

川崎製鉄技術研究所 ○戸村寿孝 佐々木晃

荒谷復夫 岡部俠児

1. 緒言 焼結過程で発生する溶融体のFe³⁺/T·Fe比と塩基度は、ヘマタイトやカルシウムフェライトの生成に影響をおよぼす。本報告では、焼結過程での組成変化の挙動を知るためにCaO-FeO-Fe₂O₃系溶融体を選び、酸素分圧とCaO濃度の平衡Fe³⁺/T·Fe比におよぼす影響と酸化, 還元反応速度を求めた。

2. 実験方法 平衡実験では、2gの試料を内径15mmφ、深さ15mmの白金るつぼ中で溶解し、所定の酸素分圧の雰囲気(CO-CO₂混合ガス, CO₂, Air)と1400℃, 1550℃で平衡させたのち、水中に急冷、T·Fe, Fe²⁺を分析し、平衡値を求めた。酸化, 還元速度は、平衡実験と同様の試料を用い、熱天秤による重量変化から求めた。還元は試料を所定温度でAirと平衡させたのち、雰囲気をCO₂に切り換え、酸化はCO₂平衡後、ふたたびAirに切り換え、おのおの重量の経時変化を測定した。ガス流量は200-700ml/min, 実験温度は1350℃, 1400℃, 1450℃である。また、CaO濃度は24-55mol%の範囲とした。

3. 結果と考察 図1に平衡実験の結果を示す。図2に酸化, 還元速度の測定結果を示す。(1)平衡測定では、同一酸素分圧で、溶融体中のCaO濃度の増加にともないFe³⁺/T·Fe比は増加する。1550℃, CO₂との平衡値は、Larsonら¹⁾の結果と良く一致している。(2)FeO-Fe₂O₃系での従来の報告では²⁾酸化速度と還元速度は一致し、溶融体中の拡散律速として解析されている。本測定では、酸化速度は還元速度に比して早い。これは、酸化反応と還元反応の律速段階の違いと推測される。酸化速度は、酸素濃度に関して一次反応となり、律速段階は物質移動と考えられる。還元速度は、反応律速と考えられる。酸化速度が還元速度より早いので、実際の焼結では、冷却凝固過程が鉱物組成に大きな影響を与えることと推測される。

参考文献 1) H. Larson and J. Chipman: Trans. AIME, 197 (1953) 1089

2) P. Grieveson and E. T. Turkdogan: Trans. AIME, 230 (1964) 1609

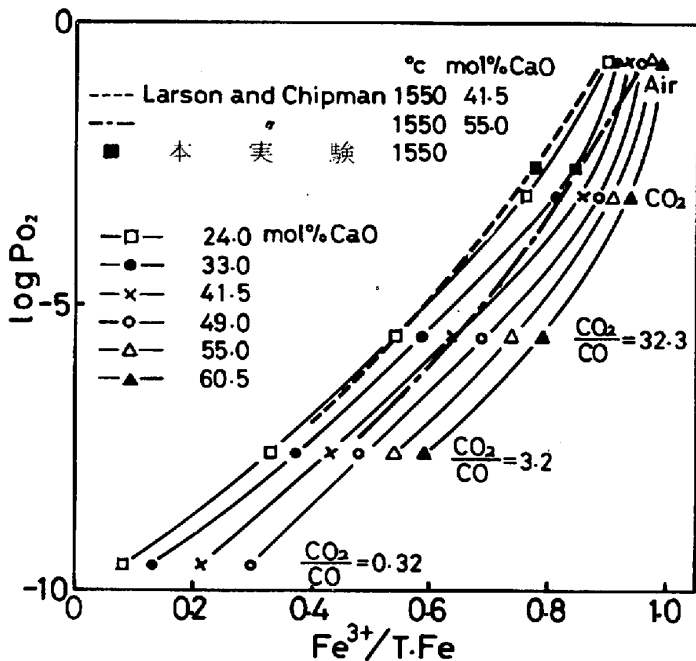


図1. 酸素分圧とCaO濃度の平衡Fe³⁺/T·Fe比におよぼす影響(1400℃)

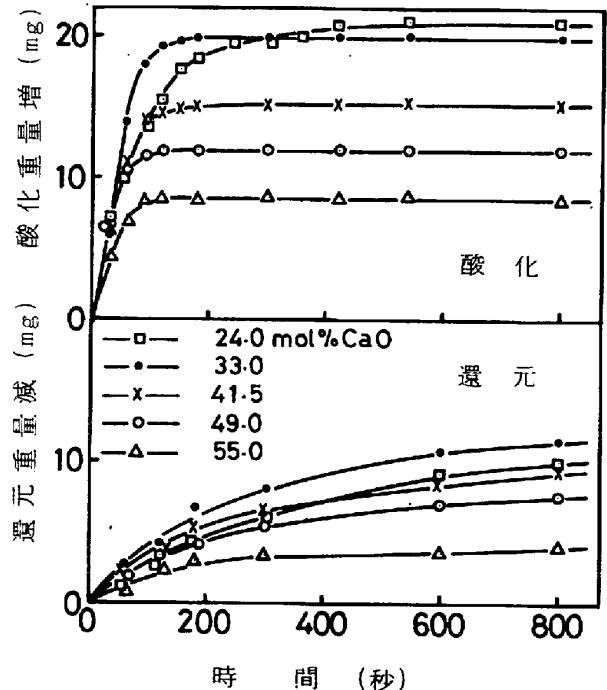


図2. 酸化, 還元の際の重量の経時変化(1400℃)