

# 砂鐵製鍊の實地操業に就て

(第2回 砂鐵部會講演)

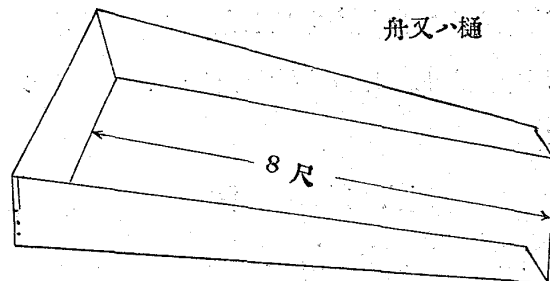
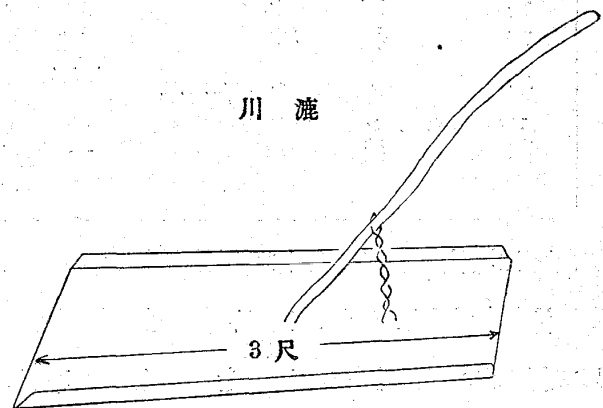
小塚 壽吉

第 1 圖

先づ原料から申上ますと砂鐵は所謂眞砂砂鐵だけを使用致して居ります、之は工場から6、7里遠くは12、3里の所より自動車で運搬させて居ります。砂鐵を採取する所を鐵穴場かんたばと云つて山を崩して水で流し之を三段の樋で水撰して採集して居ります、だからこの地方即ち島根、鳥取、岡山、廣島の諸縣の接して居る地方ですが、之の地方へ行くと至る所山が半かけに成つて居ります、之は皆之の鐵穴場の跡です、之の採取方法の詳しい事は古い會誌に出て居りますので略します。

次に又川砂鐵も採取使用致して居ります、之は山砂鐵を昔から川に流した物が沈積したもので、主に谷川の急流から下の緩流に變る邊に多く積つて居ります、丁度私の工場が川上で砂鐵を流した斐伊川、三刀屋川の之の急流から緩流に變る邊に有りますので之を取つて原料として居ります。之の取方は古來よりの採集方法ですが一寸變つて居りますから申し上の事に致します。

採集する川は丁度膝位の深さの流で之に幅1尺か1尺5寸、長さ2間位の板をならべて流に直角に立て之を二又に成つた木でさへるのです、而して板の上面が丁度水面に出る位にします。即ち板で川を塞くのです、而して板の下面を川上の方を鉋で掘つてやると水はその下つらを通つて下へ出ますが同時に掘られた砂鐵及び砂、石等も下へ押し流がされます。所が砂鐵は重いから板の近



くに沈積しますが砂や石ころ等は軽いから下流の方へ吐かれてしまひます。板は段々下流の方へ掘りながら移して行つて2間位も板を後退させると一面に眞黒に砂鐵が積つて來ます。其れを川漣と云ふ物でシャベルで掬ふ様に掬ひ取ります、然し勿論砂鐵ばかり掬ひ取る事が出來ず、砂鐵の下の砂まで掬ひ取つてしまひますから掬つた次の瞬間川漣を一寸平らにしてやると川漣の上でも流が有りますから、今掬つたものを川漣の上で下の方へ押やりますがやはり此でも比重の關係で砂は川漣の他端から吐かれてしまひ、砂鐵は柄の付け根位で止まります、それで又次の瞬間川漣のしりを上

げて砂鐵を掬ひます、そうすると川漉のしりが上りますので、柄の付け根に有つた砂鐵は前の方に行き今掬つたものと一所に成りますから又川漉を平にしてやる、又掬ふと云ふ事をくり返しやつてかなり精鑛した砂鐵が川漉の上に溜ります、其れを又舟と云つて居ります箱の中に山と移し柄杓で水をかける事に依り品位 85 %の砂鐵にしてしまひます。

此の様にして取つて居ります、之は馬車で工場へ搬ばせて居ります。而して之等は山砂鐵、川砂鐵共今一度工場内で磁撰鑛をして品位を 92% 位に高め爐に裝入して居ります。

よく工場へ見學參觀に來られる方々がもう少し工業的にしたらどうかと云ふ御注意を受けますが工業的にやつたら其邊の農家が仕事が出來なくなります。

山砂鐵でも河砂鐵でも含有量は鐵穴場や川原へ行くと之で一體砂鐵が取れるのかと思ふ位ひ少ないのです、だから山を崩した砂が少しづつ、川に流れるなら善いが一度に方々から流したら田へ引く水は無くなり、又流す水は濁りますから其を引こうものなら田は埋つてしまひます、又川でも同じで之の邊の川は昔から砂鐵を流して居るため川底が附近の田より高いので田へ水を引くには都合よいが、川砂を一度に集めて他へ移したり、又あまり水を濁らせると田へ水を引く事が出來なくなります。

だから原料から云つて山陰地方の砂鐵鑛業は少量づつ取つて行くなら原料に事かく事は有りませんが、大工業的には成り立ちません。

其に砂鐵採集は之の邊の農家の善い副業となつて居ります。

**還元材料** 全部木炭を使用致して居ります、之も亦値段の關係上一時に多量集める事は困難で今私の方ではクズ炭を安く買つて居りますが、多量となると賤當り 30~40 圓位に成りませう。之では何うしても仕事が成り立ちません。

次に石灰を九州から取つて居りますので賤 7~8 圓位の高値に成つて居ります。

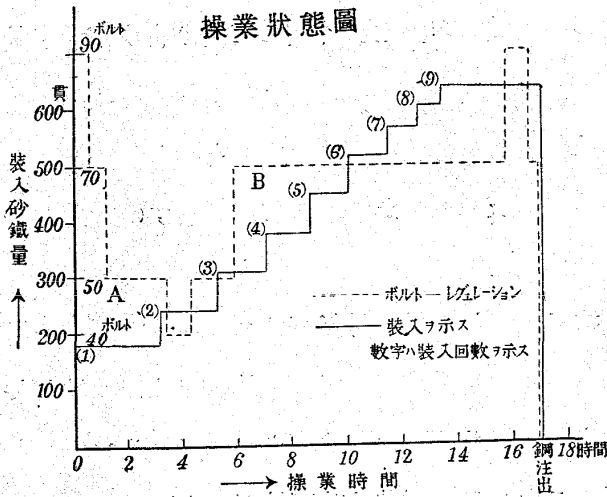
次に使用して居る電氣爐はエルー式で製鋼の場合 1 噸半の容量のもので製鋼爐に多少の改造を加へました、ライニングはマクネシアクリンカーを以てスタンプし天井は珪石煉瓦を用ひて居ります、砂鐵と木炭とは其の裝入時に於ては非常に容積が大きいのが熔けてしまふと極く少量に成りますので、爐を桶鉢形としました。砂鐵精鍊の場合爐床面積が大きいと周圍にスポンジ砂鐵鑛滓等が附着して大變仕事がやりにくくなります。電極は 7 吋徑の日本カーボン製 E-2 を使用して居ります。製鋼の場合私は電極は爐の許される條件の元に品質の善い物より寧ろ悪くても太いものを使用してどんどん使ひ減して行く方が有利の様考へて居りますが、特に砂鐵精鍊の場合之の事が著しく感ぜられます。而して 300k.w.h. の電力で毎日 18 時間 5 人の職工を二交代で操業致して居ります。

電壓は 4 段に 90v、70v、50v、40v と切變へる様に主に 70v で仕事をして居ります。

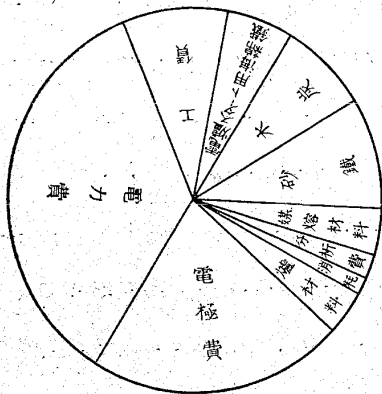
操業方法は直接法（直接砂鐵より鋼を作る）を行つて居ります、之の直接法には色々議論も有る様で、私も始めは間接法即銑を作り、之にスポンジを加へて鋼にする方法を取つて居りましたが、本年 6 月以來直接法が當工場の諸條件に於て有利であるので之を採用し其後ずつと之で仕事を續けて

居ります。

第 2 圖



製造費



其操業状態を圖示すれば上圖の様に成ります、  
 で其日製品(鋼)の炭素量をきめるには圖中 A—B  
 の間で電壓と電流と装入配合を按配して行きます、  
 もし之の時鋼中の炭素を高くしてしまふと後  
 で之を下げる爲に砂鐵を入れますが、之を落すた  
 め非常に努力を要し、其上湯は荒れてしまひま

す。兎も角私の方の直接法は A—B 間を甘く調  
 制する事が要訣の様であります。

斯くして電力は尠當 3,300 K.W.H. 使用して 1 日  
 1 回出鋼、石灰は砂鐵の 15~16%、木炭は砂鐵の  
 25%~30% 装入し鋼の歩留りは 57~58% であ  
 ります、而して鋼は大體 C 0.3%、P 0.01%、S  
 0.015%、Mn 0.03. Si は痕跡の様なものを作つ  
 て居ります。之の鋼をショットにして今一度電氣  
 爐又は高周波爐にかけて合金すべきはして始めて  
 製品に成りますから私の方のは要するに半製品で  
 あります。

最後にその製産費を申し上げますと左圖の様に  
 成りまして電力が最大で電力と電極とで製造費の  
 大半を占めて居ります。私共の使用して居る電力  
 は 1 K.W.H 1.2 錢ですが、尙此の如き有様です  
 から電氣製煉に於ては電力の安いと云ふ事が最も必  
 要条件なのであります。

尙ほ木炭の砂鐵還元にはその 30% を使用した  
 方が善いと云ふ方もあり、又 40% が尤も能率が  
 善いと御發表に成って居られる方もありますが、  
 實地操業上 40% も木炭を入れると容積が大きく  
 成って仕事になりません事と  $TiO_2$  の含んだ砂  
 鐵で以上と同じ様な操業方法で實地作業致しまし  
 たが  $TiO_2$  7% 位までは何等支障なく作業出来ま  
 した事を附記致して置きます。