

(38) 鉄鉱石のCOガス還元における炭素析出

東大工学部 天辰正義
相馬胤和

1. 緒言

700°C程度の低温度において、鉄鉱石をCOガスによって還元すれば還元反応と同時に炭素析出反応を生じる。炭素析出反応は発熱反応で、しかもガス利用率を高める。したがって、向流還元において低温部で析出する炭素が高温部でのソリューションまたは溶融還元で消費されれば能率的な直接還元法が期待できる。本研究では向流還元における炭素析出反応に及ぼす諸因子を明らかにすることを目的とし、300~1000°Cの温度範囲で固定層の鉱石充填量、COガス流量をパラメータとして実験を行なった。

2. 実験方法および結果

鉄鉱石はMt. Newman (ハマタイト) 鉱石で、25~200gを反応管(内径28mm)に充填し、COガス流量を1~4NL/minとした。炭素析出量は入口と出口の流量差から、還元率は出口ガスのCO₂を赤外分析計によって測定し、それぞれ算出した。

図1に炭素析出によるCO₂(%)と鉱石充填量(g)/出口ガス流量(NL)の比(M/V)との関係を示す。700°Cで、M/Vが50以上では炭素析出によるCO₂濃度は20%程度でほぼ一定となる。M/Vが50以下では炭素析出は少なく到達還元率が高くなる。平均還元率が20%から還元率に比例して炭素析出速度が増す。

鉱石粒子の周辺に約40μmの球形状の炭素(写真1)が析出し、還元反応を阻害する。M/Vが50以上では到達還元率は80%以下となった。

図2は炭素析出に及ぼす温度の影響を示した。焼結鉱層の実験¹⁾と一致した値であるが、ハマタイト鉱石では350°Cで最大の析出速度となった。

3. 結言

炭素析出反応に及ぼす鉱石充填量、ガス流量および還元率の影響を明らかにした。水素ガスの影響を今後検討する。

1) T. Sōma: Tetsu-to-Hagané Overseas, 4(1964), 121~127



写真1 析出炭素(350°C)

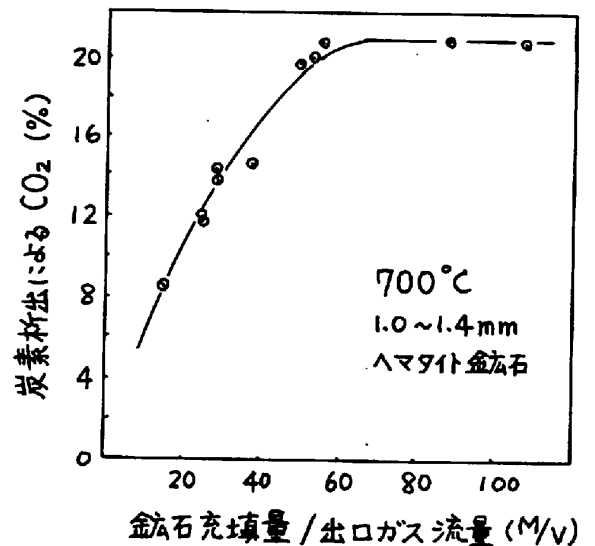


図1 炭素析出に及ぼすM/Vの影響

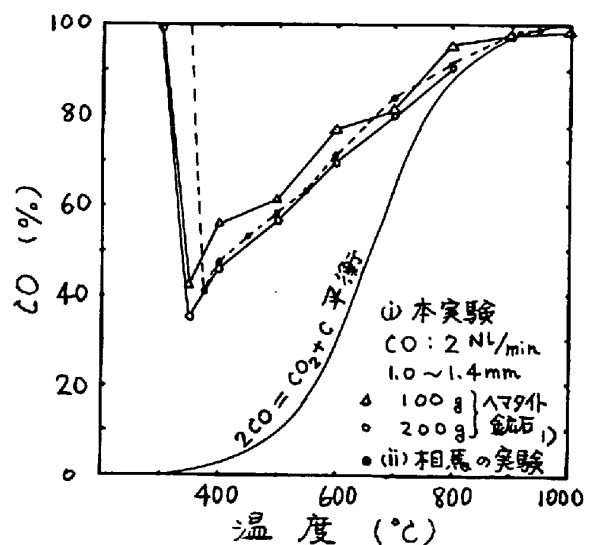


図2 炭素析出に及ぼす温度の影響