

Table 4. Result of experiment (II)

| | | a (5%) | b (10%) | c (15%) | d (20%) | | | a (5%) | b (10%) | c (15%) | d (20%) |
|-----------------|---|--------|---------|---------|---------|--------------|------|--------|---------|---------|---------|
| Sintering time | A | 30.0 | 31.0 | 32.5 | 32.0 | Sinter size | A | 32.4 | 31.3 | 32.5 | 28.2 |
| | | 29.0 | 29.0 | 30.5 | 31.0 | | | 34.0 | 33.3 | 29.5 | 30.0 |
| | B | 19.5 | 22.0 | 21.0 | 22.0 | | B | 30.2 | 28.7 | 31.8 | 55.1 |
| | | 20.0 | 20.0 | 20.5 | 20.5 | | 30.5 | 35.5 | 32.8 | 48.7 | |
| | C | 13.5 | 15.0 | 15.0 | 17.0 | | 34.9 | 59.1 | 63.1 | 85.9 | |
| | | 15.0 | 15.0 | 15.5 | 17.5 | C | 61.3 | 58.5 | 60.7 | 87.5 | |
| Sinter strength | A | 82.4 | 84.2 | 83.4 | 85.2 | Permeability | A | 115 | 98 | 106 | 96 |
| | | 83.3 | 83.9 | 84.7 | 83.5 | | | 115 | 110 | 110 | 95 |
| | B | 81.3 | 81.0 | 80.5 | 71.9 | | B | 95 | 81 | 86 | 72 |
| | | 82.1 | 79.6 | 78.5 | 73.7 | | 92 | 88 | 79 | 71 | |
| | C | 66.3 | 63.6 | 60.0 | 40.6 | | 104 | 97 | 88 | 69 | |
| | | 58.3 | 58.1 | 56.4 | 39.3 | C | 102 | 94 | 79 | 71 | |

Aの平均 30.6分 B; 20.7分 C; 15.4分 でAはCの約2倍の焼結時間を要する。一方微粉粒割合間にも差が認められ原料配合のいかんをとわず微粉増加により焼結時間は延長されるようである。

ii) 焼結鉱粒度 -10mm% 原料配合割合間、微粉粒割合間ともに差が認められる。A配合の平均 31.4% B; 36.6% C; 63.8% でAではCの約 1/2 でありBにおいては磁鉄鉱の影響が大きくあらわれるようである。また微粉増加によりAでは粒度がやゝ向上するがB, Cでは大きく悪化している。

iii) 焼結鉱強度: 原料配合割合間、微粉粒割合間ともに差が認められる。A配合平均 83.8 B; 78.6 C; 55.3 でA配合はきわめて強度大きくCでは脆弱である。また微粉の影響は粒度と同様でAでは幾分大きくなるようであるがB, Cでは悪化している。

iv) 通気度: 原料の通気性は原料配合割合間、微粉粒割合間ともに差が認められる。配合割合間による通気性の差は原料の粒度、水分の影響も多分に与つていと考えられる。一方微粉の増加は鉱種のいかんによらず通気性を減少させている。さらに焼結過程の通気性を見るにCグループでは微粉割合による原料の通気度差が持続されるがAグループにおいては焼結途中にて原料の通気性の逆となる。これは磁鉄鉱系原料の微粉は原料時には通気性を阻害するが、焼結過程における焼結帯の通気性を良好するものであると考えられる。しかしこれがために焼結時間が短縮されるまでにはいたらないようである。

IV. 総 括

以上総括するに焼結作業および焼結鉱の諸特性は原料鉱種の配合割合によつて決定的影響を受けるものである。磁鉄鉱系原料の配合が多いと赤鉄鉱系、褐鉄鉱原料配合の多いものに比べて焼結時間が長びき反面焼結鉱の強度、粒度が向上し成品の歩留が増加する。

またかく原料鉱種による決定的影響の下においてもコークス配合量は焼結鉱諸特性に影響を与えるものでコークスの配合増は原料鉱種のいかんによらず焼結鉱の強度、粒度を向上させる。しかしその向上率は依然原料の配合によりことなるもので磁鉄鉱系の多い配合では大きく、赤鉄鉱、褐鉄鉱の多いものでは小さい。さらに原料の微粉の割合の増加は原料鉱種のいかんによらず通気性を阻害し焼結時間を延長するが、磁鉄鉱系の微粉は増加するにつれて焼結過程における焼結帯の通気性を良好するようである。また磁鉄鉱系微粉の増加はわずかであるが焼結鉱の粒度、強度を向上させるに役立つが、赤鉄鉱系、褐鉄鉱の微粉は増加するにしたがつて粒度、強度を低下させている。すなわち微粉の増加もそれが磁鉄系のものであれば焼結作業において悪影響を与えることは少くむしろ良い効果をもたらす要因ともなるが、赤鉄鉱、褐鉄鉱の微粉は焼結製特性に影響を与えるものであるといえる。

(6) 予備処理における脱砒におよぼす各種共存化合物の影響

Effect of Various Compounds Such as SiO₂, Al₂O₃, CaO and etc. on the Arsenic Removal during Ore Beneficiation Process

S. Satō.

富士製鉄室蘭製鉄所 工 佐 藤 進

I. 緒 言

北海道に産出する褐鉄鉱は、皆多少の砒素を含有している。砒素は、なお高炉以後の製錬過程においては、今のところ脱砒することは不可能なので、高炉装入以前の鉱石予備処理過程において是非とも脱砒しなければなら

ない。筆者は、すでに予備処理過程における脱砒におよぼす雰囲気の影響につき、昭和 30 年 9 月の第 50 回講演大会において発表したもので、引続き今回は、予備処理過程における共存化合物の脱砒におよぼす影響につき、基本的な挙動を知るために実験室的な研究を行つたので報告する。

鉍石予備処理、たとえば焼結過程においては、含砒褐鉄鉍単味で焼結されることはなく、通常各種外国鉍石と混合し焼結される、しかし配合外国鉍石は、多種多様ではがつてその含有する脈石もことなり、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 等の含有量も変化するが、このような化学成分が脱砒に対してどのような影響を与えるかは、一部をのぞき明らかではない。そこで本報告では予備処理過程において存在する化合物を酸性化合物 (SiO_2 、 TiO_2)、中性化合物 (Al_2O_3)、塩基性化合物 (CaO 、 MgO) にかけてそれぞれの脱砒におよぼす影響を実験的に検討した。

II. 脱砒反応におよぼす各種化合物の影響

本実験では、基礎実験として脱砒反応におよぼす各種化合物の影響を知るため Fe_2O_3 としては商品位印度赤鉄鉍、鉍石中の砒素として、天然のスコロダイト ($\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)、共存化合物としての SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 等および炭素源としてのグラフアイトは c. p. の薬品を使用した。試料は、上記の物質を 100 メッシュに粉碎した後、種々の割合に混合し、ハンドプレスにより成型し、アルミナボートに入れ電気炉にて焼き脱砒率を測定した。

(1) 酸性化合物 (SiO_2 、 TiO_2) の脱砒におよぼす影響

(a) SiO_2 が共存する場合

Fe_2O_3 の外に SiO_2 10%、As 約 2.7% 含有する試料を 900°C ~ 1300°C で電気炉中で空気を流し、焼いた場合の脱砒率を Fig. 1 に示す。この図から判明するように、脱砒率は 1000°C 近傍から高くなり 1200°C 以上で

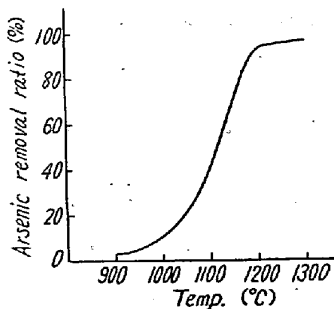


Fig. 1. Effect of heating temperature on the arsenic removal ratio when samples contain SiO_2 10%

は約 95% 程度を示す。また 1150°C および 1300°C で添加 SiO_2 量を 5~25% と変化し、脱砒におよぼす SiO_2 量の影響を調べたが、その結果、 1150°C では SiO_2 量の増加とともに脱砒率は多少低下したが、 1300°C で 90% 以上の脱砒率を示し、 SiO_2 量による脱砒率の変化は、ほとんど見られなかつた。なお、スコロダイト ($\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) は 975°C 熱分解により脱砒を開始する。

(b) TiO_2 が共存する場合

Fe_2O_3 の外に TiO_2 10% As 約 2.7% を含有する試料を (a) と同様に 900°C ~ 1300°C で加熱脱砒したがその結果、脱砒は、ほぼ 1000°C 近傍から始まり 1170°C 近傍でとくにいちじるしく 1300°C では 96% の脱砒を示した。

以上 (a)、(b) の結果から SiO_2 、 TiO_2 のような酸性化合物が共存していても脱砒にとくにいちじるしい影響がないことが判明した。

(2) 中性化合物 (Al_2O_3) の脱砒におよぼす影響

鉍石中の脈石成分中、中性化合物として存在するものは Al_2O_3 である。そこで (1) の場合と同様に Fe_2O_3 の外に Al_2O_3 10%、As 約 2.7% 含有する試料につき 900°C ~ 1300°C で脱砒試験をおこなつた。その結果は、 970°C 近傍より脱砒し始め、 1200°C では 88%、 1300°C で 96% 程度脱砒する。この結果 (1) と同様に Al_2O_3 のような中性化合物の脱砒におよぼす影響はそう大ではないことが判明した。

(3) 塩基性化合物 (CaO 、 MgO) の脱砒におよぼす影響

鉍石中の脈石成分中、塩基性化合物として存在するのは、 CaO 、 MgO である。

(a) CaO が共存する場合

(1) の場合と同様に、 CaO 配合量の脱砒率におよぼす影響および CaO が共存する場合の加熱温度の脱砒率におよぼす影響につき調べた結果を Table 1 に示す。

Table 1 に示す結果から、少量の CaO の存在も脱砒に非常に悪影響があり、この影響度は CaO/SiO_2 には無関係で CaO 量に関係することがわかる。また、加熱温度の影響は、 1150 ~ 1300°C の間では、温度が高くなると脱砒率は多少良くなるが、程度は小である。 CaO が共存する場合脱砒が悪くなるのは、 CaO と $\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の分解生成物である As_2O_3 が、化合物を作るためであると考えられる。

(b) MgO が共存する場合

Fe_2O_3 の外に MgO 10%、As 約 2.7% を含有する

Table 1. Effect of added CaO quantity and heating temperature on the arsenic removal ratio when samples contain CaO

| Sample base | | | | | Carbon % for sample base (%) | Heating temp. (°C) | Heating time. (mn) | Arsenic removal ratio (%) |
|---------------------------------------|--|------------|-------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Fe ₂ O ₃ (%) | FeAsO ₄ 2H ₂ O (%) | CaO (%) | SiO ₂ (%) | CaO/SiO ₂ | | | | |
| 83 | 10 | 2 | 5 | 0.4 | 1.72 | 1150 | 25 | 33.0 |
| 76 | 10 | 4 | 10 | 0.4 | 1.72 | 1150 | 25 | 11.4 |
| 80 | 10 | 5 | 5 | 1.0 | 1.72 | 1150 | 25 | 10.4 |
| 70 | 10 | 10 | 10 | 1.0 | 1.72 | 1150 | 25 | 0.77 |
| 70 | 10 | 10 | 10 | 1.0 | 1.72 | 1200 | 25 | 2.3 |
| 70 | 10 | 10 | 10 | 1.0 | 1.72 | 1300 | 25 | 5.4 |

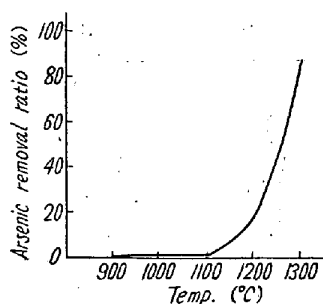


Fig. 2. Effect of heating temperature on the arsenic removal ratio when samples contain MgO 10%

試料を 900°C ~ 1300°C で脱砒試験をおこなった結果を Fig. 2 に示す。

この結果から MgO が共存する場合の温度の脱砒におよぼす影響を見ると、1200°C で 16%、1300°C で 88% 程度の脱砒を示し、MgO と As₂O₃ の化合物は 1300°C では大部分分解するようであり、MgO も CaO と同様に 1200°C 以下で脱砒に対し非常に有害である。以上塩基性化合物として CaO、MgO の脱砒におよぼす影響をしらべたが、これらは、大体において脱砒に対し非常に有害であることが判明した。ただし、MgO は 1300°C 以上ではその有害度は低下する。

その他、Jarosite、Na₂CO₃ 等の脱砒におよぼす影響度を調べたが、その結果、Na₂CO₃ は有害で、Jarosite の有害度は、そう大でなかつた。

III. 結 言

予備処理過程における鉱石中に脈石として存在する各種化合物の脱砒におよぼす基本的な影響について実験室的に検討した結果次の結論を得た。

(1) 酸性化合物 (SiO₂、TiO₂) の脱砒におよぼす有害度は、大ではない。とくに SiO₂ は高温で有害度は小である。

(2) 中性化合物 (Al₂O₃) の脱砒におよぼす有害度

は大ではない。

(3) 塩基性化合物 (CaO、MgO) の脱砒に対する有害度は非常に大で少量の共存も脱砒率を低下せしめる。ただし、MgO は 1300°C 以上では、有害度は低下する。

(4) 以上の他 Na₂CO₃ は脱砒に対し有害で、Jarosite の有害度は、そう大ではない。

(7) 高炉々内におけるガスの通気分布について

(独乙式ガス採集設備使用による)

Permeability of Gas in a Blast Furnace

(By utilizing a German-type gas sampler)

Y. Imao.

住友金属, 小倉製鉄所 今尾 義雄

I. 緒 言

高炉の操業者にとって炉内の上昇ガスの通気の状態、(ガス上昇分布) を正確に把握することは、操業上非常に有利である。当所 No. 1 高炉に設備している、独乙式の gas sampler (測温装置) によつて、炉内のガス圧を測定しガスの流れの挙動を観測した。100% 自溶性焼結鉱、100% 生鉱石使用の場合の各部におけるガスの通気状態、ガス分析値、および温度分布などについて調査した結果を報告する。

II. 測定方法および結果

gas sampler の採集口に入るガス方向は一定ではなく、種々の方面から入ってくるガスの合成されたものである。このガスの流速はその部分の平均上昇速度に比例すると考えられる。ガス採集口より測定された圧力は、その部分の静圧 P_s とその部分の平均ガス上昇速度に関する平均動圧 P_m の何%かの和、すなわち $P = P_s + kP_m$ を示すものと考えられる。また k は場所によらず一定と考えられる。したがつて各部の静圧を知ることができ