佐 々 連 鉱 山

Sazare Mine

常 盤 野 泰 一*

Yasukazu TOKIWANO

1. 結 言

位置: 愛媛県伊予三島市金砂町小川山にあり、事務所は北緯35°54′, 東経133°32′, 海拔560mに位置しており、予讃線伊予三島駅より国鉄バスの便があり、約20kmで鉱山と連絡している。この所要時間は1時間10分である。

沿革: 当鉱山の発見については詳らかでないが、相当古い歴史を持つもののようで、旧坑付近の岩盤に「元禄2年大阪屋開坑」の彫刻があったといわれるが、明治年間にいたるまでの確実な記録はない。

明治30年以降採行者の変遷はつぎのとおりである。

明治30年 東宇和郡中筋村 三好春善
" 36年 北宇和郡成好村 渡辺祐常

(当時金砂坑発見)

" 43年 田村宇之助
大正7年 神戸市 岩城商会 岩城卯吉
昭和17年 佐々連鉱業株式会社設立
" 25年 別子鉱業株式会社佐々連鉱業所
" 27年 住友金属鉱山株式会社佐々連鉱業所

現状:

第1表 粗鉱量と出
鉱品位
(42年3月末実績)

粗鉱量 (t)	品 位(%)	
	Cu	S
19,633	1.28	14.76

第2表 従業員(探査, 採鉱,
選鉱部門)
(42年3月末実績)

	坑 内	坑 外	計
職 員	14	10	24
従 業 員	206	41	247
臨時(含請負)	45	20	65
計	265	71	336

2. 地質・鉱床の要約

当鉱山付近の地質は三波川結晶片岩帯に属する黒色片岩、砂質片岩、緑色片岩、珪質片岩などより構成されており、佐々連鉱山は、薬師背斜の南翼部に位置し、鉱床部は三層層、中部の厚さ200m前後の緑色片岩層中に層理に平行して存在する。いわゆる「キースラガー」(層状含銅硫化鉄鉱床)である。

鉱床が存在する主なる層準は上盤から

a—新鑛—金砂上鑛—(金泉上鑛)—(金剛上鑛)
b —金砂本鑛—

* 住友金属鉱山株式会社佐々連鉱業所

c—(金砂下盤鑛)—金泉鑛—金剛鑛—金立鑛

d—新泉鑛

e—佐々連鑛

の5つに分けられ、a bとcの間隔は約30~100mで東部にいたるにつれ狭くなり、c d eの間隔は180mである。

鉱石は黄鉄鉱、黄銅鉱を主とし、当鉱山では緻密な塊状鉱を上鉱、また鉱石の散在するものや縞状に入っているものを、ガリ鉱と呼んでいる。富鉱部の落し方向は、西部に存在する佐々連褶曲と呼ばれる一種の層間褶曲構造の支配を受け、この軸方向に一致して現われる線構造方向をとる。

3. 採 掘 法

ディップ・スライシング法

緩傾斜で破碎鉱石の整理に手間どるような切羽で、鉱石の落下に発破の力をできるだけ有効に利用する方法であり、切羽面を傾斜方向にとり横方向穿孔で重ねぐりをし、所定の高さまで採掘し再び下方にもどって横方向に切羽を進める。

なお、鉱石整理も毎日残鉱を生じないようにして、スラッシャによる切羽面の掘下しとローダによる積み込みを同時に行ない、母岩状況により充填を実施しており、最近開発された採掘法の代表的なものである。

充填採掘法

脈幅が広く、打柱による天盤支保が困難な切羽で採用している方法である。すなわち脈幅が広いためスパンを極端に小さくしないと上向の掘さく速度が落ち、その結果として、シュートの板張が維持できず、補修に多大の費用を要するため上向に約3m上るごとにスライムを充填し、切羽を維持しながら採掘して行く方法で工程も良い。

リル採掘法

鉱床が急傾斜で、充填ブリの供給が充分な場所のみで実施している方法で、切羽面に傾斜をつけ、上部に約6m進むごとに掘さくを中止し残鉱整理を行ない、探開切羽で発生するブりを充填する方法で、工程も比較的良好である。なお掘さく中の破碎鉱石は適当な傾斜まで切羽にたまり余分はシュートに落下する。

第1図 ディップブライジング法

第2図 充填採掘法

第3図 リル採掘法

第4図 上向階段法

上向階段法

当鉱山で一般的に採用されている方法で、切羽選別が可能のため、出鉱品位の上昇は可能であるが工程が悪く、現在は棚を廃止し、所々に坊主留支柱をして、破碎鉱石を足場にしてゆき、15~20m上げば下の漏斗口より鉱石を採取し、上部坑道を充填するか、スライムによる充填を行ない、いわゆるシュリンケージ法と併用している。

第3表 採掘法別出鉱量および切羽数

採掘法の種類	出鉱量(t)	出鉱比率(%)	切羽数
ディップブライジング法	10,200	52	9
上向充填採掘法	5,300	27	4
リル採掘法	1,470	8	1
上向階段法	2,663	13	3

第4表 採掘法別工程原単位および直接採掘費

(41年4月~42年3月)

採掘量 t/月	充填量 m³/t	工数			原単位(粗鉱tあたり)				直接採掘費(tあたり)			
		採掘	充填	計	工数 工/t	爆薬 kg/t	坑木 m³/t	電力 kWh/t	人件	物品	その他	計
18,848	0.108	39,200	1,000	40,200	5.14	0.348	0.009	26	734	380	427	1,541
(シュートおよび坑井まで)									(選鉱場入口まで、但し探開を除く)			

4. 運搬, 通気, 排水, 照明, 保安

4.1 運搬

切羽運搬 従来、切羽運搬の主力は手積み、ホッパによる搔下し等人力に依存していたが、切羽運搬機器の

開発に伴い、現在ではできるだけ手積みはローダ積み、切羽の搔下しはスクレーパ、コンベヤ等に切換え機械化を実施中である。なお坑道の手押作業もほとんどバッテリーローコに切換えている。

4.2 通気

佐々連鉱山全体としては、自然通気にしたがうが、下部は温度も高く通気方向は一定しており、夏期は特に通気状態が悪くなったので、24Lに70kW翼形ファンを設け、通気の確保を行なっている。このため24Lでは夏期冬共ほぼ一定で25~26°Cとなり、金砂下部の作業環境は著しく改善された。

その他

(1) 第2先進斜坑は11kWおよび7.5kWのターボファンで吹込みおよび吸出しを行ない、39°Cに達しているが約30°Cに止めることに成功している。

(2) 東部坑道等一般の水平坑道では、その延長が500m以上におよぶ時は22kWのプロペラファンの返列運転で通気を取っている。

(3) 充填、調節風門を設け、通気改善に努めている。つぎに発生ガスの問題であるが、時に石墨片岩掘さく中にメタンガスの発生をみることもあり、また鉱脈中を隔さくし発破により硫黄分に着火、亜硫酸ガスの発生をみることがあるが、この時は圧縮空気を吹かしましたは局部扇風機を使用して解決している。

4.3 排水

坑内水は露頭付近からの浸透水と、さく岩機、その他の用水が大部分であるが、これらも極く少量で坑内湧水はほとんどない。また水質も局部的に強酸の箇所もあるが一般的には酸性弱く

ほとんど中性で鉱毒を認められず、非常に恵まれている。

大切通洞以下の水は金砂12L, 18L, 24L, 27L, 30L, 33Lにそれぞれポンプ座を設けて集水し順次大切通洞へ揚水して坑外へ放流する。大切通洞における総排水量は平均0.4m³/minである。

第5図 主要運搬（系統図）

4・4 照 明

金砂大切通洞と各所主要運搬坑道，坑内見張，休憩所，機械室，および主要ビン付近に電灯照明を行なっている。採掘切羽では一部にスクレーパ使用個所で照明灯を使用しているだけで電灯照明は行なっていない。坑内作業用照明には全面的にキャップランプを使用している。

4・5 保 安

昭和24年8月鉱山保安法の施行以来当所でも災害の未然防止につとめ，粉塵防止のため坑内の全面的湿式化を行ない，マスクの着装による珪肺の防止を図り，また鉱山救護隊を組織し救命器15台を常備しているほか定期的に訓練を実施している。

昭和32年10月には全国鉱山保安優良表彰をうけた。また当鉱山における坑内外の災害比率は大体9対1となっているので，主として坑内にその主力をそそいでいる。つぎに最近の負傷率をあげる。

第5表 災害件数（含外註）

	35	36	37	38	39	40	41
重 傷	11	17(1)	10(1)	10	10(2)	6	5
軽 傷	31	10	12	4	5	5	4
計	42	28	23	14	17	11	9

第6表 最近の負傷率

	36	37	38	39	40	41
月 当 件 数 (除微傷)	2.33	1.92	1.17	1.42	0.91	0.75
稼働100万時間あたり	14.38	10.90	8.10	11.94	7.75	6.22
粗 鉱 万 t	1.354	0.980	0.650	1.157	0.512	0.403
千 人	0.117	0.093	0.065	0.098	0.064	0.052

5. 過去10年間の年間粗鉱量，平均品位および能率（坑内，全山）の推移

第7表

	年間出鉱量 (t)	平均品位(%)		1人1ヵ月あたり 出 出 出	
		Cu	S	坑内 (t)	全山 (t)
32年	167,198	2.07	21.88	32	16
33	154,916	2.37	23.98	30	15
34	178,441	1.61	18.57	34	17
35	186,111	1.79	18.76	36	19
36	217,338	1.64	18.98	48	21
37	239,041	1.68	19.51	45	23
38	198,020	1.70	20.11	37	18
39	205,113	1.65	19.45	63	33
40	217,103	1.57	17.19	66	35
41	226,163	1.41	16.43	69	36
計	1,989,444				
平 均	198,944	1.73	19.18	43	21

第6図