

九州大学工学部 ○趙 鍾敏 前田 敬之
村山 武昭 小野 陽一

1. 緒言 著者らは先にちみつなウスタイト板のCO-H₂混合ガスによる還元について検討し、その還元速度に加成性が成り立つかどうかは総括反応速度に対する物質移動過程の寄与の程度に依存すること、また、拡散係数の推算にはStefan-Maxwellの式を用いるべきであることを示した⁽¹⁾。今回はペレットの還元においても同様な取り扱いが可能であるかどうかについて検討を加えたので報告する。

2. 実験方法 試料には工業用ヘマタイトペレット(重量:約2.6g、直径:約11.5mm、気孔率:約28%、塩基度:1.29、T. Fe:61.38%)を用いた。実験はまずヘマタイトペレットを900°C、CO-CO₂(1:1)混合ガス中でいったんウスタイトまで還元し、その後、同じ温度で所定の比率のCO-H₂混合ガスで鉄まで還元して行った。ガス流量は5Nl/min.とした。

3. 実験結果 還元途中の試料断面を観察した結果、反応はマクロにトポケミカルに進行していたので解析には一界面未反応核モデル(前報では板の場合であったが、それを球座標に直したもの)を用いた。純COあるいは純H₂の還元データに混合律速の解法を適用し、化学反応速度定数k₀、粒内有効拡散係数D_eを決定した。その結果をもとにDiffusibility η ($\eta = D_e / D_{AB}$; D_{AB}は2成分系拡散係数、A:CO or H₂、B:CO₂ or H₂O)を求めた。CO-H₂還元解析ではStefan-Maxwellの式を用いて多成分系のガス拡散係

数を求め、それに η を乗じて生成物層の有効拡散係数を決定して使用した。また、生成物層の細孔構造へのCO-H₂のガス比の影響を調べるため、還元後の試料について細孔径分布を測定した。細孔径分布と η について検討を加えた結果、本実験条件下では η に及ぼすCO-H₂のガス比の影響は小さいことがわかった。ペレットの還元の場合、混合律速で得られるk₀はみかけのものであるため、k₀はガスの拡散係数にも依存する⁽³⁾。従って、多孔質ペレットモデルと未反応核モデルのパラメータの関係を用いてk₀の値を補正し、解析に用いた。

Fig.1には還元率の測定結果と解析結果の比較を示した。図のように両者は良く一致した。Fig.2には還元率50%における還元速度 \dot{R} ($=100 \times dF/dt$ at $F=0.5$)とCO-H₂の組成との関係を示した。図のように純CO、純H₂のプロットを結んだ直線より負に偏った結果が得られた。また、解析結果はこの傾向を良く表している。このように一部補正の必要はあるが、ウスタイト板のCO-H₂還元の場合と同様な取り扱いがペレットの場合にも可能であることがわかった。

4. 参考文献

- (1)川上ら:鉄と鋼, 68 (1982) S828
- (2)T. YAGI et al.: Trans. ISIJ, 8 (1968) 377
- (3)小野ら:学振54委資料 (54委-1539) (1980,1)

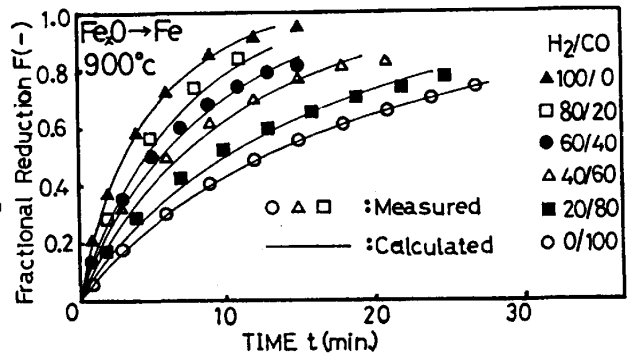


Fig. 1. Reduction curves of wustite pellets reduced with CO-H₂ gas mixtures.

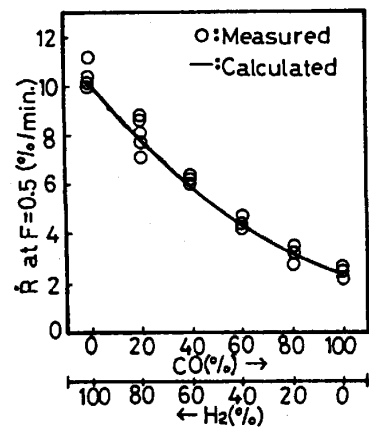


Fig. 2. Effect of gas composition on the reduction rate (at $F=0.5$) of wustite pellets with CO-H₂ gas mixtures at 900°C.