

新日本製鐵(株)製鉄研究センター

○国友和也, 林 洋一

特別基礎第二研究センター

中村正和

1. 結 言

CO , H_2 を還元ガスとする $800 \sim 1000^\circ\text{C}$ のいわゆる高温流動還元域で, 炭材添加条件下における, 還元鉱石間のスティッキング発生条件の偵察および反応条件や鉱石種類等の還元反応速度に与える影響の見極めを主要な目的として流動還元基礎試験を行い, 以下の知見を得たので報告する。

2. 実験装置および方法

内径 40 mm の石英ガラス管を反応管に用い, 電気炉でガスの予熱と反応温度の制御を行った。実験は全てバッチで行い, 粉鉱石を N_2 気流中で実験温度まで昇温の後, 還元ガスに切り替え所定時間反応させた。冷却後, 全試料を回収して分析を行った。使用した粉鉱石は, ヘマタイト系の鉱石 3 銘柄と砂鉄で, 炭材としては市販の活性炭を用いた。

3. 実験結果

平均粒径 0.2 mm の鉱石 A を用いて, 炭材比率とスティッキングの関係を調べた (Fig. 1)。本実験条件では, 炭材重量比率が 0.2 以下ではスティッキングがみられたため, 以後の実験ではこの比率が 0.5 を標準とした。各銘柄ごとの還元挙動を調べたが, 平均粒径が 0.2 mm の場合, 緻密質で大きな結晶粒を持つ鉱石 C は, 比較的低還元率でスティッキングが生じ還元も遅かった (Fig. 2)。しかし, 平均粒径が 0.6 mm では, いずれの鉱石もスティッキングしなかった。この際, 粒径の還元速度への影響はほとんどなかった (Fig. 3)。 CO と H_2 との比率を一定のもとに, N_2 , CO_2 , H_2O のいずれかを加えたガスで還元し, 還元率 60% 以下での平均還元速度を比較した (Fig. 4)。平均還元速度は, N_2 添加の場合は還元ガス分圧に比例もしくはやや低めとなり, CO_2 や H_2O の添加の場合は大きく低下した。これは, 平衡組成との関係で説明が可能であった。実験の温度範囲においては, 温度の上昇により還元速度は増加するが, 1000°C では鉱石 A も還元率 90% 以上でスティッキングした。また, 900°C 以下では, 炭材の反応への寄与は認められなかった。

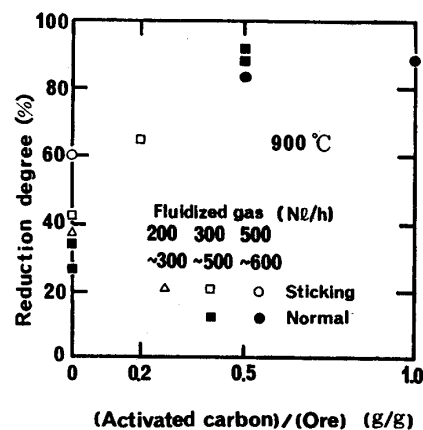


Fig. 1. Dependence of the amount of activated carbon on sticking

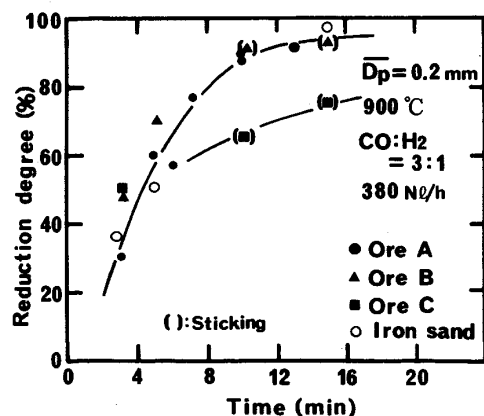


Fig. 2. Effect of ore sorts on reduction rate and sticking behavior

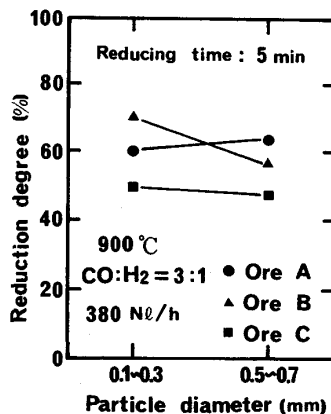


Fig. 3. Influence of particle diameter on reduction rate

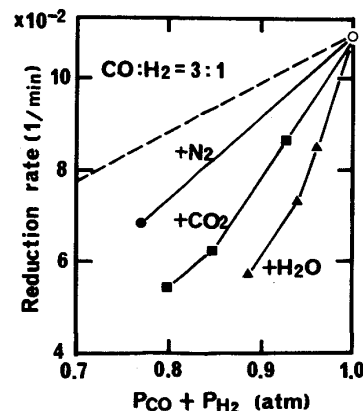


Fig. 4. Relation between gas composition and average reduction rate