

(124) 鉄鉱石の磁化焙焼について

On the Magnetic Roasting of Iron Ores.

A. Kondo, et alius.

愛媛大学工学部

福家好太郎・○近藤 明

I. 緒 言

磁化焙焼は実際にはかなり行われているが、その基礎的な研究は少く、従つてこれに関する詳細な報告に接し得ないことは遺憾である。

そこで著者等は磁化焙焼の基礎的な研究から出発して磁気選鉱、団鉱等一連の系統的な実験を行つて低品位の鉄鉱石、硫化鉄鉱等を有用鉄石として利用したいと考えてある。

本報告は先ずその基礎として赤鉄鉱の磁化焙焼を中心に、これと磁鉄鉱および褐鉄鉱の磁化焙焼を比較検討した。

II. 実験装置 (略) および操作

焙焼前 N_2 ガスを 15mn 間通じて、装置中の空気を追い出し、その後温度を上昇させ所要の温度に達した後 H_2 ガスを流入し、所定時間が終ると再び N_2 ガスに切替えてこれを通じながら室温まで冷却して試料を取り出す。

III. 試 料

Table 1. Chemical composition of iron ores.

	Combined water	Total Fe	FeO	Fe ₂ O ₃
Hematite	0.65	65.35	0.9	93.75
Magnetite	0.57	55.52	22.87	52.86
Limonite	12.28	50.72	1.32	70.95

試料の粒度は -20~-270mesh までのものを選別してこれを 110°C で 4hr、乾燥した後デシケーター中に保存しておき、実験毎に 2g を採取した。

IV. 実験結果

磁化焙焼後の試料は total Fe, metallic Fe, magnetite の分析を行つて還元率を計算した。

以下焙焼温度および還元ガスの流量について報告する。

i) 温度による影響

焙焼温度としては 400, 450, 500°C の三つを選んだ。還元ガスの流量が一定の場合に温度が高ければ高い程還元率が良くなるであろうことは当然考えられる。

ii) 流量による影響

Fig. 1 は焙焼時間を一定にした時の焙焼成生物が流量

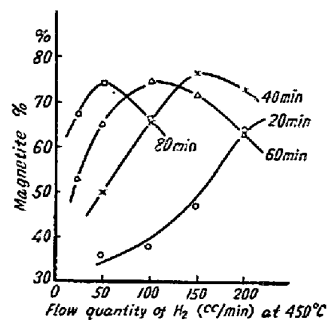


Fig. 1

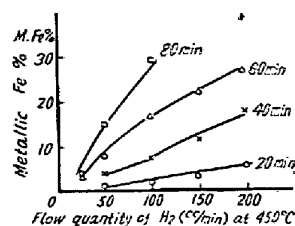


Fig. 2

によつて変化する状態の一例 (Hospet ore, 試料 200~270mesh, 2g, 450°C を示したものである。

これによると焙焼開始後一定時間内における焙焼成生物である magnetite は始めのうちは流量の増加に従つて増大するが、各曲線とも或る流量の処に極大点 (20mn は除く) が現われてそれ以後は流量を増加すると magnetite の成生量はかえつて減少することが知れる。

しかしながら、Fig. 2 に示す様に metallic Fe の成生は流量が増加するに従つて次第に増している。

即ち、これを総合すると焙焼温度と還元ガスの流通時間を一定にするならば流量によつて極大点が出る。即ちこの点が最も magnetite の成生に適する流量を現わしている。従つて流量がそれ以下ならば流量不足ということになり、又それ以上ならば流量過剰となり metallic Fe の析出量が多くなるばかりでなくガスの不経済ということになる。なぜかならば、磁化焙焼は magnetite を造るのが目的であるからである。この観点に立つて考えると、 H_2 ガスによる焙焼において焙焼時間が 80mn ならば流量は 50cc/mn、又焙焼時間を 60mn に採るならばガス流量は 100cc/mn、若し又時間を 40mn とするならば、流量は 150cc/mn が最も良いということになる。

焙焼温度が 500°C になれば 450°C および 400°C の温度に比べて、ガスの流通時間も短く、尚且つガスの流量も少くて magnetite の成生量に極大点が見れるが、この場合流量が 50cc/mn か又はそれ以下になるので、ガス流量を正確に保たねばならぬ。

磁鉄鉱の被焙焼性は他の物に比較してかなり悪い。褐鉄鉱の被焙焼性については焙焼の前後における重量差は他のものよりも大きいけれども、その割に被焙焼性は大きくない。最後に焙焼温度 400°C のものは 450°C, 500°C で焙焼したものよりもかなり悪い。

V. 結 言

以上の磁化焙焼の基礎実験は現場における実際の作業とかなり異なるので、この点を考慮して CO ガスを主体と

する還元ガスによる焙焼も考えているが、結論をえるためにはそれ等との関連性をよく検討しなくてはならぬ。

尙、粒度の影響および装置については詳細に検討中である。又褐鉄鉱は焙焼後相当時間冷却をしないと反応管から取り出すと間もなく酸化して発熱する。この温度はかなり低い様なので検討中である。

尙、磁化焙焼は鉱石の種類によつても異なるので、それぞれの鉱石に適當な温度と、ガス流量とを定めねばならぬと考えている。

(125) 焼結装入層の通気性に関する研究

Study on the Permeability of Sinter Beds

M. Arai, et alius.

八幡製鉄, 製鉄部

工 本田 明・○新井瑞男

I. 結 言

粉状鉄鉱石を焼結するには適量の空気が原料装入層を通過せねばならない。装入層の通気性が良い場合には低いサクションで、より多くの空気が吸引され焼結鉄の生産量はそれ丈増加する事になる。今回は装入層の通気性に関する基礎試験を行い、操業の指針を得る事を目的とした。

II. 試 験 方 法

Fig. 1 (図省略, 会場で掲示) に示す様な通気度測定装置の装入筒に試料を充填し、空鍋で約 400mm 水柱のサクションにより 1 分間吸引し、鍋下負圧と通風量とから次式により通気度を求めた。

$$P = \frac{F}{A} \left(\frac{h}{S} \right)^{0.6}$$

こゝで F は流量 (ft³/mn), A は鍋面積 (ft²), h は装入高さ (in), S は負圧 (水柱 in), P は通気度 (B.P.U.) である。

III. 試 験 項 目

- 通気度および原料水分降下におよぼす通風時間の影響。
- 各種原料の水分と通気度の関係。
- 通気度および適正水分におよぼす各種添加原料の影響。
- 装入層の偏析による効果。
- 通気度と返鉄量の関係。

以上の試験を行い、且つ通気度に影響する本質的な因子および生産量を最大ならしめる適正返鉄量の検討を行った。

IV. 試 験 結 果

- 通気度および原料水分降下におよぼす通風時間の影響。

通風時間を 3, 6 および 9 分間として通気度の変化および上中下層の 3ヶ所より試料を採取して水分の降下状況を調べた結果、通気度は殆んど変化しないが、原料水分は時間と共に加速的に上層より下層へ降下する事が判つた。

- 各種原料の水分と通気度の関係。

測定結果は Fig. 2 に示す通りである。即ち配合原料

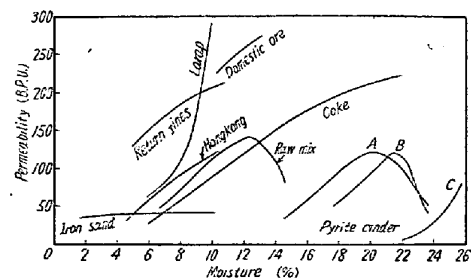


Fig. 2. Relation between moisture and permeability of various raw materials.

および硫粉 A, B は通気度を最大ならしめる適正水分値が明らかに存在するが、砂鉄は水分により殆んど通気度の変化が得られない。これに反し硫粉 C, ララップ, 香港, 返鉄および粉コークスは水分を増加すると通気度は上昇するが、或る値になると水分過多となつて測定不能となる。しかして Fig. 2 より明らかな様に配合原料より通気度の良好なるものは返鉄, ララップ, 内地破碎鉄, 粉コークス, 同程度のもは硫粉, 香港であり、砂鉄は最も低い値を示した。

- 通気度および適正水分におよぼす各種添加原料の影響。

硫粉 A 50%, ララップ 30%, 砂鉄 20% の標準原料に対し、各種添加原料の影響を調べた結果 Fig. 3 を得た。即ち通気度を増加する原料は返鉄, 平炉滓, ララップおよび粉コークス, 殆んど影響しないものは硫粉, 香港, 低下させるものは砂鉄, スケールである。又、通気度を最大ならしめる適正水分を増加させる原料は硫粉, 粉コークス, これ等以外は低下させる。次に平炉滓は粒度を A10~15mm, B 6~10mm, C 3~6mm の 3段階に変えた結果、小さくなる程通気度は増加した。即ち平均粒度 1.38mm の標準原料に対し、粗粒原料を添加する場合は、出来る丈被添加原料の平均粒度に近い粒度迄粉碎し、且つ粒度をそろへるべきだと考えられる。

- 装入層の偏析による効果。

実際操業では、フラッファーの作用により装入層の上