

(21)

ヘマタイトペレットの還元に及ぼす燐蒸気の影響

名古屋大学工学部 佐々健介
 長 隆郎

1. 緒言

鉄鉱石などと共に高炉内に装入される燐成分の一部は燐蒸気として存在し、炉内反応に何らかの影響を及ぼしているものと思われる。そこでこの点を鑑みて CO-N₂-P 混合ガスを用いてヘマタイトペレットの還元速度を測定したところ興味ある結果を得たので報告する。

2. 実験方法

ペレットは試薬持込硝酸第一鉄より得たヘマタイトをハンドリング法にて球状(5mm径)に作製したものを使用し、還元ガスは CO 700 c.c./min, N₂ 100 c.c./min からなり燐蒸気を含む場合には窒素を燐キャリアガスとした。燐蒸気は $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{SiO}_2 + 5\text{C} \longrightarrow 3\text{CaSiO}_3 + 5\text{CO} + 2\text{P}$ の反応により発生させ、燐分圧は発生炉の温度により調整した。試料の還元による重量減は自動記録式熱天秤にて測定した。

3. 測定結果

図1は燐分圧 5.3×10^{-5} atm, 温度 800, 900 および 1000°C において測定したヘマタイトペレットの還元過程および燐の影響を示す。それによれば 800°C および 900°C では燐蒸気の影響により還元速度は上昇するが、1000°C ではほとんど影響はみられない。

また、900°C において還元反応に及ぼす燐分圧の影響を測定した結果、図2に示すように $P_p = 5.3 \times 10^{-5}$ atm の場合には還元速度は上昇するが、燐分圧が高い $P_p = 1.0 \times 10^{-3}$ atm では著しく低下することが明らかである。そこで実験終了後、試料を取り出し観察した結果、燐分圧が高い場合にはペレットの外側に薄い殻が形成され、内部の還元鉄との間に空隙を認めた。すなわちこの殻形成により還元が人の移動過程が妨げられて還元速度が低下したと考えられる。一方、走査電子顕微鏡により還元終了後のペレット破面を観察したところ、 $P_p = 5.3 \times 10^{-5}$ atm の条件下ではペレット内気孔は燐蒸気が存在しない場合に比較して大きく、かつ多いことが判明した。したがって、この場合には気孔内ガス拡散の抵抗が低下し、還元速度が上昇したと考えられる。

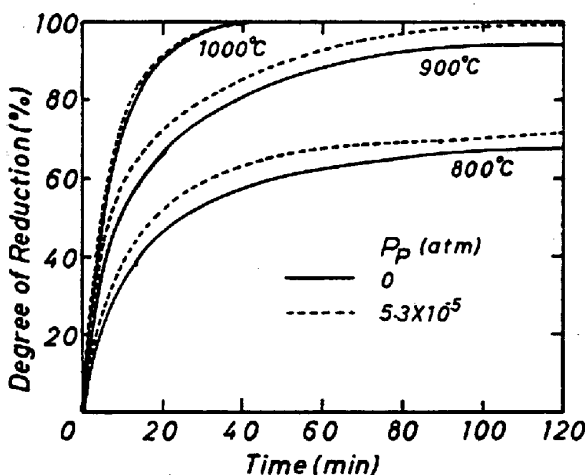


図1. ヘマタイトペレットの還元に及ぼす温度および燐蒸気の影響

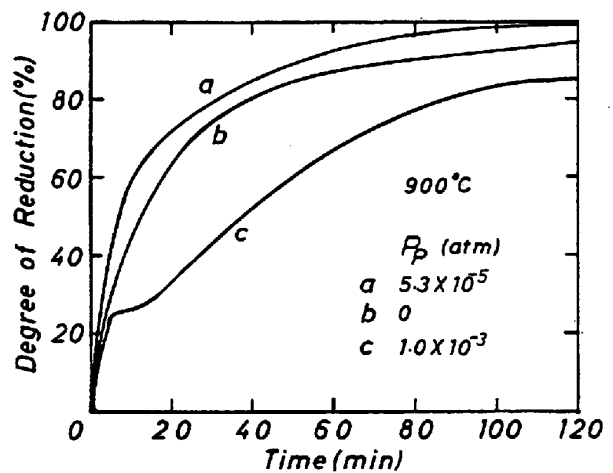


図2. ヘマタイトペレットの還元に及ぼす燐蒸気分圧の影響 (900°C)