

日本鐵鋼協會第三回研究部會議案（昭和三年度）

我國に於て「トーマス」製鋼法採否 に關する討議案

我國に於てトーマス製鋼法採否に關する討議主旨書

安價なる歐洲大陸鋼材の殺到により甚しき脅威を蒙り、常に苦境に沈淪せる本邦製鋼事業將來の對策如何は當業者刻下の一大問題にして、本邦製鐵鋼業の發展助長を使命とする當協會に於ても深く思を致さざる可からざる事項なりと信ず、惟ふに歐洲大陸に於ける廉價鋼材の生産は主としてトーマス製鋼法による產出物にして本邦に於て該法採用の是非に就ては、官立八幡製鐵所に於ても夙に研究せられつゝありしを仄聞するも未だ公表されたるものあるを聞かず、最近今泉嘉一郎博士は「我國製鋼業の合理的刷新と肥料政策」と題する一小冊子を公刊し又之を本協會々誌「鐵と鋼」（昭和二年九月號）に發表してトーマス法の速に本邦に於て採用せらる可きを力説し大に世の注目を喚起せられたり、吾人は此際本法採否の技術的價值に關する徹底的討議を行ひ以て刻下の問題を解決するの一助たらしめんとす。之れ本法に關する討議研究部會を開催する所以なり。

開會日時　昭和三年十一月二十八日（一日間に議了せざる時は二十九日續行）

場　所　大阪能率研究所（大阪市東區豐後町、市電内本町二丁目停留場下車）

工場推薦委員

八幡製鐵所	久保田省三
八幡製鐵所	井村竹市
八幡製鐵所	松原武三郎
兼二浦製鐵所	田畑農夫
釜石鑛業所	藤村哲之
日本鋼管株式會社	松下長久
住友伸銅鋼管會社	古田俊之助
大阪製鐵株式會社	代理 片山國孝
大森治一郎	
本溪湖製鐵所	井門文三
淺野小倉製鋼所	末兼要
大島製鋼所	欠

八幡製鐵所	鷗瀨新吾
八幡製鐵所	平田實
鞍山製鐵所	梅根常三郎
日本製鋼所	藤田龜太郎
淺野鶴見製鐵部	大村正篤
東京鋼材株式會社	廣瀬政次
住友製鋼所	加藤榮
川崎造船所製鋼工場	西山彌太郎
神戸製鋼所	淺田長平
富士製鋼株式會社	欠

鐵鋼協會推薦委員

服部 漸	今泉嘉一郎	香村小錄	俵 國一	向井哲吉
齋藤大吉	野田鶴雄	河村 驍	渡邊三郎	鹽田泰介
長谷川正五	大石源治	井上克巳	長谷川熊彦	吉川晴十
川上義弘	ヨハン・ドリゼン	白石元治郎		
事務整理員	久芳道雄	齋藤三三	三島徳七	山崎 章
記録者	茂木 茂	角尾敏彦	簀内重行	

我國に於てトーマス製鋼法採否に關する討議案要目

一、磷鑛石原料に關する件

(イ) 我國にて磷鑛石を輸入するとせば何れよりするを最も便利とするか (ロ) 各地磷鑛石の性質及成分(完全分析) (ハ) 各地磷鑛石の輸入價格

二、鹽基性耐火材料の供給に關する件

(イ) **ドロマイト**の供給先 (ロ) 本邦產**ドロマイト**の品質並に成分及外國品との比較 (ハ) 本邦產**ドロマイト**の價格

三、トーマス製鋼法を行ふに適當なる磷分を熔鑛爐に於て銑鐵に入るゝものとし (甲) **トーマススラグ**を不絶循環して製銑作業を行ふ場合と (乙) 常に新らしき磷鑛石を熔鑛爐に入るゝ場合とに分ち次記の計算を行ふ事(但し甲の場合に於ては計算上又は外國の例より**トーマス滓**の成分を想定する事)

(イ) 各工場の熔鑛爐に於ける**スラグ**の計算 (ロ) 同上**ヒート**の計算 (ハ) 磷鑛石(又は**トーマス滓**)を熔鑛爐に加ふる爲め銑鐵價格の騰貴

四、本邦に於て建設し得可き**トーマス**工場の最小生産能力

五、各工場に於て適當なる容量の**トーマス**轉爐を設置する場合の起業費

六、**トーマス**製鋼法と平爐製鋼法との生産費比較

(イ) **トーマス スラグ**を不絶熔鑛爐に裝入して銑鐵を作り之の銑鐵を原料とする場合

(ロ) **トーマス スラグ**を肥料として販賣し熔鑛爐には常に新しき磷鑛石を加ふるものとし、其銑鐵を原料とする場合

七、平爐法による鋼塊と**トーマス**法による鋼塊とを使用する場合の鋼材壓延作業に於ける生産費の差違

八、平爐鋼塊を使用する場合と**トーマス**鋼塊を使用する場合との鋼材品質の差違並に市場に對する影響

九、トーマス肥料の農業的價值に關する件

(イ) 外國の實績 (ロ) 本邦の實績 (嘗て試験されたるものあれば) 又は豫想

十、本法採用に關する制限

(イ) 已設平爐を廢して轉爐法に依るも採算可能なるや又は (ロ) 新設の製鋼工場に於てのみ採用の見込あるや (ハ) 本邦現在壓延工場の配置の適否

十一、以上の外鑛石磷分の關係上ベセマー銑を產出し得る工場に於てはトーマス製鋼とベセマー製鋼との經濟的比較をなす事

十二、其他本法採否の參考となる可き一切の件

備考一

磷鑛並に磷酸肥料に關する詳細に就ては「東京市日本橋區通三丁目十番地成美堂書店發行」(丸善にても發賣す)の農學博士木田芳三郎氏著『肥料學上卷』は好適の參考書として一讀の價值あるものと被存候 (定價金六圓五十錢)

備考二

沖繩縣北大東島產磷鑛の完全分析の一例を舉ぐれば次の如し

磷 酸	(P_2O_5)	.....	31.78 %
礬 土	(Al_2O_3)	.....	21.00 %
酸 化 鐵	(Fe_2O_3)	.....	12.58 %
硅 酸	(SiO_2)	.....	8.89 %
石 灰	(CaO)	.....	3.10 %
苦 土	(MgO)	.....	2.50 %
水分及灼熱損失	(H_2O or Ig Loss)	.....	19.75 %
計		.....	96.60 %

本磷鑛の内地渡し價格は約金 15 圓以内

尙ほ各產地磷鑛の成分及價格に就ては、目下取調中に付分明次第追て報導する處ある可きも各工場に於かせられても御取調相成度候 (昭和三年四月)

鐵鋼協會第三回研究部會「我國に於てトーマス製鋼法採否に關する」議事

日 時 昭和三年十一月二十八日午前九時開會

場 所 大阪能率研究所 (大阪市東區豐後町、市電内本町二丁目停留所下車)

工場推薦委員出缺

八幡製鐵所	久保田省三君 (出席)	八幡製鐵所	鵜瀨新五君 (出席)
八幡製鐵所	井村竹市君 (出席)	八幡製鐵所	平田實君 (出席)
八幡製鐵所	松原武三郎君 (出席)	鞍山製鐵所	梅根常三郎君 (缺席)
兼二浦製鐵所	田畑農夫君 (出席)	日本製鋼所	藤田龜太郎君 (出席)

石釜鑛業所	藤村哲之助君(出席)	浅野鶴見製鐵部	大村正篤君(出席)
日本鋼管株式會社	松下長久君(出席)	東京鋼材株式會社	廣瀬政次君(缺席)
住友伸銅鋼管會社	古田俊之助君(出席) 代理 片山國孝君	住友製鋼所	加藤榮君(出席)
大阪製鐵株式會社	大森治一郎君(出席)	川崎造船所製鉄工場	西山彌太郎君(出席)
本溪湖製鐵所	井門文三君(缺席)	神戸製鋼所	浅田長平君(出席)
浅野小倉製鋼所	末兼要君(出席)	富士製鋼株式會社	(缺席)
大島製鋼所	(缺席)		

鐵鋼協會推薦委員

服部漸君(出席)	今泉嘉一郎君(出席)	香村小録君(出席)
依國一君(缺席)	向井哲吉君(缺席)	齋藤大吉君(缺席)
野田鶴雄君(缺席)	河村驍君(出席)	渡邊三郎君(出席)
鹽田泰介君(出席)	長谷川正五君(出席)	大石源治君(出席)
井上克己君(缺席)	長谷川熊彦君(缺席)	吉川晴十君(缺席)
川上義弘君(缺席)	ヨハン・ドリセン君(出席)	白石元治郎君(出席)

事務整理員

久芳道雄君 齋藤三三君 三島徳七君 山崎章君

記録者

茂木茂君 角尾敏彦君 簀内重行君

我國に於てトーマス製鋼法採否に關する討議

開會昭和3年11月28日午前9時30分

開會の辭 會長 服部 漸氏

河村氏の動議にて服部氏委員長となる。

服部委員長 討議案の要項に依りて議を進めたいと思ふ。討議案の經過に就ては河村氏より御説明を願ふ。

此問題を結論に導くは困難であるから意見書を御持ちの方は委員長まで提出され度し此處では材料をまとめるだけにして更に小委員會にて結論を與へたいと思ふ。

河村委員 本問題は豫ねて八幡製鐵所で御研究の由を聞いて居る。又昨年今泉博士より熱心な主張あり。鐵鋼協會でも興味を持ち研究したいと云ふ事であつた。此協會の依頼で基礎的な技術的な事は日本鐵鋼協會に於て研究する事になり兩會が共同調査事項として協會より援助せらるる事になつた。此處では腹臆なく御話しを願ふ、それから草案御持ちの方は御提出を願ひます。討議の項目中第一項に就てはラサ麟鑛株式會社々長恒藤博士、第二項に就ては東京帝國大學農學部教授

麻生博士を煩はしパンフレットを得た事に就ては厚く感謝の意を表する。

服部委員長 討議を進めるに先だち前からの關係上今泉博士に大體の要領を御話を願ふ。

今泉委員 (本研究部會に於ける今泉博士の口述は全て別項意見書に依る事) 我國に於てトーマス製鋼法を採用すると

1. 製鐵費が低下する。 2. 含磷肥料を永久に安く供給し得る。

現在磷酸肥料は唯一に輸入に俟つ。

鑛石に於て 30% 以上のものは供給に永續性なく諸外國で輸出に制限を加へる様になり我國では此鑛床が少ないから肥料制策上磷鑛を用ひて鐵を作り副産物として肥料を取りたい。

3. 屑鐵 (Scrap) が不要になる。

轉爐にて 2% 位しか要しないから他の屑鐵は之を特殊鋼の方に用ふれば都合よし現在では年に 30 萬噸の屑鐵を輸入せる状態である。

4. トーマス法を採用すると銑鐵が安く出来る。

熔鑛爐を大きくせねばならぬが大きくしても副産物を利用し得る故損にならぬトーマス法を採用して安價な磷を含む鐵鑛の用途を開拓しやうとするものである南洋ジョーホール其他の鑛山でも鑛石中 0.2% 乃至 0.7% 中には 1% の磷を含むものが澤山あつて之等は何れも安く供給される。

5. 平爐との關係。

平爐は 20 年來大に進歩した其重なる點は爐形の改良、固定式を廻轉式にせること、作業を改良して多量生産にしたこと、例へば 1 段操業より 2 段操業にし又混銑爐を加へて 3 段操業にした様なものである。もう一段の進歩は平爐に依つてトーマス鑛滓を作る事で之に依り平爐は轉爐と競争する様になつた競争の主なる點は肥料を作ると共に多量の鋼を作る事である。

平爐とトーマス法との競争に於ても、トーマス法を用ふる事が有利なりとの結論になつた。但し全部の平爐をトーマス法に改めよと云ふのではない。平爐の成立し得る處は強いて改造する要はない。例へばトーマス法を用ひて良いと思ふのは東洋製鐵、兼二浦製鐵所の様な處で銑鑛爐と轉爐とを併立せしむると良いと思ふ。トーマス法の利點を挙げると之は銑鋼一貫作業に最も都合よく平爐は銑鑛爐には連絡あつても壓延作業に對しては一貫作業出来ぬ、轉爐は小面積で多量生産が出来人力が少くて機械を利用出来る石炭及屑鐵が不要で 40 乃至 50 秒の如き短時間で鋼が出来銑鑛爐さへあれば設備費は進歩せる平爐に比して 30% 安い又壓延機に對し正確な時間に適當量を間斷なく供給出来るから均熱爐が都合よくゆく平爐は一時に多量を供給する故殊に最近平爐の容量が大になつて冷塊の壓延には燃料を多く要し又均熱爐も多く要する。

職工の熟練は平爐より容易である。

以上の理由に依り我國では平爐の一部をトーマス法にした方が都合がよいと思ふ。

服部委員長 パンフレットにある順序で討議を進めたいと思ふ先づ討議要目第一項に就て御意見を伺ひたい。

今泉委員 (別項意見書に依る事) 我國に於て磷鑛石を得るには運輸の便利を主とする關係上先づ手近のものより考慮せざる可からず。

(一) 琉球磷鑛、磷酸含有 25% 内外のものならば採掘容易安全可採量 50 萬噸以上あり(中公司概算)

(二) ラサ島、磷酸含有貧富各種の平均 1.5% として 375 萬噸(ラサ島磷鑛會社略算)

(三) 支那海州、磷酸含有 30% 以下のものをも採掘するものとすれば今後 50 萬噸を採掘し得べし(中公司概算)

(四) 新南洋群島、磷酸含有 15% 平均として 687 萬噸(ラサ島磷鑛會社概算)

(五) マルシャル群島中のナル島、歐洲大戰中ニュージーランド政府より其開掘權を英本國政府に要求したるものにして磷鑛總量 1 億 5,500 萬噸と稱す(1914 年ミネラルインダストリー記載) 其他東印度群島紅海沿岸北米フロリダ等の遠距離に及んで考慮するを要す、從來是等諸方面より輸入せられたる磷鑛は磷酸含有 30% 以上鐵アルミナ合計含有 2% 以下たることを制限する等供給上の困難を伴ふに反して製鋼用としては殆んど是等の制限がない故に供給地の範圍は一層廣く供給量は一層増大する。

内地までの運賃は從來の例に依ればラサ島からは 1 噸當り 4 圓内外南洋からは 7 圓乃至 8 圓米國方面からは木綿荷の下積として持來るため距離の割合には安い運賃で來て居つた。各地產磷鑛の成分に付ては他の文獻に依ることとし茲には最近入手したラサ島及新南群島の肥料用以外の資料成分を次に示さう。

分 析 表 (分析表は今泉委員提出の意見にあり)

價格に付ては近距離產地よりするものならば 25% 磷酸含有のものとするも相當多量に引取る場合に於ては内地着 1 噸 8 圓内外なる可し。

河村委員 輸入するには何處からすれば一番便利か。

今泉委員 價格に依るラサ島琉球方面であらう普通運賃は 3 圓乃至 4 圓位である 28% 位のものが表面にあり、アルミナ鐵等を含み採掘費は殆んど不要である唯はなれ島であるから雜費がかかるだらう之を加へて採掘費は 3 圓乃至 4 圓で日本で 8 圓で引合ふらしい青島のものも此位なるべし諸外國のものも運賃に關係するがバラスの代りに積めば引合ふと思ふ最も安いのはラサ島なりと思ふが引合ふものと云ふ範圍ならばずつと廣くなるだらう。

磷鑛は 55% 位の石灰分を含み硅酸なく之を焙焙劑として見れば磷鑛石の價は安くなる。磷鑛を用ふるには價格及び分析方面より考ふる必要あり。(別項意見書に依る事)

服部委員長 他に材料あれば御話下さい。

久保田委員 燐鑛に就ては未だ確たる意見有せず。

井村委員 今泉氏の話を裏書するものである。

燐鑛の價格は市場で高度低度と區別され之は燐 % に依る、燐 1% の單價は低度のものが安い故鑛鑪に用ふるには低度のものが結局利があるだらう。

燐酸石灰として 63 乃至 68% フロリダは 66 乃至 72% ラサは 75% でラサは最も安くなる。大正 11 年乃至 12 年の平均で神戸揚 16.70 圓で現在では少し高いかも知れぬ。

鵜瀬委員 私は燐鑛石と同時に含燐鐵鑛も考慮したい含燐鐵鑛のことは討議案にはないが之は見込なしとして議題より省略されたものですか。

河村委員 含燐鐵鑛をも含めて御話下されば結構です。

鵜瀬委員 含燐鐵鑛は朝鮮の北部に 60 萬噸位あり之は其まゝトーマス法に使用し得、鐵分は 50% 燐分は 1 乃至 2% あり大平鐵鑛の量は 200 萬乃至 300 萬噸で部分的に燐の多いものがあるがそのまゝトーマス法に用ひ得る量は不明なり、南洋馬來半島のものは燐 1% の見込、海洲附近には滿僊鑛中に燐 1% 内外滿僊 42% 内外のものあり、内地の多燐鑛石はあまり期待出来ぬ。

今泉委員 利原の含燐鐵鑛を用ふると 0.228% 燐含有の銑鐵が出来る。ジョボール、鐵鑛を使用すると 0.193% 燐含有の銑鐵が出来る。大冶鑛石よりは 0.193% P 大冶赤鐵鑛よりは 0.407% P ? 752% P ? 1.441% P 等の銑鐵が出来る。

トーマス法の要求するものは燐 1.75% 滿僊 1.3% 硅素、炭素は出来るだけ下げ様といふのが骨子である。鑛石より燐は 0.2% 位 1 が入らぬから 1.55% の燐を燐鑛で補給せねばならぬ日本では過燐酸肥料の原料は高價なり、之は選鑛をやるからである。

アンガウル	38~40%	29 圓	} 19.5% の過燐酸肥料に仕上ぐ
クリスマス	"	36 圓	
フロリダ	30~32%	18-19 圓	
エジプト	28~30%	17.5-18.5 圓	

過燐酸肥料は水溶性なる故に水田にはトーマス肥料が良い兩方對立して使用さるべきもので高價な燐鑛石は過燐酸肥料の原料に使用し不良なものはトーマス肥料に用ふるとよい。(意見書参照)

服部委員長 (イ), (ロ), (ハ) と分かれてあるが色々關係ある故に之を總括して御話し願ひます。

含燐鐵鑛を鑛鑪に如何なる割で裝入すれば永續性があるか八幡の記録があれば御知せ下さい。

藤村委員 燐鑛が現在日本に何處から入つて居るかを調べて見ましたが大體今泉氏と同様であつた先づ南洋あたりから輸入するのが宜しからん、赤道以北の島にもある事を聞いたし又宮子島、沖繩にもある。選鑛をせず脈石や鐵分が多いものは運賃は高くなるから燐酸の高いものを輸入した方が良いと思ふ。

大村委員 燐分の多い銑鐵を作りたいと思つて調査した時大成化學工業會社に問合せる處による

良いもの	P ₂ O ₅ 50%	Al ₂ O ₃ 30%	Fe ₂ O ₃ 6%
悪いもの	30%	8%	25%

と、北大東島産磷酸礬土礬最も適當にして後者は價格安く鶴見渡の船側渡しで 15 圓位なり。磷礬は大部分軟質又は粉狀にして採掘せ

る時 30% 位の水分を含有し之を除去するに容易でない。取扱上に就ては雨を避けねばならぬから手数を要し磷 1% 増すのに 1 圓位かゝる磷礬に就ては同社阿曾八和太氏の磷礬事情なる著書あり。

末兼委員 大平の磷の多いものを参考に挙げると (尙別紙参照)

鐵分	磷
52.39%	1.92%
63.9%	1.10%

400 萬噸位あるからトーマス法は之で充分やれる目下磷分の 0.8% の銑鐵を作り尙磷の増加を研究して居る。

支那 Wa Shan 鐵礬 (別紙) 此の Wa Shan 礬區は支那 Anhui 縣にある 4 礬區の一つにして楊子江の南岸に位する Tsai Shi Chi なる町の東方約 12 哩の所に在り。現在 4 礬區中の Ping Hsing Kong 方面よりの礬石出荷の爲に汽船 2 隻を繋留し得る棧橋が建設せられてあるも將來 4 礬區を採礬するとすれば之等礬區と河江との連絡を Tsai Shi Chi にて行ふ爲に鐵道の敷設が必要ならん。Wa Shan 礬區は之等礬區の中にて最も大なるものにして其の面積 84.3 エーカー、其の礬量は 3,800,000 噸なり。Wa Shan 礬床は赤鐵礬に磁鐵礬を混じたるものにして少量の褐鐵礬を含むものなり。礬石は堅くして緻密なる質を有し熔礬爐作業に適するも爐への裝入に先ち適宜の大きさに碎くことを要す。

又其の化學成分より見れば平均鐵分 61.42%, 磷分は 1.92% より 0.21% 間に變化す。其の主礬床に於ける平均鐵分は 61.98% にして平均磷分は 0.54% なり。而して此の主礬床に於ける磷の最大量は 1.02% なり。

Fe	S	P
52.39	0.095	1.92
57.50	0.067	1.47
58.40	0.060	1.03
61.90	0.126	1.01
59.09	0.117	1.15

磷分高き鐵礬は此の Wa Shan 礬床の南西部方面のものにして其の例を示せば上表の如し。

硅酸質分は一二の例を除いては何れも極めて少量なり。

河村委員 自分は調べた事がないが鶴瀨氏其他の云はれる如く含磷鐵礬を用ひてやるのが最も良いと思ふ。朝鮮、土佐にある物を主として 10 萬噸位を一時作る事が出来るが永久にやるには矢張磷礬を用ひ補足として含磷鐵礬を用ふるより外なからん。恒藤博士のパンフレットに依ると輿論島の 10 圓渡し (横濱船側渡し) のものがよいと思ふ之は礬量も 100 年計畫位に對して大丈夫である。

服部委員長 第二項 (イ) (ロ) (ハ) を一緒にして御話下さい。

松原委員 滿洲によいものがあるから心配なし。

久保田委員 トーマス法に適するものを調べてないが平爐用として今用ふるものは大連及び恒見産のもので之が良いと思ふ價格は燒製で 18 圓位 (八幡にて) である。MgO 20~21%

服部委員長 黒田氏よりの手紙に依ると MgO 20% 八幡渡 4 圓である。

井村委員 豊前、豊後、四國、大連のものを用ふ、前二者は量も質も大連のものに劣る。大連の

ものは MgO 20%、豊前豊後のものは 16%、大連の缺點は硅石が多いと云はれて居るが自分の處のものは少ない。日本のものと外國のものと比べると獨逸のブルバツハの規格に依ると 16% となつて居るが CaO が多い MgO を主とすると日本のものは劣つて居ない。

藤村委員 釜石では滿洲のものを用ひて居ります。井村氏の御話では製鐵所で御使のものは SiO_2 は少ないと云はれたが自分の方で多い時は 4~8% もある事がある Magnesite Clinker が大分用ひられる様になつて來たから平爐用としては成る可くマグネシヤを用ひ轉爐用として焼付を容易にする爲めドロマイトを用ひては如何かと思ふ。

久保田委員 私の使つて居る物は 3 ヶ年平均で CaO 31.3%、 SiO_2 1.07% 藤村氏とは大いに違ふ。

藤村委員 前述の硅酸は焼ドロマイトに就て申上げたのであります。

	SiO_2	CaO	MgO	Fe_2O_3	Al_2O_3	S	
天 柱 面	0.10	30.70	21.08	0.60	0.40	0.010	—
兼 二 浦	1.22	30.20	21.18	—	—	—	—

末兼委員 平爐とトーマスと比べて見ると寧ろトーマスの方は弱くてもよいのではないか、天井から SiO_2 が落ちて來ない、早く鹽基性鑛滓が出来るから寧ろ SiO_2 が相當あつて早く Sinter した方がよいと思ふ。

大石委員 SiO_2 1.0~1.5% 位がよいではあるまいか。

ドリゼン委員 川崎の経過に依ると日本のドロマイトの方良し獨逸のは SiO_2 1.5~2%、鐵 0.8~1% を含み質が悪いが焼付がよい獨逸のものは山で 14~16 マーク之は山で焼いたものである運賃は 1 マーク焼いたものは日本のものが高い。

今泉委員 ドロマイトは内地にも相當産出あり概して外國産最上等のものに比して品質上遜色はあるが使用に適するもの少く無い其價格は歐洲大陸より高い、併しドロマイトもマグネサイトも滿洲には廣大なる産地がある殊に大石橋のマグネサイトは世界にも珍らしき鑛量のものである、大連灣に沿ふたる甘井子附近のドロマイトも相當の鑛量がある而して兩者共其品質良く且つ内地製鋼所着の價格としても割合に廉價である。原鑛はもつと少ないだらう。

井村委員 大連ドロマイトの $\text{SiO}_2\%$ の異なるのは自分が大連で見た處に依ると鑛床に依り非常に異なるのである。

大村委員 私の方のも SiO_2 が 6~8% もある之は餘り用ひないで栃木の葛生産のものを用ふ之は SiO_2 1% 以下價格は鶴見着 5.30 圓位である。

松下委員 葛生産ドロマイトを用ふ。

原鑛の良いものの SiO_2 は 0.12% 悪いものは 5.0% に達す。 MgO は 16~18% なり石灰石の間に脈になつて存在し相當多量にあり、小割の價は大割のものに比して 30% 高し。工場着値段の 7 割は鐵道運賃なるが故に運賃低減せざれば安價なるものを使用し得ず。

西山委員 恒見のものを用ふ。葛生産のものを最近用ひ始めた満洲のものを用ひた事があるが使用量多きを爲め止めた、内地のものの方が質がよいと思ふ鑛量は 300 萬噸あると云ふ、大割で 8~9 圓なり。

田畑委員 兼二浦附近より産出するフロマイトの成分は次の様である。

	SiO ₂	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	S	P	Mn
瑤 浦	1.15	30.30	21.16	2.00	1.76	0.046	0.009	0.14
天 柱 面	0.10	30.70	21.08	0.60	0.40	0.010	—	—
兼 二 浦	1.22	30.20	21.18	—	—	—	—	—

服部委員長 第三項に移ります。(イ)(ロ)(ハ)を一緒にして述べて下さい、簡単に結論のみを述べて下さい。

松原委員 鋼滓として賣つた方が良いか繰返して熔鑛爐に用ふるかと云ふ點は磷鑛の價格に依つて定まらと思ふ。

鵜瀬委員 與論島の P₂O₅ 25% のものが 10 圓としてトーマス鋼滓の 18% P₂O₅ のものを 15 圓とすれば賣つた方がよいことになるトーマス銑鐵は磷を磷鑛のみから入れるとすると 19 錢程高くなるトーマス鋼滓が鋼塊に對し 20% 出來るとすればトーマス鋼滓を繰返しただけでは不足である。熔鑛爐で磷は普通の場合は逃げないとして計算されるが、トーマス銑鐵を作る時は鑛滓中に 0.25% の P を含む。此の 0.25% は装入全磷分の 10~13% に當る之は新に補充するを要する。

田畑委員 兼二浦製鐵所に於けるトーマス銑操業比較をなすために次の 4 つの計算をした。

1. 平爐銑操業 2. トーマス銑操業

No. 1 北大東島磷鑛を使用する場合。 No. 2 南洋高度磷鑛を使用する場合。 No. 3 トーマス滓を繰返し熔鑛爐に装入し P の損失 10% を北大東島磷鑛にて補充する場合

銑 鐵	C	Si	S	P	Mn	Cu	Ti	O ₂	N ₂	Fe
平 爐 銑	4.230	1.400	0.040	0.129	1.200	0.076	0.016	0.028	0.001	92.880
トーマス銑	2.700	0.800	0.080	1.800	0.800	0.075	0.016	0.030	0.001	92.698

磷 鑛	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	MgO	Comb water	Etc	ig. loss	Ca ₃ P ₂ O ₈	H ₂ O
北大東島	31.78	21.00	12.58	8.89	3.10	2.50	19.75	0.40	—	—	3.09
南洋高度	41.75	1.02	1.14	0.26	50.60	0.32	—	0.35	4.56	(91.12)	5.00

	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	MgO	FeO	MnO	CaS	Etc	H ₂ O
トーマス滓	15.60	1.00	4.00	9.90	50.20	2.60	12.00	4.00	0.56	0.14	1.01

トーマス操業に於ける各原料(乾量) 100kg の熱量計算(所要石灰石を含む)

		Carbon Ratio 1.40	Carbon Ratio 3.00
兼二浦石灰石	所要熱量	108,732.0	119,325.5
骸 炭	有効發熱量	327,843.6	259,276.3
北大東島磷鑛	所要熱量	—	207,786.0
南洋高度磷鑛	〃	—	70,881.1
トーマス滓	〃	—	10,003.1

今平爐鉄操業に於ける原料使用率を各々 1 として各トーマス鉄操業の原料割合求むれば

	鐵石及雜屑鉄	骸炭	石灰石
No.1	,990	1,102	1,313
No.2	1,000	1,017	1,029
No.3	,968	,977	,763

噸當	磷鐵	トーマス滓	送風量	鐵滓量	瓦斯量
No.1	121.0 kg	—	3,615.2 kg	916.2	5,481.9
No.2	92.5	—	3,315.5	815.4	4,673.3
No.3	7.50	232.0	3,135.2	821.7	4,771.4

Heat Balance Sheet (Per Ton Pig)

Heat Generated :—

	Open Hearth Pig	Thomas Pig		
	%	No.1	No.2	No.3
	%	%	%	%
1. Combustion of C to CO ₂	59.00	57.16	59.31	59.28
2. Combustion of C to CO	23.45	25.20	24.48	24.46
3. Gormation of Slag	7.50	1.56	1.56	1.64
4. Gormation of Carbide	0.79	0.65	0.66	0.74
5. Gormation of CaS	0.61	0.68	0.58	0.56
6. Heat in Blast	14.65	13.75	13.38	13.32
Total	100.00	100.00	100.00	100.00
Total kg cal		(3,865,615.9)	(4,101,907.7)	(3,862,718.1)

Heat Absorbed :—

	Open Hearth Pig	Thomas Pig		
	%	No.1	No.2	No.3
	%	%	%	%
1. Reduction of SiO ₂ to Si	2.32	1.25	1.33	1.37
2. " " Fe ₂ O ₃ to Fe	41.54	39.07	41.50	42.26
3. " " Fe ₂ O ₃ to FeO	—	0.04	0.03	—
4. " " FeO to Fe	0.01	—	—	0.65
5. " " MnO ₂ to Mn	0.71	0.44	0.47	0.65
6. " " MnO ₂ to MnO	0.10	0.15	0.16	0.12
7. " " P ₂ O ₅ to P	0.20	2.58	2.75	2.86
8. " " CO ₂ to CO	6.06	6.87	5.57	4.23
9. " " Cu ₂ O to Cu	0.01	—	—	—
10. " " CaO to Ca	0.85	0.85	0.81	0.79
11. " " TiO ₂ to Ti	0.02	0.02	0.02	0.02
12. Decomposition of CaCO ₃	6.31	6.73	5.60	4.30
13. " " MgCO ₃	0.57	0.61	0.51	0.39
14. " " FeS	0.05	0.05	0.05	0.04
15. " " SO ₂	0.01	0.01	0.01	0.01
16. " " Comb. water	3.07	3.29	3.07	3.13
17. " " Silicates	—	—	—	0.11
18. " " Ca ₃ P ₂ O ₈	—	—	1.11	1.10
19. " " Moisture	2.71	2.84	2.77	2.76
20. Expulsion of Vol matter	0.13	0.14	0.21	0.14
21. Heat in Pig	8.69	7.46	7.92	8.26
22. " " Slag	10.31	10.39	9.82	10.31
23. " " Gas	2.80	3.69	3.58	3.67
24. " " H ₂ O of Gas	5.75	6.05	5.86	5.98
25. Expansion of Blast	0.24	0.25	0.24	0.24
26. Heat Carried in Cooling Water	2.89	2.72	2.89	3.01
27. Radiation and Etc.	4.65	4.50	3.72	3.57
Total	100.00	100.00	100.00	100.00
Total kg cal		(3,865,619.5)	(4,101,907.7)	(3,862,718.1)

トーマス鉄製産原價を平爐鉄原價と比較すれば

No.1	北大東島燐礦	1 噸	¥ 15.00.....+¥ 2.660
No.2	南洋高度燐礦	〃	¥ 35.00.....+¥ 3.037
No.3	トーマス滓 (P_2O_5 15.6%)	〃	¥ 2.00.....-¥ 0.837

トーマス鉄操業に於けるトーマス滓(上記分析)を鐵礦、熔煤及燐礦として價格計算をすれば

1. 北大東島燐礦を使用する場合

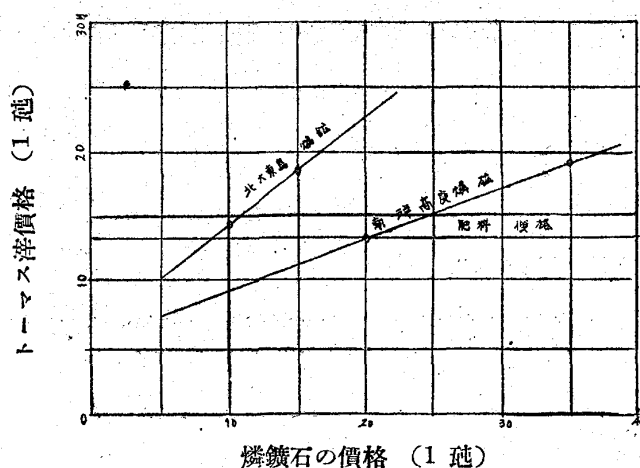
燐礦	1 噸	@ ¥ 15.00	の時はトーマス滓	1 噸	@ ¥ 16.613
"	"	@ ¥ 10.00	"	"	@ ¥ 14.170

2. 南洋高度燐礦使用の場合

燐礦	1 噸	@ ¥ 35.00	の時はトーマス滓	1 噸	@ ¥ 18.148
"	"	@ ¥ 20.00	"	"	@ ¥ 12.544

今最近大阪に於ける過燐酸石灰市場價格、水溶性燐酸、15% のもの 10 貫換算工場渡 1.00 圓とすれば、水溶性燐酸換算價格 1 噸約 180 圓となる。又トーマス滓枸溶性燐酸換算價格 1 噸 90 圓とすれば

P_2O_5 15.6% (その 90% を枸溶性とす) トーマス滓 1 噸 12.60 圓となる。(肥料として販賣するには猶粉碎費を要す)。



左圖は兼二浦に於ける燐礦とトーマス滓との價格關係圖を示す。

故にトーマス滓價格が肥料價格の線より上位にある時は再び熔鐵爐に裝入するを有利とすべし。トーマス鉄使用燐礦の條件としては化學成分及物理的性質は熔鐵爐操業に有利なものであつて然も價格は相當廉いものでなければならない。

藤村委員 釜石では大正 8 年に 27.4% (P_2O_5) の燐礦を用ひ高硅素高燐の鉄鐵を作つた其成分の規格は 硅素 3.2% 滿俺 1.48% 燐 1.99% で之に近いものが出來た。此の時の記録が詳細でないが其當時の分析者に聞くと Slag には燐は殆んどなかつたと云ふ。燐礦 1 噸 25 圓とすると鉄 1 噸に付普通鉄に比し 2 圓高くなる鐵石の配合は現在通りで燐礦は北大東島産を用ひ計算した。意見としてはトーマス鐵滓は半分位循環し半分は燐礦を補充した方が良くと思ふ。

大村委員 燐礦で燐を加へるのは實際行ひたる事なけれども水分多きと粉になり易いと雨にぬれてならぬと云ふ條件ある故熔鐵爐に用ひて如何であるか爐頂に於ける損失も相當あると考へらる。計算に依れば 30% P_2O_5 のもの 15 圓とせば燐礦を加へ 2.9 圓現在より高くなる之は生産増加よ

り来る原價の低減を計上せず循環の場合は 70 錢高くなる。故に生産高が同じとすれば 70 錢と 27 圓とを比較し此差以上に肥料として取扱ひ得れば磷鑛を加へた方がよい。

末兼委員 循環した方が利がありと思ふ P_2O_5 20% とすると磷 9% にあたる故 15 圓とすると 1% 1.6 圓となる銑鐵 1 噸に對しトーマス鑛滓 20% 出來るとすると循環した方良しと思ふ但し磷酸肥料の價格が非常に高くなつた場合が別である。

今泉委員 トーマス製鋼法を行ふに適當なる磷分を鎔鑛爐に於て銑鐵(別に意見書あり)

河村委員 鎔鑛爐内の通過時間が短くなることは今泉博士と同意見なり平爐又は鑄物銑に比し幾割増加するかは外國の例を調査する必要がある。尙鑛滓熱の計算も必要である磷鑛は神戸横濱渡し 6 圓乃至 8 圓であるが各工場への運賃を加へ相當な安全率を以て計算する必要がある(甲)(乙)の方法には磷酸肥料の利用トーマス肥料の農業方面の關係等を考へに入れねばならぬ。之は第九項にて麻生博士の御意見を紹介したい。

今泉委員 先に大村氏の御話にあつた磷鑛は多くの水分を含み之が大に影響するとのことであるが之は疑問である。

香村委員 釜石で行つた 1:3-1:5% 磷の銑鐵を作るに磷鑛を用ひた、其時生産高が増し送風及熱が有利であると考へたが豫期に反して生産高が少し減じた骸炭の量も變らず結局磷鑛の爲めに噸當り 3 乃至 4 圓位高くなつた此點に就き藤村氏に Data を提出して戴きたい。

今泉委員 材料として磷鑛のみを用ふれば我國にトーマス法を採用することは大計畫になるだらう。

晝食十二時三十分より一時三十分迄

午後一時三十分開會 **河村委員委員長となる。**

河村委員長 午前中の問題に對しドリセン氏の意見を伺ひたし。

ドリセン委員 此事は原料の値段と成分に關係す、鑛滓を循環することは鑛滓中に硅酸分が増して來て三度に一度は捨てねばならなくなると思ふ。

河村委員長 第四項に就き今泉博士に御願ひします。

今泉委員 トーマス轉爐は其内容は普通 10 噸乃至 25 噸であるが、最近は尙其以上のものが行はれて來た。獨逸のチーセン製鐵所では從來 27 噸であつたが最近新設工場に 35 噸吹く計畫中だと云ふ併し前記普通の場合を標準とするも轉爐 1 個にても完全に作業すれば 1 日 500 噸の銑鐵を吹くことが出来る之に豫備を 1 個とすれば最小經濟單位である其他の分塊工場又は鎔鑛爐の關係から見ても 1 日銑鐵 500 噸位を生産し又は處理することが經濟的に 1 貫作業を爲すべき最小單位と見て良からうと思ふ。(別項 意見書に依る)

松原委員 トーマス工場を作るとすれば、鎔鑛爐と壓延設備と考へねばならぬ。少くとも鎔鑛爐は 2 基必要である。最近經濟的鎔鑛爐は漸次大きくなり壓延機も同様であるから、トーマス工場の

方も相當大きいものを作らねばならぬだらう。

久保田委員 如何なる製品を作るかを考へねばならぬ。之れは市場の需要關係を調査せねばならぬ。次に經濟的に工場の單位を如何にするかを考へねばならぬ。製鐵所で昨年轉爐を中止した理由の一つは歩溜り從て銑鐵の値段如何と云ふ事が大なる關係を有し昨年の事情から云ふと轉爐鋼は平爐鋼より高いのである之は容量が 13 噸 (平均 12.8 噸) で小さいと云ふ關係がある。之より考へて容量を大にするを要する而して大なる轉爐の銑鋼を小なる鋼塊にすることは作業上困難であるから大鋼塊を作らねばならぬ。従つて分塊が必要になる分塊を行ふと年額 30~40 萬噸やらねば經濟的に行かぬ此點から見ても大なる工場單位を必要とする。

今泉委員 250 噸銑鐵爐 2 基に對しては分塊工場の容量 13.5 萬噸位が適當であらう。

井村委員 銑鐵爐と分塊ロールの兩方面から考へる必要がある 2 噸以上の鋼塊を作るとすると分塊機で經濟的に行ふためには 1 ケ月 2 萬噸、1 ケ年 24 萬噸を行らねばならぬ。八幡製鐵所の分塊ロールの例によるとトーマス銑鐵 26 萬噸を必要とし銑鐵爐は 350 噸 2 基トーマス轉爐は今泉博士は 2 基との御説であるが 2 基では不足するだらう。八幡製鐵所の例では 60 回に爐底を變へ昇熱に數時間を要するから、3 基は必要と思ふ最小 24 萬噸であるまいか、獨逸では 13~27 噸の容量であるが鋼塊の性質から云ふと 18 噸位が良いと思ふ最小の容量に對しては 16 噸の轉爐を用ふればよいと思ふ何基置くかは定見なし。

平田委員 爐底は 60 回使用出来るから 1 日 30 回吹いて 2 日目に修理するとして 3 基設備して 2 基を作業する様に努力したい。八幡製鐵所の例に依ると爐壁の熱の下ることがあるから此點から謂ふも動力費から謂ふも容量を大にして 25 噸位が相當ではあるまいかと思ふ。2 基交代作業して 1 基に就き 320 日作業し 1 日の作業回数平均 21 回であるから之の計算からすれば 30 乃至 33 萬噸が適當ではないかと思ふ。

藤村委員 轉爐の容量は 15 噸が最小と考へる。15 噸の轉爐 3 基と 200 噸位の Mixu が必要である。轉爐で銑鉄 90% 屑鉄 10% を使用するとするものとせば 350 噸の銑鐵爐を要すると思ふ。又轉爐より出る熔鋼は小鋼塊にしても 1 日 300 噸位は大丈夫取扱ひ得る見込である。(分塊ロールを置く場合とは別問題)。

末兼委員 トーマスに就ては分塊の方から經濟的に考へねばならぬ。即ち分塊費が安いから我國で高價な線材、薄板材を將來やる事が出来まいか。

ドリゼン委員 獨逸では近頃轉爐は大きくする傾向がある、只今チーセンで、35 噸爐を築造中であり、フェイズでは 20 噸のものを大きくする計畫である、轉爐は大きい方が良いけれども熔鋼が連續するかどうか問題である。銑鐵爐は經濟上最小 250 噸 2 基に對しては轉爐は 20 噸 3 基でよい分塊機は 10 萬噸では不經濟である轉爐は小さくして獨立でなく平爐と共にして轉爐でとれるだけ取り残りは平爐でやつた方が分塊の方にも都合がよい又屑鉄が出来るから之は賣るか工場で用ひね

ばならぬから平爐がある方がよい又品質の方面から云ふても平爐のある方がよい唯合併法でなく混銑爐から轉爐にも平爐にも入れるのである平爐からもトーマス鑛滓が出来るが之は品位が悪ければ銑鑛爐に入れる等色々都合がよい。

河村委員長 第五項に就て討議いたします私は委員として 15 噸 20 噸 30 噸のプラントに就き設計書を獨逸のクルツに依頼したが本日迄に入手出来なかつたことは残念である。

今泉委員 1 日 500 噸のトーマス銑鐵を處理するトーマス製鋼工場を新設する場合何程の起業費を要するかを獨逸に於て最も多くの經驗を有するデマツグ機械會社に問合せた處 1928 年 9 月 5 日附を以て横濱着の代價を下の如く報じて來た。

	重量 (噸)	英價 (磅)
建物 6 棟	1,825.0	53,030
轉爐工場内部機械	283.5	45,630
ドロマイト工場機械一式	165.0	15,050
熔滓粉碎工場機械一式	95.0	10,900
ターボ送風機一式	114.0	15,170
電動起重機 6 組	162.7	17,750
水壓工場一式	40.0	4,670
合 計	2,685.2	162,200

左の見積には尙詳細に内容を記載してあるが今茲に之を略す實際我國に設備する場合には此記載以外のものを要することもあるであらうが一面に建築の如きは圖面を取つて我國にて造る方が安く出来ると思ふ兎も角一切完備する迄の諸工費を加算して概略 200 萬圓内外で出来るものと思ふ、そうすると年間 18 萬噸のトーマス銑鐵を處理して約 16 萬噸の鋼塊を造る製鋼工場の設備が年産鋼塊 1 噸當り 12.5 圓となる故に我々が戦時物價の高い時に造つた平爐工場よりも安いことは勿論であるが是から新に造る平爐工場より矢張著しく安いものであらう。勿論獨逸あたりの而かも大量生産の場合と比すれば割合に高いのであるが、是は仕方がない即ち戦前物價の安い時代に獨逸では 1 日 900 噸乃至 1,500 噸の製鋼を爲すトーマス工場が噸當り 5 圓乃至 6.50 圓で出来る勘定であつた。

井村委員 製鐵所第 3 期擴張のものとデマツグ會社のものを参考として考へると、次の如くである。

鋼 24 萬噸に對し	17-18 噸轉爐 3 基	27 萬圓
建物 6,000 平方米	70 圓 1 平方米	42
起重機 主 2 基、補助 2 基		24
		10
混銑爐		20
ドロマイト石灰爐等		20
鑄物工場		20
鑛滓粉碎機		8
合 計		190 萬圓

以上は噸當り 7.90 圓に相當する。

末兼委員 先般渡歐の際獨逸某會社より徴したる見積書の概要を示さんとす。

本見積は年産額 250,000 噸のトーマス製鋼工場に對するものなり。

設備内容

- (1) 鐵骨建築物、轉爐用上屋、混銑爐用上屋、造塊工场上屋、石灰石庫及建築物、ドロマイト置場 全容量……………2,500 匁

(2) 内部設備

轉爐	3 基 (各 18~20 匁裝入)	400 匁混銑爐	1 基
電働水壓造塊用貨車	2 臺	銑鐵用起重機	2 臺 (40 匁及ば 10 匁)
鑄型起重機	4 臺	石灰石用クラブ	2 臺
石灰石用バケツト運搬車	2 臺	爐底送り込み用貨車	1 臺
鋼滓車	12 臺	熔銑用取鍋	3 個
造塊用取鍋	5 個	取鍋乾燥爐	4 基
滿俺鐵熔解爐	4 基	水壓裝置	1 組
ドロマイト用裝置	1 組	剪斷裝置	8 個
ターボブロー	2 臺		

全重量……………約 2,075 匁

上記諸設備に對する費用全額……………£ 160,000 (fob ハムブルグ)

基礎、屋根、硝子仕事等に要する費用 (獨逸相場にて)……………£ 37,000

建設費……………£ 16,000

總 合 計 £ 213,000

河村委員長 第六項に移ります (イ) (ロ) を一括して御意見を伺ひます。

今泉委員 是は最も重要な問題であるから轉爐でも平爐でも其規模 (別項意見書あり)

久保田委員 主要な點は此の生産費なりと思ふ歐大陸諸國と狀況が異なる故に先づトーマス法を如何なる製鋼法と比較すべきかが大切な事である、此の問題に就て日本將來の製鋼法に就て考へて見ると屑鐵法は屑鐵缺乏の今日問題にあらず。合併法は八幡製鐵所では歩留の點より最も高價であるからして比較出來ぬ結局鑛石法と比較することになる、八幡製鐵所では現今鑛石法に 3 つの法がある。

1. ケーニヒスヒュツテ法
2. 固定式平爐法
3. タルボット法

固定式平爐を用ひては鑛石法は操業上經濟上駄目である。

1. は昨年來より始めたもので經驗淺き故に未だ確たる結論は出來ぬが有望である。3 も經驗淺いために評し難い。

最大の問題は原料費である即ち銑鐵の價格如何と云ふ事が大關係を有する如何となれば轉爐法も鑛石法は歩溜りに於て大なる差がある。八幡に於ても轉爐では全裝入量に對する。全出鋼量 (良塊 + 屑鋼) を比較すると製鋼減が 10.94% であり。鑛石法であると 2.37% の増加があります。

1 噸の鋼塊に對し原料の銑鐵が 120 kg から違ひますから銑鐵の値段を 40 圓とすれば 5 圓位の差が出來ます。要するに原料費と肥料代（及びトーマス肥料が日本の地質、生産物に適するや否や）と云ふ事すらも確定せざる今日に於てトーマス製鋼法を他の製鋼法と比較する事は私には出來難い事である。

ケーニヒスフツテ法及タルボツト法を徹底的に行ひ然る後にトーマス法と比較すべきで之に關する種々の研究材料は 2~3 年猶豫を戴かねばならぬ。

井村 委員 大體久保田氏の御話で盡きて居るが之に少し附け加へたい、久保田氏は將來はケーニヒスフツテ法又はタルボツト法と云はれたが自分は只トーマス法を比較するとせば回轉式平爐であると思ふ、回轉式平爐で鑛石法を行つた記録はないがトーマス法との比較は基礎の決定が先決問題である。節約される金高が小なる故に歩溜より論ずることが出來ぬ、又歩溜は製品の種類に依つて異なる例へば軌條の場合は 88.1%、船材では 91.2% 故に製品を一定して考へねばならぬ。

久保田委員 將來の製鋼法に於てケーニヒスフツテ法が良いと斷定したわけでないから左様御承知願ひます。

平田 委員 （今泉氏に對し）歩溜は如何に取られましたか。

今泉 委員 トーマス法の歩溜 89.5% トーマス法は普通 88-90% の歩溜となる。ベセマー法よりは非常に良いからベセマー法と同時に論じ得ず。鑛石法は 109.5% 1 日 350 噸の生産ならばベルトモンド法が良いと思ふ井村氏の御話では滿俺の價格に依り生産費が異ると云はれたが之は殆んど問題でないトーマス法では 6 kg を用ひ之は 90 錢位である。タルボツト法ではよい肥料が出來ぬ。

井村 委員 前述の滿俺と云へるは滿俺鐵の意なり

今泉 委員 平爐とトーマス法に於て、トーマス法の方が 0.5 kg 少なし即ち 7 錢程異なる同じ材質のものに就て平爐とトーマス法と比較する必要がある。

久保田委員 （歩溜の點に就て今泉氏に質問あり）

藤田 委員 （材質に就て今泉氏に質問あり）

今泉 委員 （之に答ふ）鎔鑛爐の副産物骸炭爐の副産物分塊工場の設備が樂になる。

淺田 委員 製造原價は建設資金に依り異はないでせう従つて銑鐵原價も平爐向きとトーマス法向きとに依り差は無いでしょうか。

今泉 委員 設備費の方は一般費金利特許費等を計算に入れて居ない。

（淺田氏の質問に答へて平爐鋼とトーマス鋼とに就て説明す）

ドリゼン委員 最近の狀況より云とトーマス鋼の方が少し安い（マンネスマン工場の成績等を述べて）

河村委員長 問題は平爐は平爐用銑を使用しトーマス法はトーマス銑鐵を使用する場合の比較の積りで此問題を提出したのである。

服部委員委員長となる。

服部委員長 第七項に移ります。

今泉委員 平爐では其設備費が高くなる平爐鋼とトーマス鋼とは値段が違ふ壓延作業に依り値段の違ふと云ふのは其設備費に依るものである平爐では固定資本文となり生産費が高くなる。トーマス法では、之が少くなる動力費用は平爐の方は 1 噸當り 15 錢トーマス法は噸當り 37 錢トーマス法の方は銑鑛爐瓦斯を利用せる時である。

トーマス鋼が高くなるとは思はぬ。

河村委員 價格に就て具體的に調べられた方はありませんか。

今泉委員 具體的に調べたものがないが ショックに依ると壓延工場で平爐のものは手數がかゝると云ふ點より云ふも價格は高かるべし。

河村委員 平爐法とトーマス法とは前者は燃料を用ひるが後者は多大の送風動力を要す、之に就て計算されたものはありませんか。

今泉委員 トーマス法は 37 錢、平爐は 15 錢である。

松原委員 鋼塊の加熱費にトーマス鋼の方が安かるべし價は壓延噸數に依り異なるべし小なる轉爐では高くなりはしまいか。

久保田委員 昨年八幡製鐵所で轉爐を止めるに就て分塊機との關係が順調に行くかどうか心配したがそれ程でなく現在では相當順調に行つて居る又壓延費も轉爐を止めた後に於て却て安くなつて居る。而して理論的に轉爐の方順調に行くべき筈なるに八幡の實例は之に反して居るので之を述べても御參考になるまいと思ふ。之は作業能率等他のフツクターが異つて來た爲である。

井村委員 一工場 30 萬噸程度の生産ある處では平爐で充分勘定が成立つトーマス法にかへたとて非常な利益あるとは思はれぬ、然しトーマス法の利益は壓延工場との連絡がよいと云ふことと鋼塊の加熱との關係であるトーマス法に依ると加熱で壓延が出来るが平爐では一時に多量の出鋼ある故に最後に近く壓延する鋼塊は均熱爐にて加熱せねばならぬ八幡製鐵所に於てよく作業交代時に出鋼すること多きも之を緩和させるには均熱爐 2 基あれば良いと思ふ。

松下委員 井村氏は平爐法とトーマス法とは何れを用ひても變りなしと云はれたが之は兩方を併用した時比較出来ないと思ふ別々の場合を考ふる必要あり、獨逸の或工場ではトーマス法に依るものは均熱爐にて瓦斯にて加熱せずに行けるか平爐鋼の方は出鋼量多き故に最後に近いものは加熱するを要する。

今泉委員 (均熱爐に就て述べられた)

山崎委員 今泉氏がトーマス鋼が壓延が平滑に行くと云はれたが之は鋼質の差に依るのではないか或は他に理由がありますか。

今泉委員 ベセマー法は硬いものにトーマス法は軟いものに適する事に依る即ちトーマス鋼は延伸率が大なるものを作るから従つて上記の様な結果になる。

松原 委員 トーマス法の方が分塊の歩溜が良いと云ふことは瓦斯をかけて均熱しないから焼減が少ない意味ですか何か他に原因がありますか。

今泉 委員 焼減の出来る事は考へらるるもショツクの説はそれを云ふたのかどうか判らぬ。

浅田 委員 平爐を使用するかトーマス法を用ふるかの製造費に對する問題は壓延費の關係が大きからうと思ふ。即ち歩溜及び壓延故障等を考へてトーマス鋼が壓延費は餘程安からうと思ふ。

末兼 委員 八幡製鐵所の分塊だけの焼減はどの位か。

久保田委員 2% 乃至 3% の間である、全體としてベセマー法は 4.39% 再生鋼塊は 5.76% なり。

河村 委員 此の問題は第十項 (ハ) ととも關係あるべし。

ドリゼン委員

河村委員委員長となる。(午後 5 時 10 分)

河村委員長 第八項に移ります之は日本では經驗なきことなれば御意見を伺ひます。

今泉 委員 品質の差違は Commercial Steel では變りないと思ふ規格の八釜しきものはトーマス法では應ぜられぬと云ふ事もある、需要者の希望もあり、價の方は外より輸入されるものはトーマス鋼多く特に Siemens bar と稱するものは値少し高い。又トーマス鋼は賣り易かるべし。即ち日本では歐洲より來るものは賣り易き様子なり故に之と同性質のものなれば賣り易いと思ふ。

松原 委員 使用者側では品質に就て考へて居ない様子なるも將來考へる様になるべし。

井村 委員 軌條鋼に就て比較した事がある。

Commercial Steel に就て云ふとクルツプと八幡とを比較すると、トーマス鋼は顯微鏡的には鋼滓の含有が多いが靜的試験では平爐鋼と差異なし一般に市場のものに就て云ふと差異なし然し、衝擊試験に弱い。

平田 委員 將來良鋼を使用する時代が來ると思ふ故に平爐鋼の方が良いと思ふ。

藤田 委員 平爐鋼の方が需要多かるべしと思ふ。

藤村 委員 外國よりの丸鋼に就て検査して見た結果丸棒の中心に燐と硫黄が多かつた此は大鋼塊より作つたものと考へる大體に於て良質である。トーマス法で作つた丸棒はそう悪いとは思はぬ。

大村 委員 建築造船の方で平爐鋼を重用する様だから價が非常に違はねば平爐鋼の方用途廣かるべし。

片山 委員 輸入された丸棒に就て検査したが此の中にはトーマス法に依るものもあると思ふが良いものも悪いものもあつた汽罐用管等にはトーマス法のもの不可なりと思ふ。トーマス法で最もやり易い鋼の炭素含有量は如何ですか。(今泉氏に對して)

今泉 委員 0.25% C 以下多くの場合 0.15% C 位なり大戰後獨逸では平爐が殖えたが戦前はトーマス法多かつた。(別に意見書あり)

山崎 委員 近來高級鋼が要求される様になつて來たが衝擊試験其他顯微鏡で検査してトーマス鋼

は劣りはしまいか。

西山 委員 同じ平爐でも操業に依つて質が異なる特にトーマス法に於て然るべしだが比較的に平爐の方が良好のものが出来る様で試験を要しないものならばトーマス法が安くて良いが試験を要するものであるとトーマス法で都合の悪いことあるべし。

浅田 委員 トーマス法は壓延し易い尙ほ磷、硫黄は高い故に材質から云へば脆く其他の害はあるが加工し易いので市場には歓迎されるだらう日本で出来る様になれば好都合である。

末兼 委員 薄板材としてはトーマス鋼が取扱い易き故必要なるべし。

浅田 委員 商工省規定の鋼材規格あれ共一般市場では實際無規格品が多量に用ひられて居る。尙ほ外國では平爐鋼とトーマス鋼とを市場にて區別し市價にも差別がある様である。日本にても平爐鋼とトーマス鋼とを判然區別して欲しい。

長谷川正五委員 トーマス鋼は衝撃に弱し故に衝撃を受けるものには使用出来ぬ然るに市場にてはトーマス鋼か平爐鋼かを知らないから用途を區別しない故に危険である故にトーマス鋼と平爐鋼と判然と區別出来る様にして欲しい。

今泉 委員 トーマス鋼より平爐鋼の方が勝れりと云ふ意見は多くあつたがトーマス鋼が如何に進歩しても平爐鋼に比して何等か劣る處あるは確かである。只問題とするのは轉爐で間に合ふものを平爐で作る必要あるかとの事なり之は必要がない間に合ふものはトーマス法で充分なりと思ふ世界製鐵界の大部分がトーマス法で斯く多量に且安く鋼を作つて居る。之にて間に合ふ處に平爐を用ふる必要は無いと思ふ。

末兼 委員 トーマスの軌條鋼は炭素 0.5% であるが八幡では如何ですか。

井村 委員 目下鐵道省と打合せ中である近來低炭素のものが良いとされて來た軌條に就てはトーマスの方劣れりとは思はれず。

久保田委員 先の浅田氏の壓延鋼の成分は如何ですか。

浅田 委員 昨年輸入したコルメタ製のビレットは、磷 0.07, 硫黄 0.06, 炭素 0.10 位であつたと記憶する。

鹽田 委員 造船の方は平爐鋼と云ふ事には成り居るが實際はトーマス鋼でも差支ないかと思ふトーマス鋼で間に合ふものは用ふるが良い。

長谷川委員 鋼を用ふるに其の質を知つて使つて貰ひたいと思ふ。

ドリゼン委員 トーマス法に就て色々研究し大砲の彈丸を作つたが結果は悪かつた之は析出に依る、造船に就て英國ではトーマス鋼を禁じた之は英國にトーマス轉爐が少ないことと獨逸の材料の輸入されるを防ぐ爲めである市場にトーマス鋼なき時は平爐鋼を買ふ、トーマス材は析出の關係あるので鋼塊の上部を切取れば平爐鋼と競争出来る又鋼塊の大小にも依る、ペン先、針金等は鋼塊を小にしたので成功した、トーマス法は其後改良され 0.55% C のものを作り、磷は 0.08% 以上のものは

無いと云ふ、之は平爐でも此位の燐分のものが出来ることがある。

河村委員長 色々御説があるが出来る事ならば日本で使用する各種の鋼材に就て之を分類しトーマス鋼で差支なきもの、トーマス鋼にて不可のものを調査表示することとすれば参考になると思ひます夕食の用意が出来た。後は食後に廻す事にします。

夕 食

河村委員長 第九項に就て討議し様と思ひます、此の問題は農業上の経験を必要とする関係上麻生農學博士に御話しを願はふと思つて居ましたが同博士より皆様の御手許に差上げた様なパンフレットを頂きました。

今泉 委員 トーマス肥料の農業的價値に就ては農學方面の専門的判斷に依るの外は無いが。(意見書参照)

トーマス肥料の燐酸は獨逸では小麥によいとされてゐる。日本では水田に米を作る故過燐酸石灰は水にすぐ溶けて流れるか地中深く入る恐れあり、故に肥料として役立つものは地中の鐵に作用して起るものである水田には過燐酸石灰よりトーマス肥料の方がよくはないかと思ふ、然るに何故關西にて過燐酸石灰を多く使用するかと云ふに過燐酸石灰は關西に製造所多く便利なる故で之を以て過燐酸石灰が良いと云ひ得ない。關西の土質は粘土の處もあるがグラニツト質が多く従つて水分を吸収し易いからトーマス肥料が適當である、トーマス肥料が輸入されて僅かの間使用されたのみではトーマス肥料の効果を尋ねるのは無理と思ふ。

久保田委員 肥料に就ては智識なき故、意見なきも最近製鐵所に來られた齋藤代議士の報告及大工原氏の意見を井村氏より述べて貰はうと思ふ。

井村 委員 トーマス鑛滓の實績に就て

(ロ)に就ては古河合名會社で研究されその結論として燐を基本とするものは、日本の肥料とならぬ窒素を基本としたものたるべきである。

大工原氏に依ると日本の土壤はトーマス肥料に不向なりと云ふことである齋藤代議士の知人の報告栃木縣人氏家の青木氏が 25 年前年 1 萬噸乃至 3 萬噸を 噸 3 圓内外で輸入した其の成分は燐酸(P_2O_5)として 20% であつた。之は栃木縣、茨城縣等に用ひられ大阪へも 5,000 噸位來た。其の使用した結果効果が迅速には現はれないが稻等に用ふると穂が重くなつた紫雲英草のある水田には結果よく、總體に味が良い。斯く結果の良いのは何故止めたかと云ふに之は我國の肥料法に依り水溶のものでないと不可ないとされてゐて、害がある様に説が流布されて値も安くしたが過燐酸石灰と競争出来なかつた結果である。齋藤氏の意見に依るとトーマス鑛滓がそんなに良好なものならば止める筈はない。之は肥料の爲め水田が固結し百姓が代金を支拂はなかつた爲めであるらしい。

藤村 委員 釜石の鑛石は緻密で之を弱硫酸で處理したとき燐が出て來るから之を肥料に用ひ様と試験したことがある。一般に燐酸肥料は山に近い水氣及鐵分のある水田には餘り善くないと云はれ

て居る。石灰分の多いトーマス鑛滓では土壤を固くする傾向がある上直ぐ効力が弱くなる即ち効力を現はしてすぐその力が弱くなると云ふから實際使用し得る土地を調べる事が必要かと思ふ。

片山 委員 トーマス肥料が相當の價値を認められ使つて貰はねば何もならぬので、此のオルカを入れ先づ効力のある事を知らせる事と使用して貰ふ様に盡力されたし。

今泉 委員 トーマス肥料は過磷酸石灰に比して石灰が多いとは思はれぬ。露國 1913 年に 49,000 噸、獨 2,250,000 噸、佛 730,000 噸、ポーランド 146,000 噸、ベルギー 160,000 噸、計 4,520,000 噸のトーマス肥料が出来る之を輸入する國は……瑞西等で斯く輸入されるのはその効果を認められたからであらう。日本では肥料取締規則が妨げとなるので之に依ると 1 割の可溶性物質が無ければならぬとされた、頭の中にトーマス肥料と云ふ考へがなかつた、トーマス肥料を用ふるには先づ此規則の改正を要す、近來此の必要が認められて來た。

河村委員長 肥料のことに就ては片山氏より話されたことは尤もだと思ふ、幾ら吾々は信じても百姓がなかなか信じない之はやはり農學上に權威ある人々の助力を乞ひ麻生博士等に相談しなければならぬ、勿論外國の例を調べる事は必要なるも肥料は氣候、風土、土壤、植物の種類に關係ある故に一概に外國の眞似は出来ぬ。

植物の生育に必要なものは多々あるべきも窒素、磷酸、加里の三つは肥料の 3 成分と稱せらる。肥料の効果ありても其肥料を過度にやつても効果なしリービツヒの養分率に依れば

土壤中に若し米が	4石/1反	生ずる	加里
"	3石/1反	"	磷
"	2石/1反	"	窒素

があると 2 石の米しか取れぬ故にもし窒素の量を 4 石取れる量にすれば 3 石の米しか取れぬと云ふ事となる。肥料は多く供給してもそれだけの効果は上らぬ土壤中の養分の不足を補ふのが肥料の任務である。日本土壤中に不足せるものは詳しい調査が出来てゐる。即ち農林省農務局の仕事を東京帝國大學農學部で纏められた「日本内地に於ける土壤の作物養分天然供給力に關する調査」と云ふ本あり。

之は 2 府 36 縣に亘り調査されたものにして、其結果は水田には窒素必要なるも磷と加里とは左程必要でない大麥には窒素と磷酸は必要なるも加里は左程必要でないと云ふ結果になつてゐる。

作物	試験方法	收穫 無肥料%	試料 平均數	收穫 無窒素%	試料 平均數	收穫 無磷%	試料 平均數	收穫 無加里%	試料 平均數
水稻	植物鉢試験	52.4	875	54.4	894	88.3	936	91.1	932
	圃場	74.7	231	81.5	231	92.4	231	88.2	231
陸稻	植物鉢試験	46.0	6	58.2	6	77.3	6	88.2	6
	圃場	35.6	25	51.5	26	86.1	26	76.1	26
麥類	植物鉢試験	25.7	474	33.2	487	58.1	527	81.0	528
	圃場	36.0	73	54.2	74	69.0	74	76.6	74

以上は各地の平均なる故土地に依りては各要素の何か不足してゐる處あるべく其に依りて適當な肥

料を選ぶ必要あり日本では稲作が最も重要な農業である關係上肥料の將來は窒素が最も必要と云ふことになる。兎に角磷酸肥料の前途に就ては土壤の性質から云つても亦アンモホスカロイナホスの如き窒素と磷酸の合成肥料が段々賞用され之の方からも磷が入つて来る關係からも餘り磷酸の需用が増大するものと考へられぬ故にトーマス法に依りて肥料を作るとすると勢ひ過磷酸の中にその販路を割り込んで行かねばならぬ過磷酸に對してトーマス肥料の肥効が如何なる割であるかと云ふと「トーマス磷肥の成分及肥効」と云ふパンフレットの 25 頁の「要するに……」(別に意見書参照)乃ち日本では磷酸肥料は非常な勢で増すものでなく今日の處過磷酸の世界に喰ひ込まねばならぬ。而してトーマス肥料は過磷酸肥料に比して價值が半分位であるから肥料としてのトーマス肥料の價值に就ては大に此點を考慮して計畫を立てねばならぬ。

今泉 委員 トーマス肥料中に含まれて居る Fe_2O_3 , Al_2O_3 , MgO 等は間接肥料でなく直接肥料である——

農業試験所報告は全然あてにならぬ……

淺田 委員 果物に風味をつけるには磷肥は必要なりと聞いて居る。

河村委員長 大分遅くなつた殘の諸項目は大した事もない。今日は之で閉會に致します。

尙之の委員會は此儘存置し在京委員を小委員とし必要ある場合は地方委員に文書を以て諮問すべし依つて討議の結果を纏める事とする。

閉會 午後 9 時 10 分