

又異型煉瓦としては各種アーチ裝飾品、燈籠、庭園用腰掛敷瓦、屋根瓦、棒杭植木鉢、物置臺、人造石、門柱、土管、溝形煉瓦、地腹石、柱の塚石、張付瓦、臺所用流し等も販賣され、高爐セメントも現今壹箇月三六〇〇樽にして四月以後に尙多く製造し得へし

扱最近高爐頗順調にして、鑛滓出來高一ヶ月四百噸弱となりたる結果内三百五十噸並型煉瓦月貳百五十拾萬個を消化し得るのみにて尙少しく高爐の要求に應し得ざる有様なるか其殘部は所内の凹所に捨て漸次場所少くなれり若くは若松沖に捨て居れり而して混合練り方は男工にして型打は女工を用ひ男は百餘人女は五百餘人なり

鑄物工業と冶金學

齋 藤 大 吉

近來歐米殊に獨逸及北米合衆國に於ける鑄造業か實に長足の進歩をなし遙に其先進たる英國を凌駕するの概ある所以のものは此等兩新進國の鑄物業者か斯業の改善に冶金學的智識を應用したるに職由するもの多きに由らすんはあらず、元來英國は善良なる鑄鐵を産出すること多く同國全銑鐵産額の約三五%は鑄物用として自國及び歐洲諸國の需要に應し又年々本邦に輸入する約二十五萬噸の鑄鐵中其大半は之を英國の供給に待ちつゝあるは讀者の既に熟知せるところなり、又獨逸の

如き産鐵國鑄物銑は全産額の約十八%と雖古來シリンドン^イ及ひ其他特種の鑄物に對しては多く英國産の鑄鐵を使用せしか曩にレーデブアー、ジュスト、オサン等の冶金學大家か各其著書及ひ論文等によりて鑄造界に冶金學的思想を注入するに勉めたる結果今日に至りては大に古來の因習を打破し自國産のものと雖其調合宜しきを得は以て特種の鑄物に使用し得ることを確むるに至り大に英國銑の輸入を防遏し得るに至れり、今顧みて千九百三、四年頃の獨逸鋼鐵雜誌スチール、カウ、アイゼンを閱覽するに當時は同國か最も鑄物業の改善に注目したる時代にしてヴュスト教授は千九百四、五年の同誌に前後二十餘回に亘りて、實地及科學より見たる鑄造業なる論文を連載し、オサン教授も亦米國鑄造業の有様等を同誌上に報告して斯界を覺醒するに勉めたり、又同國鑄物雜誌ギセイ、ジアイ、イン、グの創刊されしは千九百〇四年にして爾來兩々相待つて益々冶金學的思想の鼓吹に汲々たり、次に翻つて米國を視るに同國專門雜誌フアウ、ン、ドの創刊は今を距ること約二十餘年前にして夙に同國鑄物協會の機關として有益なる論文及報告等を掲載し殊に最近十餘年間は斯界の泰斗モルデンケ氏専ら其牛耳を執りて指導啓發に日も之れ足らざるもの、如し歐米鑄造業の進歩發達する又宜へなりと謂ふ可し

次に我邦工業界の有様を熟察するに之れに使用する機械類の大部分は之を海外よりの輸入に仰き假令之を製作することあるも其原料たる鑄鐵は多く英國産にして其技術も亦單に歐米を模倣するに過ぎさりしを以て機械鑄造術の進歩實に遅々たりしは識者の常に遺憾とせし所なり然るに此數年來斯界の具眼者は夙に此缺陷に着目し其改良の一著手として冶金學的思想を其技術間に注入せんとするの風潮を生し殊に最近歐洲の大戦亂か大に此傾向を促進するに至りしは吾人の大に悦ぶところなり、此時に當り吾人の尊敬せる野呂博士及ひ諸先輩か茲に鐵鋼協會を創設し其機關雜誌として鐵と鋼を發刊するに至りしは實に其時機を得たるものと謂ふ可し、由りて吾人は其初刊に當り潜越を顧みず冶金學の見地よりして鑄造業の改善に關し注意すべき事項の二、三に就て説くとこ

ろあらんと欲す

一、鑄造用骸炭の選擇——抑々熔銑爐キユボフに使用すへき骸炭は其質緻密にして硬からんことを要す、之れ壓風によりて成る可く之を炭酸瓦斯に燃焼せしめんか爲なり、又其灰分及び硫黄分は共に少からんことを欲すと雖歐米に於ては其灰分は一〇%内外、硫黄分は一%内外を普通とす、今歐米に於ける代表的鑄物用骸炭の成分を擧ぐれば左の如し

獨逸ウエストフアリヤ産

米國ペンシルヴァニア産

灰	分	一〇.〇〇	一〇.〇〇
硫	黄	一.一一	一.一一
炭	素	八六.〇〇	八五.〇〇
濕	氣	五.〇〇	一.〇〇
	揮發分		

而して本邦は從來善良なる骸炭を産せず故に特種の鑄物に用ふるものは多く之を英國よりの輸入に仰ぎ其量年々二萬餘噸に上りしと雖日露戦争後漸次優良の骸炭を産するに至り關西にては大阪舎密工業株式會社か陸海軍の需要に應ずるか爲め殊に佳良の製品を出し民間の鑄物工場も亦之を使用するに至り殆ど外國品を驅逐し得るに至りしは吾人の大に愉快とする所なり而して同社製品特一號の成分は大凡次の如くにして其價格一噸二十九圓なりと謂ふ

揮發分	四.二〇	灰分	六.九五	濕氣	〇.七五	炭素	八八.一〇	硫黄	〇.八〇
-----	------	----	------	----	------	----	-------	----	------

斯くの如く此骸炭は其化學的成分に於て決して外國品に劣らすと雖其物理的性質即ち硬度及密度は稍々彼に及はす且つ其價格の少しく不廉に失するは吾人の大に遺憾とする所なり

然るに近頃聞く所によれば本溪湖炭に高島炭を配合して焦成せる骸炭は次表に示すか如く其成分に於て決して外國品に劣らす且つ其物理的性質も亦優秀なりと謂ふ。

本溪湖、高島炭(半分づゝ調合)

本溪湖骸炭(東京瓦斯會社製造)

水	分	○・二二	?
揮發分	分	一・四三	一・二四
炭素		八八・四九	八四・七六
灰分		九・八九	一四・〇〇
硫黃		〇・六七	〇・六〇

(大阪工業試驗場分析)

然れとも茲に注意す可きは本溪湖炭は其灰分中多量の礬土を含むを以て之を熔銑爐に使用して熔融し易き鑛滓を造るには之れに適應する熔劑を用ひざる可らず

其他一度本邦に輸入されて失敗に終りしとの噂ある支那江西省萍鄉の骸炭も亦鑄造用に適すべしと雖其灰分稍々高きに失するの嫌あり、余か嘗て彼地に遊ひたる際携へ歸りたる試料の成分は左の如し(乾燥せるもの)

揮發分	○・〇四	硫黃	〇・五三	灰分	一三・四五	水分	〇・二八
-----	------	----	------	----	-------	----	------

以上述へ來りたるか如く本邦も幸にして内地産或は隣邦産の骸炭を鑄物用として選擇し得るの自由を有するに至りしを以て之を化學的に比較研究する時は現時に比して遙に優良且つ廉價なる骸炭を使用し得るに至るや必せり吾人は此點に關して當業者の猛省を促すや切なり。

二、鑄鐵の鑑別——普通鑄鐵とは硅素の多量を含み従つて夥しく黒鉛を分離せる黝色銑にして歐米に於ても之を分離するに今獨ほ一號、二號、三號、四號、五號等の名稱を使用せり而して以前は専ら其破面の粗細のみに由りて其優劣を判斷せりと雖近來冶金學的智識の普及と共に黒鉛分離の原動力たる硅素の量を其標準となせるもの漸く多きを致せり今左に一、二の例を舉げん
獨逸オサン教授の稱導せる分類法は左の如し

	硅素量(%)	硫黄量(%)
一號 銑(a)	二・七五—三・〇〇	〇・〇四以下
一號 銑	二・五〇—二・七五	〇・〇四以下
二號 銑	二・二五—二・五〇	〇・〇五以下
三號 銑	二・〇〇—二・二五	〇・〇五以下
四號 銑	一・七五—二・〇〇	〇・〇六以下

又英國東海岸へマタイト銑(セルトシ)の分類及成分を擧ぐれば左の如し

	黑鉛(%)	化合炭素(%)	硅素(%)	硫黄(%)	磷(%)
一號	三・七二五	〇・三〇〇	二・五〇	〇・〇二	〇・〇五
二號	三・五二五	〇・四五〇	二・二二五	〇・〇三	〇・〇五
三號	三・一五〇	〇・五六〇	二・〇〇〇	〇・〇四	〇・〇五
四號	二・七五〇	一・〇〇〇	一・五〇〇	〇・一〇	〇・〇五
五號	二・四五〇	一・五五〇	一・〇〇〇	〇・二〇	〇・〇五

抑、鑄鐵の價值は其内に含まるゝ硅素の多少によりて左右さるゝものなるを以て前述二分法の如く其等級の上下か主として此元素の多少に準據するときには至極理想的なりと雖世間往々其破面粒の粗細のみを見て其良否を鑑別し化學的成分の如何を顧みざるものあり之れ極めて危険なる判定法なりと謂はざる可らず

今統計によりて我邦鑄鐵の消費額を案するに數年前までは其量一箇年約二十五萬噸にして内約五萬噸は釜石製鐵所の供給に係り他は主として英國の輸入に仰きたり従つて本邦鑄物業者の使用する鑄鐵はガードセリ、レッドカー、マタイト及釜石等の四、五種に限られ其選擇調合等比較的簡單

なりしと雖近來支那及印度よりも其輸入を見るに至り去る大正二年度の如きは總輸入額二十八萬餘噸の内英は僅に十萬餘噸を供給せしに止まり支那漢陽銑は約六萬噸(主として製鐵所に用ふ)印度ターター、ベンガル銑は約八萬餘噸、獨逸銑約一萬五千噸を輸入するに至りしを以て外國銑の種類も其數十指を屈するに至れり、次に内國銑の如きも釜石の外北海道炭礦汽船會社は年額約一萬五千噸の輪西銑を出し大倉組は本年一月滿洲本溪湖に於て熔鑛爐(一日百五十噸)を吹入し其結果良好なりと謂へは將來の擴張に伴ひ基年ならずして約十萬噸のガードセリ級鑄鐵を我市場に供給するに至るへし、其他三菱會社も亦遠からずして朝鮮に此事業を開始すへしと云へは將來吾人の使用し得へき鑄鐵の種類は蓋し拾餘に上るに至るへし、今此數多き鑄鐵を適當に選擇して各種の機械製作に使用せんと欲せは必ずや其分析結果を規準として之れに冶金學的判斷を加へ以て其利用に遺憾なからしむ可きなり、今參考の爲め去る明治四十四年より大正二年に至る最近三年間の鑄鐵輸入國別表を掲げ以て東洋銑か如何に我市場に勢力を得つゝあるかを示さんと欲す

鑄鐵輸入國別表

	明治四十四年	大正 元年	大正 二年
英 吉 利	一三四、四一八 <small>噸</small>	一六〇、五六七 <small>噸</small>	一〇四、三〇一 <small>噸</small>
支 那	五六、八八四	一〇、六七四	五九、九四五
英 領 印 度	—	五〇、〇六四	八一、八八〇
獨 逸	二、三〇〇	一〇、四六四	一四、九六六
瑞 典	六、三七一	六、四〇四	一六、一三九
其 他	一七九	二、一四一	六、〇一七
合 計	二〇〇、一五二	二四〇、三二四	二八一、〇四八

三、型砂の研究——抑、型砂をして其機能を完からしむるには大要左の三條件を具備するを要す

(い) 熔融金屬の壓力に抵抗し得る様十分の粘結性を有せざる可らず

(ろ) 鑄造の際發生する瓦斯をして自由に逃竄せしむべき通氣性を要す

(は) 型砂か鑄物の表面に熔著せざる様十分の耐火性を要す

而して此三條件中(い)は礬土の適量と型砂中にある硅砂の多角形なることとに由りて之を鹽梅し得へしと雖若し礬土の量多きに過くるときは其通氣性を害するの恐あり、又(ろ)の條件は硅砂の量と正比例し(は)の條件は其内に含まるゝ鹽基性物質即ち第三酸化鐵、石灰、苦土及アルカリ等の多少によりて支配さるゝを以て其量少きを要すること勿論なり

斯くの如く型砂の良否は其化學的成分に左右せらるゝこと大なるを以て今之を鑑別するには先づ之を化學的分析に附すると同時に其物理的性質(粘結性、通氣性)を比較研究し併せて之を實際に試用するを要す、若し夫れ從來の如く單に舊來の因習に拘泥して其科學的研究を忽せにするか如きことあらむか我鑄造業の進歩は到底完全を期す可らず、今余は左に歐米に於ける化學的研究の結果二三を擧げて讀者の參考に供せんと欲す

獨逸オサン教授の米國旅行報告によれば米國某工場か型砂を購買するに際し其化學的成分に係る標準左の如し

硅 酸	七五—八五%	礬 土	五—一五%	アルカリ	〇・七五%以下
石灰及苦土	二・五以下	酸化鐵	五%以下	化合水	四%以下

又英國ロングムアー氏か鑄物の種類に應し其硅酸及礬土の含量に制限を附すること左の如し

硅 酸(%)	礬 土(%)
--------	--------

黃銅鑄物 七八—八〇

小なる鐵鑄物	八〇—八二	一〇
中位の鐵鑄物	八二—八四	八
大なる鐵鑄物	八四—八八	六
鋼鑄物	九〇—九五	?

又左表は米國ドレンシユ機械製作所に用ふる型砂四種の化學的成分にして略々前表の制限に適合するを見るへし

硅酸	八二・二二	八五・八五	八八・四〇	七八・八六
礬土	九・四八	八・二七	六・三〇	七・八九
三酸化鐵	四・二五	二・三二	二・〇〇	五・四五
石灰	—	〇・五〇	〇・七八	〇・五〇
炭酸石灰	〇・六八	〇・二九	—	一・四六
苦土	〇・三二	〇・八一	〇・五〇	一・一八
炭酸アルカリ	〇・二四	〇・二三	—	〇・二二
化合物	二・六四	一・六八	一・七三	三・八〇
有機物	〇・二八	〇・二五	〇・〇四	〇・六四
比重	二・六五二	二・六四五	二・六三〇	二・六四〇

小なる鐵鑄物に用ふるもの

中位の鐵鑄物に用ふるもの

大なる鐵鑄物に用ふるもの

小なる青銅鑄物に用ふるもの

又獨逸スコット及ルシユウス兩氏か同國ハッレ地方に産する比較的粘結性强き礬土多き黄灰二種の砂に就て研究したる結果左の如し

黄色砂

灰色砂

此兩砂を調合して造れる型砂

礬土	一一・二五	一三・九〇	九・一六
硅砂	八一・八〇	七九・六〇	七四・三六
三酸化鐵	二・九三	二・六三	二・八四
石灰	〇・三一	〇・三六	〇・二五
苦土	〇・二八	〇・六〇	〇・三〇
水分	二・八八	二・五四	一・七二
石炭	—	—	一〇・二三

但し最下の型砂は黄色砂二五%灰色砂二五%故砂四〇%石炭一〇%を調合して造れるものなり

尙ほ同氏か此型砂を其粒大に應じて篩別したる結果次表の如し

	重量%
〇・〇一耗以下	一一・四
〇・〇一—〇・〇五耗	一一・四
〇・〇五—〇・一耗	三三・六
〇・一—〇・二耗	二五・〇
〇・二—〇・五耗	五・二
〇・五—一・〇耗	三・二
一・〇耗以上	一・八
水分	八・三四

之れに由りて視れば此型砂は〇・二耗以下の粒大を有するもの全量の八一・四%を占め一耗以上の

ものは僅に一・八%に過ぎざるを知る、更に粒大に應じて其成分を検するに〇〇一耗以下のものは礬土に富み〇〇一乃至〇二耗のものは多量の雲母を含み、〇二耗以上のものは殆ど純粹なる硅砂よりなるを見たり

尙ほ型砂の研究に關しては其粘結性、通氣性、耐火度等の測定ありと雖之を他日に譲り吾人は最後に本邦型砂の研究が將來一層科學的に進歩せんことを希ふものなり

以上は鑄物工業と冶金學との關係を説かんか爲め二、三の例を挙げしに過ぎす尙ほ此外熔銑爐の築造、鑄鐵削屑の利用等舉げ來れば此問題の範圍に屬すべきもの多々あるへしと雖聊か冗長に失するの嫌あるを以て茲に擱筆す

拔 萃

○大藏省主稅局調査輸入防遏工業の内鐵及鋼に關係あるもの

鐵材 本邦へ鐵の輸入額は機械を除き約八十萬噸にして内地の生産額は約二十五萬噸に過ぎず即ち内地の生産額は僅に需要額の五分の一餘に過ぎず將來製鐵事業に對し保護政策を採るものとせば該業は有望なる大工業たるや勿論なり

鐵の筒及管

大正二年輸入額

七五、九三四、七五六_円

六九三二、八九〇_円

鐵管の内鑄鐵管は殆ど外國製を驅逐したれとも引抜き管及接合管等は是迄内地に生産なかりしを以て輸入額は内地に於ける需要の増進に連れ年々増加せり。然るに昨年内地の故鐵を原料として無接合管を製造する一工場の設定を見たるを以て該工場の成績如何に依りては輸入を減するに至