

し、全面に渉りて之を有效且等齊に分布する用を爲すへし。今や繼續摩擦運動に服したる後鑄鐵の表面に硝子状態を現はす理由を述ふる要ありと信するを以て、未だ其影響に關しては少しく明瞭を缺く所ありと雖、次て之を説かんとす。(硬度の項參照)

圖 解

第一圖は摩滅したる内張部の圖稍々縮寫したるもの

第二圖は第一圖の一部分に當る顯微鏡寫眞にして腐蝕せざるもの(二五〇倍)

第三圖は摩滅したる内張面の顯微鏡寫眞(腐蝕せるもの)

第四圖は第三圖と同じ(二〇〇倍)

第五圖は腐蝕せざるもの(一五〇倍)

第六圖は腐蝕せざるものにして斜狀の照明を受けしものなり(三〇倍)

第七圖は一・二%の硝酸鹽にて腐蝕したるもの(一五〇倍)

第八圖はビツクリン酸にて腐蝕したるもの(二五〇倍)

第九圖は琢磨竝に腐蝕を施さざるホワイト、メタル製の軸承面(四八倍)

◎鐵以外の金屬冶金に對する電氣爐の應用 (承前)

(Journal of the institute of metals. June 1916 より)

Y.

K.

生

A. 鑛石より金屬を還元するために用ふる電氣爐

其二 電氣加熱的製鍊に用ゐらるゝ電氣爐の續き

拔 萃 鐵以外の金屬冶金に對する電氣爐の應用

銅 銅鑛製鍊に就き電氣爐は大なる利益を有せざるものゝ如し、但し酸化銅鑛の製鍊に於けるか
如く單に還元熔融を以て足れりとする場合にありては電氣爐を用ふるに適し、殊に燃料の高價にし
て電力の得易き場合にありては最も適當なるへきも、斯の如き場合は比較的稀なるを以て從て銅鑛
の電氣製鍊は大なる發展を見ざるものとす。

抑々銅鑛の主要なるものは硫化銅鑛にして之に用ゐらるゝ鎔鑛爐の操業法は之を二分し得べく
其一は酸化により原鑛中に存する硫黃の大部を除去し以て所要含銅要量の銅鉞(Matte)を得るにあ
り、然るに電氣爐は此種の酸化製鍊に適せざるを以て從て硫化銅鑛の製鍊に不適當なるのみならず
是等銅鑛は極めて少量の燃料を用ゐて製鍊を實施し得へければなり、殊に自熔製鍊法(Pyritic Smelting)
の如く極少量の燃料を用ふるものにありては然りとす、但し此際電氣的熱量を是等製鍊の補助とし
て使用することは考へ得へきことにして、凡そ自熔法にありては送風中の酸素は主として銅鑛中の
硫黃及鐵分の酸化に用ゐられ、之に因りて生ずる熱量により製鍊を行ひ得るものなれども、其實施は
稍々困難なるを免れず此際若し爐の構造をして少量の燃料をも用ふることなく電氣的に羽口附近
を加熱し以て爐の操業に必要な程度の補助熱を與ふるを得は最も適當なるものあればなり、但し
現在にありては此種考案は未だ研究中に屬し實際に此方法を採用せるものなし。

ニッケル 此金屬は鐵、銅及ニッケルの硫化物として頗る多く加奈太に產出す、然るに此種鑛石の
處理として現在の方法は甚だ適當せるを以て之に對し電氣爐の應用し得らるゝ範圍は極めて小な
りと云はざるへからず、然るに W. L. Morrison 氏は合衆國北部カリナ州 Webster に於ける Consolidated
Nickel Co. 社工場に於てマグネシウムとニッケルとの含水硅酸鹽を電氣爐にて製鍊すべく若干の興
味ある研究を行へり、但し此鑛石は酸化狀態に於て電氣爐に最も適する還元製鍊に附し得へきもの
とす。

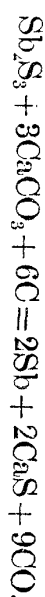
上記加奈太産鑛石中其銅分の少なきものは若干焙焼の後製鍊に附し鐵「ニッケル」銑 (Ferro-nickel pig) (此銑はニッケル鋼の製造に用ゐらる)の製造に使用せらる而して鐵ニッケル銑はオンタリオ州 Sault Ste. Marie に於ける Lake Superior power Corporation 所有工場にて電氣爐を用ゐる製造しつゝあるも其方法は寧ろ鐵冶金の範圍に屬するを以て茲に之を省略す。

鉛 此金屬は普通爐に依り容易に其原鑛より還元し得へきを以て之に對する電氣爐の應用も其範圍大ならざるものゝ如し、然るに高品位の鉛鑛にありては若干其應用を企圖し得へき理由あり則ち是等高品位の鑛石を普通鑄鑛爐を用ゐて還元せは氣化により大なる損失を生すへきを以てなり然るに電氣爐に依る場合にありても高品位の鑛石は之れが焙焼に當り熔融せざる範圍の溫度に於て完全に之を焙焼し得ること甚だ困難なるのみならず普通の構造を有する電氣爐にありては酸化熔融を行ふに適せざる不便あり、此一例として記者は最近小電氣爐に依り高品位の方鉛鑛に就き其製鍊法を試験するにあたり(反射爐を用ゐる焙焼す)種々の困難に遭遇せり、則ち焙焼せし鑛石は硫黃の多量を含有し鉛熔融爐に於て金屬鉛を遊離するため金屬鐵を附加するを要し且つ之れか爲め電氣熱を用ふるに電極と裝料間に電弧を生ぜは鉛の氣化頗る多く、若し又電極を熔融せる裝料中に沈下せしむれば其際生ずる抵抗極めて少にして爐の操業を行ふに充分ならず則ち二〇〇〇アンペアの電流を通するに一〇ボルト以下の電壓にて足れるか如し、此困難は勿論熔融狀態に於ける鉛鍍則ち鐵と鉛との硫化物の導電率大なるに起因するものにして是等困難は或は之を除去し得へきも右研究は之を中止するに至れり。

銻 普通爐を用ゐる此金屬を製造せんには小規模を用ゐ且つ若干複雑なるを免れず、何んとなれば其原鑛は通常硫化鑛にして上記鉛鑛の場合に示せし如き困難あればなり然るに近時電氣爐を使用し現在の方法に比し稍々便利なる二三の方法を考案するに至れり、就中記者は加奈太 New Brunswick

68 に於て一冶金家の銻鑛を電氣製鍊に依り處理せんとしつゝあることを聞知せり。

從來硫化銻鑛より銻を採取すべき普通の方法は(一)輝安鑛 (Stibnite) を金屬狀鐵と混熔し硫化鐵と共に金屬銻を得ること(二)熔鑛爐に於て硫化鑛を處理し酸化銻 (Sb_2O_3) に化し酸化銻のみを濾袋 (Filter bag) に集め次に之を木炭及曹達と共に反射爐内に加熱し金屬銻を得ること(三)硫化曹達の水溶液中に硫化鑛を溶解し電氣分解に依り銻を得ること等にして尙ほ O. W. Brown 氏は硫化鑛を石灰及炭素と共に加熱し以て銻を得んとせしも完全なる成果を見ざりき、然れとも此の研究中電氣爐も屢々應用せられ茲に生したる金屬銻は蒸餾の後外部凝縮器中に收集せられたり又 O. G. Fink 氏は Brown 氏の考案に基き Arsen 式真空爐を使用し輝安鑛を石灰石、石炭と共に加熱し凝縮器中に極めて純粹な銻を得るに成功せり而して此際生起すべき反應を示せば次の如し。



又同様の方法は電氣精鍊より生ずる陽極殘滓 (Anode slime) より銻を得るに用ゐられしことあり。

現今榴霰彈彈子の製造に多量の銻を消費せられ同金屬の不足せるに際し尙ほ廣く電氣爐の應用に努むるの必要なるは言を俟たざるなり。

錫 普通の方法に依り製鍊せらるべき錫鑛は主として酸化錫にして通常其含有錫量をして大ならしめたるものとす、斯の如く其原料の酸化物なるは以て電氣製鍊に適すべく且つ錫の高價なると氣化及不完全なる還元に起因する損失を最少に減少せんとするの結果錫冶金に於ては電氣爐に待つこと少なからざるか如し、則ち英國に於ける二三の工場にありては錫鑛の電氣製鍊を行ひ頗る良好なる結果を得合衆國に於ても某工場は同法を採用せしも同所に於ては錫鑛よりも寧ろ錫の精鍊より生ずる浮渣 (Dross) を原料とし之か製鍊を主とせるか如し。

R. S. Wile 氏は錫の電氣爐に於ては酸性熔滓 (Silicious slag) を形成せしむるを適當とせり、則ち此種

熔滓は大なる電氣抵抗を有し従て一六〇〇度(攝氏以下同し)若くは其以上の温度に達せしむるを得へく斯の如き状態に於ては其含有鐵分は悉く熔滓となり同時に熔滓中に混入せらるへき錫の量をして〇五%以下に止まらしむることを得されはなり、尙ほ浮渣を原料として使用する場合にありては熔滓は曹達及石灰の各一部と硅酸の四部により成立せらるゝものを可とすと。

次の成分を有するポリビア産の錫鑛を其含有鐵分と共に過重の熔滓を形成せしめさるため石灰及硅酸を加へ Wile 式爐に於て電氣製鍊に附したるに

錫	六三・二三%	硫黃	〇・四八%
酸化鐵(Fe_2O_3)	四・四八%	砒素	〇・三一%
酸化礬素(Al_2O_3)	〇・二六%	銻	〇・一四%
銅	〇・五四%	石灰(CaO)	〇・六〇%
鉛	〇・九三%	硅酸(SiO_2)	六・九六%

熔滓は錫〇・四五%を含有し氣化に因る錫の損失〇・六%に過ぎず得たる錫の純量は九九七%にして之を普通の反射爐を用ひ同鑛を製鍊せしもの(錫の含有量九五%)に比すれば頗る良好なる結果を得たり、然も之に要せし動力は一噸の鑛石に對し五〇〇キロワット時に過ぎざりしと云ふ。

錫鑛及浮渣の製鍊に用ふへき Wile 式爐は圓形の電氣坩堝電氣爐よりなり其電極はアーチ狀爐蓋を通し熔滓中に沈降しあるものにして、又其中央に設けられたる原料裝入孔は原料を豫熱し且つ氣化による金屬の損失を防護するものとす即ち未だ製鍊作業を受けざる鑛石の層は製鍊によりて生ずる蒸發金屬に對し凝縮器及濾過器を形成し上記蒸發金屬の逸散を防げはなり。

銀及金 是等鑛石の製鍊に對し電氣爐は未だ應用せらるゝことなきも是等貴金屬の沈澱物(*Procpitates*)及濃集物(*Concentrates*)に對しては使用せらるゝこと少なからず、此際得らるへき利益は其簡潔な

70
ることゝ其回收の完全なることにして是等金屬の高價なるに因り若干回收量を増加せは電氣熱に要する經費を償ふて餘りあるものとす。

W. P. Tass 氏は Alaska-Treadwell 青化法工場に於ける電氣爐の興味ある應用に就きて記述せり、則ち Tavenor 精鍊法に因りて生ずる合金副產物は一時鎔鑛爐に依りて處理せられしも現今は古反射爐爐床材料、密陀僧、骸炭及屑鐵と共に内徑一四吋深さ二〇吋の簡單なる電氣爐中に製鍊せられ其所要電力三五キロワットにして裝入原料一噸に對し一〇〇〇キロワット時に相當せり、而して含有せる金分は鉛塊 Lead bullion 中に集められ普通鎔鑛爐を用ふるものに比し大に經濟的なりと云ふ、則ち含有金分の塵渣となり若くは氣化により失はるゝこと少なきのみならず其回收量の大なること之か原因と見るを得べきなり。

B 加熱熔融其他の目的に使用せらるゝ電氣爐

其一 電氣加熱爐

電氣加熱爐なる名稱は電氣マッフル爐、電氣坩堝爐及電氣加熱を目的とする之に類似の裝置を包含するものにして此種類の爐は一般に固體抵抗物に依り熱せらるゝ電氣抵抗爐なりとす。

此種電氣爐は多く研究及實驗工場用として用ゐらるゝものにして其内二三を例せば次の如し。

(一)管狀爐及坩堝爐 此種類の加熱爐は螺旋狀白金線に依り加熱せらるゝものにして白金の熔融點に近き溫度に迄達せしむることを得べく甚た高溫度を要せざる化學的操作に頗る適當せるものと云ふへし、但し白金の高價なるは次の如き爐の應用を見るに至らしめたり。

(二)一と同一形式なるもニッケロウム(Nickelium)又は他の高價ならざる抵抗線に依り加熱せらるゝものにて何れも白金に比し低熔融點を有すれとも比較的高溫度に迄使用し得へし

(三)至高溫度に用ひらるゝ加熱爐 此際抵抗物としては炭素のみ使用し得べく其内部被覆に至る

炭素に依り構成せらるゝことあり然れども此種の電氣爐を使用するに當りては其内部被覆の酸素に觸れ燃燒し且つ加熱すべき物體に若干の影響を與ふるの不利あり又或る場合にありては炭素管を以て抵抗物及加熱室を兼ねしむることあり。

大なる爐にありては粒狀炭素又は相互に壓縮せし炭素板の合成體を抵抗物として使用するを通常とし加熱すべき物體は通常炭素或はマグネシア製坩堝又は管中に置かるゝものとす。

(四)上記炭素の影響を避けんかためネルンストランプ(Nernst lamp)に用ゆる織條(ザークニウム等を用ふ)と同一の材料を以て加熱管を構成せる電氣爐あり斯の如き管は其赤熱せらるゝに至り始めて電氣の導體となるべきを以て先つニツケル製外部螺線により豫め此管體を加熱するを要するものとす。

要するに工業用の目的には通常抵抗物體として炭素を採用するものにして洋銀(German silver)及之に類似せる金屬の軟過に使用する Bait 加熱爐の如きは之か其適例なり而して斯の如き目的に對し電氣爐は其簡潔なること煙道を要せず燃燒瓦斯の影響を受けず温度の規正容易なること及爐内を還元氣に保つことを得る等の利益を有するものとす。

上記の外多く鋼の熱取板に使用せらるゝものなれとも液體抵抗例へは熔融鹽類を抵抗物として使用する電氣爐あり此場合には加熱すべき金屬片は同熔液内に於て所望温度に加熱せらるゝものとす。

其二 電氣鍛着、鐵着及截斷用裝置として用ゐらるゝ電氣爐

此目的に使用せらるゝ電氣爐は鐵冶金以外には多く其用途を有せざるも各金屬片は其接合部に強電流を通するか又は炭素電極又は接合せんとする金屬を電極として電弧により鍛着し又は鐵着し得るものとす尙ほ各種金屬棒は之を電弧により截斷し得るものとす。

斯の如く電氣的加熱に依り鑢着せは普通の方法に比し大に所要時間を減するを得へし尙ほ最近電氣鍛着中最多く用ゐらるゝは電氣撞擊鍛着(Electro-Percuss Welding)と稱し金屬線を接合するに用ひられ其法に接合せんとする金屬線は適當なる保持具に支へられ一保持具は準溝に沿ひ降下し金屬線の兩端を壓着せしむ然るときは兩保持具は感應コイルを経て蓄電器に連結しあるを以て上記壓着と同時に接着部を経て大なる放電を生し壓着部を熔融し兩端を鍛着し得せしむるものとす。

其三 電氣熔融爐

鐵以外の金屬に用ふる電氣熔融爐は現今實用に供せらるゝもの甚た少なきも多くの利點を有するを以て近き將來に於て必ず重要視せらるゝこと明なり而して此目的の爲めには電弧式及抵抗式電氣爐共に使用し得るものとす。

鐵以外の金屬例へは銅、黃銅、タンゲステン、ニッケル及洋銀等は炭素を抵抗物とする電氣坩堝爐により便利に且つ損失量少なく熔融し得へし、則ち炭素板を用ふるHoskins式爐及坩堝自身を抵抗物とするHelberger式爐の如き之れなり。

H. G. Dorsey氏は黃銅の熔融にHelberger式爐を使用せることを記載せり之に因れば同爐は坩堝の命數少なくて經濟的有利ならざるものゝ如し。

Hering式爐も抵抗式に屬し熔融すべき金屬を抵抗物として使用す従て銅の如く高導電率を有する金屬の熔融には適せざるものとす。

誘電式電氣爐も熔融金屬の導電率割合に大なるを以て此種目的に應用せらるゝこと少なし。

G. H. Clamer and C. Hering兩式は黃銅の熔融に對しHering式“Pinch-effect”爐の使用に就き詳細に記述せり則ち此爐にありては黃銅若くは青銅屑を熔融するに黃銅一噸に對し二五〇キロワットの電力を要するに過ぎず且つフヒラデルフィア^{Philadelphia}金屬會社は其鑄造工場に於て己に此爐を採用しつ

つありと。

H. M. St. John 氏は黄銅用電氣熔融爐に就き次の如き報告を與へたり則ち坩堝取出し式 ("Crucible lift out" type) と傾注式 (Tilting type) との二者を使用し前者にありては黄銅の熔融するや坩堝を取出し鑄型の場所に運搬して鑄造を行ひ後者にありは坩堝を取出すことなく熔融金屬は取鍋に傾注せられ然る後鑄造を行ふものにして兩爐何れも電氣抵抗式を採用せり然るに傾注式爐にありては黄銅一噸の熔融に約二八〇キロワット時の電力を要し單に十時間の連續作業にありては四〇〇キロワット時を要するも坩堝取出し式にありては前記に比し約四三%多量の電力を要せり之を以て上記坩堝傾注爐は油を燃料とする坩堝爐に比し經濟的にして殊に二十四時間の連續作業に於て然りとす經濟的に銅、黄銅及他の金屬、合金類を熔融せんには電弧式爐を以て最も有効なりと認むるも熔融金屬殊に亜鉛、錫又は銅等の氣化に因る損失を免れず然れとも此種電氣爐は電氣抵抗爐に比し溫度の調整頗る容易の利益あり又 E. M. Schmeltz 氏は黄銅及類似の金屬及合金類を熔融すべき中等溫度の電弧爐に就き記述せり同爐は圓筒形をなし Messano 式の電弧を有せり。

黄銅鑄物に電氣爐を使用することは已に十年以前 Moldenke 氏により發表せられたるものなれとも上述の如く種々の進歩を見たるものとす。

電氣爐の他の發展は電氣分解に用ふる陰極鈹の鑄成にあり則ち已に知る如く電氣分解により得らるべき陰極鈹は概ね純粹にして精鍊を要せざるも之を市場品となすに當り再ひ之を熔融し與形せざるへからず此際燃料石炭より硫黃を又空氣中より酸素を吸收するの恐あり且つ此硫黃を除去せんには更に多くの酸素を用ゐる最後に殘留酸素を除去するため炭素を用ゐるさるへからず之を以て單に銅を熔融するのみにては精密なる精鍊作業を必要とす若し普通反射爐の熔融に代え電氣爐を用ゐるは銅の熔融は頗る單簡となるへし則ち硫黃及酸素は共に完全に脱取し得べく電熱の高價なる

に拘はらず其作業費をして小額ならしめ得へし。

Lyon and Keeney 兩氏は銅の電氣熔融爐に就て適當なる爐を指示して曰く“Heroult”氏鋼用電氣爐は最も適當なるものなりと著者は Remerfelt 氏電弧爐に就き研究せんに此爐は銅、黃銅及鐵以外の金屬の熔融に對し電弧式電氣爐中最も有望なりと認めたり而して同爐は三個の黒鉛電極を有し其一是垂直に他の二は水平に置かれ爐の中央に於て相對交し二相交流を用ひ垂直電極は他の二電極より送入せらるゝ電流の通過に供せらる此裝置に依り生ぜし電弧は熔融金屬に投射せらるゝものとす尙ほ此式は Stassano 氏と同様に熔融金屬に關係なく操業し得るの利益を有するものとす。

結 論

鐵冶金以外の金屬冶金に於ける電氣爐の應用は電氣分解に依る金屬の製造を最多とし礬素及ソヂウムの製造は其主なるものなり、而して此種電氣分解の用途に就きては已に善く研究せられあるも尙ほ發展の餘地を有し且つ大規模に普通金屬以外の金屬の製造に對し其用途を發見し得へく普通金屬例へは亞鉛の如きも此方法に依り經濟的に回收し得るの時期に達することあらん。

硅素タングステン、クロウム、バナヂウム及其他の金屬の電熱的製造も亦電氣爐の應用として重要なものなり、然れども是等金屬は一般に鐵合金の形として得られ且つ鋼の製造に用ゐらるゝこと多きを以て寧ろ一般冶金の範圍を脱すへきものなれとも將來此方面に於ける同法改良及發展は大に見るへきものあらん。

鉛、錫、亞鉛、銅及銻等普通金屬の電氣製鍊は或場合に於て經濟的に之を實施し得へきも是か採用に當りては其方法の完成及電氣爐を有利に使用し得るの成算なかるへからず。

近時電氣爐の重要な用途は各種金屬の熔融及合金の熔成に使用することとなり、而して其方法に就きては未だ基準となるへきものなきも將來確に其發展を期待し得へきものとす。

最後に軟過鍛着及他の冶金的作業に要する電氣加熱爐の用途は其設計及構造の大なる改良と共に將來に於ける用途をして益々大ならしむるに至らん。

次に掲ぐる表は本記事の始めに「世界に於ける金屬の產額」として記載せられし表を基とし尙ほ「The mineral industry during 1913」及第三十一次農商務省統計表等を參照し之に石油、石炭等をも加へ且つ其主要なる產地及本邦に於ける產額等をも附加し譯者の作成せしものなり。

世界に於ける各種金屬及石油、石炭の產額並產地表

(本表の大部は一九一三年の調査に基き尙ほ產地名の記載順序は產額順に依れるものとす但し本邦の產額は正五年の調査に因るもの多し)

金屬名 產 額(噸) 主 要 な る 產 地

銑

七八、〇〇〇、〇〇〇
(内五〇、〇〇〇は電氣
爐に依る)

北米合衆國、獨逸、英吉利、佛蘭西、露西亞、白耳義、奧匈國、加奈太、瑞典
本邦約四十萬噸

銅

七六、〇〇〇、〇〇〇
(内二〇〇、〇〇〇は電
氣爐に依る)

北米合衆國、獨逸、英吉利、佛蘭西、奧匈國、露西亞、白耳義、加奈太、伊太利
本邦約三十五萬噸

銅

一、〇〇〇、〇〇〇

北米合衆國、墨西哥、日本、西班牙、葡萄牙、濠洲
本邦約七萬噸

亞鉛

一、〇〇〇、〇〇〇

北米合衆國、獨逸、白耳義
本邦約二萬噸

鉛

一、〇〇〇、〇〇〇

北米合衆國、西班牙、獨逸、墨西哥
本邦約四千噸

錫

一二〇、〇〇〇

馬來半島、東印度諸島、濠洲、南米(ボリビア)、墨西哥
本邦約四十噸

礬素

八〇、〇〇〇

(主として電氣分解爐に依る)

北米合衆國、佛蘭西、獨逸、奧國、瑞西
本邦なし最近名古屋より少量を產出しつゝあり

クロウム

五九、〇〇〇

(主としてクローム鐵として)

クロウム 鐵石の主要なる產地は南阿(ローデシア) 佛領ニューカレドニア、露西亞、希臘、
印度
本邦クロウム 鐵約千三百噸

ニッケル

三二、〇〇〇

北米合衆國、加奈太、英吉利、獨逸、佛蘭西
本邦なし

銻

二五、〇〇〇

支那、佛蘭西、匈牙利、日本
本邦約八十噸

銀

七、八〇〇

北米合衆國、墨西哥、加奈太、濠洲、獨逸、白耳義、秘露、日本
本邦約百二十噸

タングステン

四、八〇〇

タングステン鑛石の主要なる産地は、印度、北米合衆國、葡萄牙、濠洲、日本
本邦タングステン鑛石約四百噸

水銀

三、〇〇〇

西班牙、伊太利、埃匈國、北米合衆國
本邦約三十噸

金

六八〇

南阿(トランスヴァール)北米合衆國、濠洲、印度、墨西哥、加奈太
本邦約十一噸

ヴァナヂウム

六〇〇

南米(秘露)北米合衆國、西班牙
本邦なし

蒼鉛

五〇〇

南米(ボリビア)墨西哥、濠洲
本邦約三百二十噸

モリブデン

一〇〇

(主としてモリブデン鐵として)

モリブデン鑛石の主要なる産地は濠洲、獨逸、北米合衆國、墨西哥
本邦モリブデン鑛石約十噸

カドミウム

五〇

獨逸を主とす
本邦なし

白金

九

濠洲、露西亞、加奈太、北米合衆國
本邦なし

滿俺鑛石

二、〇六八、〇〇〇

露西亞、北米合衆國、印度、伊太利、獨逸、埃匈國、西班牙、南米(ブラジル)
本邦滿俺鑛石約一萬二千噸

石油

五、一三五、一三六

北米合衆國、露西亞、印度、墨西哥、カリシア、羅馬尼亞、日本
本邦約五百七十噸

石炭

一五一、三三〇、六一二

備考 上記の外コバルト鑛石は佛領ニューカレドニアを主とし其他濠洲、南米智利、西班牙等に産出す

◎製鐵業調査會答申書 (承前)

大正五年十一月二十九日製鐵業調査會決定事項

一、將來需要さるゝ鋼材品別調査の件

本邦に於ける鋼材品別需要見込額は甲號の通とす

二、標準規格制定の件

鋼質及鋼材寸法に關する標準規格を定め當業者をして準據せしむるは製鐵事業の發達上極め