

(4) ペレットの高温還元性状に及ぼす CaO/SiO₂, MgO の影響

(ペレットの高温還元性状改善に関する研究 第7報)

(株)神戸製鋼所 浅田研究所 井上勝彦 ○池田 孜
加古川製鉄所 上仲俊行 梅地 馨

1. 緒言 既報^{1,2)}にて、高炉における融着帯の形成に密接に関連する軟化収縮、還元停滞、圧損上昇、溶け落ちなど焼成鉱の高温還元性状の微視的機構の検討を行った。融液がすでに発生している高温におけるこれらの性状は焼成時の鉱物組成や気孔構造よりもむしろ化学組成に強く依存する傾向を示す。しかしながら、合成系試料の耐軟化収縮特性の検討において最適な化学組成は wustite 及び金属鉄還元段階で大きく異なることを報告した²⁾。本報告では広範に CaO/SiO₂, MgO を変化したペレットを試作し、各高温性状に及ぼす影響について検討した結果を報告する。

2. 実験方法 化学組成 MgO = 0.5 ~ 1.93%, CaO/SiO₂ = 1.26 ~ 1.92 に変化したペレットをポットグレート、バッチキルンにより気孔率を約 25% と一定になるように焼成し、約 30 種作製した。これらのペレットの高温還元性状を前報と同様の荷重昇温還元装置により標準試験条件(室温 ~ 1000°C まで 10°C/分, 1000°C 以上 5°C/分で昇温, 還元ガス CO/N₂ = 30/70, 荷重 1 Kg/cm²)にて調査した。一部の試料については還元中断後水焼入れし、EPMA による鉱物組成及び侵炭状況の観察に供した。

3. 実験結果 (1) 金属鉄のシンタリングが活発でない低温で高還元率に達するような還元履歴では、収縮性の評価に逆転もあり得るが、標準試験条件では wustite 還元段階 (core 部) での固相線温度及び固相線温度における融液量の影響が大きく、耐軟化性の向上には MgO, CaO/SiO₂ の上昇が有効である。

(2) FeO 系融液の流出に起因する圧損急上昇は MgO, CaO/SiO₂ の上昇によって高温側となり、特に MgO 量の増大による効果は著しい (Fig.1)。これは高 MgO による wustite 還元段階における液相線温度の上昇効果による。

(3) 溶け落ち温度は、Fig. 2 に示すように CaO/SiO₂ の上昇により高温となる。一方 MgO 量の増加は、CaO/SiO₂ が 1.5 以下の範囲では溶け落ち温度を上昇させるが、CaO/SiO₂ が 1.5 以上では、逆に低下させる。CaO/SiO₂ の増大による溶け落ち温度の上昇は、γ-Fe と共存するスラグ中の FeO 活量を上げ γ-Fe 中の炭素表面濃度を抑制するためと考えられる。溶け落ち温度の上昇、滴下帯での熔融還元率の低下により安定融着層を形成し、溶銑中 [Si] を低下させるためには、圧損値の増大を伴うが、高 CaO/SiO₂ 化が有効であると考えられる。

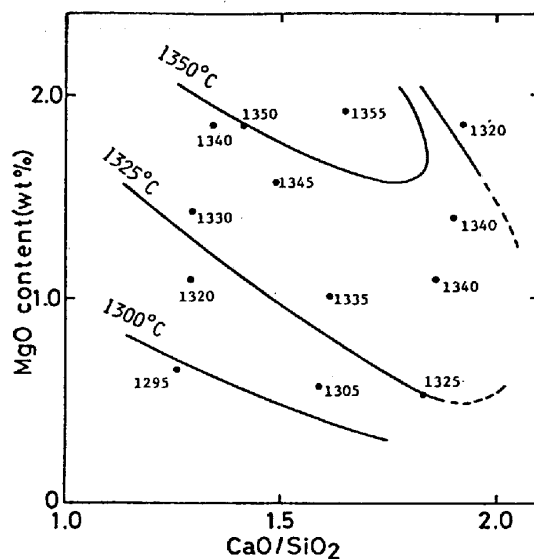


Fig.1 Effect of CaO/SiO₂ and MgO on the temperature of abrupt increase of pressure drop of pellets with SiO₂=4wt%.

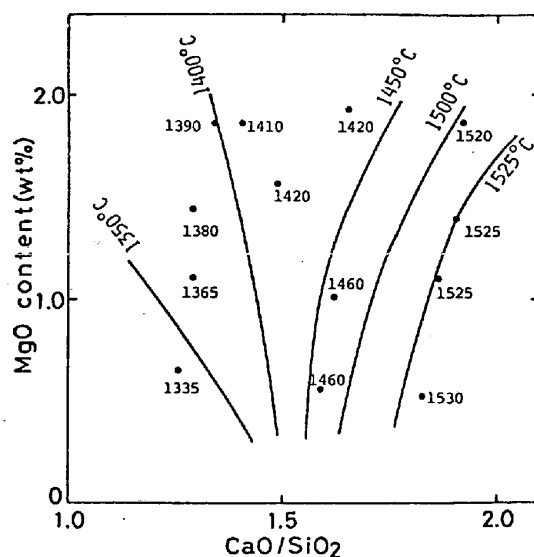


Fig.2 Effect of CaO/SiO₂ and MgO on the melt-down temperature of pellets with SiO₂=4wt%.

1,2) 井上ら, 鉄と鋼, 67(1981)S706, 67(1981)S39