

進に廻す.....10~15

- b) ポート抽出, 冷却後秤量 } 10
 i) 灰分を算出 }

総計 23~28 分 (除炉昇温時間)

IV. 實驗結果

第 1 表 JES 法との比較

試料銘柄	JES 法灰分	迅速法灰分	偏差	備考	
高爐用 コークス	12.26	12.15	-0.11		
試驗爐 コークス	12.54	12.37	-0.17		
權現洗粉	22.00	21.58	-0.42	無煙炭	
矢岳炭	24.10	23.84	-0.26	瀝青炭	
印度炭	16.54	16.57	+0.03	//	
平田山炭	26.21	25.63	-0.58	//	
米國炭	6.16	6.17	+0.01	//	
夕張特粉	7.05	6.63	-0.42	//	
大夕張洗粉	8.41	8.31	-0.10	//	
印度炭	原炭	14.37	14.36	-0.01	
	洗炭	13.87	13.92	+0.05	
	硬炭 1 號	54.87	54.86	-0.01	
	2 號	38.03	37.23	-0.80	
	3 號	30.96	30.93	-0.03	
平田山炭	原炭	30.23	30.16	-0.07	
	洗炭	20.48	20.53	+0.05	
	硬炭 1 號	64.43	64.52	+0.09	
	2 號	44.81	44.37	-0.44	
	3 號	70.50	71.04	+0.54	
古河好間常盤炭	炭	10.88	9.74	-1.10	褐炭
	炭	27.58	26.90	-0.68	//

V. 分析精度及正確度

a) 精度

本迅速法の同一人同時 2 回併行分析時の再現の再現精度を推定すると

$$n=43, \bar{R}/d_2 = \sigma M = 0.116$$

管理限度 $D_4\bar{R} = 0.431$ となる。供試料灰分は 6~70% に及んでいるから分析精度は JES 法に劣らないと云えよう。

b) 正確度

第 1 表について褐炭を除き迅速法と JES 法の分析値の差の有意性の検定を行うと、

$F^2_{n-1} = (\bar{d}-m)^2 n / \sigma_e^2$ であるから $m=0$ と仮定し $n=21$, $\bar{d} = -0.13$, $\sigma_e^2 = 0.0847$ を代入すれば $F^2_{20} = 4.19$ となり有意の差は認められない。

IV. 總括

- a) 酸素気流中灰化法は分析時間短縮には極めて有効

ではあるが若干灰分の分解を起す傾向があるので、褐炭・瀝青炭については更に検討の余地がある。一般の瀝青炭については充分適用し得る。

b) 当所で試作した灰分迅速分析装置は揮発分追出操作を完全に機械化したため、高揮発分炭を確実に分析できる特長を有するが、一時に 4~6 試料しか灰化できない点が欠点である。

c) 同装置による分析最適条件は次の通り

- 炉速 30mm/分
 炉温 { 石炭 ... 750°C
 コークス ... 800°C
 酸素流量 100cc/分

(50) コークスの反応性に就て
 (On Reactivity of Coke)

九州大學工學部冶金學教室 工博 谷村 照
 工 ○ 大 守 明

この研究の目的はコークスの反応性を左右する因子が何であるかを知り、反応性の本質を明かにせんとするものである。

I 反応性の試験法

コークスを 10~28mesh と <150mesh の二種類に篩別し、乾燥し、磁性ポートに入れ電気炉中でそれに CO₂ ガスを送つた。反応したガスをヘンベル分析器で分析して Bähr の式即ち $CO/CO+2CO_2 \times 100\%$ により反応性を表わした。実験に用いたコークスの分析値及び各温度に於ける反応性を第 1 表に示した。表に見る如く 700°C, 800°C 及び 900°C ではコークス別の反応性の差があまりよく出ないが、1000°C では差が大きく示されている。従来反応性の測定温度は 900°C 附近で行われていたが、実際の使用状態の温度に近くもあり且コークス間に差の大きく現われることから 1000°C を測定温度とすることがよいと考える。

II. コークスの反応性と諸性質との關係

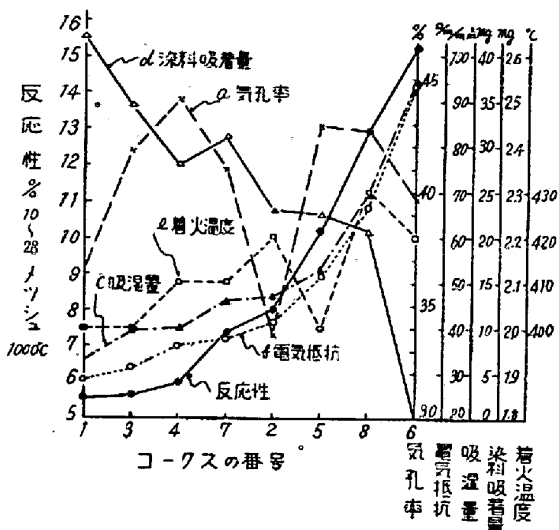
コークスの反応性と種々の性質との關係を実験して以下の如き結果を得た。

a) 比重, 気孔率との關係

コークスの比重と気孔率を 6~10mesh と <150mesh の試料を用いて測定した。気孔率の大きい事が直ちに反応性の良い事を意味しないことは既に云われているが、本実験でも第 1 図の (a) に示す如くこの兩者の間には

第 1 表 コークスの分析値と反応性、燃焼性

コークスの番号	灰分	揮発分	硫黄	固定炭素	反応性 $CO/CO+2CO_2 \times 100$								燃焼性 $mg/g/min$ $900^\circ C$	
					10~28 mesh				<150 mesh				10~28 mesh	<150 mesh
					700°C	800°C	900°C	1000°C	700°C	800°C	900°C	1000°C		
1	13.22	1.12	0.84	85.66	0.1	0.4	1.4	5.6	0.5	1.6	6.3	21.4	8.85	9.08
2	12.10	1.54	0.76	86.36	0.3	0.4	1.6	8.0	0.4	1.6	9.3	30.4	9.56	8.02
3	13.56	1.56	0.38	84.88	0.1	0.3	1.2	5.7	0.5	1.6	6.7	23.2	9.75	8.89
4	13.94	1.20	0.38	84.86	0.2	0.4	1.1	6.0	0.4	1.3	6.0	21.6	8.87	8.92
5	16.78	1.61	0.71	81.61	0.2	0.4	1.6	10.2	0.4	1.8	8.6	35.9	9.78	8.21
6	19.32	2.55	0.83	78.13	0.2	0.5	2.1	15.2	0.4	2.2	12.5	40.7	10.04	9.55
7	17.52	1.95	0.63	80.53	0.2	0.3	1.4	7.4	0.3	1.2	6.8	29.7	9.09	8.95
8	19.36	1.55	0.59	79.09	0.1	0.4	2.0	13.0	0.5	1.7	9.7	34.5	9.10	9.37
黒鉛									0.4	0.6	0.9	3.4		



第 1 圖 コークスの反応性と諸性質との関係

れた密閉器中に 5 昼夜放置して吸湿量を求め mgH_2O/g coke で表わした。第 1 図の (c) は 10~28mesh の試料の吸湿量を示したものである。反応性が大きくなると吸湿性はこれに略比例的に増す。炭素の吸湿は湿分が小毛管に凝縮液化する物理的吸着によつて起ると考えられるので、反応性の悪いコークス程小毛管が少なく吸湿量も少い。尚こゝに言う小毛管とは先に実験した気孔率の測定方法では測定出来ぬ程小さい毛管の事である。又黒鉛の吸湿量は <150mesh のコークスの吸湿量の最低のものゝ約半分であつた。

d) 染料吸着性との関係
ゲンチアナヴァイオレットを用いてコークスの染料吸着性を調べた。<150mesh のコークスの染料吸着量と反応性との関係は第 1 図の (d) に示す如く、反応性の悪いコークス程染料吸着量が多い。鱗状黒鉛は $4.1mg/g$ で最大の吸着量を示した。コークス中の炭素は黒鉛化が進むにつれて結晶構造は二次元格子から石墨構造に変化する。即ち炭素の六角網平面片と染料のそれとの近似性が大きくなりお互の結合力を増すものと考えられる。

e) 着火温度との関係
熱天秤を用いて <150mesh の試料の重量減少量が急に増加し出す温度を着火温度とした。第 1 図の (e) はそれを示したものである。図に見る如く着火温度と反応性との間にはあまり関係は認められなかつた。

f) 燃焼性との関係
熱天秤を用い、 $900^\circ C$ に保つた炉中に試料を釣り、その重量減少を測定し燃焼性を $mg/g/min$ として求めた。第 1 表にその値を示した。<150mesh の反応性は 10~28mesh の 3~6 倍であつたが、燃焼性はむしろ 10~28meshの方が高い値を示している。これは燃焼速度が非常に速い為物理的な条件にはあまり左右されぬ為である

g) X線分析との関係

本質的な関係は認められなかつた。然し粒度が小さくなつたときの反応性の増加割合に差異があるから二次的な因子としては作用するものと思われる。

b) 電気抵抗との関係

コークスを 65~100mesh に篩別し直径 34.55mm の円筒に 80mm の高さ迄試料を入れ、これに 300kg の荷重をかけて上下両面の間の電気抵抗を測定した。第 1 図 (b) に示す如く反応性との間には略比例的関係が成り立つ事が分つた。比較の為に測定した鱗状黒鉛粉は <150mesh で $6.5\Omega/m/mm^2$ という非常に小さい値を示している。コークス中に含まれる灰分は電気的不良導体であるから、灰分による影響も考えられるけれどもこの実験ではコークスの灰分と電気抵抗との間には何等関係はなかつた。依つてコークス中の炭素の構造が黒鉛粉の構造に近づくにつれて電気抵抗が小さくなり反応性も又悪くなるものと思われる。

c) 吸湿性との関係

10~28mesh と <150mesh のコークスを底に水を入

コークス中の炭素の結晶状態を調べる為 Debye-Sherrer 法により X 線分析を行つた。反応性の良いコークスは廻折線が薄く不明瞭であり不明の線が多く認められるが、反応性の悪いコークスでは相当強い明瞭な廻折線を示した。これはコークスの反応性が悪くなるに従つて炭素の構造は二次元格子から石墨構造に近ずき個々の六角網平面片が大きくなり、その端にある残基の数を減ずるためと考えられる。

III. 結 論

以上の実験結果より次の事項が結論された。

- 1) コークスの灰分、揮発分、固定炭素、気孔率などは少くとも反応性を左右する主要な因子ではない。
- 2) 電気抵抗は反応性を減ずるに従つて減少する。コークス中の炭素の結晶構造が石墨の構造に近づくに従い結晶内の内部抵抗が減るためである。
- 3) 吸湿性は反応性を減ずるに従つて減少する。それは反応性の悪いコークス程湿分を凝縮液化する様な小毛管が減る為であると考えられる。
- 4) 染料吸着量は反応性の悪いコークス程多い。コークスの結晶構造が石墨に近くなる程染料の構造に近づくのでこれに染料が吸着され易いと考えられる。
- 5) この実験では着火温度、燃焼性と反応性との間には関係は認められなかつた。
- 6) 反応性の悪いコークスの結晶構造は石墨に近く、反応性の良いコークスは然らざることが X 線分析により分つた。

(51) コークス比について

(On the Coke Rate of Blast Furnaces)

住友金屬株式會社小倉製鐵所 工 石 部 功
堺 千代次・〇江上 英 一

熔鋸炉のコークス比は、炉のプロファイル、操業の巧拙、付属設備の状態、使用原料、大氣の湿度その他非常に多くの要素により変化し、それらとコークス比との関係を量的に決定することは極めて困難である。こゝではコークス比と i) コークスの灰分含有量、ii) 使用鉍石の品位、iii) コークスの燃焼状態の三つの間の関係を求めた。即ち或る条件で操業されている炉に於いて、灰分含有量の異なつたコークスを使用した場合コークス比はどのように変化するか、又異なつた鉍石を使用した場合にコークス比はどうかと言う点から熱量的に計算した。

このような計算には或る標準又は基準となる操業データが必要である。そのデータとして小倉 No. 2 高炉の i) 1952 年 5 月、ii) 1952 年 12 月、iii) 1953 年 3 月の夫々の一ヶ月間の平均データを使用した。

I. コークスの灰分含有量とコークス比の関係
コークス比を b 、コークスの灰分を $a\%$ とすればそれぞれ次の式で表される。

1952, 5 月の場合

$$b = \frac{267,000}{365,660 - 5,343a}$$

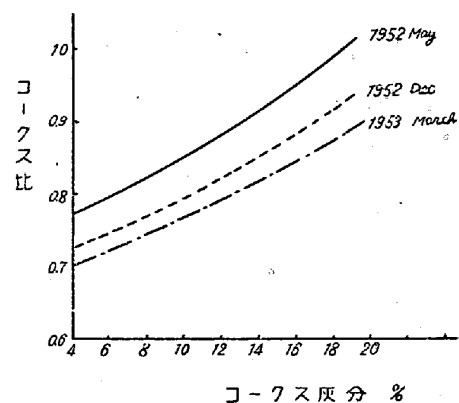
1952, 12 月の場合

$$b = \frac{268,200}{391,910 - 5,573a}$$

1952, 3 月の場合

$$b = \frac{262,200}{398,660 - 5,600a}$$

この式は第 1 図にグラフとして示した。



第 1 圖

II. 鑛石の品位とコークス比の関係

コークス比を b 、鉍石から 100kg の銑鉄を製造するに必要な理論熱量を Q とすれば次の式が得られる。

1952, 5 月の場合

$$b = \frac{21,700 + Q}{315,300}$$

1952, 12 月の場合

$$b = \frac{23,400 + Q}{349,000}$$

1953, 3 月の場合

$$b = \frac{18,150 + Q}{350,000}$$

これらの式は第 2 図にグラフとしても示した。

III. コークスの燃焼効率とコークス比の関係