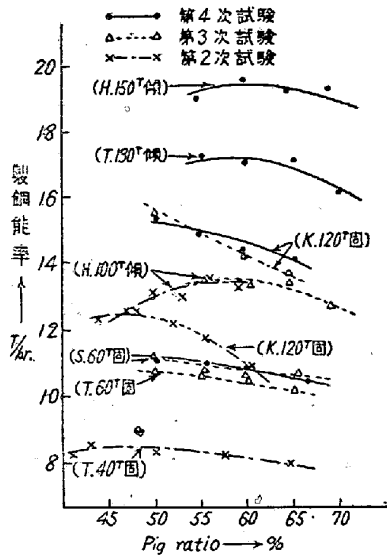


品位及び作業状況に於いては固定式に於いては銑鉄配合率 45~48%, 傾注式では 55~60%が最高で、固定式では 50% 以上傾注式では 70% 以上で製鋼能率は急速に低下する。即ち高銑鉄配合の影響は固定式ほど能率低下が甚だしい。

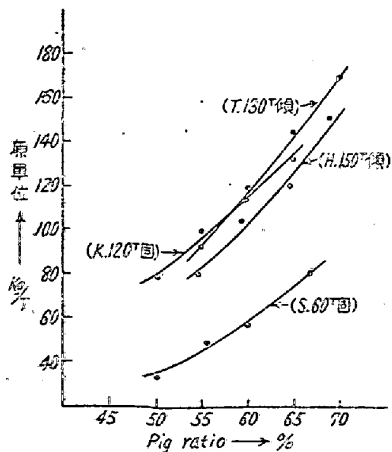


第1圖 銑鉄配合率と製鋼能率の関係

(3) 製出鋼歩留: 銑鉄配合率と主原料に対する製出鋼歩留との関係は、配合率の増加と共に使用鉍石量の増加も加わり歩留は当然向上すべきであるが、排滓量の関係で、その向上割合は固定式に比し傾注式は少い。

(4) 鉄鉍石原単位: 銑鉄配合率の増加と共に使用量は増加するのは当然であるが、傾注式は固定式に比し増加割合が著しい。その関係は第2図に示す通りであるが、良質鉍石でその原単位は、配合率1%の増加に従い傾注式で5~5.6 kg, 固定式で3~3.6 kg 増加する。

(5) 石灰原単位: 銑鉄配合率の増加に従い固定式では増加する傾向が認められるが、排滓可能な傾注式では



第2圖 銑鉄配合率と鐵鉍石原単位との関係 (いずれも第4次試験)

配合率の増加に従い排滓量が増加するため、石灰使用量は殆んど増加の傾向が認められぬ。

(6) 燃料原単位: 銑鉄配合率の増加に従い製鋼時間が延長するので、燃料原単位が高くなることは容易に想像されるが、装入中の燃焼状況が屑鉄の多い低銑鉄配合に比し良好であるため、合理的な燃焼管理を行えば高銑鉄配合の影響は割合少い。

(7) 炉床に及ぼす影響: 第4次試験までの結果より補修用ドロマイト原単位は配合率増加に従い増加する傾向が認められたが、第5次長期試験により配合率の炉床に及ぼす影響は、ガス通入時間に対する床直率に於いて配合率1%の増加に従い0.2%増加することを確認した。

(8) 銑鉄配合率と鋼塊製造原価の関係: 銑鉄と屑鉄の価格差、製鋼能率、製出鋼歩留、鉍石、石灰、炉床材、炉材原単位、高炉の能力その他を考慮して、現状に於ける経済的生産点を把握すべきである。

以上要約し、銑鉄配合率を高めるには、熔銑の成分特に珪素含有量、鉍石の品位、熔銑屑鉄の価格差及び高銑鉄配合作業、即ち熔銑注入要領、排滓要領、炉床の保持要領等の作業を充分考慮すべきである。

(19) 酸化期における脱硫について

(塩基性電弧炉の酸素吹精操業に対する検討)
On the Desulphurization during the Oxidizing Period. (Research on Oxygen Blowing Process in the Basic Arc Furnace)

Toshio Takahashi.

大同製鋼K.K. 星崎工場 工高橋俊雄

I. 緒言

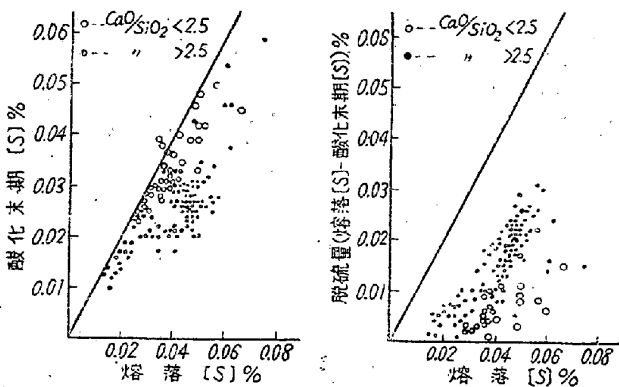
著者はすでに本講演会において塩基性電弧炉の酸素吹精操業における脱炭、脱磷、脱ガス、Mn、Cr及び酸素の挙動などに関し検討した結果につき報告したが、本報においては、その際に調査対象とした数十溶解の酸化精錬過程の各時期より得た資料及び日常の作業記録を整理した結果に基づいて酸化期における脱硫に対して検討と考察を行つた結果を取りまとめて報告する。従来、電弧炉の酸化期における脱硫については、還元期のそれに比べて極めて微々たるもので(推定的に全体の約20%が除去されるというのが一般の通説となつている。)なんら重要視する必要はないということで、この期における脱硫については、ほとんど検討された報告は見当たらない。しかし実際操業にあつては、その脱硫状況、脱硫条件に与える諸因子の影響などを或る程度定量的に把握して

おくことは鉄原料配合品位をきめる場合とか、鋼種による還元期作業の調節、成品[S]の低下などに極めて有利である。かかる観点から本報告では、酸化期における主として脱硫能と鋼滓諸成分の関係を中心に検討し、併せて[S]の挙動に対して2, 3の考察を加えた。

II. 調査結果

- (1) 操業条件
- (2) 酸化期における脱硫状況の概要
 - (i) 脱硫の状況

試験溶解及び日常の作業記録を整理して得た百数十溶解の資料につき熔落[S]と酸化末期[S]及び脱硫量の関係を図示すると第1図の如くであり、酸化期における脱硫量は条件如何によつては、我々が日常、常識的に推定しているよりも、可成り大きなものであり、或る観点からみれば決して軽視出来ないことが判る。



(1) 熔落[S]と酸化末期[S]の関係 (2) 熔落[S]と脱硫量の関係
第1図 酸化期における脱硫状況図

(ii) 脱硫効果

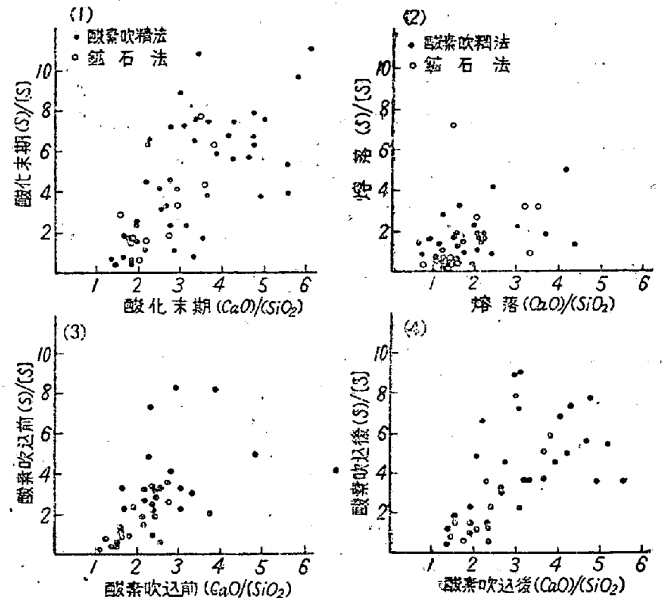
第1図の関係を現場において、最も簡単な脱硫指標と考えられる $\frac{\text{熔落[S]} - \text{酸化末期[S]}}{\text{熔落[S]}} \times 100\%$ (以下脱硫率と称す)であらわし、これと脱硫に最も支配的な影響を与えると思われる熔落[S], $(\text{CaO})/(\text{SiO}_2)$ 及び (ΣFeO) を求めた結果(図面省略)いずれも各要因が相互に作用しあつているため、かなりのばらつきがあるが、大略次のことが云える。(a) 熔落[S]の増加につれて脱硫率は大となるが[S]の低含量範囲では極めて緩かであるが、0.035~0.04%附近で急激に上昇する。(b) 酸化末期 $(\text{CaO})/(\text{SiO}_2)$ と脱硫率の間には熔落[S]が大なる場合(0.035%以上)明瞭な直線関係があり、 $(\text{CaO})/(\text{SiO}_2)$ の増加につれて脱硫率は大となるが、この値が2以下では極端に低下し、また4.5~5.0附近で増加率は減少する。熔落[S]の小なる場合(0.035%以下)は余り明瞭な

関係はあらわれていない。熔落から酸化末期までに増減した $(\text{CaO})/(\text{SiO}_2)$ と脱硫率の間にも直線関係が認められ、特に熔落[S]の高い場合に明瞭にあらわれている。熔落 $(\text{CaO})/(\text{SiO}_2)$ との関係は、これらと正反対の傾向が認められる。(c) 酸化末期 (ΣFeO) と脱硫率の関係は全般的にみると、概ね増加傾向は認められるが余り判然としない。併し (ΣFeO) 20%附近以上では、その増大がやや明瞭となつている。但し (ΣFeO) は慣用に従い、 $(\text{FeO}) + 1.35(\text{Fe}_2\text{O}_3)$ で求めた。

(3) 脱硫指数(S)/[S]と鋼滓諸成分との関係

(i) (S)/[S]と $(\text{CaO})/(\text{SiO}_2)$ の関係

熔落酸素吹込前後、酸化末期における(S)/[S]と $(\text{CaO})/(\text{SiO}_2)$ の関係を求めると第2図の如くなる。すなわち(S)/[S]は熔落 $(\text{CaO})/(\text{SiO}_2)$ との間には、ほとんど関連性は認められないが、酸素吹込前後及び酸化末期

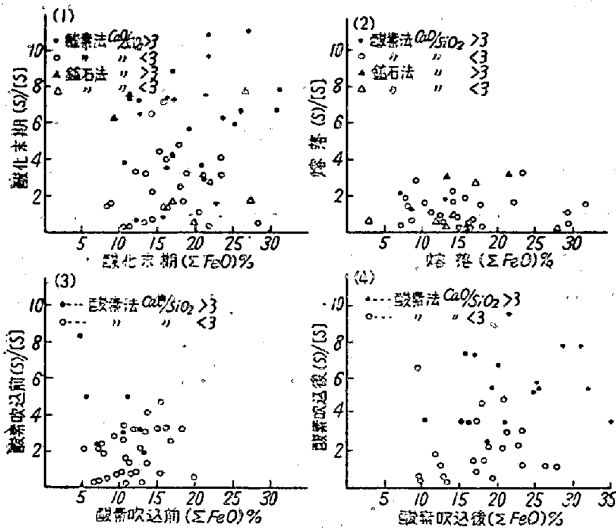


第2図 (S)/[S]と $(\text{CaO})/(\text{SiO}_2)$ との関係

$(\text{CaO})/(\text{SiO}_2)$ の間には相当なばらつきはあるが、概して、これに比例して増大することが認められ、 $(\text{CaO})/(\text{SiO}_2)$ が4.5~5.0附近で、その割合は急に緩かになる傾向がある。脱硫能の程度は、酸素吹込前は比較的小であるが、吹込及び吹込後において著しく増大していることが判る。

(ii) (S)/[S]と (ΣFeO) の関係

熔落、酸素吹込前後、酸化末期における(S)/[S]と (ΣFeO) の関係を求めると第3図の如くなる。すなわち(S)/[S]は熔落 (ΣFeO) との間には全然、酸素吹込前後 (ΣFeO) との間には、ほとんど(吹込後のものは軽度の関係はうかがわれるが)関連性が認められないとみてよい。しかし酸化末期 (ΣFeO) との関係は全般的にみると



第3圖 (S)/[S]と(ΣFeO)との關係

相当のばらつきはあるが、(CaO)/(SiO₂) 3 以上のものについては比較的強度の関連性が認められ(ΣFeO)の増加と共に (S)/[S] は大となり特に(ΣFeO) 20% 附近以上で明らかである。(CaO)/(SiO₂) 3 以下のものとの間には判然とした関係はあらわれていない。

(iii) (S)/[S] と (CaO)/(FeO), (MnO) 及び (MnO)/(FeO) の關係

いずれも明瞭な関連性は認められなかつた。(図面省略) このことは、酸化期においては (CaO) と (FeO) は同じ方向に同じような力を及ぼしていること、また (MnO) による脱硫はほとんど進行していないか、或いは行われたとしても極めて微々たるものであることがうかがわれる。

(iv) (S)/[S] と過剰塩基及び塩基度の關係

前記 (CaO)/(SiO₂) との關係と同様、明瞭な比例關係が認められた。ただし、

$$\text{過剰塩基} = (\text{CaO}) - 0.93(\text{SiO}_2) - 1.18(\text{P}_2\text{O}_5),$$

$$\text{塩基度} = (\text{CaO}) + (\text{MgO}) / (\text{SiO}_2) + (\text{Al}_2\text{O}_3)$$

により求めた。(図面省略)

(4) イオン説よりの検討

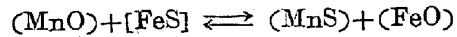
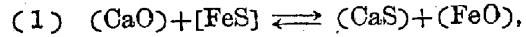
Herasymentko 氏のイオン説より、脱硫に関する 2, 3 の検討を試みた。すなわち (S'')/[S] と (O'')/[O], (Fe⁺⁺), (Mn⁺⁺), (Ca⁺⁺), (O'') などの關係、 $K_s^{\text{Fe}} \left(= \frac{(\text{Fe}^{++})(\text{S}'')}{[\text{S}]} \right)$ と (O'') との關係を求め、いずれも定性的な傾向は認められたが、強度に關係ありとすることの出来るものはない。(図面省略) しかし、いずれの場合にも自由酸素イオン濃度と深い關係のあることはいえる。

(5) 2, 3 の脱硫試験

脱硫機構に対する考察の一助とするために、2, 3 の脱硫に関する試験を行つた。すなわち熔落直後直ちに除滓を行い、カーバイド鋼滓をつくり、脱硫期を設けたのち酸化期に移行する過程における脱硫状況の調査及び還元中期に於いて空気及び酸素吹精せる前後における [S] の変化状況の調査を行つた。(説明略)

III. 結果に対する考察

以上の調査結果は Chipman, Grant, Carter などの脱硫に関する実験室における研究とよく一致した結果を示している。これらの結果に基づいて 2, 3 の考察を加えた。それを要約すると次の如くである。塩基性電弧炉の酸化期における脱硫(本調査では、酸化末期における(ΣFeO)は 10~30%の範囲にある)は、



の脱硫反応は第 2 義的なものであり、その主体は [FeS] → (FeS), (FeS) → (FeS) の拡散移行によつて支配されるものと思われる。(2) 従つて [S] の活動度即ち“湯の脱硫され易さ”についての考慮は余り必要ではなく、C, Si, P などの鋼浴成分の影響は僅少であり、脱硫能も (S)/a_s の補正脱硫指数をとらなくても間違いはないと思われる。(3) 拡散反応を支配する因子としては鋼滓、鋼浴の流動性、温度、接触面積などが考えられるが、これらは(ΣFeO)に大きな關係を有し、また (CaO) の活動度、自由酸素イオン濃度 (O'') にも深い關係を有することが考えられる。

以上の観点から酸素吹精の場合は鉍石法に比べ、酸化期の脱硫力に関し、有利であることがうかがわれる。

(20) リムド鋼の研究 (II)

(脱硫及脱酸生成物の状態について)

(Research on the Rimmed Steel II)

Yosaku Koike, Lecturer, et alius.

富士製鉄釜石製鉄所 ○小池 与作

駒塚 正一郎

I. 緒 言

リムド鋼の欠陥としては鋼塊頭部附近に肉眼的に酸化物が嵌入してパイプ状を呈したものと及び肉眼的にはパイプ状として認められないが、酸化物や硫化物が偏析して材質的に劣るもの等がある。これ等の欠陥を軽減する目的で予備調査を行い、第 1 報に於いてはリムド鋼について熔鋼中及び圧延材中のガス分析、浮滓、鋼塊頭部の大形