

- (5) 八幡製管材のセグレゲーションの調査表
- (6) 管材用鋼塊の切斷面寫眞
- (7) (8) (6)の各鋼塊のサルファー、プリント
- (9) 管材用鋼塊の橫斷面寫眞、其のサルファー、プリント及
- (6)の鋼塊の半部を厭延し、其のビレットよりのサルファ
- ー、プリント
- (10) 管材試験裝入表
- (11) 管材に及ぼす銅の影響

(完)

## 印度製鐵業に關連して兼二浦製鐵所の鹽基性銑の製造を論ず

河村 驍

### 一、緒論

印度製鐵業の特長の一として良好なる鹽基性平爐銑の製造が擧げられて居る、我邦にては從來鹽基性銑の製造は頗る困難と見做され、鹽基性平爐を使用する製鋼工場にても、鑄物銑又はベセマー轉爐に使用する如き、比較的高硅素の銑鐵を甘じて使用する風習に馴致されて居るのは遺憾の次第である、然るに我兼二浦製鐵所に於ては、幸にして大正九年五月以來頗る良質の鹽基性平爐銑を産出し、其成分は印度は素より、之を歐米の例に徴するも決して遜色なき、性質のものを産出し得るに至つたのは、一は鑛石の性質が、鹽基性低硅銑の製造に適して居る點あるは勿論なるも、操業上の工夫による事は主要の原因と信ずる次第で、之に關する事柄に就て、

聊か所見を述べて見ようと思ふ。

### 二、鹽基性銑鐵の意義及成分

鹽基性銑鐵と云へば、一般に鹽基性製鋼法に使用する原料たる可き銑鐵の總稱で、鹽基性製鋼法にはトーマス製鋼法(鹽基性轉爐法)と鹽基性平爐製鋼法の二種あれども、甲は銑鐵中の燐分の燃焼に依りて、發生する處の熱を利用して行ふ處の製鋼法であつて、燐分一・五—二・〇%の多量を含有する事を必要條件とし、かゝる銑鐵は佛領ロレーン州のミネツテバ、ケリペラ等に産出する含燐磁鐵鑛、又は英國クリーブランド地方のクレアーアイ、オンストーン等、殊に含燐分多き鑛石を利用して、製銑製鋼を行ふ場合の外は、近時何れの工場にても鹽基性平爐法によるを最も普通とする、是れは今日最も有り觸れたる鑛石にて銑鐵を作る場合、其含燐量は〇・一%—一・〇%の間にありて、酸性ベセマーに使用するには餘に含燐量多く、鹽基性ベセマーの原料としては燐分不足するからである、茲に論ずる鹽基性銑鐵は、此理由の下に主として鹽基性平爐銑に限定する、最もトーマス銑鐵と鹽基性平爐銑との差は、燐の含有量を主要なるものとし、燐の含有量は全く原料たる鑛石の含燐量に支配さるゝもの故、熔鑛爐操業の方法に於ては殆んど差違なきものと見る事が出来る。

一體銑鐵の分類法には種々の方法があつて、第一に使用燃料によりて區別する事がある、乃ちコークス銑と云ひ木炭銑と云ふのはそれである、亞米利加にては無煙炭を一部又は全部の燃料として熔鑛爐に使用する場合もあるので、無煙炭銑の名稱もある、第二は化學的成分に依りて區別する方法で、

高硅銑、低硅銑、低磷銑、合金銑等の名稱をつける、第三は産出銑鐵使用の目的により區別する方法で、ベセマー銑、鹽基銑、可鍛銑、鑄物銑、フォージ銑等の名稱をつける、米國では鹽基銑と云へば鹽基性平爐銑を意味するものと解釋せられ、歐洲大陸では鹽基銑なる言葉は、トーマス銑鐵の意味に用られ、鹽基性平爐銑はマルチン白銑と稱する、乃ち茲で述ぶる鹽基性銑鐵は米國の意味の鹽基銑で、歐洲大陸の言葉で云へばマルチン白銑で、成分に依り區分すれば低硅素銑を意味し、且無論コークス銑の事である。

併し鹽基性平爐製鋼法は、凡ての他の製鋼法に比し非常に重寶なる方法であつて、原料として使用せらる可き銑鐵の成分は、甚だ廣い範圍に渡り、普通銑鐵と名附けらるゝものにて硫黃の含有量相當に少なき時は、殆んど如何なる成分のものも使用する事を得る、殊に本法に於いて屑鐵を併用する時は、銑鐵中の過多なる成分は、爲めに稀薄にされる事となりて、一向差支なき事となるのである、要するに適當なる鹽基性平爐銑とは、熔解又は固態状態に於いて、比較的多い割合の銑鐵を鹽基性平爐に使用し、最も其操業をして容易ならしめ、且つ經濟的ならしむる成分を有するものでなくてはならぬ。

今少しく各成分に就て觀察を下す事とすると、炭素の量は普通銑鐵と名の付くものに含有さるゝ量で差支ない、硅素の量は餘り高くては不可なり、最も硅素が相當多量に存在しても、之を除去する事は出来るけれども、元來鹽基性平爐では銑を鹽基性ならしめ、磷を除去すると同時に、爐床の浸蝕を防止するを必要とする故に、硅素が銑鐵中に高き時は操業時

間を長くし、且つ多量の石灰石を必要とし、從て生成したる銑は爐内熔解物を多量ならしめ、石灰石及燃料の經費を高くする不利がある、若し石灰石が不足する時は、爐底が浸蝕せらるゝ計りでなく、生成せる硅酸は銑中の磷酸を置換し、磷を還元して鋼中に歸戻せしむる恐がある、箇様な不利益を避くる爲めには、鹽基性平爐に裝入前硅素を低減する爲めに、デュープレックスプロセスを用ひ、酸性ベセマー爐で操業した後、之を鹽基性平爐に移し鋼を仕上げる場合もある、之は硅素の高い銑鐵は、一般に硫黃も少ないので都合はよいが、建設費が高く、操業に二重の手數を要し、メタルロスが多い遺憾があるので、一般には用ゐられない。

滿庵の存在は製鋼作業上最も歓迎す可き成分であつて、滿庵含有の少き鑛石から平爐銑を作るには、態々滿庵鑛を加ふるの必要もある程であるが、二乃至三%を最大とし、餘り高き時は平爐作業上充分之を除去する事が困難である、滿庵の含有量相當に高い時には、有害なる硫黃を除くには最も效力がある。

磷は鹽基性轉爐では發熱の主要成分であつて、其量相當に多きを必要條件とするも、平爐では精製に必要な熱は主に外部から供給される瓦斯の燃焼に待つのであつて、磷の多い事は必要でない、若し鑛滓が充分鹽基性を保持する時は、二%以上を含有するも、完全に除去する事が出来る場合もあるが、磷が餘り多い時は炭素が磷の充分燒除されざる前に、完全に除去せられる様な不都合も起る、要するに高い含有磷の銑鐵で、平爐操業を適當に遂行する事は、操業の熟練に待つ可きもので、ウオッシング、プロセスの理法に依つて、比較的



併し獨逸オーバシレシヤ白銑の如き、英國ミツドロスポロ  
地方の如き異數の例を除く時は、適當なる平爐銑の成分は  
左記の如く見る事が出来る。

硅 素 滿 俺 燐 硫 黃  
一・二以下 一・〇—二・〇 〇・一—一・五 〇・〇五以下

之に對して我兼二浦鹽基銑の成分を擧ぐれば、

兼二浦平爐銑 炭 素 硅 素 滿 俺 燐 硫 黃  
三・〇—四・〇 〇・六—一・三 一・〇—二・〇 〇・〇六—一・〇 〇・〇三—  
〇・〇四以下 (硫黃〇・〇三内外のもの最も多し)

吾人が歐米諸國の平爐銑に比して遜色なしと稱する所以の  
ものは、かゝる品質の平爐銑を産出し得るに至りたるによる  
のである。

### 三、鹽基性平爐銑産出に必要な熔鑄爐操業法及爐形

鹽基銑産出に必要な一般操業條件は、硅素の還元を防ぐ  
爲に爐熱を比較的低温となし、同時に鑛滓をして充分必要な  
鹽基性を保持せしめ、硅素を銑鐵中に吸収せしめざると同  
時に、此鹽基性鑛滓によりて、硫黃を除去するにありて、石  
灰使用量は從て鑄物銑製造の場合、普通ブラツツの計算に於  
て、Base:  $SiO_2 + Al_2O_3$  の比を五—一：四九となせども、鹽基  
性銑製造の場合に於ては、之を五五：四五として計算し、以  
後爐況の變化に應じ、爐況の許す限りなる可く鹽基性を保た  
しめ、壓力高き多量の送風を以て、所謂急速操業<sup>ラピッド・ウオーキング</sup>をなすを  
宜しとす、此操業に依る時は石灰の多量を消費する代りに、  
銑鐵一噸に對する燃料を減ずるのみならず、同一熔鑄爐の工  
程を増進し、多量生産の原則に依り、銑鐵原價を低減せしむ

るを普通とする、語を換へて云へば、鑄物銑製造は爐床の熱  
度を保持せる爲めに、成生銑鐵をして比較的永く徐々に爐床  
に降下せしむるを要し、鹽基銑に於ては比較的低温なるを要  
するを以て、鑄物銑の場合よりも急速操業を施す事を得策と  
し、從て出銑量を増大して産出費を低下する事となる。

然らば鹽基性銑を産出するに必要な爐形は、急速操業に  
適應するものなるを要し、急速操業に依る時は、裝入物爐内  
の通過速度は短時間にて降下するを以て、爐の内容積は同一  
出銑の爐にては鹽基性爐は、鑄物銑の場合より小さく、同形  
の爐にては鑄物銑より鹽基性銑を産出する方工程大なる理であ  
る、かく裝入物降下を促進する爲めには、高壓送風を必要と  
するは勿論、爐の内形は裝入物の進行を妨げずして、出来る  
丈圓滑に一樣に分配されつゝ、爐床に降下する様に構成されね  
ばならぬ、之れボツシユの高さの低い事、ボツシユ角の大な  
る事、爐床の徑の大なる事が急速操業に利益ある所以で、殊  
に鹽基性銑製造の際には此感を深くするのである。

### 四、兼二浦製鐵所鹽基性銑製造の狀況及將來爐の内形の改良

兼二浦製鐵所に於ける爐の内形を案ずるに、當初同所にて  
は市場の需用に應ずる爲めに、鑄物銑の製造を目的とし、其  
内形は第一圖の通りで、爐の内容積は一萬三千七百五十七・  
五三立方呎乃ち三百八十三・三七立方米突、羽口は五吋のも  
の八本である。

熔鑄爐は二基ありて全然同一形のものとし第一號爐は大正  
七年六月吹入をなし、第二號は同年八月吹入れ、爾來二爐共  
鑄物銑を目的とせしが、大正九年五月同所製鋼工場の需用に

應ずる爲め、鹽基性平爐銑の吹製に着手し、前記の通り珪素一・二%以下而も硫黄は〇・〇四以下の優良平爐銑の産出に成功し、全然同一形熔鑄爐を以て一爐は鑄物銑、他の一爐は鹽基性平爐銑の産出を續行するを得るに至つたのである。

同所主要の鑛石たる朝鮮産乃ち兼二浦、銀山面、載寧、价川等の鑛石は何れも相當量の滿庵を含有し、燐硫黄等の有害物も少なく、且つ鐵鑛中最も還元し易き褐鐵鑛であつて、鹽基性銑の製造には理想的の原料で、其上注意を拂つて幾分ても滿庵分多き鑛石は、鹽基性銑製造用に供し、燐分比較的多き鑛石は鑄物銑原料として使用するを以て原則として居る、併し各種鑛石の需給關係粉鑛の多寡によりても變化あり、又常に三割内外の赤鐵鑛を使用する方爐況圓滑なるの理由に依り、此等の狀況に支配せられ必ずしも配合は一定せるものでもない、兎に角裝入物配合は前記の如く  $Base: SiO_2 + Al_2O_3$  の比を、鑄物銑の五一：四九に對し五五：四五に取りて計算し、裝入後の爐況鑄滓及銑鐵の成分に應じて石灰の量を加減し、常に爐況の許す限り鹽基性となすのである、今大正十年一月中に於ける裝入物配合の一例を示せば第二表の通りである。

第二表 大正十年一月中裝入物配合割合

鑛石種別	第一高爐(鹽基性銑)		第二高爐(鑄物銑)	
	銀山面	二道面	價川	大串
桃	一、〇〇〇	五〇〇	一、〇〇〇	一、五〇〇
大	六〇〇	八〇〇	一、〇〇〇	五〇〇
串	一、〇〇〇	一、〇〇〇	五〇〇	一、五〇〇
面	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇
沖	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇

太	平	二、〇〇〇
安	岳	三〇〇
計	粉	三〇〇
石	灰	五、六〇〇
石	石	二、九二六
骸	炭	三、一一二
中	塊	三七八
骸	炭	三、四九〇
計	計	三、五〇一

炭(開平八〇〇) 本溪湖二〇〇)

骸炭は目下使用中のものは、本溪湖四〇開平六〇の配合で灰分は二〇—二二%であるが前例の場合に於ては、當時ジャパン、ダストを配合せる爲め、骸炭灰分は二三—二五%で、從て一回の鑛石の裝入量は比較的少なりしも、目下は一號爐鑛石七、六〇〇瓩、二號爐七、四〇〇瓩の裝入をなし、燃料使用割合も銑鐵一噸に對し一・〇五内外に減じて居るのである。前掲の裝入をなしたる、十年一月中の鑄滓の平均分析を示せば左の通りである。

第三表 鑄滓成分

爐別	硅酸	礬土	石灰
第一高爐(鹽基性銑)	三〇・八九	一三・九〇	四三・七八
第二高爐(鑄物用銑)	三一・五三	一八・八一	四三・九四

尚ほ同期間に於ける銑鐵の分析は第四表の如し。

第四表 銑鐵分析表

爐別	炭素	硅素	硫黄	燐	滿庵	銅
第一高爐	三・二二九	一・〇二三	〇・〇三五	〇・二二五	一・一〇八	〇・〇三五
第二高爐	三・五二五	三・〇九九	〇・〇一五	〇・三七九	一・〇五一	〇・〇三四

爐熱を爐況の許す限り低溫に維持するには、裝入配合中の鑛石量を増加する外、通則として送風量及送風熱度を以て加

減する、兼二浦の熔鑛爐は前掲の形狀寸法にて、設計當時は一五〇噸を目的としたるも、將來最大二五〇噸迄の産出に差支なき設備であつて、ターボブロワーの最大壓力は一五封度送風量一分時二萬三千立方呎と取つて置いたので、市場の販路に應じて何時でも送風量を増加して、或る程度迄は出産物を増加し得るのである、已に市場の需用の多い際には大正七年十二月第一高爐一九五噸、大正八年一月、第二號爐一八七噸餘を産出した前例もあるのである、そこで爐の生産量を制限せざる場合に於ては、送風量を増加してトラベリングタイムを急速にし、硅素の還元を防ぐを得策となすのであるが、其後鐵の市況は不振に陥り、市場の販路意の如くならざるに依り、目下は各爐一日百二十噸内外に限定して居るのである乃ち前掲の場合昨年一月中は、第一高爐は一ヶ月三千五百噸に生産制限をなしたる爲めに、第五表に示すが如く第一高爐の風量及風壓は、却て鑄物銑産出の第二高爐の送風量及風壓

第六表 鑄物銑對鹽基銑操業結果比較表

年 月	鑛石使用率		石灰使用率		骸炭使用率	
	第一高爐(鹽)	第二高爐(鑄)	第一高爐(鹽)	第二高爐(鑄)	第一高爐(鹽)	第二高爐(鑄)
大正九年十二月	一、八九五	一、八二三	〇、九五八	〇、八五一	一、二〇六	一、二三七
大正十年一月	一、八八五	一、八一四	〇、九三四	〇、七五〇	一、一九六	一、二二五
同 二 月	一、八一三	一、七四六	〇、八八五	〇、八〇六	一、二五七	一、二〇四
同 三 月	一、八九八	一、八五二	〇、九五六	〇、七九三	一、二〇八	一、二一一
同 四 月	一、九五九	一、八八七	一、〇八一	〇、九二七	一、二一七	一、二七二
同 五 月	一、七九二	一、七六二	〇、九九八	〇、八四八	一、一四八	一、二一〇
同 六 月	一、七一一	一、七一〇	〇、八五九	〇、六九二	一、〇七四	一、一四八
同 七 月	一、七二九	一、七四七	〇、九一六	〇、七五九	一、一二八	一、二二七
同 八 月	一、七三〇	一、六五二	〇、八七九	〇、七六五	一、一二七	一、一六六

に比して小さき結果を示したのである、乃ち一定量の骸炭装入量に對し、鑛石の量を大にしたので、同一若くは同一以上の送風量にては、規定の生産額を超過する故に、已を得ず風量を減じて緩速操業の形式を取つたので、其代りに同時に風熱を著しく低くして、硅素の還元を防いだ事になるのである

第五表 送風量、風熱及壓力

	平均送風量(一分時)	平均風熱	平均壓力(一平方吋)
第一高爐	一一、三四五立方呎	三八六度	五、六封度
第二高爐	一三、六二〇立方呎	五二五度	六、〇封度

操業の結果に就ては大正九年十二月より大正十年十一月迄第一高爐は鹽基性第二高爐は鑄物銑として連續操業せるを以て、比較數字を示すには最も便利である、今此期間銑鐵一噸に對する鑛石、石灰石及骸炭の使用率を示せば左の通りである。

印度製鐵業に關連して兼二浦製鐵所の鹽基性銑の製造を論ず

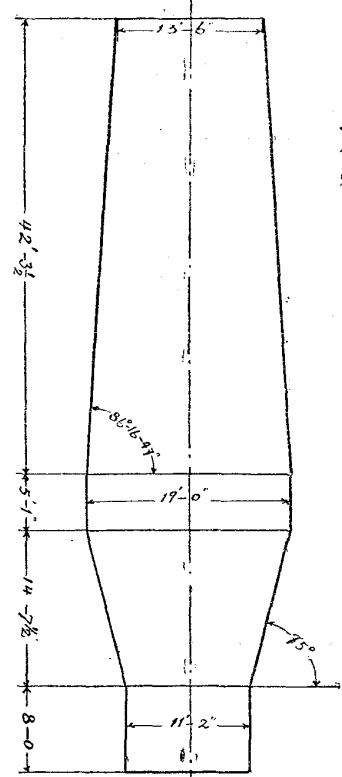
同	九月	一、八三五	一、六七九
同	十月	一、七九五	一、六四四
同	十一月	一、八一	一、七七六
平均	均	一、八一三	一、七五八

乃ち石灰石は鹽基性銑の場合に於ては、常に鑄物銑の場合より多量に使用せられ、骸炭使用率は鹽基銑の場合二月及九月の例外を除き、何時も鑄物銑の場合に比して低率を示して居るのである。

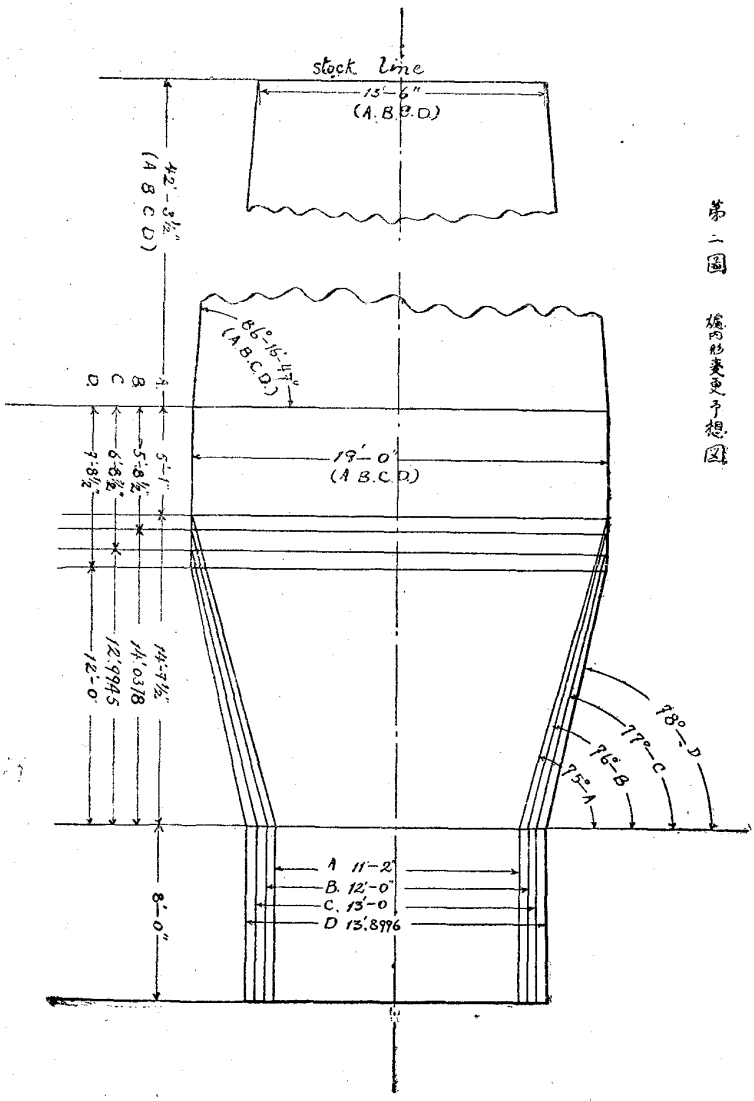
此の如く兼二浦製鐵所では、當初鑄物用として設計されたる熔鑛爐で、操業上の工夫により、良好なる平爐銑を製造するに成功したのであつて、若し前記の場合の如く生産量に制限を加へず、全工程を發揮せしめたならば、鑄物銑を吹く場合よりも銑鐵噸當り經費に於ては、一層低廉となつたに相違ないと信ずるのである、かく既設爐に於て場合に應じ、骸炭や鑛石の品質の變化する事もあり、又目的とする銑鐵の種類も、市場又は自己製鋼工場の需用に應じ變化を要する場合もある、これは操業方法の變化によりて何時でも經濟的に操業し得る様、技術者職工の熟練を要する譯で、かのジムメルバッハ氏其他の諸大家に依りて屢々論ぜられたる、鑄物銑爐並に鹽基銑爐に對する構造の區別、就中爐床の直径の廣狹、羽口數及其直径、爐の内容積並に降下時間の如きは、新設爐の設計に當りて、一定の原料及一定の銑鐵を標準として立論する可きもので、我國の一般の場合の如く、

〇、九六二	〇、七八一	一、一四九	一、一一五
〇、八八七	〇、六九四	一、一〇三	一、一二八
〇、八九四	〇、六七二	一、一五二	一、二〇五
〇、九一七	〇、七七八	一、一六四	一、一九五

第一圖 現在、爐形



第二圖 爐形變更予想圖



原料及銑鐵市場に變化多き場合に於ては、熔鑪爐に從事する技術者は、操業上一層の困難に打勝つ可き努力を必要とするのである。

又爐のキャパシチーなる事も原料たる可き鑛石、殊に骸炭の性質に重大なる關係あり、又備付送風器の容量に支配されるものなれば、爐のキャパシチーを論ずるには、夫々原料の性質及送風壓力並に送風量を考慮せねばならぬ、兼二浦の場合の如く鑛石は比較的還元し易く、骸炭は開平單味又は開平本溪湖配合の堅質骸炭を使用し、送風器は一分時二三、〇〇〇立方呎、最大壓力十五封迄のものを有する工場では、已設熔鑪

第七表 爐内形變更豫想表

プロフイル	工程	爐床の徑	ボツシユの徑	ボツシユの高さ	爐腹の高さ	爐腹の徑	シャフトの高さ	シャフトの徑	容量	銑鐵一噸に對する內容積
A	一五〇—一八〇	二一—二二	一四—七半	五—二	一—九	四—三半	六—六、七	三—九、三	二、五九六	二、六三
B	一八〇—三〇〇	二二—〇	一四—三、六	五—八時半	一—九	四—三半	六—六、四	三—九、四	二、二四	一、八八一
C	三〇〇—三三〇	二二—〇	一三—九半	六—八半	一—八	四—三半	六—六、四	四—九、四	一、八八一	一、六三六
D	三三〇—三六〇	二二—六、三	一三—〇〇〇	七—八半	一—八	四—三半	六—六、四	四—九、七	一、六七九	一、三九

送風量	一分時の送風量	風壓	一平方呎に付	羽口數	羽口の徑	羽口及全面積	コークス一噸に對する羽口の面積	最大面積	最小面積	米突にて	米突にて
A	一三、八〇〇—一六、五五〇	六—七	八	五	一、〇三三、九六六	五、五	五、二	一、三三六	四、三三	一、三三六	四、三三
B	一六、五〇〇—二二、六〇〇	七—八	八	五半	一、三三六、一七九	六、一八	五、〇七	一、四六六	四、七三	一、四六六	四、七三
C	二〇、〇〇〇—二三、〇〇〇	八—一〇	八	六	一、四九二、二五五	六、〇三	五、三	一、五五五	五、〇三	一、五五五	五、〇三
D	二二、〇〇〇—二七、六〇〇	一〇—一五	一〇	六	一、八三四、〇六九	六、六三	五、五	一、三三	四、三三	一、三三	四、三三

爐は市場の需用さへ充分ならば、二百五十噸迄産出する様爐形の一部を變化する事は容易の事であると信ずる、其方法としては爐の内徑はシャフト以上に變更を加ふるの必要を認めない、乃ち爐腹の徑もシャフトの高さもシャフト・アングルも其儘にて足りるのである、只爐床の徑とボツシユの高さとボツシユ・アングルとを變化し、ボツシユの高さの差は之を爐腹の高さに於て増加すれば善いのである、今之をA、B、C、Dの四つの場合に分ちて第二圖及第七表を以て説明する事にする。

第七表に示すAの場合には乃ち兼二浦目下の爐形に基き、各種の事項を計算せるものにて、目下の爐床徑十一呎二吋、ボツシユ・アングル七十五度を以て、爐内の裝入物降下に不規則を

來さしめざる様作業の圓滑を考慮し、燃料使用率の經濟上最も穩當なる出銑量は風壓六—七封度、風量は出銑量に應じて増減するものとし、一五〇噸乃至一八〇噸にして、一五〇噸



の場合銑一噸に對する内容積は二、五九六立方突、一八〇噸の出銑に對しては二・一六二立方突に當る、Bは爐床の徑を十二呎、ボツシユ・アングル七十六度の場合に於けるボツシユの高さを定め、之より爐の内容積を算出せるものにて、送風量並に風壓の増加により、一八〇噸乃至二二〇噸の銑鐵を産出し得可く、一八〇噸の場合銑一噸に對する爐の内容積は二・二二四立方突、二二〇噸の場合は一・八一一立方突となり、以下次第に急速操業の形を取り、Cの場合は爐床の徑を一三呎、ボツシユ・アングルを七十七度とし、出銑量二二〇噸乃至二五〇噸、之に對する銑一噸對爐の内容積一・八六一乃至一・六三八立方突、Dの場合はボツシユ・アングルを七十八度、ボツシユの高さを十二呎と假定し、爐床の徑十三呎八九九を算出せるものにて、羽口二本を増加して十本となり、現在の送風機を變更して送風量を増大し、風壓の増進によりて二五〇噸乃至三〇〇噸を出し得る場合を豫想せしものにて、此際に於ける出銑一噸對爐の内容積は一・六七九一。三九九立方突であるが、現在の送風器では風量も不足し且

第八表 外國急速操業爐の實例

工場名	箇所	工程	爐床の徑	爐復の徑	ストツクラインの徑	爐高	羽口の數	羽口の徑	風壓	風熱	風量
(一) ペンシルバニヤ、スチール、コムパニール	スチールトン		二〇〇 <sup>吋</sup>	九六 <sup>吋</sup>	一五 <sup>吋</sup>	九六 <sup>吋</sup>	六	五半	一〇 <sup>ボツ</sup>	一、〇〇〇 <sup>F</sup>	一八、六〇〇 <sup>立方尺</sup>
(二) ホキーリング、スチール、エソンド、アイオン、コムパニール	ホキーリング		三〇〇	一一、九	一八	—	八	六	—	—	—
(三) ナシヨナル、チュール、コムパニール	ホキーリング		二五〇	一一、六	一七	一三、〇	八	五	—	—	—
(四) コリガン、マキニール、コムパニール	クリープランド		三五〇	一三、〇	二〇	一四、〇	—	—	—	—	—
(五) 龍煙製鐵所	北京、西郊石景山		二五〇	一三、〇	一八	—	—	—	—	—	—

つ送風器の最大風壓は此場合二〇封度乃至三〇封度に取らざれば安全でない、更にDの場合以上に出銑量を増加するには爐腹の徑も亦更に増大し、全然爐の改築を要する事となる、乃ち目下の送風設備で容易に變更し得る爐の内形の極限は、Cの場合であつて乃ち一爐最大二五〇噸、一ヶ年全工程を發揮し二爐年産十八萬噸の工程を得るに至るのである。  
 A、B、C、D、各場合に於ける出銑の最大最小量は、爐況に應ずる大體の兩極を想定せるもので、必ずしも出銑の質には依らぬのであるが、小數字は鑄物銑と見做し大數字は鹽基銑産出の場合と見做すも、敢て差支なしと思ふ、若し兼二浦の鑛石並に骸炭の品質を考慮に入れて、各行に於ける數字と對照し、更に第八表に示す米國の諸例と比較さるゝ時は、必ずや相當安全を見込たる穩當の計算なる事を首肯せらるゝ事と信ずるのである、尙ほボツシユ・アングル七十七度、ボツシユの高さ十三呎以下の場合には強いて非常羽口を設くるの必要な事は余全の縷述する迄もなく、歐米の諸例は此の事實を示して居るのである。

(一)より(四)に至る米國の工場は同國では頗る小形のもので、近頃新設熔鑄爐の多くは四〇〇噸乃至六〇〇噸の大型のものが多いので、餘り我邦の參考としては大き過ぎる嫌ある爲め、數年前渡米の際、態々小なるものを選んで取調べた結果によるので、(五)の支那龍煙公司石景山製鐵所のものは、米國紐育コンサルチング、エンジンヤース、パーリンマシーヤルの設計で、品位鐵分五〇%内外のウーリチックヘマタイトを吹く爲めに出來たもので、全部米國最新式の構造を採用した例である。

五、兼二浦平爐銑を同所製鋼工場に使用せし實例

以下少しく兼二浦鹽基性平爐銑を、同所製鋼工場で使用した實例に就て附加へ、以て本稿を終らうと思ふ。

兼二浦製鐵所の平爐工場は、初め鹽基性五十噸平爐二臺を建設し、内一基は大正八年三月、第二基は同年四月に操業に着手したもので、目下は五〇噸平爐三臺を備へて居る。

平爐に鹽基性銑鐵を使用して有利な點を再記すれば、原料の配合割合乃ち銑鐵と屑鐵との比及爐の狀況が同一であるならば、鑄物銑を使用した場合に比して製鋼時間を短縮し、且つ鋼滓の酸性を減ずるに依り、爐底の浸蝕も減じ、苦灰石、石灰石並に燃料石炭の量も減ずる譯である。

兼二浦製鐵所では前記の通り、大正九年五月から鹽基銑の製造に着手したので、其以前は鑄物銑を用ひ、平爐銑の産出と共に漸次其使用量も増加して大正九年の下半期には銑鐵中の四四%は平爐銑の裝入となつたのである、今比較の爲めに大正八年下半期(I)と大正九年上半期(II)と大正九年下半期

(III)とに分ち成績の平均を算出し、第九表に掲載する、但し比較的平爐銑裝入量の少なかりしは常にモルトン、メタルを二爐から取つた爲めである。

第九表 兼二浦平爐成績比較表

製入原料	八年度下半期(I)		九年度上半期(II)		九年度下半期(III)	
	使用噸數	裝入全量に對する割合	使用噸數	裝入全量に對する割合	使用噸數	裝入全量に對する割合
熔銑	一六三、三六六	二四、八七	一〇三、七九〇	四三、〇〇	一、五〇〇、三〇	四三、七六
冷銑	一、二五、八〇八	一九、七七	一、八六、七〇〇	七、六二	五、三〇、八四九	一九、七四
鋼屑	二六、四四〇	四、三三	八、四四四	三、四四	六、七六〇〇	二、五三
工場屑	一四、九二六	二、一〇	五、三二六	二、二九	六、八二、一九三	二、八四
屑鐵	三、二五、九六〇	四八、〇六	五、九六、九六〇	二、四三	二、五二、三九一	九、五七
滿鐵	六、八、九〇	一、三三	二、四四、五〇	五	一、三八、六三七	〇、五三
鑄型及口	—	—	一、四四、二	五三	一、四三、四	〇、四
計	六、四三、七〇〇	一、〇〇、〇〇	三、四、五三、九六	一〇〇、〇〇	二、六八、五〇、六	一〇〇、〇〇
製出品						
良鋼塊	五、三三、四三〇	八、一七	二〇、九七、五〇	八、五五	三三、三三、七〇	八、五九
鋼塊屑	一、三、七〇〇	二、一四	三、〇〇、〇〇	一、三三	四、四、〇〇	一、六六
製鋼屑	三、八、二四〇	五、九	九、六、三〇	三、九三	一、三、七、〇〇	四、六〇
製出全量	五、八三、三〇〇	八、八二	三三、二五、八〇	九、〇七	三九、〇、〇〇	九、二四
裝入材料						
鐵鑄	三三、〇〇〇	四、三	一、四三、〇〇〇	六、七三	一、七三、四七〇	八、三
石灰石	一、三〇、〇〇〇	二、四六一	二、四二、七九〇	一、二五	三、三、四、一五	一、五
苦灰石	九、九、三〇〇	一、七、三	二、四、〇、一七〇	一、一七	二、六、九、二七〇	一、二、六四
滿鐵	一、七〇、〇〇〇	三、二	六、六、三三〇	二、九三	七、五〇、六四〇	三、二
加炭材	八、五〇〇	〇、一六	三、三、〇〇〇	〇、〇六	一、一、三三〇	〇、〇五
骸炭	四、三、一〇一	八、八	二、三、〇三〇	三、九六	八、七、六、四〇	三、八〇
盤水	八、〇〇〇	〇、一五	九、一、一〇〇	〇、〇四	一、五、〇〇〇	〇、〇六
無水コ	六、七、〇〇〇	〇、一三	一、八、〇、〇〇	〇、〇三	二、四、一、三〇	〇、一〇
ルター	—	—	—	—	—	—

印度製鐵業に關連して兼二浦製鐵所の鹽基性銑の製造を論ず

石炭 二、九六、九七 五、三、三  
 製鋼時間 九時二三分 九時五三分 一〇時四四分

第九表より計算すれば、大正八年の下半期は銑鐵と屑鐵との割合四五：五五、九年度上半期に於ては五一：四九であるが、九年度下半期には貯藏の屑鐵減少し、銑鐵屑鐵の比は六三：三七となり、著しく銑鐵使用の割合を増加せるに拘らず、苦灰石の使用量は漸次減少し、石灰の消費は(II)は(I)よりも著しく減少し、(III)は原料割合の變化によりて(II)よりは稍々増加せるも、(I)に比すれば遙に減少を示して居る、骸炭は苦灰石や石灰の焙焼に使用せるものなるゆへ、その使用量の減少に伴ひ漸次消費割合の減少を來したのである。

燃料石炭の使用量は(II)は(I)に比し著敷減少し、(III)も(I)より使用量少きも、屑鐵の量を減じ銑鐵の割合を増加せる爲めに、製鋼時間延長し、(II)に比すれば増量を來したの銑のみを使用したならば、更に一層時間の延長を來した事と考へらるゝのである、尙ほ九年度下半期は爐の蓄熱室が古くなつた事も、時間延長の一原因ではないかと思ふ。

印度の製鐵業は本邦の製鐵業に取つて多大の脅威であつて、官民當路者は大に覺醒して、之に對抗する手段と努力を盡さねばならぬ、印度の鹽基銑に對抗する優良平爐銑製造の成功は、慥に其一部であると信じたので、急に思ひ立つて本篇を草したのである、不備の點は後日訂正する事にする。

終りに臨んで兼二捕平爐銑の産出に就ては、製銑主住松本工學士、又同平爐銑の使用に就ては、井上工學士の努力の多大なりしを茲に深謝する。(終)

## 印度に於ける製鐵事業

松尾爲文

### 目次

#### 參考書

- 一、印度に於ける鐵鋼會社
  - 1、タタ鐵鋼株式會社
  - 2、ベンガル鐵鋼株式會社
  - 3、印度鐵鋼株式會社
- 二、建設計畫中に屬する製鐵會社
  - 1、印度製鐵會社
  - 2、ベンキプールに於ける製鐵所
  - 3、ザイリアース製鐵會社
- 三、印度に於ける製鐵原料
  - 1、鐵鑛
  - 2、石炭
  - 3、其他
- 四、印度鐵鋼生産並に輸出入額

記事の内容に關しては主として専ら左記の雜誌、其他より