

論 說

鐵鑛石の浮游選鑛に関する研究 (II)

(日本鐵鋼協會第28回講演大會講演 昭和17.10於東京)

後藤 有 一・大 和 一

ON THE FLOTATION CONCENTRATION OF
THE LOW GRADE IRON
ORES (II)

Yūiti Gotō and Hazime Ōwa.

SYNOPSIS:—The authors reported previously that the fatty acids composed mainly of linolenic acid could be used as good flotation reagents for iron ore especially for the low-temperature pulp between 2 and 10° C. In this research, further studies have been made on the flotation reagents for the iron ore, the following results being obtained:

1. For the low-temperature pulp the soya-bean fatty acid develops good floating power, (a) when saturated fatty acids therein have been removed by the press after cooling at —3°C just as in the acetone process, (b) or when over 30% of coke-oven tar has been mixed in the soya-bean oil.
2. For the conditioning reagents, K_2CO_3 , Na_2S , NH_4OH give good results as soda ash, but other salts and alkalis do not.
3. For several hematite ores from the Anzan region, soda ash 800-1000 g/t and fatty acid 180 g/t are used favourably. The magnetite ores from the same region are less liable to float than hematite in the same condition.
4. Hardness of water used may be so high as 6°, that the river water of Anzan may be utilized.
5. Water may be circulated by thickening after adding 0.1 g/l aluminium sulphate.
6. Due to the dispersive action of the soda ash, the settling velocity is quite slow. This may be removed by adding 0.1 g/l aluminium sulphate or 1.2 g/l lime. The aluminium sulphate is more favourable than the lime since the latter increases the hardness of water.

I. 緒 言

II. 試 験 方 法

III. 低温浮選試薬に就て

1. 大豆油不飽和脂肪酸
2. 大豆油混合脂肪酸に高温タールを添加した場合

IV. 試薬添加量と浮選成績との關係

V. 各種鹽類及びアルカリの影響

VI. 各種鐵鑛石の浮選に就て

VII. 用水に就て

1. 用水硬度の影響
2. 用水循環使用の影響

VIII. 用水と沈積速度との關係

1. 鑛液濃度及び用水硬度と沈積速度との關係
2. 石灰及び硫酸アルミニウム添加の影響

IX. 總 括

X. 結 言

I. 緒 言

著者等は曩に第I報^{1) 2)}に於て、リノール酸及び其他の低凝固點を有する不飽和脂肪酸並にリノール酸を主成分とする酸性、又は半乾性植物脂肪酸、殊に不飽和脂肪酸は低温度の使用に耐へ、鐵鑛石の浮選に好適なることを明かにし、更に大豆油不飽和脂肪酸を用ひて鐵鑛石の浮選を詳細に研究したが、引續き低温浮選試薬、各種鹽類及びアルカリの影響、各種鐵鑛石の浮選、用水の影響、用水と沈積速度との關係等の諸項目に就て詳細に研究し、ここに鐵鑛石の浮選に對する諸條件を明かにし得たので、その一端を報告する。

II. 試 験 方 法

本試験に於ける試験方法は、特別の場合を除き大體第I報の場合と同様である。浮選試験はM. S. 型 500 g 試験機を用ひ、試料 500 g に水 500 cc を加へ、濃度 50% と

* 昭和製鋼所研究所。

1) 後藤有一, 大和一: 日本鐵鋼協會會誌 第28年, 第5號, 昭和17年5月, 503頁。

2) 後藤有一, 小笠原隆長, 今泉又彦: 滿洲冶金學會誌, 第4卷, 第33號, 昭和17年6月。

なし、これに一定量の炭酸曹達を添加し、攪拌機にて 20 mn 攪拌した後、これを浮選機に移し、残りの 1200 cc の水を加へ、浮選機内にて更に 5 mn 攪拌し、浮選試薬の適量を点滴瓶にて一時に添加し、10 mn の浮鏝を採取して精鏝とし、残りを鏝尾とした。

浮選試薬としては、特別の場合を除き、常にオート・クレーブ法にて分解した大豆油混合脂肪酸を使用した。その特徴は次の如くである。

中	和	價	198.5
平	分	量	282.2
均	子		
沃	素	價	133.0
固	體	酸	13.0%
鏝	固	點	13.5°C

III. 低温浮選試薬に就て

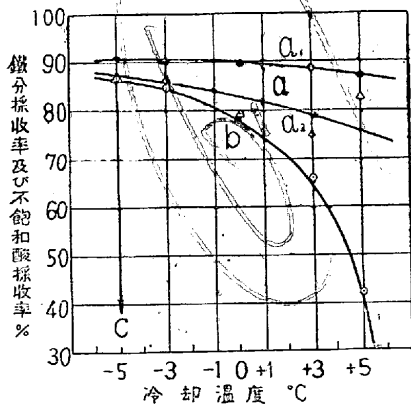
1. 大豆油不飽和脂肪酸

リノール酸の含有量多き乾性又は半乾性植物油、例へば大豆油、罌粟油等を分解して得た混合脂肪酸より飽和酸を分離除去すれば、リノール酸の含量 40% 以上の不飽和脂肪酸が得られる。而して鐵鏝石の低温浮選試薬としては、かかる不飽和脂肪酸が極めて優秀なるものなることは、既に第 I 報に述べた通りである。

著者等の研究室に於ては、混合脂肪酸よりこの不飽和脂肪酸を工業的に分離する方法に關し、目下尙研究中であるがその 1 方法として、壓搾法を採用し、混合脂肪酸を徐々に冷却して、 $-3^{\circ}\sim+5^{\circ}\text{C}$ に保ち固體酸を結晶析出せしめ、これを壓搾して不飽和脂肪酸を分離し、この不飽和脂肪酸

を用ひて浮選試験を行ひ、第 1 圖の如き結果を得た。

本試験は夫々の温度に於て、混合脂肪酸を 2 h 冷却し、 $+3^{\circ}\sim+8^{\circ}\text{C}$ の室にて直ちに壓搾分離したものである。浮選成績を見るに、この程度の不飽和脂肪酸は、鏝液温度 5°C 以下では未だ稍々不十分であるが、 10°C



a = 鐵分採收率
 a₁ = 9~10°C
 a₂ = 2~3°C
 b = 不飽和酸採收率
 C = アセトン法

第 1 圖 壓搾法に依る冷却温度と浮選成績との關係

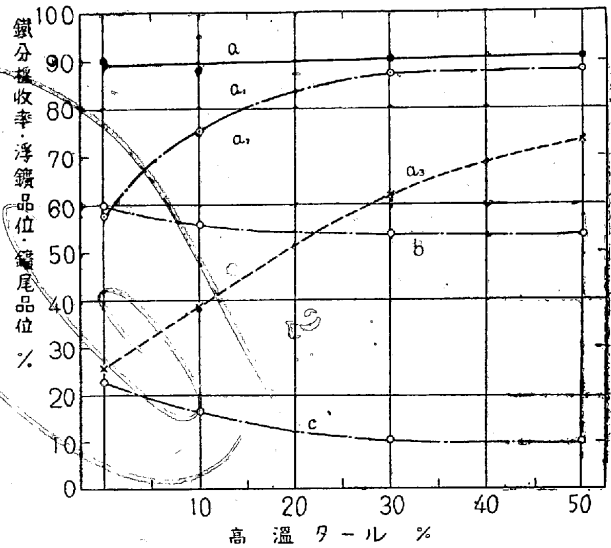
浮選條件、
 東鞍山赤鐵鏝 Fe 35.6%
 粉 碎 度 -120 メッシュ
 脂 肪 酸 220 g/t
 Na₂CO₃ 1000 g/t

内外では何れも鐵分採收率 87% 以上となり、十分使用に堪へ得ることを示してゐる。壓搾による不飽和酸の採收率を見るに、 $+3^{\circ}\text{C}$ のときは 66% に過ぎないが、 -3°C の場合は 85% となり、アセトン法と大差なく、好成績を示してゐる。この場合浮選成績もアセトン法と大差がない。

即ち大豆油混合脂肪酸も、 -3°C にて冷却壓搾する事に依り、低温浮選試薬として使用し得ることが明かとなつた。

2. 大豆油混合脂肪酸に高温タールを添加した場合

大豆油混合脂肪酸が何等かの方法に依り、飽和酸を分離除去することなく、低温浮選試薬として使用し得れば、甚だ好都合である。而して混合脂肪酸が鏝液温度低き場合に使用困難なるは、融點高き飽和脂肪酸の存在に依り、高凝固點を有する爲であつて、何等かの方法に依り、飽和脂肪酸の影響を除去することが出来れば、混合脂肪酸にても低温浮選の目的が達し得られる譯である。著者等はこの點に留意し、大豆油混合脂肪酸に當社の副産物たる高温タールを添加し、その浮選に及ぼす影響を試験し、第 1 表及び第 2 圖の如き結果を得た。試験に供した高温タールは、コークスタール餾出油たる重油及び中油を 3:2 の割合に混合したものである。



a = 鐵分採收率
 a₁ = 鏝液温度 20°C
 a₂ = 鏝液温度 10°C
 a₃ = 鏝液温度 1°C
 b = 浮鏝品位 (10°C)
 c = 鏝尾品位 (10°C)

第 2 圖 高温タールと混合脂肪酸との混合割合が低温浮選に及ぼす影響

第 1 表及び第 2 圖より明かなる如く、鏝液温度が 20°C 、 10°C 、 1°C と低下するに従つて、鐵分採收率も亦低下する。而して何れの場合も、高温タールの添加量を増すに従つて

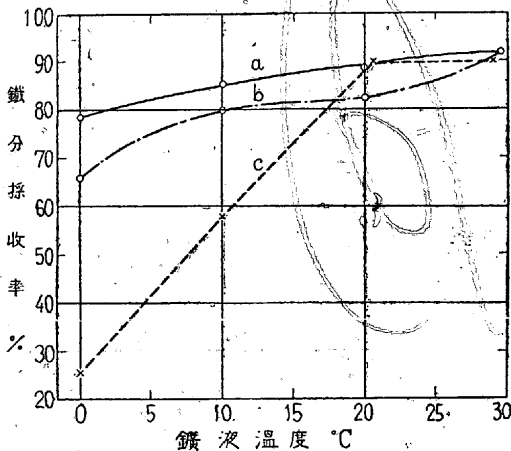
第 1 表 混合脂肪酸と高温タールとの混合割合が低温浮選に及ぼす影響

高温タール混合割合 %	脂肪酸使用量 g/t	鑛液温度 °C	浮 選		鑛尾 Fe%	鐵分採收率 %
			重量%	Fe %		
0	210	1	15.0	60.35	31.10	25.5
10	220	1	24.4	56.00	28.85	38.5
30	220	1	39.2	55.85	22.35	61.7
50	225	1	47.6	54.50	18.20	73.1
0	210	10	34.4	59.60	22.85	57.7
10	220	10	47.8	55.85	16.80	75.3
30	220	10	57.8	53.70	10.65	87.4
50	225	10	58.6	53.40	10.20	88.1
0	210	20.5	60.8	52.45	9.24	89.9
10	220	20	59.8	52.40	10.35	88.3
30	220	20	61.0	52.55	8.90	90.3
50	225	20	61.8	52.05	8.75	90.6

鐵分採收率を増加する傾向を示し、特に鑛液温度が低い程この傾向は大である。併し乍ら、鑛液温度 1°C の場合は、鐵分採收率最高 73% にて、未だ使用に堪へないが、10°C の場合はタール混合割合 30% に至り、鐵分採收率は最大となつて、87% 内外となり、良好なる成績を示してゐる。

本試験に於ては何れの場合も脂肪酸の使用量を成る可く同一にする事に努めた。今鑛液温度 20°C の場合を見るに、脂肪酸の使用量が同一ならば、高温タールの混合割合の如何に拘らず、鐵分採收率は殆ど一定にて、高温タールそれ自身は、鐵鑛石に對して殆ど捕集力を有しないことが判る。即ち實際問題として、用水の温度は最低 10°C 内外と考へられるから、この程度の温度ならば、大豆油混合脂肪酸も高温タールを 30% 混合する事に依り、良好なる成績を示し、低温浮選の目的を達し得るものと考へられる。

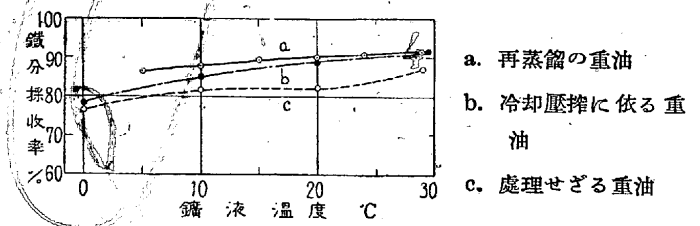
次に重油及び中油の内何れが適當であるかを決定する爲



第 3 圖 低温浮選用溶剤としての重油及び中油の比較
 試料 東鞍山赤鐵鑛 35.40%, -120 メッシュ
 試薬添加量 脂肪酸 200 g/t, 炭酸曹達 1000 g/t

當社コークス工場より産する重油及び中油を、何れも -10°C に冷却壓搾して、アンスラセン、ナフタリン等の結晶を除きたるものを大豆油混合脂肪酸に何れも 30% 混じ、比較試験を行ひ第 3 圖の如き結果を得た。

本試験より明かなる如く、混合脂肪酸に混すべきタールは、比較的沸點の低い中油よりも、高沸點の重油が好成績を示してゐる。次に前述の如く、本試験に供した重油は當社コークス工場より産する重油を採取して、これを -10°C 冷却壓搾したものであるが、これを再蒸餾して、270°C 迄の餾出分を除いたもの、及び採取した儘全く處理を施さない重油に就て比較試験を行ひ、第 4 圖の如き結果を得た。



第 4 圖 重油の精製度が浮選に及ぼす影響
 試料 東鞍山赤鐵鑛 Fe 35.4% -120 メッシュ
 試薬添加量 脂肪酸 225 g/t, 炭酸曹達 1000 g/t

大豆油混合脂肪酸との混合割合は、何れも重油 30% である。第 4 圖より明かなる如く、大豆油混合脂肪酸に混合すべき重油としては、再蒸餾して 270°C 迄の餾出分を除いたものが好成績を示し、冷却壓搾に依る重油も良好であるが、全く處理を施さない、工場より採取した儘の重油は餘り良好でない。

これを要するに、高凝固點の飽和脂肪酸を含有する混合脂肪酸でも、當社コークスタールを 30% 混合すれば、不飽和脂肪酸と同様に、低温浮選の目的を達し得る事が明かとなつた。而して混合すべきコークスタールは、重油を再蒸餾して 270°C 迄の餾出分を除いたものが適當である。

次に上述の如く高温タールの混入に依り、混合脂肪酸がその儘低温浮選に利用出来るのは、飽和脂肪酸が高温タールに溶解されて、低温度に於ける飽和脂肪酸の析出凝固が阻止される爲かと考へられるが、この點に關しては目下詳細研究中である。

IV. 試薬添加量と浮選成績との關係

鐵鑛石浮選に於ては、既述の如く、夏季鑛液温度 20°C 以上のときは、大豆油混合脂肪酸、冬季鑛液温度 10°C 内外のときは大豆油不飽和脂肪酸が、大豆油混合脂肪酸と高

温タールとの混合油を使用するのが良い。これ等の試薬を用ひ大豆油混合脂肪酸、及び大豆油不飽和脂肪酸の場合に鑛液温度 20°C、大豆油不飽和脂肪酸及び大豆油混合脂肪酸と高温タールとの混合油の場合には、10°C にて、同一条件のもとに試験を行ひ、脂肪酸の使用量、及び炭酸曹達の添加量を求めれば、第 2,3 表及び第 5,6 圖の如くである。大豆油不飽和脂肪酸を用ひ鑛液温度 20°C にて浮選を

行つた場合は、第 2,3 表の如く、大豆油混合脂肪酸の場合と殆ど同様になるから、圖示を省略した。

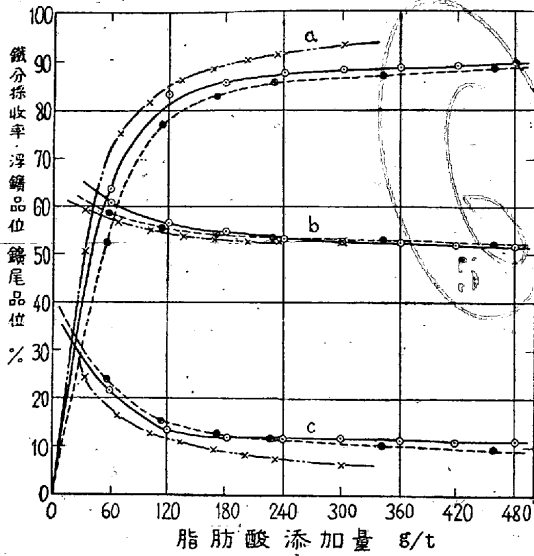
先づ脂肪酸の添加量に就て見るに、第 5 圖の如く、何れの場合にも t 當り 180 g 程度にて好成績を示し、それ以上使用量増すも、浮選成績に大なる影響を與へない。次に炭酸曹達の添加量の影響を見るに、東鞍山鐵鑛石の場合に

第 2 表 脂 肪 酸 添 加 量 の 影 響

要 項		脂肪酸 g/t							
要 項		60	120	180	240	300	360	420	480
混 合 脂 肪 酸 800 g/t 鑛 液 温 度 20°C 原 鐵 Fe 37.22	浮 鑛 鐵 分	60.83	56.56	54.91	53.36	52.92	52.70	52.81	51.61
	鑛 尾 鐵 分	22.28	13.76	12.80	11.99	11.63	11.07	10.94	10.98
	鑛 量 採 收 率	38.80	54.80	58.00	61.00	62.00	62.80	62.80	61.60
	鐵 分 採 收 率	63.40	83.30	85.60	87.50	88.10	88.40	89.10	89.50
不 飽 和 脂 肪 酸 800 g/t 鑛 液 温 度 18~20°C 原 鐵 Fe 37.40	浮 鑛 鐵 分	60.75	60.00	56.50	55.10	54.90	53.50	53.80	52.40
	鑛 尾 鐵 分	18.71	12.90	11.10	11.50	11.00	10.95	10.90	10.70
	鑛 量 採 收 率	44.40	52.00	58.00	59.40	60.20	62.20	61.80	64.00
	鐵 分 採 收 率	72.20	83.50	87.60	87.50	88.30	89.00	88.90	89.70
要 項		脂肪酸 g/t							
要 項		57	114	171	228	—	342	—	456
不 飽 和 脂 肪 酸 1000 g/t 鑛 液 温 度 10°C 原 鐵 Fe 34.46	浮 鑛 鐵 分	58.88	55.58	54.40	53.36	—	53.30	—	52.04
	鑛 尾 鐵 分	23.80	15.10	12.70	11.00	—	10.20	—	9.37
	鑛 量 採 收 率	36.40	47.80	52.60	55.40	—	56.20	—	58.80
	鐵 分 採 收 率	52.00	77.10	82.50	85.80	—	87.00	—	88.80
要 項		脂肪酸 g/t							
要 項		33.3	66.6	100	133	166.5	200	233	300
混 合 脂 肪 酸 + 中 油 1000 g/t 鑛 液 温 度 10°C 原 鐵 Fe 35.10	浮 鑛 鐵 分	59.37	56.92	55.35	54.13	53.10	53.35	53.10	52.82
	鑛 尾 鐵 分	24.86	16.27	12.43	11.08	9.85	8.43	7.89	6.27
	鑛 量 採 收 率	29.60	46.80	51.80	55.80	58.40	59.40	60.20	62.00
	鐵 分 採 收 率	50.10	75.90	81.70	86.10	88.40	90.3	91.10	93.30
備 考 使用鑛石 東鞍山赤鐵鑛、鑛石粉碎度—150 ヲツシュ、500g M.S. 機、インペラ一回轉速度 750 rev/mn									

第 3 表 炭 酸 曹 達 添 加 量 の 影 響

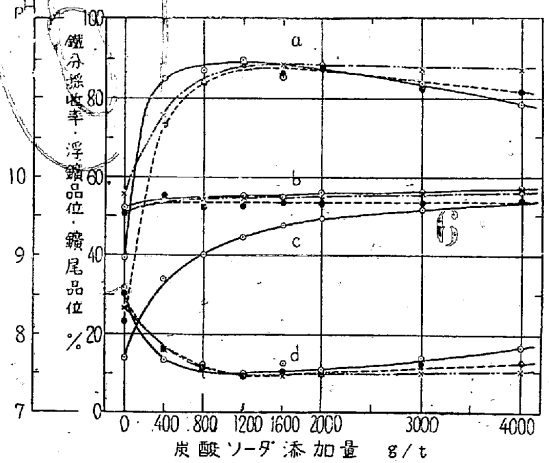
要 項		炭酸曹達 g/t							
要 項		0	400	800	1200	1600	2000	3000	4000
混 合 脂 肪 酸 240 g/t 鑛 液 温 度 20°C 原 鐵 Fe 37.22	浮 鑛 鐵 分	52.58	54.92	53.36	55.23	54.95	56.27	56.66	57.15
	鑛 尾 鐵 分	31.33	13.01	12.00	9.55	12.73	10.34	13.85	16.17
	鑛 量 採 收 率	27.80	57.80	61.00	60.60	58.00	58.60	54.60	51.40
	鐵 分 採 收 率	39.30	85.30	87.50	89.90	85.70	88.60	83.10	78.90
不 飽 和 脂 肪 酸 180 g/t 鑛 液 温 度 20°C 原 鐵 Fe 37.40	浮 鑛 鐵 分	45.40	56.00	55.30	56.70	56.20	55.20	58.30	57.50
	鑛 尾 鐵 分	33.45	12.10	11.00	10.30	10.30	12.40	12.40	12.10
	鑛 量 採 收 率	32.80	57.60	59.60	58.40	59.00	58.40	54.40	55.80
	鐵 分 採 收 率	39.90	86.30	88.10	88.50	88.70	86.20	85.00	85.70
不 飽 和 脂 肪 酸 228 g/t 鑛 液 温 度 10°C 原 鐵 Fe 34.02	浮 鑛 鐵 分	51.34	55.10	52.31	52.89	53.52	52.93	53.93	53.93
	鑛 尾 鐵 分	30.90	16.55	11.85	9.08	10.26	9.77	12.33	12.54
	鑛 量 採 收 率	15.40	45.40	54.80	57.00	55.00	56.20	52.20	52.00
	鐵 分 採 收 率	23.20	73.40	84.30	88.50	86.40	87.50	82.60	82.30
混 合 脂 肪 酸 + 中 油 200 g/t 鑛 液 温 度 10°C 原 鐵 Fe 37.22	浮 鑛 鐵 分	51.39	54.65	54.45	54.63	54.50	54.39	56.26	56.41
	鑛 尾 鐵 分	27.12	16.78	11.90	9.99	9.72	9.99	10.11	10.09
	鑛 量 採 收 率	40.80	59.30	59.80	60.60	60.60	60.40	58.00	58.20
	鐵 分 採 收 率	56.30	76.00	87.50	88.90	88.80	88.30	87.60	88.20
備 考 使用鑛石 東鞍山赤鐵鑛、鑛石粉碎度 —150 ヲツシュ、500 g M. S. 機インペラ一回轉速度 750 rev/mn									



a: 鐵分採收率 b: 浮鑛品位 c: 鑛尾品位

第 5 圖 脂肪酸添加量の影響

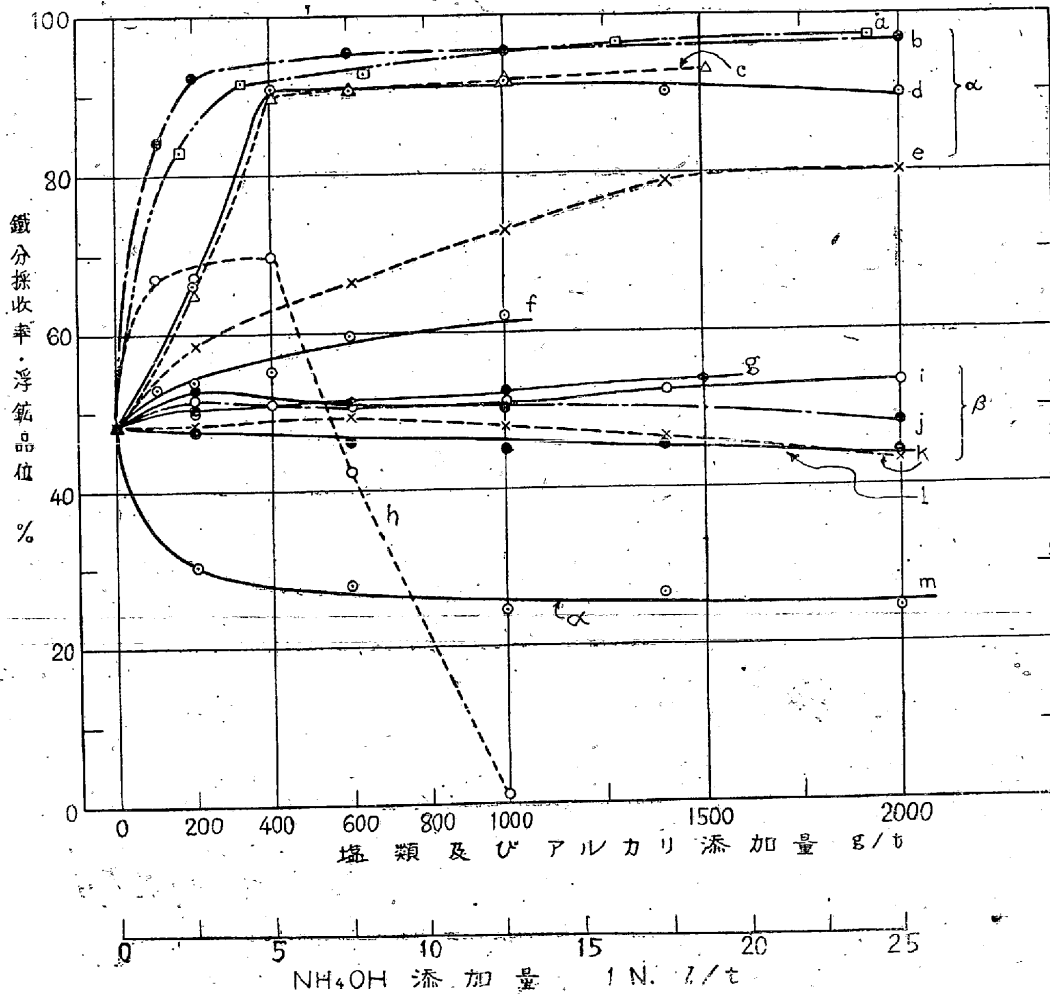
記 號	試薬の種類	原鑛 Fe%	炭酸曹達 g/t	浮選條件 温度 °C
—○—	大豆油混合脂肪酸	33.70	800	20
—x—	“ “ 混合脂肪酸中油	35.10	1000	10
...△...	“ “ 不飽和脂肪酸	34.46	1000	10



a: 鐵分採收率 b: 浮鑛品位 c: pH
d: 鑛尾品位

第 6 圖 炭酸曹達添加量の影響

記 號	試薬の種類	原鑛 Fe%	脂肪酸 g/t	浮選條件 温度 °C
—○—	大豆油混合脂肪酸	37.22	240	20
—x—	“ “ 混合脂肪酸中油	37.22	200	10
...△...	“ “ 不飽和脂肪酸	34.02	228	10



第 7 圖 各種鹽類及びアルカリの影響

a: NH_4OH b: NaOH c: $\text{Na}_2\text{S}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$ d: Na_2CO_3 e: NaHCO_3 f: Na_2SiO_3 g: $\text{NaS}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$ h: Na_2SiO_3 i: Na_2CO_3
j: NaOH k: NaHCO_3 l: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8, \text{Na}_2\text{SO}_3, \text{NaSO}_3, \text{KHSO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4$; m: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8, \text{Na}_2\text{SO}_3, \text{Na}_2\text{SO}_4, \text{KHSO}_4, \text{K}_2\text{SO}_4$
 α 鐵分採收率 β 浮鑛品位

は、何れの場合にも鐵分採收率はt當り 800 g/t 迄急激に上昇し、1200 g の場合に鐵分採收率最大となり、以後炭酸曹達を増すに従つて、鐵分採收率を低下して居る。

即ち炭酸曹達の添加量は、何れの場合も 800~1000g/t 程度が適當である。

V. 各種鹽類及びアルカリの影響

鐵鑛石浮選調節剤として、曹達灰の有効なる事は、既に述べたが、今 Na_2CO_3 の替りに K_2CO_3 , NaHCO_3 , NaOH , NH_4OH , Na_2S , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, Na_2SO_3 , Na_2SO_4 , KHSO_4 , K_2SO_4 ,

及び Na_2SiO_3 等各種鹽類及びアルカリを使用して同一條件にて試験し、第4表及び第7圖の如き結果を得た。

第7圖に示す如く、 Na_2S 及び K_2CO_3 は、 Na_2CO_3 と同様、好成績を示して居るが、 NH_4OH , NaOH は全く同様にて、共に浮き過ぎる傾向を示して居る。而して NH_4OH , NaOH も共に鑛尾鐵分を低下し得るを以て、或る程度選擇性はあるものと考へられる。浮游性強く、可成り片刃も浮かし得るから、この點 NH_4OH は興味ある調節剤である。

第4表 各種鹽類及びアルカリの影響

試験條件 試料：東鞍山赤鐵鑛 Fe 35.4%，粉碎度-120 メッシュ
鑛液溫度 25°C，
試薬：大豆油混合脂肪酸 225 g/t. 用水 軟水

鹽類及びアルカリの種別	添加量 g/t	0	100	200	400	600	1000	1400	1500	2000
(1) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{K}_2\text{CO}_3)$	浮 鑛 鐵 分	48.70	—	53.80	51.00	51.30	50.85	52.30	—	53.15
	鑛 尾 鐵 分	28.20	—	21.30	8.90	8.80	8.20	9.00	—	8.80
	鑛 量 採 收 率	35.00	—	43.40	63.00	62.60	63.80	61.00	—	60.00
	鐵 分 採 收 率	48.10	—	66.00	90.80	90.70	91.60	90.10	—	90.00
(2) NaHCO_3	浮 鑛 鐵 分	48.70	—	48.60	—	49.50	48.00	46.40	—	43.35
	鑛 尾 鐵 分	28.20	—	25.60	—	22.60	20.75	18.80	—	20.40
	鑛 量 採 收 率	35.00	—	42.60	—	47.60	53.80	60.20	—	65.40
	鐵 分 採 收 率	48.10	—	58.50	—	66.50	72.90	79.00	—	80.00
(3) $\text{NaOH}(\text{KOH})$	浮 鑛 鐵 分	48.70	53.45	50.05	—	51.10	50.65	—	—	48.40
	鑛 尾 鐵 分	28.20	12.45	7.70	—	4.95	4.80	—	—	3.90
	鑛 量 採 收 率	35.00	56.00	65.40	—	66.00	66.80	—	—	70.80
	鐵 分 採 收 率	48.10	84.50	92.50	—	95.30	95.50	—	—	96.80
(4) $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	浮 鑛 鐵 分	48.70	—	50.40	—	51.15	52.20	—	53.85	—
	鑛 尾 鐵 分	28.20	—	22.70	—	8.90	7.85	—	6.35	—
	鑛 量 採 收 率	35.00	—	45.80	—	62.80	62.20	—	61.20	—
	鐵 分 採 收 率	48.10	—	65.20	—	90.70	91.60	—	93.00	—
(5) Na_2SiO_3	浮 鑛 鐵 分	48.70	52.95	51.40	55.10	59.75	61.85	—	—	—
	鑛 尾 鐵 分	28.20	21.15	21.55	19.40	27.30	35.25	—	—	—
	鑛 量 採 收 率	35.00	44.80	46.40	44.80	25.00	0.5	—	—	—
	鐵 分 採 收 率	48.10	67.00	67.30	67.70	42.20	0.9	—	—	—
(6) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ Na_2SO_3 Na_2SO_4 KHSO_4 K_2SO_4	浮 鑛 鐵 分	48.70	—	47.90	—	46.34	45.15	45.70	—	44.80
	鑛 尾 鐵 分	28.20	—	30.90	—	31.94	32.18	31.80	—	32.20
	鑛 量 採 收 率	35.00	—	21.80	—	20.80	19.00	20.20	—	19.00
	鐵 分 採 收 率	48.10	—	30.18	—	27.84	24.80	26.70	—	24.60
(7) NH_4OH	添加量 10 N(l/t)	0	0.2	0.4	0.8	1.6	2.4			
	浮 鑛 鐵 分	48.70	55.00	51.25	49.80	49.00	46.25			
	鑛 尾 鐵 分	28.20	12.75	7.90	7.50	4.30	3.90			
	鑛 量 採 收 率	35.00	53.60	63.40	66.00	69.60	74.40			
	鐵 分 採 收 率	48.10	83.30	91.80	92.80	96.30	97.10			

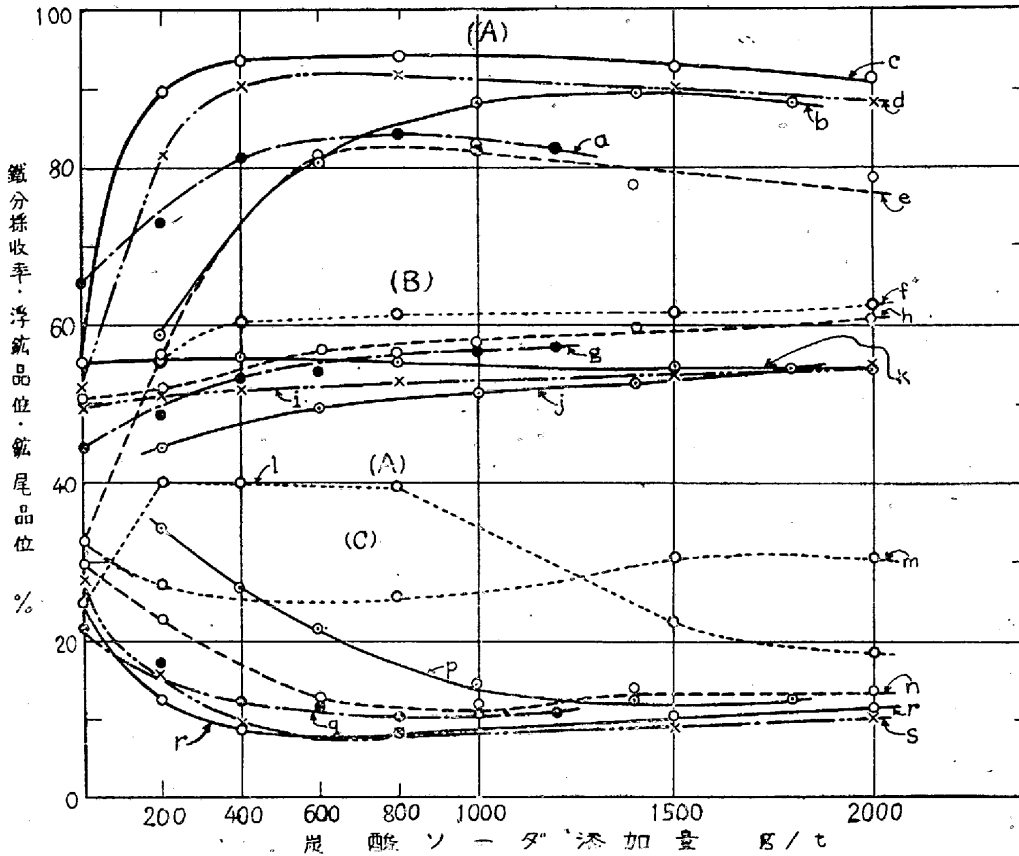
第 5 表 各種鐵鑛石の浮選

鑛種	原鑛 Fe %	浮選條件			浮選成績			粉碎度 -250 メッシュ %	鑛液 溫度 °C
		大豆油 脂肪酸 g/t	炭酸曹達 g/t		浮鑛 Fe%	鑛尾 Fe%	鐵分採收率 %		
赤鐵鑛	大孤山	36.40	180	600 800	53.35	7.95	92.60	88.20	25
	東鞍山 A 東部	40.45	225	(200~1500) 800	55.50	7.90	93.80	87.00	25
	東鞍山 B 東北部	36.30	225	(400~1500) 1000	52.95	8.30	91.60	88.50	25
	東鞍山 C 東北部	34.60	225	(600~1200) 800	57.90	11.85	82.70	—	29
	西鞍山	41.30	25	(400~800) 800	55.30	8.20	94.10	90.20	25
	櫻桃園	32.60	230	(400~1000) 800	56.45	10.00	84.30	65.60	23
弓長嶺	30.80	225	(400~800)	56.80	4.00	93.70	80.40	25	
磁鐵鑛	弓長嶺	34.10	225	400 (400~800) 1400	60.50	26.40	40.20	71.10	25
	櫻桃園	39.70	225	(1000~1800)	52.60	12.30	90.00	93.00	20

第 6 表 各種鐵鑛石の浮選に及ぼす炭酸曹達の影響

要項	添加量 g/t	要項											
		0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1500	1800	2000	
東鞍山 A 東部下盤 290M Fe 40.45%	浮鑛 Fe%	54.00	56.80	54.20	—	55.50	—	—	—	55.60	—	55.85	
	鑛尾 Fe%	32.10	10.60	9.35	—	7.90	—	—	—	7.40	—	10.20	
	鑛量採收率	38.20	64.60	69.40	—	68.40	—	—	—	68.60	—	66.20	
	鐵分採收率	51.00	90.80	93.80	—	93.80	—	—	—	94.30	—	91.50	
東鞍山 B 東北部 290M Fe 36.30%	浮鑛 Fe%	49.50	51.20	52.10	—	52.95	—	—	—	53.70	—	55.00	
	鑛尾 Fe%	28.05	15.85	9.45	—	8.30	—	—	—	9.00	—	10.40	
	鑛量採收率	38.60	58.00	63.00	—	62.80	—	—	—	61.20	—	58.20	
	鐵分採收率	52.60	81.80	90.50	—	91.60	—	—	—	90.50	—	88.10	
東鞍山 C 浮游困難ナルモノ Fe 34.60%	浮鑛 Fe%	50.90	51.80	—	57.00	—	57.90	—	59.70	—	—	60.50	
	鑛尾 Fe%	29.95	22.95	—	12.70	—	11.85	—	13.90	—	—	13.25	
	鑛量採收率	22.20	34.40	—	49.40	—	49.40	—	45.20	—	—	45.20	
	鐵分採收率	32.70	56.50	—	81.40	—	82.70	—	78.00	—	—	79.00	
西鞍山赤鐵鑛 Fe 41.30%	浮鑛 Fe%	55.50	55.85	56.05	—	55.30	—	—	—	54.90	—	54.80	
	鑛尾 Fe%	33.30	12.45	8.50	—	8.20	—	—	—	10.45	—	11.50	
	鑛量採收率	35.80	66.40	69.00	—	70.20	—	—	—	69.40	—	68.80	
	鐵分採收率	48.10	89.80	93.70	—	94.10	—	—	—	92.30	—	91.30	
弓長嶺赤鐵鑛 Fe 30.80%	浮鑛 Fe%	46.30	55.00	56.00	—	56.80	—	—	—	59.40	—	59.80	
	鑛尾 Fe%	23.85	6.60	4.10	—	4.00	—	—	—	5.50	—	6.10	
	鑛量採收率	43.60	50.00	51.40	—	50.80	—	—	—	47.00	—	46.00	
	鐵分採收率	66.20	89.30	93.50	—	93.70	—	—	—	90.60	—	89.40	
櫻桃園貧赤鐵鑛 Fe 39.70%	浮鑛 Fe%	44.50	48.55	53.75	54.00	56.45	56.45	57.25	—	—	—	—	
	鑛尾 Fe%	21.70	17.25	12.20	11.80	10.00	11.00	10.90	—	—	—	—	
	鑛量採收率	47.80	49.00	49.20	49.20	48.60	47.40	46.80	—	—	—	—	
	鐵分採收率	65.30	73.00	81.00	81.60	84.30	82.20	82.20	—	—	—	—	
櫻桃園磁鐵鑛 Fe 39.70%	浮鑛 Fe%	—	44.70	—	49.75	—	51.40	—	52.60	—	54.60	—	
	鑛尾 Fe%	—	34.30	—	21.40	—	14.45	—	12.30	—	12.80	—	
	鑛量採收率	—	52.40	—	61.60	—	68.40	—	68.00	—	64.40	—	
	鐵分採收率	—	58.90	—	80.90	—	88.50	—	90.00	—	88.50	—	
弓長嶺磁鐵鑛 Fe 34.10%	浮鑛 Fe%	38.30	55.50	60.50	—	61.30	—	—	—	61.65	—	62.75	
	鑛尾 Fe%	32.95	27.00	26.40	—	25.70	—	—	—	30.20	—	30.40	
	鑛量採收率	21.80	24.80	22.60	—	22.20	—	—	—	12.60	—	10.20	
	鐵分採收率	24.40	40.40	40.20	—	39.90	—	—	—	22.80	—	18.80	

備考：粉碎度 150 メッシュの大豆油混合脂肪酸 225 g/t, 鑛液溫度 25°C, 用水 軟水



(A) 鐵分採收率 (B) 浮選品位 (C) 鐵尾品位 a, g, q: 櫻桃園赤鐵礦, b, j, p: 櫻桃園磁鐵礦, c, k, r: 西鞍山(東鞍山A) d, i, s: 東鞍山B e, h, n: 東鞍山C f, l, m: 弓長嶺磁鐵礦
 第8圖 各種鐵礦の浮選
 浮選條件:
 粉碎度 -120 メツシュ 鐵液溫度 20~25°C
 大豆油混合脂肪酸 225 g/t

Na₂SiO₃ の場合は、精鐵品位は良好であるが、鐵分採收率悪く、0.4 kg/t の場合の69.7% を最高として、1 kg/t に至りて全く浮遊しない様になる。即ち過剰の珪酸曹達は、鐵礦を完全に抑制する。NaHCO₃ (重曹) は餘り良好でない。Na₂S₂O₃, NaSO₃, Na₂SO₄, KHSO₄, K₂SO₄ 等の Na 及び K の硫酸鹽類は、何れも鐵礦粒を抑制する作用をなし、鐵礦石浮選には悪影響を及ぼす。即ち單獨使用の場合には Na₂CO₃ 及び K₂CO₃, Na₂S 等が望ましいが、鐵石によりては、NH₄OH も使用し得るものと考へられる。

前述の試験により、Na₂S は相當好成績を示すから、實際問題として、脱硫滓の利用が考へられる。銑鐵脱硫滓にて試験したところ、僅に 3 kg/t にて好成績を示した。銑鐵脱硫作業を不可缺とする酸性操業と併行して考へるときは、興味ある問題かと考へられる。この點に就ては後日詳細發表する豫定である。

VI. 各種鐵礦石の浮選に就て

大孤山, 東西鞍山, 櫻桃園, 弓長嶺等, 當社鐵區の代

表的鐵石に就て、大豆油脂肪酸を試薬とした場合の浮選條件を決定する目的にて、各種鐵石を大體-150 メツシュに粉碎して、炭酸曹達の添加量を t 當り 0~2000 g 迄變化して、浮選試験を行ひ第 5, 6 表及び第 8 圖の如き結果を得た。

第 5, 6 表より明かなる如く、赤鐵礦は何れの場合も炭酸曹達添加量、t 當り 400 g 以上にて、好成績を示して居るが、櫻桃園赤鐵礦は、鐵分採收率稍々低い様である。これは粉碎度不足の爲かと考へられる。赤鐵礦は何れも浮選容易で 150 メツシュ程度の粉碎にて、容易に浮選されるが、赤鐵礦中にも東鞍山 C の如く、粘度分を多少含むものは、浮選困難であつて、この

場合には炭酸曹達を多量に使用する事が必要である。

磁鐵礦の場合は赤鐵礦に比し、稍々浮選困難であるが、櫻桃園磁鐵礦の場合は、-250 メツシュ 93% 程度に微粉碎して、炭酸曹達を t 當り 1000 g 以上使用すれば、浮選する。事が出来る。弓長嶺磁鐵礦の場合には、この試験程度の粉碎度にては浮選成績不良である。がこれは粉碎不足の爲かとも考へられるが、この點に關しては目下研究中である。

即ち赤鐵礦は何れの場合にも、粉碎度-150 メツシュ程度、炭酸曹達添加量 400~1000 g にて好成績を示すも、磁鐵礦の場合は、浮選稍々困難にて、極めて微粉碎して、炭酸曹達を多量 (t 當り 1000 g 以上) に添加する事が必要である。

VII. 用水に就て

1. 用水硬度の影響

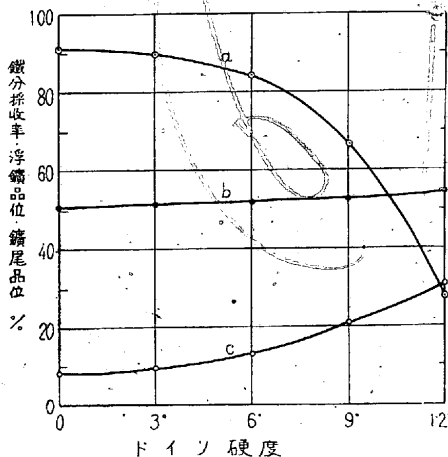
用水の硬度が鞍山鐵礦石浮選に大なる影響を及ぼす事は、既に第 1 報に述べた通りで、浮選に於て好結果を得る爲には、硬度の低い軟水を使用しなければならない。

今実際に当社現在の選鑛用水と、ゼオライト法に依る軟水とを種々の割合に混合し、夫々硬度の異つた水を作り、浮選試験を行つて、天然水として、如何程の硬度ならば、鞍山鐵鑛石浮選に直ちに使用し得るかを考究してみる。

第7表 選鑛工場用水々質試験結果

濁度	40°以下	Ca ⁺⁺	mg/l	53.36
色相	赤褐色	Mg ⁺⁺	痕跡	16.87
pH	7.3	NH ₄	痕跡	86.80
KMnO ₄ 消費量	mg/l 8.7	SO ₄ ⁼⁼	痕跡	32.70
蒸發殘渣痕	685.0	Cl ⁻	痕跡	100.7
SiO ₂	261.6	NO ₃ ⁻	痕跡	11.38
Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	179.2	HCO ₃ ⁻	痕跡	
		全硬度(ドイツ硬度)		

当社現在の選鑛用水は、第7表に示す如く、概ねドイツ硬度11度程度で、この水にゼオライト法に依る軟水(硬度0.5以下)を、夫々0, 25, 50, 75, 100%加へ、平均硬度を12, 9, 6, 3及び0度とし、同一條件の下で浮選試験を行ひ、第9圖の如き結果を得た。



a: 鐵分採收率 b: 浮鑛品位 c: 鑛尾品位

第9圖 用水硬度の影響

試料 東鞍山赤鐵鑛 Fe 35.00%,
-150メツシュ 鑛液温度 20°C
試薬使用量 大豆油脂脂肪酸 210g/t,
炭酸曹達 10000g/t

硬度6度以上の水となると、鐵分採收率は急激に低下して、実際に直接使用する事は不可能となる。即ち鞍山鐵鑛石浮選用水として、直ちに使用し得る水の硬度は、ドイツ硬度で6度以内である。

鞍山市附近に流れる河水を採取し、これと蒸溜水、ゼオライト法に依る軟水、水道水、軟水50%+水道水50%等各種の水と比較試験した結果、第8表に示す如く、千山河及び鞍山河何れも其の河水の硬度は6度以内で良好なる浮選成績を得た。

尙此處に、現在鞍山地方に於て得られる硬度低き水に就て、昭和15年7月より昭和17年7月迄の平均硬度を

示せば第9表の如くである。

第8表 用水の影響

試料 西鞍山赤鐵鑛 Fe 40.80%, 粉碎度 -120メツシュ
鑛液温度 23°C, 鑛液濃度 23%
試薬使用量大豆油脂脂肪酸 168g/t, 高温ダール 72g/t

用水の種類	硬度 (ドイツ式)	浮 鑛		鑛 尾 Fe%	鐵分採收率%
		重量%	Fe%		
水 道 水	9.6	38.4	59.80	28.95	56.3
水道水 50%+軟水 50%	5.2	64.2	56.00	13.45	88.1
軟 水	0.8	66.2	56.40	10.30	91.5
蒸 溜 水	0.0	76.0	51.05	8.30	95.0
千 山 河	4.1	70.8	52.75	11.85	91.5
鞍 山 河	4.5	69.8	53.80	10.65	92.0

第9表 鞍山地方の水の硬度

(昭和15年7月~17年7月)

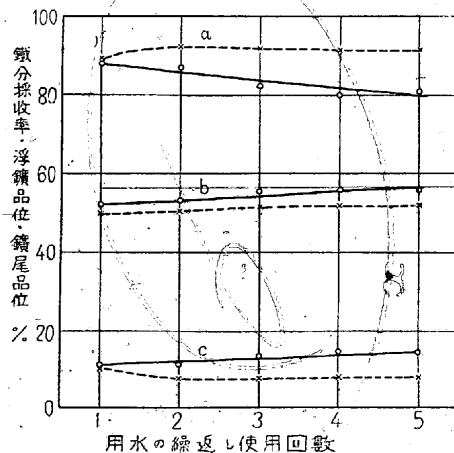
種 類	硬 度		Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺	
	雨 期 平均	渴水期 平均	雨 期 平均	渴水期 平均	雨 期 平均	渴水期 平均
首山 No.13	5.15	11.95	24.60	61.98	7.72	13.67
太子河表水	6.27	11.75	34.90	58.06	6.72	12.52
千山河表水	5.83	9.87	29.98	40.40	7.99	10.80

即ち太子河表水は、硬度が稍々高いが、その他は年2,3ヶ月の渴水期を除けば、何れも6度以下にて、大體浮選用水として使用可能である。

2. 用水の循環使用の影響

鐵鑛石の浮選に於ては、炭酸曹達を添加して、鑛液中の脈石微粒子を分散させる爲に、浮選後の水の回収に當つて、鑛尾の沈積が極めて困難であつて、回収した水は、赤褐色の著しく濁濁した、然かも安定な水となる。この様な水を、何遍も繰返し浮選に使用した場合、浮選成績に、如何なる影響を及ぼすかを見るために、次の様な試験を試みた。

先づ同一條件にて、浮選を數回行ひ、その排水を集め、これを一晚放置し、濃縮して、その上澄水を採り、これで第2回目の浮選を行つた。この様に、同じ水を5回繰返し、浮選に使用した處、第10圖實線の様な結果を得た。これは東鞍山赤鐵鑛鐵分35.75%, 粉碎度-150メツシュの



a: 鐵分採收率 -○- その儘20h放置沈澱せしめた場合
b: 浮鑛品位 --○-- 硫酸アルミニウム0.1g/lを加へて沈澱せしめた場合
c: 鑛尾品位

第10圖 浮選用水循環の浮選に及ぼす影響

これを一晚放置し、濃縮して、その上澄水を採り、これで第2回目の浮選を行つた。この様に、同じ水を5回繰返し、浮選に使用した處、第10圖實線の様な結果を得た。これは東鞍山赤鐵鑛鐵分35.75%, 粉碎度-150メツシュの

試料に就き、用水硬度6度、用水温度20°Cとして、大豆油脂脂肪酸225g/tを使用し、炭酸曹達を第1回に1000g/t、その後は590g/t、添加して行つた結果である。

即ち、第10圖より明かなる如く、同一浮選用水を何遍も繰返し使用すると、用水は次第に汚濁し、浮選成績は低下の傾向を示す。

今、かかる浮選成績の低下を防止し、浮選後の水を、再び浮選用水として回収する目的を以て、硫酸アルミニウム(Al₂(SO₄)₃ · 18 H₂O)を、浮選後の排水に0.1g/lの割合に添加して攪拌し、約5mn静置し、沈澱するを待つて、上澄水を採り、これで浮選を行ふ。かくの如くして、同じ水を5回繰返し使用した處、第10表及び第10圖點線の如き結果を得た。

第10表 浮選用水循環浮選に及ぼす影響

試料東鞍山赤鐵鑛 Fe 35.75%，粉碎度 -150 メツシュ用水硬度6度、用水温度20°C、試薬使用大豆油混合脂肪酸225g/t

用水の繰返し使用回数	炭酸曹達使用量 g/t	浮 鑛		鑛尾 Fe%	鐵分採收率 %
		重量%	Fe %		
1	1000	64.2	49.60	10.80	89.1
2	1000	65.4	50.35	7.90	92.4
3	1000	63.6	51.55	7.95	91.9
4	1000	63.0	51.85	8.20	91.5
5	1000	63.0	52.00	8.00	91.7

第10表及び第10圖より明かなる如く、浮選後の水は Al₂(SO₄)₃ · 18 H₂O を0.1g/l 添加する事に依り、浮選成績を低下せしむる事無く、再び循環して使用する事が出来る。か様に操作すれば、最初の用水の硬度は或る程度高くとも、循環して使用する事に依り、却て浮選に適する水が得られるものと考へられる。

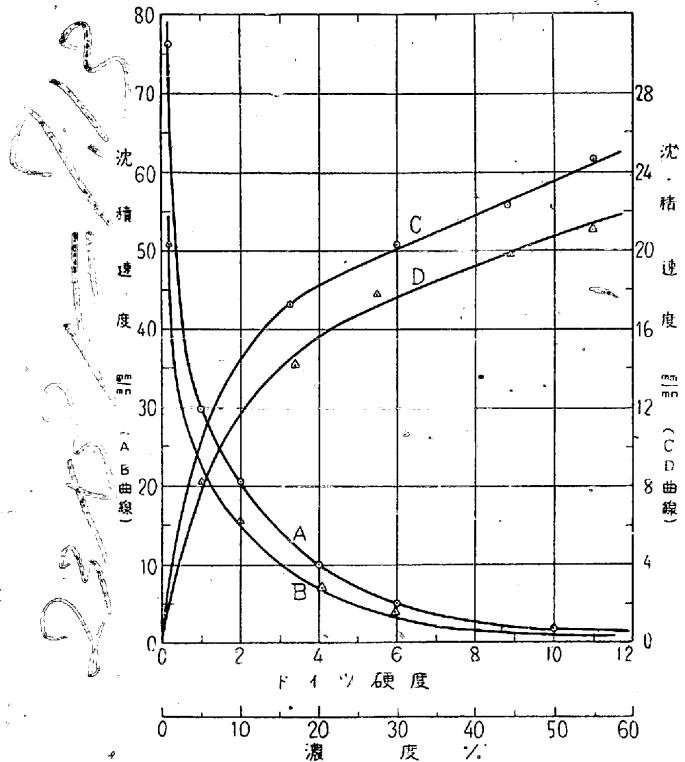
VIII. 用水と沈積速度との關係

選鑛作業に於ては、選鑛機の性質上、或は用水回収の目的にて、鑛液を濃縮する必要が起る。かかる場合、沈積速度の速い事は、作業能率向上の上より、必要條件である。鐵鑛石浮選に於て、脂肪酸を試薬とする場合には、前述の如く、用水の硬度は出来るだけ低い方が望ましい。これは言ふ迄も無く、微細粒子を分散せしむる爲めである。従つてかかる場合の鑛液は、一般に沈積速度が遅く、その處理困難である。鐵鑛石浮選の各段階に於ける鑛液の沈積速度を知り、これを適當に調節する事は、最も必要な事柄である。こゝに鐵鑛石浮選に於ける、鑛液處理上の資料とする爲、鑛液濃度及び硬度と、沈積速度との關係、並に炭酸曹

達の添加により、分散せる鑛液の沈積速度を促進せしめる方法に就て二三の實驗を行つた。本試驗に於ては、何れの場合にも、沈積速度は次の如くにして求めた。1000ccのシリンダーを用ひ、これに沈積速度を測定せんとする鑛液を入れよく攪拌した後、静置して、時間と共に鑛粒の沈積する深さを測定して、沈積曲線を描き、これより沈積終結の時間、及び深さを求め、その沈積の深さを沈積に要した時間にて除して、沈積速度を求めた。

1. 鑛液濃度及び用水硬度と沈積速度との關係

東鞍山鐵鑛石鐵分36%，粉碎度-150メツシュのものに就て、硬度11度の工場用水の場合及びこれに軟水を50%加へた硬度6度の水を用ひた場合の濃度と沈積速度との關係を求めれば、第11圖A, B曲線の如くなる。



A: 硬度11°, B: 6°, C: 濃度5%, D: 濃度10%

第11圖 濃度及び硬度と沈積速度との關係

試料 東鞍山鐵石 -150メツシュ
+200, +250, +325, -325メツシュ
15.6% 13.6% 11.0%, 60.4%

何れの場合も、濃度と沈積速度との關係は、略々双曲線の關係を表はし、濃度少きときは、沈積速度は著しく速いが、濃度を増すに従つて、急に遅くなり。30%の場合には、僅に5mm/mnとなる。硬度6度の水を用ひた場合には、稍々沈積速度は遅くなるが、11度の場合と全く同様な關係を示してゐる。

次に鑛液濃度5及び10%の場合に就て、用水の硬度と

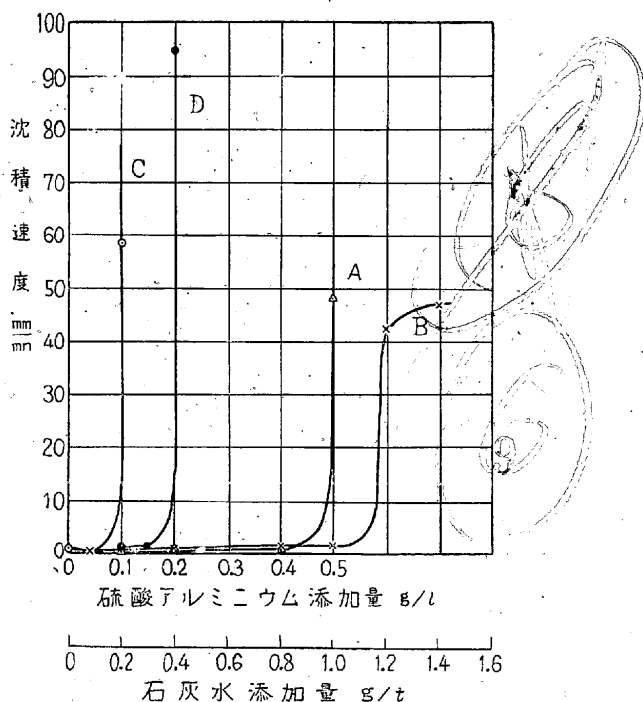
沈積速度の關係を求むれば、第 11 圖曲線 C, D の如くなる。C, D 曲線より明かなる如く、硬度 0 度附近即ち軟水の場合には、沈積速度は極めて遅いが、硬度の増すに従つて、急激なる増加を示してゐる。

即ち硬度 3 度以上にては、沈積速度 30 mm/mn 以上となり、脱水槽にて脱水可能となり、この程度の用水なれば、浮選に於て、ボール・ミルに使用可能なる事が判る。

2. 石灰及び硫酸アルミニウム添加の影響

浮選後の鑛液中、鑛尾及び中鑛には、炭酸曹達を 0.2 g/l 程度含み、極めて沈積速度遅く、濃縮處理困難である。かかる場合の沈積速度を促進する目的を以て、石灰及び硫酸アルミニウムを添加して試験し、第 12 圖の如き結果を得た。

第 12 圖 A, B 曲線は石灰添加の場合で、A は -150 メツシュに粉碎せる東鞍山鐵鑛石に軟水を使用した場合、B は同様鑛尾に軟水を使用し、0.5 g/l の炭酸曹達を加へた場合である。



石灰水の場合、A: 原鑛、軟水 B: 鑛尾、軟水+0.5g/l Na₂CO₃ 硫酸アルミニウムの場合 C: 軟水(1:1)0.2g/l Na₂CO₃ D: 軟水+0.2g/l Na₂CO₃

第 12 圖 石灰水及び硫酸アルミニウム添加の影響
試料 東鞍山鑛石-150 メツシュ

何れの場合も、そのままにては沈積速度 1mm/mn 内外であるが、前者の場合は 1.0 g/l、後者の場合は 1.2 g/l の石灰添加に依り、沈積速度 40~50 mm/mn となり、濃縮の目的が達せられる事が判つた。

第 12 圖 C, D 曲線は、前述と同様、東鞍山赤鐵鑛-150 メツシュ粉碎試料に水道水と軟水とを 1:1 に混じたる、硬

度 6 度の水及び軟水を用ひ、何れの場合にも、炭酸曹達 0.2 g/l を加へた鑛液に、硫酸アルミニウムを添加して、沈積速度に及ぼす影響を求めたものである。圖に示す如く、前者の場合には、硫酸アルミニウム 0.1 g/l、後者の場合には、0.2 g/l を加へた場合に、沈積速度を著しく増加して居る。

即ち鐵鑛石浮選に於て、中鑛及び鑛尾を濃縮して、用水を回収する場合には、石灰ならば、1.2 g/l、原鑛 t 當り 9.6 kg、硫酸アルミニウムの場合には、0.1~0.2 g/l、即ち、原鑛 t 當り 0.8~1.6 kg にて、鑛尾及び中鑛の沈積速度を著しく増大して、濃縮の目的を達する事が出来る。而して、實際の場合には、石灰にては、回収する水の硬度を高め、次回の浮選にて炭酸曹達の使用量を大ならしめ、且浮選を困難ならしめる恐れがあるが、硫酸アルミニウムの場合には、前述の如く、かかる事なく、次回の浮選も容易に行はれるから、用水回収の目的の沈積速度促進剤としては、硫酸アルミニウムの方が良好である。

IX. 總 括

上述の試験結果を總括すれば、次の如くなる。

1) 大豆油混合脂肪酸を -3°C に冷却壓搾して、飽和酸を除去する程度にて、低温浮選試薬として好成績を示した。又飽和酸を除去せずとも、高温タールを 30% 以上混合して使用すれば、不飽和脂肪酸と同様に、低温浮選にて好成績を示した。この際使用する高温タールは、重油を再蒸留して 270°C 迄の餾出分を除去するか、又は -10°C に冷却壓搾してアンスラセン、ナフタリン等の結晶を除去したものが良い。

2) 大豆油混合脂肪酸、大豆油不飽和脂肪酸及び大豆油混合脂肪酸と高温タールの混合油を、夫々浮選試薬とし、鑛液温度 20° 及び 10°C にて使用した場合、その使用量は 180 g/t 程度、炭酸曹達添加量は、何れの場合も 800~1000 g/t 程度で好成績を示した。

3) 浮選調節剤としては、Na₂CO₃ が最も適當であるが、K₂CO₃、Na₂S、NH₄OH 等も、亦好成績を示してゐる。然し NaHCO₃ は餘り良好でない。又 Na₂S₂O₈、Na₂SO₃、Na₂SO₄、KHSO₄、K₂SO₄ 等の Na 及び K の硫酸鹽類は、何れも鐵鑛粒を抑壓する作用をなす。Na₂SiO₃ も多量に加へれば、鐵鑛粒を抑制するに至る。

4) 東鞍山、西鞍山、大孤山、櫻桃園及び弓長嶺等當社鑛區鐵鑛石に就て試験した結果、赤鐵鑛は何れも浮選容易

で、粉碎度-150 メツシュの場合には、炭酸曹達 400~1000 g/t にて好成績を示したが、磁鐵鑛は赤鐵鑛に比較して、若干浮選困難である。

5) 用水の硬度と浮選の關係を求むれば、第9圖の如くであつて、大體 6° 以下なれば好成績を示す。而して鞍山地方の河水は、濁水期を除き、大體 5° 内外であるから、その儘浮選用水として使用出来る。

6) 浮選後の水は、炭酸曹達を使用する關係上、鑛石の沈積遅く、著しく濁濁し、繰返し使用するときは、若干浮選成績を低下するが、硫酸アルミニウムを 0.1 g/l (原鑛 t 當り 1 kg 内外) 添加する事に依り好成績を得た。

7) 鑛液の濃度及び用水の硬度と沈積速度との關係を求むれば、第11圖の如くなる。

8) 鐵鑛石浮選に於て中鑛、鑛尾を濃縮する場合に、その儘にては沈積速度極めて遅く、不便を感じるが、石灰ならば 1.2 g/l (9.6 kg/t)、硫酸アルミニウムならば 0.1~0.2 g/l (0.8~1.6 kg/t) の添加に依り、著しく沈積速度を増して、濃縮の目的を達する事が出来た。而してこの場合石灰にては、水の硬度を高め、次回の浮選を困難ならしむるを以て、鐵鑛石浮選に於ける用水回收用の沈積速度促進劑としては、硫酸アルミニウムの方が良い。

X. 結 言

本研究は滿洲産貧赤鐵鑛利用の目的にて、康徳6年1月(昭和14年)着手したるもので、先づ鞍山鑛區貧赤鐵鑛に就て研究し、リノール酸及びリノール酸を主成分とする乾性又は半乾性植物油脂肪酸、殊に不飽和脂肪酸が、低温度に耐へ、優秀な浮選劑なる事を發見し、更に鐵鑛石浮選

に於ける諸條件を明かにし、こゝに一先づ實驗室的には、鐵鑛石浮選處理に關する諸問題を一通り解決し得たので、今後試驗工場に依り、研究を續行し、一日も早く工業化致し度き念願である。

擱筆に當り、本研究に際して、絶えず御指導御鞭撻を賜りたる秋田研究所長、並に旅順工科大学教授松塚博士に對して深く感謝の意を表はすものである。尙本問題に關しては滿鐵中央試驗所に於て、昭和13年2月以來研究中で、浮選油として、低温タールが好成績を示すことを實驗、確認され、その工業化試験の目的の下に、同年昭和製鋼所選鑛工場設備を利用し、一日 300 t の浮選機(葛原大策氏の指導に依り、昭和製鋼所にて製作せるもの)に依り、各種條件の下に試験を行つた。其後、本法の實際化を促進する爲、昭和15年10月昭和製鋼所に、旅順工大、中央試験所及び同所の各權威者を集めた浮游選鑛試験委員會の設立を見た。一方中央試験所嶋田吉英氏は、昭和15年初めより、リノール酸を主成分とする飽和脂肪酸が浮選油として優秀なるを豫想し、同年10月昭和製鋼所に於ける第1回浮選委員會にこれを發表した。次で大豆油脂脂肪酸を浮選油として、昭和16年3月前記設備に依り、試験を行ひ、本法の工業的實施に確實性を賦與せしむるに至つた。其の詳細に就ては、昭和17年1月、日本鑛業會誌(松塚、葛原、後藤)上に發表され、又別に、浮選油の基礎的研究に就ては、本年工業化學會年會(第1報)及び日本鑛業會講演會(第2報)席上に發表、(葛原、嶋田、淺倉)その詳細は夫々、同誌に寄稿中の由である。茲に經過を記して滿鐵中央試験所に對して深く敬意と感謝を表はす次第である。