

(12)

コークスベッド中における含TiO₂スラグの挙動について
(高炉下部高温帯における装入物挙動に関する研究-IV)

神戸製鋼所 中央研究所 工博 成田貴一 前川昌大 北村雅司
○金山宏志 堀口 貢

1. 緒 言

特殊銘柄鉱石の品質評価に関連して含TiO₂装入物の高炉使用時における影響を実験室的に調査して来た。

1) 前報では高TiO₂ペレットの溶け落ちまでの挙動を調査し、装入物の溶け落ち以後からTiO₂の影響が大きくなることが判明した。またボツシュ部付近のTiの挙動についてはまだ十分解明されておらず、本報ではコークスベッド中における含TiO₂スラグの流下性やTi(C,N)の生成などの問題について調査した。

2. 実験方法

供試スラグとして塩基度の異なるCaO-SiO₂-Al₂O₃ 3元系スラグ(塩基度=0.8, 1.1, 1.4, Al₂O₃=15%)にFeOを0, 10, 30%, TiO₂を0, 5, 10%添加して作製したものを用いた。FeOを添加したのは前報¹⁾で含TiO₂装入物の溶け落ち時に滴下したスラグ中のFeO含有量がかなり高いことが判明したからである。実験ではコークス(粒度: 9.5~11.1mm, 約300g)を装入したロストルを有する黒鉛ルツボ(内径80φ)上にスラグ(150~200g)を装入したルツボを設置し、炉内が所定温度に到達後、上部ルツボから溶融スラグを下部ルツボのコークスベッド上に流下せしめ、ロストルから滴下するスラグ重量を装置最下端に設置した自動天秤で測定した。また含FeOスラグの場合には排ガス分析からFeOの還元挙動も追跡した。溶融スラグを保持する上部ルツボの材質として含FeOスラグの場合純鉄を、またそれ以外では黒鉛を使用した。雰囲気はN₂100%, 実験温度は1400~1500℃であった。

3. 実験結果

(1)含FeOスラグによる実験において、スラグ滴下量はTiO₂の増加に伴い上昇する(図1, a)。またTiO₂=0のときは塩基度の影響が大きい、TiO₂の増加により小さくなる。排ガス分析によると、最大CO濃度はTiO₂含有量の増加に伴い減少している(図1, b)。X線回折によれば含FeOおよび含TiO₂スラグではspinel (Fe₃O₄-2FeO·TiO₂ 固溶体)が生成しており、それがスラグ中FeOの還元速度に影響をおよぼしたと思われる。

(2)FeOを含まないスラグによる実験では、実験後コークスベッド上に残留したスラグ表面に黄金色のTi(C,N)の生成がかなり認められた。このTi(C,N)はコークスベッドに殆んど残留していた。図1, aにこの実験結果の1例を示したが、滴下スラグ量は含FeOスラグの場合よりもかなり低い値を示している。また上部黒鉛ルツボ中でのスラグ保持時間の増加に伴い滴下スラグ量は減少する傾向を示した。これはスラグ表面にTi(C,N)が生成するとコークスと付着してスラグが滴下しにくくなるためと考えられる。熱力学的にみてもFeOが存在する場合はTiCやTiNの生成は起こりにくい、存在しない場合は起こりうる。X線回折による格子定数測定結果から生成したTi(C,N)はTiN寄りの組成を有していた。

(3)高炉内でFeOの比較的多いボツシュスラグではTi(C,N)の生成は少ないが、炉床部に近くなりスラグ中FeOが低下するとTi(C,N)の生成が起こり、スラグの滴下や出滓などに影響を与えるものと考えられる。

1) 成田、ほか: 鉄と鋼, 61(1975), P. S425

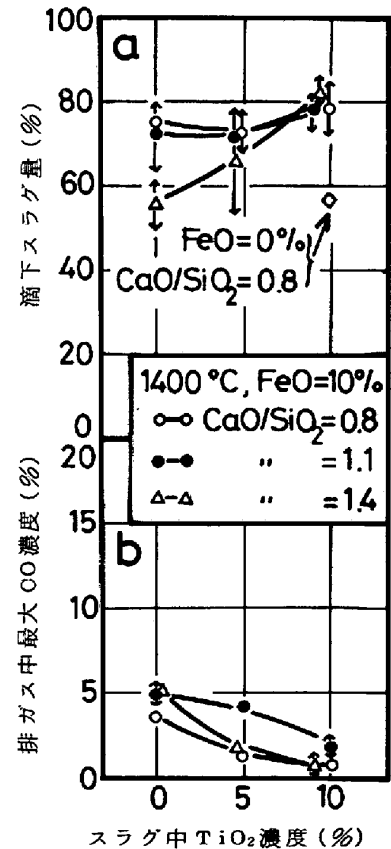


図1 TiO₂濃度の影響