

(2)

Wicke - Kallenbach法による鉄鉱石塊成鉱の段階還元時の
有効拡散係数の直接測定 (高温における有効拡散係数の測定-2)

東北大学大学院

○ 榊原隆之

東北大学選鉱製鉄研究所

重野芳人 (工博) 大森康男

1. 緒 言

高温型 Wicke - Kallenbach 法を, 酸性ペレットの段階還元に応用し, 還元途中における気孔構造因子 (c_0 , c_1 , c_2) を求めた¹⁾。

2. 試 料

用いた試料は, 直接製鉄用と見なし得るような高品位の鉄分を有しており, また試料 60 個の平均気孔率は 0.205, $\sigma = 0.348$ である。

3. 実験結果および考察

Fig.1 に酸性ペレットについて求めた De,app と温度の関係を示す。(De,app は分子拡散を仮定した見掛けの有効拡散係数である。) 5 回の繰り返し測定で, いずれも De,app は直線的に増加しており, 還元温度の 950 °C まで昇温する過程においてもセメントの接着状況は室温とほぼ同じ状態を維持していると思なすことができる。Fig.2 は, 段階還元過程における De,app の経時変化の一例と相変態に伴う体積膨張による拡散断面積および厚さの変化を補正した結果を示している。還元ガスの組成は, 前報²⁾と同じである。図中 H はヘマタイト, M はマグネタイト, W はウスタイト, M-Fe は金属鉄の略記号である。 De,app はいずれの段階においても時間とともに増加している。補正は, 段階還元過程においてカセットメータで円柱形試料の直径の変化を読み取る方法で行なった。体積膨張は, ヘマタイトからマグネタイトの相変態時に顕著であり, 線膨張率で 9.2 % を得たが, マグネタイトから鉄までの相変態では体積膨張は認められなかった。したがってこの値を基に, 断面積および厚さを補正して De,app を再計算した。

Fig.3 に段階還元における構造因子 c_0 , c_1 および c_2 の変化を示す。3 回の測定値は比較的良い一致を示している。 c_0 , c_1 は還元進行に伴い増加しているが, c_2 はヘマタイトからマグネタイトの還元段階で増加, マグネタイトからウスタイトで減少, そしてウスタイトから鉄では再び増加している。

本研究により得られた結果を基に, 従来提案されているモデル (未反応核モデル, 気孔構造モデル) との比較を行なった。

引用文献

- 1) 重野, 小林, 大森: 鉄と鋼, 73 (1987), p. 453
- 2) 重野, 榊原, 大森: 鉄と鋼, 73 (1987), 本講演大会発表予定

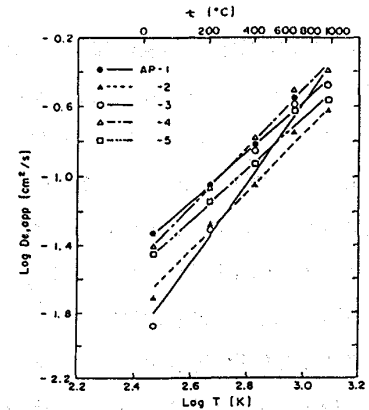


Fig.1 Temperature dependence of De,app for acid pellets.

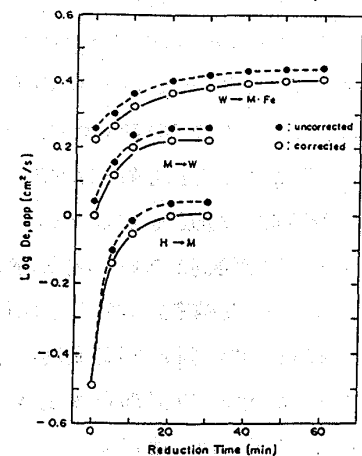


Fig.2 Change of De,app in step-wise reduction.

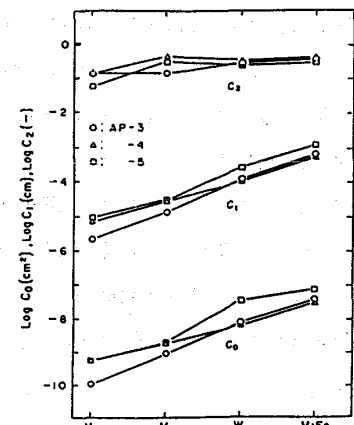


Fig.3 Change of c_0 , c_1 and c_2 in step-wise reduction.