各種炭質に対する浮選油の選定

論 説
報 文

酒 井 直*
松 浦 博 三**

Selection of Flother to Coal Flotation

T. Sakai • H. Matsuura

1. 緒 言

浮選の効率は粒度、灰分、温度、パルプ濃度などに影響されるが、浮選試薬の性質と添加量が、これを大きく左右する。この試薬の適性について、石炭の炭化度との関係は、現在はずきりした文献が見当らない。

石炭では従来高温乾溜のクレオソートの脱酸してないものや、低温乾溜タールなどを主として使い、試薬としての市場出廻り品の種類は少なかつた。最近市場品も色々出て来たが、使用実績に乏しいので、実験室的に又作業的にチェックする必要がある。

本稿では先ず経済上のプラスを求めるために、現在処理している各種炭質の浮選原炭と、市場で入手出来る試

薬とを咬み合せて、適性試薬を現場作業的に選定して見た。この試験結果から従来使用の試薬を新試薬に変えたために、坑口原炭に対し1%歩留向上の例も出て、大きい利益をもたらした。

2. 試験条件

1. 試験機 京大式 200g
2. 用水 水道水
3. 試 薬

試薬は第1表の7種を使つた。試薬の成分については製造会社で発表しないものもあつて、不明なのがあるが、一応カタログ記載のものを記入して置いた。

第1表 使 用 試 薬

試 薬 名	コールフロザー # 450	Y S 36	コールフロート # 10	小城低温タール	M K K 29	T F C No. 7	T F C No. 1
製造会社名	岡 田 浮 選	山宗化学	興 南 化 学	山 口 鉦 山	九 販 石 油	高砂香料	高砂香料
主 成 分	メチルイソブチルカビノール (M I B C) に捕集性物として脂肪属、オレイン酸、樹脂酸、ケロシンを加える。	不 明	不 明	酸性油 23% -170°C 5.29% 230 29.20 250 17.99 300 31.22 +300 15.34	オ ル ソ メ タ パラクレゾール 3.5 ダイメチ フェノール ダイオレフィン アセチレン族 炭化水素	C ₁₀ H ₁₈ O C ₁₀ H ₁₆	不 明

4. 操 作

パルプ濃度 10%固体
コンディショニング 5 min
フロス採取 7 min
コンディショニングの後、空気孔を1目盛（直径の11%）開き2 min30sec後1.5目盛（直径の22%）まで上げ

て、4 min30sec、合計7 minで浮選を終る。溢流と掻出しのフロスを精炭として、残つたものを尾炭とした。フロスは自然溢流をするもの以外は、セル口縁から浅く絶えず掻出した。予備試験として同一条件で3回繰返し、その再現性を確めた。

3. 試 料

第2表に浮選原炭工業分析を示し、燃料比によつて、

*酒井 直 日鉄鉱業(株)北松鉱業所

**松浦博三 " "

大体炭化度の高いものから順次に並べた。第3表はその篩分分析であるが、二瀬、矢岳は細かく、赤平は粗い。

第2表 浮選原炭工業分析

炭種		浮選原炭							洗粉炭(参考)		
		灰分	水分	揮発分	固定炭素	発熱量	全硫黄	燃料比	灰分	水分	燃料比
矢	岳(5尺)	24.17 [%]	1.33 [%]	17.28 [%]	57.22 [%]	6.430 ^{Cal}	0.71 [%]	3.31	21.72 [%]	1.14 [%]	3.34
鹿	町	23.45	1.61	17.62	57.32	6.300	0.83	3.25	20.92	1.01	3.45
江	迎	33.68	1.52	22.43	42.37	5.590	0.61	1.89	16.44	1.40	1.91
赤	平	26.81	2.62	31.91	38.64	5.790	0.69	1.21	6.70	2.51	1.14
二	瀬	41.75	3.33	25.74	29.18	4.430	0.55	1.14	8.62	2.16	1.42
伊	王島	23.67	3.06	33.52	39.75	5.770	0.72	1.19	6.72	1.96	1.17
御	橋	32.30	3.53	31.55	32.62	4.850	1.24	1.03	25.37	3.11	1.04

第3表 浮選原炭篩分分析

炭種 篩目	矢岳		鹿町		江迎		赤平		二瀬		伊王島		御橋	
	w/0	a/0	w/0	a/0	w/0	a/0	w/0	a/0	w/0	a/0	w/0	a/0	w/0	a/0
メツシ 28	0	—	0	—	0	—	6.98	7.30	0.15	10.17	0	—	0	—
35	0	—	0	—	7.24	32.47	—	—	2.00	5.77	0	—	7.5	18.72
48	0.6	7.13	2.5	31.19	7.14	33.50	27.67	5.78	7.50	6.04	8.91	4.35	8.4	20.23
65	2.7	6.48	3.6	19.61	11.99	35.94	—	—	—	—	10.43	7.20	10.3	20.76
100	11.2	8.21	15.5	12.67	15.91	34.55	27.47	10.85	10.15	7.41	24.37	10.38	14.5	25.02
150	11.1	12.72	15.6	15.24	—	—	—	—	—	—	—	—	7.9	26.97
200	11.5	19.60	15.2	20.23	20.20	30.70	15.55	26.34	9.20	14.25	7.28	13.98	8.6	34.74
325	21.1	25.26	20.0	26.14	8.52	23.07	7.43	35.93	8.50	18.17	2.64	12.16	16.2	42.16
—325	41.8	34.69	27.7	33.14	29.00	36.48	14.90	54.80	62.50	48.85	46.37	39.55	26.7	58.94
計	100.0	24.63	100.0	23.30	100.00	33.29	100.00	20.02	100.00	34.72	100	23.35	100.0	36.52
—200	62.9	—	47.7	—	37.52	—	22.33	—	71.00	—	49.01	—	42.9	—

4. 試験結果

第1～7図に炭種毎の試薬別歩留と添加量(括弧)を示した。精炭の目標灰分によつて、試薬の選択が變つて来るが、大体炭化度によつて試薬の適否が變つて来るこ

とを明らかにしている。又第8～14図に試薬毎の炭種別歩留と添加量(点線)の關係を示して見た。これでは浮選原炭の品位(灰分、粒度、単体分離率など)の差のために、傾向の不明瞭な点もある。

以上の結果から、矢岳、鹿町、御橋の場合について、 のようになる。
歩留と炭価、試薬費を計算し、経済比較をやると第4表

第 4 表 利 益 計 算

目標灰分	銘柄	試 薬 名	推 定 歩 留	小城低温 タールに 対する 歩留 増 加	歩留増加 による 利 益	推定試薬 使 用 量	試薬 費	小城低温 タールに 対する 試薬費 節 約	小城低温 タールに 対する 利 益
%			%	%	円/原炭t	g/原炭t	円/原炭t	円/原炭t	円/原炭t
13	鹿 町	小 城 低 温 タ ー ル	68.8	0	0	375	8.3	0	0
		YS 36	70.0	2.0	70	260	23.4	-15.1	55
		#450コールフローザー	76.0	8.0	280	190	22.8	-14.5	266
		TFC No.7	66.0	-2.0	-70	165	19.8	-11.5	-82
	矢 岳	小 城 低 温 タ ー ル	76.0	0	0	580	12.8	0	0
		YS 36	75.0	-0.1	-39	340	30.6	-17.8	-57
		#450コールフローザー	80.0	4.0	156	255	30.6	-17.5	139
		# 10 コ ー ル フ ロ ー ト	75.5	-0.5	-19.5	170	33.2	-20.4	-40
16	鹿 町	小 城 低 温 タ ー ル	85.0	0	0	550	12.1	0	0
		YS 36	86.0	1.0	27.0	320	28.8	-16.7	10
		#450コールフローザー	87.5	2.5	67.5	250	30.0	-17.9	50
		TFC No.7	84.5	-0.5	-13.5	235	28.2	-16.1	-30
	矢 岳	小 城 低 温 タ ー ル	85.5	0	0	800	17.6	0	0
		YS 36	85.5	0	0	410	36.9	-19.3	-19
		#450コールフローザー	87.0	1.5	40.5	360	43.2	-25.6	15
		# 10 コ ー ル フ ロ ー ト	86.5	1.0	27.0	225	44.1	-26.5	1
26	御 橋	小 城 低 温 タ ー ル	(81.0)	0	0	(9500)	209	0	0
		YS 36	82.5	1.5	45	3000	270	-61	-16
		#450コールフローザー	62.5	-18.5	-555	1750	210	-1	-55 ₆

目標灰分	銘柄	試 薬 名	推 定 歩 留	#450コール フローザー に対する歩 留 増 加	歩留増加 による 利 益	推定試薬 使 用 量	試薬費	#450コール フローザー に対する試 薬費 節 約	#450コー ルフロー ザーに 対する 利益
%			%	%	円/原炭t	g/原炭t	円/原炭t	円/原炭t	円/原炭t
13	鹿 町	#450コールフローザー	45.0	0	0	160	19.2	0	0
		MKK 29	38.0	-7.0	-245	300	8.1	11.1	-234
16	鹿 町	#450コールフローザー	77.0	0	0	240	28.8	0	0
		MKK 29	71.5	-5.5	-149	380	10.6	18.2	-131

備 考

- 精炭販売価格 (円/t)
 - 鹿町 13% 3500円、同16% 2700円
 - 矢岳 13% 3900円、同16% 2700円
 - 御橋 26% 3000円
- 試薬価格 円/kg
 - 小城低温タール 22円
 - YS 36 90円
 - #450コールフローザー 120円
 - TFC No.7 120円
 - #10コールフロート 195円
 - MKK29 28円

なお現場作業に適用した例を示すと、第5表と第15図 結果と合っている。
 の如くで、灰分計算による歩留では、概ね第2図の実験

第5表 鹿町鉱浮選作業実績

年月	灰 分 %			灰分計算 歩 留 %	原炭 23a% 基準補正歩 留 %	試薬添加量 g/原炭t	坑口原炭に対する歩留%	
	原炭	精炭	尾炭				13%目標	17%目標
31. 4	23.64	13.98	44.53	68.4	69.7	1.026 小城タール	3.19	5.22
5	23.06	14.68	53.64	78.5	78.6	1.122 "		
6	23.61	13.21	39.76	60.8	62.0	1020 "		
	23.90	17.03	62.11	84.8	86.6	1340 "		
7	24.19	12.22	33.96	44.9	47.3	1138 "		
	24.01	17.85	70.43	88.3	90.3	1307 "		
8	23.57	12.41	33.53	47.2	48.3	535小城タール YS.36		
	23.75	16.77	59.87	83.8	85.3	1108 小城タール		
9	23.60	13.66	44.33	67.6	68.8	1351 "		
	22.16	16.21	63.11	87.3	85.7	869 "		
10	23.40	13.62	47.97	71.5	72.3	790 YS 36	5.25	6.23
	23.38	17.09	67.07	87.4	88.1	292 #450コール フローザー		
11	23.56	17.50	70.80	88.6	89.7	316 "		
12	22.92	14.24	54.49	78.4	78.2	225 "		
32. 1	22.87	12.51	43.37	66.4	66.2	158 "		
2	22.78	12.66	45.87	69.5	69.1	194 "		
3	23.12	13.22	47.27	70.9	71.1	176 "		
4	23.16	13.65	47.72	72.1	72.4	230 "		
5	22.59	12.13	42.58	65.6	64.8	249 "		
6	21.78	12.48	43.09	69.6	67.2	228 "		

註：補正は灰分1%につき歩留2%変化とする。

5. 海水使用の影響

前項の試験結果は、水道の淡水使用によるものであるが、伊王島鉱の場合は現場作業は海水を使うから、海水

の場合の試験を行つたところ、第6表のようになり、コールフローザー#450と米国パインオイルがよい結果を示した。又淡水と海水の同一条件での差は、第7、8表の様に海水では選別精度の低下を示した。

第6表 伊王島炭海水浮選歩留

試薬名 試薬添加量 g/t	ケロシン		YS 36		米国パイン オイル		コールフロー ザー #450		小城タール		クレオソート油	
	w/o	a/o	w/o	a/o	w/o	a/o	w/o	a/o	w/o	a/o	w/o	a/o
100	72.66	10.46	71.79	10.53	80.66	9.87	77.33	9.79	72.66	10.92	71.99	9.83
200	75.33	10.77	73.33	10.42	75.99	9.02	83.32	9.62	73.99	11.22	73.99	10.38
300	66.66	11.02	75.99	10.73	78.66	9.12	80.66	9.84	75.33	11.17	72.66	10.29
400	69.99	11.25	73.99	10.63	78.66	9.00	79.99	9.95	77.99	11.35	71.32	11.18
500	67.99	11.75	76.66	10.86	73.99	8.42	75.99	9.79	72.66	11.56	72.66	10.64
1000	71.33	12.36	70.66	10.66	61.99	8.92	70.66	10.49	75.99	11.39	77.99	11.07

註：原炭灰分 17.97% パルプ濃度10% コンディショニング 5 min 浮選 5 min 京大式200g

第7表 伊王島炭淡水海水浮選比較粗選

使用水		水道水				海水			
試薬添加量		コールフローザー #450400 g/原炭t				コールフローザー #450200 g/原炭t			
精炭	フロス採取時	w/o	a/o	Σw/o	Σa/o	w/o	a/o	Σw/o	Σa/o
	5 sec	13.96	12.86	13.96	12.86	9.46	14.15	9.46	14.15
	5 "	16.26	13.93	30.22	13.44	11.50	14.54	20.99	14.36
	15 "	14.89	13.92	45.11	13.60	19.25	14.31	40.24	14.34
	60 "	21.77	14.61	66.88	13.93	25.25	14.49	65.49	14.40
	5 min35sec	18.23	17.15	85.11	14.62	19.90	20.69	85.39	15.86
尾炭	—	14.89	66.23	100.00	22.30	14.61	62.80	100.00	22.72
備考		浮選 4～5 minで殆んど終了				浮選 4 minで殆んど終了			

註：京大式200g パルプ濃度10% コンディショニング 5 min 浮選 7 min 水温16～17℃

第8表 伊王島炭淡水海水浮選比較（再選）

使用水		水道水				海水			
試薬添加量		コールフローザー #450200 g/原炭t				コールフローザー #450100 g/原炭t			
精炭	フロス採取時	w/o	a/o	Σw/o	Σa/o	w/o	a/o	Σw/o	Σa/o
	10sec	19.39	10.54	19.39	10.54	16.87	11.75	16.87	11.75
	10sec	16.20	10.97	35.59	10.74	19.05	12.02	35.92	11.89
	6min40sec	45.92	11.54	81.51	11.19	57.32	13.00	93.24	12.57
尾炭	—	18.48	32.24	100.00	15.08	6.76	53.89	100.00	15.36
備考		浮選 3 minで殆んど終了				浮選 3.5～4 minで殆んど終了			

註：条件粗選に同じ

6. パルプ濃度について

パルプ濃度と浮選効率の関係は、主として粒度に影響

されるが、鹿町炭の例を示すと第16図の如くで、10%附近が良い。本試験でも10%を採用した。

7. 結 言

原炭の条件を揃えて、基礎的な試験をしないと、明確なことは言えないが、差当りの作業指針には本試験結果

も役立つ。各試薬は夫々適した炭種と精炭品位があるわけで、製造会社でも炭質に応じた適正試薬を造って売出して貰えば、われわれ現場技術者は助かる。

(19頁より続く)

参 考 文 献

- 1) Report of Investigation U. S. Bureau of Mines No 3328
- 2) R. T. Hnkki and O. Vartiainen : Mining Engineering, 5, 818~20 (1953).
- 3) W. B. Lenhart : Bock Producto. 57, No. 1, 150~6, 187~8, (1954).
- 4) C. P. Mac Call, M. Benedetti et al : Anales fac. quim. y farm. (Montevideo), 4, 191~6 (1955).
- 5) L. L. Mc. Murry : A. I. M. E. Fab. Meeting (1943).
- 6) R. A. Pickens : U. S. Paitent No. 2, 387, 856., Oct. 30, (1954).
- 7) L.L. Mc. Murrag, S. P. Moyer : U. S. Patent No. 2, 525, 146., Oct. 10, (1950).
- 8) L. L. Murrag : U. S. Patent No. 2, 446, 995., April 2, (1949).
- 9) S. P. Mayer : U. S. Patent No. 2, 494, 139., Jan. 10, (1950).
- 10) S. P. Mayer : U. S. Patent No. 2, 557, 455., June 19, (1951).
- 11) J. E. Lawver : U. S. Patent 2, 614, 692., Oct. 21 (1952).
- 12) 松林幸雄 : 含チタン砂鉄選鉱法、第3回選鉱分科会報告資料 p.22 (1955).
- 13) 蛭田耕三 : チタン砂鉄の浮游選鉱について、第5回選鉱分科会中間報告資料 p.35 (1955).