

(4) 還元過程における比表面積の変化
(粉鉄石の還元に関する研究 I)

70280

東京大学生産技研 ○大蔵明光 館 亮

1. 緒言

鉄鉄石の還元に関する研究はペレット、塊鉄、粉鉄と非常に多く、不明な点を含みながらも次第に事実が明かにされつつある。本研究は、固-気相間反応の素過程を把握し、より正確な反応の現象と、機構を明かにする目的の一環として、反応過程の比表面積の変化を追跡した。

2. 実験試料

実験に供した試料は輸入鉄石を粉砕、篩分けをしたものである。篩分け時の 100 mesh 以下の微粉鉄は水洗により除去し、粒度毎に 150℃ で 1 時間恒温槽にて乾燥し、デシケーター中に保存し、適宜取り出し実験に供した。

3. 実験装置および方法

比表面積の測定には B.E.T の装置を使用した。吸着ガスとしては窒素を用い、表面積の算出には B.E.T の式をもちいた。なお還元反応容器と吸着容器とは同一のもので、既存の B.E.T 装置の試料瓶の部分を新たに試作し、同一容器内で反応後ただちに吸着操作が出来るようにした。還元ガスは水素で、反応率の算出には生成水をシリカゲルに吸着せしめ、取はずし後重量測定をおこない算出した。15 分毎に水素の送入を停止し、反応率と比表面積の測定をおこなった。

4. 実験結果および考察

鉄石の比表面積におよぼす加熱温度、および雰囲気の影響については井上氏他が指摘をしている如く、加熱温度の上昇にともない比表面積は急激に低下するが雰囲気には余り影響されないとしている。本研究は反応過程を化学反応律速であるとした速度式を 500℃~800℃ の範囲に適用した場合、500℃、600℃ においては極めて良い結果を得るが、700℃、800℃ 以上の高還元率を示す 80%~100% 近傍では良い結果を得ない。これらの原因には多くの因子があると考えられるが、その一因子であると考えられる比表面積の変化を測定し図 1 に示した。反応温度 800℃ では比表面積は急激に低下し、700℃、600℃ においてはそれぞれ反応率 70%、5% において最小値を示し、以後再び増加の傾向を示している。500℃ を除き他の温度範囲においては Fe-FeO 共存域までは急速に反応が進むと共に比表面積も低下する。800℃ の場合には熱振動による鉄の拡散が進行し表面積は低下を続けるが、700℃、600℃ においては熱振動による拡散の影響よりも FeO 段階における粒子の細分化により再び比表面積が増加するものと考えられる。

5. 結論

1) 還元過程の比表面積の変化は温度に対する依存性が強い。 2) 比表面積の急激な変化を示す範囲においては反応律速の式を適用した場合好結果を得る。 3) 吸着ガス量と比表面積には相関々係がある。

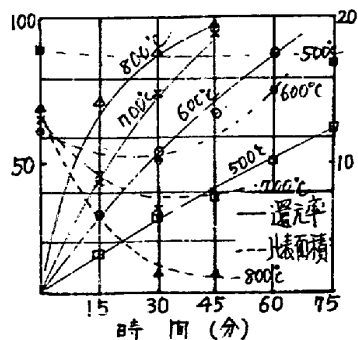


図1 比表面積の変化