

製鐵製鋼爐用耐火物に関する座談會報告

昭和14年4月21日 東京丸の内 帝國鐵道協會に於て

主 催 日本鐵鋼協會・大日本窯業協會聯合

出 席 者 (五十音順 略敬稱)

日本鐵鋼協會側

日本製鐵株式會社	井 村 竹 市
日本特殊鋼株式會社	石 原 善 雄
前 協 會 會 長	河 村 驍
協 會 理 事	吉 川 晴 十
協 會 常 務 委 員	鹽 澤 正 一
日本鋼管株式會社	中 田 義 算

大日本窯業協會側

大阪窯業耐火煉瓦株式會社	青 木 熊 雄
東洋耐火煉瓦株式會社	浮 洲 武 彦
旭硝子株式會社	采 野 善 治 郎
日本爐材株式會社	加 藤 孝 治
九州耐火煉瓦株式會社	河 合 幸 三
理研重工業株式會社	黒 田 泰 造
黒崎窯業株式會社	高 良 淳

傍聴者にして陳述せられし方々

住友金屬工業製鋼所	里 井 孝 三 郎
旭硝子株式會社試験所	吉 木 文 平

協 會 理 事	松 下 長 久
日本製鐵株式會社	松 原 武 三 郎
海 軍 航 空 廠	松 山 寛 慈
協 會 常 務 委 員	三 島 德 七
日本製鐵株式會社	山 岡 武 章
關東特殊製鋼株式會社	山 崎 武 章

東 京 工 業 大 學	近 藤 清 治
美濃窯業株式會社	笹 井 熊 之 助
協 會 常 務 理 事	芝 田 理 八
品川白煉瓦株式會社	高 田 安 雄
京 都 工 業 研 究 所	仲 井 俊 雄
東 京 電 氣 株 式 會 社	不 破 橘 三
川 崎 窯 業 株 式 會 社	若 林 滋

A	氏
B	氏

河村驍 只今から大日本窯業協會と日本鐵鋼協會との耐火物に関する聯合座談會を開催致します。鐵鋼協會の方の會長が用事があつて、本日は見えて居りませんので、私が會長に代りまして御挨拶申し上げます。恰度黒田さんがどちらにも御關係がおりになりますので、大變都合が宜しい事でございます。日本の窯業に關しましては近年鐵鋼事業が長足の進歩を致しまして、恐らく耐火物を必要とする事業としましては、鐵、鋼が主なる事業だらうと思ひます。そこで此の耐火物に就きましては窯業協會と鐵鋼協會が共同して、各々要求する所、希望する所の意見を交換しましたならば、耐火物の製造に於ても、又使用者に於ても利益する點が多々あるだらうと存じまして、窯業協會からの御勧誘を喜んで御受しまして、鐵鋼協會も参加させて戴いた次第であります。

今日の時局柄、色々な方面に日本の工業は進歩發達致さなければならぬ次第でありまして、鐵鋼協會に於ても色々外の學會、協會

と聯絡しまして、或は機械學會と共に自動車の金属材料に就て研究致すとか、或は化學機械協會と共に耐酸耐熱鋼に就て研究するとか、鑄物協會と聯合して鑄物の研究を致すとか、色々努めて居るのであります。從來極く単一であつた學會が、段々に分離して、色々な學會が出来ました爲に、うまく聯絡が取れないやうに存ぜられますので、かういふ會議が催されるといふ事は洵に有意義な事だらうと存じまして、大いに喜んで居る次第であります。それでは此の耐火物に就て最も權威ある方、さうして兩協會に御關係のある黒田さんに委員長をお願い致しまして、座談會を進めて行きたいと考へます。

黒田泰造 一寸御挨拶申し上げます。私が喋ると皆様のお話を承る事が出来ませんから、出来るだけ簡単に致したいと思ひます。實は茲3ヶ月か4ヶ月前に鐵鋼協會の役員會に出まして、要らぬお世話だとは思ひましたけれども、日本の珪石煉瓦の原料が、前

から心配はして居りましたもの、見たり聞いたりする毎に益々心配になりますので、それを鐵鋼協會の權威ある方々にお話し致しましたところ、そんな事があるのか、それぢや一つ講演でもやつて呉れといふ事で先達一寸喋べつた事もございますし、其の後段々窯業協會と鐵鋼協會と話し合はうといふ事になりました譯であります。大體今はつきりは存じませんが、今の日本の耐火煉瓦が約 100 萬吨位ぢやありませんかしら……それに對して鐵の方でお使ひになる量は 6 割 ~ 7 割位、即ち 100 萬吨と致しますと 60 ~ 70 萬吨を鐵が使ふ。而も其の中で製鋼の方が餘計使ふ事になつて居ります。それから鐵に對して煉瓦が一體どれ位要るものかと申しますと、矢張り 1 割位爐材が要るやうに考へて居ります。時時増えまじたり、或は減つたり致しまして、時によつて差がありますが而も製鐵事業の擴張の時なんかには、うんと増えまじたり致しますからよく判りませんが、大體煉瓦の 6 ~ 7 割迄は鐵が使ふといふ事でありまして、今日のやうな會合は大變有意義な事と思ひますので、私も非常に結構な事と思つて居ります。今日は圖らずも兩方に關係があるものでありますから、世話役を仰せ付かつた譯であります。是からどンドン皆様に御意見を吐いて戴きまして、窯業、製鐵事業の發展の爲に皆様の御意見を承りたいと思ひます。尙今日のみならず、行々もどうしたらいいか、どういふ風にして呉れといふ御意見も承りましたならば結構と思ひます。御腹藏なく御意見を御發表願ひたいと思ひます。

それで大體どういふやうに進んで行かうかといふ事に就ても案がございませぬ。今日は、私はポカッと 2 時に來ればいいといふので、2 時に來たやうな譯でありますので、是から皆様にお諮り致したいと思ひますが、私自身喋べれば喋べりたい事も澤山ございませぬ、まあ御遠慮致しまして、先づ鐵の方の側から煉瓦業者に對して、どういふ點を注意して貰ひたいといふやうな事に就ての御意見を承りたいと思ふのであります。それで先づ進んで行きたいと思ひますが如何でございませうか。〔賛成〕と言ふ者あり

それでは先づ八幡から態々おいで下さつた松原さんに——あなたはスチールの方と思ひますが、煉瓦の方面に對してどういふ御註文があるかを承りたいと思ひます。

松原武三郎 平爐に就て申上げますと、製鐵所に於きましては 100 吨級、60 吨級及び 25 吨級の 3 種に大別されます。是等平爐の能率を増進させる爲には種々の條件がありますが、大切な部分に使用される珪石煉瓦の優劣が重大なる影響を與へる事は、此處に改めて申上げるまでもないと思ひます。どんな煉瓦を要求するかと申しますと、高温度の火焰に接觸して十分に耐へ得るものであり、温度の變化その他に對して多少無理のきくものであつて欲しいのであります。

規格は種々ありますが、規格には合格しても實際作業に適當しないものが近來非常に多くなつて來た事實でありまして、事變前の煉瓦に比較しますと原料關係の爲か需要量の激増の爲か、質的に低下して來ました事は遺憾に堪へない次第であります。而し現在では從來の様に珪石煉瓦を凡て良くすることは困難でせうが、適材適所に改良する様にして戴きたいと思ひます。

マグネシア及びクローム煉瓦は昔よりは良くなつて來て居りますが是等も決して安心は出來兼ねます。是等は主として「スポーリング」を減少する様にお願ひしたいのであります。大分前からドイツの雑誌の廣告に「ラデックス」といふ煉瓦の效能書を見ますが、此の方面に對しても充分研究して戴きたいと思ひます。

造塊用煉瓦に就て申上げますと、鑄鍋、ストッパー、ノズルなどの煉瓦は造塊作業上重要でありまして最近の様にスペシヤル

スチールの注文が激増し、又極特殊な高級鋼の製造が要求されますと特殊な耐火煉瓦が必要となつて來るのでありまして、是等の御研究をお願ひしたいと思います。ディテイルに關して申上げたい事は澤山ありますが以上簡単に申上げた次第であります。

珪石煉瓦に就て

黒田 松原さん、一寸伺ひますが、珪石が悪くなつたといふやうな事をよく聞くのですがどういふ風になるのですか。

松原 從來の良質の珪石煉瓦は熔流するときに天井から長く糸を引いた様な状態でしたが、今日は斯様な煉瓦はなく、腰が弱いとでも申ませうか熔流が激しいばかりでなく「スポーリング」も相當に大である様に思ひます。

大正 7, 8 年頃でしたか、製鐵所に於きまして珪石煉瓦が不良で非常に苦しい、經驗を受けましたが、當時天井の持續回数の如き全くお話にならない状態でしたが、良質の珪石の購入量も増加しましてから煉瓦は一變しまして以後事變前迄は珪石煉瓦で苦しんだ事はないのですが、事變後は漸次不良になつて平爐天井その他の壽命が著しく減少し、従つて作業能率を低下して居る事は一般の認むる所であります。

現在當所の大部分の平爐噴出口は Water Cooling をやつて居りますし、又前後壁は主としてマグネシア煉瓦を使用して居りますので、是等の部分の壽命は影響は少ないのですが、Water Cooling をやつて居らぬ爐は壽命が特に不良になつて來て居ります。我々が昔經驗した程ではありませんが、傷む状態が似て居る様に思はれます。

黒田 さうするとポートは何ですか。

松原 ポートは勿論珪石です。水で冷やして居るのです。多少出來が悪くても、クールされる爲に大きな爐はいいのですが、小さな爐でウォーター・クールされて居らない爐は矢張り相當いけないやうです。

黒田 もげて取れる現象といふのは昔あつたのですか。

松原 ええ。

黒田 今の原料はあの頃の原料とは違やせぬかと思ふのですが……

松原 原料は加藤さんからお尋ね下さい。

黒田 ルーフですか。

松原 ルーフです。

黒田 加藤さん、大正 6 年——もつと古いかも知れぬが、其の頃の原料とは、今は違つて居るでせうね。

加藤孝治 さうですね。大正 5, 6 年には原料は一般的に悪いものを使つたやうに思ひますね。それから其の後丹波からいい石が見つかりましてね。最近はどういふ事をやつて居るか、私よく知らんのですが、原料は丹波から出ます、高砂といふ海岸がありますね。海岸に行つて見ますと、前のやうな——3, 4 年前のやうな良い赤白珪石が半分減つて居るやうですね。さうして白ッポイ石が多いやうであります。白ッポイ石は耐火度は相當強いのです。赤白珪石より耐火度は却つて強いかと思つて居りますが、あの儘使用すればスポーリングは免がれないと思つて居ります。

黒田 それから松原さん、黒崎などから這入つたやうなものの結果はどうですか。

松原 購入煉瓦は、製造所の名前は申上げ兼ねますが、全然問題にならないものがあります。實際に即した規格を一つ作つて戴きたいと思ひます。

黒田 それは大變いい事だと思つて居ります。

井村竹市 八幡の方の珪石煉瓦は各所から這入つて居ると思つて居ります。一定規格により購入したものでありますけれども、壁などに使つて 30 回、40 回で駄目になつた事があつたかと私考へますがね。〔高良淳氏出席〕

黒田 高良さん、今先づね、現在どういふ點に關して困つて居られるかといふ事に就て皆さんの御意見を聽いて居るのです。先づ珪石に就て話を居るのですが、矢張り昔苦しんだやうに、缺けて落ちるといふのが今多いとかう言はれるのですがね。現在では原料は昔のやうな原料でなしに、丹波とか、あの方面の石を多く使つて居るのだから、原料の方では、もと程悪くないのぢやないかと思ふのだが……、幾分悪い事は悪いのですがね…… 昔、白珪石、軟珪石を使つた時代よりは今の方がいいんぢやないかと思ふのですがね、先づ原料に就てですが……

松原 大正 9 年頃だらうと思ひますが、あの頃のよりは今の方がいいです。

加藤 松原さん、最近原料が山から出た所で、船の都合が悪いとか何とか言ふので、供給が充分行かぬので、いいのと、悪いのと両方の煉瓦を一緒に使ふやうになつて居るのではないかと思ふのですが…… 何時も一定した原料を以て造る事が出来ぬ爲に、先月造つたものと、今月造つたものと、實際の製品が幾らか性質が變つて居るものがある爲に、假に一本の爐なら爐全體が悪いのではなしに、一部だけ悪いといふやうな所がないでせうか。天井なら天井です。或る部分がいいが、或る部分は悪いといふやうな事はないですか。

松原 事變前はさうムラがなかつたのですが、最近矢張りムラがあるやうです。是だけを見ただけではいいか、悪いか、判らないものですから、窯から出て來たら直ぐ使つてしまふといふ状態で使つてみて悪いのですね。

黒田 矢張りあつち、こつち落ちたりしますか。

松原 餘程注意して居りますがね。實際然し今製鐵所ではさういふ原料關係の方から、どれも是もいい煉瓦を使ふといふ譯にゆかないので、特に高熱にタッチするやうな所はいいのを使ひますが、其の外の方面であまりそれ程耐火度を要求しないやうな所は、いい加減の所で我慢して居るといふ譯です。

黒田 なんですか、あなたの方で使ふ煉瓦の 6~7 割は自製ですか。

松原 大事な所に使ふやうなのは自製です。

采野善治郎 1 回のチャージのロードが、熱上げの状態が、急しいが爲に——煉瓦の品質が悪くなつたといふ事も否定出来ないでせうが、仕事が急しくなつたが爲に、爐の操作に無理が出来るといふ事はないでせうか。

松原 熱を上げて行くといふ方面には非常に注意をして其の點には非常に暇をかけてやつて居るのですが、勿論不況時代とは多少違ひませう。矢張り生産に追はれて居りますから相當能率を上げる事が必要ですが、作業が特に亂暴になつたといふ事はありません。

采野 鋼の 1 處當りの珪石煉瓦の使用量、さういふ量は、大分増えて居りますか。

松原 増えて居ります。

采野 どういふ割合になつて居りますか。

松原 どういふ割合……、是は以前は珪石煉瓦の使用量といふものは、成績のいい工場でも 20 珪です。是は煉瓦ばかりといふ事は申上げ憎いのですが、珪石煉瓦の處當り使用量といふものは、今迄珪石を使つて居つた所へマグネシアを使つたり、色々し

ますから、それだけでは判らないのですが……

黒田 松下さんの方は人が來て居りませんか。

松下長久 來て居りません。

黒田 あなたの聞かれて居る所を一つお話し願ひます。

松下 矢張りよくないといふ事を聞いて居ります。私共の方はうちで造つて居りませんから、珪石煉瓦に就て言ひますと、珪石煉瓦を造つてゐらつしやる大きな會社から戴いて居ります。それはあまり一社から戴いたものだけで、それだけで成績を云々するといふ事はどうかと思はれますので、矢張り兩方のを試験すると言つちや悪いですが、さういふ意味でやつて居ります。それには大體甲、乙はないやうですが、時々甲が乙になり、乙が甲になるといふ事もあります。回数に於ては大體甲、乙ないやうです。是はどうしても仕事が昔に較べて相當温度を高くして早くやるといふやうな事に近頃なつて居りますから、さういふ事も昭和何年といふ頃の成績と今の成績とを較べて、煉瓦がいい悪い、といふ事を言ふのも困難かと思ひますが、鋼の方の仕事が大分進んで來たと申しますか、我々の方なんか特に早くやるといふやうな事をやつて居りますが、それに耐へて行きつつあるのですから、煉瓦の製造法も勿論進歩して居ると言つていいのでありますが、最近はお造りになる量が多い爲に、どうしても品質が落ちるといふ事があるだらうと思ひます。

黒田 先づそれですね、主な原因は……

松下 製造低下でなくて、原料のいいのが仲々間に合はないのぢやないかと思ひます。何處がどうといふ事は現業でないから判りませんが、大體はさういふ事を言つて居ります。

黒田 松原さん、もとはどうでしたかね。50 吨、70 吨位で 500 回位も持つやうながありましたね。

松原 さうよかない。天井は眞ん中より兩方の縁の方が持つ事はありますが、400 回位持ちました。

黒田 今はどうです。200 回位のものですか。

松原 回数はあまりはつきり言へません。

井村 今生産額で特殊鋼と言はれるものが 6% 位であります。特殊鋼と名をつけないでも、八幡なんかで造つて居る特に、高い熱で處理しなければならぬ鋼を入れますと、恐らく日本全國で將來、生産擴充の目標になつて居るものの 14% は、特に高熱で處理しなければならぬと思ひます。さうしますとさういふ鋼をつくり出す爲には、又數量が多くなるに随つて、煉瓦の質が向上しなければ、要求されるだけのものが出来ないと思ひます。其の點に就て煉瓦を使用する側で、製造される側にそれに対する規格をお示しして、それで製造される方は要求を満足して居るとお考へになつて居るかも知れませんが、規格に合つたからと言つて、實際使つていいとは限らない。規格なるものは煉瓦に關する限り、私は昔苦勞したのですが、規格といふものはどつちかと言ふと、あれは單なる一部分の煉瓦の性質を示すものであつて、平爐、電氣爐の作業中に煉瓦の受ける働きの何パーセント位を示して居るか、私は判つきり申せませんが、ガスの作用とか、スラグ アクションに對して、恐らく規格に表しにくいものが多々あるやうに感ずるのです。それで規格といふ事よりも製造されて供給される側と、使用する側と、もう少し聯絡を取つて戴いて、さうして原料關係も仲々難しい點がございませうけれども、品質の向上といふ事をお圖り下されば、日本の生産擴充に非常に寄與される所以だと思つて居ります。從來さういふ聯絡關係が充分であつたとは言へないと思ふのであります。今漸く耐火物に對する規格に就て幾らか眞剣になつて來ましたが、從來は鋼に對する生産統制といふ事だけ

申しまして、品質の方は使ふ方が鋼製造業者に對して、嚴密な規格を示されて居るにも拘らず、煉瓦を要求する側と、鋼を造る側と一片の規格位のもので、其の間の聯絡といふものは非常に弱いもので、其の點露骨に申せば、鋼に對する要求の嚴密さに對し煉瓦に對する要求は必しもさうでなかつた、さういふ事になるのではないかと思ひます。幸ひ此處にメーカーの方がお集りと思ひますが、生産擴充に對して御助力を願ひ、又技術の向上を願ひしたいといふのが私共の希望であります。總ての種類煉瓦がよくならなければならないといふ事ではないと思ひます。品質には矢張り上下があつて、いいものは是非共よくなければならぬ所に使ひ、幾らか品質の劣つたのは、それで差支へない所に使やうに使用者の方でも自省をして使ひますればよからうかと思ふのであります。

黒田 つまり適材適所といふ事ですね。

井村 然し實際は品質のいいものと悪いものとを造り分けるといふ事は、實際は難しい事ではないかと思ひますが……

黒田 高良さん、今のお話は主として原料の事になるが、製造方法でもこの頃は分變つて來ましたね。

高良 是は自分で扱つてみたんでないから判りませんが、人の話ですが、ステラのあゝいふ立派な煉瓦でも、或る所に使つたら非常にスポールして困つたといふ事がありますが、それをうまく使へばいいんですな。最初の使ひ様があまり亂暴に扱へばスポールするが、それをうまく使へば大變いいといふ話を聞いた事があるのであります。或る所ではステラのものは悪いといふ成績になつて居るし、又或る所では大變いいといふ事になつて居る。赤白の上等と兩方較べて、殆どそれよりも寧ろいい位といふやうに聞いたり、又或る所では非常に悪かつたといふ事を聞いて居ります。さうすると今どつちかといふと、本當の赤白が少なくなつて來て、鐵の少ないものを使ふやうになつたから、隨つて鐵の少ない、ステラに似たやうなものが出來て來たんぢやないかと思ふ。さうすれば煉瓦も無理がきかないやうな性質になつて居るのを、鋼屋さんの方で矢張り無理がきくやうに扱はれば、今のステラの煉瓦のやうになるのではないかと考へないでもないのですが、最近では鋼屋さんの方で、製鋼時間と申しますか、最初の間を10回でも20回でも加熱を徐々にして戴いたならば、幾分でも今の煉瓦の性質の悪くなつたのをカバーする事が出來やしないかといふやうな事を、實は考へて居るのであります。

黒田 赤白珪石などといふものは、もとは極く僅かしか使はなかつたが、この頃は全部赤白珪石でなければならぬやうな有様になつて、それが何十萬噸といふから、話が無理のやうな氣がするのですが……昔は50)噸か80)噸で済んだのですがね。それが今ちや何萬噸、何十萬噸になつて來たのだから、もとのやり方では落ちて來るのは當然の話だし、それと同時に先刻も熱が高いといふお話やら、急ぐといふやうなお話がありましたが、一體熱を要するやうなものは別の窯でやるといふ譯に行かないのですか。

井村 さういふ風に纏めてやることは工場としては一寸出來ませんですね。

松下 今ステラのお話がありましたが、然らばどういふ方法がいいのかといふ事が、若しお判りになつて居れば、さういふ方法をやらせてみるのも一法だらうと思ひますがね。

黒田 高良さん、今のお話、最初急にやらないで、スローウォーキングにやるのですか。

高良 最初スローヒーティングをやつたらどうかと思ふのです。然し何度の所まで熱が上つたらどうといふやうな事は、事實言へ

ませんね。

松下 あまりデリケートに言ふ事は出來ないが、大體のやり方ですね。

井村 今のやうな或る特殊の原料を使ふ、或は特殊の製造方法による煉瓦に對する扱ひ方をどういふやうにして貰ひたいといふやうな事があれば、幾らかそれを基にして操業するといふ事は意味があると思ひます。煉瓦と違つて鋼でさへも取扱ひに非常に良し悪しが出來て來るのです。まして煉瓦に於てさういふ事があるに違ひないが、事實さういふ事は使ふ工場ですら考へて研究する事は難しいと思ひますが、或る方針を與へて戴けばやれぬ事はないと思ひますね。

高良 數字的にどうといふ事は言へませんが、ステラあたりでも或る所ではいいと言ふし、或る所では悪いといふ。又我々の供給する煉瓦でも、同じ物をやつてもいい場合も、悪い場合もあるものですからね。併しながらさつきも申上げましたやうに、今やつて居るうちに成績の良否はありますけれども、總體的に悪くなつて居るといふのは事實ですね。原料の關係から言つて……良い物は無理が利くが、悪い物は無理が利かぬと思ふ。

黒田 先刻のお話は、昔の珪石や軟珪石を使つた時代と違つて、大連なんかよりも鐵の少ないものが増えて居る。それで粘りのやうなものも減つて來たといふやうな意味もあるのですか。

高良 昔の粘りといふ意味か、スポールといふ意味でなく、熔融し始めた時にヴィスコシティの大きなものは容易に落ちないが、ヴィスコシティの少ないものは同時に落ちてしまふといふ傾向が多分にあるのではないかと思ふのです。

黒田 私の言つたのは少し違ふのです。其の流動體の粘りといふ事も今ではあまり問題ぢやないですか。サラッとドンドン熔けてしまふ。同じ熔けてもヴィスコシティが大きくて落ちない。

松原 それがいいのですよ。

黒田 さういふのがいいのですか。其の意味のものではないのでせう。熔けたが最後どんどん流れてしまふといふ側でなくして、缺けて落ちる方でせう。私の粘りと言つたのは少し悪かつたが、……

松下 赤白珪石のいいのが段々なくなる。それがなくなつたならば、もういい煉瓦は出來ないといふ事になるのですか。何かそれに代るべきものを御研究になつて居るのですか。

高良 結局、アメリカ邊りと同じやうなものではないかと思ひますが……

松下 私アメリカの例をよく知らないのですが……

黒田 この間高良さんに言つたのですが、旅順の石のやうなものを、あれを一遍に暖めないで、二度暖めるといふやうな事をやつて、一つ試験して貰ひたいといふ事を言つたのですが……

松下 丹波の赤白、珪石さういふものがなくなつて來るといふ事になると、我々鋼屋は非常に心細くなる譯ですから、窯業協會と鐵錐協會とが聯合して、何か特別の研究委員とていふやうなものを拵へて、先づ原料としては心配のないやうなものから煉瓦を造るやうな研究でもやつて戴いたらどうですかね。なくなつたらお仕舞ひだぞといふのでは、どうも甚だ心細い次第ですが……

黒田 お仕舞ひになつたら高良さんも飯が食へなくなる。

采野 ドイツのラデックスなんかの使用状態はどうですか。雑誌なんかに大分出て居りましたが……

黒田 其の問題は一寸後にして下さい。今珪石の話ですから……

井村 今、松下さんから御提案の白珪石から行くといふ事は、前に八幡で研究されたものもありますし、加藤さんの御意見なんかも當時承つて居りますが、あの研究が實際化されない事はないが、

唯経済的に行けない、かういふ風に伺つて居つたのですが、左様ですか。

加藤 使へるか使へぬかといふ事になれば、それは使へる。それでは同じ値打ちかと言へば、同じ値打ちとは言へぬ。矢張り幾らか耐久力が低下するだらう、かういふ譯なんです。

黒田 全然使へないのぢやないが、耐久力がないといふ事になる譯ですか。

加藤 えい。

黒田 この間、田所君に會つた時に、やつてみて呉ればいいんですがね、といふやうな事を言つて居られたが、さうかと思ふと誰だつたかな、最近やつてみたが、うまく行きませんでしたといふ事を言つて居られた。それで私も高良さんにこの間話したのは、赤白だけぢやなく、赤白に半分だけ大連なら大連を二度焼きして、さうして混ぜて試験してやつて貰ひたいといふ事を言つたのです。或はそれに鐵を混ぜるといふ事も要るかも知れないが……

高良 今迄やつて居つた原料の變遷と言ひますか、さういふ事を申上げますれば、最初日本では鐵の少ない山城とか、其の邊りのを使つて、製鐵所あたりで赤白珪石を使ひ始めて、それが非常にいいといふ事になつて、段々其の頃出て居つた石が出なくなりまして、非常に鐵が多過ぎて今度は色々スボールとか、膨脹とか、といふやうな、さういふ性質はよくなつたのですが、何しろ鐵が多くなり過ぎたものですから、メルチング・ポイントが非常に低くなつた。割れるといふ事と、熔けるといふ事で非難を受けた。其の頃旅順の珪石が出て來まして豊後の赤珪石のよりも耐火度はあるが、どうも膨脹が多いとか、色々な話があつて、大分使ふのに躊躇したのであります。それで其の旅順珪石を混ぜて使つてみたのであります。只今の分珪石よりも餘程宜しい。當時旅順より原料が來なかつたから、大事の所に使はうといふので、IPといふマークをつけてやつたのであります。其の時はそれで收まつて居つたが、丹波から赤白珪石の優秀なものが出来た。それで造つたのと、大連のIPといふので造つたのと較べると、何處でも粘りがないと言ふのです。粘りといふ意味は缺けて落ちる——スポーリングの意味と思つた。所が2、3年前に自分で爐を作つて、並べて試験してみたんですが、今申上げるやうな熔解したものの粘りといふ事は非常に違ふから、粘りがないと言ふのは今の意味の粘りではないかと思つたのであります。其の後丹波の優秀な珪石で造つたものは、それにも多少の煉瓦の造り様もあるし、鋼の操業に色々な事もありませうから、必ずしも同じだけ持つと言ふ譯ではありませうが、平均してみても、兎に角其の方が餘程宜しいといふ事になつたのです。それで誰も彼も丹波のものさへ使へばいいといふ事になつて使ふ。珪石煉瓦の消費量といふものは當時の数倍になつて居るから、其のいい原料がなくなつて、少量しかなくなつたのであります。大部分悪いものを混ぜなければならぬといふ事になつて來た。恰度昔の白杵珪石がなくなつて、丹波が発見される迄の時代に今は來て居るのではないかと思ふのであります。將來日本に——私よく判りませんが——地質學的に何處か探せばあるといふ事になれば兎に角、さうでなければ結局吾々の方では旅順珪石とか、其の外日本に澤山あるもので、どうして造るかといふ研究と同時に、製鋼の方にも願ひして、是をどういふやうに使へば比較的好く持たせ得るかといふやうな事を研究しなければならぬかと思つて居ります。

黒田 松原さんばかり引張り出して濟みませんが、ステラみたいに、使ひ方如何によつて、よく持つやうな事が判つて居るが、急しくてやれないといふやうな事がありますか。高良さんの仰つし

やつたのは、初め4~5回はスローに上げるといふ事を仰つしやつたが……

高良 4~5回とは限らないが、表面がヒューズする位の間靜かにやつて戴いたらいいんぢやないかと思ふのですが……

黒田 さういふ経験はありませんか

高良 かういふ事を聞いたのですが……。ステラの天井煉瓦がスボールして來てドンドン落ちるので、珪石煉瓦が鋼滓に混じると困るから、下に鐵板を置いて混ざらぬやうにしたといふ話を聞いたのであります。

松原 さういふ時代はあるのです。今はさういふ事は絶対しないのです。唯乾燥する時間を2倍にし、3倍にするといふ事は出來ますが……

黒田 初めにスローに上げて行くといふ事はどうですかね。

松原 初めの2~3回は製鐵時間をゆつくりする。それは時間を延ばさうと思へば幾らだつて延ばせるのです。熱を上げなければいいのですから……。然しさういふ事は今は一寸難しいんぢやないですか。

黒田 さういふ事は今はやり憎いとしたりと、さういふ事をやつて都合がよかつたといふ事はありますか。

松原 それから先の事は、其の時よかつたから最後迄よかつたといふ事はないのです。然し我々の方はもつと煉瓦に對して性質ははつきり判れば、かういふ風に操業すればいいといふ事になれば多少の犠牲を拂つてもやります。然しそれだけで解決し得るかどうか頗る疑問なんです。然しそれはまあやつてみませう。

黒田 考へて戴く事にお願ひ致します。

山崎章 私の方で取扱ひます鋼は主として高級鋼のみと言つてもいい位であります。最近高級鋼に對しまして要求が非常に面倒になつて來たのであります。鋼の中の瓦斯の量であるとか或は顯微鏡でもつて争ふやうな極微細スラグの數とか、さういふやうな事が非常に八釜しくなつて來るので、勢ひ兎に角是は高熱で處理しなければならぬといふ事に進んで居るのであります。必ずしも煉瓦自體が非常に悪くなつたとは思はないのであります。操業方法がさういふ風に變つて來ますと、どうしても無理をする。随つて窯の持ちも悪いといふやうな事になつて居るのではないかと思ふのであります。是は一つは尙爐の操業方法、鋼の製造方法といふ事が非常に影響するのぢやないかと思はれる點もございます。例へば非常に熱を上げて熔解するといふ場合に煉瓦が非常に弱い。同じ煉瓦を使つても直ぐ熔けて洗れる。操業方法も非常に影響する事だらうと思ひます。併しながら私共考へますのにどうしても優秀な鋼をつくる爲には、今茲になにがしかの高温に耐へるだけの耐火材料が欲しいのであります。よく色々煉瓦を造られる方から伺ふのであります。主として原料關係である、原料關係であるといふ事で逃げられてしまふのであります。それは成程原料といふ事は勿論大切な問題ではあります。然らば丹波の赤白珪石がなくなつたら、どうして仕事をやつて行くのかといふ點を、我々は非常に不安に感じて居るのであります。随つて原料を満洲なり、北支なりで探して戴くといふ事も一つの方法でありませうし、又其の製造方法に就ても、悪い原料を使つて、どうしていいものを造つて行くかといふ事に就きましても大いに御研究下さつて、さうして鋼屋に對して安心を與へて戴きたいと絶えずさういふやうに思つて居るのであります。どうしても鋼を製造する側の者と、耐火物を造られる側の者と、お互ひに手を握つて研究し合ふ、耐火物をお造りになる方も——今は一寸難しい點もございませうけれども——現場においてになつて、實際の使用状況を御覽

になるといふ事も非常に必要な事ではないかと思ひます。是はたゞ私の希望だけを述べた次第であります。

黒田 石原さん、どうぞ一つ……

石原善雄 大體今迄承つた事で自分の考へて居る事は盡きて居るやうに思ひますが、今山崎さんが仰つしやつたやうに耐火煉瓦の品質落ちた様に考へられます、この間も研究部會で耐火物の使用量の比較ができましたが、其の時或る2,3の會社では大體1.3倍位の使用量になつて居りました。あまり多いものですから、どういふ原因か一寸お尋ねしましたところが、最近原料の關係で煉瓦の品質が大變落ちて居るので使用量が増えて居るといふ事でありました。私の方の経験では、何しろ相當高級鋼を造つて居りますし、又最近は何れも種々多様なものを造つたり、温度も高くなり、操業にも多少無理な點があるのでありますが、今迄に比較しますと確かに爐の使用回数は、數字的には表せませんが減つて居るのであります。それで結局は、充分に高熱を與へても相當保つといふ事が最後の我々の希望でありますから、其の點に就て煉瓦屋さんの御努力を願ひたいと思つて居ります。古い話になりますが、私の所て坩堝爐を持つて居りました時代——今は電氣爐を使用して居りますが、當時大正9年、10年時分には、先程お話がありましたやうに非常に品質が落ちてしまふ、火を入れましてから2日目か、3日目に流れ落ちてしまふ、かけてしまふといふ事が度々ありました。其の時にも高良さんにお願ひして現場を見て戴きました。其の後、例の赤白珪石の煉瓦が非常に好成績なので、それを引續いて使つて居りました。幸ひ私の方は坩堝でございましたから、煉瓦が這入りました時に試験が出来るのであります。壺を半分に割りまして、其の上に煉瓦を乗せまして、其の上に煉瓦の耐火度に相當するゼーゲル錐を真中に置いて、更に1番か2番下のゼーゲル錐を並べて立てます。是を實際に溶解と同時に入れまして、覗き孔からしよつ中覗いて其の變化を見て居ります。さうして時間の経過と温度により、かけたり、流れ落ちたりする狀況の記録を取りまして、最後にそれを取り出して、よく高良さんにお目に掛けて研究するやうお願ひしました。それを引續いてやつて好成绩を得たのであります。電氣爐の方には其の試験の濟んだものを使つて居りました。然し現在では坩堝爐を使用する事が出来ない事になつて居りますので、試験して使ふといふ事が出来ないもので、來たものを其の儘使つて居るやうな有様です。自分の方としても豫め試験する方法がないのかと思つて居ります。かういふ試験をして居つたのを高良さんの方で御覽になつて自分の方でもさういふ爐を造つてやつてみやうといふ事で、現在はやつておいでになるのでありますが、この頃は澤山煉瓦をお造りになりますから一々は大變と思ひますが、何か試験的方法を出来るだけおやり下さつて、同じ時代に出來た爐材の代表的なものに就て試験して、其の結果に就て御話があれば、使用者側としては大變便利ではないかと思ひます。

黒田 お名前は存じませんが、珪石煉瓦に就てお話し下さる方はありませんか。

B氏 傍聴に來て居る者でも宜しうございますか。

黒田 結構でございます。

B氏 今の珪石煉瓦のお話に就て一寸御参考になると思つて申し上げますが、製鋼に使ふ平爐といふのは、熱は無理に上げやうにもあまり上がらない。殊に燃料關係もありまして、製鋼時間なんか事變前よりかずつと長く掛かつて居ります。にも拘らず煉瓦は只今お話がありましたやうに非常に弱いのであります。今石原さんから使用量が3%増えたといふお話がありました、天井や何かど

うしても持ちません。私の方は小さい爐で、ウォーター・クールも何もやつて居りませんが、在來の煉瓦は非常にいい時には一週間より長く持ちましたが、まあ大體一週間で25~6回乃至34~5回持ちましたものが、現在では甚だしきは一週間3回位で、殆ど仕事にならないのであります。煉瓦が宜しい時には天井や其の他が非常に滑らかになつて、さうして氷柱の小さいやうなのが下がつて最後に絲のやうになつて續きます。然し煉瓦が最近のやうに悪くなると、結局雪解けの雨だれのやうにポタポタ落ちて來る。熔融點に達しても絲を引くいふやうに下がる事はありません。まあ承りますと結局色々な關係があるやうですが、以前高良さんなんか御研究になりましたパンフレットを見た事がありますが、各煉瓦を普通の温度から200度、300度、それから1000度、1200度と上げて行く時間毎の試験がございましたが、最近の煉瓦に就て結局何百度位の時に一番膨脹を起すか、製造される側で實驗して戴いて、自分の方の煉瓦はどういふ熱の上げ方をするのが一番いいといふ事を御指示下さいますと、注意してもう少し煉瓦を持たせてみたいと思つて居ります。さういふ點を教へて戴きたいと思ひます。

黒田 其の外に鐵關係の方でお話し下さる方はありませんか。

山崎 最近熟練工が少なくなりまして、祭の守りがまづくなつたといふ事はございませんでせうかね。

B氏 私の所なんかは爐の方を十數年やつた人間ばかりで、其の方面の心配はありません。

山崎 煉瓦が流れて落ちやうか、落ちないでゐるやうかといふ時に、熟練した人間ならばそれを落さないで、熱を下げないでやれますかね。

B氏 最初瓦斯を通しまして、チャージの出来る所迄温度を上げるのに48時間掛かるのです。高良さんのずつと以前の表では確か12時間で上げて大丈夫な試験の結果になつて居つたと思ひます。それを現在では48時間掛かつて熱を上げますが、まだ天井が流れる迄かぬうちに取れてしまふ。それで、スパーリングを起すのは何度でさういふ事になるか。そこを、どういふ風に熱を上げたらいいか、實際窯で作業する者には其處迄研究が出來ませんので、製造者の方で煉瓦そのものの性質を教へて下さると非常にいいと思ひます。

井村 今山崎さんのお話では爐の守りが悪い爲に煉瓦が持たないのぢやないかといふ事でありましたが、それもあるかも知れませんが、八幡の製鋼所に關する限りは、それはないと思ひます。新しい職工には無暗にやらせませんから。

高良 是は實驗數字と實際とは仲々合はないもので、我々の方の實驗室で出来るだけの實驗はして見て、數字の差といふものは何等ないにも拘らず、實際使つてみると差があるといふ事があるのですね。先刻のお話のやうに我々の方で平爐でも造つてやつてみなければ、何等の價値がないと思ふのであります。今日の我々の實驗では、たゞ膨脹を少なくするといふやうな事は、なるべくよく焼けばいいとか、或はサイズの關係とか、それから普通の常温に於けるコンプレッションに對するストレングスをよくするとか、丈夫にするとかいふ事は出來ますが、丈夫にしてコンプレッションに耐へるものがあるかと言へば、必ずしもさうでもない。比重の軽いものがあるかと言へば、平爐には更に重たいものを持つ事がある。或は生焼けのがあると言ふ所が出る位で、仲々實際は數字でいつて此の煉瓦はどうと申し上げても、合はないのです。結局實驗室で澤山の煉瓦で比較試験をするやうにするより仕方がない。是は是よりもいい、かうすればいいといふやうな事は、實際に於

て仲々困難な事です。

B氏 数年前高良さんに戴きました表ですね。あれを見せて戴きましたので、作業上我々非常に便宜を得ました。

井村 先程も申上げましたやうに将来、生産擴充計畫で結局どんな難しい規格の鋼が参りましても、所要の鋼だけは造るといふ事を建前にして居ります關係上、外から戴く煉瓦はいけないから使はない。さうなると結局煉瓦といふものは何とかして自給自足の方法を圖らなければならぬといふ事になる。それはさういふ方法を取つてもいいのですが、是は國全體から言へば、煉瓦を製造して居られる所からさういふものを戴いて、さうして私共の方では鋼は造る事に専念する事がいいのではないかと思ひます。外の製鋼所も同じだらうと思ひます。或る所はいけないから使はないといふ事になりますと、バランスが取れない事になります困るのであります。私共の希望は赤白珪石が段々少なくなる。それに對する對策はどうすればいいか、それに就て何等か御意見をお示し下されば大變結構と思ふのであります。是は單に珪石煉瓦のみならず、粘土性、鹽基性等に就ても同じであります。今承らなくても結構ですが、後程さういふ對策をお聽かせ下さるやうに願ひ致します。

采野 珪石煉瓦を使ふ方のものとすれば、どうしても滿洲の色々あるクォーツァイトの中から、製鐵所に適するものを探し出して使ふのがいいんぢやないかと思ふのです。それには現在アメリカで主にクォーツァイトを使つて居る。それからドイツでも大分クォーツァイトを使つて居る。さういふもので造つたもの、アメリカだつたら何々煉瓦、獨逸だつたらステラ、さういふ所の珪石煉瓦を試験的にもう一度日本の代表的な製鐵工場で輸入されて、それを使つてみて、日本の現在の赤白珪石と其の使つてみた結果に於てどれだけ違ふかといふ事を一遍御研究願つた方がいいんぢやないかと思ひます。果して赤白珪石の方がいいのかどうか、アメリカのさういふ煉瓦でも日本の現在の平爐の操作状態で使へるといふ事が確かなになれば、其のアメリカのクォーツァイトと類似のものを滿洲方面で探して、それに就ての製造方法を耐火煉瓦業者として研究すべきではないか。差當りアメリカなり、ドイツなりの煉瓦を輸入するといふ事は、無論爲替關係上相當大藏省あたりで八釜しく言ふかも知れませんが、將來大きく伸びるといふ意味から言つて、それは話し合ひによつては許されるものではないかと思ふのであります。兎に角赤白珪石といふものの命脈は盡きかけて居るのでから、どうしても日本の珪石煉瓦といふものは、滿洲邊りのクォーツァイトといふものによらなければならぬものと私は確信して居るのであります。それで先づアメリカのクォーツァイト・ガニスター、さういふもので造つた煉瓦をもう一度使ひ直して、使ふ方向に就て御研究願ふといふ事が第一のステップぢやないかと私は思ふのですが、如何でせう。

松原 アメリカ、ドイツで使つて居る煉瓦は、我々の方で使へないといふ事は絶対ないと思ひます。それと同じ品質のものが旅順とか、何とかの珪石を使つて造れるかといふ事を先にやつて戴いた方がいいかと思ひます。

采野 それは鐵屋さんと煉瓦屋とお互ひに聯絡を取つてやらなければならない問題ですが……

高良 それは製鐵所で各種の——例へば旅順珪石とか、色々な珪石をお取りになつて、色々製造して、さうしてそれを現在の丹波産珪石と比較して御覽になつたら、此の原料は比較的いい、是は悪いといふ事が判りはしませんか。是は八幡でおやりになるのが一

番いいと思ひますが……

井村 今のお話は結構と思ひます。滿洲のクォーツァイトに就てはあまり知りませんが、私の見た範圍でかなりのクォーツァイトがあるやうであります。

采野 旅順邊り、大連の街の中にあるもの、大石橋邊りのもの、皆品質が違ふのです。

井村 さういふものに就て研究しますのに、高良さんは八幡でやるのがいいと言はれましたが、八幡よりも高良さんの方が草分けでありますから、高良さんの所でやつて戴いた方がいいと思ひます。聯絡關係は私の方で取りますが……

黒田 高良さんの會社、この頃儲かるだらうから、やつても宜しいでせう。

采野 滿洲だけでなしに朝鮮にもあります。さういふものの中からアメリカのガニスターに似たものを探し出して、アメリカのやうな方法でやつてみてはどうですかね。

黒田 加藤さん、何か御意見はありませんか。

加藤 假りにさういふものを原料に使用するとしまして、200回假りに持つものと假定して、100回位迄は兩方共變りがないのです。120回、130回になりますと、段々弱り方が目について來るのですね。全然使へぬ譯ぢやないのです。今迄の試験の結果はさうなつて居ります。兩方並べてやりますと、半分位迄は變りがないのです。寧ろ初の方は却つていいんぢやないかと思ふのですがね。

黒田 末兼氏の處で、私は赤白なんか贅澤なものは使ひませんよ。大連で此の通りやつて居りますよと言ふ事でしたが、どうですか、あの邊は……

高良 矢張りやつて居りますよ。あれだけやれば判りません。あれだけでやれば、是は是だけのものとしてやつて居る。二つ並べるとさうなりますが。

加藤 現在の製造技術では充分に焼いておるから膨脹といふ事は全然考へないでやつて居りますね。如何にすれば耐火度が持つかといふ事だけで……

黒田 それは製鋼爐に對してはね。

加藤 初めは白っぽい石で造つた方が持ちはしないかと思はれる程ですが、半分以上行くとボツボツ洗れる方が激しくなり弱り方が急にやつて來るのですね。

黒田 大連のを分析してもよく判らないのですが、スラッグ・アクションが著しく段々悪くなつて來ますね。あれはどういふ理由ですか。分析してみてもアルカリが多かつたり、多くなかつたりしてね。

高良 成分によるのでなく、グリーンの大きさといふか、結晶の非常によく發達したものとか、或はアモルファスとかアモルファスに近いものとか、結晶の状態によるのではないかといふ風に思ふのですがね。

黒田 さういふ話を聽くと、あなたにやつて貰ひたくつて……

加藤 高良さん、白っぽい石でやると、1本の重さが、赤石で造つたよりも幾らか軽いです。それで平爐のああいふ熱に對して、熔融點が同じでも、持ちこたへる力がないと思ふのですね。以前はああいふ白っぽい石でやると、平爐内が赤くなる迄に膨脹が來て、相當損害があつたのですが、現在ではそんな膨脹はないやうになつて居りますね。たゞ同じ熔融點に達して壽命が長い、短いといふ問題が大事ぢやないかと思ひます。

A氏 今お話のゼーゲルの度が同じでも、目方の軽いのは確かに壽

命が短いのです。それは同じ煉瓦に對して締りが無いといふ事になる。現在珪石煉瓦など割つてみますと、石の間に相當大きい間隙のあるやつがチヨイチヨイ見當ります。其の締りを充分にメーカーの方で締めて、始終出来るだけ重いものにして、締りを充分にして戴いたならば、相當持つだらうと思ひます。目方は僅かの差でも、壽命に於ては相當違ふやうに思はれます。實際耐火煉瓦などでも非常に開きがございますですね。

黒田 松原さん、この頃は八幡では前のやうに叮嚀に機械にかけて練らないでやつて居るのは、矢張り微粉が少ないので、さういふ事からさぐいやうな事があるのではないかといふやうな気が一寸するが……

松原 加藤さんに伺つたら、さういふ事はないと言つて居られるのです。

黒田 今八幡の製造して居る方がゐないが、1ミリ以下が何パーセント位になつて居るのですか、加藤さん、知らない……

加藤 あの装置にかけましてから、矢張り前の——數学的に申しますと、55% から 60% といふ範圍に落ち着くやうにやつて居るのですがね。

黒田 それともう一つ、トンネル窯ね、あれは丸窯と、矢張り私は疑問を持つて居るが、どうです……

松原 トンネルの方が悪いといふ話ですが……

黒田 平爐にはいいだらうと思ふのですが、比較してみた事ありますか。

松原 いゝえ。

山崎 ずつと昔の話で、データも何も持つて居りませんが、トリヂマイト・ブリック、あれを買つて非常によかつた。丹波の赤白はどうも鐵が多いといふやうな話もあつたのですが、イギリスの煉瓦は鐵は非常に少ない。イギリスに参りまして、日本の煉瓦はかういふ風だと言つた所が、鐵の量が多いので驚いて居つたです。而もイギリスで鐵の少ない石を使つて、優秀な煉瓦が出来るのですから、何かそこに工夫があるのではないかと思ふのです。金をかければ鐵が少なくてもいい物が出来るんぢやないかといふ氣がするのですが、如何でせうか。

黒田 前に海軍から八幡のを賣つて呉れないかと言つて相談があつたのですが、イギリスの煉瓦に日本の煉瓦が負けるやうな事はなからうと思ひますが……

井村 私はイギリスの煉瓦の方が遙かにいいと思つて居ります。それは實際より見まして……

黒田 海軍が八幡のがいいと言つて、相談があつたのですが……

山崎 それは私は一時的だと思つて居ります。其の當時矢張り海軍に居りまして、八幡に頼んだ事があるのです。それは使ひ方だらうと思ひますね。それからイギリスから取りましても製造所の相違で悪いのもあつたかも知れませんね。然し非常にいいものもあつたのです。

井村 東洋向が悪いのです。

山崎 八幡の煉瓦が非常によくて、一時頼んだ事もあるのです。

井村 昔イギリスに居る時に珪石煉瓦ばかり狙つて居つたのであります。

山崎 何か製造方法はないですか、高良さん……

松原 アメリカ、ドイツあたりの珪石煉瓦の現状はどうですか。豊富なんですか。

黒田 アメリカの煉瓦の眞似なら樂に出来ると思ふ。

高良 私、今のは見た事がないが、加藤君、どうですか。

加藤 イギリスの煉瓦の原料ですが、あれは何と言ひますか、青味

がかつたやうな黄がかつたもので、ああいふ原料でやつたものは非常によくて、矢張り 34~35 番の耐火度を持つて居るのがあります

黒田 イギリスにもいいのがありますか。

加藤 いいのがありますね。

黒田 八幡なんかで買つてゐた時代には困つたね。

加藤 あつちこつち廻つて見ますと、あちこちで珪石煉瓦を造つて居りますが、それは逆も悪いものです。32 番位しかないですね。うちのは 35 番あると言ふのを持つて歸つて調べると、矢張り 32 番位なんですね。小さい粒のもので作つた煉瓦は非常にいいのです。

高良 今私の方で鞍山のでやつて居りますが、出来るだけ滿洲は滿洲で賄つて呉れといふ譯で、年々内地の丹波を送る量を減らして行つて、滿洲産の色々なもので、それに代用して、今では殆ど 7 割近く迄あつちでやつて居るのですが、あまり苦情を言ひませんがね。もうそんな物と思つて居るのか……

黒田 前は四つの製鐵爐を六つにすればどうか行くぢやないかといふ話をして居つたが……

高良 さうしなくて、當り前にやつて居るのですが、大した問題でないやうですな。

黒田 内地の原料が少なくなつたら、矢張り向ふの原料を使ふやうになるんぢやないですか。

高良 後には自然と矢張り滿洲邊りの原料でやらなければならないやうになるのでせう。

采野 焼く温度さへ高ければ、結局よくなるのではないかと思ひます。

高良 煉瓦が悪くなつたら、それに順應して、使ふ方でも可愛がつて戴くのですね。

采野 赤白を焼いて居る温度で大連のも焼いて居るから悪いのぢやないですか。

黒田 焼くとそれだけ軽くなつて困るといふ事になる。

青木熊雄 焼くといふ事は膨脹の事だけで、人工的に顯微鏡組織が變らぬと、矢張りデンスにならないと持たないと思ひますね。どうしても將來としては滿洲の珪石を利用するといふ手もあるが、少なくとも現在は多少原料は悪くなつても、今内地にあるものをももう少し手を掛ける。手を掛けるといふのは色々方法がありますが、選礦するのも一つの手でありますし、色々處理する事によつて從來最もいいと言はれた赤白珪石位におつつけられると僕は思つて居るのです。まだまだかなりいい原料が、デボジットは小さくつてもあると思ひます。たゞコストを從來通りのコストで造れと言はれると、どうしても造れない。少し位値段が高くなつても構はない、煉瓦が要ると言ふ事になつて來たら、近い將來は相當良質のものが造れると思ひます。

黒田 先づお造りになつて、何處かで試験して貰ふといいんですがね。

青木 昔の品物と比べて大して落ちてゐないと思つて居るのです。

黒田 あなたの仰つしやるのは、大連なんかぢやなくして、内地のものでやるといふ譯ですか。矢張り鐵でも少し混ぜるといふやうな譯ですか。

青木 色々の方法があるでせうがね。小さいデボジットが最も顯微鏡組織のいいデンスのものを寄せ集めても、相當集まるだらうと思ふのです。それから不純物なんか多少取り除く。さういふ方法によつて、多少コストは高くなりますけれども、方法はまだ多少残されて居ると思ひます。

黒田 製鐵業者の關係から言へば、多少高くつてもいいといふ事になりますからね。何處かで使つて試験して貰つてはどうですかね。

采野 進んで試験して戴ければいいのですが…… 造ることは造つても試験の方がどうですかね。そこが問題ぢやないかと思ふのです。

黒田 相當自信のあるものをお出しになればいいでせう。

采野 製鐵業者のお方に進んでさういふ試験をやつて戴きたいと言ふ事を希望致します。

井村 それは御心配要らないと思ひます。

黒田 昔は煉瓦の試験なんか持つて行くと、何處かへ置いて忘れましたといふやうな事が多かつたのでありますが、この頃はそんな事はありませんよ。

采野 製鐵の方は謂はば毛嫌ひかも知れませんが、使はないといふ事を建前として居られる。大連を使ひましたと言つても、仲々それが一般に通らないのですが、さういふものを通して戴くだけの雅量を、煉瓦製造業者として製鐵屋さんにお願ひする譯です。

黒田 話は飛びますが、原料を探さうといふ意味合の事がチョイチョイあつたやうですが、鐵鋼協會の役員會の時に今泉さんが、赤白珪石位探せばあるよ、君、地質調査所に頼んで探して貰へと言ふ事だつたので、地質調査所の山根さんに話した所が、僕の方は金がないから、技術者の定員を増したり、旅費を増したら探さよと言ふ事でした。是は何とかして調査所邊りにやつて貰ひたいと思ふが、製鐵業者の方も考へて貰つてもいいんぢやないかと思ひます。學術振興會の方に硝子、煉瓦の部門がありまして、其の方に地質關係の方も這入つて戴かうと思ひますが、さう簡単に山を探しても、いいのがないかも知れませんが、非常に金をかけてやるといふことよりも、先づ簡単に赤白が見つかれば結構な事と思つて居ります。尙煉瓦關係の方で珪石に就てお話し下さる方はありませんか。河合さん、どうです。

河合幸三 私は最近——是は前から考へて居つたのですが——15,6年前にアメリカに行つた時に持つて來た材料を、最近引きずり出して、一寸やつてみたが、日本の赤白珪石は、例へば34番あつても、煉瓦にすると耐火度が下がる。所がアメリカのものは其の割合が下がらないのです。其の點は矢張り鐵の問題ぢやないかと思つたりして考へて居るのですけれども、或る程度迄耐火度の高いといふ事も必要な條件ではないかと思ひますが、どうも一般に原石は34番~35番あるのですが、煉瓦になつた耐火度がどうも低いやうに思はれるのです。何時か32番位を限度にしろと言ふ話がありましたが、是は34番、35番は必要とするのぢやないかと思はれるのです。或る程度迄耐火度といふものを必要として原石の處理を考へないと、膨脹といふ關係もありませうが、如何にも耐火度がアメリカ、ドイツより低いのぢやないかと思つて居ります。一寸御參考までに申し上げます。

黒田 大連珪石はどうですか。

河合 大連は、あれだけで非常に差があるのです。非常にフリント質な、所謂燧石のやうな、牛肉のロースみたいな色が多くて、一寸大連のは外のフラックスがあるのではないかと思ひます。例へばアルカリとか何とか……

黒田 其のアルカリが多い時と少ない時があるのです。

河合 赤白珪石にフラックスの多いのがありますね。矢張りフラックスの鐵以外の含有量が必要ではないと思つて居ります。

黒田 外にどなたかありませんか。

吉木文平 珪石の原料に就て色々御意見もあるやうであります、私共の方でも多少調べた経験がありますから、御參考迄一寸申

上げます。珪石の原料であります、トランスフォーメーションを助けるものと、煉瓦としてのバインダーになるものとは、從來は所謂酸化鐵なんか同じ作用のやうに考へられて居りましたが、是は多少區別して考へなければならぬものではないかと考へるのであります。それでクォルツが變化しますのは、無論外部的に加はつて來るフラックスの關係もありますが、それよりも珪石の粒の中に先天的に含まれて居る包裹物と申しますか、内部的に非常に細かく分布して這入つて居るものがありまして、それが珪石の種類によつて著しく違ふのであります。同じ赤白珪石と申しましても、其の白い部分——石英の部分に非常に多いものと、少ないものがあり、それから大連珪石なんかは非常に綺麗なクォルツのグリーンから出來て居るが、同じやうなアメリカのガニスターでは、其のグリーンの中には顯微鏡で見ましても、超顯微鏡に近いやうな程度の内容物が含まれて居る。それは恐らくガニスターの時には液體のこともあります、要するに其の分布の状態は各種類によつて違ふのであります。寧ろ最初にクォルツが或る温度に參りまして、トランスフォーメーションを起す。其の起す時に内部的に是を助けるものが先天的に含まれて居る。包裹物であると思はれるのであります。然るにクォルツの粒の周圍の鐵とかアルカリとか、さういふものによつてクリストバライトがトリヂマイトに變ると考へて居ります。最初のクリストバライトに變る作用といふものは、主として石英のグリーンの中に先天的に挟まつて居る——挟まつて居ると申すと誤弊がありますが、含まれて居る物による事が非常に大きい原因だらうと思ひます。それですから珪石材料を選定する場合には、其の點を注意されて、假りに原料が赤白でなくても、さういふ組織を持つたものであつたら使へるといふ新たな基準を考へ直す必要もあるのではないかと思ひます。それから一度煉瓦として、珪石のグリーンそのものが或る變化を起し始めて、そのうち周圍に絡まつて來て居る鐵とか、珪石原料の中にあります他の物によつて、所謂バインダーの役が初めて營まれて來るのだらうと思ひます。随つて其のバインダーは種類が色々ありまして大連珪石はアルカリが多いといふ話もありますが、是は一種の雲母がバインダーとして、非常に固くバインドして居るのであります。是はお話のやうに多い部分も少ない部分もありまして、礦物學的に申しますと、アルカリ、アルミナのシリケートなど又これに類したものが原石の中にバインダーのやうな恰好をして居りまして、無論多い時には珪石煉瓦として造りました時に、悪影響を及ぼす事は當然であります。随つてライムなどを入れます場合には、何に作用して、どういふ役目をするかといふ事を検討するのが必要と思ひます。それで純粹の珪酸石灰を入れますと、珪酸石灰が石英に作用して、メルチングポイントを落す、鐵とか他のフラックス、其のフラックスが一緒になつて、別のシリケートとか、兎に角バインダーに相當するものが出來まして、非常にクォルツのグリーンは影響を受ける。而もクォルツのグリーンの中の特殊内容物によつて、トランスフォーメーションが助けられるなどの原因がコンバインして結果に於いて煉瓦が出來る、或は思つたより悪い煉瓦が出來る事があるといふやうに考へて居るのであります。ですから原料を探する場合の基準は必ずしも今迄良いと言はれて居る赤白の外観をしてゐなくても、珪石そのものが内容的に見て使ひ得るといふ或る基準になつて居るのだつたら、どんどん試験してみる必要があると思つて居ります。傍聴席から申上げてまして大變恐縮ですが、一寸御參考迄に申し上げます。

近藤清治 私なんか實際の事を知らないが、唯今吉木さんのお話を

伺つて同感に存じます。先程黒田さんも珪石を二度焼きしたらどうかといふやうな事を言はれましたが、實は私の方でも研究して居るのであります。先程吉木さんの言はれたやうにトリヂマイトがいいんだらうと思ひますが、珪石を焼きますとどうしてもクリストバライトになります。ですからクリストバライトになるものを入れまして、さうしてクリストバライトをトリヂマイトに變へるといふ方法が一番いいんだらうと思つて、實は今さういふ方法をやつて居ります。私共實驗室なんかでやつて居りますのは、どうも出来たものが、膨脹位は判るが、いいのか悪いのか判らんです。この頃焼くのは高良さんにお願ひして、鶴見の工場で焼いて貰つて居ります。然し其の出来たものもいいのか悪いのか、それを何處かで簡単に實用的の試験をして戴くやうな便宜がありましたならば、私ばかりでなく、ラボラトリーで珪石煉瓦の研究をして居る者には非常に工合がいいと思ひます。製鐵側のお方にお願ひしたいと思つて居ります。少數の煉瓦で御試験は出来ませんで

松原 程度問題ですが……

近藤 10 箇か 20 箇では如何でせう。

松原 出来ぬことはありません。

近藤 あれはトリヂマイトするには耐火度が下がるのです。それを耐火度が下がらぬやうにトリヂマイトにするのですが、どんな物が出来たか、X線で見るとトリヂマイトになつて居るが、實際使つてみて役に立つかどうか、私共には判りません。

中田義算 Bさん、釜石でアメリカの煉瓦を取つた事がありましたね。あの事をお話したらどうですか。

B氏 耐火度はよかつたのですが、天井の端の方に——恰度ダウンテーキの所に——並べてつけた所が、却つて弱かつたのであります。耐火度は高かつたのですが、非常に溶解が早うございまして、途中で其の部分だけ取替へるやうな事になるのです。

黒田 スターとか何とか言ふのですか。

高良 あれにも色々あるのでせう。

黒田 松原さん、アメリカで何回位持つんです。

松原 知らないですね、向ふでは 300 噸などといふ爐を持つて居りますしね。普通は 150 噸級ですが、極く悪い煉瓦ばかり使つて居るとは想像つかないです。

黒田 向ふも段々進歩して居るだらうしね。加藤さん、アメリカの煉瓦に就てあなた何か……

加藤 机の上の試験をしましたです。矢張り私の方で標準にして居るよりも試験の成績は悪かつたですね。クリストバライトが多いのです。一番最初にクリストバライトにして、それからトリヂマイトにするといふことを私八幡に居る時、さういふ氣持ちで、最初強い温度で焼いて、さうして今度次に焼く温度を低めましてね、やつてみましたです。まあトリヂマイトが出さうには思つたのですが、試験だけやつて實行に移さずに居つたのですがね。

近藤 クリストバライトにして、もう一遍トリヂマイトに焼くといふ意味ではないのです。焼くのは一遍、或は初めにトリヂマイトにする。

加藤 それから赤白珪石に就て私の考へて居りますのは、赤白珪石がいいといふ事を言つて居るのは、實は私は赤白珪石の白い部分は、煉瓦を造るに就てはあまり賛成しないのですが、併しながらあの白い筋の這入つたやうなものでないと、赤い部分も悪い。かういふ考へから、矢張り赤白がいいんだ、何も赤白でなくちやならぬと言ふ事はない。寧ろ赤石で非常にいいものがあれば、それは赤白より宜しいといふ事は當然さう言つていいのです。然し不

幸にしてさういふものは今迄は見つける事が出来ないのです。白い筋の這入るやうな——珪酸化と言ひますか、珪酸化の程度が進むやうな状況になるには、どうしても白い筋の這入つたものが、赤い部分もいいのです。赤白珪石でなければいかんといふ事はないと考へて居ります。

黒田 大體珪石煉瓦に就ての御意見はもうありませんか、さう致しますと、さつき井村さんや松下さんのお話のやうに、何かもう少し——今日でなくても——研究する委員會のやうなものを作つてみたらどうかといふ事は、また別に考へませう。さうしますと珪石煉瓦の事は是で打ち切りますが、宜しうございますか。

シャモット煉瓦其他に就て

其の次はシャモットに行きたいのですが、さつきラデックスの話がありました、孰れそんな事を考へなければならぬ時代が来るのではないかと思ひますが、現在のラデックスではあまり結果がよくないといふ事を聞きましたが、あれは何處でしたかね。

近藤 鋼管會社ぢやないですか。

黒田 どなたかお聞きになつて居りませんか、松下さん、鋼管會社でラデックスを取つたのですか。

松下 ラデックスはただサンプルに取つただけです。

近藤 其の時僕3本ばかり貰つて來たんです。ラデックスの廣告が雑誌スター・ウインド・アイゼンに出て、其の翌年當りです。

高良 買つたんぢやないですか。

松下 買つたのは事實です。

近藤 色々種類があるのでせう。それが間違つてみたといふ事を聞いて居ります。

采野 近藤さんの方で御研究になつたものを、實際に教へて戴いてやつて戴いても宜しうございますか。

黒田 數を 200 とか 300 とかね。

采野 造るのですか。

黒田 ええ、出来ますか。

采野 出来ない事もあります、近藤さんの方でお差支へがなければ……

近藤 試験して戴ければ大變いいと思ひます。

黒田 それではラデックスは其の位にして、シャモットの話をしたいいと思ひます。シャモット煉瓦に就ては、熔鑛爐煉瓦の方は大體今あまり文句はないのぢやないかと思ひますが、そこへもつてきて岩手あたりからいい粘土も出て來たし、矢張り鍋の煉瓦の話ですね、あれが一番量が澤山ですからね。あれは出来るだけ回數を餘計もつやうに考へて行く事はどうかと思ひます。熔鑛爐煉瓦に就ても何か御意見がありましたらどうぞ……

中田 先程からお話がありましたやうに高爐煉瓦の仕様書を作つたのですが、仕様書通りの煉瓦は出来ないし、仕様書通りに出来ても、品物が必ずしもよくないし、高爐の方は壽命が少くとも5年以上とか何とかいふ事になりますから、煉瓦の質が假りに非常にいいものとしても、期間が非常に長い爲に、普通煉瓦なら減り方が2ヶ月で例へば1尺減るのを、いいのであれば半分で済むとかといふ違ひはあるだらうが、どの途或る所迄は減つてしまふ。高爐の方は大體に於て一番上の所は物の衝突によつて減る。眞ん中は熱は高くないけれども、非常に侵蝕作用を受けていたむ。一番下の所は熱が非常に高い。而も熔解物に満ちてゐるので大いに損む。大雑把に此の三つに分けられるのであります。上の方の物が衝突していたむ方は、5年6年も経つても、物が衝突しても減らないといふ煉瓦を求める事が寧ろ無理だといふ所から今では構

造色々な工夫をして、あまり煉瓦に頼らないやうにして居ります。一番下のは是も矢張り伸々注文するやうな壽命を保たせられない。それで矢張り武裝——私などから言はせれば武裝と言ひますが、外から適當な武裝によつて破れるのを防ぐ。又それによつて殆ど解決して居る。一番困るのが真ん中の熱はあまり高くはないけれども、非常に侵蝕されるといふ部分であります。單に侵蝕されるといふばかりでなくして、其の侵蝕作用が高爐の作業上に一番苦勞する所のハンギングの因をなす。其處は武裝の仕様もない譯で、是に一番困つて居る譯です。高爐の仕事をして居る者から、假りに煉瓦を造る人に希望するならば、其の部分に使ふ煉瓦、つまりスラグに對して非常に抵抗度があり、又多少侵されても、スラグと結びついて、クリンカーのやうなものをつくらぬやうな性質の煉瓦を工夫して貰ひたい。さうしたならば日本のやうなやはいコークスを使つて居る所でも、大いに業事の成績をあげられるであらう。兎に角今日高爐の——名稱から申しますとシャフト下部及びベリーといふ部分ですが、人間の腸に當る所、誠に病氣を起し易い所、其の部分がどうも今日迄あまり考へられて居らぬ。然し外國にはあるかといふと外國にもさういふ煉瓦はないやうに思ふ。然し外國ではコークスが非常にいい。コークスがよければ煉瓦は多少どうであつても大體順調に行くもので、日本のやうに非常に悪いコークスを使つて居る國は、外にはなからうと思ふが其の日本のやうな粗悪なコークスを使ふ所で高爐用煉瓦の性質も發達し、又高爐の技術といふものも發達すべきではないか。さう考へた場合に、少くとも私としては今のベリー及びシャフトは侵蝕されない、されてもスラグと真ぐにクリンカーを作らないやうな煉瓦を拵へて貰ひたい。それが第一で、それから高爐の破れると言ふのは、主に煉瓦が熔けて破れるといふよりも、煉瓦の目地を通して破れる場合が多い。そこで目地を何處までも細くするといふ事からして、煉瓦の形をもつと正確なものを造られる工夫をして戴きたい。それからモルタルといふものが兎角耐火度が低い。矢張り目地を通し破れる。煉瓦のいいものが出来ても、どうもモルタルが悪いといふ傾向がありますから、いい煉瓦を造ると同時に、煉瓦に負けないやうなモルタルを造る。此の三つを黒田委員長に考慮して戴きたいと思ひます。

黒田 山岡さん、今煉瓦の形と言はれたが、八幡ぢや切る、他所ぢや切らぬといふ話がありました。さうでしたかね。

山岡武 今八幡で造つて居る煉瓦は切つて居るが、釜石、輪西邊りではアメリカのハルピソンの煉瓦を使つて、其の儘切らずに使つて居ります。そのうち輪西、釜石も八幡の煉瓦を使ふやうになりますから、矢張り切つて使ふやうになります。只今中田さんからお話がありましたやうに、煉瓦の形の問題ですが、私の方の爐は色々區々になつて居りまして、メーカーの方にも面倒でありますから、今度熔鑛爐の關係の者で形を研究して、形を統一して、なるだけ種類を少なくしようとして居ります。それから只今中田さんのお話で大體熔鑛爐煉瓦に對する要求は、私も全く同感であります。熔鑛爐用の煉瓦は、先程の珪石煉瓦のやうに、事變の爲に現在悪くなつたといふやうな事は、只今の所では感じて居りません。非常に悪くなつた爲に爐が急に破れたりするといふやうな話はまだ聞いて居りませんが、然し是もあまりさう油断は出来ないといふやうな事も感じて居ります。それは最近或る會社へ或るメーカーから納めたものが、どうも連続して不合格のものがありまして、どういふ譯でさういふ事になるか、色々試べますと焼成温度が低過ぎるとか、耐火度が足りないとかいふやうな事で、其の原因を訊いてみましたら、矢張り燃料の石炭がなかつた、石

炭が不足の爲に充分の仕事が出来ないといふやうな返事をされましたが、我々使用者側から申しますと、石炭も高くなつたりして無理な話かも知りませんが、充分石炭も焚いて、完全なものを焼いて戴きたいといふ希望を持つて居ります。熔鑛爐は先程中田さんも話されたやうに、數年間連續して用ひるもので、材質は餘程信用のあるものを使つて置かないと、非常な損害を受けるものでありますから、恰度いい機會でありますから特別に願ひして置く次第であります。

黒田 今原料といふのは復州に博山位と思ひますが。

山岡 原料の方はあまり違ひません。

黒田 山岡さん、何か御意見はありませんか。

山岡 私も中田さんに同感であります。シャモットは 1500 度位で膨脹よりも却つて收縮するやうになつて居りますが、其の爲に目地が大きくなつて、其處から洩れて出たりしますが、もう少し高温になつても收縮しないやうな煉瓦が出来たらどうかと思つて居ります。

黒田 今になつてもまだ不満足ですか。この頃は收縮も多くないやうに思つて居るが……

山岡 最近はあまり問題はありません。

中田 スラグには侵され易いですね、頗る。

采野 スラグの成分はどの位ですか。

中田 この頃は製鐵所によつて違ひますが、大體ライム (CaO) が 38 から 42 % 位でせうね。それよりもつと上へ行つて居る所もあります。それから珪酸 (シリカ) ですね。珪酸 (シリカ) が 30 から 35% といふ所でせうね。無論それよりも上も下もあります。それからアルミナが 12 から 18% 位、少ない所で 12 %, これ以下はあまりない。15~16% ですかね。其の三つが主ですが、外に FeO、それが 1 から 3%, MgO、是が 2 乃至 3% といふ所でせうね。それからマンガンを使ひますから MnO が大分あります。大體さういふものでせうね。

黒田 モルタルの話がありましたね。今ポットム、あんな所は目地の厚さはどの位になつて居ります。

中田 理想としては 2mm か 3mm 位がいいのですが、煉瓦の仕様書を書く時はそんな事を書きますが、實際來た物はそんな譯にゆかないし、調べてみても 3mm, 4mm, 5mm 位の所がありますね。

山岡 矢張り 3mm 以下ですね。

黒田 上の方はどの位あります。

山岡 上の方は 5mm 位あります。

黒田 モルタルの所はよくやられるのですが、モルタルがやられるのでなく、シュリンクしてやられるのですか。

中田 然しモルタルもやられるのです。煉瓦と煉瓦との間にスラグが這入る。

黒田 モルタルも悪いのですか。

中田 モルタルも悪いです。

采野 目地の所にコールド・エアーを吹込んで冷やすといふ事は出来ませんか。

山岡 そんな事は出来ません。

采野 矢張り冷やすのは水でなければいけませんか。

中田 水を直接かけてやるのです。

高良 私は昭和 8 年頃から熔鑛爐底だけを、殆ど絶え間なくやつて居るのですが、どうも製鐵所では質に重きを置かれるものから、大變硬く、比重も重たくと努力して居るのですが、我々が非常に困るのは比重を重たくしようとすると寸法が狂ふし、寸法をうまくやれば比重が軽くなる。それで矢張り日鐵式に切つて使

ふといふ建前で、硬い、いい物といふ事で行つてはどうでせう。他所に行けば不合格ですが、私から言へばそれが一番いいと思つて居るのですがね。何かうまい方法はないものでせうか。製鐵屋さんのお氣に入るやうにするにはよく焼けばいいが、よく焼けば寸法に狂ひが起る。其の點何處か妥協點はないでせうか。

山岡 爐底用等に正確の形が六ヶ敷しければ品質に重きを置き焼成後成形して使ふ事とし、シャフトなんか正確な形でなくてもいいんです。

黒田 検定が入釜しいです、現場の方はよくても。

高良 検定が入釜しいものですから、結局いいのは残してやるといふ事になる譯ですよ。さういふものを揃へるといふ事になれば、——窯の中に餘計積めない、それで少し宛やると納期に遅れる、散々です。其の邊うまく行かぬものと始終考へて居るのですがね。切るといふ建前がいいんじゃないでせうか。製鐵所は大分大きく造つて居るのでせう。

加藤 大きいです。切るのは八幡製鐵所だけでなく、昭和製鋼なんかも切つて居りますね。煉瓦が大きければ狂ひが多いものと考えなければならぬでせうね。ドイツは矢張り削つて居りますね。

高良 お使ひになる方で少し狂ひがある位で通して下さるといいのですがね。

山岡 八幡あたりは大きいから分業組織になつて居つて、検定は専門の検定係がやつて、使用する者と検定とは全然聯絡がなかつたものですから、それでよく徹底してゐなかつたのですが、數年前からさういふ弊を直す爲に、現場の方の者を検定の方へやりまして、両方で相談してやつて行くやうな組織にして居りましたが、最近またやめて居るやうです。

高良 是は八幡製鐵所ばかりといふ譯でなくして、外の製鐵所の方でもです。それで結局少し位狂ふ位に焼いた方が、物はいいと思ふのですがね。

黒田 今の熔鑛爐の話に就て何かお話はありませんか。

吉川 大變遅刻致しまして濟みません。前に話があつたかも知れませんが、スラグに侵されないやうにカーボン・ブリックといふのが昔ありまして酸性操業をやるやうになりましてからまたカーボン・ブリックが大分研究されて來たやうに伺つて居りますが、是も煉瓦屋さんの方で造つて戴けば結構と思ひます。私は實際の熔鑛爐の操業の方は存じませんが、八幡では酸性操業の試験をやられて居るさうでありますから、其の御希望がありましたら、此の際申出してそれから煉瓦の製造者側で研究して戴いては如何ですか。

黒田 八幡でもとカーボン・ブリックを使つた事がありましたね。

山岡 あれは八幡でカーボン・ブリックを使つたのは大正3年頃ですが、其の時はカーボン・ブリックの成績が悪かつたが、それは一寸やり方が間違つて居つたやうです。ドイツへ行つて實際見ましたが、あれはドライイングの時に——爐の乾燥の時に、ドイツではカーボン・ブリック、或はカーボンのスタンピングと両方やつて居りますが、其の時に爐のドライイングには赤煉瓦を100mm位内部に積んで、ホット・エアーが直接觸れないやうにして置くのです。

黒田 赤煉瓦はそのままですか。

山岡 赤煉瓦はそのままです。八幡の時は其の煉瓦を積まなかつた其の爲ぢやないかと思ひます。

采野 酸性操業で煉瓦の侵される状態はどういふ状態になつて居りますか。

山岡 酸性操業はまだ實驗があまり長期間でないですからよく判り

ませんが、大體割合にシャモット煉瓦が餘計侵されやしないかと思ひます。爐の中から出て來た銑鐵をレードルへ取つてみて、どうもレードルの壽命が短いやうです。レードルは矢張り蠟石煉瓦を使つて居りますが、それが非常に壽命が短いやうです。尤もこれは酸性操業で硫黄を取る爲に熔銑に加へる曹達灰の影響が大部分と思ひました。

采野 レードルへ取つて、上にスラグが浮いて居りますか。

山岡 多少浮いて居ります。間違つて少し混じつたものが……

采野 酸性操業といふのはシリカがライムより多く其の比が1以上になるのですか。

山岡 普通操業ではライムがシリカより少し多い事になつて居ります。が酸性操業ではライムもシリカも約38%乃至36%位、約同じ位で、其の比が1位になつて居ります。1か、或は1以下、工場によつては0.5位になつて居る所もありますが。

黒田 ぢや熔鑛爐は其の位にして置きまして、さつき松原さんの最後のお話は鋼等の煉瓦でしたね。是は私もなるべくいい物を造つて、適當の使用量を減らす事を考へたらいいと思ひますがね。鋼等の使用量が多いから、出来るだけ研究して、減すやうにしたらいいと思ひますがね。

松原 シャモット煉瓦は色々な方面に要求されるが……

黒田 先づ鍋に就てのあなたの方の希望は……

里井孝三郎 取鍋の實驗データを2,3申し上げます。

モルトン スティールとモルトン スラグと取鍋の裏當煉瓦とが直接タッチする場合のアブレーション エロージョンがどんな様子になつて居るかを知り度いと思つて調べて見ました。動機は私はインゴットを鑄造して居りますが、インゴットの内にサンドマークが出ます。サンドマークは精鍊方法例へば、高温精鍊やサンドマークになるシリケート類を大きな粒にして浮び上らせるとか色々な方法がありますが、サンドマークの一原因として耐火材が湯に溶け込むといふ事が考へられます。

周知の様にレードル ライニングは浸蝕されますが其の成生物は一體何處へ行つたか、去年の11月でしたかアメリカでかういふ會議の際、此の成生物は全部取鍋の上面に浮び上ると言ふ人と、レードル ノズルから出て行くと言ふ人とがあつたが、私は生成物の何パーセントかが鍋の外に出て行くかと考へて居ます。インゴットの鑄込中モールド内の銑鋼の表面に黒色の浮遊して居るのが有ります。これは爐の中では発見出來ないもので出鍋後後天的に耐火材から入つて來たもので成分は $\text{SiO}_2=50\sim60\%$ $\text{MnO}=20\sim35\%$ アルミナは極く少量です。製品の銑塊内にサンドマークが出たので其のサンドマークを掻き集めて分析して見ますと、矢張モールド内に浮いて居たものと同一だつたのです。これは取鍋其の他のライニングが浸蝕されて、其の成生物が這入つたに違ひないといふ考へから出發したのであります。

それで先刻申上げた様に品物の改良は精鍊方法と一緒に、もう一つ進んで煉瓦が不安定な MnO に浸蝕されないもので無い限り。これは除けないものと考へて居ります。私は大體サンドマークを2種に分けて居ます。其の一つはインゴットの底部に出て一面に砂を撒いた様で極く小さな粒、他の一つはインゴットの中央部より上部に出現し稍大きな粒であります。前者はデッケンソン氏の沈澱説の通りで、銑塊鑄込後極小粒のシリケートが上昇中沈澱して來る結晶粒に捕へられ、一緒に下部に沈下して行くといふのであります。今日申上げたいのは此の種のサンドマークでは無く、後者の方で、銑塊中の不安定な MnO が耐火材中の SiO_2 と結合してマンガンシリケートを形成して所謂後天的にサンドマークの因を

なすものであります。

それでレードルライニングがどの位浸蝕されて居るか、新しいものと何回か使用したものと其の重量差を見たのですが、ベージクプロセスの湯を受ける30吨レードルで平均して減るものとしての数ですが、1チャージにつきライニングが30kg~50kg減つて居ります。それだけ浸蝕されたものが全部レードルの上表面に浮いたとは考へられないので必ずレードルノズルから外部に噴出し更にトゥルーフノズルを通過してインゴットモールド内に入りインゴット内にサンドマークとなつて現れるものと考へられます。先程適所適材といふ御話がありましたが、同一種類のシャモットを塩基性電気爐、平爐、酸性平爐。各爐の取鍋に使用して見ますと浸蝕程度がはつきり違つて來るのであります。スラグに浸されると思つて居ましたがスラグよりも寧ろステールに浸蝕される。即ち、銻鋼中の不安定なMnOがうろろうして居る、それが煉瓦中のSiO₂と結合する結果だと考へて居ます。

其の1例としましてドイツのクンツ社製のシャモットのノズルはアシッドプロセスに依る銻鋼に對しては完全に近いものですが、Mn=1.5位のアシッドプロセスに依る湯を鑄込みますと、使用前30mm diaが使用後50mm dia迄浸蝕されて居ます。普通の場合35mm以内です。これから見ましても適所適材といふ事は必要な事と思ひます。勿論それは業者側でやつて戴きたいのであります。どういふ煉瓦が何處に向くかといふ事は使用者側でも積極的に注意すべきであると思つて此の種の試験をやつた譯であります。それからもう一つ、是は面白い現象ですがシャモット32番のノズルが鑄込作業中だんだんつまつて來ます。湯の温度は決して低くない、最後に鍋を引つくり返して鍋の中に残つた湯を吐き出しノズルを取り出し割つて見るとアルミナの粉が一杯つまつて居るのです。内容物の粉を分析して見るとAl₂O₃=77~80% SiO₂=2%です。それでは其の種類の湯に限るかと言ふと、つまる時と、つまらぬ時とある。湯の中にアルミナが多いのかといふとAl=1%位ありクローム、モリブデン等のヴァイスコステールの大きい湯でもつまつた事がない。

私の解釋が或は間違つて居るかも知れませんが要するに、Al₂O₃=30%、SiO₂=55~60%位のシャモット煉瓦に不安定な、MnOの多い湯が接觸し、ノズルの附近や取鍋の底部、ノズルの上部の珪酸分がMnOとくつついて無くなつた後、べとべとしたアルミナが残りぢりぢりノズル孔に接近して行き遂にノズルがつまつたのでは無いかと思ひます。未だ結論までは達して居りません。

端的に申し上げれば銻鋼中の不安定なMnOに浸蝕されない様な煉瓦を造つて戴きたいといふ事になります。出鋼温度が160°C~165°CでS.K. 33~32の煉瓦がサーマルに浸蝕されるものでなく、ケミカルにやられるのだといふ例を申上げたのです。

次にフィジカルにやられる例として爐から出鋼する場合、湯の當る側と當らぬ側との比較をしますと、今正確な数は記憶して居ませんが、1個の煉瓦で當る側が25kgに對して當らぬ側は1.5kg位減ります(ベージクプロセスの湯を受け使用10回、此の煉瓦の使用前の單重は約8kg)。それから取鍋の煉瓦は上部から下部迄同一種の煉瓦を使用するのはどうかと思ひます。30吨レードルのボトムで1.8~2kg/cm²のプレジューアがかかつて居りますが、此の壓力下で1600°C位の湯に耐へるといふ事になると、32番のシャモットでは充分ではありません。上の方はプレジューアは低いのですから上部に使ふのなら充分でも下部に使ふのでは保たない事になります。又スラグラインが特に浸蝕されます。です

から何處でも一樣に32~33番のシャモットを使用する事はしないで底部には底部用の煉瓦、スラグラインの部分にはスラグに浸蝕されない煉瓦を使用すべきだと思ひます。

一寸茲で業者側の方々に申し上げたいと思ひます事は、業者側の今日迄の煉瓦の試験方法と我々の要求とがびつたり合つてない事であり。スラグオンリーの場合の耐浸蝕性の試験だけではモルトンスラグ、モルトンステール、プレジューアと夫々の場合考慮しなければならぬ、現場の實際作業側から見て満足出來ない場合があります。事實スラグラインの部分が多量に浸蝕されると言つてもスラグラインなるものはモルトンステールとモルトンスラグとの相混入した模糊たる境界線であり、モルトンスラグオンリーの場合とは状況は違つて居ります。それから先刻申上げたやうに煉瓦の浸蝕はスラグのみならずモルトンステールが其の一役をなして居り、殊にモルトンステール中の不安定なMnOが強敵であると思へば煉瓦の試験方法も、これ等の實際要求に應じたものであつて欲しいと思ひます。各種のスラグ・コンテンツと耐火度の變化の試験もやつて居りますが、我々の要求とは少し距離があります。

次にストッパーヘッド、ノズルに就てクンツ社製のストッパーヘッド、ノズルがシャモット32番でどうして成績が良いか私の氣付いた點を申し上げますと、使用後、縦に割つて見ますとヘッドとノズルの接觸する部分は厚さ3~5mm位の所まで軟化して居りヘッドは使用前の形から見ると、うんと變形して丁度ノズル孔にめり込んだ様になつて居ます。最初耐火度を上げた方が湯止まりが良くなると思つたのですがこれは間違ひで、1600°C、2kg/cm²のプレジューア+ハンドルマンの押へる壓力の下で丁度、軟化する様な煉瓦が最適であるといふ事が分りました。クンツがS.K. 32にしたのは此の點を考慮した爲か否かは分かりません。以上の様な次第です。若し御参考になれば幸です。

黒田 32番位で鍋の底の方でプレジューアのかかつて居るものは餘計やられるのですか。

里井 數字的に申しますと一等下の煉瓦で3キロ位減るとしたら、上の方は1キロ未満しか減つて居らないのです。

黒田 相當アルミナが後にノズルに溜まると仰つしやつたやうですが、鍋の煉瓦がやられて、マンガンをシリカが別に別れるとしますね、其の場合にアルミナの随分多量のもが何處へ行くのかと思ひますね。

里井 私の考へではサーフェースだけアルミナのリッチな煉瓦になつて居るのではないかと考へて居ります。

黒田 相當アルミナが高いでせうかね。

里井 シャモットでもつて35番以上といふ煉瓦になりますと、アルミナが高くなりますが、私が今使つて居りますのは32番であります。

黒田 一寸何處へ行くかと思ふのですが、同時にノズルにアルミナが詰まるのですか。

里井 つまつた例が2、3あるのです。いつもぢやないのですが、同じ湯を受けましてもつまらないで何ともない時と、つまる時が時々あつたのです。

黒田 それは矢張りマンガンステールの時ですか。

里井 いゝえ、普通のステールの時でもです。出鋼前マンガンを多量に入れた湯と解釋して居りますが、湯の中にフリーなマンガンオキサイド、例へばまだまだシリケートをつくり得るマンガンオキサイドがノズルの周りから這入つて來るうちに、シリカが黒くなり残りのアルミナが熔融點も高く、粘性も大いため出ないでつ

まつたんぢやないかと思つて居ります。その解決は未だつかないのですが……

黒田 アルミナがどの位ですか。

里井 アルミナが 77~80% 這入つて居るのです。分析してみましたのです。

采野 それはカーボン スティールですか。

里井 ええ。

黒田 私は初めてですが、松原さんの方にもありますか。

松原 知りませんね。あるかも知れませんが……

采野 アルミナの結晶状態はどうですか。

里井 粉です。鍋をひつくり返して湯を出し、ノズルを壊さないやうにして割つて見ますと、アルミナのパウダーが一杯あるのです。

采野 硝子の窯でもさういふ事があります。窯の中が還元状態になつて、爐材の中のシリカだけ抜き取られて、表面がカステラのやうなスケルトンが残る事があります。さういふものが溜まつたんぢやないかと思ひます。時々さういふ事があるのです。初め注意しなかつたのですが……

里井 湯が悪いか、煉瓦が悪いか、色色調べてみたのですが、どうも原因が判らないのです。

采野 鐵とカーボンが還元されて、アルミニウム シリケートが出来て、それが這入りはしないかと思ひますがね。

松下 只今のお話でサンドマークにはアルミナがないと仰つしやつたやうですが。

里井 ええ、殆ど。

松下 私の最近の経験では非常にアルミナがリッチなものです。ですから先日あなたの方からお話を承りましたが、鋼塊にもつて行つて引つついて居るのにアルミナのリッチなものがあるし、又注入管の下方からランナー ブリックに移る直ぐ附近の上部に浮いて残つて居るのがありまして、それ等を分析して見ると、非常にアルミナが多くて、定盤の一番下方の近くのやつは 50 から 60%、それからもう少し上上がりまして、注入管内部に接した所は白い色をして居りません。全然スラグのやうな色をして、泡を吹いたやうな状態に残る場合に、是を分析して見ますと、マンガンが一番餘計含んで居りはせぬかと思つて分析して見ました所が、矢張りアルミナが一番多いのです。あなたの方の説、又ある製鋼所の方の御説も承つた所が、ランナー ブリックを使った場合は……

里井 ランナー・ブリックを使った場合と、使はなかつた場合と、同じ結果が出るのであります。ランナー ブリックを使った時に、インゴットの表面に煎餅のやうにくつついて居ると、鑄込み中浮いて居るのを擲ひ出したのと同じ結果なんです。

松下 擲ひ出したのは私の方はアルミナがあまりなくて、反對にシリカが多くて、途中で引つかゝつて居るもの、又鋼塊に引つついて居るもの、是は非常にアルミナが多い。釜石の藤井さんの方にお訊きしました所が、自分の方にもさういふ事があるのだが、一番多いのは結局湯の温度に作用される事が僕の方では多いと仰つしやるのです。

里井 湯の方の原因は——サンドマークが出るのは、小さなパーティクルでもつて浮び切れなかつたのが、要するにくるみ込まれまして、鋼塊の——鋼塊と申しまして 6 噸半以上 40 噸位のボトムの方に小さく出て來ます。それは全然湯の責任だと思つて居ります。

松下 釜石の方はかういふ事をおやりになつたのです。チャーヂし

ます色々な原料を、例へば一回に何キロといつて決まつて居ります。10 キロでも 50 キロでも宜しうございます。それを一度に入れてやらないで、何回かに分けてやつた時に少なかつたり、一度に入れる時、特に夜勤なんかの時に是が多いといふ事になると、煉瓦も確かに原因だが……

里井 それはスチールのせいだけれども、2 種類ある。小さくて今申上げましたやうに下の方に出て來ますのは湯の責任ですが、私の申上げるのは中部以上の所に肉眼でぼじくり出す事の出来るやうな大きな物が出て來るのです。それが何であるかと思つて調べてみると、マンガン シリケートである。又鑄込み中浮いて居るの取つて見ても同じで、其の浮いて居るのが中に這入つて居たものと解釋して居ります。要するに是はシャモットがやられるのではないかと考へて居りますが……

松下 其の方も研究して大體アルミナの狀態が、原料によつて例へば蠟石質のものとか、又普通のシャモット煉瓦とか、又其の蠟石の狀態によつてどういふ侵され方をするかといふ事を見て居りますが、まだ結論には達して居りません。それで蠟石質のものは二次的に相當の熱を受けてアルミナが全然形を變へて居ります。其のものと、それから普通の粘土類のものと、どういふやうに侵されるかといふ事を研究して居りますが、まだ結論に行きません。

河合 それは私の経験によると純蠟石は比較的侵されないのですが、カオリン系統のものはどうしてもシリカが取れ易い。それははつきり判つて居るのです。それは鍋とか、純蠟石で拵へた煉瓦と、粘土類の這入つたもの、或はカオリン系統の蠟石煉瓦は、大分違ふんぢやないかと思ひます。一方の方はアルミナが出る、一方は出ない。カオリン系統の蠟石なんかは低い温度で直ぐシリカが出て、外のものとくつつき易い。三石の本當にいい蠟石は、是は仲々破壊しないのですが、昔から三石の蠟石がいいといふのは、そこに理由があるのではないかと思ひます。

松下 現在迄の試験では結果は同じです。純蠟石とカオリン系の蠟石と色々やつても結果は同じです。

河合 吉木さんが色々御研究になつて居るやうですが……

吉木 今河合さんのお話のやうな事は確かに存在して居るのです。大體シャモットに使つて居ります粘土物とか蠟石とか、一概に申しまして色々でございまして、それ等の代表的と申しますか、純正のものに就きまして多少基本的に調べた事がありますが、色々な違ひのものが存在して居るのであります。それを今迄は往々にして蠟石と言へば蠟石として扱ひ、又粘土は粘土といふ工合に、比較的雑把に扱つて居りました關係もありまして、耐火度は幾ら幾らの粘土で造つたと申しまして、それを使った場合の現象がかなり異なる事は當然あり得るのであります。それで私共も鍋とか色々な種類のものの侵蝕されて居る状態を調べるには、どうしたらいいかといふ事を考へまして、兎に角侵蝕されつつあるリアクションゾーン、是を調べまして、さうして侵蝕されつつある状態を調べようとして色々やつた事があります。又最近もスティールなり、スラグなり、色々な耐火物の侵蝕されつつある其のゾーン、それを色々調べて居りますが、さうしますとそこに色々な注意すべき事實が見つかるのです。随つてそれからスタートしまして、さういふスラグなり、又は特殊の使ひ方なりをされる場合に、如何なる状態の材料で造つた耐火物なり、或はマテリアルを持つて行くべきかといふ事に對する多少のヒントを得つつあるやうに思つて居ります。然るに實際本當の仕事をされる方では、結果が好かつたといふ場合に、好かつた原因をつきとめないで、たゞ好かつたといふので實際的に進んで行く譯です。悪かつた場合

には悪かつたと言ふのみでなく其の原因を検討して見る必要があります是はどうしても好かつた場合、悪かつた場合、其の使つた温度、材料は果してどんなものであつたか、それ等も實際使つた其の結果を調べてみますといふと、原料的に關係して居る場合も相當ありますし、又同じ原料でも造られて居ても製品の種類によつて、其の侵蝕されつつある状態といふものが著しく違ふのであります。其の邊を實際御使用なさる側とそれから耐火物を製造される側と、充分協同的な調べをして、さうして原料的立場から適材適所の材料を供給するといふ風に、親密にやつて行かなければならないと思ふのであります。恰度今カオリン系統、蠟石系統のお話が出まして、是等に就ても多少の具體的の意見はありますが、傍聴席でありますから……

河合 酸性の爐に使ふ鍋、煉瓦、或はノズルは、同じ原料を使つて拵るのでありますが、其の製造方法によつて非常に差異がありはしないかと思ひます。例へば鍋に就ても私の方でも色々な経験を得た事もあります、銅煉瓦でも、例へば打ち方によつて非常に違ふ。平打なり、縦に打つなり、湯に對して直角に打つ式、垂直に打つた場合、さういふ事によつて違ふ。剝脱する事が直角に打つた場合は早く剝脱するが、直角でない場合はさうでもない。所がさういふ問題になりますと、一方 200 個出来るのが、一方は 100 個しか出来ない。値段に於て差異が出て来る。たゞ單に値段で交渉する場合に、成形といふ事は技術でありますから、さういふ事も一つ御研究願ひたいと思ひます。造り方が非常に違ふ。今機械的にやつて居りますが、物によつてはさすが出来ないが、物によつてはさすが出来る。外面では判りませんが、中に大きな穴があいて居る。それから機械では 100 個出来るものが、一方では 10 個しか出来ない。近頃機械的なものが多いですが、機械的なもの必ずしもよくないと思ふ。然しいいものもあります。其の點を御考慮願つて、所謂打ち方によつて非常に差異があるといふ事を御考慮願ひたいと思ひます。

里井 例へば今迄 10 回保つたものが 15 回保つやうになれば、近頃殊に鍋の乾燥といふ事を非常に八釜しく言はれて居るので、手間が省けるばかりでなく、安心して鍋が使へる譯でありますから、單にコストばかりでなく、高くてもそれに償するだけの鍋が欲しいと思ふのであります。尤も高級鋼をつくる所、さうでない所、矢張り納入先によつて違ふでせうが……

河合 それから形の問題ですが、こぼ打ちがいいといふ事になると、どうしても形が無理な形になるのですが……

里井 さういふ點双方でよく聯絡が取れば、どうしても造れとは申さないのであります。要するに鋼屋の方では煉瓦の事が判らないので……

黒田 河合さん、スラグと煉瓦とスティールと、三つで調べて貰ふといひんですがね。

河合 實際 100 個や 200 個の僅かな煉瓦の試験ぢやどうかと思ひますがね。

黒田 矢張りモルトン スティールのスラグのラインが傷むからさういふ試験をして貰ひたいといふお話でしたが、若林さん、實驗した事はありますか。

若林 試験した事はありません。

黒田 出来ますか、出来ませんか。

若林 面倒だと思ひます。

黒田 一體コンクリートでも水際が何時もやられるので本當言へばあすこを研究するのがいいんぢやないかと思ひますがね。

河合 メーカーが犠牲を拂つて、熔鑛爐なり、或は電氣爐なりを拵

へてやつて見た上でなければ出来ませんまいね。

黒田 さういふ試験が出来るかと言ふのです。

河合 やつてみます。

若林 私の方で電氣爐をつくつてやつて居ります。

河合 然し或る程度の見當がつかないと……

若林 さうですね。

黒田 青木さんの方では……

青木 例へば先刻お話のあつたスラグ テストですね。現在方々で行はれて居るスラグ テストは、先刻里井さんからお話があつたやうに實際の條件に適さないのです。それに就て私共も研究して居りますが、仲々難しいのでありまして、例へば同じスラグ・テストでも取鍋のやうな状態に於けるスラグ テストと、或は相當ガスのプレッシャのかかつて居るガスのインピュリティーによつてスラグ アクションが起るといふ場合は變へて行かなければならない。其の状況に合はせるやうな試験装置といふものは、考へては居りますがさう急には出来ないであります。然しさういふ試験をする事が、最も煉瓦の品質を向上させるのに効果があると思ひますから、是は是非段々とさういふ試験装置を考へて行きたいと思ひます。

黒田 浮洲さん、何か御意見はございませんか。

浮洲 里井さんから色々實際に就てのお話がありまして大變参考になりました。それから誘發されて皆様の御意見も色々出しましたが、私は先年大同電氣製鋼で實際試験された成績を聞いたのであります。此處に大同の方はお見えかどうか判りませんが、それは取鍋の煉瓦を、色々な種類の煉瓦を、張り分けてマンガン スチールで試験されたのですが、どうしても 7、8 ぎり保たない。せめて 12 回保てば非常にいいのになつといふお話があつたのであります。其の時の煉瓦は色々な種類があつたのですが、耐火度の低いものは 31 番から 32 番、33 番、34 番、此の 14 種類程の煉瓦を取鍋に張り分けまして、實際に試験をされました。其の時の煉瓦の實際使つた後の結果を拜見し、尙其のレポートを伺つたのですが、上のサーフェース ラインの方が減つて居りまして、下程減らないのです。さういふ事がありますか。

里井 其の湯は何度位ですか。鍋の大きさは……

湯の温度は記憶しませんが鍋は……

浮洲 非常に大きいものではありません。ダイアメーター 3 呎半か、其の位のものです。

里井 さうすると必ずしも上でいいから下でいいといふ事にはならないのです。

浮洲 さうしてどの煉瓦がいいかといふ事になりますと、31 番の煉瓦が一番よかつたのであります。先程河合さんからもお話がありました、蠟石なんです。煉瓦の外観を見ますと、殆ど表面が光つて居る位に熔けて居るのです。どうかと思つたのですが、實際は是が一番保つたのであります。さつきお話のあつたアルミナとシリカとのコンテンツによつて違はないかといふ事になると、アルミナの多い煉瓦でも其の試験ではよくなかつたのであります。それは一方三石の蠟石特有の性質にもあつたと思ひますが、もう一つはフィジカルにもサーマルにも色々原因があると思ひます。それから今月のアメリカのセラミック ソサイティーの雑誌にノズル、ストッパーの何か出て居りますが、非常によく密着して居るのがあるやうですが、矢張りケミカルの問題も必要ですが、さういふフィジカルとかサーマルの問題も非常に必要ぢやないかといふ事を痛感して居るのであります。

黒田 さうすると里井さん、あなたのお話しになつた答へは大體あ

りましたか。

里井 えい、有難うございました。

浮洲 先程高良さんからお話がありましたやうに、硬く焼くと寸法が縮んで狂ふのですが、寸法を非常に厳密にお考へになる爲に、實際の問題に就て相当損をして居られやせぬかと思はれるのであります。

黒田 それでコーカスの委員会の時に、日本製の煉瓦は恰好が悪い、舶來のは恰好がいいといふことで、さういふ事もあるべく形を同じ形にして置けば、今度造る方も金を掛けて金型を造らぬで済むし、さういふ事になつて行きはせぬかと思ふのですが、さつき焙煉煉瓦は寸法を決めようといふお話でしたが、定盤の煉瓦とか、ストッパーにしても、さういふ所の形を先づ數を少なくするやうに努力したいといふ事が初めからの考へですが、其の事に就て窯業の方も、鐵の方の方も共々に御心配願ひたいと思ひます。

青木 蠟石煉瓦が取鍋に適して度るといふお話がありました、私の實驗、又實際使用した結果によりますと、必ずしもさういふ事は言へないと思ひます。たゞ耐火粘土をこねて、さうして或る番數で焼く場合に、蠟石質のものが比較的取鍋煉瓦に適當して居るといふ事は言はれますが、それ以上に進んで考へる場合には、カオリン系統の粘土でも蠟石質以上の煉瓦が造れる。此の點は色色お使用になる方でも御不満の點がありましたならば、それを細かくかういふ所がいけないといふ事を言つて戴けば、相當改良する餘地があると思ひます。それが一般には仲々新しいものを實際に試験して戴けないといふ場合が澤山ありまして、ただ煉瓦が悪いから煉瓦をよくせよと言はれても、研究に困るのであります。もう少し御使用になる側で細かく見て戴いて、かういふ點を改良して貰ひたいといふお話がありますと、非常に研究し易いのであります。最近さういふ風に御指導願つて居る所は、非常にいい煉瓦が造られつつあるのであります。

黒田 外に御意見はありませんか。

吉川 ノズル、ストッパーの原料に磐城粘土を使つたら良いのが出來たといふ事を聞きましたが事實でせうか

山崎 實は私の方で非常にノズル、ストッパーに苦しみまして、値段は幾らでもいいから良い物を造つて貰ひたいといふ事をよく照會したものであります、未だ曾つて私の希望通りのものが出

來ないのであります。それで非常に困りまして、いつそドイツのクンツの材料を入れやうといふので、相當長期間買ひましたのです。所が案に違はず非常にいいのです。所が段々聞いてみると、或る工場では矢張りクンツのノズル、ストッパーを取つて、比較研究して居る所があるらしいのであります。さうして其の会社では矢張り品質が段々よくなつて居るやうに認められる。所がさつき里井君が話されたやうに、其のノズル、ストッパーの働きと申しますか、使用後の色々な様子を調べて見ますと、必ずしも原料關係でなくして、それは勿論原料關係もありませうが、耐火度といふのでなくて、非常にフィジカルに考へさせられる事があるいはしないか。さういふ事が相當澤山の實驗によりまして發見されて居るのであります。サンプルを生憎此處へ持つて來て居りませんから、明かにお示しする事は出來ないのであります、其の點に就て里井君なんか、君が色々調査をしたのだから……

里井 原料關係は突込んでやるといふ事は出來ないし、又そんな頭はないのですが、使つた上で煉瓦がよかつたといふ事を申し上げたので、原料の方は一向判りません。

松山寛慈 製鋼方面より其の爐用耐火物の改善に對する希望は多々ありますが結局は、耐火物製造者側が製鋼の實際作業に飛込んで如實に苦んで居る模様を味つて戴くことが最も捷徑と考へます。勿論其の苦心の要旨を聞くことや、小規模實驗も必要ではあります。是は先年來某社の大型電極が短期間に飛躍的の進歩をした裏面の事實より類推しての話であります。

黒田 先程から皆様の御意見を伺ひまして、大體濟んだかと思ひますが、一番初めに松原さんが仰つた適材適所といふ事に就ては、此の珪石煉瓦の將來を考へまして、矢張り永く日本の製鐵事業が榮えて貰ひたいといふ意味から、さういふ點に就て強制的といふ譯には行かないでせうが、統制といふ事も考へなければならぬでせうから、其の點御考慮を願ひたいと思ひます。里井さんのお話にも、何か適材適所といふお話もありましたし、さういふ點に就て使用される方の方も、或る程度の犠牲を拂つて戴いて、共々に共存共榮といふ意味から御考慮を願ひたいと思ひます。長く休憩も致しませんで甚だ御迷惑でございました。それでは是で終る事に致します。有難うございました。(昭 14. 5. 17 受附)