

# 拔 萃

## 平爐に螢石を使用する場合に就て

松 魚 生

(Stahl und Eisen. März 17. 1921)

平爐に於てその鐵滓にして充分鹽基性なる場合之に幾分の螢石を添加することに依りて鎔鋼中より脱硫するを得るは一般の認むるところなるが其の脱硫作用たるや精密なる推定に依る時其の威力相當に大なるものにして今硫黄量に對する所謂比係數即ち鐵滓並に鎔鋼中に於ける硫黄量の比を知る時は脱硫の程度に關し最も徹底せる解決を得るに至るべし。

今一例を擧げて比係數なるものを示さんに鐵滓中の含硫黄量 $0.30\%$ にして此の場合に於ける鎔鋼中の硫黄量 $0.05\%$ なりとせば其の比係數は $0.30$ に對する $0.05$ の比即ち六なる事を知る。

製鋼作業に於ては其の裝入原料中に滿庵含有量極めて尠く而も硫黄分多量に存在せる爲螢石を添加せざるに於ては鎔鋼中の含硫黄量を次に擧げたる實例に於けるが如く $0.06$ 以下に減少せしむること不可能なるが如き場合なしとせず今斯の如き操業に於て九回試料を採りて以て含硫黄量の比係數を求めたるに其の結果第一表に示せるものゝ如し。

第一表 螢石を添加せざる場合の含硫黄量

拔 萃 平爐に螢石を使用する場合に就て

炭素%	燐%	鎔鋼		鐵滓		硫黄量 比係數
		滿庵%	硫黄%	硫黄%	比係數	
0.12	0.04	0.56	0.06	0.14	2.33	
0.12	0.03	0.47	0.08	0.27	3.37	
0.12	0.07	0.56	0.08	0.19	2.37	
0.11	0.05	0.53	0.09	0.34	3.77	
0.08	0.04	0.53	0.09	0.35	3.90	
0.11	0.06	0.53	0.08	0.20	2.50	
0.10	0.04	0.44	0.08	0.26	3.25	
0.16	0.03	0.50	0.09	0.32	3.50	
0.09	0.04	0.44	0.09	0.30	3.33	

右の場合に於ては其の比係數平均 $3.15$ に達せるものなるが今右の操業に於て裝入せる原料の鎔融せる後、其の鐵滓に幾分の螢石を加へたる結果其の比係數の如何に變化せるや正に吾人の注目し値するものと云ふ可し。

但し此の場合石灰石投入の量は前回と同様にして三十噸の裝入原料に對し $400$ 庭の螢石を添加せるものにして前回同様九回試料を採りて以て其の硫黄比係數を求めたるに左の如し。

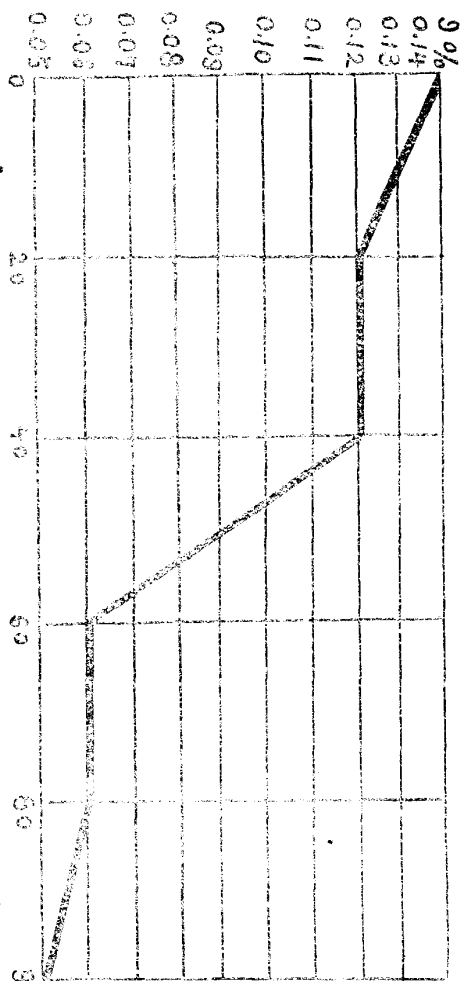
第二表 螢石を添加せる場合の含硫黄量

炭素%	燐%	鎔鋼		鐵滓		硫黄量 比係數
		滿庵%	硫黄%	硫黄%	比係數	
0.10	0.02	0.38	0.05	0.32	6.04	
0.13	0.03	0.47	0.05	0.32	6.04	
0.08	0.02	0.32	0.04	0.30	7.50	
0.17	0.05	0.50	0.06	0.38	6.33	
0.15	0.02	0.47	0.04	0.26	6.50	
0.13	0.06	0.44	0.05	0.30	6.00	
0.12	0.04	0.53	0.03	0.20	6.60	

- ・一二    ○・〇二    ○・四一    ○・〇五    ○・三三    六・六一
- ・一一    ○・〇三    ○・四七    ○・〇六    ○・三六    六・〇〇

右の表に於て明かなるが如くに硫黄量に對する比係數は著しく増大し九回の成績を平均して正に六・五なる結果を得たり、今鎔鋼の平均含硫黄量を見るに第一表に於けるもの平均凡○・〇八%にして第二表に於けるもの○・〇五%に過ぎず。

即ち螢石の添加に依りて硫黄量の比係數は著しく増大し同



第一圖

時に鎔融鋼の含硫黄量は減少するに至れるものなり、今右の現象を明確ならしめん爲め脱硫曲線圖を示すこと第一圖の如し。

此の場合装入せる原料中に多量の硫黄分存在せるものにして鐵滓の生成せる後螢石四〇〇斤を添加せるものとす。

右の曲線圖は平爐操業に於て螢石を添加せる時鎔鋼の含硫黄量減退の狀況を示すものとす。

今更に弗化カルシウムが鐵滓中に如何なる状態に於て存在せるやを研究せんとす但し鐵滓は之に螢石を添加する時大に其の流動性を増すものとす。

扱て平爐廢棄瓦斯は之を排氣孔より水中に誘導する時、彼の弗化硅素瓦斯を水中に誘導する際、硅酸より生ずるが如き膠狀の沈澱物を認むることを得べし、此の現象たるや弗化カルシウムが鐵滓中の硅酸に作用して生成せる弗化硅素が鐵滓中より發散せるに依るものにして此際次式に示す如く石灰を生ず。



即ち弗化硅素の生成によりて鐵滓中の弗化カルシウム含有量は減少すること明にして之が説明の目的を以て弗化カルシウム減少の状態を曲線第二圖乙に示すこととせり。

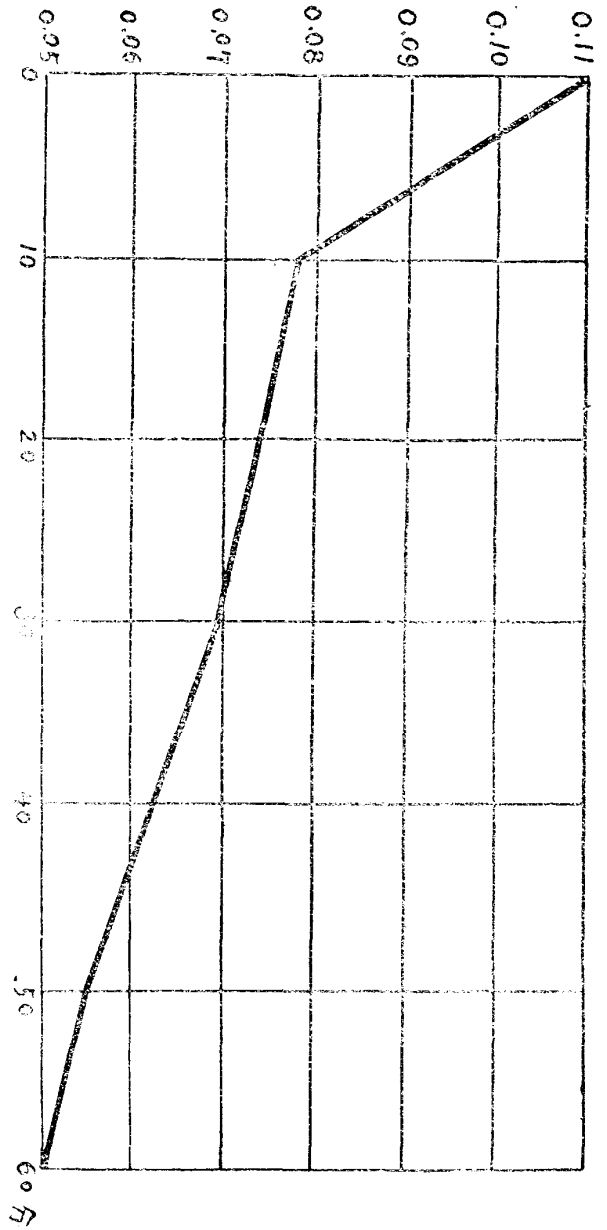
第二圖甲は鎔鋼中の硫黄分減少の狀況を示すものなるが鐵滓中に於て弗化カルシウム減少の状態は第二圖乙に示すが如し。

右第二圖甲に於ては鐵滓に加へられたる螢石が充分鎔融せるを待ちて直に、即ち装入の後十分時を經過せる時第一回の試料採取を行ひ爾後十分時毎に試料を採り同時に鎔融鋼中の含硫黄量を測定せる結果を示せるものとす。

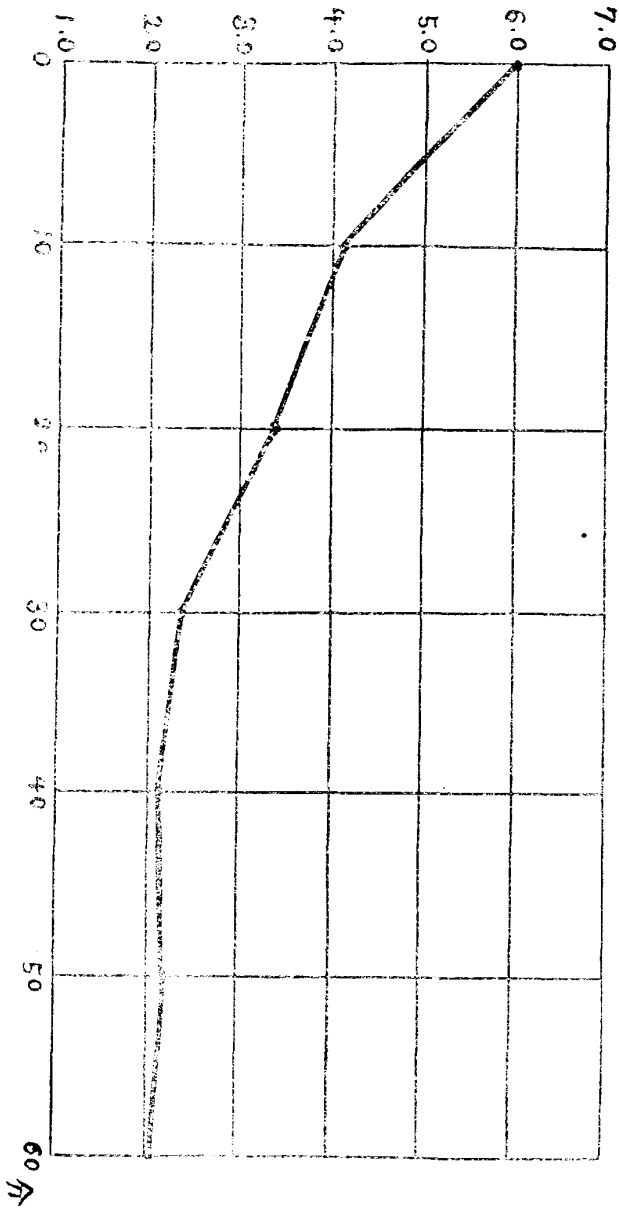
毎回の試料を分析せる結果硫黄並に弗化カルシウムの含有量左の如きものを得たり。

硫黄 %	0.110	0.044	0.074	0.030	0.043	0.046	0.031
弗化カルシウム %	6.011	10.100	11.510	11.310	11.010	11.110	11.000

第二圖甲



第二圖乙



拔 萃 平 爐 に 螢 石 を 使 用 す る 場 合 に 就 て

右の表に示されたるが如く鐵滓中に含有せらるゝ弗化カルシウムは結局約二%に減少するものなるが最後の三〇分時に亘りて採取せられたる試料の成分は右表に於けるが如く略一致し其間に於ける僅少なる差違の如きは何れも分析の公差範圍を出でざるものなり。

今平爐操業に於て螢石を添加せる場合其の鐵滓を採取すること七回にして其の中に含有せられたる弗化カルシウムの量を檢定せるに其の結果左の如きものを得たり。

弗化カルシウム% 二・五 二・〇 三・四 三・三 二・六 二・四 二・六  
弗素% 一・六 一・七 二・九 二・三 二・〇 五・一 三・〇

右の表によれば鐵滓に弗化カルシウムを充分作用せしむる時は鐵滓中の弗化カルシウムは常に二・〇—二・五%に減少せしめらるゝものなるも此限界を越えて減少することなく其の量を持続するものゝ如し、右は鐵滓中より試料を採りて弗化カルシウムの成分を檢する時其の量が常に略此の範圍を出でざるによりて明かなり。

尙最後迄鐵滓中に殘存せる弗素は

一般にカルシウムと結合せるものなるや或は他の化合物として存在するものなるや否やに關しては未だ全く確められたること無しと雖、右の表に示されたるが如く鐵滓中其の1%以下に弗素の除却せられたるを聞かず。

螢石の脫硫作用に關する從來の説明に依れば螢石の添加に依りて鐵滓は一層鹽基性となるものにして然も隨意に其の流動性を加減して以て鐵滓と鎔融鋼との間に充分なる反應を起さしむるを得るに因るものとせり。

然りと雖、以下記述せんとする研究の結果に依り脫硫の原因全然右の如きに非ること明かとなれり。

前既に述べたるが如き平爐裝入原料中に滿俺の量乏しき時生成せる鐵滓は螢石を添加せると否とに依りて夫々第三表に掲げたる如き成分を示せり。

第三表 平爐に螢石を添加せると否とに依りて得たる鐵滓の成分

	螢石を加へざる場合		螢石を加へたる時	
	鐵滓%	鎔鋼%	鐵滓%	鎔鋼%
硅 酸	一五・二〇	炭素〇・一六	一九・六三	炭素〇・一二
第二酸化鐵	三・五七	燐 〇・〇三	二・八六	燐 〇・〇二
第一酸化鐵	八・一四	滿俺〇・五〇	一一・五七	滿俺〇・四一
礬 土	二・一四	硫黃〇・〇九	三・三六	硫黃〇・〇六
酸化滿俺	五・四一		五・六三	
無水磷酸	四・七六	硫黃比係數	二・六二	硫黃比係數
石 灰	四六・五〇	0.32	四五・九八	0.44
苦 土	一一・九七	0.09	四・五五	0.06
硫 黃	〇・三二		〇・四四	
弗化カルシウム	—		二・二六	

今鹽基度を表はすに鹽基及酸の中にある酸素含有量の各總和の割合を以て即ち次の如きものを以てせんとす。

RO中の酸素分の總和



然る時は螢石を加へざる場合其の鐵滓の鹽基度は一・六七にして同じく添加せる場合一・三〇に減じ一方、硫黃量比係數は前者の三・五に對し後者の七・三なる結果を得るを以て比係數増大の理由として鹽基度を云々するは當らずと云ふ可きなり。

今次に述ぶる如き研究の結果に依りて最後の説明を行はんとす即ち先づ裝入材料六〇噸の鎔融するを待つて之に二、〇〇〇珎の鏡銑を加へたるに三〇分にて該鏡銑の沸騰するを見たりと雖、鐵滓と鎔鋼との反應を充分ならしむる爲め更に三〇分時に亘りて其儘爐内に保留せり、但し此の場合投入せる鏡銑の沸騰せる時直に之に弗化カルシウム九五%を含有せる螢石九〇〇珎を添加して以て前述の如く三〇分間鐵滓との間に反應を行はしめたるものなり。

又鎔融鋼並に鐵滓中よりは鏡銑を加へざる以前に二回、又鏡銑を加へて之が沸騰せる時一回及螢石投入後三回、試料を採りて其の生分を調査せる結果第四表に示す如きものを得たり。

第四表 螢石を添加せる時の成績

時分	炭素	磷	滿俺	硫黃	硅酸	第一酸鐵	第二酸鐵	酸化滿俺	石灰	礬土	苦土	硫黃	無水磷酸	弗化カルシウム
二、一五	0.135	0.038	0.35	0.041	一九九〇	一〇八〇	二二四	一七〇七	六・八〇	二〇八	六・二六	0.33	二六八	
二、三〇	0.115	0.038	0.31	0.033	一七〇〇	一〇六七	二七一	一六七七	五元・三〇	三・六	六・三五	0.35	二五三	
二、三二					鏡銑二、〇〇〇疋を添加す									
三、〇〇	0.175	0.038	0.34	0.031	一七八五	一〇六七	一七〇	一七三六	三元・六〇	二・七	六・八五	0.36	二五〇	
三、〇一					螢石九〇〇疋を添加す									
三、一一	0.130	0.037	0.36	0.033	一七六〇	二二四	一七〇	一五八三	四元・五	二・六	七元	0.36	二二九	六・三四
三、一一	0.100	0.030	0.33	0.030	一八〇五	二七〇	二二四	一六二五	五元・六	一・九〇	六・六五	0.35	二二二	五・三五
三、二二					鏡銑三〇〇疋を添加す									
三、三三	0.100	0.030	0.35	0.030	一八二五	二七〇	二七一	一六〇三	三五元・〇	二・五	七元・五	0.34	0.33	三・四九
三、三四					抽出									

右の表に於て注意すべきは弗化カルシウムが硅酸に反應せるにも拘らず鐵滓中の硅酸含有量は減少するとなく却て幾分増加せる事實にして右の反應たるや弗化カルシウムが鐵滓上に添加せらるゝ時平爐附屬の烟道に排出する濛々たる白烟に依りて明に認識せらるゝことを得るものとす。

今硅酸の量を理論上如何にして計算すべきかを示すこと左の如し、即ち操業の最後に抽出せられたる鐵滓の量は九、〇〇〇疋にして中に三・四九%即ち三一四疋の弗化カルシウムを検出せり、初め弗化カルシウム九五%を含有せる螢石九〇〇疋即ち弗化カルシウム八五五疋を添加せるを以て平爐内に於ては其の五四一疋が消耗せられたること明かにして今化學方程式に従つて消耗せらるゝ割合を算定せん



に於て五四一疋の弗化カルシウムは鐵滓中の硅酸に作用して正に其の二〇八疋を除却する事となるものなるも螢石中に既

に一・八五%即ち九〇〇疋の螢石中約一七疋の硅酸存在するを以て鐵滓に於ける硅酸の除却は正に一九一疋に達したるものとす、又鐵滓を其中に存在せる三一四疋の弗化カルシウムと前記方程式に従て生成せる三八八疋の石灰(二〇八疋の硅酸の減少によりて生じたるもの)を含有するものにして石灰分のみにて一八〇疋即ち總量に於て四九四疋即ち約五〇〇疋を其の重量に於て増加せるものとす。

因是觀之平爐より抽出する鐵滓を前述の如く九、〇〇〇疋に達せるものなるを以て最初僅に八、五〇〇疋を越えざりし事明かなり。

右九、〇〇〇疋の鐵滓中には前表に示したるが如く一八・二五%即ち一、六四三疋の硅酸を含有すること明かにして初め八、五〇〇疋の鐵滓中には理論上一、六四三疋及一九一疋の和即ち一、八三四疋、換言すれば二一・五七%の硅酸含有せられたることを知る、但し分析の結果に依る時其の成分一七・

八五%なること前表に掲げたるものゝ如し。

硅酸が操業中多量に發散することは吾人の明に認むるところなるが従て硅酸分は繰り返し補充せるものとす、即ち鐵滓は初め前記八、五〇〇疋よりも更に少量にして其中に増加せる鐵分の量より考察する時約七、九〇〇疋に達したるに過ぎず。

鐵滓中の硅酸に關しては更に他の實例を以て之が説明を補はんとす、即ち螢石投入の前後に當り極少時間を隔て、試料を採り其の硅酸分を測定せるに左表の如き結果を得たり。

試料採取の時刻	硅酸
第一回	時分 一七・二三%
	一〇、二八 螢石八〇〇疋を添加す
	一〇、三〇
第二回	一七・〇五
第三回	一六・一八
第四回	一七・〇八
第五回	一七・七〇

右の表に依る時硅酸は最初七分時に於て少しく其の量を減じたりと雖も其後再び増加せり、即ち鐵滓は再び硅酸を奪ひて其の量を増大すること明かなるが、該硅酸たるや平爐内被より來れるものにして内被より硅酸の奪取せらるゝ爲め、爐床又は爐壁にして鐵滓と接觸する部分にありては激烈なる破壞の跡を認むる事を得べし。

鐵滓は螢石の投入に依りて決して其の鹽基性を増すもの非ず、鎔鋼中の含硫黄量は初め〇・〇八一%なるも螢石添加の後は〇・〇六四%に減じ次で更に〇・〇六〇%に減少せり、然るに一方鐵滓中にありては其の含硫黄量増加することなく却て先づ同様に減少し更に螢石の添加に依りて其の流動性を

増す時益々減少するものとす。

別に他の平爐操業に於ても亦同様に螢石の添加によりて前の如き結果を得たるものなるが鎔鋼並に鐵滓の含硫黄量に關しては次に示すものゝ如し。

試料採取の時刻	鎔鋼中の硫黄分	鐵滓中の硫黄分
時分	%	%
一〇、五五	〇・〇八一	〇・二三三
二、〇〇	螢石八〇〇疋を添加す	
一、二〇	〇・〇六〇	〇・一六五
一、四〇	測定せず	〇・一八二
一、二二	〇・〇四二	〇・二二〇
一、二一三	抽出を行ふ	

今右の例に於ける硫黄量の收支決算を示さんに鎔鋼の重量は五五、〇〇〇疋にして鐵滓の重量は螢石添加以前に於て七、九〇〇疋なりしも螢石添加の後鎔鋼と共に抽出せる鐵滓の量は實に九、〇〇〇疋に達せり、右の中硫黄量に關しては螢石添加以前鎔鋼中に〇・〇八一%即ち四四・五五疋又鐵滓中には〇・二六%即ち二八・四四疋合計七二・九九疋に及びたるも抽出の後鎔鋼中に〇・〇六%即ち三三疋又鐵滓中に〇・二四%即ち二一・六疋合計五四・六〇疋の硫黄量を發見せるを以て差引一八・三九疋の硫黄分は除脱せられたること明かなり。

以上記述せる如く鎔鋼並に鐵滓中にある硫黄分の減少によりて其の發散せること明かとなるものなるが、更に廢棄瓦斯中に發散する硫黄化合物の何物たるやを決定せんとは。

此際先づ注意すべきは燃燒瓦斯中には必ず發生爐瓦斯に伴へる亞硫酸瓦斯の含有せらるゝ事にして左に記述する實驗に於ては平爐にライン產褐炭のブリケットを使用し従て硫黄分極めて尠き發生爐瓦斯を利用することを得たり。

該ブリケットは約〇・四%の硫黄分を含有するに過ぎずして分析の結果に依れば其中〇・一七%は石灰質なるブリケットの灰分中に存在するものなるを以て残餘の〇・二三%のみが發生爐瓦斯中に遁竄することを知れり。

消耗せる石炭は一晝夜四〇噸にして一〇分毎に約三、〇〇〇立方米の廢棄瓦斯が平爐噴出口を通じて吹き込まるゝ割合にして其中より一〇リーターの廢棄瓦斯を採りて以て亞硫酸測定の資と爲すことを得たり、又理論上廢棄瓦斯一〇リーター中に發生爐瓦斯中より來る硫黄量は〇・〇〇二二三瓦即ち每立方米中〇・二二三瓦の硫黄量含有せらるゝ割合となる。

實驗に當りては爐頂と空氣用貯熱室との間に於て垂直に下降せる烟道より平爐の背側に誘導せる瓦斯一〇リーターを水で以て冷却せられたる管内を通じたる後、加里滴液巾を経て排出せしむる様装置せるものなり。

斯の如くにして加里滴液中に於て測定せられたる硫黄分は一〇リーターの瓦斯中〇・〇〇一一六乃至〇・〇〇三四〇瓦にして平均〇・〇〇二二〇瓦即ち每立方米中〇・二二瓦に及びり。

右の方法に依り螢石添加の後同様に一〇リーターの瓦斯を採りて以て前述の如く水冷せる管の内部を経て加里滴液中に吸收せしめたる時右瓦斯中の亞硫酸より確定せられ得べき以上に含ま硫黄量を發見すること能はざりき、然るに再三の實驗の結果鎔鋼並に鐵滓の分析に依れば六乃至一〇坩の硫黄分の遁竄せること明にして該硫黄分にして右の廢棄瓦斯一〇リーター中に存在するものとせば其量たるや蓋し著しきものたるべし。

茲に於て吾人は硫黄分は亞硫酸瓦斯となりて遁竄せるに非ずして $\text{SO}_2$ の如き硫黄弗化物の生成せることを知るに至れり、又水を以て冷却せられたる管内を通過せる時の如く溫度降下せる場合にありては前記の如き硫黄弗化物は沈澱するの恐あるを以て以下に記述する如き實驗を行ふに至れり。

即ち磁器製の管を通じて加里滴液中に冷却せしむることなく、右の廢棄瓦斯を吸收せしめたるに今回は加里滴液中に頗る多量の硫黄分の沈澱を認むるに至れり、但し右の實驗に於ては水冷装置を施せる管を廢して別に口徑を異にせる磁器製管を使用せる爲め一〇リーターの瓦斯を吸收するに僅に七分時を要したるに過ぎず。

又螢石七〇〇坩を添加せる前後に於て鎔鋼並に鐵滓中の硫黄分を測定せるに右の七分時に於て硫黄分の除脱せられたるもの實に三・九八坩に達せることを知れり。

別に毎時の平均石炭消費量を基として計算する時理論上右の七分時に於て平爐より出でたる廢棄瓦斯は約二、一〇〇立方米にして從て同瓦斯の每立方米中に於ける含硫黄量は一、八九五瓦に達すべきものとす、然して實際上廢棄瓦斯一〇リーター中に〇・〇一九六六瓦即ち每立方米中一・九六六瓦の硫黄量含有せらるゝを確め得たり。

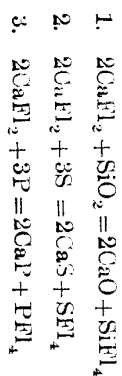
右の研究の結果螢石を之を爐内の鐵滓に添加する時其の含硫黄量を減少せしむるの理由として硫黄分が或る化合物となりたる後鐵滓中より發散し一方、鐵滓は再び鎔鋼中より新に硫黄分を得て以て脱硫の作用を繼續すること明かとなれり最後に記載せる實驗に於ては螢石投入の後、更に一時一五分間に亘りて鐵滓並に鎔鋼を其儘爐内に保留せるに脱硫の現象特

に著しきものありき、即ち初め一時大に減退せる鐵滓中の含硫黄量は最後に於て又再び殆ど螢石投入前と同様の状態に復せるが一方鎔鋼中の含硫黄量は〇・〇八一%より漸次降下し〇・〇四二%に及べり。

鐵滓に及ぼす螢石の作用に關し更に一言して以て之が説明を終らんとす、即ち磷酸を含有せる鐵滓にありては之に螢石を添加する時磷酸の枸橼酸鹽溶解度は殆ど完全に妨げらるゝものなるを以て肥料の目的に使用せんとする鐵滓にありては之に螢石を添加することを得ず（譯者註、磷酸肥料に於ては磷酸の枸橼酸鹽溶解度の多少によりて其の有成分の多少を表はす）但し此の事實に於て其の理由の那邊に存するや今日尙之が説明を試みたるものなし。

以上を以て實驗の説明を完了し茲に鐵鋼の鎔出に當りて螢石を使用せる場合に關し米國の注目すべき操業に就て更に述ぶるところあらんとす、即ち此の場合に於ても亦螢石は鎔鋼中より硫黄化合物並に磷化合物を發散せしむること明かなるが操業に關して左に記述するものゝ如し。

螢石を添加する時鹽基性平爐に於ては鐵滓鹽基性を有し酸化作用亦過度に活潑ならざる状態に際しては成績最も可良なるものにして硅酸、硫黄、磷の如きは螢石中の弗素と結合して發散性化合物となること次式に示すものの如し。



即ち發散性化合物の生成に依りて鐵滓中の不鎔解部分が一部離脱せられ、一方に於て又遊離せる硅酸カルシウム、硫化

カルシウム並にカルシウムの磷化合物生成せられて鐵滓中に入るものとす、又此際鐵滓中には石灰分増加する爲め左記の如き特徴を有するに至るものなり。

一 鐵滓を其の鹽基性を増し更に熔け易く且つ流動性を増す  
二 鐵滓の熔融點降下する爲め燃料の節約行はれ特に弗化物の生成に當りては熱の發生を促すものとす

三 鐵滓濃縮せらるゝ爲め鎔鋼量増加す

米國の平爐業に於ては特に軌條鑄鐵鋼優良鋼等の製造に於て螢石を使用するものなるが、其の爲め裝入せる石灰石の熔融時間は半減せらるゝに至る、又螢石は湯面上に石灰片に浮遊せる間に添加せらる可きものにして普通抽出の約二時間前を以て適度となす。

若し螢石の添加早きに過ぎ又は其の量多きに過る時は鐵滓は過度に流動性を帯び其の爲め鎔鋼中の炭素分は急激に分離せられ從て鎔鋼が急激に冷却するの危険を伴ふものとす、其他燃焼に依りて鑛分の損失を招く事尠からず且つ磷、硫黄は急激に酸化せらるゝ爲め却て再び硫化又は磷化の作用を呈するの恐あり。

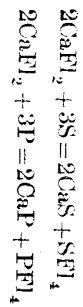
一般に螢石の投入量は石灰石裝入量の八%以下にして平均三%なりと雖、鐵滓の流動度に應じて其の量を加減す即ち鐵滓濃厚にして其の熔融極めて緩慢なる時之に幾分の螢石を添加するものとす。

又裝入量五〇噸乃至七〇噸の場合螢石は九〇乃至五〇〇噸を添加するものにして右裝入原料の〇・一五乃至〇・八%に當る、南シカゴに於けるイリノイス製鋼所に於ては石灰石九〇噸に對し平均凡三噸の螢石を添加するものなるが鎔鋼上に



浮游せる石灰石が或る温度を保有するに至れる時シヨベルを以て投入せらるゝものなり、又別の報告によれば平爐にて軟鋼を熔出する場合其の一噸に對し石灰石一三五疋、螢石凡六疋を装入せりと云ふ。

扱て鐵滓中には燐又は硫黄分が遊離の状態に於て存在せざる事確實なるを以て平爐内に於て果して米國當事者の示す如き方程式に從て反應の行はるゝものなるや否や頗る疑なき能はず、但し該方程式左の如し。



(記者註、燐の弗素化合物としては  $\text{PFe}_2$  及び  $\text{PFe}_3$  あるを知るのみにして  $\text{PFe}_1$  なるものを知らず)

又米國當事者の言によれば弗化物の合成に際して熱を發生するものにして其の爲め螢石の添加は爐内に發熱作用を促すの效ありと云へども事實は之に反し多量の螢石を鐵滓に添加する時、熔鋼は元より爐體の全部に亘りて激烈なる冷却を惹起するは吾人の親しく實驗せるところなり。

又操業に際し螢石の添加によりて鐵滓は益々其の鹽基性を高むるものなりとの主張に對しては前に記述せる實驗の結果と一致せざるを如何せん。

更に鐵滓は絶えず硅酸分を奪取する爲め其の量を減退せざるものなるを以て米國當事者の主張するが如き鐵滓の濃縮及び之に基ける熔鋼の增收の如きは之が説明の辭に窮するものと云ふ可きなり。

然りと雖、平爐操業中炭素分の燃焼極めて急激なる場合にありては之に螢石を添加するも硫黄分は一定の状態に於て熔

鋼中に侵入することある可しとの主張に對しては吾人亦熔鋼試験作業中に經驗せる事實に基き之が承認を與ふるに躊躇するものに非ず。

今實例を擧げて之が説明を試みんとす、即ち鐵滓頗る濃厚にして之が操業困難なるに際し鐵滓に約一〇%の螢石を添加せるに一〇分時にして熔鋼は激しき沸騰の後靜穩となりたるものなるが硫黄分は螢石添加前熔鋼中に〇・〇四八%又鐵滓中に〇・三四%含有せられたるも螢石添加後一〇分時にして熔鋼中に〇・〇六四%及び鐵滓中僅に〇・〇九%の硫黄分を發見するに至れり此の場合熔鋼量四〇噸に達したるを以て鐵滓より熔鋼に入りたる黄硫分は六・四疋に及べることを知る。

又鐵滓は螢石の添加に依りて約七、〇〇〇疋より約七、七〇〇疋に増加せるを以て其の結果鐵滓中の硫黄分は其一〇%を減じ〇・三一%に達すべきものなるに、別に熔鋼中に遁竄せる六・四疋の硫黄分あるを以て更に〇・〇八%を減じ結局含硫黄量〇・二三%に及ぶ可き筈なるに事實上鐵滓中に存在せる硫黄量は〇・〇九%にして差額〇・一四%即ち一〇・八疋の硫黄分は發散したるものと認む可きなり、又一方熔鋼中の硫黄分は螢石添加の後一〇分時にして一時其の量を増加せりと雖、後再び減退して其の量僅に〇・〇五%に及べり、之れ鐵滓が操業繼續中再び熔鋼中より脱硫するに依るものとす。

其他熔鋼作業の順調なる場合に於ても多量の螢石を突然投入する如き場合に限り必ず初め硫黄分は種々の割合に於て熔鋼中に入るものなるが、後必ず鐵滓中に著しき硫黄量の減退を來し結局熔鋼並に鐵滓中に含有せらるる硫黄量の總和は大に減少するに至るものにして此の場合硫黄の發散せる事勿論

なり、今之が一例を示さんに鎔鋼四四噸に對し螢石七〇〇疋を加へたるに其の含硫黃量は先づ〇・〇七六%より〇・〇九七%に増加せるが同時に鐵滓八、二〇〇疋中に於ける含硫黃量は〇・三二五%より減少して〇・〇一六%に達せり、即ち硫黃分一八・六疋が遁竄せることを知る。

硫黃含有量尠くして方程式  $2\text{CaF}_2 + 3\text{S} = 2\text{CaS} + 3\text{SF}_2$  の如き反應を行ふこと充分ならざる如き鐵滓にありては更に益々多量の硫黃分を含有せんとするものにして鎔鋼中より其の硫黃分を吸収せんとする傾向著しきものあるは勿論なり。之を要するに鎔鋼の脱硫に當りては鎔鋼並に鐵滓は螢石添加の後之を充分長く爐内に保留するとを得るものゝ如し、即ち螢石の投入速に過る時其の結果不良なるに非ずやとの掛念は無用なり、余の經驗するところに依れば螢石は之を石灰石と同時に裝入することを得るものにして然らざる場合にありては少くとも石灰石の團塊尙ほ鐵滓上に浮遊せる間に於て添加するを要するものにして其の機を誤ることあらば一旦脱硫せられたる鎔鋼は再び硫黃分を回收する恐あり、又鎔鋼作業に於て螢石を使用せる場合鋼中の燐分亦常に頗る微量なるは記者の親しく實驗せるところなり。

### 結 論

平爐に於て鐵滓に螢石を加ふる時螢石は鐵滓中に弗化カルシウムの量二・〇乃至二・五%に達する迄分解せしめらるゝものなるが螢石の添加に依りて硅酸分は先づ鐵滓中より弗化硅素として發散せしめらるゝも一方平爐内被よりは硅酸分絶えず鐵滓中に補充せらるゝものとす。

又螢石は常に鐵滓中より其の硫黃分を一種の化合物として

發散せしむるものなるが同時に鎔鋼中より更めて硫黃分を吸收することを得るものにして斯くの如くにして螢石は間接に鎔鋼中より其の硫黃分を除脱するの作用を營むものとす。  
(以上)

## 無鎔鋼(クローム合金鋼の耐腐蝕性)に就て

ゼ・エツチ・ジー・モネーペニー

嘗て本誌第六年十一月號に於て「ステラライト及無鎔鋼の成分」と題し、該鋼の製造會社長エルウツド・ヘイネス氏の實驗を紹介し置きしが、其後米國專門大學の同鋼に關する實驗竝に學說二、三を散見せしを以て、茲に抄譯して再び諸彦の一讀に供せんとす。

今より十年以前に於て、クロミニウム約一二%を含む鋼の耐腐蝕性を實用的に利用するに到れるは、實に冶金界に於ける奇抜の一事件と稱すべし。元來使用の範圍極めて廣濶なる鋼は、不幸にも寧ろ腐蝕し易き性質を帶ぶるを以て、充分之を保護せんとするには深き注意を要し、常に風雨に曝露し置くものに在りては特に然り、此の事實は蘇格蘭に於けるフォース及テイ河に架せる宏壯なる鐵橋の如きは、絶へず莫大の費用を投じてペイント塗布を施しつつあるに徴するも明かなり。然れども腐蝕に對し大なる抵抗力を保つ種類の鋼を産出し得るは、前途尙遼遠の事たるは自明の趨勢にして今は單に之が可能の曙光を認めたるに過ぎず。

最近世に紹介されたる無鎔鋼は、之が組成元素として