

3. 高温に於ける松炭に及ぼす CO の作用

CO の分解に對する CaO の影響に就ては未だ確然たることは言ひ難い。

4. 脱 磷

コークスの脱磷は、粉コークス及びそれを碎いて 100 目以下の粉状としたものでは、比較的容易に行はれる。併し塊状コークスにあつては、その表面に氣泡が多數附着して、これが反應を阻止する作用をするから、この困難を除くことが必要である。これには被處理コークスに粉末炭を添加し、處理中粉末炭が上下縦横に運動して氣泡を除去するとか、温風を液中に通じ處理液の温度を高めると共に攪拌作用を誘起して、水泡を除去する様な方法が考へられる。

5. 脱 硫

本研究では脱硫を試みながつたが、文獻に徴すると非常に困難と考へられる。

2. 石灰を塗ることは燃料の種類を問はず、温度の高低、流速の如何を論ぜず、燃焼率を大にし減衰を少くする。又石灰塗りによつて何れの燃料も低温度で著しく燃え易くなるに反し、高温になると燃料自身が著しく燃え易くなる爲、その影響が目立たなくなる。

3. コークスでもガスコークスの如き燃え易いものは、石灰を塗ることによつて、松炭程でなくとも餘程燃え易くなり、小型熔鑛爐に於て木炭の代用として使用せられるものと考へる。

4. 粉コークス及びこれを更に微粉に碎いたものは 3, 5, 10% H₂SO₄ 液によつて著しく脱磷し得るから、市販の粉コークスは脱磷處理するときは、低爐式電氣製銑爐で低磷銑を製造する場合の還元剤に適する。併し熔鑛爐に使用する程度の塊状の物の脱磷は今後の研究に俟たなければならぬ。

VI 結 論

1. コークスは 900°C, 1000°C では松炭より燃え難いが、1100°C 以上の温度になると流速の如何に係らず殆ど完全に燃焼する。

本報告は内山辰丙及び武藤孝明兩工學士の實驗結果を骨子とし、西田正人君その他が行つた補足實驗結果を以て補正したものである。

鐵鑛石の浮游選鑛に關する研究 (III) 浮選調節劑としての脱硫曹達滓

(日本鐵鋼協會第 30 回講演大會講演 昭 18. 10. 於大阪)

後 藤 有 一* 朝 日 又 彦*

I 緒 言

一般に鑛石の浮選に於ては、適當な浮選劑即ち起泡捕集劑の外に調節劑を添加して、初めて浮選を行ふ事が出来るものであつて、浮選劑のみで浮選を行ふ事は極めて稀である。この調節劑の作用は、鑛石の表面的性質を變化せしめ、目的とする鑛石を脈石より分離し浮き易くする事である。鐵鑛石の場合には、浮選劑として大豆油脂肪酸を、調節劑として炭酸曹達を用ひてある。この調節劑たる炭酸曹達は鑛石粒子をよく鑛液中に分散せしめて、酸化鐵と珪石との分離を明瞭ならしめ、又酸化鐵表面に作用して、これと脂肪酸との接着を容易ならしめるものである。

而して現在調節劑として用ふる炭酸曹達の量は、尠當り 1kg で可成りの量となるので、当社にて廢物として出来る脱硫曹達滓を、この代用品として用ふる事が出来れば好都合と考へて、二三の實驗を行つた。

II 脱硫曹達滓

この鑛滓の成分は、理論的に云へばナトリウムと硫黃とは硫化曹達の形であるのであるが、實際は極めて複雑に變化してゐるので、この事に關しては、當研究所の渡邊研究員他の詳細なる研究があるから、こゝでは調節劑としての二三の性質を調べた。

脱硫滓の品質は略次の 3 種に大別出来る。

1. 黑色脱硫滓 2. 黒褐色脱硫滓 3. 褐色脱硫滓
以上 3 種の分析結果の一例を第 1 表に示す。

第 1 表 脱硫滓の成分

	SiO ₂	CaO	MgO	Mn	S	Na ₂ O	Fe
黒 色	2.4	0.1	痕跡	10.5	23.3	25.4	11.9
黒 褐 色	35.1	6.4	1.3	6.3	18.3	21.0	3.6
褐 色	49.0	5.6	1.2	4.0	3.0	20.5	1.9

註 水分無きものとして換算したるもの

上表に示す様に黑色より褐色に移るにつれて硫黃、鐵、マンガン、Na₂O は減少し、逆に珪酸は著しく増加してゐる。

次に浮選調節劑として問題となる可溶性成分に就て見るに、定性的には未反應の炭酸曹達の他に、硫化曹達、チオ硫酸曹達、亞硫酸曹達、珪酸曹達等がある。今その量及び二三の成分に就て分析を行ひ、第 2 表の如き結果を得た。

試料は何れも -40 メツシユに粉碎し、2g を秤量し、20 倍の水を

第 2 表 二三の可溶成分

	水分	可溶分	Na ₂ O	Na ₂ S	S	SiO ₂	CO ₂
黒 色	17.8	45.9	17.9	6.5	13.4	0.4	0.0
黒 褐 色	4.7	27.0	13.7	2.1	3.6	0.7	—
褐 色	16.8	14.0	5.7	0.5	1.6	2.2	1.7
						(Na ₂ O·SiO ₂)	(Na ₂ CO ₃)
						4.5	4.1

註 本分析は略その成分の傾向を知り得るに過ぎず、特に Na₂S の量は時日と共に刻々變化し、溶解加熱等により著しく減少するものである。

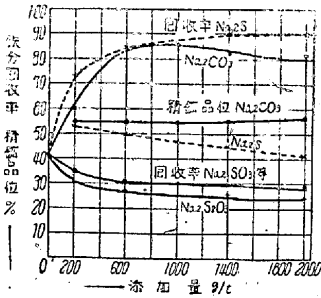
* 滿洲製鐵株式會社研究所

加へ、25°Cにて1h放置し可溶分を測定した。

上の分析結果は概略に過ぎないが、第1表の分析結果と比較して、まづ符合してゐる。但し黒色脱硫滓中のNa₂Sの量は、後述の浮選成績より見るも實際若干少く出てゐる様である。第2表より明かなる如く、可溶分は黒色脱硫滓の場合には45.9%であるが、褐色脱硫滓の場合には僅に14%に過ぎぬ。その成分は黒色脱硫滓は主として硫化曹達及び、チオン酸曹達(Na₂SO₃ Na₂SO₄及びNa₂S₂O₃等)より成つてゐるが、褐色脱硫滓は珪酸曹達及び炭酸曹達より成つてゐるものと考へられる。

III 可溶性各種成分の浮選に及ぼす影響

前述の通り脱硫滓中可溶成分として各種のアルカリ及び鹽が含



第1圖 各種成分による浮選

まれてゐるが、これらが單獨にある場合浮選に如何なる結果を來すかを、炭酸曹達、硫化曹達、チオ硫酸曹達及び亜硫酸曹達の4種について試験した。

炭酸曹達は添加量の増加と共に回収率は増加し、t當り1000g以上になると低下する傾向があるが、極めて小さい。

而して精鑛品位は回収率と共に良好になる。

硫化曹達は量の増加と共に鐵分回収率は著しく上昇するが、精鑛品位を著しく低下してゐる。即ちNa₂CO₃に比して浮き過ぎの傾向がある。

チオ硫酸曹達、亜硫酸曹達は、鑛滓可溶分の中の主要成分と考へられるものであるが、何れも浮選に關しては少くとも良い影響を與へない。この中亜硫酸曹達は殆ど影響はないと認められるが、チオ硫酸曹達はt當り500g以上になると稍悪影響を及ぼす。その他のチオン酸曹達は亜硫酸曹達と同様な結果を示す。

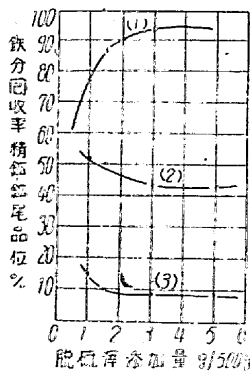
珪酸曹達を多量に用ふる場合には、鐵分回収率を次第に低下せしめるが、脈石の分離を良好ならしめる作用を持つてゐる。

黒色脱硫滓中には、珪酸曹達の含有量少きも、褐色脱硫滓中には約4.5%を含有し、この爲に後述浮選成績より明かなる如く、脈石を抑制して、精鑛品位を高め、好成績を示してゐる。

IV 脱硫曹達滓による浮選

(1) 黒色脱硫滓

第2圖より明かな様に黒色脱硫滓の浮選に及ぼす影響は、硫化曹達の場合に類似してゐる。即ち鐵分回収率は上昇するが、精鑛品位が著しく低下する。而してこの場合も尾鑛品位は可成り低下する故、精鑛品位の低下は浮き過ぎによるものと考へられる。この點は珪酸曹達の添加により改善し得るもので、實際問題として褐色脱硫滓の混用により好成績が得られる。

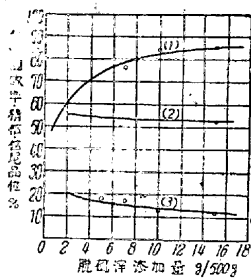


(1) 回収率 (2) 精鑛品位 (3) 尾鑛品位

第2圖 黒色脱硫滓による浮選

黒色脱硫滓の場合の浮選に有效なる成分は、浮選作用がNa₂Sと類似の點及び第2表の分析結果より見て、主として硫化曹達である。

(2) 褐色脱硫滓 褐色脱硫滓は黒



(1) 回収率 (2) 精鑛品位 (3) 尾鑛品位

第3圖 褐色脱硫滓による浮選

色脱硫滓に比し可溶分少く1/3~1/4であり、又硫黄も少い。褐色脱硫滓の場合は、第3圖の如く、添加量の増加に従ひ鐵分回収率を著しく増加するが、精鑛品位は僅に低下するのみにて、炭酸曹達の場合と同様の傾向を示してゐる。而して添加量t當り20kg内外にて好成績を示してゐる。この場合の有効成分は炭酸曹達及び珪酸曹達である。

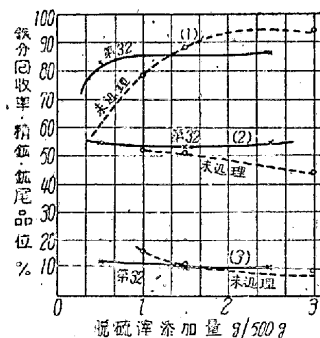
(3) 黒色脱硫滓の加熱處理

黒色脱硫滓は前述の如く、調節劑として使用した場合、鐵分回収率は高くなるが、精鑛品位低く、若干浮き過ぎの傾向があるので、この點を改良する爲に加熱處理を行ひ第3表の如き結果を得た。本實驗にては原鑛500gに對して本劑2gを用ひた。

第3表 加熱處理した黒色脱硫滓

加熱溫度	時間	配合			浮選成績		
		鑛滓	石灰石	炭素	精鑛鐵分%	精鑛回收率%	鐵分回收率%
500	1	100	100	50	50	26.8	38.0
800	1	100	100	50	53	55.2	83.5
750	1	100	100	20	54	52.6	81.0
800	1	100	150	10	62	64.1	95.0

次に加熱處理をしない黒色脱硫滓と比較し、第4圖に示す結果



(1) 回収率 (2) 精鑛品位 (3) 尾鑛品位

第4圖 加熱處理脱硫滓による浮選

を得た。圖中第32の脱硫滓の處理條件は、脱硫滓：石灰：炭素=100：100：20の配合で、加熱溫度及び時間は750°C及び1hである。

第4圖より明かな様に、黒色脱硫滓その儘のものに比較して、同一添加量にて高い鐵分回収率を得る事が出来、又精鑛品位の低下を防止する事が出来る。即ち加熱處理により、若干浮選に對する効果を助長改善する事が出来る。

(4) 硬水による浮選

今迄で述べた浮選は何れも軟水を用ひて行つたものであつたから、硬水にては如何であるかを試験した。實際に脱硫滓のみを使用しては浮選出来ないで、炭酸曹達を併用する方法をとつた。

第4表は(獨逸硬度)約5°のものに就て浮選をなした結果である。

第4表 硬水による浮選(鑛石500g使用)

脱硫滓g	Na ₂ CO ₃ g	精鑛鐵分%	尾鑛鐵分%	鐵分回收率%
黒色 1	0.0	43.0	—	20.0
	0.15	47.0	20.0	77.0
	0.25	49.6	13.9	83.8
褐色 10	0.0	49.0	29.8	34.7
	0.15	52.2	15.6	78.6
	0.25	61.0	11.2	86.8

即ち黒色脱硫滓の場合t當り2kg、褐色脱硫滓の場合は20kg

の添加により、炭酸曹達の必要量を 1/2~1/3 に減少し得る事が明かとなつた。

(5) 可溶性成分の抽出温度の影響 可溶性成分を抽出するに高温と常温と何れが適當かを試験した。

第 5 表 抽出方法による比較

抽出温度 °C	脱硫酸	添加量 g	精鑛鐵 分%	尾鑛鐵 分%	鐵分回 收率%
28	褐色	5	54.4	11.9	84.6
100	"	5	59.00	17.4	72.3
28	黑色	3	50.7	11.6	86.6
100	"	3	54.9	11.3	82.2
28	"	1	53.94	17.0	74.8
100	"	1	54.7	17.5	73.3

高温に於ては勿論抽出量は多くなるのであるが、調節劑としての効力が常温に於けるものと大差なく、寧ろ多少劣る様である。

V 結 言

1. 脱硫酸曹達中浮選に有效な成分は主に炭酸曹達と硫化曹達であつて、他の鹽類も特に浮選を妨げない。
2. 軟水にては炭酸曹達 1kg/t の代りに黑色脱硫酸では 4kg/t

褐色脱硫酸では 20kg/t を用ひて調整劑としての目的を達し得る。而して黑色と褐色とを適當に配合して用ふれば、相互の缺點を補ひ得て好成绩が得られる。

3. 硬水(獨逸硬度 5°)に對しては、軟水の場合の添加量に炭酸曹達 500g/t を加へることにより、十分の浮選が可能である。

4. 黑色脱硫酸を石灰石、炭素と共に加熱處理することは、尙吟味の餘地があるが、その儘のものに比し稍良好な性質が認められる。

5. 定量的實驗は行はなかつたが、脱硫酸、特に黑色脱硫酸は酸化し易く、粉碎しただけで發熱酸化を起す。この酸化は浮選に有效な成分の減少を來すもので、注意を要する。この事より考へて脱硫酸より可溶成分を抽出する温度は餘り高いのは好ましくならず、常温の方が良い。

上述の如く、脱硫酸曹達は何等の處理を施すことなく、從來の炭酸曹達の代りに調節劑として使用可能にして、黑色及び褐色脱硫酸を適當に配合すれば、添加量大體 t 當り 10kg 内外にて好成绩を得られるものと考へられる。

終りに種々の御指導を賜はつた渡邊研究員に謝意を表す。

鍛造ハンマーの仕事量測定法に就て

(日本鐵鋼協會第 30 回講演大會講演 昭 18. 10. 於大阪)

佐 賀 二 郎*

I 緒 言

各種ハンマー作業を能率良く遂行する上に考ふべき重要問題の一は、作業に適當せる能力を有するハンマーを使用する事である。若し能力不十分なるハンマーを以て火造を行ふならば、所要の形狀に仕上げる爲には打撃回數を増加せしむるか、或は加熱温度を必要以上に上昇せしむるか何れかに依らねばならぬ事となり、燃料動力等の甚しき不經濟を生ずる。又材質的には内部まで火造りが滲徹せず、從つて過熱により粗大化せる結晶粒は十分微細化されず、機械的性質、就中衝擊値の劣化を招來する懼れも多分に生ずる。然るに從來ハンマーの仕事能力を表す方法としては、單にその落下部分の總重量をも數で示せる 1t ハンマーの如き名稱が用ひられ、同じ 1t ハンマーでも、その型式或は製作所の相違から來る仕事能力の差は顧みられなかつた傾向がある。これは一に仕事量測定方法が確立されてゐなかつた事によると考へられる。上に述べたる如き缺點を除く爲には、是非とも稱呼トン以外に、その仕事量をも明確に規定せる能力表示方法を樹立する必要がある。然しながら仕事量を知らんが爲には、槌頭の落下速度を知ることが先決問題であつて、日本學術振興會第 44 (鍛造) 小委員會は、夙にこの問題を取上げ鍛造機械の標準化を計畫してゐる。

同委員會に於て提案されたる速度測定方法の中主なるものを擧げると次の通りである。

(1) 音叉に依る方法¹⁾— 振動數既知の音叉をハンマーの可動部

に取付け、音叉の振動を記録紙上に記録せしめ、その波長から速度を算出する。

(2) 靜電容量に依る方法²⁾— パイルコンデンサーを可動部と固定部に取付け、電氣容量の變化を電氣的に測定して速度を導出する。

(3) 液柱に依る方法³⁾— 槌頭の微小變位を細い液柱の大なる變位に擴大記録して速度を算出する。

(4) 高速度寫真に依る方法⁴⁾— 高速度攝影機を使用して槌頭の運動を撮影し、それより速度を求める方法である。

(5) 銅壓潰試驗に依る方法⁵⁾— 塑性變形能の知られたる銅、アルミニウム等の試験片を以て壓潰試驗を行ひ、その變形を測定すれば、直ちに仕事量を求めることが出来る。

(6) 交流サイクルに依る電球の點滅を利用する方法⁶⁾— 原理としては¹⁾の音叉の代りに交流サイクルを利用し、振動の記録の代りに電球の點滅をフィルムに記録する以外異なる處はない。

以上數種の方法中 (1), (2), (3) は實驗としては興味深く、又良好な成績を期待することが出来るが、これを直ちに現場に應用することは稍困難と思はれる。(4) は現在器材の入手がむづかしく (5) は塑性變形の吟味が困難と見られる。(6) は原理簡單にして特別の裝置を必要としないので、直ちに現場に於て實施すること

²⁾ 衝擊試驗に於て試験片の變位を測定するに用ひられる。A. Pomp, Th. Münker u. W. Lueg, Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforschg. 20(1938) Lief. 20 S. 265 にその例を見る。

³⁾ 堀岡米吉氏はこの方法により槌頭落下速度のみならず品物の變形過程をも鮮に撮影して居られる。

⁴⁾ 機械工學便覽, (昭 12) 1007 頁

⁵⁾ 福井伸二氏の提案せられし方法である。

* 住友金屬工業株式會社製鐵研究所

¹⁾ 衝擊エネルギーの測定に用ひられる。Siebel, Handbuch der Werkstoffprüfung Bd.1, 1939, S179 に一例が示されてゐる。