

(12) クロム鉱石の熔融還元速度におよぼすフラックス組成と温度の影響
 (熔融還元法によるフェロクロム製造プロセスの開発-1)

川崎製鉄㈱ 技術研究所 ○角戸三男 稲谷稔宏 高田至康
 片山英司 浜田尚夫 槌谷暢男

1. 緒言 クロム鉱石の熔融還元によるフェロクロム製錬プロセスの開発において、クロム鉱石の熔融還元挙動を十分把握しておく必要がある。本実験では、フィリッピン産砂クロム鉱石(表1)にフラックスを添加し、CO雰囲気下で黒鉛による還元速度を測定する。還元速度に対するフラックス組成と温度の影響を調べ、還元反応機構、律速過程について検討する。

2. 実験方法 実験装置を図1に示す。黒鉛ルツボの中にクロム鉱石とフラックス(CaO, SiO₂)の混合物7gを入れ、バスケットに乗せて反応管内に挿入し、所定の予熱位置で10分間保持後、所定温度の雰囲気設定ルツボ内に置いてCOガスを2L/min流す。所定時間経過後、予熱位置で再度10分間保持してから反応管外に取り出し、試料の減量とスラゲルツボ接触面積を測定し、試料断面の顕微鏡およびEPMAによる観察をする。

3. 実験結果 **3.1 還元反応挙動** 観察結果を以下に示す。1)1700℃の実験初期では、砂状のクロム鉱石(48~100 mesh)は難溶解性のために原鉱の状態ですラゲ中に無数にけんだくしており、その量は時間とともに減少し、還元終了時で消滅する。2)還元進行中に、メタルはルツボ-スラゲ界面の他に未溶解の原鉱粒子内部にも生成し(写真1)、前者のFe-Cr-C系に対して後者は主としてFeである。3)1),2)の現象は1500~1700℃の範囲で共通して見られるが、温度が低いほど未溶解の原鉱が多く、かつ長時間けんだくしている。

以上の観察より、本実験条件下での還元は、ルツボ-スラゲ界面でのスラゲ中Fe, Cr酸化物の還元と未溶解原鉱の還元(Fe酸化物が選択的に還元される)が同時に進行すると考えられる。

3.2 還元反応速度に対するフラックス組成と温度の影響 試料減量と、ルツボ-スラゲ界面面積から求めた還元量(g-metal/cm²)の時間変化は、還元終了近くまではほぼ直線性を示す(図2)。この直線の傾きを還元反応速度、V(g-metal/cm²・min)とし、フラックス塩基度に対する関係を図3に示す。Vはフラックス塩基度と正の相関がある。またVは、図2より分かるように、温度が高いほど大きい。その増加割合は温度が高いほど小さい。

Table 1 Chemical composition and size distribution of chromite

Chem composition (%)				
T.Cr	T.Fe	Al ₂ O ₃	MgO	SiO ₂
337	185	136	98	04
Size distribution (%)				
16~48mesh	48~100	-100		
8.9	84.4	6.7		

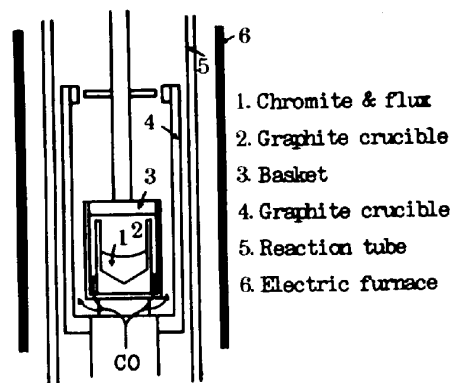


Fig.1 Experimental apparatus



Photo.1 Generated metal in the undissolved chromite

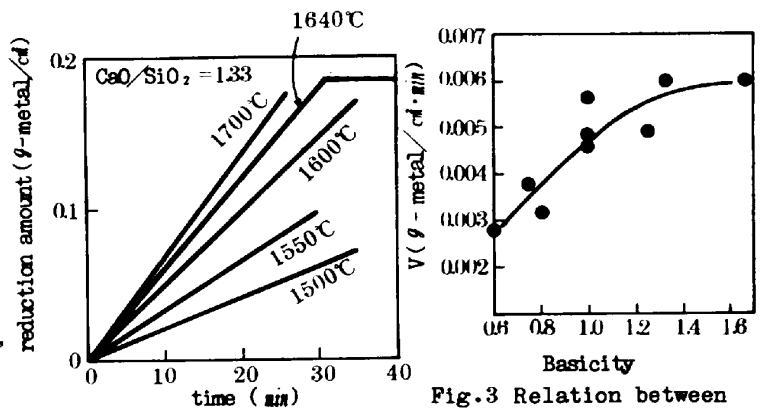


Fig.2 Effect of temperature on reduction amount

Fig.3 Relation between reduction rate(1640°C) and flux basicity