	47.5	21.4
29上〃		8,988	6.1	59.0	25.8

%以下であつたが、これはシュリケンケー法の欠点である上盤の掘過ぎと、選択採掘が出来ないため、鉱床中の中山の混入が多い結果であつた。そこでこれを防ぐため全面的に充填採掘法に切替えた。充填材料は専ら手選廃石と探鉱研によつたが、この運搬には小型蓄電車とグランビー・カーを使用し、掘場内の充填には10HP空気動又は20HP電動のスクレーパを用いて能率の上昇と切羽稼働率の向上を計つた。このために出鉱品位は少なくとも1%以上上昇したものと推定される。

当鉱山では再開後シュリケンケー法を採用していないので、採掘法別の正確な経費の比較は出来ないが、一応シュリケンケー法を当鉱山の現状に引直して計算し比較してみると第2表のようになる。

粗鉱1t当り直接採掘費は充填掘が20%位高くなつてゐるが、品位1%当りでは大体同じである。また粗鉱品位1%の上昇は収入面で約400円/tの利益増となつたが、

第2表 充填掘とシュリケンケー掘の経費比較

要素		採掘法別		充 填 採 掘 法			シュリケンケー採掘法			
		単位		単価 (円)	数量	金 額 (円)	単価 (円)	数量	金 額 (円)	
採 鉱 準備	運搬坑道切	m	11,500	50	575,000	11,500	100	1,150,000		
	搬設石塊気通	m	11,500	50	575,000	11,500	50	575,000		
	坑道掘切	m	12,000	20	240,000	12,000	50	600,000		
	坑道掘切	m	12,000	80	960,000	-	-	-		
	井上作業	m	-	-	-	12,000	40	480,000		
	斗	m	-	-	-	12,000	80	960,000		
	小計	m	-	-	-	550	1,000	440,000		
	斗	t	22,000	5	110,000	22,000	10	220,000		
	小計	t	-	1,600	2,640,000	-	3,700	4,425,000		
	採 鉱	中段開坑道切	t	230	4,300	989,000	230	4,300	989,000	
下盤掘切		t	280	11,500	3,220,000	280	18,000	5,040,000		
天盤打		t	130	66,600	8,658,000	130	72,000	9,360,000		
二次破碎		t	50	82,400	4,120,000	80	90,000	7,200,000		
小計		t	-	82,400	16,987,000	-	94,300	22,589,000		
運搬	切羽運搬	t	60	82,400	4,944,000	-	94,300	-		
	中坑井枠組	m	9,500	200	2,472,000	40	94,300	3,772,000		
	小計	t	-	82,400	1,900,000	-	-	-		
充 填	スクレーパ	m ³	50	25,000	1,250,000	-	-	-		
	充 填 掘	m ³	80	25,000	2,000,000	-	-	-		
	小計	-	-	-	3,250,000	-	-	-		
産出鉱量合計				t	383 100%	84,000	32,193,000	314 82%	98,000	30,786,000
計 算 可 研 産 出 品 位 1% 差 経 費	算 採 掘 量	t	長さ 巾 高さ 比重 99,000(50×15×40×3.3) 15,000(50×15×6×3.3) 84,000			長さ 巾 高さ 比重 99,000 17,300(50×15×7×3.3) 81,700 16,300(混入率20%) 98,000(混入率20%)				
	鉱 量	t	84,000Pb0.6%, Zn5.6%			84,000Pb0.5%, Zn4.6%				
	品位	t	62円			62円				
	品位1%差	円	62円			62円				
	品位1%差	円	62円			62円				

当鉱山のような低品位鉱床では、出鉱品位の上昇が経営に及ぼす影響はきわめて大きい。

2.2 作業場の集約

鉱床は東西、南北ともに約5kmの広範囲に亘り分布しているが、北部、中部、南部の各鉱床群に大別することができる。従来、採掘の主体は北部鉱床群であつて、これは東部の藤倉地区(中山鉱床・人形鉱床より成る)と西部の仙翁地区に分れている。露頭数は120以上、これらの延長は東西約4kmに及んでいる。

これらの鉱床群は水準坑道で連絡され、比較的運搬は容易であるが、各作業の合理化と管理面の強化を計るために作業場を中山鉱床だけに集約した。このために運搬並びに一般附帯作業が簡略化され、能率上昇と、コスト削減に効果があつたと思う。すなわち12~13の採掘場が平面的に300m内外、垂直的に100m内外の範囲内に集中された。坑道は40m置きに開さくされ、実際に稼働中の掘場は常時7~8カ所程度で、現在出鉱の80%内外は水準下40m及び水準下80mレベル(現在最下低)より、スキップ斜坑で捲揚げられている。

さく岩機は7L ドリフタより逐次空気消費量の少ないTY-145の小型機に切替え、1台1人操業を実施し、圧縮機を増設せずに、さく岩機台数を増してきた。ビットはすでに全面的にW.Cビットを採用し、穿孔長4m内外の半長孔で1人1台当り天盤打30~40t、追切打20tを採掘し、1切羽より40~50t/日の出鉱をしている。掘場の鉱石運搬を逐次スクレーパに切替え、土砂充填と兼用で使用している。したがってスクレーパの稼働率は向上し、掘場充填も早くなり、切羽の稼働率は非常によくなつた。

ドリフタ及びスクレーパの成績比較は第3表、第4表に示すとおりである。

2.3 ノンコア・ボーリングの採用

坑内探鉱は専ら坑道探鉱であつたが、坑内よりの出鉱量が増加するにしたがい、坑道掘進延長は逐次増える一方で、総採掘費中に占める探鉱費の比率も相当大きくなつたので昨年よりCraelius(スウェーデン)製のX-4試験機によるダイヤモンド・ボーリングを開始した。しかし当山は岩質が頗る堅硬で、比較的亀裂が発達しているため能率悪く、そこでM-7Lによるノンコア・ボーリングを強力に実施して探鉱の合理化を計つた。すなわち、昭和28年4月、当時さく岩機の切替えにより手持品となつたM-7Lの有効な活用も考慮してこれを始め、探鉱に相当の成果を収めてきたが、現在は常時3台の操業で月平均15本程度穿孔している。穿孔長は一応30mを限度と定めているが、実際には35m程度迄はそれ程速度に変化なく穿孔可能である。

ノンコア・ボーリングは探鉱坑道を切る前に鉱体上

第3表 ドリフタ比較表

ドリフタ		1台1日当経費					1工程		天盤打 t当 経費
		ビット	ロッド	圧縮 空気	部品費	その他	合計	追切	天盤打
TY-145	{使用量 金額	0.31個 620円	0.45kg 156円		224	226	18 (77%) 1,244	5.2m³	9.7m³
M-7L	{使用量 金額	0.45個 900円	0.7kg 210円		272	194	20 (100%) 1,596	3.8m³	6.8m³

第4表 スクレーパー成績表(土砂充填)

	工程 m³/台	1m³当直接費(円)						経費比率 %
		労務費	動力費	物品費	償却費	修理費	計	
20 HP 電動 スクレーパー	45.3	22.50	5.50	7.30	6.80	1.50	43.60	31
10 HP 空気動 スクレーパー	32.5	31.30	6.90	16.00	8.50	1.30	64.00	46
人 力	4.3	140.00	-	-	-	-	140.00	100

・下盤には30m間隔で行っているが、当山の鉱石は珪と鉱石が明瞭に肉眼で見分けられるので、捕捉率もよく探鉱坑道の無駄がかなりはふかれている。

しかし何分スラッジなので鉱体品位の決定が問題となるが、現在迄ノンコア・ボーリングの結果を見て探鉱坑道を切り、低品位のために失敗した例は一度もない。また探掘途中でも上下盤あるいは周辺の確認のために、手軽に実施できるので、鉱石の掘残しを防ぐのにも役立つ。

ノンコア・ボーリングによる鉱体の捕捉率、およびコア・ボーリングとの経費の比較、ならびに探鉱の実績は第5～8表に示してある。

第5表 ノンコア・ボーリングによる鉱体捕捉率

期 別	穿孔長 m	穿孔数 本	鉱体捕 捉延長 m	鉱体捕 捉穿孔 本	捕 捉 率	
					c/a	b/d
下/28	720	28	58	5	8.0	17.8
上/29	1,220	49	110	14	9.0	28.5

第6表 ノンコア・ボーリング1m当り経費(円)

期 別	人件費	ビット費	ロッド費	圧縮 空気費	機 械 修理費	合 計
下/28	146.0	48.2	158.5	51.2	52.5	456.4
上/29	117.0	45.3	148.9	42.5	43.6	397.3

第7表 コア・ボーリング1m当り経費(円)

期 別	人件費	ダイヤモンド ビット費	ダイヤモンド リママー費	圧縮 空気費	機械費 その他	合 計
下/28	336	1,503	540	98	96	3,573
上/29	466	1,170	475	110	106	2,317

第8表 期別探開坑掘進ならびにボーリング延長

期別	探開坑(m)			ボーリング(m)		産出1,000t当 (m)	捕捉確定鉱量(t)
	探開坑	開坑	計	コア	ノン コア	探開坑 ボー リング	1 年 当 探 鉱 1m当
上/27	475	417	892	-	-	28	230,700
下/27	673	427	1,100	-	-	30	201
上/28	523	615	1,138	-	330	29	175,400
下/28	826	426	1,252	168	720	20	130
上/29	924	549	1,473	349	1,220	29	85,600

3. 選 鉱 方 針

3.1 手選を採用した理由

当選鉱場は再開にあたり、処理能力200t/日 を目標に約半カ年の短期間で整備し、昭和26年10月より150t/日

でスタートした。しかるにその後間もなく亜鉛市況は逐次悪化の状態となり、しかも当時の人員数より考えても200t/日程度の操業では如何に能率を上げ、原価の切下げを計つても、到底安定した経営は不可能と考えられたので、設備の増設はなるべく行わずに増産する計画を樹てた。

当時の選鉱場の各系統別能力を検討すると、破碎系統は比較的余裕があるのに反し、磨鉱系統以下、特に浮選はほとんど増産の余地がない状態であつた。そこで実質的に生産を増加する

ためには、脈石の除去を積極的に計りボール・ミル給鉱の品位を上げる以外に方法がないと考えられた。

中竜においても早くから重液選鉱法の可否について研究が進められていたが、母岩が多くは比重3.0以上の重い岩質で、しかも鉱石との比重差が極めて小さいため、第9表に示すようにその結果はあまり芳ばしくなかつたので、従来よりの手選法を継続採用することにした。現在では360t/日の粗鉱を受入れ、約25%の廃石を手選で除去している。この間浮選機はスカベンジャーとして鉛系

第9表 重液選鉱試験成績

試 料	重 液 比 重	鉱 種	鉱量(%)		品 位 (%)		採 收 率 (%)			
			対 原鉱	対 重選	Pb	Zn	対 原 鉱		対 重 選	
							Pb	Zn	Pb	Zn
1	3.1	中山坑下40m 3の二鉱床 -5mm	100.0		0.42	7.46	100.0	100.0		
		重液給	25.7		0.64	7.60				
		重液給	74.3	100.0	0.35	7.42	61.3	73.8	100.0	100.0
		重液給	55.2	74.3	0.44	9.21	57.3	69.2	93.4	93.6
		重液給	19.1	25.7	0.09	2.26				
		重液給	65.5	88.1	0.39	8.22	59.7	72.0	97.2	97.5
2	3.1	同上 4の五鉱床 -5mm	100.0		0.76	3.71	100.0	100.0		
		重液給	22.5		1.29	4.93	37.9	29.9		
		重液給	77.5	100.0	0.61	3.35	62.1	70.1	100.0	100.0
		重液給	68.2	88.0	0.67	3.56	60.0	65.2	96.6	93.1
		重液給	9.3	12.0	0.15	1.93				
		重液給	72.3	93.3	0.63	3.52	60.0	68.5	96.6	97.8
3	3.1	同上 3の四鉱床 -5mm	100.0		1.82	9.60	100.0	100.0		
		重液給	32.2		1.98	10.41	35.4	34.9		
		重液給	67.8	100.0	1.74	9.25	64.6	65.1	100.0	100.0
		重液給	49.4	72.9	2.20	11.06	59.6	56.9	92.4	87.5
		重液給	18.4	27.1	0.49	4.24				
		重液給	60.5	89.4	1.94	10.08	64.3	63.6	99.5	97.8
4	3.1	同上 5の二鉱床 -5mm	100.0		0.33	10.14	100.0	100.0		
		重液給	30.7		0.45	12.15	41.6	36.8		
		重液給	69.3	100.0	0.28	9.25	58.4	63.2	100.0	100.0
		重液給	54.3	78.3	0.33	11.58	53.6	62.2	92.0	98.5
		重液給	15.0	21.7	0.10	0.90				
		重液給	58.8	84.8	0.31	10.81	55.2	62.6	94.5	99.1

第10表 手選試験成績

試 料 の 大 き さ	鉱 種	鉱 量 対給鉱 (%)	品位(%)		含 有 量		採取率(%)	
			Pb	Zn	Pb	Zn	Pb	Zn
+50mm	上鉱	66.7	1.23	6.83	8.198	45.521	99.39	98.91
	中鉱	33.3	0.02	0.15	0.050	0.500		
	下鉱	100.0	0.83	4.60	8.248	46.021		
50~10	上鉱	50.7	1.11	17.34	5.627	87.896	99.14	98.84
	中鉱	49.3	0.01	0.21	0.049	1.0355		
	下鉱	100.0	0.57	8.89	5.676	88.9315		

に4区、亜鉛系に8区を増設したのみである。

手選を積極的に実施して何%迄廃石を除去出来るかを試験した所、第10表の結果を得た。すなわち粒度+50mmの場合は33%除去し得て廃石品位は0.15%Zn又50~10mmの粒度では除去率49%で、廃石品位 0.21%Znとなっている。(因みに浮選尾鉱の品位は0.5%Znである)。かくて手選は重液選鉱よりはるかに有利であることが判つた。

しかし手選は人為的に行う作業でもあり、成績の実態を正確に把握することが困難で、いわば非科学的なものと考えられるので、これに幾分でも科学性を取り入れようと思ひ、(a)光源の選択による選別効果の向上 (b)廃石品位認定の合理化 (適正なサンプリング、及び簡易ポーラログラフの使用による分析の迅速化)等を計つた。これで一応初期の目標に達したが、400t/日 処理の場合を考え、さらに再手選設備の増強によつて手選効果の上昇と廃石品位の低下を計り廃石除去率を30%まで上昇させる予定である。

3.2 重液選鉱試験及び手選試験の比較

重液選鉱試験は当所及び三井金属鉱業KK神岡鉱業所と同社東京研究所で行われたが、当鉱山の鉱質及び脈石は大部分が灰鉄輝石、片麻岩等比重が3.0 以上を占めるものが多く、又低品位の片双状のものが多いため鉱質的に分離の困難さが予想された。

第10表は6回の手選試験結果を纏めたものであるが、このうち粒度50~10mmの鉱石中には約半分の廃石があり、粒度10mm以上全体としては約35~40%の廃石が含まれていると推定される。そして手選の場合の廃石除去率は重液選鉱の約2~3倍を示し、しかも廃石の品位ははるかに低くなっている。

第11表 手選強化による手選費並びに選鉱費の推移

期 別	1 日 当 平均処理量	廃 石 除 去 率	選鉱原価	手選原価 (廃石当)	手 選 原 価	選 率
下/26	149 t	13.5 %	100.0 %	100.0 %	2.0 %	
上/27	212	13.8	80.5	97.8	2.5	
上/27	240	18.5	77.7	90.8	3.2	
上/28	256	20.8	71.0	80.7	3.5	
上/28	290	22.0	67.4	76.9	3.7	
上/29	357	22.7	62.8	74.7	4.0	
下/29	360	25.0	58.4	74.2	4.7	

第12表 各種光源の手選作業に及ぼす影響(%)

内 容	鉱石はざん な色となる か	脈石はざん な色となる か	照明の明る さは充分か	鉱石の選別 はやり易い か	目は疲れ ないか	身体は疲 れないか	神経は疲 れないか	作業能率は 上がるか	この照明で 1日仕事 出来るか	合 計
天 燈 光	黒紫となる 98.56	黒及白となる 94.81	充分です 94.70	やり易い 90.62	疲れ ない 97.66	疲れ ない 100.00	疲れ ない 98.67	上ると思 う 99.00	出 来 る 100.00	97.11%
大 白 光	赤紫となる 100.00	黒及白となる 95.00	充分です 95.30	やり易い 100.00	疲れ ない 100.00	疲れ ない 100.00	疲れ ない 100.00	上ると思 う 100.00	出 来 る 100.00	99.03%
青 色 光	原色に見 える 100.00	黒及白となる 100.00	充分です 100.00	やり易い 100.00	疲れ ない 100.00	疲れ ない 100.00	疲れ ない 100.00	上ると思 う 100.00	出 来 る 100.00	100.00%
ブ ラ ッ ク ラ イ ト	黒青紫となる 90.00	黒青色となる 60.00	充分です 60.00	やり易い 50.00	疲れ ない 87.50	疲れ ない 87.50	疲れ ない 40.00	上ると思 う 50.00	出 来 る 40.00	60.83%

第1図 手選廃石品位の経済的限界図

3.3 手選と選鉱費との関係

手選操業を強化して順次処理量を増加し、選鉱費を引下げたが、その経過を示すと第11表の如くである。

3.4 手選廃石品位の経済的限界

手選廃石品位の限界は市況、精鉱品位、処理鉱量及び手選廃石量の変化により常に左右される。そこで地金代金、精鉱品位、および受入原鉱量を変数とした場合、手選廃石量と廃石品位の限界の関係を示すグラフを描くと、第1図のようになる。手選の経済的限界については、

- 市況(金属価格)が悪化するに従ひ、捨てられるものの価値が低下するため手選の効果が大きくなる。
- 廃石量の増大にしたがい限界品位が高くなる。すなわち廃石除去率の増加は絶対的に有利であるが限度がある。
- 処理鉱量300t/日と400t/日を比較すると処理鉱量の少ない程限界品位が高くなる。これは手選の原価比率が小さいからで云い換えると処理量の増加により手選以外の原価が手選原価に比べて低くなるからである。
- 浮選精鉱品位が上昇すれば手選品位の限界点が低下する。これは(a)の場合と反対で売鉱価格が上ると、捨てられるものの価値が上昇するからである。

3.5 手選操業の合理化に関する研究

- 光源の選択による合理化：—従来の手選では鉱石が水に濡れると非常に選別しにくくなるので、何か科学的に行う方法はないかと各種の文献等を調べたところ、鉱石に特殊光線を当てると、その反射により選別

し易くなるという考えを得た。そこで数十種の照明灯の中から代表的な蛍光灯を選び、これを現場において直接試験した。すなわち東京芝浦電気から購入した天然昼光色、天然白色、ブラック・ライト(白)、普通昼光色の4種の蛍光灯を使用し、鉱石及び母岩・脈石に照射した場合の反射光の色、手選員の能率および疲労度について調査を行った。その結果を第12表に示す。

この結果より一応考察すると、総合的な効果は普通昼光色、天然白色、天然昼光色、ブラック・ライトの順であろう。天然昼光色は身体的には余り疲れないが火事場の如く赤く感じ、鉱石と脈石の判断に困難を来たすので一応念を入れて見なおす結果となり、作業能率上余り感心できない。ブラック・ライトは鉱石部分がはつきり紫色に着色して最も区別し易いが、照明が暗く感ずると、眼を刺戟して、疲労を増すので、この点にまだ研究の余地がある。普通昼光色、天然白色はほとんど全般的に良好と思われる故、引続き使用されている。

- b) ポーラロ・グラフによる廃石品位認定の合理化：一廃石のサンプリングは鉱車10車に対して、1車宛その儘全部を試料として採取し、サンプル破砕機にて粉碎し試料分割器及び、4分法により縮分して分析試料とした。廃石の分析には三井金属鉱業KK東京研究所で製作した簡易ポーラロ・グラフを昭和28年6月より使用している。この方法によれば分析時間は湿式の場合の1/10~1/15になり、鉱質の変化を早く探知でき、そのため手選廃石の品位が一定化され、操業管理に益するところすこぶる大なるものがある。さらに分析費も湿式分析の1/3~1/4に過ぎず、原価面でも相当プラスになった。またこの分析の簡易化により各種試験を迅速に、かつ容易に実施することが出来、手選のみならずすべての選鉱技術の改善に大いに役立つている。

4. 結 言

中竜鉱山では漸次増産しながら経営の合理化を計ってきたが、その要点は次の通りである。

- (1) 採掘場の集約と、さく岩能率の上昇及び切羽運搬の機械化等により、人員の増加を極力抑制して能率の向上を計った。
- (2) 終始選択採掘によつて、出鉱品位の維持に意を注ぎ、また手選を拡充強化して選鉱処理能力を最大限に増大し、磨鉱・浮選操業の改善等により産出精鉱量の増加を計った。
- (3) 坑内外の施設、特に生産並びに管理面に關係のある設備の拡充整備に積極的な努力を払い、職場環境の改善並びに生産意欲の向上を計った。

第2図 山元原価、生産量および能率変遷図

- (4) 以上の結果昭和27年上期に比して生産量は75%、能率は約50%の上昇となり、仕上り原価を約20%引下げることが出来た。(第2図)
- (5) 効果的な探鉱により確定鉱量の増加を計ることが出来、合理化を一步前進せしめる段階に到達した。今後は選鉱場及び福利部門の一層の拡充整備と相俟つて銅及び鉄資源の回収を計るべきであると思つている。

学 術 用 語 集

— 採 鉱 ヤ 金 学 編 —

文部省編 日本鉱業会発行

B 6 判 280 頁 ￥ 200

本書は、関係10学会(日本鉱業会、日本鑛物協会、日本地質学会、九州鉱山学会、日本金属学会、東北鉱山学会、日本鉄鋼協会、北海道鉱山学会、物理探鉱技術協会、石油技術協会)から選ばれた専門委員によつて審議決定された。

この用語集には専門用語のほかにも理学および工学に関する用語も相当採用されているし、第1部に和-英、第2部に英-和となっている。

お申込みは 日本鉱業会へ