

狀を保持し又吸水力も減退する事なし。

以上の結果より見れば焙燒沼鐵鑄は空氣乾燥剤として優良なり。熔鑄爐に乾燥せる衝風を使用する利益は萬人の認むる處なるが如何にして安價に乾燥衝風を得らるゝやが之れに就ての唯一の問題なり。焙燒沼鐵鑄は乾燥剤たると同時に製鐵原料にして從つて乾燥剤費としては考ふる必要なき程僅少なり、又乾燥方法は熱風爐作業と類似し之より容易なり、回收

歐米製鐵業視察談

(太正十一年九月二十七日本會に於ける講演筆記)

儀國一

目次

- 一、緒言
- 二、歐米製鐵業の大勢
- 三、鐵鑄の處理
- 四、熔鑄爐
- 五、製鋼爐
- 六、研究機關
- 七、結論

一、緒言

私は昨年來亞米利加歐羅巴の方を旅行して居りまして、製鐵事業を見て參りました、本年の七月の末に歸つたのであり

に要する熱は熱風爐其他の餘熱にて充分なり、從つて作業費も甚だ僅少なり設備費も從來の方法に比し少額なるはレー氏の鹽化石灰を吸水剤として用ふる方法に就て述べられし事(一九一三年)と同様なり、故に此の焙燒沼鐵鑄による衝風乾燥方法は從來の方法に比し安價なる方法と考へられ之により有利に乾燥衝風を使用する事を得と考へらる。(終)

ます、早速鐵鋼協會の方々から是非一夕皆様に御話をしますやうに御依頼を受けましたので、快く御引受申上げました譯合であります、と申しますのは、元來出立しまする前から前會長、香村博士とは御約束がありまして、自分がつまらぬながら歐米を廻りまするうちに色々面白いことがあれば本會へ報告致すことになつて居ました、自分でもそれを致す積りで居つたのであります。併し段々廻つて見ますと云ふと、常に自分の意見が變ります。視ましたものに付て纏まりが付きませぬので、どうも數回筆を下しましたが、一頁二頁書きましては直ぐにあとが絶えてしまふと云ふやうなことで、御約束を履行することが出來ませぬ、誠に相濟まないと思つて

居る矢先であります、つまらぬながら御引受申上げました次第であります。

實は自分の筆が下りなかつた點を能く考へて見ますと、自分の旅行はどこも一個所にさう長く居りませぬので、見ましたもの或は聽きましたものに付て、殊に數字等に付きましてはどうも聞き違ひ又見誤りがある、是は一個所に暫時滞在いたしまして、参考書類なり或は色々確かな人に聽きなどしましたして、それから纏めませぬと云ふと、一向つまらぬ漠としたものになると云ふ考を持つて居りました、歸朝いたしましてから以來、本年の暑さでありますし、夫やこれやで落ち着きませぬ爲めに、十分に調査し、修正するといふことを致しませぬので、隨つて旅行中に自分が御報告申上げることが出来なかつたと同じ理由を今日も持つて居るのであります。前申上げますやうな次第で、自分の頭の中では退引ならぬので罷り出ました譯合であります。

段々と申上げまする數字等に付きましても唯技師等から聽きましたりなど致した數字、或は意見、是等に付きましては出来るだけ的確なものにしたいと旅行中飽くまで氣を付けた積りであります、併し自分の思ふやうにならないのであります。大凡そのことを申上げるものと御認めを願ひたい。種々の場合に自分の考を決定致しますには、先づ各國を廻ります時に、各工場等の人々に色々と話を聞く、さうすると一つ事項に就ても色々違つた返答があることがあります、そこで

最後に大學の教授の所に参りまして實は斯う云ふことであるが、あなたの考はどうであるかと云ふことを聽きます、教授の言ふことも其人々の考に依つて、違ひますけれども、併し大學の教授などには商賣を離れた意見があるやうに認めますので、それで段々と自分の意見を決めて行つた次第であります、前申上げますやうに短日月に澤山の工場を見ました、缺點を出来るだけ補ふ様に氣を付けた積りであります。

私は昨年六月に立つて、先づ亞米利加の方に参りました、さうして二箇月の間、亞米利加を旅行して、重に亞米利加の北の方の鑛石を掘ります方を見學いたしたのであります。それから英吉利に渡り、獨逸を經まして、瑞典に参りました、一箇月半ばかりで瑞典を重に見、それから諾威、丁抹等を經まして再び獨逸に歸つて参りました。獨逸には丁度昨年の十一月半ばかり本年の二月末まで三箇月半の間滞在いたしまして、所々方々歩いて居りました、其間にチエツク・スロバツク國或は奥地利に参りまして約半箇月間滞在を致して居りました。本年の三月に佛蘭西に参りまして一箇月半ばかり、佛蘭西なり或は此度獨逸から取りましたローレン州、ルクセンブルグ等を見學いたしまして、英吉利に参りました。英吉利に二箇月居りました。それから亞米利加に歸つて、また亞米利加を一箇月ばかり、重に東の方の製鐵事業を見學いたしまして、前申しますやうに本年の七月に歸つて來ました次第であります。

隨分工場は澤山見ましたので、工場、大學及び研究所等を合せますと百八十以上見て居る筈になるのであります。唯前申しましたやうに上つ面を覗いたと云ふに過ぎませぬが、上つ面だけで一つの事項で其の内の色々な種類のものを比較すると云ふことは早計かも知れませぬが、是れから段々と申上げますやうな種々の考を懷いて來たやうな譯合であります。

儲て是等の工場其他を見學し又は色々な所を訪問いたしましたのに此度は重に日本の方々の手を藉りて其目的を遂げました。中には以前留學しました當時に知つた外人の方もあり、段々と色々世話ををしてやらうと云ふ御親切な方もありましたけれども、私が行きましたのは内地の方々の御紹介なり、重に海外に在ります、日本の各官省又は各商館の方々に大變なる御面倒を願つて、其力で總て見學いたしました。

實は今回愉快に堪えなかつたのは、私は二十年前に西洋に三年程居りました、丁度二十年目の旅行の感想であります、歐米には日本の方が澤山に居て、日本人の商賣が如何に西洋で廣く行はれて居るかと云ふのを見て非常に喜び且驚いた譯であります、其御蔭で方々の工場も誠に快く、或場合になりまると云ふと寧ろ優待されたやうな非常に好遇を受けました場合も國に依つてはあります。是等は總て日本の商權の如何に擴大されて居るかと云ふことが分るので、快く思ひました。又此機會を利用して、それ等の方々に篤く御禮を申上げなけ

ればならぬのであります。又一方に於きましては外國に於きまする日本の商館に於ては種々の品物が取扱はれます、金物は可なり其内にて大切な商品になつて居りますのであります。外國の製鐵業者の立派な御得意であるかと云ふのに實は驚きました、自分が歡迎を受けるに付ても寧ろ日本が御得意であるから歡迎を受けると思ひますと、好い心持のやうな悪い心持のやうなものであります、是が日本は御得意でない日本には少しも鐵材は賣れぬと云ふのでありますと、其時には工場見學も思ふ様に參らず、從て閉口したことであります。けれどもあとで考へると、其方が心持が好かつたかも知れぬと思ふ位大變日本が大切にされて居るのであります。是は左の統計でも分るのであります。

年 次	本邦輸入鐵材 <small>（鉄道）</small>	同 上 代 價	世界銑鐵總產額 <small>（佛報）</small>
明治三十五年	一二四、八六〇	九、五六一、四一	四四、五五七、九九一
大正九年	一、三七四、四六六	二九〇、五二八、二七五	七二、三八一、八九七

大正九年の世界の總產額が手に入りませぬから、假りに大正六年の分を掲げました。大正九年には產額は著しく減じた様です。

即ち世界の製鐵の產額は二十年間に一倍半強丈に増しましてけれども、日本に入ります鐵材の量は十倍以上に増加し、又其値段は三十倍以上になつて居るやうであります、其事を見ましても世界の鐵市場に於て日本と云ふ國が、二十年前に比しては立派な鐵を消費する御得意であると云ふことが分る

やうな譯合であります。

二、歐米製鐵業の大勢

それで次に製鐵業がどう云ふ景氣であるかと云ふとをちよつと申上げますと、歐羅巴の景氣は時々に依つて變るので殊に獨逸などであると云ふと時々刻々變つて来るやうな譯でありますから、自分の見ましたのは何時であるか、其時期を申上げぬと云ふと當てにならぬと云ふことになる位のものと承知いたします。御承知のやうに昨年來内地に於ては政府でやつて居る製鐵所を除いては他の民間のものは誠に元氣がな

い、歸朝いたしましてから様子を聽きますと、昨年よりも一層不振のやうな狀況に承知いたして居るのであります、昨年の夏七月から九月の初に掛けまして亞米利加の様子は誠にいけませぬのでありました、太平洋沿岸の桑港、ロスアンゼルス等の製鋼所を重に見學いたしましたけれども、全部仕事を休んで居りました。又コロラド州のペエブロにあります、戰時中日本に鐵材の入りましたコロラド・フェニエル・エンド・アイヨン・コムパニーに參りました所が、仕事はほんの大難駭な數字でありますが僅か三、四割位であると位ふことを聽きました、一箇月経つて紐育で聽きますと最早九月には仕事を止めて居る、又デュルースに行きましたとミネソタ製鋼會社の工場に行きますと全部閉鎖中の工場を見せて貰つたやうな有様であります。大體其時分に於ける亞米利加の製鐵所でありますと云ふと、生産力に對する約二、三割の仕事である、

斯う云ふことであります。然るに本年の夏、一年經つて歸りに寄つて見ると非常な勢で仕事をやつて居るのであります、私は本年の夏は東の方のピツツバーグの近所の、東部に於ける製鐵所を見たのですが、非常な勢でやつて居る、先づ七、八割の仕事といふことありました、亞米利加の景氣は御承知のやうに重に國內の需要が盛であつて、鐵道の材料の注文でありますとか、或は又建築等の工事も盛に起つて居りますので、市中を見ても昨年とは大變な違のやうに承知いたしたのであります。

瑞典は昨年十月に參りました時には仕事は約二割位の有様であります、熔鑄爐の方も鋼の方も押しなべて同じやうな有様であります、電氣熔鑄爐の方も誠に振ひませぬやうであります。

英吉利は本年の五月に參りましたが、普通の材料は約二割方位の仕事、兵器工場は無論何にも仕事が無いやうでありますし、製鋼工場は可なり忙がしい、サウス・ウェールズの鍛力工場は全能力を以て仕事をやつて居たのであります。

佛蘭西の方は本年の三月に里昂の南の方の製鐵の中心地に参りますと三割方働いて居ります、であります、ローレン州の方に行きますと、矢張り本年の四月頃でありますが、ローレンは五、六割方働いて居ると云ふことに様子を聽いたのであります。

との間のチエック・スロバツクは非常に悪くありまして本年の二月頃約二割と云ふことありました。

是等の諸國が製鐵業が振ひませぬのに拘はらず、一度獨逸に入りますと驚くべき勢を以てやつて居るのであります。前に述べました通り、昨年の十二月頃から本年の二月頃まで澤山の工場を見學したのでありますが、殆ど今日の状態では全能力を以て働いて居ると云ふ位に考へて宜からうと思ひます。今日残つて居る獨逸の戰前と現在の高と較べると七、八割方しか出て居りませぬけれど、製鐵原料、殊に鐵鑛或は石炭等の缺乏から生産高は少いのであるやうに承知いたします、他の製鐵以外の機械工場等を見ますと云ふと、どの工場でも極端に申しますと云ふと工場の中を歩くことが出来ない位、半製品、製品等を並べて居りました。同行した日本の方が言ふて居りましたが、餘り頗張り過ぎると云ふ位の、機械工場なども數箇所見ましたが、どの工場も盛にやつて居つたのであります。

次に歐米各國に於ける製鐵技術の有様を見ますと、自分が此度二十年目に参りましたして、丸で新しい所に参りますやうで少しも記憶の無いやうな所があります、それで此前獨逸に於きまして半箇年程一つの工場で實習をした個所がありますが、そこに行くと流石の私にも今度どこが變つたと云ふやうなことが指摘出来るやうに思ひました、如何にも擴張の模様や變つた模様が頭に浮びますが、他のちよつと見聞した工場は違つて居りますけれども、獨逸、英吉利等では一、三用ひ

を今度行つて見ますと、どこが變つたか薩張り見當が付かないやうな有様であります。餘事なことを申上げるのであります。兎に角自分が大學に教官を勤めて居りまして二十年目にもう一遍行つて見よと云ふので今度派遣になつたのであります。二十年前に見たのであるから頭が餘程古からう、それで今度行つて見よと云ふことになつたのであります、夫で實際に諸所を見學致しますと、眞に驚いた點、私自身には丸で新規なことが段々と見られました。

其例と致しまして、二三の事項を申上げます。此前の旅行で見まして非常に自分が面白く感じたので、毎年自分の講義の内にそれに付ての話を致して居つたのであります。チエック・スロバツク國、以前にはボヘミヤで、夫にクラドノと申す工場があります、そこに於て焼きました鑛石を水で先づ洗ひまして、さうして其中の硫黃を少くすると云ふので水洗ひをやつて居つたのであります。世界中で私はそこしか知りませぬので、如何にも面白いことであると云ふので面白がつて居つた所が、今度行つて見ると六年前に止めてしまつた、なぜ止めたかと云ふと其費用が嘗に就き三百クローネ即ち邦貨約拾貳圓程かゝる、あゝ云ふ高い方法をやつても仕方がないと云ふのでありました、又同じ工場でベルトランド・チル式と言ひます鋼を造る新方法を發明致したのであります。

ところが是も十年以前に止めて居りました、此方法たるや形は違つて居りますけれども、獨逸、英吉利等では一、三用ひ

られて居る様に見學して參りましたが、本家本元では影も形も無くなつて居ると云ふ有様でありました。チエック・スロバツク國のウキトコウキツツと云ふ工場では、世界中で最初にデュプレックス製鋼法をやつて居つたのでありますけれども、是も止めて、今ではタルボット式製鋼法をやつて居ると云ふ有様で、發明した者が全然止めてしまふ、却つて亞米利加に於て今日デュプレックスをやつて居ると云ふことを見まして大に感じました、英吉利に於きましてはベセマー法が殆ど廢りました。二、三ありますけれども、極く細かい製品を造るばかりで、殆どそれが全部平爐に變りました、さうして重なものはタルボット製鋼法をやつて居ると云ふやうなことは、最初は左程とは思はなかつたことを實際に見て驚いたことであります、斯く變つたことが段々とあります爲め自分の派遣された使命に對しても、工場を何んでも餘計見なければならぬと云ふやうな考が益々盛になつた譯であります。夫で自分が見て珍らしく思ひました技術の大要をお話致します。

三、鐵鑛の處理

先づ鐵鑛に就て大體申上げますと、自分は此前行つた時は鐵鑛の處理は餘り見ませぬので、今度は見ましたが、是が進歩したかどうかと云ふことは申上げられませぬのであります。が、珍しく感じたのを段々と申上げますと、亞米利加の西方のミネソタ州の鐵鑛の出る所へ參りました、御承知のやうにメサビ地方鐵鑛の探掘は岡掘りで大ハッパで起しまして大

きな仕掛けのスチーム・ショベルを以て掘つて居る、そこに機關車が掘り場なる凹地に螺旋状に下りまして、鑛石を運び上げます、其の大仕掛けの事はヒッピングと稱する町は其下に鐵鑛があると云ふので、其町を半ば他の方に移して、さうして其下を掘ると云ふやうなことをやつて居りました、又地下の採掘場はバー・ミリオン地方のビオニアー鑛山に入りました、堅坑で下げまして其鑛石は鐵分六十一乃至六十二%といふもので、坑内は低く支柱なども押されて居ります。

メサビ地方の鑛石は如何に致すといふに先づ大塊は之を大形クラッシャーに掛けて六時以下に碎きます、此機は一時間五百噸の鑛石を碎く工程を有します、鑛石は大抵四、五寸大以下で東の方の製鐵所に送つて居る、第一圖は此等の鑛石を運ぶ爲めの船に、ドルースにて之を積み込む寫真であります。鑛石の品位の餘り良いものは近年同地方に於きました選鑛所と違ひまして鑛石を碎きませんで、唯鐵の部分と鐵でない部分と選り分ける、それを當り前の選鑛機で分けやうと云ふのであります、同地方の多く粉の状態で採掘いたしましたのは泥を澤山被つて居る、それを洗ひますだけで鐵の品位が高くなるので、さう云ふ選鑛法のやうに見ました、譬へて申しますと自分の見ましたコールレーン選鑛所は一日に三萬五千乃至四萬噸の鑛石を處理すると申します、元の鑛石中の鐵分が四五%、珪酸二〇%、磷分〇・〇五%ありましたもの

を、それを洗ひますと鐵分五十五%位、珪酸十三%、燐分〇・一二%になる、それを東の製鐵地方に送つて居ると云ふのであります、其選鑛いたしますのは先づ格子篩や圓篩で鑛石の大小を分けて、二時以下のものはログと申しまして、螺旋状になりました金物の羽根が廻る圓錐状の丸筒で鑛石を洗ひながら泥だけは流す、又砂を洗ひます、或は細いものはテーブルを用ひて居る、鑛石の内で捨石に參るものは重量で三割三分、鐵分では一割七分から二割と申します、鑛石が此選鑛所を通過します時間は四分間と申しまして、一噸に就き費用は約邦貨五十錢であります、工場の建設費は百萬弗でありますたが、昨今は倍の二百萬弗かゝるそうです。

尙皆様に申上げたいのはダビッドと云ふ地方、即ちメサビ地方の鑛帶の有る所より東に寄つた所に貧鑛があります、夫には磁鐵鑛として二十七%位鐵分がある、同時に鐵分が餘り利用出來ない珪酸鐵として四、五%位あるのであります、無論今日の程度では何等利用されて居ないのであります、御承知の如く今日の亞米利加の原料は重にレー・キ・シユーペリオル、殊にメサビ地方が供給いたして居るのでありますが、

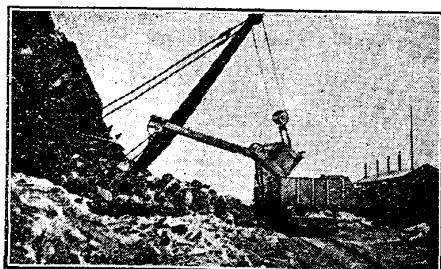
其レー・キ・シユーペリオル地方の鐵鑛が少くなると云ふことは亞米利加、特にミネソタ州に於きましては大問題であるのであります。それが爲にミネソタ州が寂れて來るのであります、後に申上げますが、ミネアポリスに大學があります。其大學は鐵鑛を產出して居る土地から收入があるのであります

す。亞米利加では御承知のやうに地主が鑛利權を持つて居りますから鑛業者から收入を貰つてそれで大學をやつて居る、さう云ふ有様でありますから、此鐵鑛が少くなると云ふことはミネソタ州では大問題であります。それで出来るだけミネソタ州の鐵鑛を節約し遺利を開發しなくてはならぬと云ふ運命にあります、夫故に此大學に鐵鑛研究所があります、或は亞米利加の鑛山局で同様な研究所を同所に並べて建て居ります、その研究所の一つの仕事になつて、右の今日迄利用出來ぬ右貧鑛石の選鑛法の研究が出來上つた爲めバビットに大なる貧鑛選鑛所が建設中であります、其工場の模様を見學致しまして、大略を聞きましめたから、一寸申上げます。右工場の豫算は四百萬弗だそうです、元來此バビットの鐵鑛石は非常に堅いのであります。夫を百メッシュ以下位の大さ迄碎きまして、色々の階段の高いものはドワイド・ロイド式の鐵分を別けます、出來た品位の高いものはドワイド・ロイド式の方法にかけて燒結する、昨年夏には其工事が半ばで、本年の春は仕事を始めるといふ話でありますたが、不景氣でまだやつて居ないそうです。

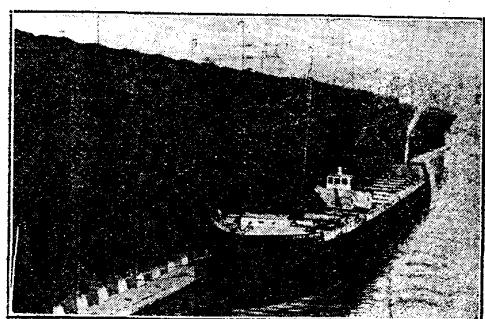
こここの選鑛場を起します順序をちよつと聞きましたから申上げます。前申しましたミネアポリス大學でデヴィスと申す方が研究せられた、色々な選鑛機なども發明されて、爾來七八年間之に没頭されて決して他の仕事に携はつて居られないと云ふが、今から數年前にデュルース市に八十萬弗掛けまして稍々大

規模な唯今申上げたと似寄りの順序で礦石を選る工場を建てられました、出来ました礦石の焼結塊はそれを東の方の熔鑄爐に送つて、立派に銑鐵が出来ると云ふ技術上の確信は得られたさうであります、然るに今度大金を掛けて唯今申しますバビッズに選礦所を建てることになつて其選礦所を建てられた責任あるデヴィス氏の報告を見ると斯う云ふことが書いてある、實に立派な技術研究家の態度であると誠に敬服したものですありますが、今度實は大きな選礦所を建てる、けれども技術上では今までの大小試験で出来ることは分つたけれども、始終續けて仕事はしないのであるから、連續的にしないと云ふと經濟の確かな所は分らないから何とも言はれぬが、併し自分の今やつて居る選礦所の仕事が若し不經濟で終つたならば、近き將來に於てはミネソタ州の貧鐵礦メサビの東の方ダビッドに於ける貧鐵礦は經濟的に處理されると云ふことはむづかしからうと云ふのであります。斯く世の常の人の様に工業的の仕事の將來に斷定的の言を弄ばないのに感心しました。

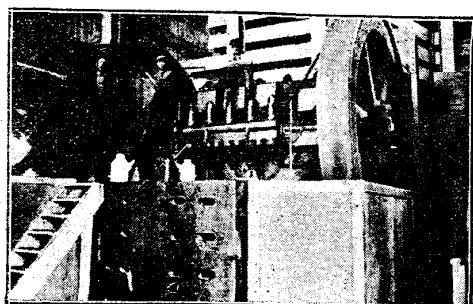
瑞典の方に参りますと、瑞典では色々の工場礦山を見せて貰つたのであります。瑞典の中部で一番大きいと申すグレンベルヒの山も見ました、豎坑にて掘下げて採掘する礦石は鐵分五十二%を有し、一年に八十萬噸産出します、そこでも選礦場があります。大きなものはクラッシャーにかけて碎きまして全部を七十粍以下とし其の内の四十五粍大以上は礦帶の



第三圖 瑞典キルナバラ鐵山スチーム
ショベル作業す



第一圖 米國ドルース港にて礦石積込の圖



第四圖 瑞典キルナバラ鐵山大クラッシャ



第二圖 瑞典國キルナバラ鐵山

上で手で選り分けて居ります、以下のは夫々磁力選礦機や尖箱淘汰機に掛けて水洗ひを致して居ります。礦夫一日に手取り邦貨十圓です。

ずっと北のキルナバラの方に参りましたが、是は丁度亞米利加のやうに岡掘りで大きな山の上にある鐵礦を大仕掛け階段掘にて鐵礦を掘つて居るので寫眞第二圖にある通りであります。第三圖にスチームショベルにて採掘の有様を示します、又大塊を碎く爲めのクラッシャーもあり之を第四圖に示しました。こゝの礦石は非常に良礦であります、殆ど手で分けた。ただけで鐵分が甚しいのになると七十%もあるやうなものが出来ます、冬季は休業し目下年額三百萬噸であります。

ゲリバラの方には貧礦も混じて出ますから、選礦場があちらこちらにあります。キャプラーン礦山にある選礦場の様子を申しますと云ふと百耗以上は矢張りクラッシャーで碎いて、以下のものの内六十耗以上はベルトの上に運搬いたす時に手で選り分けて居ります。以下小さなものは夫々仕分け致しまして磁力選礦機にかけます。捨石の方は鐵分が十五%、精礦は六十二%以上となります、又片刃即ち尙細かく選別する必要のあるものは、鐵分四十乃至五十%を有します、之を各礦山から一箇所に纏めて選礦することになる、之は少しばかり離れたフヴィテフオルスに出來て居ります、新舊二工場が列んであります、古い方が八時間に礦石三百五十噸又新しいのは二百五十噸を取扱ひます、不景氣の爲に全部新しい方は仕

事を致して居らない、こここの様子を見ますと、かなり赤鐵礦が多いさうで、こゝに来る片刃の有します量は平均赤鐵礦が五耗以下に碎き、其内三十五耗以上は手選致します、以下のはボーリルミル又はチューブミルにて○・○五耗即ち二百メッシュ以下に迄碎きます、其間に各粒の大小に順じて、磁力選礦機や淘汰機や又はテーブルにかけて、磁鐵礦及赤鐵礦を選り分けて居ります。精礦は鐵分六十%以上を有し又磷も少なりました鐵の全量の内八割五分が採取せられて、一割五分が廢たる、併し赤鐵礦の部は二割も廢たるそうです。是等の礦石の洗ひましたものはA、B、C、及D、と四通りに分けて居る。其内のAは鐵分七十%、磷分僅に○・○二%であり、Dになりますと鐵分六十二%、磷分一%に達します、選礦致しますにも鐵分を豊富にするよりか、寧ろ磷分を低下するを目的とする様に承知しました。其の爲めに一部分の礦石は極細粉末にする、A礦石は立派なる鐵を造るに供せられるので、英獨諸國に輸出されます。

以上は米國瑞典に於ける選礦法を概述しましたが、今日最も之に就て困難を感じるのは、礦石が赤鐵礦から成り立つ貧礦の場合は、朝鮮、満洲には此種の礦石が多いのであります。現今世界中で之を處理する實例がありません、中部瑞典のノルベルヒ礦山のベルスゼベルグスにある選礦場は一日に

四百噸を取り扱ひます。其鑛石の三分の二は赤鐵鑛であるそうです。貧鑛の鐵分三十五乃至四十%のものを六十二%にあげるに亘り就て邦貨五圓を要することに聞きました、磁力選鑛機、尖箱や、淘汰機、テーブルにて選別致します。見學しました時は休業中でありました、赤鐵鑛の多い貧鑛は諾威ダンダーランドにありまして、先年エヂソン式の強磁力選鑛機で處理する工場を建てて、失敗に終りて大損失にて休業中でありますから參りませぬ、其失策の模様を聞きしに、強磁力を用ゐた爲め鑛石以外のもの迄引き着けられて、鐵分の品位が上らなかつたと申ます。獨逸マグデブルヒのクルツ工場に參りましてウルリッヒ氏に遇ふて聞きました。同氏は自分の磁力選鑛機を持つてダンダーランドに行きて三ヶ月試験を行なして鑛石をば六十メッシュに碎いたのみで赤鐵鑛の選別に成效した、丁度戰爭前に三千噸の能力を有する大選鑛所を建てる筈であつたが、戰爭の爲めに中絶したと話されました、ダンダーランドの鑛石は鐵分三十七%で其内二十七%は赤鐵鑛の状態で、それで八割迄の能率を上げたそうです。此ウルリッヒの磁力選鑛機で都合よく分けらるといふ説は他の個所では何處にても聞させん、瑞典で専門家の談に赤鐵鑛で鐵分三十五%位の貧鑛は何等今日の技術にては之を利用することは出來ないものである。又自分が此問題に就て幾度もストックホルム工科大學の選鑛學教授なるペテルソン氏に尋ねましたら、即ち如何にして赤鐵鑛を選鑛するかを聞きしに常

に水洗選鑛法にて適當なるテーブルに頼る外はないと極言されました。

鑛石の焙燒法 瑞典にては昔からのウエストマン式の爐を用ゐて居ります。焼く前の鑛石は一尺大のまゝする所も又二、三寸に碎いてから入れた所もあります。現今何か之に代はるべき焙燒法を研究中と聞きました、瑞典の様な磁鐵鑛で製鐵する場合に、加之も、木炭の消費の少ないのは此焙燒作業が完全なる爲かと考へて居りましたが、成る程焼けたものは心迄十分火が通つて居る様に見ました。

奥地利で炭酸鐵鑛を焼きますのは以前と變りません、ドナウキツ製鐵所にては夫が大仕掛となり、烟が爐外に洩れぬ様になし、又電氣仕掛で鑛石を出し入れして居ます。英吉利でクリーブランドの粘土鐵鑛を焼きますにも、從來と同一のものもありますが、又ボルコ・ボウガン製鐵所にては新式の焙燒爐を用ひて居ります。以前の圓形に反して長方形の長さ三十呎もある而して地並以上十五呎も高く建ててあります、熔鑛爐の瓦斯を用ひ、又旋風機にて其廢棄瓦斯を吸出す、尙鑛石を取出するに都合のよい様に成つて居ます。又舊式焙燒爐に火床の着いたものもあり、相當に進歩した跡を認めました。團鑛及燒結鑛 鑛山から出ました粉鑛又は選鑛所にて仕上げました精鑛など、粉末の状態のものは之を以て製鐵致しますに色々と困難を感じます故に、各國共に先づ之から團鑛に致したり、又は之を強く熱しまして燒結致することにします、

最も米國にては此鑛石を粉末のまゝ往々製鐵爐に入れまして一旦爐から吹き飛ばされた烟塵を集めまして之を焼結して再び爐へ返して居ります。

先づ瑞典にてはサントヴキッケンにてグレンダルの團鑛法を行つて居るのを見ました。他の製鐵所にて之を行ふて居りませぬ。何でも費用が高くかかるそうです。瑞典では現今は多く何れの工場も一律にグリナワルト式焼結法を用ひて居ります。之は米國にて創始した方法で、瑞典に之を輸入したものです。其費用はグレンダル法の半分以下であり、一噸の鑛石を焼くに邦貨一圓七、八十錢乃至二圓と申しました。

獨逸は瑞典で洗つた鑛石を輸入してそこで固めて居る。或は獨逸では熔鑛爐から取りました烟塵を固める、或は銅分を含んで居る硫化鐵鑛から銅を取つたあとを固めると云ふの固める方法は瑞典の様には一定して居りませぬ、所に依て區々であります。隨分色々な意見を聽きましたが、或人は斯う言ふ、或人は斯う言ふと云ふので一定の意見がありませぬ。

一體に獨逸の技術に就ては非常に管理がうまく行つて居つて、一個所で一體の意見を纏めるやうになつて居ります。其中心の會即ちデュッセルドルフの鐵鋼協會に行きましたので、是非其中に利害關係を決めて是非此方法をと云ふやうにしようと思つて居ると言はれたのであります。

各所にて如何なる方法があるかと申ますと、獨逸でもグレンダル法と同じやうな之を少しく改良したものにラーメンと云ふ方法があります。是もケルン市のフンボルト會社に行つて聽きましたところが、そこで七つの此法を諸處に供給したと云ふことではありますが、自分は之を現にやつて居る所は見受けませぬ、夫で二百噸を處理する工場が十二萬圓餘りで出来ると話されました。

それからスコリアと申す方法であります、一日三百噸の鑛石を扱ふ工場に二十五萬圓建設費が入る、此方法は粉鑛に鑛滓(スラッギ)四%、石灰四%の割合で之に交ぜまして煉瓦の形に壓搾いたしまして、蒸氣の汽罐の中に入れて、八封度の蒸氣に十時間曝して置きますと固まとると云ふのであります、伯林の工科大學のマテシアス教授の所に行きました、此問題に就ての高見を聽きましたところが、今申す方法が非常に良いのでディスブルグ・マイデリッヒの冶金會社でも其方法で大變良い成績を擧げて居る、是非行つて見ると云ふことを聽きましたのでそこへ行つて見て参りました、然るに當時こゝにて實際にやつて居るのは夫とは違ひまして、寧ろシュー・マツハーフに近いものを實施して居りました、硫酸滓や烟塵や、又は瑞典、諾威から輸入しました粉末状の精選鑛を處理しますに先づ、六%位の石灰末を混せて之を菱形の箱に入れグル／＼廻しながら蒸氣で吹かせて能く混加します、出したものゝ内一時以下大さのものを壓搾機にて煉瓦形のブリッケ

ツトに造る、夫を大きな蒸氣罐に入れて六時間丈十封度の蒸氣で蒸して固める、そこでは製品は誠に工合宜しく目下熔鑛

爐の全裝入物の五割は此團鑛で占めて居る、其の爲めコークスの入用が五、六%減じたと申ます、又全部此團鑛のみで操業も可能であると聞きました。併し見た所では餘り能く固まつとは思ひませぬ、三尺の高さからレールの上に落しますと二つに容易に割れます、此方法は目下ブルックハウゼンや、ギルセンキルヘン製鐵所にも實施されて居るさうです。

以前北海道でも十何年前にやつたシユーマツハーフ法と云ふ石灰と硅酸を入れます方法は從前にクルツップでもやつて居りましたが、今は止めてしまつたやうに承知いたしたのでござります。

ザール地方に參りますとシユーマツハーフ法の改善された方法を殆どどの工場でも使つて居るやうに見て參りました、即ち粉鑛に鹽化マグネシウムの溶液を入れて、壓搾機にてブリッケットにする、之は大氣中に放置すると固ると云ふので、蒸氣で蒸かすより大變安く上がるのですが、矢張りまだ固まり方が疎末で途中で粉になるやうであります。鹽化マグネシウムは團鑛一噸に就て十八莊用ります、又鹽化マグネシウムは、戰前一噸邦貨七圓五十錢でありました、夫でも斯く此藥劑の得られる所では宜しうございますが、それを得ることの困難な所では困ると思ひます。又ノイキルヘンのスチユムの製鐵所にては何等藥品を用ゐずに、烟塵洗滌裝置なる

ヘルベルガー囊室より出る廢塵に水を混じて粉鑛に入れて、團鑛にして居ると聞きました。

今日八幡の製鐵所にありまする迴轉爐で粉鑛を燒結しますのはグーテ・ホツフヌングズ製鐵所にありますたが、二つにて一日二百六十噸を燒結致します、同所にては昔し捨て置いた烟塵堆積を掘り返して居りました、又他の工場に行つて聞いて見ると此迴轉爐を段々と使用して居ると云ふことあります。

ドワイド・ロイドと云ふ式も可なり、獨逸に用ゐられます是はボフム製鐵所にては千九百十四年に工を起しまして戰爭の爲め中絶したが、千九百十七年に大きな工場が出來たのであります、そこではドワイド・ロイドの爐が六臺あります。一臺一時間に八噸を固める、五耗の間隙あるグレートの上に五分大の石灰石を一寸厚みに積みます、其上に五寸厚みに粉鑛が乗る、之には四%骸炭末を混ぜます、熔鑛爐瓦斯にて焼きます、燃料の消費少く、之を迴轉爐に比すると其六分の一と申します。グレートも餘り損じないと大に賞用して居ました。佛蘭西及ルクセンブルグにては獨逸と同じやうな方法で粉鑛處理を行つて居るのであります。

クルーゾーに參りますとドワイド・ロイドを二臺据付けて一日二百噸の燒結能力ありと申しました。英吉利では粉鑛を固めることはありません、只熔鑛爐から出ました烟塵を取りつて居りまして、戰時中には加里鹽類を取ります爲に多少や

りましたが、今日では無論引合はないから打捨ててしまつてやらないのです。或所では洗滌用として瓦斯工場に烟塵を送ると云ふことを聽きましたが、現時は多く此等烟塵を捨てて居るさうであります。亞米利加では是等粉鑛の固め仕事は極めて微々たるものは重に熔鑛爐から出ました烟塵を處理する爲めに或はドワイド・ロイド式或はクリナワルト式を以て固めて居る、全體の鑛石を處理するものから見ますとほんの一部に過ぎない譯であります。夫で數個の製鐵所から出たものを一つに纏めて處理するに留る所もある位です。

扱て本問題で今まで申し上げた様な是等の色々な方法で固定して居ります、其内何れの方法が宜しいかと云ふ事を一概に決定するは困難であります。米國、瑞典では多く燒結法を用ゐますが獨逸には最初に申した様に、現今色々の方法がありますが、夫で各専門家に尋ねましたに、フライ

ベルヒ鑛山大學教授ガリ氏は廻轉爐がよろしいと申され、伯林のマテシアス教授はスコリア團鑛法を推舉されましたし、ブレスラウ工科大學の教授はドワイド・ロイド式が最良と云はれました、自分の見まして考へました所では、團鑛法の内にて焼き固めるは、良いけれど費用が多いし、他のマグネシウム鹽類を入れますものは其製品がよろしくありません、焼結の内のドワイド・ロイドなどは其出來たものも仲々上等であるから、可なり用ゐるべき方法と思ひました。

此等粉鑛を固めましたものを以て實際に操業致します量

は、全裝入物の内で私の聽きました所では最も多いもので五割位に過ぎない、と云ふ位でほんの一PARTであると云ふ有様を見て參りました。是が我國のやうにまづい鑛石を扱はなくしてはならぬ場合を考へますと之を選鑛法にかけてから、固めまして而して全部此のもののみでやる場合には出来ないことはありませぬけれども、今までの方法でやります塊鑛石を用ひます場合とは大きに熔鑛爐操業の様子が違ふのであります。尤も固めた鑛石其物の性質に據るし又内地に於ても是等のみを以て熔鑛爐の仕事をやつた例もありますから、それを以て十分判斷することが出来ますけれども、先づ先程申しますやうな米國のバビット工場のやうに念を入れたやり方を見て來ました私には、さう云ふもので全部熔鑛爐を操業するには十分なる準備試験を要すると云ふことを先づ第一に考へました。

砂鐵製煉は目下どこでも世界中にやつて居りませぬので、是は豫ね／＼自分の考へて居つた問題でありますから到る處で聽いたのであります。砂鐵を固めますのは大した困難なる問題とは思ひませぬ、唯砂鐵には御承知のやうにチタニユームがありますから、チタニユームはどうするかと云ふことを方々で専門家に尋ねましたら、何等それに付ては考へて居ないと云ふことを聞いて參りました、所に依りますとチタニユームのあるものは鑛石といふことは出來ないと極言した方も

と致さねばならぬから十分に研究することを要します。

四、熔鑄爐

亞米利加の熔鑄爐は大變に底が大きくなつて居つて、即ち一番下の銑鐵を溜めます所が大きくなつて居る、それから朝顔の角度が烈しいものを段々今日は用ひられることになつて居る、其内でも一頭地を抜いて居るのは市俄古のサウス・ウォーラスの工場で、そこでは八十二度五十分の角度を持つて居る、殆ど圓筒形になつて居るやうな有様であります。又同所にては爐底の構えが殊に嚴重で改良した冷却鉢を使用するのを見ました、他に朝顔角度の八十五度のものがあると聞きました、之は見學しないのですが、セントルイス市のコーケス・エンド・ケミカル會社の製鐵所にあります、そこではイリノイス州から出る極めて悪い骸炭で操業するそうです。骸炭を試すには四回程六呎の高さより鐵板上に落します夫にて碎けても二吋大の篩を通らぬものの割分が六十三%以上に留まる場合には全部使用する。其骸炭は灰十二%、硫黃一%位を有します。熔鑄爐は一臺あるのみで一日四百噸を造りますに骸炭は銑鐵一噸に對し〇・七八噸しか入りませぬ、風壓は十三封度の強さで、溫度は攝氏六百八十度又爐項の瓦斯溫度は百四十度でありますそです、不良の骸炭を使用して立派な成績を上げた例であります、暇がないために參りません。

熔鑄爐の壁の薄いのは亞米利加のドルース市のミネソタ・

スチール・コムパニーで見ました、朝顔の壁の厚みは二十七時、切立以上は十三時半であります、それを外部から噴水にて冷却することになります。大變爐が能く保つたと云ふ話を聽きました、米國にては鑛石も餘り大きなものは入れませぬが、石灰石も握り拳位に碎いて入れる所もあり、又骸炭も餘り大きなものは之を避ける所を見ました、米國にて使用骸炭量の最も少なきはジョリオト製鐵所で銑鐵の七割〇分七厘と申します、此骸炭は水分を含む場合の量です、それで米國の爐では一般に申しますと爐底の一平方呎の面積に就て一分間に三封度の骸炭が燃ゆる計算になり、鑛石が爐頂より底に下りますに十一時間乃至十四時間と言ふことです。爐に送りまする風の壓力は十五、六封度に達し、其溫度は攝氏五、六百度と聞きました。熔鑄爐から出づる瓦斯は水洗ひ塔やタイセン式洗滌機にて清淨にして、瓦斯エンヂンを動かして送風をするのが普通ですが、ユーズスピーにては今後は之を改めてから汽罐に焚きまして蒸氣を出しまして、蒸氣タービンにてターボ・ブロワーナーを使用する傾向になつたと聞きました。

英國にては一番の新式なる熔鑄爐であるといふサウス・ウェールズのマルガムにあるポルドウキンと云ふ工場に參りました。戰爭中に建築工事を始めて近頃出來上つて仕事を始めたところで、二臺の二百五十噸の熔鑄爐は其構造の工合など底の固め冷却鉢の三吋厚みを設くる等殆ど亞米利加の熔鑄爐を見る如くであります、冷却鉢の内側の底煉瓦を包むに平

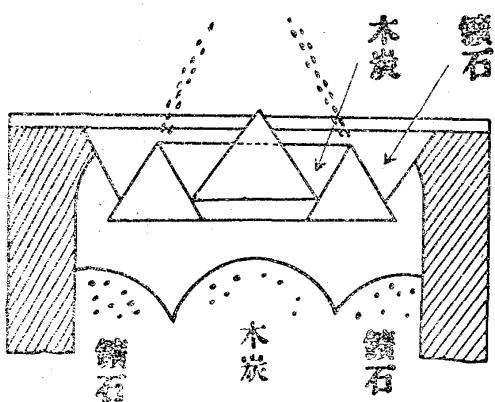
爐の底床と同様なるドロマイトにて一呎厚く敲き堅めて居ります。

英吉利の工場には朝顔の壁の薄いのが可なりあるのです。是は先年八幡の製鐵所に用ひられて餘り成績が良くなつたので止められたやうであります、英吉利では段々見ましたので例令ばパークゲート製鐵所では十一時、又ドルマンロング製鐵所にては十二時、極めて新しい工場であります、マンチエスター市附近にあるバーリングトン製鐵所に於きましても同様に、朝顔の壁が十二時位でありますし、其外部を三時の鐵板に包みて、其周圍に種々仕掛け設けて水で冷して居るであります。さう云ふことが無いかと聽きますと五、六年使つても一向さう云ふことが無いと云ふことでありました、非常羽口は可なり多く英國に使はれて居ります。

熔鑄爐からの瓦斯を洗ひますのは、水洗滌塔やダイセン式旋風機を用ひて居ります。カーボンフリート製鐵所にては此裝置を造り換えてあります。米國にて設計せられたマッキードライイン式の洗滌器を建築中でした、スキンニングスグローブ製鐵所にロツヂ式電氣收塵法の裝置がありました。烟塵に一割四分の鹽化加里があるので、戰時中之を回収する爲めに造つたものです、目下休業中です、斯くて英國にも瓦斯を利用する事が盛んでありまして、骸炭窯に之を導きて利用する計畫の所もあり、又骸炭窯は新式であります。

して、所に依ると製鋼爐に其瓦斯を送るものもあります。

瑞典國 此國の熔鑄爐は大概ね小形でありまして、殆んど全部木炭で操業して居りました、尤も一箇所骸炭の爐もあります。そなたが休業中でした、二十噸から三十噸の生産力を持つて居るのが普通です、御承知通り特別に純良なる銑鐵を製造するもので、其原料から入りまする鱗分などは極めて注意します。そこで木炭の使用量は銑鐵に對して其八割に當り、又木炭から銑鐵に入る鱗分は○・○一%と見積つて居るそうです。樹木の利用は完全を極めて居り多く赤松であります、炭に焼くにも大仕掛けの窯を用ひ、又木屑は瓦斯發生爐に入れて製鋼用の燃料と致します、熔鑄爐に送る風はターボ式旋風機を用ひ之を電動機にて運轉します、之を



鐵管式熱風爐にて熱します。瑞典の熔鑄爐にて目立ちました事は、其裝入の仕掛けの丁寧なことですあります、色々の種類がありますが其理屈は同一で爐の周圍部に鐵石を入れ、其中央部に木炭を入れる事

を勉めて居ます。前圖は其一例で外側に鑛石總量の四分の一を入れ、中側には残りの四分の一と木炭とを入れて中央のコーンは固着し、周りの環状コーンが下ります。

瑞典では銑鐵製造用の電氣爐は相當に見ました併し多くは仕事を休んで居ります其内で仕事を盛にやつて居たのはドムナルフベト製鐵所でありました、五臺の電氣爐大小色々あり其大きなものは四千五百キロワット一日四十噸を出します、其内三臺働いて居りました、そこでは鹽基性ベセマー製鋼用の銑鐵を造つて、之を直ぐベセマー爐に送つて居つたのであります。電力はボルト四〇アンペア一萬二千で、一噸當り一千七、八百キロワット時の入り用でして電極は七百耗徑のもの八本にて其消費は銑鐵一噸當り二坯と申します。ここでは元來骸炭熔鑛爐を備えて居りましたが之を中止して、目下電氣を使つて、不景氣にも拘はらず盛にやつて居りました。大體瑞典の電氣精煉に付ては自分は斯う云ふ考を持つて參りました、瑞典で直ぐいきなり今電氣製の方が安いとか木炭製の方が安いとか云ふことは決められぬ、木炭は段々高くなつて行くが、電氣爐の方も以前の水力は安いけれども、今日よりの水力は非常に高くなる、瑞典でも所々の状況に依つて今の關係が決まつて行くといふことを聽いたのであります。瑞典で聞きましした値段で比較致しますと、戰前は木炭一噸が邦貨二十二圓したものが一昨年は九十圓に騰貴し、昨年丁度自分の旅行した時は二十圓乃至三十三圓でありました、不景氣の

爲めに爐が休んで居るが之が操業する様になると、木炭は四十圓になるだらうと申された、電氣は以前起業したもののは一キロ、ワット時が僅か二厘五毛ですけれども、新しき設備のものは五厘から八厘と申ます。そうすると電氣爐には此高い價を用ゐると銑鐵一噸に就て二十四圓の電力を費しますし、而して木炭の節約代は其値段を噸四十圓と見て約二十一圓丈になります。其外電極代など考に入れますと、丁度只今述べた様にあながち電氣爐が廉いとは申されませぬ。

尙ほ出來ますものは電氣爐の方はどうも白銑鐵が出來勝て、之は鋼にします場合に、瑞典の鋼屋は取るさうであります。が、外國に出す場合に英吉利等の製鋼家は白銑鐵を嫌ふさうであります、どうも不景氣になると捌けが悪いと云ふことを聽きました。

獨逸國にては熔鑛爐の仕掛が米國流になりまして、自動的に裝入することに改善されて居る、原料なる鑛石、石灰石を入れる倉庫など頑丈なものに成り、夫から原料を鑛車に移しました、瑞典で直ぐいきなり今電氣製の方が安いとか木炭製の方が安いとか云ふことは決められぬ、木炭は段々高くなつて行くが、電氣爐の方も以前の水力は安いけれども、今日よりの水力は非常に高くなる、瑞典でも所々の状況に依つて今の關係が決まつて行くといふことを聽いたのであります。瑞典で聞きましした値段で比較致しますと、戰前は木炭一噸が邦貨二十二圓したものが一昨年は九十圓に騰貴し、昨年丁度自分の旅行した時は二十圓乃至三十三圓でありました、不景氣の

争の結果總ての組織が壊れたのであります。現今私の見た工場でも同じやうな割合に入れて居る工場もありますが、又他の調合割合をして居るのもあります、例へばラインハウゼンなどでは斯う云ふことを申して居りました、瑞典を五割位入れてローレンを一割餘、加奈陀も一割餘、西班牙も一割餘、或は獨逸内地のラーン鑛石を一割餘、斯う云ふやうにあと色々のものを入れて居る、兎に角鐵鑛が少い、殊に或工場に行くと以前捨てゝ居つた烟塵などを掘り出して之を前項に述べました方法で固めて、それで熔鑛爐に入れて居ると云ふやうな有様であります。又石炭等も聯合國に澤山出さなくてはならぬので非常に少いので、コークスの代用品は仕方がありますけれども、鋼を造ります場合に褐炭を用ひて、さうして瓦斯發生機で瓦斯を出す、それで鋼を熔かすと云ふやうなもの段々見えました、又蒸氣を出しますにもさう云ふやうな褐炭を用ひて居るのを見たのであります。

熔鑛爐から出る瓦斯を洗ふには色々方法を見ましたが、ズックの袋で漉して洗ふ即ちハルベルゲルフュッテ、ベス式と云ふ方法を一番に澤山見ました、英吉利、亞米利加には之を据付けた工場はありませんけれども、爆發を能くしてどうも獨逸から買つたけれども止めてしまつたと云ふのを英吉利で見ました。獨逸にはそれを完全に使つて居るのが可なり多いやうに見受けました。熔鑛爐から出る瓦斯を處分する方法が大變良いやうに見受けました、確かに熱風爐に於て此瓦斯

を使用致します量は勿論のこと、夫から排出します量を始終精密に自働裝置にて記録して居るのであります。それが大變獨逸の儉約をして物を使ふことを現はして居るやうであります、或工場に行つて聽きました所が、之を据付けて職工を監督した所が、今まで熔鑛爐の瓦斯の全量の内其三分の一を使つたけれども、其設備を設けてから四分の一に減じた、大變瓦斯が儉約になつたと云ふことを申して居りました、輔は多く瓦斯機を用ひて居ります。夫で此瓦斯機關から排出する熱氣を以て何れも汽罐を暖めて、蒸氣を造り出す、之は殆どどの工場でもやつて居る位に之を利用いたして居ます。

佛蘭西は前申しますやうに其内でローレンに就きましたは獨逸と同じやうであります、又ルクセンブルグにても今日は白耳義と佛國との共同資本で稼業するのですが、以前獨逸との關係が深かつた爲めに、其熔鑛爐の趣き操業の工合など全く獨逸の夫と同様であります。歐大陸にては屑鐵を澤山に熔鑛爐に入れて居るのを見ました、鎔の着いた油だらけのダライ粉など汚ない屑を入れて立派な銑鐵にして居ます、夫で寧ろ屑鐵の良質のものは製鋼爐に入れ劣等品を熔鑛爐の方に入れて居るのを佛蘭西でも獨逸でも盛に見たのであります。

五、製 鋼 爐

それから鋼を熔かしますに付きましては、亞米利加は御承知のやうにベセマー爐は増加しませぬので、平爐が盛に用ひられて居りました、軌條とか建築材とか矢張り平爐鋼を用ひ

て居り、之に對してベセマー鋼を薄鉄或は管材にする有様であります。併しどう方の設備を新しく今日建て、居る所は餘り見ませぬ、唯デュープレックスをやつて居る所は平爐と同じ建物の内に、ベセマー爐があると云ふ有様でありました。

太平洋沿岸の方に參りますと平爐も小さいもので、最大なる爐にて容量四十噸です、燃料は重油を用ひて居る、銑鐵の値段が高い爲めに屑鐵のみを熔かすと云ふのを珍らしく感じました、石油の殘渣を固めたブリッケットを爐に入れて共に熔かして鋼を上手に製造するそうであります。

其他の米國の製鐵所に於ける平爐は御承知のやうに大變大きいのであります。固定爐で百噸か百二十噸廻轉するのが二百噸に達するものがある、燃料には瓦斯發生爐を用ゐる工場よりか、寧ろ多く見ましたのは、天然瓦斯、重油或は骸炭爐から出づる瓦斯などを使用して居ります、操業に要する時間は區々であり、今一例に百噸大の爐にて、銑鐵五割乃至五割五分裝入して居るに十時間乃至十二時間にて終る所があります。

爐の兩側の瓦斯と空氣の入ります所は多く冷却裝置を設けてあります、又ピツ・バルグ市のジョーンス・ローフリン工場で二百噸大の廻轉爐に空氣を兩側から二本の管にて十封度乃至十五封度の壓力にて吹き込む仕掛がありました、銑鐵を多量に入れて鋼を造る場合にさう云ふ工合に致すと云ふこと

を申して居りました。現今亞米利加では多く普通の製鋼法を以て操業して居りました。即ち目下タルボットの方法或はデュープレックスの方法は餘りやつて居ませぬ、メリーランドの工場で午前中デュープレックスをやると云ふことを聽きましたので、自分は見ませぬやうな譯であります。亞米利加では非常にスクラップの値段が上下するのであります、當時はスクラップは安い、戰後絶えずどこでも安いのであります。が亞米利加では殊に安い、鋼の需要が増して來ればスクラップが段々高くなる、さうすると銑鐵を以て鋼を造らなければならぬから、其場合にデュープレックスを用ひる、其次にタルボットを用ひると云ふやうな譯で、現今は前言つたやうに用ひて居りませぬであります。製鋼操業を致しますのに、満俺鐵は爐内に入れてやり、又鋼に炭素を追加致しますに特に造つた上等なる燐の少ない銑鐵を熔かしまして、之を混銑爐に溜めて置いて必要な量丈出して製鋼爐に差し加えます、又爐床を直すに生のドロマイトを投げ込んで居る工場もありました、大形鋼塊を鑄造する鑄型を波形にして居る工場がある、其波は一ピツチの長さ八吋位、谷の深さ二吋位です。

電氣爐も可なり出來て居るのであります、電氣爐は亞米利加では、ベセマーの鋼、或は他の鋼を改良する用に供すると云ふ有様で、私が行つた時には餘りやつて居りませぬ、休んで

居りました、坩堝鋼を造ります方法も可なりやつて居ります。

米國クルーシブル會社の方の申しますには坩堝にては高級炭素鋼を好んで造り、又他の元素の入つた鋼即ち高速度鋼などは寧ろ之を電氣爐で造ると言つて居りました。

英國にては以前申述べた通り、鹽基性轉爐が減じて平爐に移り變つたことです、平爐の容量は段々増大し固定爐にも百噸のものもあり、廻轉爐で特殊の設計のものをカーゴ・フリート製鐵所は三百噸大のものを築造中であります。一般廻轉爐の兩側瓦斯及空氣の入口の部分は水壓の働きで左右に開いて、自由に修繕の出來る裝置を有します、又其邊は水にて十分に冷却して保護する仕掛があります。バーリングトン製鐵所にては爐の後壁を築くに、徑三吋長さ一呎三吋計りの鋼管に燒マグネサイトの粉末を詰めて、夫を積み重ねます爐を熱すると十分に融着します。

同國では屑鐵の價が元來割合に高く、從て平爐に銑鐵を澤山用ゐます爲めタルボット式が可なり多く用ひられて居ります、最初タルボットが世の中へ出ました時には廻轉式の爐を用ひて、出來た鋼の内僅かを出す、三分の一とか鋼を出してやつて、残りの三分の二を始終溜めて置くと云ふ、所謂連續式の製鋼法であります、今日は英國でも屑鐵の價が割安で之を餘計使つて居る爲め殆んど普通の製鋼操業法に似たものを用ひて居る。即ち製造した鋼を多量に爐外に流し出しま

す。タルボット氏自身が今日社長をして居らるるカーゴ・フリートと申す工場に於ては百八十噸の爐を用ひまして、五十五噸づつ續き様に二度取出します、詰り百十噸を一回に出すとになる、あとの七十噸の出來上つた鋼を中に殘して置きまして、それを屑鐵の代りに使ふのであります、百十噸の鋼を造るのに十二時間から十四時間掛かると云ふことであります。是は割合に以前のタルボット法に近いのですが、他の工場例令ばフローディングハム製鐵所にては百五十噸大の平爐から、六十噸づゝ二回に各々十分間を隔てて、流し出すつまり爐には三十噸しか残りませぬ。

坩堝爐はシエツフィールドにて之を澤山見ました、瓦斯を燃料とするものもありますが好んで駿炭を用ひて熱する、加之一も一つのピットに一つの坩堝を入れるといふ丁寧な仕方がありました。電氣製鋼爐も可なり多くありますが目下英國にては之は振ひませぬ、其の現に作業して居るのは見ませぬ、英國にては何でも最優等なる鋼は坩堝鋼に限ると云ふ有様に承知致しました。

瑞典にては主に平爐で鋼を造つて居ります、酸性法、鹽基性法共にあります、ベセマー爐は一個所にて十噸大の者を見た丈である、平爐の大さは酸性法で十五噸、鹽基性で二十五噸迄であり、裝入物の割合は屑鐵を酸性法で二割乃至二割五分又鹽基性法にて四割五分位入れます、酸性法は大部分〇・六%以上炭素を有する鋼を、又鹽基性は大概ね軟鋼を造ります、

操業時間は概ね八時間乃至十二時間で徐々と入念に仕事を致します、瓦斯は其發生爐で木屑や又は木を態々碎きまして入れて之を造り、一酸化炭素が二十八%に達すると聞きました。夫で自分は瑞典の鋼が世界で有名で、誠に宜しい、是は瑞典の原料が良いからであると云ふことを聽いて居りますし、考へて居つたのであります、實際瑞典の製鋼作業法を見てから、無論原料は宜いに相違ないが、瑞典の鋼を熔かす技術の注意周到なるを以て始めて此立派な鋼が出来るのであると云ふことを深く感じました次第であります。瑞典で良い鋼を造ると云ふ評あるフォールスと申します工場にて、そこで現に鋼を仕上げて居るのを見ました、職長が製鋼爐から一部分の鋼を汲み出して鐵板の上に流して一粍位の厚みの薄板に致して見ます、流れ工合に依つて炭素がどの位、熱度が何々と云ふ見當が付くのであります。或は此鋸を赤熱のまゝ水中に入れて焼を入れたものを打ち折りて破面を見る、他方にては之を白にて粉末に碎きまして其粉を分析します、隣に小さな部屋がありました、そこで酸素で鋼の粉を燃やす爐がありまして炭素を定量するのであります、其燃燒爐が始終高い熱で熱せられて居るので、五分間掛かると定量を終りました、又一方では製鋼爐から鋼を吸み出して徑一糧長さ十粍位の棒を鑄造する、無論鋼がぶつ／＼湧きますから其際にアルミニユームの小線を混ぜて鑄込みます、此棒を水焼に致しましたものを小機械に入れまして其磁性から炭素量を一分間で見るの

であります、其三つの方法を色々同一の職長が試験をされたのであります、何れも炭素〇・四%附近の値にて一致したのでありました、其他の瑞典の工場に行きましたが、其鋼の定量をなすに、炭素分は五分間位で出して居る。斯く同國にては同じ人即ち鋼を熔す人、兎に角實地に鋼に詳しい方が機械を用ゐる、成るほど斯う云ふ工合であるから良い物が出来ると思ひました。有名なるSKFなるボール・ベアリングは此製鋼所に其の材料の供給を仰ぐと聽きました。

瑞典にて鋼塊を鑄込みまする其鑄型は押湯を着ける邊など特別に工風を凝らして居ります。鋼塊の最大のものは一噸迄位のものです。

培塙鋼製造工場は見學致しません、電氣鋼爐も段々平爐と同上工場に見受けましたが、全部仕事を休んで居りました、ドムナルフベツ製鋼所にては十噸大のエル一式爐があり目下二十噸大のグリーブス・エッチエル式の爐を建設中であります。電氣爐にては澤山の屑鐵を裝入し得る利益がある、然るに瑞典では戰爭中屑鐵の値段は銑鐵の八分の五でありましたが、目下僅かに其三分の一に過ぎませぬ、又消費電力も其價廉なる工場にては一噸の鋼に就て一圓二、三十錢ですみます、瑞典にては出來た鋼の質の良否上でなく製鋼費の高低から電氣爐或は平爐を採用するかを決する様に考へられます。

獨逸國に於きましては、平爐の大さは普通五十噸位なものであります、先日クルツプのラインハウゼンでは八十噸の平

爐を見ました、他に又廻轉爐の平爐は百噸、是等が一番大きなものであります。又平爐の構造等に於ては獨逸は多少の特徴があります、殆んど何れの平爐にも蒸氣罐が附屬して居る、平爐から出ます餘熱を十分に利用して烟突に放出させて居る、又平爐の兩側の瓦斯及び空氣の入口は多く修繕に都合のよい様に、フリードリッヒ式の如き取り換えの出来るものを用ゐて居ます。其の燃料と致しますは、前に申ました通り褐炭を原料とする發生爐瓦斯もありますが、新しき工場には今日多くはコークス窯から出ますもの、或はそれに熔鑛爐から出ましたものを半々に混せて使つて居ります、燃料を經濟に使ふと云ふことは獨逸で二十年以來一番進歩したことださうであります。平爐にコークス窯の瓦斯を用ひると云ふことも初めの内は鋼が悪いとか大變苦情を聽いたのであります、獨逸では其方が却つて良ろしといふ位に自分は見て來たやうな有様であります。

鋼を造る順序は普通にやつて居る所もあります、即ちラインハウゼン工場にては八十噸の鋼を造るに十二乃至十四時間かかる、戰爭前から獨逸ではそろく屑鐵の不足を感じました故に色々の方法をやつて居る、ヘッセンにては百噸の平爐で始め三割の屑鐵を入れ次に其上に七割の鎔融銑鐵を入れて九時間にて仕上げる、一日一臺にて二百六十乃至二百八十噸の鋼を造ると聞きました。又英國に人を派してタルボット製鋼法を練習させましてから、歐大陸に於て之に近き三方法を

行ふのを見ます、第一はチエック・スロバツク國のウキトコウキツシ工場で之は普通のタルボット式を行ひ百八十噸大の爐で五時間毎に六十噸づゝ鋼を流し出す、一日一爐にて三百噸のものを百二十噸の廻轉平爐にて操業する。第三の方法はオーヴァーシレシャのケーニッヒス・フュッテと云ふ所で見學を致したのであります。是は恰もタルボットの連續法と夫から前申しますチエック・スロバツクで創始したベルトランド・チャール法との合の子みたいなものである、第一に三百噸大の廻轉爐を用ひ銑鐵二百噸裝入しまして、鑛石を二割五分乃至三割用ひて二時間半乃至三時間に、之を炭素一・五乃至二%の鐵に仕上げる、其際の滓は燐多く肥料に供し得られます、第二に百五十噸大の爐がありまして之には第一の爐より五十噸づゝ鎔銑が參ります、同時に屑鐵を入れる其量は相場の高低に頼りますが、一時間半乃至二時間にて〇・一%炭素の軟鋼に仕上げて、常に第二の爐よりは約其三分の一の鋼を流し出すことに致します、そこでは以前鹽基性のベセマーがありましたが、それを止めて之に變つたのであります。

鹽基性ベセマー、詰りトーマス法は餘り以前と變つて居りませぬ、唯以前は壁を手でスタンプして固めて居りましたのを、今日では豫め高壓にてドロマイド粉を煉瓦に固めて夫を以て積んで居つたのであります。

鹽基性轉爐の操業の終りに爐に入れます満俺鐵は、電氣

爐又はコールターにて熱する圓筒形の爐にて豫め鎔融して置きます、又所に依るとスピーゲルと満俺鐵とを一緒に電氣爐にて鎔かすのを見ました、併し他方にては満俺鐵を小塊に碎きまして生のまゝ爐に入れる、甚しくなるとルクセンブルグ國のロダンジユ工場にては少し之を濕らして入れる、左様すると爐内に少し残りました燐の多い鋼滓を彈ね飛ばす爲めに燐が鋼中に歸るのを防ぐと申ました。ロンバッハ工場にては鋼塊の型に鋼棒を鑄込んだ鋼鑄物を用ゐます、又ローレン州ルクセンブルグ國にては鋼を注ぐ前に鑄型に一、二握の木の鉋屑を入れて置きます。

電氣爐は獨逸にて可なり見ました、多量の珪素を含みます鋼即ち變壓器用の板を造るのは専ら電氣爐で拵へて居るものであります、段々方々で聽いた意見を申しますと、獨逸では色々な工具鋼を造るのに坩堝鋼は最早電氣鋼の敵ではない其値段が高い、坩堝で熔かさなくとも電氣爐で十分間に合ふ、現に色々な工場でやつて居るといふことであります。併し獨逸又は奥地に於きまして現に坩堝鋼を盛に造つて居ります、即ちクルツップでもラインメタルでも坩堝爐があり、又奥地の有名なるボーレル會社が戰時中デュッセルドルフに鋼工場を造りましたが、そこへ行つて見ますと電氣爐でもやつて居りますが、又坩堝鋼をも造つて居ります、而して如何にしても坩堝鋼が優秀であり到底電氣鋼は遠く及ばないといふ意見でありました 併し一般に獨逸では前に申上げたやうな意見

を聽かされたのであります、之は電氣爐にても十分に入念に操業を致しますと優良鋼が出來るといふこと、承知致します、併し鋼材を使用する方の側から見ますと、多少製鋼技術に缺點がありまして常に良品の出來る坩堝鋼を選ぶのは安全なる策でありまして、値段の廉い電氣鋼を採用せんとする事、是非其仕様書を嚴重にし、其検査法を精密に致さればならぬと信じます、是がやがて電氣爐操業者の技術を進歩致さず手段になること、思ひます。

奥地及びチエク・スロバック國に於きましては大體獨逸國の夫と似て居まして平爐と、電氣爐と坩堝爐の製鋼法を見ました。

佛國にては其北部ローレン州及びルクセンブルグ國の製鋼法は大體獨逸と同じやうな組織で前に少しこそ事を申してあります。又東南部の里昂の近所に參りますと云ふと大きなクルゾー工場を見ました、別に變つたことを認めませぬ。

又製品等に於きましては動力の蒸氣機關が變つて、電動機になりますし、總ての運搬手續が以前よりか大いに完全になつて、手數が省けるやうになつて來て居ります。多く均熱爐と申しまする鋼塊を熱する爐を運搬の手數上普通の工場の床よりか高く出來て居るのが普通であります。又物に依りますと鋼塊及製品の検査が嚴重であります。大體技術の進歩の重なる點は是で終りと致して置く次第であります。

其次に研究機關と掲げたのであります、大體のことを申上げますと、斯う云ふやうに段々と進歩を致しまして、各國に於て夫々他國に劣らないやうに技術が發達して参ります、隨て物を安く造つて世界のマーケットに覇を争ふことが出来る次第であらうと思ふのであります、是は全く段々技術を研究する、其研究を實地に持つて行くと云ふ、實地との聯絡が能く取れて居るからであります、自分は承知いたしたのであります。此點が最も肝要でありますと自分は承知いたしたのであります。それが實地に當嵌まりませぬと云ふと何等利益が無い、却つて害が有るのでないかと思ふのでありますから、自分が立ちます前から、どうか此點を西洋では調べて來たいと思つて居つた譯であります、自分が調べた所を大體申します。

亞米利加に於きましては鑛山局が大變に活動して居りました。其鑛山局の研究所が各地に出來て居るのであります、ピツツバーグでは鑛山瓦斯の研究をする、シャトルでは石炭の研究をする。ミネアポリスには鐵鑛に關する研究所がある、それが各々其地方の大學生と聯絡を取つて居るのであります餘り聯絡が取れて居ると云ふことは出來ませぬ、唯研究して居る、それを方々で發表すると云ふことになつて居るやうであります、勿論自分の知つて居る人に敬服すべき人が無いではありません、ミネアポリスに居る若い人でロイスタ氏は熔鑛爐に就て非常に研究いたしました、どう云ふやうに研究し

たかと聽くと自分は自分の家庭には入らずに、二ヶ年間各所の熔鑛爐を調べて歩るいた、戰爭中に亞米利加の天然資源の不足した物の内に鋼を造る方法に關しては満俺の不足を感じたのであります、之を如何にして節約するかと云ふことに氣を付けたのであります、そこで研究を始めたのである、到底各製鐵所の熔鑛爐の技術者は確かにした十分なる報告を呉れないと云ふので、各製鐵所に自分が行つて調べた、其結果として論文を發表したと云ふことであります。私がどうも論文を發表しただけでは要領を得ませぬから、それからどうしたと聽きますと、其後各製鐵所の熔鑛爐の主任に會つて、自分は斯う云ふ研究を發表したが、御前はどうかと膝詰談判をしました、今日亞米利加の熔鑛爐が満俺鐵を吹く場合に満俺が何%か助かる、隨て年に何百萬弗の節約が出來ることになる、自分は實際研究したが各熔鑛爐の主任も各自にまた研究をやって操業を改良したから、斯る好結果を奏したと申されたのを聞いて心から敬服致した次第であります。自分は米國に於て研究されて居ることは感心するけれども、一つの機關を以て研究と實際と結付けることは、今から申します歐羅巴の國々程進んで居ないやうに思ひました。

此點に付きましては瑞典に非常に立派な機關があります、勿論自分の知つて居る人に敬服すべき人が無いではありません、ミネアポリスに居る若い人でロイスタ氏は熔

し、誠に有力な會であります、毎年製鐵業者から金を取立て居りますが、一方では各製鐵所に決まつた金を貸してやる、それが普通の金より利子が安い、又立派な雑誌を毎月出します、それが世界に於ける一番古い製鐵に關する雑誌であるさうであります、又關稅問題を調査する、現に米國に其會の技師長が米國關稅引上げ防禦の爲め度々出張しました、又其會に定まつた委員がある、實地をやられた偉い方、大學の教授で實地をやられた方がそれに關係を持つて居つて色々な問題が參りますと、それは先づ其委員會で相當に研究する、進んで之を調査する餘地があるかどうかと云ふことを決めらるさうであります。瑞典では銑鐵電氣精煉が發達しましたが、それは此會でトロールハツタン電力を借りて研究工場を設けて實際に操業し、其實例を國內の人々に示して今日の發達の基を造りました、其時に電氣製鍊をやられた方が今大學の教授になつて居るのであります、今日ウヰベルグ法と申します鑛石から直ぐに鐵を探ると云ふ新しい方法があります、それも此會へ持つて行つて、宜しい、會で研究して見やうと云ふことになつたと云ふことを聽きました、瑞典の製鐵所を見ますと、どれも皆同じことをやつて居ります。焙燒でも製煉でも同じやうにやる、併し細い點を考へて見ると前申すやうに

國內の各工場の内で差が付いて居るのは其人々の技能、注意、努力で違つて居るやうに思ひました、前に申します様な仕組の爲めに瑞典全體を擧げて他の國の製鐵業に打勝たうと云ふ様になつて居るやうに思ひました。私は所謂偉い研究が出たところで、それを實地に持つて行くと屢々途徹もない結果を起すやうなことがあることを聽いて居ります、瑞典では實際に詳しい方が集つて研究する、即ち一國全體の工業を盛にする機關が具備すると思ふのであります。

獨逸では國の政府がどうやると云ふことではありますね、外國は總てさうと考へますが、民間の工場が自發的に協同して致します、獨逸の製鐵業者が一つの學會を造つて居ります。デュッセルドルフに獨逸の製鐵業者の會と云ふものがあつて、總てのことをやつて居るのであります、無論其會には獨逸の各製鐵業者の有力な人が殆ど皆入つて居つて、色々なことをやつて居ります、さうして殆ど毎週色々な問題に就て協議して居るのであります。私の友人がオーヴァー・シレシャに居ります、會のあるのは獨逸の西端であります、毎週行つて居ります、私が何しに行くのだと聽きました、タイプライターで書いたものを見せました、詰り各技術上の細い問題を各専門家が集つて研究する、又一方に於きましては能く實地の技術者を教養すると云ふやうに夫々講習會を催して居る。例へて申しますと、或は鋼を造る、或は瓦斯發生爐を操業すると云ふ風であります。

技術を講習する方法を聞きますと、豫め或工場に就て承諾を得て置いて百人なら百人、夫を二十人位の一組に分けまして先づ實際に理窟を教へ、それを二三週間實地に就かして其

工場でやらして見て、さうして十分に之を會得させて再び之を夫々の各工場に送り歸す、と云ふやうなことをやつて居るのあります、夫から段々調べて見ると云ふと、此國の工業を他國の工業よりも如何にして進めるかと云ふことに就て骨を折つて居ると云ふことを深く感じましたのであります。

其他に燃料の經濟的利用法に就ては獨逸はデュッセルドルフに燃料研究所 (Wärmestelle) を設けて居ります、各工場で一頃に就て○・一馬克づゝ出しまして之を維持する、夫で各工場より自分の所では斯う云ふ場合に幾ら石炭を使つたと云ふことを報告して居りまして、それを批評してお前の所では少い、お前の所では多いと云ふことを言つてやる、さうして直して行く、到底斯う云ふやうな、自分が金を出して自分が叱りを受けると云ふやうなことは他の國、殊に日本のやうな所では行はれぬことであります、戰時中諸外國を相手にして戦つた上、今日聯合國の方から償金等に就て非常に壓迫を受け居る獨逸では、今働かなくては我々は亡びる、又個人でもさう私等に話を致しますし、各自さう云ふ考を持つて居るやうに自分は見て参りました、さう云ふ氣分になつて始めて今申すやうなことが出来るのであらうと思ひます、逆も今さう云ふ目に逢はぬ、我々がさう云ふことをしやうと思つてもなかなか出来ることではないと思ひましたが、兎に角結果だけを見て參りました私は非常に獨逸の大仕掛の仕組に驚いて歸つて來ましたやうな譯であります。

佛蘭西ルクセンブルグに参りますと、一體佛蘭西と云ふ國は相互に其技藝を秘密にして居る國で某佛人の談にも前の見る様に我々は佛國工場を見ることが出来ないと申しました、ルクセンブルグは元來獨逸と關稅同盟であります、以前は獨逸の資本でやつて居つたのであります、今度はヴエルサイユの會議で佛蘭西及白耳義の資本でやるやうになつた、製鐵は盛であります、あそこはまだ獨逸で習つた製鐵技師が殘つて居ります、佛蘭西の工場は將來に大體から見ると獨逸の式を採つて進歩すると考られる、是は今申すルクセンブルグに於ける製鐵技術が本になつて來るのではないかと思ひました、ルクセンブルグ國にアルベットと申す大きなシユナイダーで資本を半分持つて居る大合同の製鐵會社があります、二百萬噸の鐵を出し、七個所か八個所の工場を持つて居ります、そこでは獨逸人がやつて居ると同じやうな技術者の會議を毎週やります、獨逸人のやるよりか俺の所の方が良いと云ふことを聽きました。どう云ふ譯で良いかと聽きますと、それはどの工場では或る仕事が一錢安い、お前の所でも同様に安くせねばならぬと云ふやうなことで迫つて居ると申しました。

佛蘭西と云ふ國は今迄は世界のマーケットに製鐵の方では出て居りませぬのであります、今日の佛蘭西人は非常にそれを見て參りました私は非常に獨逸の大仕掛の仕組に驚いて歸つて來ましたやうな譯であります。

ればならぬと云ふやうな考を持つて居つて、御蔭で自分は優遇された様な次第であります、従つて今後の佛蘭西は色々機関、設備等に於きましても變つて来る事と思ふのであります。英吉利には倫敦其他に製鐵業者の會が設けてあり、能く技術上其他の研究と實際との聯絡が付いて居ります、シエツフイールドの大學生などは如何にも能く實地との關係が付いて居るのに驚きました、シエツフイールドの大學生は御承知のやうに同市から一部份の經費が出て居ります、そこには色々の會がありますが、其會が皆大學と關係を持つて居ります。

七、結論

唯今申上げますやうに各國に於て夫々製鐵の様子が變りますが、是は各國とも製鐵原料の種類、今までの習慣等に依つて方法も變つて來るのであります、大體申しますと、亞米利加は大仕掛であつて、十分に天產物が多いので從つて遺利を餘さないといふ様な裝置等も十分良く行つて居ない様に思ひます、併し亞米利加に於てはレール等の製品は近來誠に良く造つて居りました。英吉利では燃料があります、又自分で持つて居りませぬ製鐵原料は、外から輸入いたします便利も持つて居る、仕事も丁寧で十分に良い物が出來るやうに思ひました、瑞典に於きましては今迄申し上げたやうに小仕掛ではありますけれども、良い原料を持つて居りまして、其上丁寧に物を造つて居ります、瑞典では鋼の炭素含有量の〇・八%のものを注文しまして、其製品に〇・〇三%の狂いがありま

せぬ、然るに米國にては如何にしても過不足の裕取りを、〇・〇八%位も見て置かねばならぬ位に相違致します。

佛蘭西に就きましては今までの佛蘭西は小仕掛の工場であります、獨逸より奪取しました大仕掛の工場と大仕掛の機械を以て段々と製品を海外に出さうとする有様である。獨逸に於きましては大仕掛ではあります、原料は由來獨逸は少いのでありまして、戰爭前から瑞典から入れて居つたのであります、又今度戰爭の結果として總ての機關を壊された上に、鐵鑛のあります所は佛蘭西に取られたのであります、唯獨逸人の今日は努力、勤勉、國の製鐵業を盛に致して居ると云ふやうな有様に見受けて參りました次第であります、能く話がありますが、獨逸では爲替が安い、安いから、隨つて勞働賃銀も安からう、隨つて物も安く出來るから、夫れ故に獨逸の工業は發達するだらう、と云ふやうなことを聽きます、人々に依つて考が違ふことでありますし、段々こちらにも其事に御詳しい方も今夕御出でになつてゐらつしやるのでありますが、ちよつと自分が考へますには、爲替が安いと物價がどんぐり上がりで來ます、昨年あたりでは其爲め物價の上るのが緩かつた、私が居つたのは二月頃であります、其時分より目下は爲替が七倍に下がつて居る、新しい獨逸から來る雜誌を見受けるのであります。それはちよつと申上げますと獨逸の鐵相場で分かりますが、鋼塊が三月一日の建相場で三月中

一頓五千三百二十馬克致したのであります、夫が八月になると一ヶ月中の相場は建てられぬのであります、どんく變つて参ります、八月一日には一萬四千四百八十馬克、八月七日に獨逸はもう一遍變へまして、一萬五千六百七十馬克になつて居ります、三月よりは、ちよつと三倍になつて居ります、爲替相場の下がつた程には上がつて居ないのでありますが、兎に角馬克の相場が、下がると云ふことは獨逸の工業を盛ならしむる唯一の原因ではなからうと思つて居ります。一方では労働賃銀は上がるし、馬克は下がる、總ての機關は壊されるので人心の落付させぬ爲に多少工業の發展を妨げる點もあると思ひます、兎に角爲替相場の安いのは工業の爲めに利益になることは慥であるけれど、是が獨逸の工業を盛ならしむる唯一のものではありません。先き程申しますやうに技術を良くする、能く勤勉すると云ふことが獨逸の工業を發達せしむるものであると思ひます。

尙獨逸の各都市の工業家等で獨逸の再建の爲に色々な工業的の雑誌を出して居るのを貰つて來ました、又獨逸の工業の製品の販路を弘むる爲めに色々な組織をやつて居ります、現に學會なる柏林の獨逸工學會と獨逸の製鐵業者の會と電氣技術協會と此三つで協同致しまして一つの雑誌を出して各國に弘めて居ります。是は獨逸語は勿論、英語佛蘭西語で出す、又西班牙語で出す、今日は世界のマーケットの爲めには西班牙語が良いさうであります、それから露西亞語でも印刷して

居ります、實際今日では色々な工業製品を現に露西亞に澤山輸出すると聞きました。

翻つて我邦の有様を見ますと、製鐵事業は不振の極にありますに拘はらず、年々多額の鐵材を海外より仰いで居ります。之は本邦は世界マークettの内に包含せられ居る爲めです。然るに本邦には製鐵原料に比較的乏しいし又其質も劣等であります、どうしても獨逸國の技術家に習つて努力する、技術の合同をやる、而して此國の製鐵業を隆盛にする外はありますね。

永らくつまらないことを申上げ御清聽を煩して恐縮に存じます。(拍手)

○理事(香村小錄君) ちよつと、皆さんに申上げます、本會の講演會は是まで大抵二名の御方に御願を致しまして居りましたが、二名では御互に遠慮をされて十分御話が出來悪くいと云ふ點もあります、又御話のありましたあとで御質問のある方が時が無い爲に出來ないと云ふやうな虞もありますので、それで今回は講演者俵博士の御好意もございまして、私共も誠に善いことだと考へましたので、俵博士御一名の講演に止めましたのであります。唯今まで諄々と御講演になりまして深く感謝の意を表します、それで講演の後の御質問は誠に必要な場合が多くありますので、折角あの時に、ちよつとあのことを聽いて置けばよかつたと思ふことが後に至つて往々ありますのでございますが、それで、唯今申上げたやうな

ことに取計らひましたのでござりますから、俵博士にも其ことは、ちよつと、御諒解を伺つてござりますから、御質問のある方は餘り長くならぬ程度に於てなさいますことを希望致します……御質問がございませぬでござりますか。

○笹本菊太郎君 小なことです、ちよつと、お伺ひ致したい、スペシャル・スチールの中では可なり用途も廣いかと思つて居りますニッケル・クローム・スチール、あれは電氣爐でやつて居る方が多うございますか、又其品質の優劣等に就てはどんなものでありますか。

○俵 國一君 佛蘭西で巴里の附近の飛行機製作所を見せて貰ひましたが、材料と云ふと返事がありませぬし、私を案

内して下さつた方が材料のことは聽くなど注意して居られました。あそこでは私は一箇所で聞きました、山の中のデロー會社の電氣鋼だと云ふことを談されました、外の所でもどうも向うが言つて呉れなければ見たばかりでは分りませぬ、大體各所にて聽きました話を纏めますと、塊地利、獨逸では坩堝爐は特殊鋼は勿論工具鋼の製造に於て電氣爐に押されて居るので、それから亞米利加では先程御話申上げましたやうに炭素鋼の極く炭素の多い鋼を坩堝でやるのだけれども、他のものはハイ・スピードでも電氣鋼で出来るのだと言つて居りました、併し他方に於きまして獨逸でも一昨年或雜誌に電氣

鋼と坩堝鋼との比較がしてありました、其比較を批評して獨

逸人が、矢張り何と言つても坩堝の方が宜しいと云ふことを言つて居る人もあります、所々に於て重に私は工具鋼に付ての意見を聽いたのであります。それから英吉利、佛蘭西は坩

堝鋼を推すと考へました、併し工具鋼を除く合金鋼でありますと漸次に多くは電氣鋼、斯う云ふやうに私は頭を捲へて參りました。

○笹本菊太郎君 それからSKFのボール・ベアリングの材料は何でありますか。

○俵 國一君 あれは瑞典の大學生に聽いた所が坩堝鋼であると申しました、SKFの工場にては酸性平爐鋼と申しますし、又多少はダンネモラの坩堝鋼を用ゐると聞きました。

○某 君 獨逸にある鐵の會といふのは戰後に出來ましたのでありますか。

○俵 國一君 會は戰前からですが其活動は戰後に盛に成りました。

○某 君 ちよつと、伺ひますが、外國に於きましてチタニユームのある鐵鑛を應用して居る所はありますか。

○俵 國一君 チタニユームのある鑛石を應用して居る所はあります、又チタニユーム鐵は亞米利加ではレール製造用の鋼を善くする爲めに一時之を加えましたが、近來殆んど廢されました。

○久芳道雄君 製鋼爐の所でカーボンのパーセンテージを極

く簡易に出す器具がある、あれはどんなものですか。

○儀 國一君 鋼の棒に先づ焼きを入れるので、其時の熱度は大抵定まつて居ります、それで略ぼ炭素の多少だけで其性質が變つて行きます。道具は極輕いもので大きさ、七寸位のものです、鋼の棒を其中に入れて宜いのでありますから、直ぐに針が動いて炭素の量が讀めます。

○門野重九郎君 先刻どこでありますか、選鑛所で鑛石を細末にする程度は百メッシュ位と云ふことであります。島岡

君が御承知のやうに満洲でやつて居られますが、あちらでは大き過ぎるやうであります、二百よりも細かくしたいやうに言つて居るさうであります。

○儀 國一君 向うで言はれたことを家へ歸つて手帳に止めたのであります。少し違つて居るか知れませぬ。

後に取調べたことを附記します。右の鑛石を研究せられた

主任者なるデヴァイス氏が、一昨年の春發表せられたものに

も、百メッシュ以下に碎けば宜しいとなつて居ます、昨年夏

同所を見學の際に手に入れました、同バビット選鑛所の系圖

を見ますと、鑛石をば先づ三段に續けて置いてある大形クラ

ッシャーで碎きまして、其上に尙ロールにかけて六メッシュ以下

に、最後に今一度ハーデインヂ・ミルで百五十メッシュ以下

迄細末にします、夫々其の碎いた途中にて色々の磁力選鑛にかけ、最終の微粉末鑛は右のデヴァイス氏の發明せられた、磁

力ログにて鑛石中の磁鐵鑛分を選別します、斯く品位の上つたものは原鑛量の三分の一に當るそうです。

○門野重九郎君 色々試験をして、どうもイールドのパーセンテージが細かい程宜しい、それで二百以下にしたいと思ひます、どうも細ないとピューリテーの方は宜しいのですが、其ピューリテーの點とイールドの點との經濟上の利害、それを、もう一度比較したいと云ふのですが……。

○儀 國一君 さうなると金が掛かりますね。

○門野重九郎君 どうも金が掛かります。

○理事(香村小録君) もう御質問がございませぬのでござりますか……どうも有難うございました、それでは是で閉會いたします。