

## (43) 還元せる粉酸化鉄および粉鉄鉱石の再酸化について

名古屋大学工学部

○井口義章 井上道雄

(1) 緒言 鉄鉱石を低温度で還元した際生ずる海绵鉄粉は著しく活性であり、これを常温において空気に接触させると発熱酸化することはよく知られているところである。しかしこの酸化の程度を定量的に実験した例は少ない。そこで著者らは、まず試料として試薬 $Fe_2O_3$ を用い還元-酸化の挙動を追求し種々の鉄鉱石の物理化学的特性の研究の一助としようと試みた。

(2) 実験方法および結果 試薬 $Fe_2O_3$ を篩別けて42~65, 200~250 meshの2種類のものを用い、熱天秤から白金皿を吊しこれに約0.2gの試料をのせ400, 500, 600, 700, 800°Cの各温度で水素で還元し、これを室温, 100, 200, 300, 400, 500, 600°Cの各温度で酸素分圧を0.085, 0.13, 0.21 atmとした全圧1 atmの $O_2-N_2$ 混合ガス中で再酸化させた。実験結果の一例を示すとFig. 1の如くである。これからわかる様に最初急速に酸化した後一転してゆるやかな反応へと移りひき続き酸化は進行する。実験結果の特徴あるところはいずれの温度、酸素分圧で酸化したものも還元温度が400, 500, 600°Cへと高くなるにつれて到達酸化率は上昇しているがさらに700, 800°Cと還元温度が上昇すると、逆に酸化率は急激に低下することである。このような現象つまり600°Cで酸化率が最も大きくなる原因については現在のところまだ明らかにできないが今後検討を要するところである。一方これらの酸化率に及ぼす酸素分圧の影響は0.085~0.21 atmの範囲ではさほど大きくなく分圧が高くなるにつれて若干酸化率が上昇する程度にすぎない。次に酸化温度を室温から600°Cまで上げてゆくと室温から400°Cまでは温度が高い方が酸化率が大きい、が400°C以上では温度にはほとんど関係していない。さらに顕微鏡観察によって解析した結果、還元再酸化した粒子は非常に気孔が多く再酸化はこの気孔にそって粒子全体において起っており、再酸化は粒子の外側から中心に向って進行するのではなく気孔にそって内部においても酸化しているので酸化率が比表面積に大きく関係しているのではないかと考え、BET法により比表面積を測定した。その結果、還元温度が400, 500, 600°Cでそれぞれ5.58, 3.66, 1.36  $m^2/g$ でありこの温度範囲ではほぼ直線的に比表面積が小さくなることがわかった。再酸化率の測定結果からみると比表面積は再酸化に事実上関係しないことになる。また格子歪みも還元温度が低い方が大きいと言われているので前出の酸化率—還元温度の関係は格子歪みとも直接関係ないようである。ブラジル鉄石( $FeO$  1.04%,  $Fe_2O_3$  93.36%,  $SiO_2$  2.25%,  $Al_2O_3$  1.47%)についても同様の実験を試みたところ同じような傾向が得られた。すなわち試薬 $Fe_2O_3$ に比べて本質的に相反する傾向は見られず、還元温度600°Cのものが再酸化率が一番高いことが確認された。しかしなおこの点については種々の鉄石について調べる必要がある。

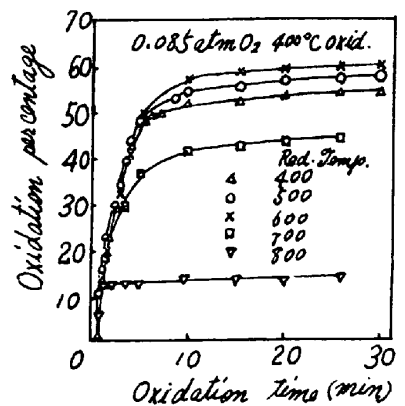


Fig. 1