

す、それは此の席にお出でになつて居る様であります
 が、今泉博士が一昨日でしたか晩餐會の時に御話になり
 ました點が、丁度私が 13 年前研究を始めて以來、
 其當時から考へて居つたことと全く一致して居るので
 あります、で私も同博士と今日も猶同じ考を持つて
 居るのでありまして、自分と全く同じ様に大家の方も
 思はれて居つたかと思つた處が、其晩は私は非常に
 愉快に感じました。全く日本の砂鐵はアルサスロー
 レンスのあの貪鐵鑛が、貪鐵鑛と申しますか、兎に角合
 隣の多い彼の鐵鑛がベッセマーの爲めに手の平を返す
 やうに今日其鐵鑛が活動して居る。日本の砂鐵鑛も全
 く其の成分は殆んど同じで唯チタンの含有量の多いと
 云ふだけで、此問題を解決すれば、矢張りアルサスロ
 ーレンス地方の鐵鑛石と同じになるべきじゃないかと
 感じまして、極力其の解決に向つた譯であります、な
 かなか一朝一夕に行かない問題であると云ふことは皆
 さんも御承知の通りであります。併し私が今日までの
 私の所の實驗室の考から申しますと、矢張り今泉博士
 の申される様に何とかすれば是は解決の出来る問題で
 あると云ふことを私は現在確信して居ります。電氣爐
 とか、海綿鐵の方は既に研究されて居りますが、銻鑛
 爐としても私は是は解決する日が來ると思ひます、銻
 鑛爐に就ては殊に非常に詳しい知識を持つて居らる
 河村博士及其外向井座長あたりが居られるので誠に僭
 越であります、其事に就て話させて戴きたい、唯砂
 鐵は銻鑛爐でやりますと現在困難なのは窒素と思ひま
 す。是は現在の銻鑛爐でやりますとどうしても是は空
 氣を吹き込まなければならぬ、さうすると酸化チタン
 の還元等から考へますと、可なり此の影響を詳しく調
 べましても、其の影響が甚だしいと云ふことは感ずる
 とも、其影響が絶対にないと云ふことは申されないの
 です。是が外の鐵石と異なる點じゃないかと思ひます。
 併し長谷川博士の實際銻鑛爐でなされた場合は迅速操
 業の場合をされたのでないかと思ひます、で先日平川
 技師の低珪素銑製造法の話がありましたがあゝ云ふ状
 態でソフニングゾーン、それから熔解層といふ様に、
 是等を一樣にさせる様に低い温度でも可なりゆつくり
 やり、反應構成も可なりゆつくりやると云ふ風で、あ
 ゝ云ふ夫夫適當の方法を用ひましたならば可なり其の
 影響を除けられはしないかと云ふことを私は思ひま
 す。どうしても銻鑛爐では電氣爐の様に行かないと思
 ひます。銻鑛爐のはワンスラッグメーカーキングの方であ
 りますから、どうしてもそこには困難が起りますが、

窒素とチタンが非常にアフィニティーが強くありますが、
 今度は其のチタンの窒化物を酸化させますと、酸
 素の方がアフィニティーの強く可なり低い温度で酸化し
 てしまふ、それで銻鑛爐の場合は、それを亦低温度で
 其の作つたものを又羽口の上の方で酸化させると云ふ
 ことも出來ますし、さうして其の場合に出來れば羽
 口の所から空氣と一緒に螢石でも構はない、石灰でも
 構はない、粉を多少吹き込んで適當の鑛滓を造らせて
 やる、是は困難なことで出来るか何うか知れませぬが、
 まあさう云ふ風な一つの或方法を執れば銻鑛爐でも出
 來ることじゃないかと思ひます。それから鑛滓の方から
 詳しく行きますとさうして第一現在の銻鑛爐は普通の
 酸化鐵をふくやうに其プロヒルが變つて來て今日の
 やうに發達したのであります。砂鐵もさう云ふ研究の
 結果の下にボツシアングルとか、總ての設計を其エフ
 ェクトのない様に研究して行くと云ふことをやつたな
 らば強ち銻鑛爐でも困難じゃないかと云ふことを考へ
 ますから、ちよつと此處に御邪魔しまして一言致しま
 した。

座長 只今會長から御話がありました私初めて今日
 の部會の第 2 の今後進むべき砂鐵還元法に就て打合
 せを行ふと云ふことは分りました。併し此の問題たる
 や如何にも廣い問題であります、又種々御研究になつ
 て居る點に於ても違つて居る所もありませうし、お互
 に茲で一つ御打合せを願つて、腹藏のない所を御披瀝
 を願つて、さうして兎に角今回は打合せといふことに
 しまして、さうして更に結論は次の大會に移し度いと
 實は考へて居りますから、どうか皆様の御研究を遊ば
 されたことに付て此の問題以上に關係のあることは腹
 藏なくお互に御話を願ひたいのでございます、それか
 らもう一つ申し上げますが、どなたでも御發言を御希望
 の際には御姓名を呼んで戴き度うございます。

向山君 ちよつと梅津さんに御尋ねしますが今鑛滓が 4
 成分で宜い様な御話でございましたが、實際はマグネ
 シヤは御考にならなくても宜いのでございますか。

梅津君 それは考に入れなければならぬのですが、長谷
 川さんの答辯を致します材料としては、私の方では其
 の MgO を入れた實驗がないのであります。

向山君 それは實際問題としては MgO も考へなければ
 いけないと云ふ御意見なんですか。

梅津君 餘り初めからさう云ふものを考へますと、卓上
 實驗では非常に複雑しますから、成るべく簡単な方から
 段々に進んで行つた方が宜いと思ひまして、まだそ
 こまで達して居りませぬ。

向山君 それから今鑄鐵爐での御話の中に鑄鐵爐はワンストラッグメソッドといふことをちよつと一言御話があつたのでありますが電氣爐も矢張りワンストラッグメーキングでございますから、其點をちよつと説明して置きます。銑鐵を作ります場合は矢張り鑄率は1回しか使ひませぬ。鑄鐵爐で鑄滓を作ると云ふ點から見れば同じだろうと思ひますから、それだけ附加へて置きます。

梅津君 それは今日バナジウムを還元させるとか、いろいろな問題がありますので、それでさう云ふ方面から行きますと、電氣爐の様な場合は其の鑄滓を利用したりすることによつて、燐、硫黄等を除けると共に希望の鑄滓を作り得ると云ふ様な便利なことが出来まされども、其の意味はさう云ふことが鑄鐵爐では出来ないと思ふ意味を含んで居ります。

向山君 有りがとうございました。

嘉村君 午前に向山さんの表が出て居りましたが、時間がなくて御説明がなかつたのでありますが、操業の方から申しまして、木炭又はコークスの粉状のものを使った場合電氣爐でどういふやうな結果になるのでありますか、ちよつと御伺ひ致します。

向山君 元々砂鐵の粒が小さいのでございます、私の方では先程申落しましたけれども兎に角天然のものを加工して焼結なんかしますとそれだけどうしても費用がかかりますから、成るべくこれを天然の儘使ふ様にしたと思ひます、木炭は1吋位に碎きます。それからあの表に出て居りましたものも大きな實驗の結果であります。是でも大なるものは熔劑等も特別に1/2'位に碎いて用ゐました、それから粉状骸炭は1/4'以下のでございます。これの極く細かいものでアツシュが20%位の所を使つて居ります。それから無煙炭は朝鮮のものでございますから、御承知のように始めから10メツシから以下位のものばかりであります。斯様にグリーンサイズの小さいものばかり使つて居ります、實際操業に當りますと、一昨日の岩瀬さんのお話のカーヴの中に出て居りましたが、アクティヴイティと云ひますか、餘程各還元劑によつて還元の状態が違ひます。その結果木炭が一番やり宜いのであります、これは又電氣爐の操業の方から云ひますと還元し易いばかりでなく、コンダクティヴイティの関係上、私の使ひました三相式電氣爐でも一番具合が良いのであります。併し鑄滓組成が適當のものであり爐内部中の寸法又妥當なものであれば粉骸炭でも具合が良い、或は無煙炭でもちよつとも差支へなく行けるのでございま

して、これらの劣等還元劑では操業上多少の時間がかかりますが、爐で消費されるパワーの方から云ひますと、大した變化もなくてうまい具合にゆきました。

嘉村君 普通の鑄鐵爐の場合と違つて粉状でも差支へないと云ふ事になりますと大變結構なことと思ひます製鐵所で500 越鑄鐵爐は御承知のやうに殆んど機械的に總て原料を取扱ふやうになつて居りますが、あすこあたりの御話を聞きますと裝入する迄約10%位どうしても粉コークスが出来る。又其の處分に困ると云ふ様なことを仰しやつて居るのであります、粉コークスでも別段差支へないと云ふ事になれば困まつて居る粉コークスの利用が出来て大變結構だと思ひます。

向山君 やり易いと云ふことから行けば粉骸炭が一番宜いのであります。無煙炭の方は豫定の時間に行かないことがあります、粉骸炭は殆んどさう云ふことはありませぬ。是は大變良うございます。木炭は今の所ちよつと高いものでございますから、どうしても粉骸炭の方をすすめたくになります、それから爐の方から云ひますと、還元劑が違ひますと、爐内の寸法のとり方を少しづつ皆變へなくてはならないことを實驗的に示されて居ります。

今泉君 私は打合せと云ふよりも寧ろ諸君に對する希望であります、元來此の砂鐵製鍊に付きましては私は先年實際の必要がありまして日本鋼管會社でスポンヂ即ち海綿鐵を作つた場合に、實は日本の砂鐵といふものが一番豫期して居つた其原料の一つであつたのであります。そこで大正5年の歐洲戰爭中に瑞典に參つた譯であります、あすこのヘガネスのスポンヂ法は豫ねて見ては居りましたが、更に能く調べたのであります、實際にも日本から砂鐵を2-3 越送りまして、いろいろ研究をされたのであります、意外にも砂鐵は失敗に終つたのであります、といふのは砂鐵は如何に細かく割つて何十回の磁力選鑄を致しましても鐵の含有量が62%位より上ず事が出来ない。是ではスポンヂに造りましても鐵分80%位のスポンヂしか出来ない。元來90-95%位のスポンヂが望ましいのであります。故にスポンヂに對しては砂鐵は使はれない、と云ふのは顯微鏡的に極めて細密に且つ化學的にも非常に強力なるチタンと鐵との結合である爲めに、單に機械的に細かくしても磁力選鑄はいかないことが分つたのであります、それから又無理にスポンヂに致しましても還元が不充分であるが故に普通のスポンヂの團塊をなさない、ザラザラで一部分は相當の形をなして居りましても、外部の方はザラザラで運搬中に崩れてしまふ、併

しました未練が残つて居りますから、商工省の方からも砂鐵研究の奨励費を戴いて、つひ昨年頃まで研究したのでありますが、いろいろの方法でやりましてもうまく行きませぬ、そこで砂鐵ばかりでいけないにしても、兎に角何かそれに加へチタンの含んだまゝでスポンヂに固めて、塊となして下等の屑鐵の代りにでもして、此の屑鐵の誠に缺乏し居る日本の爲に之を平爐の原料に使ひたいと云ふので研究しましたがそれも未だに成功しませぬ、是等の研究に付ては松下君なども一緒に苦心をしたのでありますがスポンヂとすることは兎に角砂鐵は製鐵鋼業の原料に使はれば誠に結構なことと思ひます。只今までの御研究の報告に依りますと、銻鑛爐にも電氣爐にも共に稍々曙光が見えつゝあると云ふことで、まあ今後益々之を經濟的に進めて行かなければならぬ、斯ふ云ふことになつた譯であります、そこで一つ考へて見ますと、此前の大會にも問題に出ましたが、彼のトーマス製鋼法に付ては、彼の磷と云ふ物が銻鑛爐の仕事も樂にし鋼工場に行つては燃料の代りとなり。即ち磷が燃えるが爲めに鋼が高温で自ら製鍊されることと、且つその鑛滓が有用なる過磷酸石灰状態になつて居ります爲めに、是が又非常に生産費を安くする。製鋼の費用を安くする、斯ふ云ふことになるのであります、そこで自然に起る私の希望は砂鐵製鍊の邪魔物であるチタンにても、其製鍊の間に何か有要な副産物が出来るやうな事はないかと云ふことであります、唯今、向山君の方法に依つても一種の鑛滓が出来る。夫れは鐵分が非常に少いさうで、さうして酸化チタンが20%位も這入つて居ると云ふことでありますから、斯ふ云ふものの利用方法を考へることも、其の作業を經濟的にならしめる所以であると思ふ、是は今まで皆さんが考へて居られたかと思ひますが、若しそうでなければ是非御考を繞らして戴きたい。大正10年頃アーヘンの大學のボルヘルズ教授があすこのラボラトリーでチャワ島の砂鐵に電氣爐製鍊を試みましたそう夫は初めに銑鐵の状態にして其次に鋼の状態に仕上げたさうであります、其間に出来るスラッグをうまく利用して、銑鐵の時の鑛滓は鋼の爐に利用し鋼の鑛滓は銅とか其外のメタルの製鍊の場合に面白い還元劑として利用することが出来るものになると云ふことであります。兎も角も多量のチタンを含んだ鐵のスラッグが何故他の金屬製鍊上有用のものであるか私もよく調べて居りませぬ。只私は一寸其報告を聞いただけでありますが、大變良い還元劑であると聞きました。

私は大正11年に獨逸に行つた時にボルヘルズ先生を訪ねたいと思ひましたが先生は病氣で温泉に行つて居つたので會へませんでした、ウェスト教授に會つて見ました、此先生は偶然にも此砂鐵問題に付てボルヘルズ先生と一緒に仕事をした人であるとの事ですが其言に依れば實は此試験ももつとうまく行くだらうと思つたのであるがどうも經濟的に面白くなかつたと云ふお話でありました。其當時日本でも獨逸人が此ボルヘルズ先生の新しい方法では40圓で鋼塊が出来ると云ふやうな計算を示して宣傳をして居つたのでありますが其人が宣傳した程度には試験が未だ出来て居らなかつたのであります兎に角チタンは鐵の製鍊には害物であるがそれが鐵と分れた以上假令スラッグの型であつても何か有用なものになると云ふことでありますならば、此が、此砂鐵製鍊の經濟上矢張り一大援助になるべきものだらうと思ひます。其外又皆さんの御研究に依つて、銻鑛爐や鋼電氣爐の構造なり、或は作業法なりが安く出来るといふことも追々發見されることでありませう。又只今までの銻鑛爐の御研究では長谷川君の御報告に依るとどうも燃料は餘計かかると云ふことであります、銻鑛爐で燃料が多くかかると申しても、是は全部が損失となる譯ではありません。殊に今日の如く銻鑛爐の瓦斯の利用法とか、副産物の利用法とか云ふやうなことが非常に發達して参りました場合に於きましては、燃料の幾分多くかかる位のことは大した困難ではないと思ふ。經濟的にです、又チタンの鑛滓が向山君のお話の様に、或程度に於て流動性を持つと云ふやうなこともありますれば、是は却つて銻鑛爐の作業に便利な點であります。彼是考へて見まして兎も角從來砂鐵製鍊に取つて厄介物であつたチタンの存在を何とか利用すると云ふことに何等かの新しい方法はないかと云ふ希望の生ずる譯であります。是はトーマスがトーマス製鋼法を發明したことも自然害物利用の點に考へ及ぼした結果であります。私自身と致しましては只今申上げました様に何等此點に付て稍具體的の考をも持ちませぬし、又今日の場合研究の設備も研究の時間もありませんので、唯皆様におすがりして、さう云ふ御考にて相當な御力を御盡しになることを希望する次第であります。(拍手起る)

俵會長 私は先程打合會に付て大體の御説明をしました、先程座長の仰せの様に今日スポンヂに進まふとか、電氣製鍊で進まうと云ふ様なことは此際決めべきものでもありませんし、決めらるべきものでもないかと思ひます。それでどうも私の方で二三の方々に相談しま

して、私の提出致しました問題が尙ほ範圍が廣いだろうと思ふのであります。まあ是等の問題を打合もするに付きましては、或は先程申しました様に一昨日の講演に付ての御尋、或は質問、應答、本當の専門の方々が集つてお出でになるのでありますから、お互に御話なされ、其中に皆さんの此點は斯うして貰ひたいとか、或は此の點を御希望なり、御注文なりが段々出て來るだらうと思ひますが、只今座長もちよつと仰つしやいましたが、又梅津君は砂鐵の燒結の溫度を何度位に砂鐵は燒結するものであると云ふことを決めて貰つたらよからうといふ様に云ふて居られましたが、之に付ては何處かでおやりになつて居るのが相當ありやせぬかと思つて居りますが、八幡の方で……

座長 あれは長谷川君が八幡で……

俵會長 大原君の砂鐵の燒結に就てとか……

大原君 今砂鐵の方は扱つて居りませぬ。

俵會長 以前にレポートが出て居りませぬか。

村上君 あれは大體長谷川さんの報告に出てゐる筈であります、一冊になつて居ります。

座長 あれは鑄鐵爐の鑄滓を入れたりして居りますが

村上君 あの當時は廻轉爐でやつたのでありまして、青森の砂鐵のコンセントレートを種々試験しまして、其外に朝鮮の殷栗の褐鐵鑛の粉鑛なども使つて見ましたが慥か5-10%位も入れなかつた様に思ひます。其外に鑄鐵爐の水滓並にフリーダストの様なものを使つた事がございます。あの當時使つた砂鐵は平均50%位の鐵分含有量でございまして、珪酸の方は大抵14%位のものになつて居つた様に記憶いたして居ります。

梅津君 此の燒結鑛の溫度を見ますと、1,180°C位になつて居りますが、長谷川さんは高溫度でなければいかぬと云ふことで、砂鐵は燒結し難いだらうと思はれますので、實驗的にやりますと、確か、よく數字を覚えませぬが1,100°C位で可なりチタンがあつても進んだと思ひます。

村上君 ちよつとそれでは其當時のことを、僭越でございしますが、記憶に残つただけを申し上げることに致します。實は其當時砂鐵をロータリーキルンで固めましたのでありますから從來廻轉爐に於きましては大阪製鍊のパープルオーア、朝鮮の褐鐵鑛に付て其當時やつて居つたのでありまして私は大正13年の8月に青森に参りまして砂鐵の精鑛を持つて歸つてやりましたのですが當時は砂鐵に付てはまだこの爐では經驗もございませぬので、成るべく砂鐵は初めから一度に澤山入れないで少しづつ入れて行かうと云ふ様な考で初め進ん

だのでございまして、其の當時のキルンの方の状態から申しますと、燒結溫度の加減の爲には随分苦心致しました勿論あの當時は主として鑄鐵爐の荒瓦斯を使つたのでありましてハードルウオツシャーから出ました其儘の瓦斯を使つたのでございまして。さうして鑄鐵爐の熱風爐の方でもその瓦斯を使つたので、瓦斯を熱風爐に通じて居る時と之を通じてない時とは非常に壓力が違つて居つたのであります。又鑄鐵爐瓦斯の熱量が少いために、一つは熱の出方も少なかつたのでございまして、その補給といたしまして粉炭を幾分混ぜて居つたのであります、然し熱度の不均一な場合には窯内の装入物は粘着状態になり勝ちでした。爐の周圍につく主な原因と申しますと、熱のアヂヤストがうまくゆかなかつたと云ふことが先づ一つの原因ではなかつたかと思ふのであります。それであの當時に於ても爐の中の修繕をやりました當時の状態を見ますと装入物のステッキレンジが非常に長くなるとか、粘着物の爲めに直徑が非常に小さくなる、時に依ると1m近くに小さくなる。又それ以上に達したこともございまして。斯様に取除けには随分苦心を致したことがございますがあの爐は瓦斯の吹き込み口の近くに一つのポケットがございまして、そこに熱を集中させることが仲々むづかしうございました。それであの時の状態から考へましても、まあ瓦斯の變化のない場合、他工場の瓦斯の方はどうしても晝間に於きますよりも、夜間は割合に、瓦斯の使用量の關係でコンスタントになりますが、さう云ふやうな場合には、案外溫度の調節がよほどうまく行つた様に思ひます。それは砂鐵の時に限らず、其後今のセメント工場の所のロータリーキルンでも同様燒結試験をやつたことがありますが、其の當時なんかは燃料として瓦斯を使はず、三池の粉炭を一遍碎き、微粉状としたものを壓搾空氣と一緒に吹き込みましたが、晝は矢張り動力の電壓に變化があつたために壓搾空氣の壓力が非常に變はる、詰り壓力が非常に不規則になつて居つたのであります。さう云ふ風に廻轉爐でやりますとどうも燒結溫度の變化が非常に大きいおぢやないかと思ひます。殊に砂鐵にはチタンのある關係で固り方が悪いと申しますけれども、結局溫度の調節さへ割合にうまく行きさへすれば、餘り高溫度でなくても宜いおぢやないかと思はれます。實驗の時に頭に浮んだことでございまして、いろいろ各種の鐵鑛に就て見るに、第一酸化鐵分の割合に多い様な場合は800°C内外の低溫度でも試料の表面は幾分硝子状になることがあります。さう云ふ様な點か

ら考へて第一酸化鐵分の多い様なものは焼結温度は割合に低温度で行くのぢやないかと思ひます。是は一寸感じましたので、今の問題に付て、一應御答へいたします。それで序に申上げて置きますが、甚だ僭越でございますが長谷川さんの報告の最高温度 1,180°C といふことが書いてございますが、この實驗は實は私共が昨年春八幡の A.I.B. 式の焼結方法に依つてやつたのでございまして、此の當時に於きましては温度はどれもはつきり致しませぬのでございまして。御承知の通り A.I.B. 式の鍋は直径が 2,300 mm 深さが 300 mm ばかりありますので、相當深さが深いのであります。鍋の下にはウインドボックスがあつて之にエキゾーストパイプが連絡して居りますが、装入が一様に行つて居れば餘りそう云ふこともありませぬが、一様でないと、サクシヨンの状態が非常に不均一になるのでございまして。鞍山焼結の總平均の方から見ますと最高温度は大體 1,200°C 附近が適當でないかと思ふのであります。それで前に或る學校の方が見えまして、粉鐵の軟化温度から申しますと 1,150°C 内外で大抵固まる。1,300°C 乃至 1,400°C 近く上るとは、それは餘り温度が高いと云ふ様な御説もございましたが、是はどれも小さい材料を作りまして、實驗を致します時と大量生産的にやります時とでは、どれも其の温度に相當の開きがあるやうに思ひます。之は今現に紫鐵の焼結温度を肉眼的に見ましても矢張り 1,300°C 位の温度は充分上つて居る様であります。是は一方から申しますと、温度とそれから時間とのフアクションに關係すると思ふのであります。只今私の方でやつて居ります紫鐵の方から申しますと、深さが 300 mm の層に對しまして排出瓦斯壓力が一定になりますまでに要する時間は、點火を始めましてから約 25 分位でございます。それで其壓力の方から考へて見ましても此の表面から點火しました時の状態のものから、最高温度層の下ります時間と降下の距離の方から勘定して見ますと略 1 分間に付て 10 mm 近い下りになつて居ります。結局實際問題としまして僅かの時間に焼結させるのであるから充分高温度を要することになります。それから熱のアヂヤストとか、或は高熱層下りのアヂヤストに付ては装入物の割合が決つて居ります場合は、我々の方ではチャージの固いとか、柔かいといふこと、それから點火時間の多少、或はサクシヨンプレツシュアの關係を加減してやつて居りまして、温度は此處に書いてあります 1,180°C の温度がありさへすれば鞍山精鐵は必ず固まると限つては居りません。尤も鍋の深さが

深い場合と浅い場合とでは同じ原料を使ひましても相當違ふのであります。只今温度のお話がございましたので現在我々のやつて居りますことに付て、ちよつと極く概略を申上げて置きます。

梅津君 砂鐵を焼結する場合に酸化焼結或は還元焼結をやるか又は銻鐵爐に關係のない焙焙劑を加へて焼結をやるかといふやうなことに依つて何か出來やしないかと云ふことを思つて居りますが。

村上君 銻鐵爐の關係のない焙焙劑と云ひますが、銻滓と云ふ様なものがございまして。

梅津君 石灰とか、焼結と云ふことだけ考へまして

村上君 それに就きましては前にも申上げました通り A.I.B. 式で昨年鞍山精鐵に就て 50 廻許り焼結試験を大原さん達と一緒にやりましたのでございまして鞍山では石灰を 1% 内外お入れになつて居るようでございますがその成績から見ると下りが良い、時間も早く出來るといふ様な御話がありましたので實は製鐵所でも石灰を 1% 内外加へて見たのですけれどもこの試験は實驗回数が少なかつたのではつきりした事は申しませんが然し特にあれを入れたからと云つて殊更下りが良いとか、焼結の時間に特に目立つた影響がある様にも認められぬ様に思ひました、是はまあ一方化學成分の方から考へましても時にシリシアスのもので鞍山の精鐵は豫め還元焙焼を受けたものであるし、特にルーズで且つ型狀の方から見ましても 100 メツシュ以下の極く細かいもので外のものと同様には申されまいと思ひますが、是はまあもう少し研究を要することと思はれます。殊に焼結鐵の化學成分の方から考へまして焼結の場合は可溶性の珪酸鹽を作り之が結合劑の様な形になつて焼結するのでありますから、其の可溶性銻滓を作り得る様な形にしてやれば差支へないと思ひます。それから勿論珪酸分の含有率の問題になりますのですが、大阪製鍊の紫鐵の場合に於て、大體原鐵の場合 10% から 12—13% の珪酸分が入つて居りますけれども餘り珪酸分の多い様なものは焼結の方から云ひますと、餘り面白い結果にならない様に思ひます。其點からすると黃鐵鐵の如く珪酸分が多くとも 4% 位のは割合に燃料消費量が少くて比較的短時間に均質の焼結鐵が出來る様に思ひます。

梅津君 砂鐵を還元して此還元焼結で出來やしないだらかと思ふのでございましてけれども。

村上君 私も實はそう思ふのでございまして、是は實驗的にやりましたことからしても、焼結とそれから還元との兩方の立場から考へますと、還元作用はどれも焼結

が進んで来ると却つて悪い様な結果になる様に思ひます。

梅津君 還元が下つても焼結だけやつたならば銻鑛爐に入れる場合は又還元するのでございますから、それが出来れば宜しいと思ひます。

村上君 それでこれにもちよつと書いてございますがどうも其點が私達もはつきり致しませぬ。皆さんの御意見を聞かなければその意味が分らぬのですけれども一般にどうも焼結鑛は他の赤鐵鑛、磁鐵鑛に比べると還元がどうも悪いといふやうなことを云はれますが、還元の良いとか、悪いとか云ふやうなことは今日迄多くの場合實驗的に 1,000°C 高くても 1,200°C 以下で實驗した結果から云はれる事で今申しました通り焼結が進んで来ました爲に還元率が低下するかどうかと云ふ様なことはもつと高温の場合に付てやつて見た結果で云はなければそれが違ふぢやないかと思ひます。現に八幡に於きましても最近 50) 越銻鑛爐で全裝入量に對しまして焼結鑛を先達も約 2) % 許り使つて居りますがそれでも特に焼結鑛を使つた爲に爐況に悪い影響があると云ふ様なことも餘り耳に致しません。それで、實驗上還元が悪いから、必ずしも銻鑛爐に持つて行つても具合が悪いと云ふ様なことは速斷出来ぬ譯でありますからもう少し研究して見なければならぬ問題ではないかと思ひます。

福田君 砂鐵の製鍊に付きましてどう云ふ方法がよいかと云ふことの今種々な考がある譯であります。私の所では向山さんと一緒に先程のお話の様に半工業的實驗を既にすまして居りますが、今の所斯う云ふ方法が我々として一番都合が好い方法だと思つて居ります。所で一方長谷川さんの實驗のやうに銻鑛爐を使つて、其中に普通の鑛石にどれまで位砂鐵を混ぜてやれるかと云ふ様な研究も有ります。又亞米利加のロツシヤ、英吉利のフォルベスなどの實驗の様に普通の鑛石を使つて居る銻鑛爐の鑛滓とは全然成分の違ふ鑛滓を使つて含チタン鐵鑛の單味製鍊を行ひ殆んど故障なしと稱して居る例もあります。さういふ方面の實驗をやつて見たいと思つて居りまして、それは私個人として思つて居りますが、金も時間もかかることでありますから、出来るかどうか分りませぬが、個人としてはさういふ方面に實驗を進めて見たいと思つて居ります。私が先程申し上げました實驗を始めます當時にはチタン酸が鑛滓の中に這入ると熔け悪いと云はれて居たので、あゝ云ふやうな研究をやつたのであります。其後八幡の研究、或は梅津さんの研究等色々の報告を見ても、チタ

ン酸が這入る爲に却つて熔け易くなる、或は流れが良くなると云ふ様な研究結果が多いのでございます。ですから長谷川さんのおやりになつた程の大きな銻鑛爐でなくても、今度は砂鐵單味でやつて見たいと思ひます。銻鑛爐に砂鐵を入れるとなると粉狀であるから銻鑛爐に直接入れられない。それで爐の形を變へるとか色々なことを研究する必要があると思ひます。尙問題が違ひますが一言附加へて置き度い事が有ります。それは砂鐵の鑛區に關する問題であります。砂鐵の鑛區は砂鐵を利用することを獎勵する意味で無税であります。従つて一遍出願して許可になつた鑛區はいつまでも捨てませぬ。採集してもしなくても、其儘にして居るのでございます。それで鑛區を持つてゐない者が是から製鍊を始めるのに非常な障りとなります。先年私の方で實驗をする爲に數十噸或は數百越欲しいと云ふ場合に一番便利で都合がよい鑛區から取らうと思ひまして、持主の處へ手紙を出しました所が住所不明で附箋の附いた儘返つて來たといふ様な事情でございませぬ。今後鑛區を持つてゐない者が實際に砂鐵の製鍊をしようとする場合には非常に困るので、何年以内に探掘をしない者は権利を取上げると云ふ様なことにするとか、或は鑛區税を課する方がよいと思ひます。一例を挙げると有名な産地である森青縣の砂鐵は、殆んど岸さんの鑛區になつて居るやうであります。近年全く製鍊の研究はして居らぬ様です。其の外の地方でも殆んど全部同様な事情だと思ひます。いつまでも無税鑛區を持つて居ると云ふやうなことは砂鐵の研究者には面白くないと思ひます。御同感の方が多いやうでございましたら協會と致しましても御考慮を願ひたいと思つて申述べました。

梅津君 私も全くそれと同感でありまして、實際向山技師及工藤博士の製鍊を見ましても原料が莫迦に高い。それで私も今日少し砂鐵を欲しいと思ひました所が、1 越に付 20 圓とか 15 圓、斯う云ふ見積り、で現在の酸化鐵が 7 圓位であるのに、砂鐵は少し黒みがかつて居るといふやうなことで 20 圓、さうして鑛區税も何もいらぬ、それで何とか物にしようと思ふやうな考で、或は技術的の僅かの研究で差をそこに付けましても、經濟問題が原鑛に大なる支配をされる様になりますと、どうしても私は砂鐵が世に浮ぶ瀬がないと思ひます、それで茲に鑛區を持つて居られる方もありますかも知れませぬが、現在國家的の事業とするならば壁に塗るコンクリートの砂を送つてくれると云ふ程度で、私は 5 圓以下位で來たならば、向山氏の電氣製鍊

に於ましても、又將來鑄鐵爐の實驗をやりましても其のデータが大いにそこに砂鐵の浮ぶ瀬があるだらうといふことを示す可く私は確信して居ります。

河村君 段々と皆様の御話を面白く拜聴致しました私の方の研究に就ては先程向山福田兩技師から話しました通りでございまして、兩氏から私の名前が頻りに出ましたが私は只問題を與へました丈で詳細な實驗は二人で努力してやられました。つまりお二人の功勞であります。それで只この研究をやりますやうになつた動機はどういふ所にあるかと申しますと、私は大正9年に外國に参りまして1箇年ばかり方々を見て居りましたが丁度倫敦に居ります時に倫敦の雜誌エンジニアリングに日本の青森縣で以て砂鐵鑄の製鍊に成功して日本の製鐵の國策はそれによつて定つたと云ふ様な電報が日本から來たのを載せて居たので外國人からも亦向ふに居る日本人からもどう云ふ事であるかと、いろいろ質問を受けました、どうも我々の當時承知して居ります範圍では砂鐵は頗る難物であつて日本の砂鐵にはチタニウムも這入つて居るしなかなかそう急に解決しやうがない。自分は日本を去つて5-6ヶ月にもならぬ程で其間に急に日本の鐵國策が定まる程進展する筈がない、それは何かの誤りであらうといふ様な答辯をしまして歸つたのでございまして其後歸つて聞きますと選鑄すれば相當品位が上る又團鑄も出来るといふ様なことであつて、それで既にさういふ大騒の電報が倫敦まで飛ぶといふ様な事になつた譯でありました。こんな事では逆もいかぬ、併し日本もそう鐵鑄の多い國でもなし、外國から多量の鑄石の輸入を仰いで居るといふ様な譯であるからして、日本に相當砂鐵の量もありそうだから何か一つ研究して置いたら役に立つこともあらうと云ふ様な考で先程兩君より御話があつた様な研究をして頂いたのであります。それは大正10年以後の事でありまして。それで學校なり研究所でおやりになる研究は永遠に氣永くおやりになる事が出来すけれども總て會社の營業の傍らやります研究と云ふものは營利を無視する譯にも行きませぬしそれから研究の途中に於て未だ全體としての結論が附かないでも其時々々に於て大體の結論を持つて居ないと云ふと會社の幹部から色々質問を受けたり或は砂鐵の研究をやつて居る事を聞いて砂鐵の鑄區を買つて貰いたいと云ふ様な相談を受けるので適當に之に答へなければならぬからつまり試験しながら其時々々の結論を持つて居なければならぬ譯であります勿論研究といふものはさういふ風ではいかぬので實際に於て自分の處で自分の時代に

出来なくとも子の時代孫の時代に成功を期してそれぞれ自分の研究したデータを書類に残してそれを階段にして詰りは何時か何處かでそれが成功するといふ事ではなくてはならぬ事であらうと思ひます。それで今日の御研究の發表を見ると大體二つに分れる様でありますが一つは梅津君の御研究、岩瀬君の御研究、それから福田君の御研究、これは詰り砂鐵に關する物理的及化學的性質を能く研究して行く處の科學的研究に屬するもので又一方長谷川さんの鑄鐵爐の研究、向山君の電氣爐の研究、それから工藤さんの實地の研究といふものは皆砂鐵の實地的研究の日本の代表的のものであります、つまり一方には科學的に研究して行き、一方には實際作業を研究して行く、何處迄も弛まず倦まず各方面から砂鐵に關する總ての知識を集めて、それがコンデンスして始めて永遠に立派なる仕事になつて行くのだと思ひます。之の點に於てこの砂鐵の研究部會は誠に有意義なるものとなるのであります。それでこの實地の方の研究に就きましては又三つになつて居る様に思ひます。乃ち鑄鐵爐作業に電氣爐作業それからスポンジと三つになる譯であります、其内どれがよいと云ふ事を直に結論を與へここで決議する事は六ヶしい事と思ふ。或は工藤さんのおやりになつて居る様にスポンジでやつて最も適當な様な砂鐵の種類があるであります。又向山氏の研究された例の様に電氣爐でやる事が一番良い様な場合もありません。又鑄鐵爐でやるのが良い様な條件の備つた場合も將來起るかも知れません。今日の御發表にしましても時間が短いので詳細を盡す事が出来なかつたのは遺憾でございますがしかしどれが比較的やり易いかと云ふ事は皆さんの御研究の御發表によりまして自然と判つて來る事と思ひます。兎に角先程今泉博士の御話になつた様に私も此砂鐵の製鍊法が將來成功し本邦で經濟的に成立する様になる事を希望する念慮に於ては敢て人後に落ちない積りでありますが今日の問題として根本的に最も良く考へなければならぬ事は此砂鐵が日本に非常に澤山あると云ふ事が始終唱へられ新聞には十數億圓の砂鐵がある様な事が發表された事もあります、之は餘程考慮を要する問題だらうと思ふ、それで砂鐵の原鑄と云ふものをそう樂觀して宜いかどうかと云ふ様な事に就ても亦皆さんの御説を承りたいのであります、私の寡聞な知識又多少見ました所から申しますと砂鐵鑄は中々さう容易く經濟的に採れる鑄石ではなからうと思ふ、最も先程梅津さんも砂鐵1匁20圓と云ふ御話もありましたがそれはほとんど採掘して註文も多い状態にな

りますれば餘程安くはなりません。が試験用として5噸とか10噸を買ふのでは平生何も仕事をして居ない處に人を派遣して採掘し運搬するのですから20圓以上もかゝるかも知れません併し久慈邊りと致しましても經濟的可採量は數千萬噸或は1億以下のものではないかと思ひますそれに非常に廣い面積に亘つて居りますがその内殆んど經濟的價値のない様な所又鑛石の集つて居る所もある、其が普通地表に露出して居る處は少ないからどうしても坑内掘にするとか表土を取つて露天掘にしなくてはならぬでしょう。坑内掘だと表土が崩壞の恐れがありますから嚴重なる支柱がいりますし露天掘だと表土を取るに steam shovel を用ふるとか表土を捨てるに大袈裟な仕事をする必要があり随分經費がかゝる事と考へられます。又1箇處に數百萬噸の砂鐵が厚く纏つて居ればまだ宜しう御座いますが極く不規則に存在して居る所ではそれを集めるのにレールも随分長く敷かなければなりません従て運搬費もかゝるしました纏つた所で50%の品位のものもある様であります。平均の鑛石は30%又はそれ以下でありますから選鑛設備も入れば多量の水も入要である。又それを積み出すには港から造つて行かなければならぬと云ふ様に運搬上經費が高みますし、若し其土地で製鍊しようと思へば燃料とか媒熔劑を運んで來なければならぬ電氣爐でやるならば安い電力を求めなければならぬので、今假りに電氣爐でやるとして電力も相當安く得られ燃料も媒熔劑も安く取れ砂鐵も品位のよいものが安く得られ運搬の便も相當に良い、そふ云ふ風に誠に何柏子も揃つた適當な場所があると假定しまして計算して見ましても今迄の研究の結果に依りますと電氣爐を使つてまだ普通鑛鑛爐で今日作業して居るものに比較して10圓とか15圓とか高くかゝると云ふ様な有様であります。又鑛鑛爐でやるにしても長谷川博士の報告によりましても普通の鑛鑛爐操業より高くなる様になつて居ります。それで先程今泉博士の御話の通り色々安くなる様なファクターを研究してそして製鍊費を下げて安いものを拵へると云ふ事ではありますが、之に就きましては電氣爐では今朝も向山氏の御話しました様にクローズド、タイプを用ゐるそしてウェースト瓦斯を利用し又鑛滓中よりチタン酸の回収に就ては大正10年から向山氏に研究して貰ひ之も試験的にはサンプルが出来て居りますが之のチタン酸は外國の相場が1噸に付500圓乃至600圓見當でありまして、それに對して鑛滓から造ると私の見當では700圓以上もかゝりますから中々副生物としてチタン酸を取つても銑鐵

の生産費を補ふ事はちよつと六ヶ敷いのであります。又チタニウムの這入つた鑛滓はセメントとして普通のものと比較してどうであるか、さう云ふ事も今福田君が研究されて居りますが總ての方面から安くなる方法を考へる必要があります。尙ほ將來考究す可き一二の點を御参考の爲めに申述べますと、砂鐵鑛の製鍊には砂鐵の分布状態から觀察して電氣爐を用ゐるのが適當である様に思はるゝ點もあるのであります。それは砂鐵は廣く擴がつて居るのが普通でありますから電力を或る場所で發生して送電する事とし採掘場所を數ヶ所決めて、そこへ各々別々に電氣爐を据え(電氣爐は10噸位までのものを拵える)て採掘場所の移動に應じて電氣爐も移動して行くこと云ふ事も考へられます。併しそれは又全體を統轄して行く上に於て不便も免れぬ事と思ひます。次に電力問題であります。砂鐵の産地附近に於て安價なる水力電氣が得らるゝならば宜しう御座いもすが中々今日は水力の良い地點は少ないのでありまして、却つて石炭を使つて高壓の蒸氣を起してやりますと大きなタービンでは相當に安い電力が得らるゝ様でありまして八幡では25,000kwで7厘とか8厘とかに野田技監から承つて居りますが3萬kwとか5萬kwと大きくすればする程電力も廉くなつて石炭の値段次第では7厘或は6厘それ以下にもなる事が出来るだらうと思ひます。之れ等も將來研究を要する點であります。

兎に角日本の砂鐵の状態其他研究の根本となる可き點を種々考察致しまして、今日如何なる製鍊法を用ひましても普通の銑鐵を拵へる方法と比較して經濟的に行くと云ふ自信はどうも付かないようであります。それで目下の處一番手つ取り早い考は砂鐵から作つた鐵の品質が非常によいと云ふ點を捕へまして兎に角小仕掛にやつて行くのが宜いのではないか、鋼にしましても特殊の性質を帯びたものそれから銑鐵にしましてもチルド鑛物などに最も適した性質があるのであります。そして小仕掛にやるには電氣爐が非常に適して居るから電氣爐で小さくやつて良い品位のものを出すようにする。是なら外國から輸入して居るものも値段が中々高いのであります。銑鐵にしましても瑞典銑が90圓近くもするし又米國の特殊銑にしましても値段が仲々高いのでありますから、さう云ふものと競争して行くのは譯はない電力の餘つて居る處へでも行つて安く契約しましたならそれは出来る事であらうと思ひます。殊に燃料として粉炭炭を用ゐますと今日何處の鑛爐でも相當細かなもの迄鑛鑛爐に入れて使つて居る

のでありますが微粉炭は持餘して3圓とか4圓と云ふ様な安い値段で賣つて居るのであります。勿論之は鎔鑛爐所在地渡して遠方へ運ぶには運賃はかゝりますが、さう云ふものを使つて銑鐵を拵へ、出來た銑鐵は熔けた儘第二の電氣爐で鋼を拵へる事にするか又は銑鐵だけで止めると云ふ様な方法によりますと小仕掛にしても成立ちますが、さう云ふ特殊のものは需用も極めて僅かでありまして1ヶ年2,000 匁とか3,000 匁とかでありますがさう云ふ設備でも先づ拵へて實地操業に入り段々各方面の研究を一層進めて行くのが先づ間違のない所であると云ふ様な今日の結論を持つて居り、人から聞かれた場合にもさういふ風に御返答する事に私個人としては極めて居ります。尙ほ私共の方の研究に就きましては今朝向山福田兩君の御話の通りであります一言付け加へて申す可き事は福田君の研究のユーテクチック、スラグでありますが爐の装入物に對し之のユーテクチック、スラグの計算をしたならばそれは電氣爐のみならず鎔鑛爐に對しても有効であらふと信じます、只之を標準として装入の計算をしましても必ずしも其通りの鑛滓が出來ない事もありませう。けれどもそれは今の普通の鎔鑛爐でも同じでありまして、鑛滓の成分の範圍と云ふものは相當に廣いのでありますから少々變化しても一向差支ないので、あのユーテクチック、スラグを元にして調合を行いますならば電氣爐でも鎔鑛爐でもスラグのメルチングポイントの低いものが得らるるものと私は信じて居ります併しながら鎔鑛爐の瓦斯とか送風によつてチタン酸が特殊の變化を受けて爐中に種々の故障を起すと云ふ様な事項に就きましては尙ほ充分研究しなければならぬ事でありましてあの鑛滓を使つたならば必ずしも鎔鑛爐が甘く行くといふ譯ではないのであります。電氣爐に對しては向山君の研究により實際的に試験済でありますから間違はないと思ひます。

要之、我邦今日の砂鐵問題は多量のチタニウムを含有し相當大量に存在する砂鐵の處理を目的とするものであるが無論今後の研究の狀勢により多少の變化はありませうが、今日の處如上の砂鐵に對してはスポンヂアイオンの方法は實用的價值に就て其望薄く鎔鑛爐の處理に就ては尙ほ今後研究を進むの餘地を存し只電氣爐の處理はそれが特殊製品を目的とする小規模工業の場合に限り稍々見込が着いたかの様に思はれるのであります、甚だ雜駁でありますがこれ丈の事を申し上げて置きます。(拍手起る)

服部君 議事進行旁々私ちよつと申述べたいと思ひま

す。此の砂鐵の今日の題の今後進むべき砂鐵還元方法に付ての打合せ。斯ふ云ふことであります。是は先刻俵さんも御話になつたやうであります。なかなか結論に達すると云ふことは困難であらうと思ひますし、又從來砂鐵の研究に付て學校なり、又外の研究所あたりで若い御方がいろいろ御研究になつて、今まで分らなかつたことが分つて來たやうな狀況で、餘程進んで居りますが、今河村さんの御話のやうに、いろいろの研究の結果は利用出來ぬことはない。併しまあ經濟問題であるといふやうなことになつて居る。先刻梅津さんの御話に鎔鑛爐で作業をやつた時分に酸化チタンが出來て、其爲に非常に困難といふ様なことではないだらうかといふやうな御話であります。是は私が八幡に居つた時分に、チタンの這入つた鑛石を實際使つて見た時の狀況は、長谷川君の報告にも確かあるだらうと思ひますが、熔解困難なる青色チタンと云ふものが出來て非常に邪魔をして初は鑛石の配合を少い所から段々殖して行くといふ様な試験もして見たのであります。僅か宛のものが段々溜つて爐底に非常に熔け悪いものが溜る、其爲に鎔鑛爐作業が出來なくなつて止めるといふやうなことになる。鎔鑛爐作業が出來なくなる前にもう既に是は餘程困難であるといふことが分ると、此鑛石の装入を止めて又熔解し易いものを入れて爐底を直すといふ様なことを繰返してやれば出來ますが思ふ様に鑛石は使へぬ吹下しの後に爐底に溜つたものを分析した結果チタンが入つて居るものは鎔鑛爐の熔解熱度位では熔けないと云ふことで、其困難なものをどうするかと云ふことが残つて居る譯であります。それでまあさういふことに付て只今梅津さんの御話のやうに低珪素銑を吹くのと同じ様に溫度を低くして、さうしてなるべく鎔鑛爐の作業上に注意してさういふチタニウムの化合物を拵へない様にやつて見たらどうかといふやうに先刻御話になつたやうでありましたが、さういふことはまだまだ研究しなくちゃならぬ問題でありますし、さう云ふことは此の卓上で彼是御打合せすることも出來ないだらうと思ひますが、今日は平川君も居られないようであります。鎔鑛爐の方の作業の方と、又卓上でさう云ふ御研究になつて居る方は能く一つ此際御打合せになつて、さうして實際もう少し鎔鑛爐で以て試験して見たらといふやうなことに纏まれば、今度の大會を期として日本鐵鋼協會から其議を八幡へ交渉するなりと云ふやうな方法を執られたらどうかと思ふのです。それからまだ八幡から見えて居られる方も居られませうと思ひま

すから一つ直接に今まで試験をされた方々は所謂小委員會と云ひますか、そう云ふもので能く御打合せになつてさうして出來得べきことであるならば、鐵鋼協會から照會を發したら宜いぢやないかと思ひますので、それで從來この青化チタンといふものが邪魔をしたと云ふ様なことは、長谷川君の書かれたものにあつたように思ふ。確か試験をした時の結果はさう云ふことで止めたのであります。又あの戦争當時外國あたりでも鎔鑛爐で砂鐵をやつて私の聞いた所では亞米利加でもやりました。歐羅巴でもやつたやうであります。何れも 100 瓩乃至 150 瓩の爐でやつたが、どうもやつて見ると成績が思はしくなくて止めたと云ふやうなことを聞いて居ります。砂鐵を鎔鑛爐で直ちにやると云ふことは困難であるといふことは解つて居るが今日までまだそれは解決していない。但しスポンヂアイオンを拵へて之を製鋼用に利用されるとか、或は又は電氣爐でやれば困難ではない云ふことは研究に依つて餘程以前より進んで明らかになつたやうでございますが、それは結局は經濟問題にもなることと思ひますからもう少し大袈裟に使つて少し位經費がかかつて止むを得ないことであるが、砂鐵を如何に利用するかと云ふことに付て、實際仕事をされる方々が小委員會的のもので試験の方法を御決めになることが能くはないか、どうも私共は詳細なことは知りませんので、茲で意見を申述べることは出來ませぬけれども、大體に付てはまた大々的に使ふと云ふことに付ての研究はする餘地があるだらうと思ひます。それと只今どなかの御話で、砂鐵と云ふものだけを高爐で試験して見たらと云ふ御話もありましたが、是はもう今まで現に砂鐵だけの試験としては困難であると云ふことは分つて居るので、そのやり方に於てどれ程の程度にまで困難を緩和し得るかと思ひますが、それには今梅津さんの御話のやうに低珪素銑鐵を拵へると云ふ様な意味で、チタンのある場合に送風壓力と云ふ様なことに付てどうであるかと云ふことを少し詳細に亙つて御打合せを私は望ましいと思ひます。それでさう云ふ風な小委員會の御決まりを待つて、鐵鋼協會としてはこれを纏めて案として出すといふようなことにしたらどんなものでありませうか、此間の御講演以來、今日もいろいろ承つて此の砂鐵の研究といふことに付て必要でもあり。又非常に進んで居ると云ふことを何つて非常に私は結構だと思ひますけれども、何とか是は目鼻を付けるのに付ては、此鐵鋼協會としては出來るこ

とを持出して、さうして八幡あたりに頼んでもう少し研究を進めるとか、斯ふ云ふ風に、ああいふ風といふことも十分に御打合せになつて、斯ふ云ふものをやつて見やうと云ふやうなことで表向きに鐵鋼協會から交渉になつてはどうかと思ひます。それから鑛區問題の如きは何でもないことと思ひます。從來砂鐵の利用に就ては目鼻が附かぬから其儘になつて居るが、之を大に利用してやらなければならぬと云へば、之は政府としても何とでも考案も附くだらうと思ひますし、又原料を安くしてといふことに付ての方法は幾らでも方法があるのではないかと思はれる。唯小規模に勞力を費して僅かなものと云ふことであると是は高く附きませうけれども、さうでなく愈々仕事になるといふことであれば其原料問題や又は製鐵に利用する電力をどうすると云ふことは、是は其場合になれば又鐵鋼協會としての名義を以て活動すると云ふことも出來やせぬかと思ふのであります。唯私は八幡に居つた時分にチタンの這入つた鐵鑛の試験をして其當時長谷川君あたりがいろいろ心配をしてやられたといふことを記憶して居りましたから、其の不熔解物性に就て何か書いたものがあつたと云ふことを思ひ出しましたので、唯参考に申上げて置きます。何とか結論に到らなくても、方法だけでも茲で御打合せが附いて又更に進んだらばどうかと思ひます。(拍手起る)

河村君 先程ちよつと私申落しましたことだけ申し上げますが、私の方の研究に付きましては商工省から非常に御補助を戴きまして(茲に大橋さんも御出でになつてゐますが)其事に付きましては多分是は私の推量でありますけれども、近年砂鐵の研究が非常に盛んになりましたのは八幡でおやりになつた結果もあります。又商工省で非常に砂鐵の研究を保護獎勵なすつた結果によつて今日の發表が出來る様になつたのだらうと思ひます。此點は商工省に對しまして感謝するのであります。それと關聯しまして、先程の服部博士の御提案もあります。なかなか今政府の方も餘程御緊縮の方針でありますし、八幡の製鐵所としても餘程作業上、經營上御困難のやうに承つて居りますが、大袈裟の試験をやるとすれば矢張り 20 萬とか 30 萬は直きかかるものだらうと思ひますが、今日提案しましても、それが直ぐ採用されるかどうかと云ふことも餘程六ヶしいだらうと思ひます。それでまあ採用されると否とに拘はらず、兎に角鐵鋼協會は是等の希望を纏めて、さうして適當な時期に持出すがよからうといふことには賛成でございます。

服部君 今申し落しましたが、河村さんの御話の、全部を使はなくても、さうして新しいやり方で一時的試験をすると云ふ様なことで願ひたい。それから尙今直ぐにと云つてもあゝいふ大きな鑛鑪で、さうして不況の時分に八幡の製鐵所に頼んでも勿論出来る話ぢやない。此前の打合の時の野田技監などは小さな鑛鑪を拵へて試験をして見ようと云ふ様なお話もありましたが、さう云ふ意嚮も承知して居りますが、今直ぐにと云ふ譯に行かなくても、何とかなるべく出来るだけの盡力をしよう。別に砂鐵に對する鑛鑪を建てると云ふことでなくても、或る方法で混ぜて使つても、どの程度まで混ぜられるか、それはまあ私共の居つた時は迅速精鍊法をやつて居る當時、其の通りを改めず今日の低温度で低珪素銑と云ふやうなものを拵へる考を持たない當時のことであります。此際幾分かそれを混ぜて使つて、今日の八幡に於ける進んだ方法でやつて見たらどうかといふやうな意味もありますから、非常に不經濟なことを頼むといふこともむづかしいだらうと思ひますが、先きに野田技監の御話があり便宜を得る方法はないでないと思はれます。

今泉君 先程鑛區の御話で福田さんから御意見が出ましてそれに付き皆さんも御同感のやうであります。此問題が今服部君の云はれるやうに簡單に行けばよいのでありますが、併し兎に角今日のやうな鑛區占領状態が此儘繼續して居つたのでは、當分研究時代に於ける砂鐵製鍊事業に多大の障碍がある。兎も角今日は砂鐵鑛區と云ふものが殆んど皆占領されて居る。例へば北海道の噴火灣の如きは海岸3-40哩船一艘持つて行けば人夫賃で取れる様な所を殆ど一、二の會社が占領して居るので、大仕掛の研究にも困難であり。又研究が成功しても其成果を充分收めることが出来ないから會社組織も出来ない。

座長も多少御關係のある常磐商會の久慈の事業に致しましても數百萬圓もかけた製鍊工場も我々の目から見ればあれも一つの研究時代の仕事なんです、研究時代には成るべく餘計の金を費さずに研究したいのであります。所が久慈では河村博士の御話の通り矢張り坑内作業までをして特別の軌道までも敷設してやらなければならぬ。之を若し研究だけなら噴火灣の砂鐵のペットの直ぐ側の海岸などでやりましたら非常に便利である。兎も角試験の材料さへ制限されて居る様なことが研究時代に於ける妨げになる。然らば北海道の噴火灣の持主たる一二の會社が自ら研究するかと云ふと何も研究をしない、何も他人の試験の成功を待つて居る

と云ふ譯でもありますまいが自分ではやりませぬ。元來噴火灣の如きは榎本子爵の試掘から井上角五郎君の事業の方に移つてさうして段々と現在會社の占有に移つて居るやうに聞いて居ります。今の持主たる輪西の工場でも噴火灣の砂鐵を製鍊しようと云ふのが元であつたさうであります。今日では遠方から鑛石を取つて、來ても噴火灣の砂鐵を使はふとはしない。さう致しますとこの鑛區の無意味の占領に付ては此處に何等かの處置をしなければならぬ。もう少し砂鐵が經濟的に製鍊が出来ると云ふやうになれば即ち誰も彼も砂鐵を使つて事業になると云ふ曉になつたならば、服部博士の云はれる通り勿論政府も取締るでありませうが、私の言ふのは試験時代に於て原鑛が自由に取れることは勿論試験に成功した以上其効果を充分に收め得られるやう鑛區占有の希望が得られなくてはならぬ今日のやうに取り易い鑛區が皆占領されて居つて稍々大仕掛の試験の材料さへ充分に得られぬやうであつては是は國家の爲めに宜しくないと思ふのであります。元來私共は砂鐵と云ふものは我國に相當の鑛量が存在するものであつて、我國製鐵事業に對しまして其利用と云ふことが將來非常の關係を持つと云ふことを考へまして研究に力を費して戴きたいと望むことであります。河村博士の言はる通り唯其鑛量などが誠に不確かで、殆んど多量にあるかどうか分りませぬが私はどうもありそうに思はれる。唯久慈方面とか下北郡の如きは鑛量も多いと云ふことであるが、地下にある、採掘に不便であるといふ譯であります。併し研究の進歩によつて其の價值といふものが段々高くなり、所謂貴重化される様になりましたならば、例の佛蘭西のアルサス・ローレンスの地下にあるミネツテ鑛を2時間も3時間もかかる電車で引張り出すのと同じやうな作業しても利用することになる。けれどもそれまで行くには取り易い場所で經驗を遂げなければならぬのであります。なるべく便利になるべく安く實驗の出来る方法にしたい。さう云ふ考から私は研究者や實驗者の必要とする砂鐵に對しては法規の上から特別の便宜を與へて、他人の鑛區でもそれを使ふことが出来ると云ふことにして欲しいのです。

若し又研究や實驗がうまく行つて愈々之を工業化しやうとする場合に於て探掘すべき鑛區が皆仕事をしない人に占領されて居つて仕事を始めることが出来ないなど云ふことのないだけの國家の保護が必要であると思ふ故に私は只今の福田さんの御提議は此儘御聞流しにすると云ふことでなく、どうか此會の一致の希望要

點であると云ふことを皆さんに於ても御認めあつても然るべきことぢやないかと考へる次第であります。

(拍手起る)

河村君 鑛區問題に就きまして、私の考であります。それは今砂鐵の鑛區を持つてゐる方に、あなたの鑛區を使つて仕事をするに云つたならば何處も皆喜んで、どうか私の所でやつて呉れと云はれるに決まつて居るが、併し金を出して設備を拵へて其處でやらうと云ふ勇氣は事業家の方にまだそれ程の自信はない。兎に角いろいろな鑛業をやつて居る會社がありますが此の試験場をして、さうして直にそれに着手することはなかなか出来ない場合もあります。併し今まだ其の鑛區を持つて居ると云ふ様な所が澤山ありますので、砂鐵に限つて何年やらなければ取上げると云ふ事は(年限は何れ皆決めてあるでありませうが、其の年限は追願で以て又保留して行くといふやうな事になつて居るので)是は鑛業全體の問題にも關係しますから、砂鐵だけ長くやつて居らぬものは取上るといふやうなことも或は出来悪いかと考へるのであります。併しお前の鑛區を使つてやると云つたら、それは誰も大喜びで賛成して、俺の所もやつて呉れと願ひ出るだらうと思ひます。

俵會長 鑛區のことに就て段々と御議論もありましたが、兎に角砂鐵は大切な問題だから各所にて皆研究して居ると思ふ、研究した結果に就て之に伴ふ不安を除くやうに商工省の方に御盡力を願ふと云ふことは、本會として適當なことで尤もと云ふやうな氣が致しますが如何でございませうか。

服部君 それは賛成ですな。

俵會長 茲に一つ決定せぬ話で又少し餘事に亘りますが昨年6月に八幡の洞岡第一鑛鑪の火入れの時に段々こゝにも御出席の方があります。どうも低珪素銑製造に際し又は其他に付て鑛鑪の中の状態が分らぬ。是は研究しなくちやいかぬといふやうなことで、それなら一つ小さな試験鑪を拵へやうぢやないか、それで野田技監も拵へやうといふやうに仰しやつた。何噸の鑪が宜いか、10噸が宜いとか、20噸とかいろいろあつたやうでありましたが釜石製鐵所の中田次長が3噸から5噸ならば澤山だといふことで中田君に設計して貰はうといふやうな所まで行つたのであります、昨年秋釜石の中田君と此事に就て重ねて打合せを致しました。此の2月でしたか中田君が設計をなされました。段々實行の機運に成ると思ひます。此試験鑪で普通の鑛鑪の作業のみならず、砂鐵のことも先刻の福田君

の御話のやうなことも是が出来ますと相關連して、實際上相當なことが出来やせぬか、無論中田氏の説に依りますが、5噸位の大ききで裝入の試験をし大抵のことは出来ると云ふ確信を有つて居られます。

座長 前に服部さんから御話のありました、どうも砂鐵の研究と云ふものは随分是は色々な問題が残つて居つて、此席などで宜いか悪いかいふやうなことを決定することは困難な事情もあるし、又一方に鑛鑪の方の關係もあり一方は又電氣鑪の關係もあると云ふので、随分この問題は複雑した問題のやうに思つて居ります。付きましては幸に本會の定款に研究委員と云ふものを設けるといふことの一項があります。それでこの研究委員を設けることを一つ會長の方に御願ひしたいと思ひますが、如何でございませうか……(賛成と呼ぶ者あり)

さうして段々研究して詰り小委員會で以て打合せ大きな委員會がある場合に、お互に自分の研究したこと、若しくはやつたことを持寄つて御相談すると云ふやうに、一つの茲に特別なものを拵へて研究しなくては、恐くは是は結論が付くまいと思ふのです。是はそう云ふ風にしたいと思ひますが、皆さん如何でございませうか。(「賛成」と云ふ者あり)

今泉君 研究といふものは方々の研究を纏めることでありませうか。

河村君 至極賛成であります、御尤もなことで、私もさう云ふ風にして戴きたいと思ひます。其組織とか、委員の入選とかいふことにつきましては是は茲では定まらぬと思ひます。それは鐵鋼協會の役員とか、評議員會でいろいろ評議を経まして、其時に組織、委員の入選などを決めて、成案を得てから發表するといふ案なことに若し皆さんに御異議がなければそう願ひたいと思ひます。

今泉君 ちよつと其の委員はどういふことをするのですか。自分の研究をするのぢやなくて、人の研究を纏めるのですか。

座長 要するに實地若しくは學理でも研究するのです

今泉君 人の研究を纏めるとか、或は又意見の交換をするといふやうなことでですか。

俵會長 ちよつと、實はこのことに付きましては、今本協會に研究通信員といふものがあります。然るに本會定款施行細則には研究委員と通信委員と別々にあるのであります。而して現在の今研究通信員の方々も細則にある様な事項に關し、實際には何等鐵鋼協會と關係がないのです、唯名前を並べるだけです。それで今後

之を實際に活用して委員方が平常から調査研究されたことを互に話し合ふ一緒に御話するのは大變結構だと思ひます。只今座長の仰せの様にしますれば平素から互に多少打合も出来ると思ひます。是は定款細則を見ますと、評議員會で之を推薦することになつて居つた。先づ理事會で研究して、評議員會にかけて、それから研究委員と云ふものが出来ると思ふのでなかなか重いのであります。

今泉君 宜しうございます。

座長 さうすると會長に御願ひして置きますが、どうかあなたの方で一つ御考を願ひたいと思ひます。

俵會長 皆さんが御賛成のやうですございますから、理事の方に話しまして、評議員會にかけて御願ひしたいと思つて居ります。其時はどうか宜しく御願ひして置きます。

座長 勿論斯うなつて行きますと、鑄鐵爐だけの方からも御選びになるように願ひたう座います。もう一つ御相談がありますが、若しこの研究委員と云ふものを設けられると云ふことになりましたら、年二回位特に集つてお互に御話合ひになつたらどうかと思ひます。如何でございませう。常設委員といふ様なことには是は逆もいかぬのですから。

服部君 今二回と決めなくても、自然出来れば……

河村君 實は會合の時機を利用すると云ふことで、丁度二回位が宜いぢやありませんか。

座長 ではさう云ふことに御合みを願ひます。

河村君 詰り大會の度毎に砂鐵の研究部會を開きますと云ふことになりますね。

座長 そうしますと今日の此會は是で閉會と致したうございませう……

河村君 砂鐵の研究部會は此前仙臺でおやりになりましたね。

俵會長 あれは本多さんの所でずつと前から何回かやられたのです。特に梅津君があつちに行きますものですから、打合せをして、梅津君が仙臺へ行つたのを機としてやられたのです。それで皆參加した譯です。

河村君 さうしますと最初の研究部會は仙臺にしますか或は今日を以て第一回にしますか。

俵會長 砂鐵研究部會と名をつけてやつたのは是が始めてでございます。

座長 日本電解製鐵所の花岡さんに一つ御話願ひ度いと思ひます。

花岡君 何も研究いたして居りませぬですが、私試験をやりましたのはほんの小さい試験でございまして、唯

還元してそれを電解の陽極に使つたといふ程度でございまして、一向進んで居りませぬ、其後尼ヶ崎に行つて居るのであります。硫化鐵鑄の燒殻、それからピロタイト、さういふものと一緒に併せて此の砂鐵を少しづつやつて居ります。硫化鐵鑄の燒殻を白銑に致しまして、それを電解の陽極に使つて見て居ります。其場合にこの中にあります硫黄が電解に非常に役に立つといふことが分つて参りました。電解で此陽極がどうも陽極に出ます酸素の爲めに酸化されてさうしてロツスになり、其から電力を餘計喰ふ様なことが、硫黄があるために硫化水素が陽極に出て、さうして陽極の酸化を止めますしそれから硫酸第一鐵が第二鐵に代るものでありますと、硫化水素から SO_2 が出来て硫酸第一鐵液に戻して居ります。液が悪くなるのが悪くないですむ。さう云ふ様なことが段々分つて参りました。ピロタイトはそれを矢張り硫酸は溶すのであります。そうすると硫化水素が矢張り出ます其の出た硫化水素の瓦斯の一部を今溶かして出来ました硫酸第一鐵の液を電解プラントで電解に致します時に陽極に送ります。さう致しますと電解が液を悪くしないし、それから電力を餘計食はないと云ふやうなことが分つて参りました。砂鐵が今御話を段々伺ひました様に、例へば鑄鐵爐へ持て行きます、我々の希望するやうに陽極の原料が安く得られると云ふ様になりますれば、電解にかければ或程度の例へばチタニウムスラックが這入つて居るか、或は又其外のものが這入つて居るか、或はスポンジ状になつて居つても構はぬのであります。さうしますと陽極のスラックは下に落ちて参りますから却つて或物はさう云ふ風に利用されることになります。そこで硫黄分が這入りますと、其爲に私は鑄鐵爐のことは能く分りませぬですけれども、例へば砂鐵を團鐵にする場合、さう云ふ場合にそれが役に立つとか、或は又硫黄が這入つた時に熔融點が下がるとか、さう云つたようなことが若し出来ますならば相當の量だけ硫黄を入れてさうして白銑にして、それを陽極に使ひますならば、電解の原料としては適當なものが出来るのであります。そこでさう云ふことはまだ能く分りませぬし、どう云ふ風にして鑄鐵爐が行きますか分りませぬし、いろいろ御教へを願つて、さう云ふことも考へて見たいと思つて居ります。只今御話を伺ひますと、製鐵所にさう云ふ風の試験的の爐が出来ますと云ふやうな御話を得まして、砂鐵も今の様な具合にして若し或る量だけ作つて戴きましたらこれを原料として、今實際使つて居る原料の代りにして使つて見

たいし、それから又はは別なことではありますが、硫化鉄の殊に銅其他のものが相當含まれてあると、さういふものを利用すれば電解の副産物が出来ますので能くはないかと思つて居ります。それ等のことを、まあ設備もあまりありませぬし、確な研究も出来ませぬけれどもボツボツやつて居ります。

向山君 花岡さんにちよつとお尋ね致したいのですが、今御話の不溶性陽極を御使ひになつたのですか、其時は液は絶へず取換へるのですか。

花岡君 それは両性の間にパーチションを置きまして液をインターミツテントにだけ取換へるのです。陽極に硫酸の濃度が高まり陰極に鐵の濃度が減ります。それが或る程度に行きました場合に鐵を出してしまふ。

向山君 陽極に炭素をお使ひになりますか。

花岡君 炭素を使ひます。

向山君 さうして電解は大差がありますか。

花岡君 不溶性陽極は一般にパワーが餘計ありますと、硫化水素を陽極に送りますために餘程減ります。

向山君 さうですか、有りがたうございました。

座長 今一つあの安來製鋼の木次工場のことに就て小塚さんに願ひたいと思ひます。

小塚君 木次工場に就きましては今朝工藤社長より一寸御話申しましたが、私の方は電氣爐で山陰の山砂鐵を使用してスポンジ鐵及びC.06%前後の淨精鐵を作つて居ります。スポンジ鐵は安來本工場でも作つて居りますが電力が何うも不足です、其でその爲と又原料の関係上木次に工場を置れたものです、木次に移つて仕事を始めたのは最近の事でございます。それで之は社長が御話致す可きですが所要のため中座致しましたので僭越乍ら私が申し上げますが、電氣爐で砂鐵から銑を作り之の炭素を落して行くのに非常に時間がかかります。つい最近の例で申し上げますと朝8時に仕事を

始めて銑を作り砂鐵で洗つていつて4時頃出来ました湯の炭素量はやつと1.1%位です。所で私の方のスポンジ鐵のCは0.02%位ですから、之の銑にスポンジを加へて行つて要するに銑の炭素をスポンジで薄めて行こうと云ふので、スポンジ鐵を作つて居ります。

又淨精鐵ですが、砂鐵から酸化製鍊を経て還元製鍊で湯を鎮靜にする、そして0.6%C前後の物にして出そうと云ふのに之の還元製鍊になつてから、其れ以前のスラグが爐の内に残つてゐたり。又還元製鍊では溫度を上げますために壁に附着してゐたスラグが落ちて來たりして、せつかくカーバイトスラグが出来た頃無茶苦茶になつてしまひます、要するに仲々をさまらないのであります。

其で之では困るから爐を二つに分けてしまおう、即木次工場では主に酸化製鍊をして還元製鍊は善いかげんにして置こう其の代り安來の電氣爐工場へ木次の製品を持つて行つて、一切酸性のスラグは作らない、鹽基性のものばかりで操業して行こう。そうすれば充分な還元製鍊が出来るだらうと云ふのでございます。本社の電氣爐で最後にくみ取ります試料は殆んど火花も出ない牛乳をつぐ様です。それを又得意ともして居るのですが牛乳の様な湯は砂鐵から酸化還元兩製鍊を一所にやつたのでは仲々得られない様に思はれます。それから私の方の製品はショットにして居ます。之は自分でも何うかと思つてみますが電氣爐鋼の原料にするのですから、それでショットにした譯でございませう。

座長 それでは本會はこれで終了いたします、皆さんどうも有り難ふございました。(拍手起る)

俵倉長 皆さん砂鐵のことに御携りになる方は殆んどお集り下さいまして、相互に智識の交換をなされて頗る有意義の會合と成つたことを悦びます。有難ふございました。
(午後4時散會)