

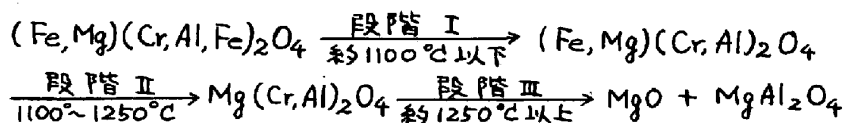
(23) クロマイトの炭素還元過程および被還元性

室蘭工大 〇片山 博, 宮本一 道, 田中章 彦

1. 結 言 : 最近, フェロクロムの製錬において電力費の節減を目的としてクロム鉱石-炭材混合ペレットの予備還元法が工業化されており, その基礎研究が必要であると思われる。本報告はこの種の研究の第一歩としてクロマイトの炭素還元過程ならびに還元性におよぼすその組成および脈石成分の影響を調査, 検討した結果である。

2. 試料および方法 : 試料はクロム鉱石4種類とこれらから酸溶解により脈石成分を除去したクロマイト試料であり, いずれも-150 meshに粉碎し, さらに脈石未分離の試料は不活性雰囲気中にて揮発分を加熱除去したのち実験に供した。還元剤は-150 meshの黒鉛粉末であり, その配合量は20%である。混合試料は黒鉛ルッポに入れ, Ar気流中1050~1400°C内の各温度に加熱還元し, 重量減から鉄およびクロムの還元率を求めた。また還元試料についてX線回折および化学分析を行ない, 生成相を同定するとともにSiO₂の還元についても調査した。

3. 実験結果 : クロマイトの還元率は図-1に示されるように温度に対しほぼ段階的に上昇する。これはクロマイトの各成分が還元開始温度が異なるためと推定されたので, スピネル組成と関連づけて検討した結果次の諸段階を経て還元されることが知られた。



なお段階Iの還元生成物は金属鉄およびセメンタイト相であるが, 段階II以降は(Cr, Fe)₇C₃である。

約1250°C以上の高温においては含鉄量の多いクロマイトほど還元されやすいが, 低温側ではこの傾向は認められず, むしろ原鉱石が砂状のものより塊状鉱のオが概して高い還元率を示した。段階IIIにおいては当然のことながら残留スピネル中のCr₂O₃濃度が高いものほど還元されやすかった。

脈石を含有する鉱石試料の還元率は図-2に示すように約1270°Cより低温においてはSiO₂含有量の多いものほど低い(ただしR-G試料は遊離の酸化鉄を含むため例外)が, 高温になると逆に高くなる。これはSiO₂が還元するためと推定されたので, 高温還元を試料についてその状態分析を行なった結果, 1300°C以上ではSiO₂の還元が無視できなくなり, また1350°C以上ではSiOガスとしての揮散もかなり起ることが知られた。

同一銘柄のクロマイト試料と鉱石試料の還元率を比較するとSiO₂の還元を補正してもなお1250°C以上では後者の還元率が高い。この原因としてクロマイト中のMgOおよびAl₂O₃がけい酸塩相に移動しCr₂O₃濃度が高まることならびにSiO₂の還元により発生したSiOガスがクロマイトを還元することなどが推定された。

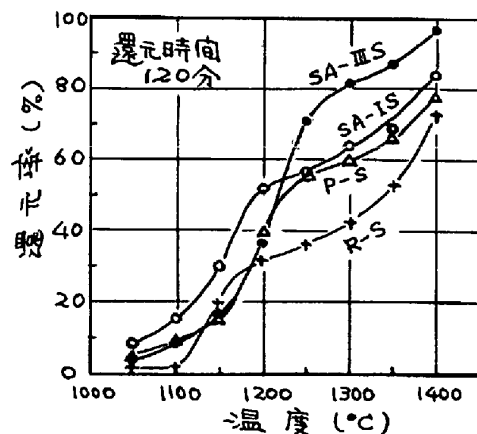


図-1 温度による還元率の変化 (クロマイト試料)

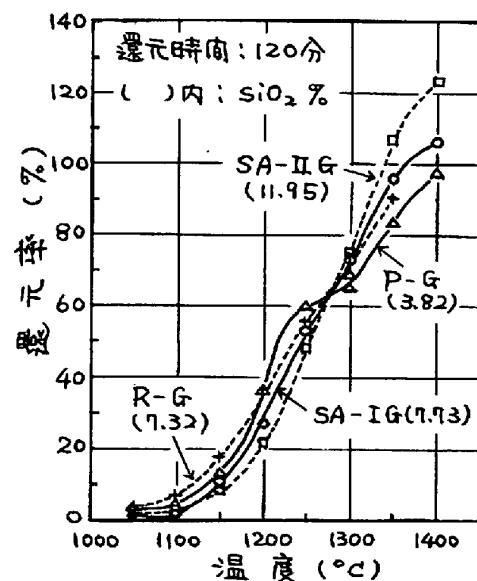


図-2 温度による還元率の変化 (脈石含有試料)