

(6)

ヘマタイトペレットのガス還元における1界面未反応核モデルの適用性

久留米工業学園短大	沢村企好
九州大学	小野陽一
九州大学大学院	○村山武昭
九州工業大学大学院	河原正泰

1. 緒言

従来、単球ヘマタイトペレットのガス還元モデルとして1界面未反応核モデルがよく使用されている。そのモデルでは、中間生成物層はガスを通さないものとし、界面における化学反応として  $Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4$  の反応のみが考慮されている。しかし、ペレットが多孔質の場合、中間生成物層はガスを通し、還元ガスが  $Fe_2O_3/Fe_3O_4$  界面より内部へ浸透するため、内部でも反応が進行し、中間生成物層が厚くなる。また、還元ガス濃度が低くなった場合、 $Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4$  の反応は遅くなるが、 $Fe_3O_4 \rightarrow Fe_2O_3$  の反応は、あまり遅くならないため中間生成物層が厚くなる。この様に条件によっては、1界面未反応核モデルとは異なった様式で反応が進行することもありうる。そこで、ここでは、3つの反応 ( $Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe$ ) を考慮したモデルとして、Spitzer らのモデル<sup>1)</sup> を使用し、条件(ガス濃度, ガス流量, 粒径など)を変えて解析を行ない、その結果に1界面未反応核モデルの混合律速の解法<sup>2)</sup> を適用し、1界面未反応核モデルの適用性について検討した。

2. 結果

図1は Spitzer らのモデルを使用して解析した結果に1界面未反応核モデルを適用し、混合律速プロットしたものである。図の様にはバルクガス濃度が下がるにつれ、高バルクガス濃度の場合の直線からずれ、舟底型の曲線を示すようになり、直線性が悪くなる。同様にして、ガス流量の混合律速プロットにおよぼす影響を調べたところ、低流量域では、反応初期において直線からのずれが大きくなった。

3界面モデルで、バルクガス濃度を変えて解析を行なったところ、バルクガス濃度が低いほど中間生成物層が厚くなった。同様に流量を変えて計算した結果、低流量であるほど中間生成物層が厚くなった。

この様に、中間生成物層が厚くなる条件下では1界面未反応核モデルからのずれが大きくなり、また、ガス濃度が高い場合と低い場合とで、混合律速プロットは  $Fe/Fe_2O_3/H_2/H_2O$  系平衡ガス濃度以上であっても一致せず、その結果、パラメータの値が条件により異なり、1界面未反応核モデルの適用に再考の余地がある。

3. 文献

- 1) R.H. Spitzer, F.S. Manning and W.O. Philbrook; Trans. Met. Soc. AIME, 236 (1966). P.726
- 2) T. Yagi and Y. Ono; Trans. I. S. I. J., 8 (1968) P.377

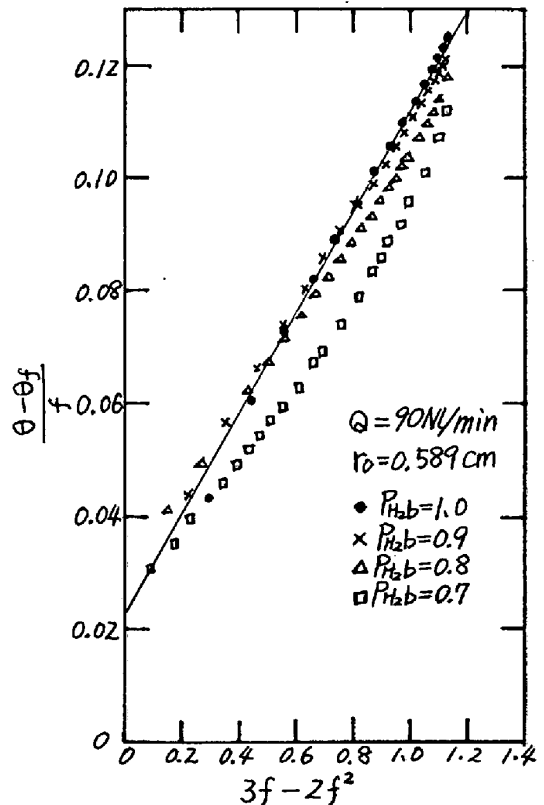


図1. 混合律速プロット