

釜石産磁鐵鑛の焙燒試験に就て

山 縣 文 吉
高 柳 貫 一
西 津 彌 吉
二 階 堂 行 健

本實驗は東京帝國大學工科大学に於て鐵冶金科第三年學生に課せられたるものにして同大學鐵冶金實驗室にて之を行ひたり

目 的

磁鐵鑛は支那大冶産のもの、如く赤鐵鑛に近き化學成分を有し其處理法の容易なるものを除きては寧ろ之を鎔鑛爐に裝入する前に焙燒して用ふるを宜とす殊に木炭を利用して作業する場合に於て然りとす、而して鑛石焙燒法の目的は Fe_2O_3 を一部 Fe_3O_4 となし還元容易ならしむること有孔性を増加せしむること及び鑛石中の硫黄を除却せしむること等にあり。

本實驗は釜石磁鐵鑛に對する焙燒を種々の溫度にて行ひその酸化の程度を試験したり、實驗は化學分析によるものと重量法によるものとの二種の方法を試みたり。

甲、化學分析による方法

一、實驗裝置並に方法

實驗に用ひたる裝置は本誌第四年三號(三月)第二三七頁第一圖に示すか如き裝置を用ひ加熱用としては白金抵抗型の電氣爐を用ひ溫度は之に裝入せる高熱計により測り、酸化に要する空氣はアスピレーターにて引きたり、鑛石は約十耗大のもの(重量約六瓦)を四個宛磁製ポットに入れ之を爐の中

中央に装入した焙焼の方法は先づ爐を所定の温度に高め試料を装入し同時に空氣の吸入を始め抵抗器及び水抵抗の調整により温度を一定に保たしむ加熱一時間にして試料を取り出しデシケータ中にて冷却せしめ後全部を粉末となし分析せり。

二、分析方法

イ、全鐵分を見る方法

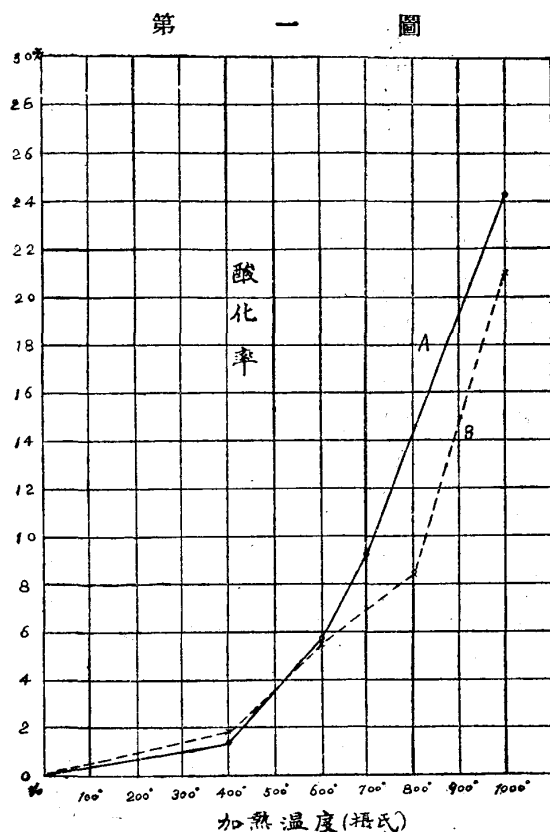
瑪瑙乳鉢にてよく磨りたる試料〇・五瓦を取りビーカーにて鹽酸に溶かし第一鹽化錫にて還元し鹽化水銀、硫酸滿俺及燐酸を加へ過滿俺酸加里液にて滴定す。

ロ、第一酸化鐵を見る方法

同上の試料一瓦を取り炭酸瓦斯を通じて酸化を防ぎつゝ、エレンマイヤーフラスコにて鹽酸に溶し十分溶解せる時は之を冷却し硫酸滿俺及び燐酸を加へ過滿俺酸加里液にて滴定す。

三、結果

加熱作業の度毎に異なる試料を用ひたるを以てその成分多少異なるべきを以て先づ、全鐵分に對する第一酸化鐵の歩合を出しそれより酸化率を求めたり其結果は載せて左表及び第一圖 A に示したり今之を觀るに一時間攝氏千度に培焼せるものはその酸化程度の著るしく増進せるを認めたり、但し酸化率は原試料に對して其第一酸化鐵の減却せる割合を百分率を以て表示せり。



第一表

加熱溫度(攝氏) 產出の儘 四百度 六百度 七百度 千度

水分 % 〇、一四

加熱時間 一時間 一時間 一時間 一時間

使用空氣立方糎 二二六〇 二二六〇 二二七〇 二三一〇

全鐵分 六五、七六 六五、五九 六九、二六 六八、七四 五九、六四

第一酸化鐵 % 三〇、〇一 二九、五〇 二九、七九 二八、四一 二〇、六一

全鐵分に對する第一酸化鐵の量 % 四五、六〇 四四、九八 四三、〇〇 四一、三三 三四、五六

酸化率 % 〇 一、三六 五、七〇 九、三三 二四、二一

乙、重量の變化による方法

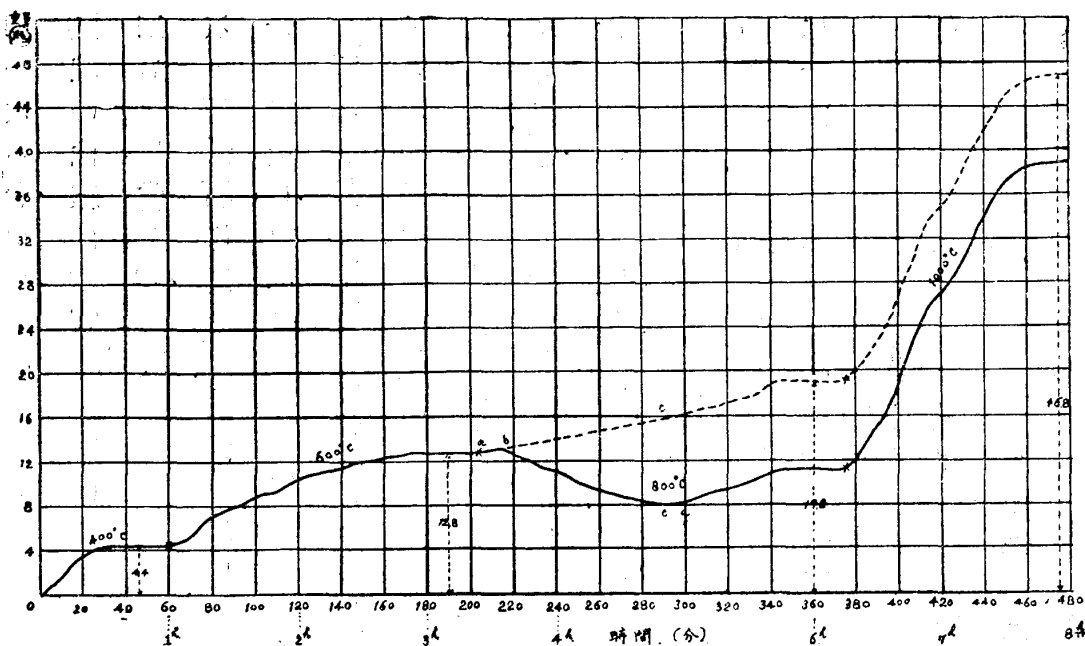
一、實驗裝置並びに方法

本實驗は磁鐵礦 Fe_3O_4 中の FeO が焙焼に際し酸化せられて Fe_2O_3 となる事により重量の増加を來すを以て試料を焙焼しつゝ其重量の變化を測定し以て夫より種々の溫度に對する酸化程度を計れり

實驗裝置としては本誌第四年三號(三月)第二四一頁第三圖に示すものと同一設備を用ひたり即ち一種の天秤にして試料は一端につるし平衡錘及び重油中に浸せる錘ありて平衡錘の整調により天秤をほぼ水平ならしむる事を得、桿(磁製のものを用ひたり)の支點の眞上に當る部分に鏡あり尺度を反射して望遠鏡にてその目盛を讀む事を得、故に桿若し傾く時は望遠鏡に於ける尺度の讀は變化す實驗をなす前に當り豫め試料を釣すべき部に小なる分銅をのせ尺度の目盛の讀が幾何の重量に相當するものなるかを知り置く事を要す。

實驗は先づ試料を白金の針金にて天秤の一端に釣し錘の整調により平衡せしめ置き次に電氣爐を移動せしめて試料を爐の中央に來らしむ、始めに焙焼を行ふ前に試料礦石中に存する水分を追ひ

第 二 圖



出さざるべからず、此が爲め先づ爐を百五十度に保ちて水分を全部蒸發せしめたり即ち目盛の讀み一定となりてより一時間置けり次に愈々焙燒に取り掛れり、即ち爐を四百度に保ち置き同時に空氣をアスピレーターにて引き酸化に要する空氣を與へたり茲に注意すべきは空氣の引き方にして多過に引く時はその空氣の流れにより天秤に影響を及ぼすを以て豫め試験し置かざるべからず、酸化進むに従ひ重量増加し天秤は一方に傾く故に望遠鏡にて尺度の讀みを取る、ある時間の後には尺度の讀み終に一定となる(即ちその溫度に於ける酸化の最大限に達せるなるべし)三十分間尺度の讀み一定なる時に更に溫度を上げて前と同様に望遠鏡にて尺度の讀みを取り一定となりし時は更に溫度を上げたり、斯くして四百度、六百度、八百度、千度にて焙燒を行ひ第二圖に示す如き曲線を得たり但し用ひし試料は重量六、八五〇瓦表面積約七、八平方糎使用空氣量一時間に付き約四五〇〇立方糎尺度の讀みは五分毎に取れり。

二、結果

右に得し曲線に於て八百度にて著しく下りしは思ふに試料鑛石中に存せし方解石が分解して CO_2 を發散せし爲め重量著しく輕くなり酸化による重量の増加は全く打ち消され曲線にはこの二者の差が表はれしものなるべし、故に方解石の分解の始まる前の部と分解の全く終りし部の傾きを

同一なるを以てを延長してとなし。點以後の點を移すも不合理にあらざるべし斯くして得し點線の曲線は方解石分解の爲めに生ずる影響を全く除去せるものと見る事を得べし。

即ち。に當る點を石灰石なきものとせば重量はに等しかるべし其差は圖によりて〇、〇〇八瓦となり原鑛石に對して約〇、一二%の炭酸分に相當するを知る、今別に釜石磁鐵鑛を取り其の含有炭酸分を定量したるに〇、一八%を得たり

扱て鑛石中の第一酸化鐵の含有量は三〇、〇一パーセントなるを以て用ひし試料六、八五〇瓦中に存する第一酸化鐵の量は

$$6.850 \times 0.3001 = 2.0556$$

即ち二、〇五五六瓦を有す而してこの二、〇五五六瓦の第一酸化鐵が酸化して全部第二酸化鐵となりたるものとせばその時の重量の増加は

$$2.0556 \times \frac{16}{144} = 0.2284$$

即ち〇、二二八四瓦なるべし故に前に得し曲線より各溫度に對する重量の増加を之に比較する時には各溫度に於ける酸化率を求むる事を得べし、即ち第二表及び第一圖に示めせるが如し。

第二表

焙燒溫度(攝氏)	酸化により増加せる重量	酸化率%
四 百 度	〇、〇〇四四瓦	一、九二
六 百 度	〇、〇一二八瓦	五、六〇
八 百 度	〇、〇一九二瓦	八、四〇
千 度	〇、〇四六八瓦	二〇、四八

結 論

本實驗は分析に依れるものも重量の變化に依れるものも共に大體に於て等しき結果を得たり、即ち焙燒による酸化の程度は焙燒溫度に正比例するものなるが千度に焙燒せるものは何れも著しく酸化を進めるを認めたり、念ふに此は高溫度に於ては鑛石に龜裂を生じ從て空氣に觸るゝ面積が増大せるに基けるものなるへし、酸化率より見る時は有孔性も同様なるべけれど、釜石磁鐵鑛の焙燒には千度以下にては有效ならざるへく本邦に於て多く使用さるゝシレシアンキルンは餘り適當のものにあらずるへし、(終)