

(63)

小型実験炉による高炉滴下帯での化学反応の研究

川崎製鉄(株) 技術研究所○片山英司 田口整司
榎谷暢男 岡部俣児

1. 緒言 高炉装入物から溶鉄への C, Si, S, Mn, Ti などの移行経路については、基礎実験、試験高炉あるいは解体調査などにより次第に明らかにされているが、いまだ不明な点も多い。本実験は高炉と同様、羽口から吹込んだ熱風により炭材(コークスあるいはグラファイト)を燃焼し高温のガスを発生させて試料を還元、溶融し生成したメタル、スラグおよびダストから各成分の挙動を調べた。

2. 実験装置および方法 図1に示す羽口2本をもつ反応炉の1~2段に予備還元率 $R = 0, 70, 100\%$ 、粒度 $5 \sim 20 \text{ mm}$ の焼結鉱あるいは鉱石 $1.5 \sim 2 \text{ kg}$ を装入する。N₂を流しながら熱風炉を昇温し熱風温度が 800°C に到達後、N₂を $0.5(\text{Nm}^3/\text{min}-\text{羽口})$ の air に切替える。温度と圧力を測定するとともに、1段、2段およびレースウェイ視孔から炉内を観察し、溶融物がレースウェイに降下したことを確認してから (air 送風後、約 20 min) N₂ に切替える。冷却後、炉内上部から下部にかけて観察と生成物の採取を行う。生成メタルおよびスラグは $2 \sim 20 \text{ mm}$ であった。なお、レースウェイを形成するため、コークスは $10 \sim 20 \text{ mm}$ 、グラファイトは $5 \sim 10 \text{ mm}$ とした。

3. 実験結果と考察 図2に予備還元率 70% 試料でのメタルの [%C], [%Si], [%S] および [%Ti] を示す。全般に焼結鉱と鉱石はほぼ同様の値を示した。[%C] がコークスの場合よりグラファイトの方が高い現象は後者で炉内の CO ガス濃度が高かった現象と一致した。SiO₂ 含有量の異なる焼結鉱と鉱石とで [%Si] が同程度なのは、炭材の影響が強いと考えられる。コークスの場合、[%Si] が高くなったのは、送風原単位が $15 \sim 20 \text{ Nm}^3/\text{kg-Fe}$ と大きく、コークス燃焼量が多くなり、コークス灰分中 SiO₂ から発生する SiO ガスが原因と推定され、メタルへの Si の移行はスラゲーメタル反応よりも、SiO ガスの関与するガス-メタル反応が主体であることが確認された。[%S] はグラファイトの場合よりコークスの方が高い。これは滴下帯で鉄粒子がガス相から S を吸収することを示している。[%Ti] はグラファイトの場合よりコークスの場合の方が高くなった。TiO₂ 含有量の少ない鉱石の場合でも [%Ti] が高いことから、コークス灰分中 TiO₂ に起因する移行と考えられる。図3に [%Si] と [%Ti] の関係を示す。実炉と同様、高濃度の [%Si] まで正の相関があり、Si, Ti の鉄鉄への移行に対してコークス燃焼の影響の大きいことがわかった。

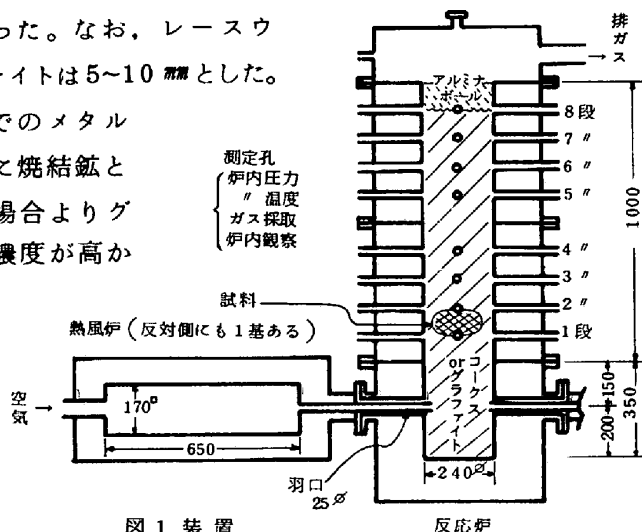


図1 装置

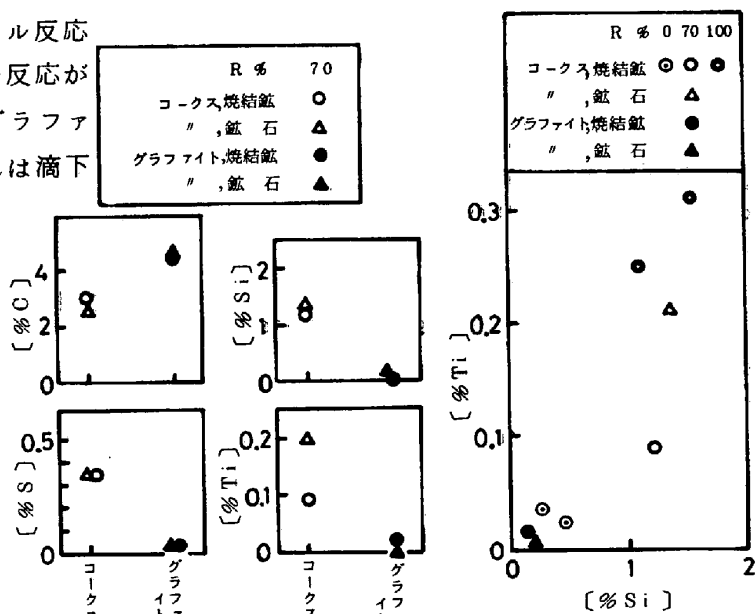


図2 メタル中 [C], [Si], [S], [Ti] 図3 [%Si] と [%Ti] の関係