

(26) 各種雰囲気中におけるクロマイトの炭素還元

室蘭工大 ○片山 博, 田中章彦

I 緒 言

クロマイトの炭素還元過程および還元性に及ぼすその組成、脈石成分、クロマイト粒の構造等の影響についてはすでに報告した¹⁾。今回はさらにCO気流中および真空中にてクロマイトの炭素還元実験を行ない、雰囲気による還元挙動の相違等について検討したので報告する。

II 試料および方法

クロマイト試料は南阿産クロム鉱石粉を混酸〔HCl(1+1)とHF(1+1)の2:1の混合溶液〕で処理して脈石成分を溶解除去し、150 mesh以下に粉碎して用いた。還元剤は高純度の黒鉛電極棒を150 mesh以下に粉碎したものであり、その配合量は20%と一定した。混合試料は黒鉛ルツボまたはアルミナルツボに入れ、Ar(300 cc/min), CO(200 cc/min), 真空($\sim 10^{-3}$ mmHg)の3雰囲気中にて1050 $^{\circ}$ C $\sim$ 1400 $^{\circ}$ C間の各温度で還元した。還元装置および実験手順は前報とほぼ同じである。還元率は還元間の重量減から求めたが、CO気流中の還元ではCO₂の生成量を測定し還元率の算出に際して補正した。

III 実験結果

各雰囲気中における還元率の時間および温度に対する変化をそれぞれ図-1, 図-2に示す。

CO気流中還元の場合はAr気流と類似の還元率変化を示し、前報で示したようにクロマイトのスピンネル端成分が温度の上昇にともなってFe₃O₄, FeCr₂O₄, MgCr₂O₄の順にほぼ段階的に還元されることがわかる。しかしAr気流中の還元に比し、1300 $^{\circ}$ C以上の温度における到達還元率はかなり低く、1400 $^{\circ}$ CにおいてもMgCr₂O₄端成分の還元はわずかしかな進行していない。また1150 $^{\circ}$ C以下の低温、とくに1050 $^{\circ}$ Cおよび1100 $^{\circ}$ Cでは炭素の析出が認められた。排出ガスのCO₂濃度を測定した結果、反応後期になるとブードワール反応の平衡濃度を下まわり、平衡論的には析出するのが当然であるが、1100 $^{\circ}$ C前後の高温において炭素が析出したことは注目される。なお図示された還元率は重量減から求めているので、低温側では炭素の析出により低値を与えているものと思われる。

真空中還元の場合はまず1200 $^{\circ}$ C以下の低温において還元速度が著しく遅いことが注目される。しかし1200 $^{\circ}$ Cをこえたと還元速度は急上昇し、1300 $^{\circ}$ C以上では最高の還元率に達する。また還元試料のX線回折によるとFe₃O₄端成分の段階還元率(7.40%)より低い還元率の場合(たとえば1100 $^{\circ}$ C)でも(Cr, Fe)₇C₃が検出され、したがって真空中の還元反応はCOおよびAr気流中還元とは異なり必ずしも段階的に進行しないようである。

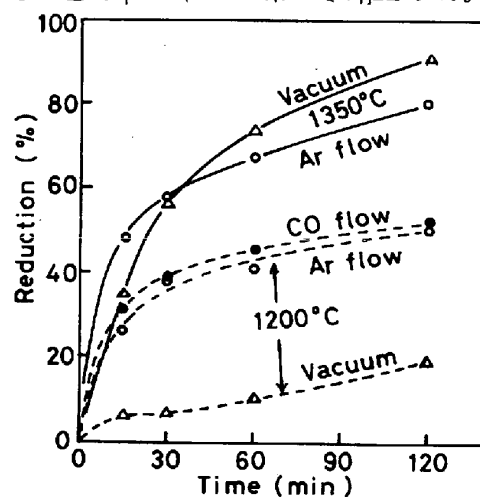


図-1 還元速度

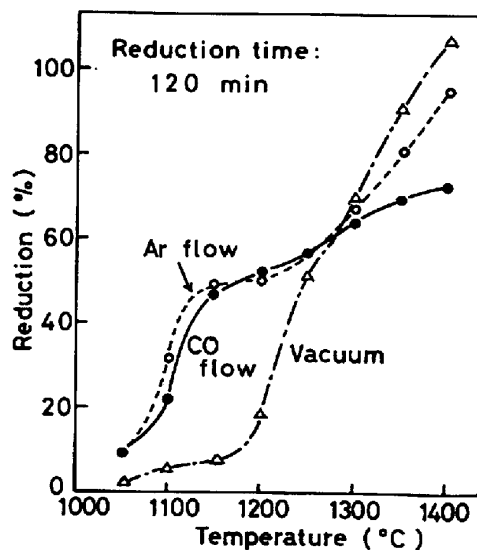


図-2 還元率の温度変化

文献 1) 片山, 田中: 鉄と鋼, 60(9), P. 1289 (1974).