

(51) コークスの反応性に関する研究 (II)

八幡製鐵所、技術研究所 工博 城 博
 // ○井 田 四 郎
 // 雪 浦 浩

I. 緒 言

第1報に紹介した装置を用いて今回は前報で未解決の點、すなわちコークス試片の加熱速度がコークスの反応性にどのように影響するか、またコークス製造に當り原料石炭に配合する粉コーライト、粉コークス、無煙炭の粒度及び配合割合が反応性にどんな關係を持つているかを特に研究した。

II. 實驗の經過

(1) 實驗の方法

前述のように第1報の装置を用いて實驗した。すなわちコークス試片を從來より遙かに大きい 55mm 角として、この試片 1ヶを實驗に供し反応性の表示法として、 $\text{CO}/\text{CO} + \text{CO}_2\%$ を採用した。また赤熱コークス試片に通ずる CO_2 は前回同様に 10l/hr である。

(2) 加熱速度と反応性との關係

加熱速度の反応性に及ぼす影響については多くの研究があるが、いずれも 3mm 以下のコークス試料についてのものであり、しかもその影響がはつきりしていないようである。今回は 20°C から 100°C 迄上昇せしめる時間を 4・6 及び 8hrs に變えてみた。試料としては當所製洞岡コークス及び罐燒試験法にて製造した米炭單味コークスを先づ用いた。第1表はこれら 2種コークスの性状及び各溫度における反応性である。第1表より明らかであるようにいずれのコークスも加熱速度の反応性に及ぼす影響は見受けられない。ただコークス別の反応性には相當の相異が認められ 800~1000°C の間では米炭

コークスの方が著しく小であり、それ以上の溫度での相異は漸次小さくなっている。

III. 各種コークスの反応性

以上のように加熱速度を 4~8hrs と變えてもコークスが同じであれば反応性は格別變化しないことが判明したので、試験電氣爐の壽命等實驗上の都合から加熱時間 6hrs 一定として各種コークスの反応性を比較した。

試料としては當所製の普通コークス 4種及び罐燒法で製造した中央炭單味コークス、北松單味コークス計 6種を選んだ。

その結果これらのコークス中で 1000°C 近の反応性は北松炭單味コークスが最も低く、次に當所製コークス 4種が位し、中央炭單味コークスが最も高い。しかして當所製コークスの順位は東田製コークス No.1 > 洞岡製コークス No.1 > 洞岡製コークス No.2 > 東田製コークス No.2 となり 4種コークスの中で東田コークス No.2 が反応性が最も低いことが判明した。しかし 1000°C 以上になると反応性はいずれのコークスも既述の通り接近して来る。

IV. 原料石炭に粉コーライト、粉コークス及び無煙炭を配合して得たコークスの反応性

無煙炭を原料石炭に配合してコークスを製造する時、これらの配合物の粒度、配合割合が反応性にどんな影響を與えるかについては明確でない。それでこの點を次のコークスについて吟味してみた。

① 基炭(中央炭 80% 神林炭 20% 配合)に粒度 0.3mm, 1.5mm, 3mm 以下の粉コーライトをそれぞれ 5~20% 配合して罐燒して製造したコークス。

② 上記基炭に 0.3mm 以下の粉コークス 1.5mm 以下の無煙炭を 3~20% 配合して罐燒して造つたコークス。

この場合コーライトは高松炭を原料とする中揮發分コ

第1表 コークスの性状及び反応性の比較

コークスの種類	工業分析 (%)			加熱速度 (°C × hr)	反応温度と反応性 CO/CO+CO ₂ (%)						潰裂強度 (%)	氣孔率 (%)
	灰 分	揮發分	固定炭素		700 °C	800 °C	900 °C	1000	1100	1200		
洞岡製 コークス	15.21	1.80	82.99	1200×4	2.3	9.3	32.2	79.3	93.5	97.4	91.85	44.86
				1200×6	2.4	9.2	35.0	76.8	93.5	97.3		
				1200×8	2.0	8.7	34.6	76.0	94.5	97.5		
米炭單味 コークス	8.50	2.19	89.31	1200×4	1.3	3.2	16.2	49.2	75.7	89.0	95.09	41.85
				1200×6	1.2	3.1	15.5	45.1	75.1	89.0		
				1200×8	1.15	2.8	14.3	41.2	74.4	89.0		

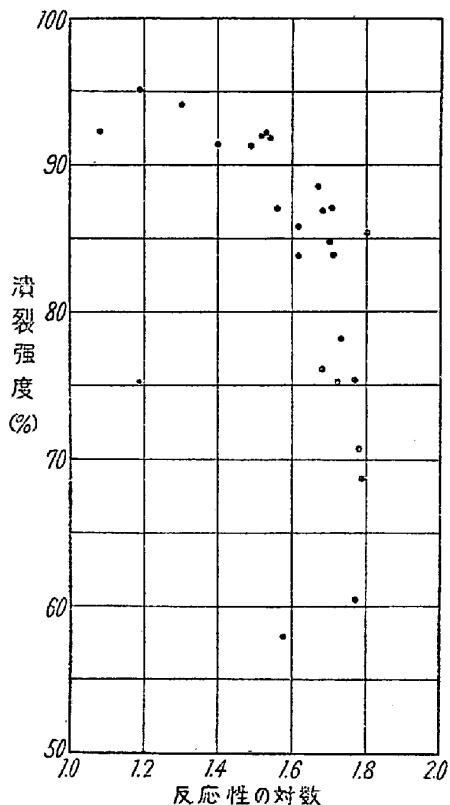
ーライト、粉コーカスは當所製、無煙炭は田川無煙炭をそれぞれ配合した。

(1) コーライト配合のコーカスに関する試験結果

1000°C迄の反応性は 0.3mm 以下のコーライトを配合した時が最も小であり次が 1.5mm で 3mm 以下のときが最も大である。しかしこの相異も 1000°C 以上では次第になくなつて行くことはこれ迄と同様である。しかし基炭に對し 5% 配合まではコーカスの反応性は基炭のコーカスに較べて低くなつてゐるが、それ以上配合すると大になる傾向を示している。

(2) 粉コーカス或いは無煙炭配合コーカスに関する試験結果

その結果いずれも 3~5% 配合すれば基炭コーカスに比して反応性は小となり、それ以上配合すると反対に大となる。また兩者を比較すると粉コーカスを配合した場合の方が無煙炭よりも反応性は低い。



第1圖 反応性と潰裂強度との關係

かくの如く粒度の小さい粉コーライト等を適當量原料石炭に配合して製造したコーカスは反応性は低くなり、本研究内ではコーライト 0.3mm 以下のもの 5% 配合したものが最も小である。

しかして潰裂強度と反応性との關係をこれらのコーカスについて吟味すると第1圖のようになり反応性の低いものほどコーカスとしての潰裂強度は高いという密接な關係が認められ、このことは第1報で述べたことと合致

している。

V. 考 察

今回を以てコーカスの反応性に関する研究を一應終了するので冶金用コーカスとしての觀點から反応性について 2, 3 の考察を試みる。第1報においてコーカスとしての潰裂強度は相當に違つても $C + CO_2 \rightarrow 2CO$ 反應は溫度 1000°C 以下ではかなり違うが 1200°C 以上では接近して差異が殆んど認められなくなることを確認し今度もこの點をより明確にした。周知のように上記反應は高爐では "carbon solution" と呼ばれコーカス製造面ではコーカスの反応性と稱している。著者等が反応性の研究で取扱つた範囲のコーカスについてはこの反應は反應溫度 1200°C 以下では潰裂強度の高いコースほど小であることを知り更らにこの反應は高爐内では直接促進するので嫌はれていること等から、潰裂強度が高く反応性の低いコーカスが冶金用コーカスとして望ましいのではないかと先に提案した。一方高爐では反応性の外に羽口における燃え具合、すなはちコーカスの燃焼性を見逃し得ない。この點を充分に検討することが出来なかつたが潰裂強度の非常に異なるコーカス 3 種を選定して 1400°C で $O_2 10l/hr$ の割で 4hrs 通じ 30min 毎に發生ガスの CO_2 , CO を分析し燃焼性を H. Bähr 氏の法に倣い、 $CO/CO+2CO_2(\%)$ で表示した。その結果は第2表の通りである。

第2表 3種コーカスの燃焼性測定結果

コーカスの種類	工業分析 (%)			潰裂強度 (%)	$1400^{\circ}C$ における燃焼性 $CO/CO+2CO_2(\%)$
	灰分	揮發分	固定炭素		
中央炭 單味コーカス	15.90	2.44	81.66	70.15	97.8
東田製 コーカス	18.52	1.20	82.98	90.60	96.8
米炭 單味コーカス	8.50	2.19	89.31	95.05	97.0

高爐羽口附近のコーカスの溫度は正確にわからないが概ね 1500°C と假定すると 1400°C における第2表の燃焼性の試験結果も一應参考になると思われる。この結果を見ると特別に燃焼し難いコーカスは別として普通に使用しているコーカスについては燃焼性は殆んど差がないので實際高爐使用面では喧しく論ずる必要はないのではないかと考えられる。かくすると矢張冶金用コーカス

としては 1200°C 以下の高爐シャフト部分における反応性が問題となり carbon solution の少くない、すなわち反応性の低いコークスが望ましいようである。しかし以上の見解は燃焼性及び 1200°C 以上における反応性がほぼ等しいコークス換言すると普通に使用される多くのコークスについてであり、しかもコークスの粒度が捕つている場合について言えるのである。同じコークスで粒度のみ變える時にコークスの實驗使用量及び CO₂ との接觸條件を等しくすることは殆んど不可能であり、ためにコークスの反応性と粒度との關係を正確に知ることは出来ないが例へばコークスの潰裂強度が同じでもその粒度が違うと反応性も變つて來ることは第 1 報からほど確かであると推定出来る。潰裂強度と反応性とは同じ粒度のコークスでは反比例する傾向にあるので反応性の低いコークスが高爐に適するとの觀點から潰裂強度の高いコークスが冶金用には向くとの考察を第 1 報で行つたが、これのみでは不充分でコークスの反応性を下げるためには潰裂強度を上げると同時に反応性低下に向くようにコークスの粒度の條件を定めることが重要であり、このことは至難のことであろう。従つて一定條件の下に調べたコークスの反応性の比較のみを以て反応性の高爐に及ぼす影響を論じ得ないが冶金用コークスの粒度としては大體 35~70mm の範囲が望まれているのでほどその中間の粒度である 55mm 角の試料について行つた。

本研究は從来の小試料について比較したものより、實情に即し多少でも作業上の参考資料として役立つものと考える。又實際高爐操業においてはコークスが常温から 1500°C 附近に達する迄は約 12~18hrs を要しているのでコークスの加熱速度の反応性に及ぼす影響は今回の研究結果から實際面においては餘り氣にする必要はないであろう。

VI. 結 論

コークスの反応性を第 1 報に述べた方法で研究を進め次の點を明らかにした。

- 1) 米炭單味コークス、洞岡製コークスについて反応性と加熱速度との關係を 20~1200°C で調べコークスの反応性は加熱速度によつて殆んど影響されない。
- 2) 鹿町炭單味コークス、中央炭單味コークス及び當所製コークス計 6 種について加熱時間を 6hrs 一定として反応性を比較した。その結果最も反応性の低いものは鹿町炭の單味コークスで最も高いものは中央炭單味コークスであり當所製コークスはこの兩者の中間にありほど近似値を示す。就中東田製の 6% コーライトコークス

が一番低い反応性を持つてゐる。

3) 中央炭 80%、神林炭 20% 配合を基炭としてこれに粒度を 0.3mm, 1.5mm, 3mm 以下のコーライトをいろいろの割合に配合してコークスを製造した。これらのコークス中基炭にコーライトの粒度の小さいものを配合して得たコークスが基炭コークスよりも反応性は小でしかも潰裂強度も高くなつた。しかるに 5% 以上配合すると反応性は大となり強度も低下した。また粉コークス (0.3mm 以下) 無煙炭 (1.5mm 以下) を 3~20% 配合してコークスを製造したがこの場合も同様にそれぞれ粉コークス 3% 無煙炭 5% を配合した場合は基炭コークスに比して反応性は低く潰裂強度が高かつた。

4) コークス反応性に關する本研究結果から考察して冶金用コークスとしては潰裂強度高く反応性の低いコークスは望ましいがこれのみでは不充分でありコークスの反応性はその粒度に關する影響が大であるので、この點をよく考慮すべきであると考えた。しかしこの影響を實驗室的に確めることは至難のようである。またコークスの加熱速度の反応性に及ぼす影響に關する實驗結果と實際高爐におけるコークスの加熱速度とから見て實際面においてもこの影響は餘り氣にする必要はないであろうと推察した。

(52) 豊備精煉について

釜石製鐵所 大賀 富藏

シーメンス・マルテン法において、原料配合割合の差によって、生産能率と原単位に如何程の差異を生ずるかを釜石製鐵所の實績について調べて見る。(第 1 表)

この様な差異を生ずる原因の根本は銑鐵中に C, Si, P が過剰に存在することに他ならぬ。従つてこれ等過剰の元素を平爐に裝入するに先立つて、適當に除去すれば平爐の効率を高めることができると言うのが豊備精煉の構想である。

次に釜石における 300t 平爐型豊備精煉爐の成績並びに之と 100t 傾注式平爐との合併法の實績を調べて見る。(第 2 表) 之と同時期における 100t 傾注式平爐の普通法の實績とを比較對照すれば第 3 表、第 4 表の通りである。

つまり第 2 表に示す様な熔鉢の處理噸數と消費資材で以て第 3 表に示すだけの各元素の除去と溫度の上昇が得られたわけである。

其の結果平爐の生産能率並びに原単位に如何程の影響を及ぼしたかは次の第 4 表並に第 5 表を御覽願いたい。