古 遠 部 鉱 山

Furutobe Mine

正 会 員 秋 田 泰 *

Hiroshi AKITA

1. 緒 言

古遠部鉱山は秋田県鹿角郡小坂町にあり、小坂鉄道小坂駅から北西 16km に位置し、さらに 10km で奥羽本線津軽湯の沢駅に至る。

当所における探鉱は昭和 9 年若干の坑道探鉱およびトレンチングを実施したのが最初である。その後昭和 33 年、近傍における黒鉱鉱床の発見に伴ない本格的試錐探鉱を実施した結果、昭和 34 年湯の沢鉱床、35 年大黒沢東部、36 年大黒沢西部鉱床、37 年曲り屋沢鉱床を発見した。

昭和 36 年開発工事に着手、38 年 5 月以降生産を開始した。(操業状況については第 1～4 表、第 6 表参照)

第 1 表 粗鉱量と出鉱品位

(42 年 3 月)

粗鉱量 (t)	品 位					
	Au(g/t)	Ag(g/t)	Cu(%)	Pb(%)	Zn(%)	S(%)
9,008	1.4	41	2.49	0.81	2.33	24.9

第 2 表 従 業 員 数 (42 年 3 月)

職 業 員 員 時	坑 内	坑 外	計
	8 126 —	17 58 4	25 184 4
計	134	79	213

第 3 表 探掘法別出鉱量および切羽数 (42 年 3 月)

探掘法の種類	出 鉱 量	出鉱比率(%)	切 羽 数
上向サンドスライム充填探掘	6,346(t)	70.5	25

第 4 表 探開鉱延長および出鉱量 (42 年 3 月)

探開延長 (m)	出 鉱 量 (t)		
	探 開 鉱	探 鉱	計
169.7	2,662	6,346	9,008

2. 地質・鉱床の要約 (第 1 図参照)

付近地層は古生層と思われる基盤岩類を不整合に覆う

* 三菱金属鉱業株式会社古遠部鉱業所

第 1 図 古遠部鉱山の地質層序および地質鉱床図

第5表 採掘法別工程原単位および採鉱費

(41/10~42/3実績)

採掘法別	採掘量 (t/月)	充填量 (m³/月)	工数 (工/月)	原 単 位					採 鉱 費			
				工数 (工/t)	爆薬 (kg/t)	坑木 (m³/t)	鋼材 (kg/t)	電力 (kWh/t)	人件	物品	その他	計
サンドスライム充填採鉱法 全出鉱(開坑含み)	6,514 9,087	1,550 1,550	2,411 3,265	0.27 0.36	0.413 0.553	0.0163 0.0146	0.98 0.103	53.5 50.1	1,188	621	1,087	2,896

新第3紀中新世の火山岩、火山碎屑岩およびこれに伴なう堆積岩類より構成される。これら第3紀層は主として火山活動の特長により下位より次の3層に層別され、全般的傾向として走向NNW、傾斜10°~15°Wの単斜構造を呈する。

(1) 下部層：第1期火成活動の産物である流紋岩(A)および同質火砕岩(B)より構成され、(A)は下部層中もっとも広範囲に分布し鉱床形成の先駆的火山活動の産物と考えられる。(B)は鉱床付近に分布し鉱床特に珪鉄の母岩となっている。

(2) 中部層：第2期火成活動の産物であり主として玄武岩よりなり鉱床の上盤を形成する。

(3) 上部層：主として石英安山岩、軽石質凝灰岩および泥岩よりなる。

鉱床は各鉱体とも黒鉄、黄鉄、珪鉄の3鉄種を有し上より順に黒鉄、黄鉄、珪鉄の典型的累帯構造を呈するが、これら3鉄種の分布は鉄体ごとに著しく異なる。

3. 採 掘 法 (第5表参照)

3-1 採掘法の種類

採掘出鉱は全量サンドスライム充填採掘法(鉱柱別途採掘法、無鉱柱採掘法)によっているが採掘法決定の諸条件は次のとおりである。

(1) 鉄質そのものは全般的に比較的良好であるが、鉄体上面と上盤玄武岩との間には最大5mに達するきわめて崩落性に富む玄武岩質凝灰岩が介在する。

(2) 上盤玄武岩自体は全般的に堅硬で崩落性が少ない。下盤流紋岩は軟弱で、かつきわめて粘土化しやすい。

(3) 黒鉄、黄鉄は特に品位が高いため極力採掘実収率の向上を計る必要がある。

(4) 典型的累帯構造を呈しているため水平的にも垂直的にも品位の変動が著しい。したがって出鉱品位の安定を計るためには相当の切羽を必要とする。

(5) 破碎鉄は急速に酸化し選鉱処理上支障をきたすので貯鉄は極力さなければならない。

3-2 主な採掘法の説明

3-2-1 鉱柱別途採掘法(1次、2次別採掘法)(第2図参照)

操業当初はほとんど全量本法によったが逐次後述の無鉄柱採掘法に切り換えつつあり、現状では10~20%程度

に減少した。

バンドピラーを残して上向サンドスライム充填採掘により1次採掘を実施し、1次採掘が上盤に到達したのち、バンドピラーを2次採掘として下向充填採掘により採掘することとしている。しかしながら2次採掘はまだ実施するに至っていないので以下1次採掘の手順についてのみ概要を記することにする。

(1) 準備：上盤境界部は非常に崩落しやすいため各スライスごとに上盤の露出を極力僅少にして上盤境界部の処理を容易にするために切羽は上盤走行方向に直角に設定する。採掘幅は4~5m程度、通常4.5mとする。隣接切羽間に2.5~3.5mのバンドピラーを設置、かつ30mごとに隣接切羽を目貫で連絡する。

(2) 採掘：1スライスを約2mとし鉄質堅硬な場合はストーパーにより天盤を払い、堅硬でない場合はレッグにより水平方向に採掘する。特に上盤近接部(5~10m間)は崩落の懸念が大きいため充分な支保をほどこしながら半加背(約2m)掘進にて上盤に到達し充填実施後残り半加背を採掘するなど慎重な処置を必要とする。鉄石の搬出は主としてスラッシャにより約30mごとに配置した組上坑井(10cm角材組み、内法90cm×90cm)に

第2図 鉱柱別途採掘法

掻き込み下部坑道において抜鉱する。スラッシャは5P空動, 10P電動または空動であり, 10P電動は上部坑道に設置し遠隔操作を行なう。

(3) 充填

(a) 充填系統

充填材は選鉱廃滓を使用しているが, 充填材として使用可能な選鉱廃滓は選鉱処理量の1/4程度にすぎない。現状では約30%の採開坑出鉱を有するため充填材はほぼ充足されているが採開坑出鉱は逐次減少の傾向にあるので将来選鉱廃滓のみでは充填物が不足することとなるが, 不足分はシラスにより充足することとしている。

シラスは鉱業所より2km離れた露天で採取し, ふるい分け摩鉱の上, サイドスライムに混入流送している。充填系統を第3図に示す。

第3図 充填系統図

第4図 無鉱柱採掘法

(b) 充填段取

2次採掘に備え両側壁にバリケードを施工する。バリケードは2つ割矢木またはパラ板で30cm間隔の格子状構造とする。マウストラップは通常, 組上坑井に設置する。

(c) 充填

充填高さはストープ採掘の場合は, 約2m空間を残し, レッグ採掘の場合は極力天盤まで充填する。

3・2・2 無鉱柱採掘法(第4図参照)

1鉱画の採掘スパンを最大15m程度にとり同一スライム内において2~4mの採掘幅でクロスカット法を実施し, 逐次上方に採掘する。支保比率は前述採掘法の1次採掘に比べ増加し工程も低下するが段取りが簡略となり, また2次採掘不要のため維持坑道が減少するなどの利点がある。

採掘充填の細部については鉱柱別途採掘法と同様である。

4. 運搬, 通気, 排水, 照明等

4・1 運搬(第5図参照)

第1立坑(190kW単胴ケージ巻, 125kW複胴スキップ巻, 深度240m)と第2立坑(120kW複胴ケージ巻, 深度215m)があり第1立坑地表より200m下部において両立坑を連絡し, 主要運搬坑道(0L坑)としている。鉱石はこの主要運搬坑道に集鉱された後, 4tトロリーにより第1立坑底に設置した破碎室に至り, シングルトッグルクラッシャにより-60mmに一次破碎された後3tスキップにより坑外選鉱場ビンに搬出される。

4・2 通気

自然通気は, 1年を通じて第1立坑入気, 第2立坑排気となっている。冬季は自然通気量が充分であるが夏季には通気量がほとんどなくなるため30kWプロペラファン(風量1,000m³/min 風圧95mm)を第2立坑口に設置して機械通気を行なっている。冬季第1立坑が凍結し操業に支障をきたすため, 扇風機により通気方向を逆転

第5図 運搬・排水系統図

し第1立坑を排気とすることにより凍結を防止している。

4.3 排水（第5図参照）

0L 主要運搬坑道，各中段坑道の坑内水は，第1立坑0L 準の主要ポンプ座に集められ150 kW タービンポンプ4台（内に予備2台）により坑外に揚水し石灰およびセパランを添加して坑外沈殿池において含有賤物を除去した後放流している。

坑内水は全体で4.5m³/min，pHは6.8であるが鉛床とくに珪鉛帯における湧水には局部的に強い酸性を呈する個所がある。

4.4 照 明

坑内主要坑道，主要箇所には蛍光灯照明をほどこしてあり，主要切羽は投光器照明を行なっている。

5. 採鉛法上の問題点と将来計画

- (イ) 上盤際採掘のさらに能率のかつ安全な方法
- (ロ) 出鉛品位の均一化
- (ハ) 2次採掘の能率向上
- (ニ) 2次採掘比率の減少
- (ホ) 低品位鉛に対する低廉採鉛法の検討

第6表 年間出鉛量，平均品位および能率の推移

	年間出鉛量	平均品位(%)			1人1ヵ月あたり出鉛量	
		Cu	Pb	Zn	坑内(t)	全山(t)
38年	72,848	2.76	0.74	2.89	61.4	35.9
39	105,147	2.56	0.82	3.32	65.1	41.7
40	84,289	2.64	0.98	3.09	51.8	31.7
41	107,647	2.55	1.04	3.23	73.5	43.0
計	369,931					
平均	92,483	2.61	0.90	3.16	62.8	38.1

第6図

相 内 鉛 山

Ainai Mine

正 会 員 輪 田 精 良*

Tadayoshi WADA

1. 緒 言

1.1 位 置

小坂鉛山の北北西6.5kmの地点に在り，東北本線と奥羽本線を結ぶ花輪線の十和田南駅に下車，バスで小坂町に至り，（7kmバス20分）さらに相内行バスで約25分で山元事務所前に達す。

また，奥羽本線大館駅で下車，小坂鉛山鉄道で小坂町に至る経路がある。当所周辺は秋田県北観光地で十和田，八幡平国立公園に近く，また当所自体雄大な風光に恵まれている。

1.2 沿 革

当山の発見は文久元年（1861年）小坂鉛山と同時代の発見といわれる。

その後幾多変遷を経て，

- 昭和12年 前鉛業権者中西伸次経営
- 昭和17年 湯の沢鉛床発見（珪鉛体）
- 昭和18年3月 戦時緊急開発重要指定鉛山として指定を受け400t/日処理，選鉛場建設に着手
- 昭和20年8月 新選鉛場竣工寸前にて終戦
- 昭和21年10月 終戦後社会情勢混乱のため休山
- 昭和25年11月 大揚鉛山株式会社と中西伸次と共同経営により相内鉛業所再開
- 昭和28年2月 3,750t/月処理，銅鉛浮選鉛設備新設
- 昭和30年3月 末広鉛床発見（黒鉛鉛床）
- 昭和31年4月 大黒鉛床発見（黒鉛鉛床）
- 昭和31年7月 珪鉛3,250t/月，黒鉛1,000t/月の

* 日東金属鉛山株式会社企画管理室