

(42) 鉄鉱石の還元速度への粒径の影響について
(鉄鉱石の還元の研究 そのI)

日新製鋼 吳製鉄所

大山良一^{工博} 藤田春彦
入谷喜雄 ○ 福田富也

一般に固体—気体系反応の律速段階としては、ガス境界内拡散、粒内拡散および界面化学反応の各過程があげられるが、鉄鉱石のガス還元では界面化学反応が全反応速度を律しているとの仮定のもとで誘導したM.Mckewan¹⁾あるいは児玉らの速度式が実験結果と比較的良く合致するようである。焼結鉱の場合は、その形状—特に巨大気孔を有することから、天然の鉄鉱石と同一視することはできないといわれている²⁾³⁾。しかし、天然鉄鉱石の被還元性は広範囲に及んでおり、中には焼結鉱よりもすぐれているものもある。そこで、筆者らは被還元性の異なる数銘柄の天然鉄鉱石を用い、粒径と還元率間の関係をJIS塊状鉄鉱石還元試験法(重量法)により調べた。

実験結果をFig.1に示すが、M.Mckewanは鉄鉱石の還元形態はtopochemical reactionであると仮定し、式(1)を誘導している。

$$r \cdot d_0 [1 - (1 - R)^{1/3}] = Kt \dots\dots\dots (1)$$

式(1)で、JIS法による還元であれば、還元時間tは一定である。また、 d_0 は還元前の鉄鉱石の密度であり、同一銘柄では d_0 を一定と仮定してもほとんど問題はないといえよう。したがって式(2)が得られる。

$$r [1 - (1 - R)^{1/3}] = k \dots\dots\dots (2)$$

ただし、式(1)(2)においてrは鉄鉱石の粒径、Rは還元率(%/100)である。

鉄鉱石の還元の難易

は定数K、kによつて示されるが、更に気孔の分布およびその大きさあるいは還元進行時のクラックの発生等の還元率への影響を粒径の還元への寄与度合の変化を考え、 k^d で示せば、式(3)が得られる。

$$r^d [1 - (1 - R)^{1/3}] = k_0 \dots\dots\dots (3)$$

したがって、両対数方眼紙の横軸に粒径r、縦軸に $[1 - (1 - R)^{1/3}]$ を取り、実測値をプロットすれば、式(3)が成立するとき、直線が得られるはずであり、その勾配からkを、また、最小自乗法により定数 k_0 をそれぞれ求めることができる。

Fig.2に示すように、鉄鉱石によつて勾配の異なる直線が得られた。このことから、銘柄により、還元率および還元速度への粒径の影響の度合が違ふといえよう。

参考文献

- 1) M.Mckewan ; Trans.Met. Soci., AIME 212 (1958) 12, P.791
- 2) 児玉重見, 東 ; 製鉄研究 第237号 (1955), P. 27
- 3) 神原藤田, 沖川 ; 鉄と鋼 52 (1966) 9, P. 1348

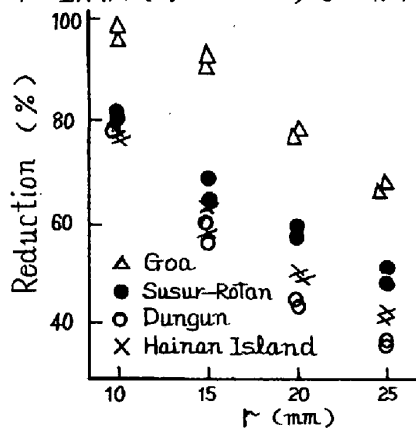


Fig.1 Relation between reduction and ore Size.

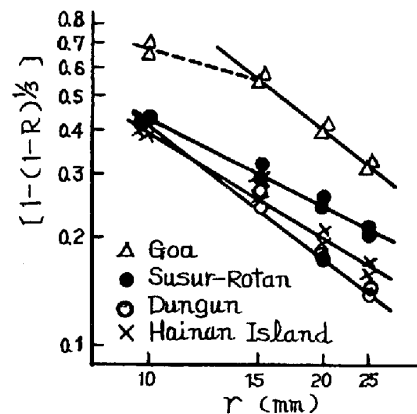


Fig.2 Relation between $[1 - (1 - R)^{1/3}]$ and ore Size.