

(149) CaO系フラックスによる4% C-Fe 溶融合金の脱磷, 脱硫反応  
 におよぼすCaF<sub>2</sub> およびCaCl<sub>2</sub> の影響

新日本製鐵(株)基礎研究所 原島和海 ○福田義盛 工博 梶岡博幸  
 生産技術研究所 理博 中村 泰

1. 緒言 前報<sup>1)</sup>で, CaCl<sub>2</sub>-CaF<sub>2</sub> 混合添加剤を含むCaO系フラックスによる溶銑脱磷の支配因子について報告した。そこで, 磷分配比がスラグ特性値B, 添加剤のモル分率N<sub>i</sub>, 気相の酸素分圧P<sub>O2</sub>と強い相関があることを示した。スラグの脱磷能は, 用いる添加剤の種類によって異なることが予想される。<sup>2),3)</sup> 今回は, CaCl<sub>2</sub> およびCaF<sub>2</sub> を添加剤として用いた時の脱磷能について検討し, さらに同時に起こる脱硫反応の支配要因を検討した。実験方法および条件は, 既報<sup>1),2)</sup>と同様である。

2. 結果および考察

2.1 各添加剤混合による脱磷能の比較; 添加剤 (Ni=0.2~0.3) を含有するスラグのL<sub>p</sub>とスラグ特性値Bとの関係をFig.1に示す。L<sub>p</sub>は, 添加剤の種類によって異なる。そこで, 添加剤固有の値ε<sub>p</sub><sup>i</sup>とN<sub>i</sub>で補正すると以下の実験式で統一的に記述できる。L<sub>p</sub>・exp(ε<sub>p</sub><sup>i</sup>・N<sub>i</sub>)=110・exp(20.1 log B)。(Fig.2) CaCl<sub>2</sub>; ε<sub>p</sub><sup>i</sup>=-6.7, CaF<sub>2</sub>-CaCl<sub>2</sub>; ε<sub>p</sub><sup>i</sup>=-1.7, CaF<sub>2</sub>; ε<sub>p</sub><sup>i</sup>≐0

この実験式は, [P]+5/4O<sub>2</sub>+3/2(O<sup>2-</sup>)=(PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>)の反応式から導出され, exp(ε<sub>p</sub><sup>i</sup>・N<sub>i</sub>)は, スラグ中の(PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>)の活量係数に対応する項である。CaCl<sub>2</sub>はCaF<sub>2</sub>に対し(PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>)の活量係数を小さくする効果が大きいと推定される。

2.2. 脱硫反応の支配因子; Fig.3にスラグ中の硫黄の分析値(S)<sub>obs.</sub>とメタルの脱硫量の物質収支から計算した(S)<sub>calc.</sub>との関係を示す。(S)<sub>obs.</sub>は(S)<sub>calc.</sub>よりもかなり小さい。実験中の排ガスからSO<sub>2</sub>が確認され, 気化脱硫があることがわかった。したがって, 脱硫反応については, スラッグ-メタル間の反応とスラッグ-ガス間の反応を把握する必要がある。

(1) スラッグ-メタル反応; (i)スラグの脱硫能は, 次式で整理できる。

L<sub>s</sub>・exp(ε<sub>s</sub><sup>i</sup>・N<sub>i</sub>)=9.3 exp(17.2 log B)。(Fig.4) ε<sub>s</sub><sup>i</sup>は添加剤の種類によって多少異なるがその値はおよそ3程度である。

(ii) L<sub>s</sub>は, 気相の酸素分圧P<sub>O2</sub>の1/2乗に比例して小さくなり(Fig.5), 脱磷反応とは相反する。脱硫反応として [S]+(O<sup>2-</sup>)=(S<sup>2-</sup>)+1/2O<sub>2</sub>を想定すると結果を比較よく説明できる。

(2) スラッグ-ガス反応; (i)不明脱硫量[(S)<sub>calc.</sub>と(S)<sub>obs.</sub>の差]は, (S)<sub>obs.</sub>が大きい時ほど大きな値を示し添加剤の種類による差は明瞭ではない(Fig.3)。

(ii)気相の酸素分圧が大きくなると気化脱硫量は小さくなる。P<sub>O2</sub>≐0.1 atmの時に最も大きい。

以上, CaCl<sub>2</sub>, CaF<sub>2</sub>を含むCaO系スラグによる溶銑の脱磷, 脱硫反応について巨視的ではあるが統一的に記述した。添加剤の効果の差異についてはさらに微視的な検討が必要である。

文献 1) 原島他; 鉄と鋼, 68(1982), S969 2) 中村他; 鉄と鋼, 67(1981), P2138

3) 橋本, 井上, 大谷, 寺島; 鉄と鋼, 68(1982), S959

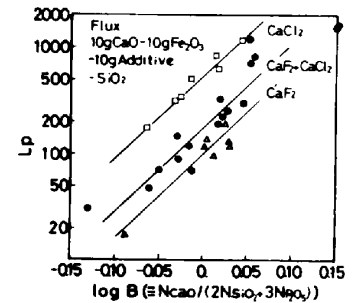


Fig. 1 Relation between L<sub>p</sub> and the Slag basicity B

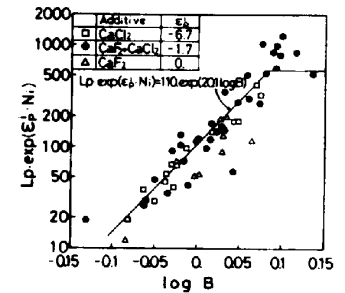


Fig. 2 Relation between L<sub>p</sub>·exp(ε<sub>p</sub><sup>i</sup>·N<sub>i</sub>) and the Slag basicity B

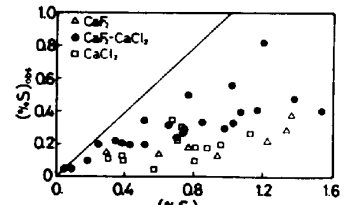


Fig. 3 Relation between (S)<sub>obs.</sub> and (S)<sub>calc.</sub>

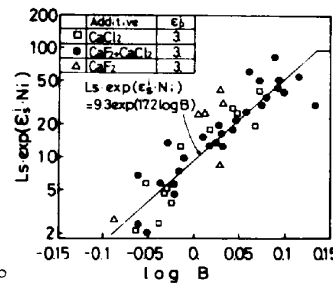


Fig. 4 Relation between L<sub>s</sub>·exp(ε<sub>s</sub><sup>i</sup>·N<sub>i</sub>) and the Slag basicity B

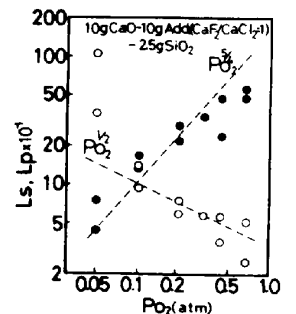


Fig. 5 Effect of P<sub>O2</sub> in Supplied mixture on L<sub>p</sub> and L<sub>s</sub>