

— 時 論 —

高 爐 に 關 する 最 近 の 問 題 二 三

番 場 恒 夫*

1. 今日の製鉄設備としての高炉が、其の構造上又操業上完璧の域に達して居るものとは思つて居ない。然し大量生産の設備としては、現在では 1,500 噸炉の出現を見、操業能率も相当な高度に達して居るのであるから現階段に於ては、一応行く処迄は行っていると見てよい。此上は、設備に、操業方法に、部分的な改善の余地を残して居るに過ぎない。それならば高炉は今後とも、現状を維持して、過去の技術の惰性に満足して居るだけでよいのであろうか。徒に技術の末稍をいじくりまわしているものであつては、飛躍的な進歩と云うものは望めない。今日高炉の現状打開の上に、残された問題は、もつと本質的なものと取り組んで、未開拓の分野に突込んで行くことである。然らば果して高炉に、吾々の検討に値する様なそんな根本的な問題が、今に残されているであらうか。最近此点に関し漸く世人の注目を惹く様な、高炉に関する二、三の事例が、各国に現われて来て居る。今私は、こゝで其点に就て所感を述べて見たいと思ふ。

2. 銑 1 噸の産出に要する原材料の内、所要風量が他の総ての原材料の総和よりも大であると云う事実は見逃せない。今それを一般の場合を数字で表わすと次の通りになる。

銑/噸當諸原材料	
鐵 礦 石	4,333lb—1.934t
骸 炭	2,162#—0.965#
石 灰 石	1,088#—0.481#
<hr/>	
固 形 材	7,573#—3.380#
空 氣 量	8,885#—3.966#
<hr/>	
計	16,458#—7.346#

此で此空氣量の重量のうち約 77% が窒素であるから、銑噸當約 3t の窒素が、炉に於ける製銑目的の作用に何等直接の関係なく、炉内を罷り通つて居るのである。関係ないどころか、徒なる熱の掠奪者、貴重な炉内 Space の占領者としてマイナスの面に働きかけて居るのである。吾々は高炉に千何百立方丈と云う様な、巨大な容積をもたせて居ることに誇りをもつ前に、この徒なる窒素瓦斯の、尨大な量の跳梁に任せてある無駄な Space の

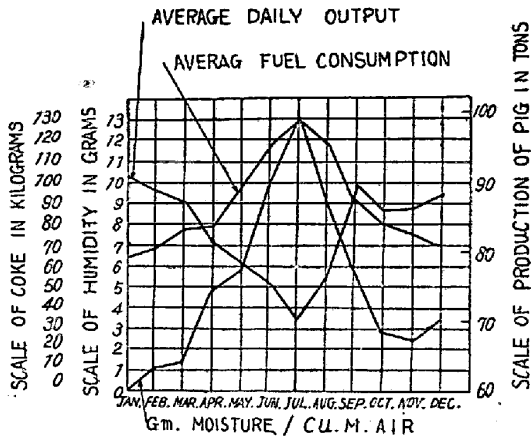
提供者として甘じている其愚を取じなくてはなるまい。独乙に其の発祥を見た酸素富化送風は、実は高炉の此の盲点を突いた極めて適切な提案であつたのである。

Renning 氏に依る、Oberhausen の Gutehoffnungshütte に於ける高炉の、普通操業及酸性操業両方への此の応用は燄炭消費量の 10~15% の軽減を見、特に後者の場合に於て、良結果を得て居る。然し窒素の全部を送風中から駆逐することは、今の処考えられて居ない。酸素の濃度は大体 30% 内外と云う事になつて居る。之れ以上の濃度に上げることは、爆発を誘発し、炉内に炭化カルシュームの生成を促す惧がある。近來酸素発生装置が改良され、酸素の大量が採算可能なコストに於て造り得ることが、此の方法の採用の直接の動機となつて居るから、今後酸素発生装置の一段の進歩に促されて、高炉への酸素富化送風の適用は一層普遍化され、高炉操業法の改善が各国に於て行われることになる。

3. 高炉操業に関する限り、送風中の窒素の稀釈と云う問題は、空中の酸素と窒素とが経済的に分離不可能だと云う因襲的な固定觀念から解放されない限り解決の道はつかかなかつた。之れが今日経済的に可能だと云う見通しがついた処で酸素富化通風問題が一般に取り上げられるようになった事は前述の通りである。此の窒素の場合と同様に吾々が昔から関心を寄せて居た問題に送風中の水分がある。水分と空気とは不可分のものではないが高炉にとつて招かれざる客であることは窒素と同様である。殊に夏季高温時に於て水分の問題は一層切実である。温度の高い日本に於ては殊に然りである。今 5,000F/min の送風を要する高炉があるとすると、空氣の条件、32°C 湿度 100% とした場合、105lb/min の水分が、炉内に送られることになる。24hr 連続に送風するとして其の水量は約 68t となる。此炉は風量から推して 30~40t 炉であるから、1 日出銑量の倍或はそれ以上の水分が炉内に入つて行く事になる。出銑に及ぼす影響の大なることは自明である。こゝに掲げた図は Forsyth の The Blast Furnace and the manufacture of Pig Iron の P. 215

* 元日本鋼管株式會社社員、工

にある年間の空気中に含まれる水分と靛炭の消費量及び鉄産出量との関係を表わす Graph で、此の間の消息を詳細に知ることが出来る。



水分は窒素とは違つて、容易に分離することが出来るから安母尼亜冷凍法が発明されると同時に、此の方法が Dry-Blast Method として、1905 年に Pittsburgh, Pa. の Isabella の高炉に、Galey 氏に依つて採用され、其結果、出鉄に於て 24% 増し、靛炭消費量に於て 15% 減と云う好成績を収めたが、Refrigerating Plant に広大な敷地を要すること、コスト高の点から、此の方法も余り発展せず、僅かに Bruce 氏や Miles 氏の改良を見た位で、結局 Daubin -Roy 氏の CaCl_2 に依る Desiccation の方法へと移つて行つたが、其後炉の Mass Production と其の歩調を共にして行く事が出来なくなり今日では余り実施を見ていない。

水分は窒素とは異り、高温多湿の場合に限つて起る問題で、その装置も一年中を通して必要とするものでなく冬期に於ては自然に問題が解消してしまふ。製鉄所の所在地が、大体温帯乾燥の地方に分布して居る關係から、窒素の場合の様な絶体性はなく、従つてそれ程切実な問題とはなり得ない。Dry Blast の有利なことが認められながら発達しない理由はこゝにある。

経済的立場を離れて見た場合、とに角 Dry Blast の有利であることは、明白でこれは吾々にとっては、常識すぎる程の常識である。処が鉄のカーテンの彼方、ソ連では之れと反対に、送風中に蒸気を入れた Wet Blast で

高炉の成績をあげていると云う事である。

之は一体どうしたことであろう。国と処に依つては、方法が対立することはあり得よう。然し方法の中に含まれ、真理が対立すると云う事があり得よう筈がない。開く処に依るとソ連の或 700t 炉では、送風中に水分を毎時 1.8t の割合で加え、此のために其の生産高を 10% 上昇させているのである。(鉄鋼界誌昭和 27 年 9 月号新しい世界製鉄技術の表情、雀部高雄、参照)

又今春東大の三島、田中両名と教授を困んで催された東冶会の席上、某氏によつて旧満鉄の鞍山製鉄所の現況が伝えられ、こゝでも水蒸気を高炉に入れることに依つて、従来に倍する業績を挙げているとの報告があつた。其方法等に就いては一切不明であるから、今の処何んとも云えないが、元満洲の製鉄所の技術がソ連のそれと概を一にしていることは云う迄もない。

此事に関連して思い出されることは曾て故中田義算氏が日本鋼管に在職中、高炉への送風中に蒸気を吹き込む事を主張し、それを実施したことである。其当時数字に現われる程の効果は見なかつたが、とに角 15~6 年前既に之を主張して居た其着想の非凡さはさすが中田氏であると思つた。

先日川崎の日本鋼管の高炉に I 氏を尋ねて談偶々此事に及んだ。氏は今日でも蒸気吹き込みの構想を捨てないで以前とは異つた方法で実施するつもりだと云う事だ。高炉を瓦斯発生炉と考え、吹き込んだ水蒸気の分解から水素を得て、之を酸素に代る還元剤として取扱うとき製鉄炉としての高炉が、どの様な作業の場を提供するか、其辺の処が今後の研究の対象となるであろう。

鉄石の還元と云う目的のために、御風中の酸素を使用すると云う事、その事自体が既に矛盾を含んで居る。勿論酸素が、燃料を燃焼すると云う主目的のために使用され其の過程の生産物である CO が鉄鉱の還元役に役立つのであるが、此の場合、其の還元作用の一部を水素に負担させることが、どの程度迄可能かと云う点の究明が、此の問題を解決する鍵となるであろう。

以上要するに、製鉄原材料中、其の大部分を占むる水量中の不活性物窒素を、何を使用して其の稀釈を計り、然も其の炉の能率を挙げ得るかと云う方法の研究に今日一般の氣運が向きつゝあることを注意しなければならない。