

(82) 粉鉄鉱石固有の還元挙動について

北海道工業開発試験所

○田川泰則 佐山聰吾

植田芳信 鈴木良和

1 緒言 鉄鉱石の還元において還元ガス(H_2)の圧力を増大させた場合、鉄石固有の還元挙動を把握するためには、流量依存性の認められなければならないところまでガス流量を増大させ実験を行うことが必要である。流動層法による粉鉄石の還元速度におよぼす H_2 圧力の影響は重要な問題であるが、基本となる一個粒子としての還元速度を求めることは反応速度が速いため困難である。著者ら¹⁾は前報において流通式高圧示差熱装置を用い、主として示差熱法により粉鉄石の還元性状について検討をした。本報においては粉鉄石固有の還元挙動の追求を試みた。また H_2 供給量の還元におよぼす効果についても検討した。

2 実験方法 被試鉄石はデンプ60~100 meshの粒度のものである。反応装置として高圧示差熱装置を用いた。反応セルは内容積約2 cm³の円筒形でその目皿断面積は0.51 cm²である。装置の H_2 最大供給量は12 NL/minである。実験温度は500~800°C、 H_2 圧力は最大35 kg/cm²Gとした。反応セルに入れられた試料は H_2 気流中で所定の温度まで加熱保持し、 H_2 を He に切り替えて還元反応を行わせた。

3 試料量の決定 臨界流量まで H_2 を流すことは、装置の H_2 供給量に限界があるので、ガス/鉄石比を増大させるために試料量をできるだけ少なくするようにし、予備実験の結果試料量は0.5gとした。

4 臨界ガス流量 実験の最大 H_2 圧力を15 kg/cm²Gに選り、その圧力の H_2 を4、8、12 NL/min供給した場合の還元曲線を比較した。Fig.1に還元温度が700°Cの場合を示したが、8と12 NL/minの場合の還元率の差は僅少である。他の温度の場合も同様の傾向がみられた。したがって臨界ガス流量は本実験条件の場合約12 NL/minに近い値であると考え、12 NL/minとガス供給量を一定とし、粉鉄石を還元する場合の H_2 圧力の効果についてつぎに実験を行った。

5 H_2 圧力の効果 還元温度を700°Cに選り、試料量0.5g、 H_2 流量12 NL/minとし H_2 圧力を変化させた場合の還元曲線をFig.2に示した。この結果によると10と15 kg/cm²の還元率はほとんど同じであり、したがって粉鉄石の還元においても圧力効果の頭打ち現象がみられる。しかしこの結果は臨界ガス量に近いと思われる H_2 を供給した場合であり、一般に行われている流動還元の実験においてこの圧力効果の限界値をあらためて考えることには疑問があると思う。

6 35 kg/cm²Gまでの還元実験 著者らは前報において微粉鉄石をある所定の温度で還元する場合、その反応速度に対しては H_2 ガスの供給量(STP)の影響が大きいということを述べた。これを確かめるため一般に行われている実験にみけら、 H_2 の空筒速度(U_0)を一定<8.2 cm/sec>にし、試料量を2gとし700°Cで5~35 kg/cm²Gの範囲の圧力で還元した場合の還元曲線をFig.3に示した。この場合、高圧になるほど当然 H_2 供給量(STP)は多い。この結果により空筒速度が一定の場合には、高圧操作を行うことにより生産性は向上することがわかる。にだしガス利用率についてはさらに検討が必要であらう。

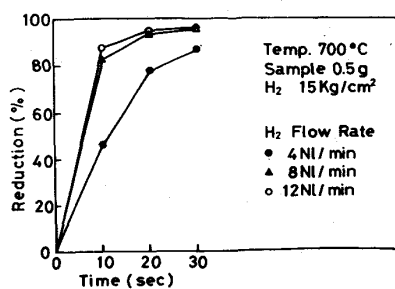


Fig.1 ガス流量の影響

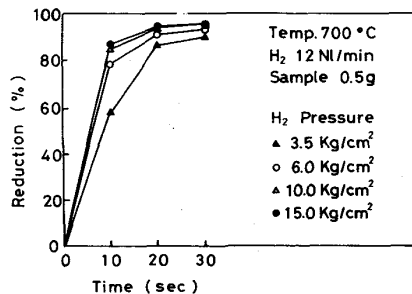
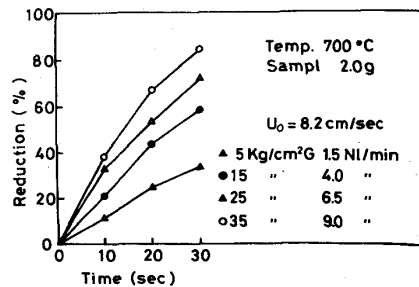


Fig.2 ガス圧力の効果

Fig.3 U_0 一定の場合の圧力効果