

(52) 1400℃ 近辺における鉄鉱石の還元

東京大学 生産技術研究所 ○江 本 房 利
エ博 館 充

1 緒 言

鉄鉱石の高温域での還元機構に関する研究報告はまだあまりなされていない。また CO ガスによる還元の報告も 1200℃ までで、これ以上の温度域での研究報告はあまり見当たらない。筆者らは 1000℃ から 1400℃ までの CO 還元を行なうことによつて高温域での定量的解析を試みたのでこれを報告する。

2 実験装置および方法

ストレインゲージを用いた熱天秤を試作し、還元反応に伴う重量変化から還元率を求める方法を行なった。還元は 1200℃ までは Ar 気流中で加熱し所定の温度になってから CO ガスを流入させる方法で行ない、1300℃ 以上では、1200℃ に達したとき CO ガスを入れ還元を行ないながら昇温し、所定温度になってからその温度に保持する方法をとった。なお常温より 1400℃ までは 16 分で昇温させるようにし、1200℃ ～ 1400℃ までの昇温時間は約 4 分とした。試料はインド鉱を用い、これを 60 メッシュ以下に篩分けしたものを水で固めた生ペレット（重量約 4 g、径 13 ～ 14 mmφ）を使用した。また CO ガスは毎分 900 ml を流して還元を行なった。

3 実験結果および考察

図 1 に 1000℃ ～ 1400℃ までの CO による還元時間と還元率の関係を示した。こゝにみられるように 1200℃ までは還元速度は温度の上昇とともに速くなっている。しかし 1300℃ 以上では還元速度は逆に遅くなり、その速度は 1000℃ よりも遅い。1400℃ では 1300℃ よりも更に悪くなっている。このように 1300℃ 以上で還元が遅くなるのは鉱石の軟化溶融が起り、還元ガスの試料内部への侵入が困難になるためと考えられる。

図 2 はガスを流さずに 1400℃ で、周囲をコークスでおおった状態で試料をコークス中に保持して還元を行なったときと、CO ガスだけで還元を行なったときの状態を比較したものである。還元時間 0 分の位置での還元率は 1400℃ に昇温するまでに還元された割合を示し、曲線は 1400℃ になってこの温度に保持したときの還元状態を示している。こゝにみられるように、Fe-O 系状態図で liquid-oxid の存在する 1400℃ では CO 単体での還元はきわめて遅いが、コークス中では比較的短時間で還元が完了している。

4 結 言

Fe-O 系状態図によれば 1371℃ 以上では酸素濃度 0.4% でも liquid-oxid が存在する範囲にある。このことは 1300℃ 以上の高温域で鉱石をガス還元させる場合には還元率 100% の状態を得るには長時間を要することが考えられるが、このことを確認することができた。しかしこの温度域にあっては固体還元剤のコークスの存在は、還元の促進に寄与していることが明らかとなった。

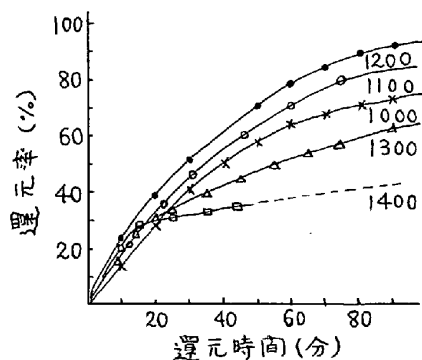


図 1 インド鉱の CO 還元

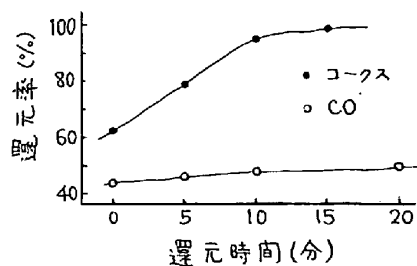


図 2 1400℃ でのコークス還元と CO 還元