

(29)

鉄鉱石還元時にガスに含まれるH₂SによるSの挙動

北海道大学 工学部
北海道大学 大学院

工博 吉井 周雄
○ 水上 義人

I. 緒言

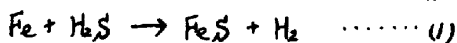
近年、溶鉱炉操業において重油の吹込みが盛んに行なわれているが、重油中には硫黄が1.3~2.5%程度含まれていて問題となっている。本実験では還元ガス中にH₂Sを含ませ鉄鉱石の還元過程における硫黄の挙動について実験した。

II. 方法

試料全鉄68%の鉄鉱石を約10m³の塊に粒度調整し、底に多数の細孔を有するルツボ中に約40g入れた。これは50mmの厚みとなった。これを堅型炉に入れ、Ar45.3% CO22.7% H₂-H₂S混合ガス32.0%(H₂S:0.69%)からなる還元ガスを530°C/minで、ルツボの下部より流した。試料は上中下3層に分けてSは燃焼法で定量し、Fe分析は学振法で行った。さらに、顕微鏡観察、サルファープリント、粉末X線回折法などにより還元組織や硫黄の分布状態を調べた。

III. 結果と考察

図1に0.22%のH₂Sを含む還元ガスを用いて600°C、700°C、800°Cで還元したときの還元率の変化を示した。下層では還元ポテンシャルのより高いガスが通過するため、上中層と比べて還元率が高く、金属鉄生成量も多い。金属鉄生成量は50分間の還元で600°Cで11.9%、700°Cで23.7%、800°Cで18.2%であって700°Cで最も多く800°Cでは生成した金属鉄が焼結を始めて700°Cより少ない。H₂Sが含まれる場合



の反応が進み、この際生じた水素は活性が大でH₂ガスと比べて鉄鉱石の還元に寄与することが大きく、H₂Sを全く含まない還元ガスと比べて還元速度が速くなる。H₂Sを含まない還元ガスの場合、700°Cで還元速度が減少しているがこれは緻密なウスタイト相が生じるためと思われる。図2は各温度での試料中の硫黄の時間的変化を示している。下層では還元開始後、比較的早期に金属鉄を生じるため中上層に比べて(1)の反応が迅速におこり硫黄量は非常に多くなる。中上層ではまだ下層に金属鉄が生じていない還元の初期には下層を通してなお残ったH₂Sが酸化鉄と反応する。しかし、下層の鉱石中に金属鉄が出てきて、H₂Sと反応が活発になると中上層にはもう極く微量のH₂Sしか含まないガスが上昇してくるため、初期に含まれた硫黄は逆にH₂と反応して減少する傾向を示す。下層が硫黄を充分吸収したときには中上層にH₂Sを含んだガスが送り込まれてきて、その上還元も進んでいるので中上層の硫黄は増してくる。また、顕微鏡、サルファープリント、X線回折などによる観察ではウスタイト中には固溶体としてFeSが含まれるが統体的に酸化鉄相中には硫黄が少なく大部分は金属鉄の処に見られることがわかった。

文献1) J. B. Henderson *phy. chem. of process Metallurgy* 2. (1961)
文献2) J. O. Edström *Jernkont. Ann.* 141 (1917)

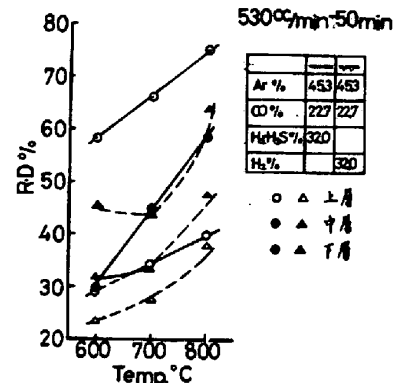


図1. 還元率とガス中のH₂Sの影響

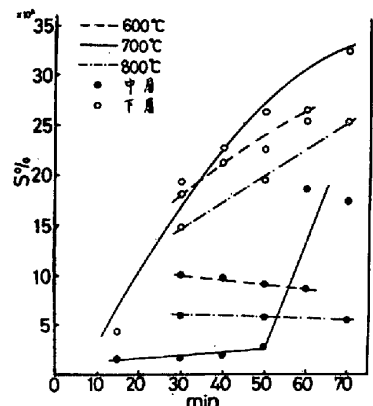


図2. 還元過程におけるSの挙動