

(307) 酸化鉄を含むスラグの溶鉄による還元過程における老立層の組成変化

大阪大学工学部

萩野 和巳 ○西脇 醇

上野 茂(現DXフナナ(株))

1. 結 言: 酸化鉄を含むスラグ融体と高炭素溶鉄が接触した場合、還元反応が急激に進行するとともに、スラグの激しい老立現象が生ずる。この反応は、鋼の製錬過程における重要な基礎反応であると同時に、鋼質スラグの溶鉄量によって鉄を回収する場合の基礎反応としても注目される。現在、酸化鉄系スラグ-溶鉄反応の反応機構や老立現象に関しては、実験室規模の研究においても、実験条件の変化によって著しく反応状況が異なるため、系統的な解明が行われていない。本研究は、これらの問題を解明するための基礎研究として、反応の間の老立層におけるスラグ組成の変化を測定した。

2. 実験方法: 測定は、黒鉄を溶鉄体とする高炭素溶鉄を用いて大気中で行なった。スラグ試料としては、合成スラグ(No.1: $40\text{FeO}-30\text{SiO}_2-30\text{CaO}$, No.2: $70\text{FeO}-20\text{CaO}-10\text{SiO}_2$)に P_2O_5 を添加したもの、および現場スラグを用いた。鉄試料としては、炭素飽和鉄を用いた。

実験1は、Fig. 1に示すように、内側のアルミするつぼ中でスラグ約50gを溶解し、所定の時間間隔で鉄試料を投入して反応させ、オーバーフローするスラグを外るつぼで受けて、冷却後、内、外両るつぼ中のスラグについて分析した。

実験2は、内径56mmのアルミするつぼ中でスラグ約100gを溶解し、鉄試料約6gを5分間隔で添加した。所定の時間毎に、鉗棒を用いて浴表面(老立層)のスラグを採取し、老立現象と組成の経時変化の対応関係について検討した。

実験3は、内径63mmの黒鉄るつぼ中で、スラグ100~300gを溶解し、黒鉄るつぼによる還元の速さに関して、同様に検討するとともに、鉄試料を添加した場合の反応速度の増大について調べた。

3. 実験結果および考察: 実験1においては、オーバーフローしたスラグのP濃度は内るつぼ中のスラグより常に高い。Fe濃度に関しては、明瞭な傾向は認められず、温度、溶鉄量、オーバーフローした時期あるいは鉄の再酸化などに影響されると考えられる。

実験2における、老立層の組成変化の一例をFig. 2に示す。老立の激しい時期に、PおよびFeの濃度が高くなることが認められる。このFeのピークは、Fe含有量の高いNo.2スラグでは認められない。

実験3の黒鉄による還元過程においても、老立の激しい時期には、老立層のPおよびFe含有量が増加する現象が認められた。また、黒鉄による還元が激進になった頃に鉄試料を添加して老立たせると、再び、PおよびFeの濃度変化にピークが認められた。

以上の結果から、老立層(老膜)は界面活性な P_2O_5 が富化するるとともに、その組成はバルク組成とかなり異なることが推定される。

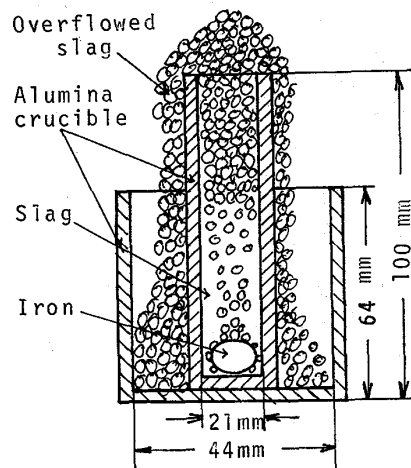


Fig. 1 Crucible assembly of the experiment No. 1.

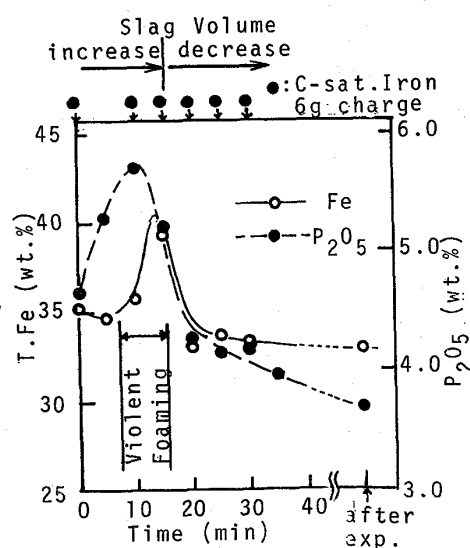


Fig. 2 Changes of T.Fe and P_2O_5 content in foaming zone with time at 1350 C, No.1 Slag.