

電 解 鐵 工 業 に 就 て

(大正十四年十月十八日日本鐵鋼協會創立第十週年紀念大會講演)

大 河 内 正 敏
花 岡 元 吉

電解鐵のことに付きまして此大會に御話を致すことを會長から御話がございました、今まで電解鐵に付きまして二三發表いたしましたこともございます、まだ此計畫上の問題に付ては新工業として成立つ可能性があるか否やと云ふことに付てはどこでも發表いたしましたことがございませぬ、殊に新聞等に度々誤りの記事もありました爲に迷惑を私共は感じて居るのでありまして、眞に此電解鐵の仕事が工業として成立つや否やと云ふことは今日私から能く申上げて専門の御方との御考も伺ひたいと思ふのでありますし、又一面に於て誤解も解きたいと思つて居るのであります。

先づ時間がございませぬから、極く簡単に申述べて終りたいと思ひますが、第一に、從來此電解鐵の工業と云ふことに對してどう云ふ研究があるか、極く簡単に申述べますと云ふと、御承知の通り1908年でありまして、クーパー・コールスがアイオン・アンド・ステイール・インスティテュートに發表いたしまして、電氣分解に依つて鐵のプレートを造り或はパイプを造ることが可能であつて、而して其費用がどれだけになると云ふやうなことまで發表いたして居ります、あとでは念の爲に概略の數字を申述べたいと思ひますが、是が先づ所謂經濟的に電解鐵工業と云ふものが成立つ可能性ありと云ふことを世に發表いたしました初のものではないかと思ひます、勿論御承知の通り1868年既に露西亞で研究せられましたのは印刷工業用に之を應用するのでありまして、詰り銅版の摩滅しますのを鐵を電氣分解に依つて被せまして、さうして之の摩滅を防ぐと云ふのでありますから、是も先づ一面から言へば工業の一部でありますが、併ながら本當の鐵工業とは言へないと思ひます。

其後1916年に亞米利加のバーヂェス氏、此人がまた電解鐵工業のことを發表いたしましたのがございます。

併し是等の發表があるに拘らず、どうも餘り實際の仕事としては起つて參つて居りませぬ、唯獨逸に於てはフィツシャーのпатентを用ゐるラングバイン、ファンハウゼルの工場があると云ふことでありますが、是もどうも餘り振はぬやうでございます、一箇所佛蘭西では瑞西の國境にありますグレノブルに、ルフェルと云ふ會社がありまして、是は戰爭中ロートアイオンが獨逸から這入りませぬ爲にこれの代用品を造る目的でブーヘルのパテントを用ゐてパイプを造る、此工場が今日でも働いて居ります、福島博士が……昨年でありましたか、佛蘭西へ行きました時に此工場を見られまして、其實際の話も私聽きました、又佛蘭西の専門雜誌にも一部分は其工場の模様が發表されて居りますから、既に御承知のことと思ひます、今日の狀態はどうなつて居るかと云ふと、パイプを専門に造つて

居るのでありますが、其パイプも極く短かいパイプでありまして、詰り此ハイプレツチャーの瓦斯を詰めまして、消火用に使ひます……火事を消します輕便消火器の胴になるのであります、瓦斯パイプでありますとか、其他のボイラーチューブであるとか云ふやうなものには或は應用し得ない爲に極く少しの製品を選んで僅か成立つて居るのではないか、斯う云ふ考を私は持つて居ります。

要するに電解鐵の工場が經濟上成立ち得るや否やと云ふことは全く繫つて製品經濟……生産を致しましたものが市場に於てどう云ふ方面に需要せられ、どう云ふ市價を持つかと云ふことに依つて決せられる問題であります。

例へば、此バーヂェスの計算を見ますと云ふと、驚くべき安い計算になつて居ります、例へば資本金に對して6分の金利を拂ひまして、それから1キロワット1年間 50弗 日本の金にしまして1キロワットアワー1錢位の電力であります、1キロワットアワーが1錢位の電力でやりまして、1噸の電解鐵を造る費用が10弗75仙と云ふ計算になつて居ります、是にはアノードの計算が入れてありませぬ。アノードにはカストアイヨンのプレートを使ひます、わざわざ鑄物のプレートを造りまして、それをアノードにして使ひます、此れが相當に費用のかゝることゝ思はれます。

又先程申しましたクーバーコールスの計算に依りましても、鐵のプレート若くはパイプがどの位のコストで出て來るかと申しますと、無論是は電力其他に依つて大なる相違が生じませうが、矢張り大體に於てバーヂェスと大した違はないと思ひましたが、5磅 15 志 3 片と云ふ計算になつて居ります、これにもやはりアノードの費用がはいつて居りませぬ。今日の爲替で磅 15 圓としますと、アノードの外に 57 圓 50 錢ばかりで 1 噸のプレート若くはパイプが出來ると云ふ計算になつて居ります、今日御承知の通り例へば日本に於て瑞典鐵或は庖丁鐵の代用として、即ちツールスチールの原料とするか、或は又其他のクルシブルスチールの材料に致しますとしますならば、1 噸 100 圓位の生産費でありますならば、日本に於ても此工業は成立ち得る可能性を持つて居ると申しても差支ないと思ひます、若し此材料と限りませぬで、或種類の製品を之に依つて造ることが出來ましたならば多少生産費はましましても……電解工業の特徴とします所は最後の製品に一遍に持つて行くと云ふことが出來るのであります、例へば唯今御話がありました如く、薄い鐵板を造りますのには非常に澤山の手數を要する、何遍もロールを通さなければなりませぬが、電解工業で行きますと一遍に薄いシートが出來ますから詰り最後の製品に一遍に持つて行くと云ふことが出來るのであります、隨つて 1 噸の生産費は多少高くなりましても、最後の生産品に於ては生産費が安くなると云ふやうな特徴もござい

ます。

まあさう云ふやうなことを考へて見まして此研究を始めましたのは……度々申上げました如く大正 5 年頃であつたと思ひます、丁度世界戦争で以て日本へ一向瑞典の鐵も何も這入つて参りませぬ時分でありまして、兵器の原料としましても極く良いピユアアイオンが澤山に必要でありますから、何とか之を電解に依つて得る方法はあるまいかと云ふ考で此研究を始めたのが基であります、其後や

めましたり、續けましたり、色々して、ごたごたと尙今日に及んで居るのであります。

今私共のやつて居ます研究の大點を申し上げますと云ふと、電解に用ひます液は硫酸鐵の溶液でありまして、尙それに硫酸アムモニアを加へまして、さうして攝氏の 60 度から先づ 70 度位までの溫度を保つて置きます、さうしてアノードには何を使ふかと申しますと、此アノードは工業として成立ち得るや否やの大問題の繋ることと思ひます、最も便利なのはズクの旋盤粉であります、即ち俗に言ひますと旋盤屑と名づけますが旋盤粉と言ひます、是は御承知の通り今東京に於ては非常に安いのでありまして 1 噸で買ひますならば 5 圓か 6 圓で買へることと思ひます、現に私共は始終それを使つて居りますが、併し斯う云ふやうなものがいつまで澤山に得られると云ふことは考へられない、勿論ステールのスクラップなら尙宜しうございますが、是はいくらか値が高くなります、旋盤屑を使ひまして今申上げましたやうな電解法でやる場合にカソードに來る電流は……即ち電流密度は通常 1 平方デシメートルにアムペアで以て言現されて居りますが、是が製品の種類に依つて色々變るのであります、先づ少いのが 3 アムペア、多い場合は 8 から 10 位まであります、さうしますと云ふと此ズクの旋盤屑はアノードに於てオキシデーションを起すのであります、例へば今申上げましたやうなカレントデンシティーを以て電解を續けて參りますと云ふと、段々オキシデーションを起しまして、アノードが固まつて參ります、其固まるのを防ぎ、同時にアノードの一部として使用することが出来るのは、即ち磁硫化鐵鑛の應用であります、ピロタイト……是はもう私が御目にかけるまでもなく御承知のことと思ひます、例へばピロタイトを非常に細かい粉に致しまして、之を今の旋盤粉の中に 30%—50% 位までは差支ございませぬ……入れて電解を進めて行きますと、アノードはいつまでも固まりませぬ、アノードが固まつても差支ないのであります、固まるとポテンシャルドロップが上がつて參りますから、電力が餘計要ると云ふことになります、然るに今のピロタイトを入れて……是はパテントになつて居りますが、ピロタイトの粉を入れて電解を進めて行きますと、何時間やつてもヴォルテージが上がることはありません、例へば 0.9 から 1 ヴォルト位のポテンシャルドロップでいつまでも續けて行くことが出来る、場合に依ると云ふと少しポテンシャルが下がる位の状況でございます、それからして、此事を見出しましたのに非常に力を得たのであります、先程御話にもございました砂鐵でも宜しうございます、併ながら砂鐵は一度レデュースしなければなりません、是はチタンがありましても一向差支ございませぬ、其砂鐵を矢張り粉の儘でレデュースする、其儘 80% 位レデュースが出来て居れば宜しうございます、あとの 20% 位はレデュースされないものが混つて居つても差支ございませぬ、此粉の儘アノードとして使ひます、此場合に今のピロタイトを混ぜれば宜しうございます、混ぜて電解をやつて行くといつまでも使へます、若し砂鐵のレデュースしたものばかり使ふと先程申しました如くオキシデーションを起してポテンシャルドロップが上がつて參りますから、結局電力を餘計食ふと云ふことになります、アノードにバーヂエスのやりました如く、カストアイオンのプレートの特に造つてアノードにしてやつて見ますと、カストアイオンプレートの方がいけませぬ、表面が

段々酸化して厚いスケールが出来て、ポテンシャルドロップが上がる傾向があるし、又一方に於てはアノードの表面が狭くなりまして、出来ました製品が極く等質のものが出来ませぬ、面が汚なく出来ると云ふやうなことがございます、矢張り旋盤屑を使ひますか、或は特に其爲に還元をしました鑛石を使ひますか、鑛石を還元したのを使ひます式の方が成績が良いのでございます。

砂鐵でございませぬでも、例へば東京へ澤山出て参ります硫酸の製造屑であります、即ち黄鐵鑛を焼きまして、さうして出ます硫酸の製造屑、之を貰つて参りまして瓦斯で還元を致す、其儘瓦斯で還元を致します、例へば 900 度か 950 度位ならば十分であります、2時間も還元すれば宜しうございます、是はアノードとして最も宜しい、硫黄が 4% 乃至 5% 位残つて居つても一向差支ないのでございますから、此所謂硫化鐵鑛の燒滓を更に瓦斯で還元したものをアノードに致しますならば最も宜しい、それから又一面に於て白硫鐵鑛と言ひますか、磁硫化鐵鑛と言ひますか、是が若し天然に無い場合にはどうするか、日本には澤山有るさうであります、是も亦普通の黄鐵鑛を焼きまして、さうして磁硫化鐵鑛に代へることも可能であると云ふことが分ります、先づ其量に於ては殆ど心配が無い、アノードに於ては大して心配をする必要が無いと云ふことが分つて参りました。

唯此電解液の問題でありまして、先程申した如く、佛蘭西の電解工業では高い温度を使ひます、此方法で行きますと沈澱した所の鐵が初から軟かな特長を持つて居ります、故に出来ましたパイプ……斯う云ふやうなパイプが沈澱して、棒の上にデポジットしたならば、之を其儘でローラーの上を持つて行つてかけることが出来ます、さうして押して行きますと是が延びて、中から芯を樂に抜くことが出来ます勿論芯は急勾配を以つて居ります、併し我々のやる方法では液の温度が高くありませぬ爲にデポジットしたものが軟でございせんから斯う云ふパイプを抜くには便利でございせん、我々の方では此パイプを抜くのが困難であります、即ちプレートが斯う云ふ工合にデポジット致しますならば……是はデポジットした儘のもので、(實物を示す)之をカソードのプレートから引離すにはどうしたら宜しいか、パイプが棒の上に沈澱してくつ付いたならばどうして之を抜くかと云ふことが問題であります、此事に付きましても色々やつて見ましたが、今日の所では先づ眞鍮のカソードを用ひると云ふことが一番宜しい、さうして斯う云ふパイプであるとしてどうしても幾らか勾配を付ける、勾配を付けた眞鍮の棒を置きまして、抜くにはどうするかと云ふと、此周圍にマグネティックチャックを持つて行く、さうして電流を通じて置いて中の棒をとんとんと叩くと抜ける、それからプレートを離します場合には矢張りマグネットの……普通のマグネティックチャックのやうなもの、其上に眞鍮のプレートにデポジットしたものを持つて行つて電氣を通じてマグネタイズする、さうすると眞鍮のプレートを容易に引剥ぐことが出来る。但し我々の造つたものは非常にブリトルでございせんから、離すに困難であります、若しもう少し軟かいものでありましたら、そんな心配は少しもないのであります。

それから出来ましたものをどうして斯う云ふやうな軟かいものにするかと云ふ點であります、是はもう極く簡單でありまして、ヒートトリートメントで宜しいのであります、熱処理は先づ A₃ 變態を

起しまして、例へば 950 度か 1000 度位の温度にして水の中にクエンチする、是はどんなことをしても焼が這入りませぬ、どんな高い温度から焼を入れましてもブリネルのハードナンバーもショーアーのテストも始めから終まで同じ数字が出て参ります、随つて之をクールするにも水の中に抛り込んで宜しい、或は又エヤークーリングをやつても宜しい、さうすればもう軟かい鐵になつてしまひます。

それから斯う云ふ出来ました所の……デポジットしました所の板をローラーで延ばしますと云ふと、非常に軟かい鐵でありますから、樂に延びます、例へばこれらは(實物を示す) 40% 位しかレデュースされて居りませぬ、初の厚さから 3—40% 位しかレデュースされて居ないのであります、非常に綺麗な板が出来ます、ちよつと斯う云ふものを切りまして……此儘でも宜いのであります、ワールドロールで延ばす、ロールがございませぬから大學のロールを拜借しまして、餘り幅の廣いものが延ばせませぬ、丁度あの位のものが出来ました。(實物を示す)

それからデポジットしました板で、小原君に御願しまして製鐵所でチインをかけて見ました、斯う云ふやうなチインプレートがあります、若し斯う云ふやうなプレートやパイプにしないで單にクルシブルスチールの原料にするだけにデポジットするならば、是は丁度電氣銅のやうな工合にデポジットさせることが出来るのであります。(實物を示す)

そこでどうして此面を綺麗にするかと云ふ問題がもう一つ残るのであります、此面を綺麗にデポジットさせることがなかなか困難であります、先づ此目的を達するのに二つの方法があると我々は始から考へて進みました、一つの方法は、御承知の通り例へば亞鉛の電解に依つて、或は銅の電解にも使ひますコロイドを電解液の中に入れるのであります、即ちアデイションエジェントと名づけます、各種のものを用ひて見ました、今日ではアミノグループのものが一番宜しいと云ふことが分りました、之を非常に僅な量でありますアデイションエジェントとして使ふならば面が非常にスムーズにデポジットすると云ふことが分りました、第二の方法は、機械的に此面を綺麗にするに云ふ方法であります、即ちそれにはカソードをつけた儘でじつとして置きましたのでは所謂ぶつぶつが出来たり或は分解の時出て来る水素のバツブルが溜まりましてピンホールが出来ますからいけない、それを或速さで動かしてやる、或は時々動かしてやる、と云ふことで是がスムーズにデポジットすると云ふことが分りました、機械的にスムーズにするには、例へば板があると、之を叩いて振動させてやる、其速さも試験して、それには或リミットがあると云ふことが分りました、適當な速さが必要であると云ふことが分りました。

明日理化學研究所へ御出で下さいますのでありますから、實際に造つて居る所を……今ちよつとやめて居ります、休みが 2 日續きましたから、明日は液の方が結晶して居りまして仕事は始めて居らぬと思ひますが、装置はすつかりございますから御覽を願ひたいと思ひます。

斯う云ふ工合にやつて居りますと云ふと、一體どう云ふものに使つたら宜しいかと云ふ問題になり

ますが、どうもビューアアイオンでありますから、實際の品物にしますと云ふと餘り軟か過ぎて用途が限られてしまふのであります、チンプレートにして見た所が、是は先程御話のありました如く、石油の罐を造りましても、軟かいのでありますから、油を入れるとどうしても孕んでしまふ、一つの箱へ這入らない、一つの箱へ2罐入れるべき筈が這入らないと云ふやうなことが起つて参ります、但しフードコンテナ……罐——烟草の罐であるとか、或は其他食料品の罐、罐詰の罐であると、最も適當した鋳力板を供給することが出来る、先づ1年に1萬5千噸位の需要があると云ふことであります、是は罐であると軟かいから非常に開けるのに都合が好い。

それからカソードの方の形からして御鍋を一遍に拵へることが出来る、すき焼鍋を拵へて見ました、真中に御汁の溜る所があるのは何で出来るかと云ふと、普通はカストアイオンでやる、それをもつと洒れてやつて見やうと云ふので、脚を3本付けて、脚の所を御汁を溜るやうにやりましたが、併し真中が焼付いていけませぬ、こんなものにして見ると、プレス手間も要りませぬし、中を磨かなくても非常に綺麗でありますから、カソードの方が磨いてありますれば、中は顔が映るやうになりまして、生産費が或は少くなりはしないかと思ひます、鍋の値段は御承知でないかも知れませぬが、例へば亞米利加から這入つて来るフライパンが1噸1.5—600圓します、さう云ふものが今のデポジットでやりますと最後の製品まで持つて行くことが出来ますから……どうもすき焼鍋には肉が薄過ぎて早く煮え過ぎて、氣の短い方でないといけませんが、フライパンには最も宜い、其外軟かいからプレスウオークには都合が好い、普通のカーボンの少し這入つて居るものでありますとプレスしたあとは少し元へ戻ります、是はプレスした儘で少しもデフォームを起しませぬ、プレスウオークには非常に宜いと云ふことが分りました、殊にエナメルの芯には最も適當して居ります、是は大阪にあります日本珪郎鐵器と云ふ會社であります、此プレートを送つて皿や色々なコップなどを造りました、極く樂に延びますから、深いコップなどが非常に樂に出来ます。(實物を示す)

さう云ふ風に所謂極く卑近な所の鐵にしか斯う云ふものは先づ使へないのであります、或は之を電氣機械類の電氣鐵板としてはどうであるかと云ふ問題がもう一つあります、ところが電氣鐵板としては、電氣分解に依つて出來た板は所謂ヒステレシスロスが大きいと云ふことが盛に從來謳はれて居るのであります、例へば本多君の所で曾根君のやられたのを見ましてもヒステレシスロスが大きいのであります、ところが此ヒステレシスロスがなぜ大きいかと云ふことの研究を始めまして今途中であります、是は段々に分つて参りました、先づ一つの原因としては、斯う云ふやうなデポジットした儘の鐵であると、クリスタルの方向が決まづて参ります、平行なクリスタルの方向にデポジットします、即ちプレートであると斯う云ふ風にデポジットされて居ります、此方向に平行のニードルクリスタルが出來て居ります、此平行のクリスタルと云ふものがどうも最もいけないと思ひます、是はどう云ふ方面にいけないかと云ふと、私の今の考では……是は後に變るかも知れませぬ、マグネの方の専門家から見たらどうであるか、本多君も居られますが同じ方向のクリスタルであると

コエルシヴフォースを大きくする、コエルシヴフォースを大きくする爲にヒステレンスロツスが大きくなると云ふ風に今考へて居ります、然らばどうして此クリスタルを壊すかと云ふと、それは何でも無い、即ちロールすれば宜い、ロールすると今度はクリスタルが壊される、さうすると又ヒステレンスロツスが大きくなる、それをアンニールして、所謂グレイングロースをやらして行く、グレイングロースをやらして行くとヒステレンスロツスが段々小さくなつて行く、パーミヤビリティーはずつと大きいのでありますが、唯、今申したやうにコエルシヴフォースが大きい爲にいけないやうに考へます、それをロールして置きましてアンニールすると段々ヒステレンスロツスが減つて行くのであります、例へばロールした儘のものでありますと云ふと、此の寫眞は鐵損失のループを撮つたものでありまして内側は普通の軟鐵板でありまして軟鐵板と云つても電氣鐵板として使つたこともあるのですが……外側の方がデポジットしたプレートをアンニールして一度ロールしたものであります、それをグレイングロースを少しやらせますと斯うなります、此中のものはアレガニーであります、日本へ來る最も良いプレートに比較して斯う云ふものでありまして、ヒステレンスロツスが2倍半になります、更にそれをもつとグレイングロースをやらせますと斯うなります、是で御覽になりましてもパーミヤビクティーは非常に良いのであります、パーミヤビクティーは非常に良いが、何分にもヒステレンスロツスが大きいのであります、若し之をグレイングロースをやらせますとこれが2.1倍になります、もつとグレイングロースをやらせて見やうと思つて居ります、さうすればシリコンを入れる必要が無い、所謂物理的研究に依りまして必ず此ヒステレンスロツスと云ふものは少くなるものであると云ふ私は今自信を持つて居るのであります、是は更に斯くなつたプレートをロールして、又グレイングロースをやらして見ると云ふやうなことでありますが、或はどう云ふテムペレーチュアで以て、どう云ふ時間でヒートして置けば宜いか、極くコンスタントのテムペレーチュアでやらなければならないか、なかなか困難な問題であります、併し不可能ではないと思ひます、要するに物理的研究に依りまして此プレートはシリコンの這入つた電氣鐵板に近づけることが出来る、今日の狀態でもそれに近づいて來て居りますが、或はそれよりも良くなると思ひます、是はまあ先のことで分りませぬが、どうもさう云ふ氣がするのであります。

尙ほ外の方面の用途としては、他の方面の用途として色々なことを考へて見ました、矢張り電氣鐵板としてはどうかしてシリコンを入れる工夫はないかと云ふことを初め考へて見ました、即ちシリコンのセメンテーションをやるカーボンのセメンテーションでなくして、シリコンのセメンテーション、是も可能でありまして、シリコンのセメンテーションが出来ます、但しどうも是がなかなかユニフォームに這入つて呉れませぬ、一つのサンプルを御目に掛けますが、是は電解鐵のキューブ正八面體を拵へました、それへフェロシリコンを……是は目下今富君と鈴木君の特許として出願中でございます、出願して居りますから、少し御話しても宜いと思ひます、フェロシリコンも70%位のフェロシリコンで宜しうございます、それにフラックスが亦入りますが、さうしてセメンテーションをやりま

す、非常にシリコンが能く這入りまして、電解鐵がフェロシリコンになりまして、結晶のレーヤーが一番上へ出来ます、通常三つのレーヤーが出来ます、初のレーヤーは通常 15—6% から 20%内外のレーヤーになります、シリコンのパーセンテージが……、そこにはクリスタルになつて居りませぬ、即ちコンパクトなレーヤーであります、第二番目が非常に綺麗なクリスタルになります、10%……、3層目が 2% から 3% 位のシリコンの量になります、是は勿論時間と温度に依つて變へることか出来るのでありまして、例へば丁度電氣鐵板に宜いやうに 4% から 5% 位入れましたものは斯う云ふものでございます……。

〔實物を示す〕

愈々ピュアアイオンで以てヒステレシスロツスがどうしても多くて困るやうでありましたならば……如何にフィジカルレサーチをやつてもいけないやうでありますれば、今度はシリコンを入れる方でもつと進んで行きたいと思つて居ります。

これがヒステレシスロツスを取ります装置であります、これで板を挟んで置きます……。

〔實物を示す〕

それからもう一つの研究は、是はまだ詳しく申上げる譯に参りませぬが、剃刀の齒を拵へて見やうと思つて居ります、安全剃刀……是は壞してしまひましたが、薄く之をローラーで延して置きまして、それを安全剃刀の齒のやうにぽつぽつプレスで切つてしまひます、さうしてそれへセメンテーションに依つてナイトロゼンとカーボンと兩方入れる、但しナイトロゼンの方はちよつと保留して置きますが、非常に硬いものが出来ます、硝子などへも樂に疵が付きます、それを顯微鏡で見ますと非常に細かいマルテンサイトが出来て居ります、800 倍で見ると斯う云ふ風なマルテンサイトであります、それを 200 度から 300 度でヒートして見ると斯う云ふ風になります。

Photo. 1 × 800



Temp. 950 °C Benzol と Nitrogen とにて
1 時間 Cementatin を行ひ且つ其温度から
Oil Quench したもの

Photo. 2 × 800



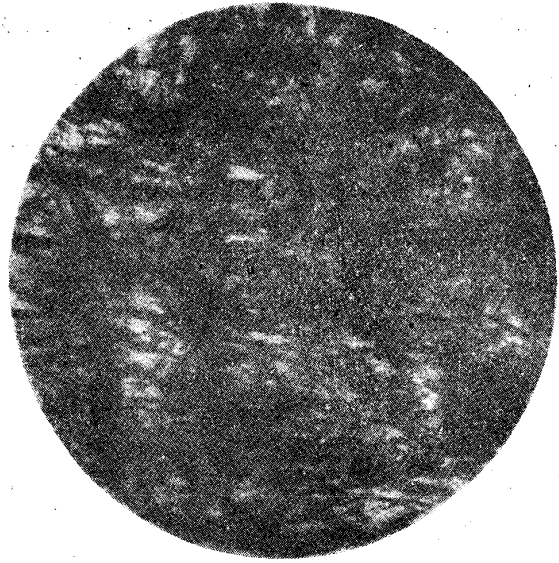
Temp. 950 °C Benzol と Nitrogen とにて
3 時間 Cementatin を行ひ且つ其温度から
Oil Quench したもの

Photo. 2 × 800



Temp. 950°C Benzol と Nitrogen とにて
2 時間 Cementatin を行ひ且つ其温度から
Oil Quench したもの

Photo. 4 × 800



3 時間 Cementatin を行ひて Oil
Quench したものを 300 °C にて
temper したもの

先づ斯う云ふ工合にして段々に一面に於て用途を開拓して行く、一面に於ては生産費を安くして行くと云ふことを努めて行きましたならば或は工業として成立つのではあるまいかと云ふ風に實は考へるのであります、今理化學研究所では是が 3×6 の板がデポジット出来るやうなタンクが 2つ3つあります、それから斯う云ふやうな材料によるものがデポジット出来るタンクが 10 ばかりあります。

それ等の事からして極く概算を致しました、クーパーコールス、バーヂェスに倣つて極く概算を致して見ました、例へば 200 キロの工場を造つたとしまして、どう云ふ計算になるかと言ひますと、即ち薄い鐵板が 1 日に 2.6 噸出來まして、それからしてクルシブルスチールの原料になります所の鐵が 1 日に 0.6 噸出來る所のキャパシティーであります、鐵板の數が 1300 枚であります、其生産費がどの位になるかと思つて計算しまして、大分餘裕を取つてありますが、先づ 1 噸が 131 圓 70 錢で出來る計算になります、勿論キャパシティーが大きくなるとずつと安くなります、2400 キロ、年産薄い鐵板 1 萬噸のキャパシティーで今のやうな計算をやつて見ると 1 噸が 95 圓になります、無論是は金利原價償却雜費其他のものがすつかり這入つて居ります。

要するに我々の問題とします所は、大きく言へば有事の時に純粹な鐵を澤山に得たい、それには平常どうしても工業として成立つて居ませぬならば、何としても仕方が無い、どうかして之を平常工業として成立たせるやうにして置くことが必要であると思ひます、もう一つは餘り利用せられない鑛石、例へば硫化鑛の燒滓、或はチタンの多い砂鐵であるとか、或は旋盤の切粉であるとかと云ふやうな、餘り普通のブラストファーンエスには歡迎されない鑛石、或はボツグアイオンとか云ふやうな、極く壊れ易いやうな鑛石を利用して鐵を造ることが出来る、併し無論其鐵は使用の範圍が限定せられて居りますから、一般の鐵を造ると云ふことは迎も不可能であります、併ながら今のやうに例へばシリ

コンを入れる研究を進めますとか、或はカーボンを極く一部分入れる研究を進めますとか云ふやうなことをして行つたらば、使用の制限が幾らかづつ廣まつて行きますから、今後工業として成立つ可能性が有りはしないかと云ふ風な氣がするのであります。

之を極く概略御報告いたしまして御参考になりますれば誠に仕合せと考へます、丁度時間になりましたから、是で……。 (完)

「製鋼作業に於ける脱酸及び脱硫に就て」 (第十一年第十一號記載)

正 誤 表

頁	行	誤	正
757	14	電氣鋼、平爐鋼	電氣爐鋼は平爐鋼
758	表中	Ca 49.1	Ca 40.1
"	16	さうなつて居る鋼滓	さうなつて居るが鋼滓
"	18	譯には行かない	事は困難である
759	6	} 溶	} 溶
"	7		
"	11		
760	21		
762	3		
759	12	溶解する。酸素量	溶解する酸素量
760	17	珪素	珪素
其他の所にも珪の字は凡て珪に訂正			
760	19	$2\text{FeO} + \text{Si} \rightleftharpoons 2\text{Fe} + \text{SiO}_2$	$2\text{FeO} + \text{Si} \rightleftharpoons 2\text{Fe} + \text{SiO}_2$
"	20	$2\text{CO} + \text{Si} \rightleftharpoons 2\text{C} + \text{SiO}_2$	$2\text{CO} + \text{Si} \rightleftharpoons 2\text{C} + \text{SiO}_2$
"	29	此較	比較
761	3	23	2.8
762	7	溶解度	溶解度
763	6	45%	珪素量 45%
"	12	内外を含む鐵硫化鐵	内外を含む。鐵-硫化鐵
"	16~17	共晶が初晶の	共晶を多く含む滓 (Fe-FeS-MnS より成る滓か) が初晶の
763	23	浮上の温度が	浮上る。温度が
763	23	鎔銑に滿俺を	鎔銑に硫黄が多く夫れと共に滿俺を
"	"	混銑爐送る	混銑爐に送る
763	25	滿	硫
"	欄外最下行	加ふるは	加ふるには
764	1	俺	黄
"	2	滓である。滿俺の	滓である。但滓中に多少の硫化鐵も含むであらうが滿俺加入量の多い時は硫化滿俺 (及び酸化滿俺) が多く含まれる。滿俺の