尾去沢鉛山における酸化鉛鉱の浮選

正 会 員 白 井 美 夫*

The Flotation for Oxidized Lead Minerals at Osarizawa Mine

Yoshio USUI

The flotation methods for oxidized lead minerals, such as anglesite, tarnish galena, beaverite, were investigated by three methods mentioned below. Comparing these methods by laboratory studies, following results were obtained.

1) By the soap flotation method, although the cost is low, the lead recovery is very low and the primary slime cannot be treated.

2) In the sulfidizing method using sodium sulphide and sodium phosphate dibasic, the lead recovery is satisfactory but the reagent cost is high.

3) In the modified method, using methyl xanthate and sodium phosphate dibasic, the lead recovery is quite satisfactory and the cost is lower than the sulfidizing method.

Following the third method, our plant operation has been very satisfactory.

1. 結 言

酸化鉛鉱の浮選には次の方法が考えられる^{1)~4)}。

1) 石けん浮選法 分子の無極部分の大きい捕収剤 (主としてオレイン酸およびそのナトリウム塩が用いられる) を鉱石分子に吸着させて浮選する方法。

2) 硫化法 酸化鉛鉱の表面に硫黄イオンを吸着させて表面の性質を硫化鉱と同様の性質に変化させて後、硫化浮選に用いられる捕収剤を吸着させて浮選する方法。

3) 直接浮選法 普通の捕収剤より強い疎水性の被膜で酸化鉛鉱物の表面を被うことが出来る捕収剤で直接浮選を行なう方法。

4) ザンセート類による活性浮選法 ザンセート類を酸化鉛鉱物の表面に吸着させて Pb- ザンセートとして疎水性にした後、普通用いられる捕収剤で浮選を行なう方法。

酸化鉛鉱の浮選は硫化鉱の浮選に比して面倒である。

その理由は脈石が軟かいためにスライムが多く、また風化されて可溶性塩ができ易く、酸化鉛鉱の表面は脈石と同様被濡性を持っているためである。尾去沢産の酸化鉛鉱は 70~80% が非硫化鉛として分析され、その大部分は硫酸鉛鉱である。硫化鉛として分析されるものの中には方鉛鉱の外にビーバーライトも含有されている。

2. 石けん浮選, 比重選鉱法による操業

当所では粗鉱を水洗して一次スライムを除いて石けん浮選法で、一次スライムは比重選法で操業を行なっていた。選鉱成績は第 1~2 表の通りである。

第 1 表 石けん浮選の選鉱成績(昭和34年4月~35年3月)

鉱 種	鉱量 (%)	品 位				実 収 率(%)			
		Au	Ag	Cu	Pb	Au	Ag	Cu	Pb
原 鉱	100.00	0.46	44.9	0.32	6.64	100.00	100.00	100.00	100.00
鉛精鉱	6.72	1.90	298.3	0.87	54.73	27.54	44.65	18.03	55.41
尾 鉱	93.28	0.36	26.6	0.28	3.17	72.46	55.35	81.97	44.59

第 2 表 浮選剤使用量 (g/t)

ソ ー ダ 灰	5,024	オレイン酸ソーダ	167
チ オ 酸 ソ ー ダ	407	ヤーマ F バイソ油	20
珪 酸 ソ ー ダ	872	日 香 #5 起 泡 剤	5

一次スライムの量は原鉱の約 13% であるが、その品位は原鉱品位の約 1.3 倍で Pb 分布率は約 17% である。一次スライムの Pb 実収率は約 17%, 浮選 Pb 実収率は約 52%, 手選・ジツガー精鉱を合わせた Pb 実収率は合計約 55% である。原鉱中に含有される Au, Ag, Cu を回収する目的で石けん浮選の前に硫化物浮選を試みたが、硫化物浮選でハイヤーザンセートを多量に使わないと硫化物の実収率は向上しないが、200g/t 添加すると石けん浮選で Pb 実収率が低下するのでこの試験は中止した。

3. 硫化法による浮選試験

通常のザンセート浮選で硫化物を採取した後、酸化鉛鉱の浮選を行なった。ソーダ灰で pH 調節し硫化ソーダで硫化した後、ハイヤーザンセートを捕収剤として浮選試験を行なったが実収率は悪かった。捕収剤として A.C.C. のエロフロート #404 および #242 を用いると実収率は向上したが浮選剤の費用が高く、採算上不利であった。第二磷酸ソーダを併用すると浮選剤の添加量が

* 三菱金属鉱業株式会社尾去沢鉱業所選鉱課

第5表 原 鉱 の 種 類

鉍種		鉍量		品位(%)				分 布 率(%)				
		g	%	total Pb	PbS	PbO	Cu	total Pb	PbS	PbO	Cu	
原 次	ス ラ	鉍イ (A ₁) ム	565.0	100.00	5.29	0.92	4.37	0.47	100.00	100.00	100.00	100.00
		溢流 (A ₂) ム	181.0	32.04	8.74	1.33	7.41	0.58	52.95	46.54	54.30	41.51
一 分 原 一 分	級 ス 機	鉍イ (A ₂) ム	384.0	67.96	3.66	0.72	2.94	0.42	47.05	53.46	45.70	58.49
		溢流 (A ₂) ム	522.0	100.00	4.65	0.84	3.81	0.54	100.00	100.00	100.00	100.00
原 次	ス ラ	鉍イ (A ₂) ム	166.0	31.80	7.54	1.12	6.42	0.70	51.58	42.38	53.61	41.51
		溢流 (A ₂) ム	356.0	68.20	3.30	0.71	2.59	0.46	48.42	57.62	46.39	58.49

第6表 分散分析の結果の総括表

要 因	水準	第 1 浮 鉱		第 1 浮 鉱		第 1 浮 鉱		第 2 浮 鉱		第 2 浮 鉱		精 選 浮 鉱	
		Cu品位	Cu実収率	Pb品位	Pb実収率	PbS実収率	PbO実収率	Pb品位	Pb実収率	PbS実収率	PbO実収率	Pb品位	Pb実収率
第 2 浮 鉱	種 A	A ₁	◎ -4.8	◎ +0.3	◎ -0.46		◎ -0.33	◎ +2.6			+0.8		
	種 B	A ₂	+4.8	-0.3	+0.46		+0.33	-2.6			-0.8		
	種 C	B ₁						+1.1					
	種 D	B ₂						-1.1					
エロゾール OT 75% 添加量	種 A	C ₁	◎ -1.8										
	種 B	C ₂	+1.8					+1.4					
	種 C	D ₁						-1.4					
	種 D	D ₂											
硫 化 ソーダ 添 加 量	種 A	A ₁ B ₁				+1.4	-0.43				-0.4		
	種 B	A ₁ B ₂				-3.7	-0.23				+2.1		
	種 C	A ₂ B ₁				-0.1	+0.58			◎	+2.1		
	種 D	A ₂ B ₂				+2.4	+0.08				-1.8		
交 互 作 用 A×B	種 A	B ₁ C ₁								+5.6	-0.9		
	種 B	B ₁ C ₂								-2.8	+0.6		
	種 C	B ₂ C ₁								-3.4	+1.2		
	種 D	B ₂ C ₂								+0.6	-0.9		
交 互 作 用 B×C	種 A												
	種 B												
	種 C												
	種 D												
平 均 値			7.19	43.3	5.08	2.98	11.6	1.38	32.9	81.6	21.9	93.4	52.5
95% 信 頼 限 界			0.62	2.0	0.38	0.32	2.1	0.19	3.2	2.7	4.5	0.8	3.2

備考：◎は危険率 1%，○は危険率 5%で有意。

1/2程度に減少したうへ試験の成績も改善された。一次スライムを別処理した場合と混合処理した場合との比較をしたが成績には差がなかった。一次スライムを混合して行なつた試験の一例を次に記載する。

原鉱サンプルを 2,000cc 容量のデンバー浮選試験機に移しソーダ灰 4,000g/t、第二磷酸ソーダ 2,000~3,000g/t、エロゾール OT 75% を 0~20g/t それぞれ添加して 5min 予備攪拌を行ない (pH8.0~8.5) エチルゼンセート 100g/t、日香パイン 7 号 50g/t 添加して 5 min フロスを採取して第 1 浮鉱 (銅精鉱) とした。

硫化ソーダ 2,000~3,000g/t、エロフロート #404 を 90g/t、エロフロート #242 を 50g/t 添加して 20min 間フロスを採取して第 2 浮鉱とした。第 2 浮鉱はエロフロート #404 を 20g/t、日香パイン 7 号を 40g/t 添加して精選した。

実験の計画は第 3~4 表に、原鉱の組成は第 5 表に、直交配列表を利用して計画的に実験を行なつて得られたデータについて通常行われている分散分析を行なつて要因効果の分離をしてその結果を要約して第 6 表に示してある。浮選試験の結果より推定した選鉱成績を第 7~8 表

第3表 実験の計画 (L₈2⁷)

要 因	記号	列番	水 準	
			1	2
銅 精 鉱	A	1	A ₁	A ₂
第 2 浮 鉱	B	2	2,000g/t	3,000g/t
エロゾール OT 75%	C	4	0g/t	20g/t
硫 化 ソーダ	D	7	2,000g/t	3,000g/t

第4表 わりつけ表

要因	A	B	C	D
番号	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	1	1	2	2
3	1	2	1	2
4	1	2	2	1
5	2	1	1	2
6	2	1	2	1
7	2	2	1	1
8	2	2	2	2
成 分	a	b	c	abc

第7表 選鉱成績の推定値(硫化法)

鉱 種	鉱量 (%)	品位(%)		実収率(%)	
		Cu	Pb	Cu	Pb
原 鉱	100.00	0.42	6.09	100.00	100.00
銅 精 鉱	1.40	12.00	12.00	40.00	2.76
鉛 精 鉱	8.526	0.50	55.00	10.14	77.00
尾 鉱	90.074	0.23	1.37	49.86	20.24

第8表 浮選剤の添加量

ソ ー ダ 灰	6,000g/t
第 二 磷 酸 ソーダ	2,000
硫 化 ソーダ	2,500
エチル・ゼンセート	100
A. C. C. # 404	200
A. C. C. # 242	100
日 香 パ イ ン 7 号	150

第9表 実験の計画 (L₈2⁷)

要 因	記号	列番	水 準	
			1	2
メチル・ゼンセートカリ	A	1	2,400g/t	1,600g/t
ソーダ灰	B	2	5,000g/t	3,000g/t
磷酸ソーダ	C	4	2,400g/t	1,600g/t
捕収剤の種類	D	5	#404	KHX
鉱 種	E	7	#242	E ₂

第10表 わりつけ表

要因	A	B	C	D	E	データ	Pb
No.	1	2	4	5	7	と実収率	品位
1	1	1	1	1	1	87	30
2	1	1	2	2	2	71	46
3	1	2	1	1	2	72	31
4	1	2	2	2	1	84	42
5	2	1	1	2	2	68	45
6	2	1	2	1	1	85	40
7	2	2	1	2	1	80	42
8	2	2	2	1	2	73	34

に示してある⁵⁾。

4. メチルゼンセートによる

酸化鉛鉱の浮選試験

—SH 基を有する有機化合物は重金属イオンと反応してその塩を作ることが知られている。ゼンセートは—SH 基を有するので重金属イオンと反応して重金属ゼンセートを作る。鉱物粒子の表面に不溶性重金属ゼンセートが生ずれば鉱物表面は疎水性になって気泡に接着し、浮選ができるようになる。硫化ソーダの代りにメチルゼンセートを用いて硫酸鉛鉱を活性化して浮選を行なうことについて試験を実施した。

4.1 粗鉱の浮選試験

一次スライム約 100 g, ボールミルの分級機溢流約 400 g を混合して浮選試験を行なった。実験の計画は第 9~10 表, 原鉱の組成は第 11 表, 分散分析の結果の総括表は第 12 表, 選鉱成績の推定値は第 13 表の通りである⁵⁾。ゼンセート浮選で硫化物を除去した後硫酸鉛鉱の浮選を行なった。粗選浮鉱の Pb 品位及び Pb 実収率について分散分析を行なったのが上記の表である。

第11表 試験原鉱の組成

実験 年月日	鉱 種	鉱 量		品位(%)		分布率(%)	
		g	%	total Pb	PbO	total Pb	PbO
35.1.8	E ₁	581.5	100.00	5.64	4.67	100.00	100.00
	分級機溢流	472.0	81.17	5.32	4.29	76.54	77.95
	一次スライム	109.5	18.83	7.03	5.23	23.46	22.05
35.1.9	E ₂	529.4	100.00	7.24	6.47	100.00	100.00
	分級機溢流	417.9	78.94	5.64	4.81	61.45	58.73
	一次スライム	111.5	21.06	13.26	12.67	38.55	41.27

第12表 分散分析の結果の総括表

要 因	水 準	Pb品位	Pb 実収率
メチル・ゼンセート・カリの添加量 A	2,400g/t	A ₁ ○—1.5	
	1,600g/t	A ₂ +1.5	
ソーダ灰の添加量 B	5,000g/t	B ₁ ○+1.5	
	3,000g/t	B ₂ —1.5	
磷酸ソーダの添加量 C	2,400g/t	C ₁ ○—1.7	
	1,600g/t	C ₂ +1.7	
捕 取 剤 の 種 類 D	ACC #104, #242	D ₁ ◎—5.0	○+1.8
	ハイヤー・ゼンセート	D ₂ +5.0	—1.8
鉱 種 E		E ₁	◎+6.5
		E ₂	—6.5
平 均 値			38.7
実 験 誤 差			±1.6

備考 ○は危険率 5%, ◎は危険率 1% で有意。

第13表 最良条件と選鉱成績の期待値

要 因	鉱 種	粗選浮鉱 Pb 品位	粗選浮鉱 Pb 実収率
A ₂ B ₂ C ₂ D ₁	E ₁	35.4	85.8
	E ₂	35.4	72.8
A ₂ B ₂ C ₂ D ₂	E ₁	45.4	82.2
	E ₂	45.4	69.2

4.2 酸化鉛鉱の浮選の前に硫化物を除く場合と除かない場合の比較

これまでの試験は酸化鉛鉱の浮選の前に硫化物を除いて行なったが硫化物を除かない場合との比較は第14表の通りである。

第14表 酸化鉛鉱の浮選の前に硫化物を除いた場合と除かない場合との比較

鉱 種	区 分	Pb 品位	Pb 実収率
分 級 機 溢 流	除いた場合	56.1	80.4
	除かない場合	43.1	65.4
	混合	53.0	76.3
分級機溢流80% 一次スライム20%	除いた場合	45.0	61.0
	除かない場合		

4.3 メチルゼンセート添加後の攪拌時間の比較

試験の結果は第 15~16 表の通りである。

第15表 メチルゼンセート添加後の条件付与時間の比較

条件付与時間 (min)	粗選浮鉱	
	Pb 品位	Pb 実収率
0	47.5	75.5
5	44.6	76.0
10	47.5	70.8
15	36.1	69.1
20	37.0	57.8
25	36.1	65.2

第16表 酸化鉛鉱の浮選における条件付与時間の比較

浮選剤添加後の条件付与時間 (min)				精 選 浮 鉱	
浮選剤	濃度	メチルゼンセート	ハイヤーゼンセート	Pb 品位 (%)	Pb 実収率 (%)
1	1	1	1	65.5	76.3
1	5	1	1	63.4	73.5
5	1	1	1	62.2	79.5
5	1	1	1	63.4	80.2

4.4 第2磷酸ソーダをボールミルに添加した場合と酸化鉛鉱浮選の前に添加した場合の比較

第17表 銅粗精鉱中の Pb 損失率の比較

ボールミルへ 磷酸ソーダ添加量 (g/t)	浮選剤添加量 (g/t)			鉱量 (%)	品位 (%)		損失率 (%)	
	ソーダ灰	KHX	日選 #750		total Pb	PbO	total Pb	PbO
2,000	4,000	100	30	4.7	47.7	44.6	43.3	46.7
1,000	4,000	100	30	2.9	41.2	36.2	23.8	25.9
1,000	4,000	60	30	1.5	29.5	21.3	8.9	7.9
0	4,000	100	30	1.0	16.8	4.9	3.2	1.2

4.5 粉末メチルゼンセートと液体メチルゼンセートの比較

第18表 メチル・ゼンセートカリ(粉末)とメチルゼンセート・ナトリウム(液体)の比較

製作 後の 日数	精製 Pb 品位率	粗選 Pb 実収率	液体ゼンセート 粗選 Pb 実収率	不純物 チオカ ーボネ ール カリ	浮 選 剤 添 加 量 (g/t)	
					ソーダ灰	4,000
1		61.188.8			5.99	0.32
2		61.387.2	53.72		9.94	0.06
4		62.387.9	49.47		11.32	0.05
6	62.987.0	59.084.6	47.40			

4.6 活性剤としての各種ゼンセートの比較

第19表 ゼンセートの比較

活 性 剤 の 種 類	粗選浮鉱 Pb 品位率	浮 選 剤 の 添 加 量 (g/t)	
		ソーダ灰	4,000
メチル・ゼンセート	49.377.8	磷酸ソーダ	1,600
ニチル・ゼンセート	49.568.6	各種ゼンセート	2,000
イソプロピル・ゼンセート	44.063.8	(活性剤)	
ブチル・ゼンセート	41.542.0	ハイヤーゼンセート	200
ヘキシル・ゼンセート	22.5 9.8	日 選 #750	30

4.7 予想成績

予想成績は第20~21表の通りで、現場操業の場合には

受入、破碎は銅系と共通（昭和36年1月）

第1図 尾去沢選鉱工場酸化鉛系系統図

手選精鉱，ジツガー精鉱を採取するから実収率は高くなる。

第20表 予想選鉱成績

鉱種	鉱量 (%)	品位(%)		実収率(%)	
		Cu	Pb	Cu	Pb
原 鉱	100.00	0.35	4.60	100.00	100.00
銅精鉱	2.10	5.00	12.00	30.00	5.48
鉛精鉱	6.40	0.50	52.00	9.14	72.35
尾 鉱	91.50	0.23	1.11	60.68	22.17

第21表 浮選剤添加量(g/t)

ソーダ灰	5,000
第2 磷酸ソーダ	1,000
液体メチル・ザンセート	4,000
エチル・ザンセート	100
ハイヤー・ザンセート	300
日選起泡剤 #750	60

5. 現場 操 業

5-1 操業系統

昭和35年10月より一次スライムを除いた原鉱について試験操業を実施し，同年11月より一次スライムの混合処理を始めた。操業系統は第1図の通りである。浮選の系統を計画するに際し特に留意した点は次の通りである。

(1) 銅精鉱の中に酸化鉛鉱物が混入しないように精選回数を2回にした。

(2) 磷酸ソーダおよびメチルザンセート添加後の攪拌時間を調節するため，デンパー浮選機をコンディショナーに使い攪拌時間の影響を検討した。

(3) メチルザンセートが有効に作用する

第22表 酸化鉛鉱浮選の各部分の分析品位

番号	1	2	3	4	5	6	7
total Pb	4.50	51.51	16.31	47.50	12.93	24.66	4.76
PbO	3.35	44.32	13.65	43.91	10.63	22.26	3.20
insol	70.96	12.38	44.00	14.52	48.82	37.66	58.26

番号	8	9	10	11	12	13	14	15
total Pb	41.55	1.53	16.42	1.25	3.43	0.90	2.83	0.86
PbO	37.76	0.29	13.75	0.25	2.48	0.08	1.64	0.08
insol	19.34	73.10	46.72	74.50	63.34	74.50	62.92	74.70

時間は30分程度と考えられるので，スカベンジャーのプロセスは給鉱の区に繰返す等実収率の向上を主眼として系統を計画した。

5-2 選鉱成績

酸化鉛鉱の浮選の各部分の分析品位は第22表に示してあるが，これは原鉱の変化により相当変動する。

昭和35年11月より昭和36年3月の間の選鉱成績は第23表の通りで大体所期の成績が得られた。

第23表において浮選原鉱に対する実収率は第24表の通りである。

5-3 将来の問題点

(1) 液体メチルザンセートは夏季には分解が速くなるのでこの対策を講じなければならない。冬季には製作後大体3日間以内に使用するようになっているが，夏季にはザンセートの分解を遅らせるため冷凍機で冷却する予定である。

(2) 原鉱組成とくに PbO/Pb の比の変化によって選鉱成績が大きく変動し，このため一定した選鉱成績を

第23表 選鉱成績（昭和35年11月～昭和36年1月）

鉱 種	鉱 量		品 位				実 収 率 (%)			
	t	%	Au	Ag	Cu	Pb	Au	Ag	Cu	Pb
原 鉱	17,648	100.00	0.36	35.05	0.37	5.17	100.00	100.00	100.00	100.00
手 選 精 鉱	197.5	1.12	0.21	236.80	0.49	58.88	0.64	7.56	1.57	12.76
ジツガー 精 鉱	85.3	0.48	0.96	241.04	0.78	44.28	1.29	3.32	1.07	4.14
浮 選 原 鉱	17,365.2	98.40	0.36	31.74	0.35	4.36	98.07	89.12	97.36	83.10
銅 精 鉱	456.7	2.59	5.01	229.13	5.48	9.57	35.81	16.92	40.24	4.80
鉛 精 鉱	1,076.4	6.10	1.53	317.96	0.63	51.06	25.83	55.33	11.21	60.29
尾 鉱	15,832.1	89.71	0.15	6.59	0.18	1.04	36.43	16.87	45.91	18.01
鉛 精 鉱 合 計	1,359.2	7.70	1.30	301.34	0.63	51.78	27.76	66.21	13.85	77.19

第 24 表

鉱 種	実 収 率 (%)			
	Au	Ag	Cu	Pb
浮選銅精鉱	36.52	18.98	41.33	5.77
浮選鉛精鉱	26.34	62.09	11.51	72.55

第25表 浮選剤使用量(g/t)

ソーダ灰	4,455	岡田起泡剤#750	50
磷酸ソーダ	841	ハイヤーザンセート	424
フォソグレンゾールC	32	メチルザンセート(液体)	3,631
日香バイン10号	34		

期待することは困難であるが、尾鉱中の PbO 品位が上昇しないように管理している。尾鉱中の PbO 品位は 0.1% 前後になっている。PbS として分析される中には方鉛鉱以外にビーバーライトも含まれ、尾鉱中の Pb の大部分はこれらの鉱物よりなっている。尾鉱 Pb 品位をさらに低下させることを研究する予定である。

(3) 精鉱品位をさらに上昇させるため分散剤の研究を行なう予定である。

6. 総 括

酸化鉛鉱の浮選法の中、石けん浮選法、硫化法、メチルザンセートで活性化する方法について検討した結果、メチルザンセートで活性化する方法で操業を始め、大体所期の目的を達することが出来た。

(1) 当所の酸化鉛鉱の鉛鉱物は主として硫酸鉛鉱でビーバーライト $[\text{Pb}(\text{Cu}, \text{Fe}, \text{Al})_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6]$ や方鉛鉱を伴なっている。この外黄銅鉱、黄鉄鉱等の有価鉱物も存在している。ビーバーライトは組成分析では PbS として分析され、原鉱中の非硫化鉛/鉛の比は 0.7~0.8 である。

(2) 酸化鉛鉱中のプライマリスライムの量は粗鉱の 13%、品位は粗鉱の 1.3 倍で含有分布率は約 17% である。その細度は -325mesh が約 70%、 -5μ は約 33% で相当多いが、 -5μ の部分の Pb 品位は 1% 前後で -325mesh + 5μ の部分に Pb が約 65% 分布している。

(3) 石けん浮選法で酸化鉛鉱を処理すると、プライマリスライムは処理出来ないで Pb 実収率は比較的低く、昭和34年4月より昭和35年3月の間の選鉱成績は原鉱 Pb 品位 6.64%、精鉱 Pb 品位 54.73%、Pb 実収率 55.4% であった。また本法では原鉱中に含有される硫化物(黄銅鉱、方鉛鉱)の実収率はきわめて低く、それに伴なっている金、銀の実収率も低かった。

(4) 硫化ソーダで硫酸鉛鉱を活性して浮選を行なう場合には、まずソーダ灰で pH を 7 程度に調整して硫化銅鉱物、方鉛鉱、黄鉄鉱などの硫化物をザンセート浮選で採取した後、第二磷酸ソーダ、硫化ソーダを添加して硫酸鉛鉱を活性し、捕収剤としてエロフロート #404、およびエロフロート #242 を添加して浮選を行なうことができる。

本法によればプライマリスライムの浮選も可能で、Cu 0.42%、Pb 6.09%、非硫化鉛量/全鉛量=0.80 の原鉱より 12%Cu の銅精鉱、55% Pb の鉛精鉱が実収率 Cu 40% および Pb 77% で採取できる。非硫化鉛実収率は 90% が期待できるが、PbS 実収率は 18% 程度である。このため Pb 実収率は 80% 以上期待することは出来ない。

(5) メチルザンセートで硫酸鉛鉱を活性化して浮選を行なう場合にはまずソーダ灰で pH を 6.4 に調整して硫化銅鉱物、方鉛鉱、黄鉄鉱などの硫化物をザンセート浮選で採取した後、第二磷酸ソーダ、メチルザンセートを添加して硫酸鉛鉱を活性化し、捕収剤としてハイヤーザンセート、起泡剤として日選 #750 を加えて浮選を行なうことができる。本法によれば硫化法と同様の選鉱成績が期待でき、Cu 0.35%、Pb 4.60%、非硫化鉛量/全鉛量=0.75 の原鉱より 5%Cu の銅精鉱、52% Pb の鉛精鉱が実収率 Cu 30%、および Pb 72.35% で採取出来る。浮選剤の費用は硫化法より安い。

(6) メチルザンセートで硫酸鉛鉱を活性化して浮選を行なう場合、留意すべき事項は次のようである。

1) 硫化法と異なつて捕収剤はハイヤーザンセートでよいが起泡剤は起泡力の強い日選 #750 を使った方が Pb 実収率は高いようである。

2) 酸化鉛鉱の浮選の前に硫化物を除いた方がメチルザンセートの消費量が少なくなり Pb 実収率、精鉱品位が向上する。硫化物を除かない場合にメチルザンセートの添加量を増加させなければ精鉱品位、Pb 実収率共に低下する。これは硫化物がメチルザンセートを消費するためと思われる。

3) メチルザンセート添加後の攪拌時間は 5min 位で充分で、長く攪拌すれば実収率が低下する傾向がある。すなわちメチルザンセートが有効に作用する時間は比較的短い。

4) 磷酸ソーダは硫化物浮選が終了した後で添加した方がよい。

5) 粉末メチルザンセートカリと液体メチルザンセートナトリウムとはほぼ同様の活性効果がある。液体メチルザンセート、ナトリウムの方が安いので経済的に有利であるが、分解が早いので使用に際しては注意しなければならない。

6) 酸化鉛鉱の活性剤として各種ザンセートの比較試験を行なつたところ、メチルザンセートが最も有効であった。

(7) 原鉱の非硫化鉛量/全鉛量の比の変化によつて選鉱成績の変動は大きい。

参 考 文 献

- 1) A. M. Gaudin: Flotation, 1957 pp. 251~253, Pp. 460~467.
- 2) Taggart: Handbook of Mineral Dressing, January, 1948 pp. 12~11, pp. 12~35~36, pp. 12~120.
- 3) F. B. Michell: The Practice of Mineral Dressing, 1950 pp. 143~147.
- 4) K. L. Sutherland and I. W. Wark, Principles of Flotation, 1955 pp. 80, pp. 95, pp. 164~167, pp. 388~390.
- 5) 田口玄一: 実験計画法上, 昭和32年12月1日 pp. 38~96; pp. 227~248.