

九州大学 大学院  
工学部

○古野好克  
森 克巳 川合保治

1. 緒言 CaF<sub>2</sub>-CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系スラグは大きな脱硫能をもつことが知られているが、その反応速度に関する研究は不十分である。特に溶鉄との反応については不明な部分が多い。これまで、スラグによる溶鉄の脱硫速度は物質移動律速として説明できることが明らかにされているが、<sup>1)</sup> 溶鉄との反応では同時に進行するCOガス生成の脱硫速度に及ぼす影響を考慮する必要がある。最近Ohguchiら<sup>2)</sup> は溶鉄の脱リン反応速度解析においてCOガス生成反応にはある程度の過飽和度が必要なことを報告している。そこで本研究ではCaF<sub>2</sub>-CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系スラグによる溶鉄の脱硫挙動を調べ、COガス生成反応を考慮に入れたモデルによる脱硫速度の解析を試みた。

2. 実験方法 加熱にはシリコン坩堝を使用した。約200gのFe-4%C-S合金をマグネシアるつぼ(内径30mm)に入れ坩堝内をArガスに置換し加熱を開始する。実験温度(1380℃)に達したのち予備溶融したスラグ約20gを入れた鉄るつぼを坩堝内に装入し、スラグの溶融を確認後、鉄るつぼと溶融メタルとを接触させ鉄るつぼの底よりスラグを流出させた。この時を反応開始時間とし以降適当時間ごとにメタルを採取した。一部の実験では反応時のスラグ試料の採取も行なった。

3. 実験結果及び考察 結果の解析においてFe,Sの移動については従来の報告と同様に二重境界説による物質移動律速とし、COガス生成反応は化学反応律速であると仮定した。〔%S〕,〔%C〕,(%FeO)についての速度式は以下に示す。

$$-\frac{d[\%S]}{dt} = \frac{F \cdot K}{Wm} \{ [\%S] - (\%S) / L_s \}, \quad \frac{1}{K} = \frac{1}{k_m P_m} + \frac{1}{k_s P_s \cdot L_s}, \quad L_s = b / a_0^*$$

$$-\frac{d[\%C]}{dt} = \frac{F \cdot k_f}{Wm} \{ f_c [\%C] a_0^* - P_{CO} / K_c \}, \quad \frac{d(\%FeO)}{dt} = \frac{F \cdot k_s P_s}{W_s} \{ L_o a_0^* - (\%FeO) \}$$

k<sub>m</sub>P<sub>m</sub>は他の研究者のデータ<sup>3)</sup>を用い、カーブ・フィッティング法によりL<sub>o</sub>,k<sub>s</sub>P<sub>s</sub>,b,k<sub>f</sub>を求めた。その解析の結果の一例をFig. 1に示す。反応初期のFeのスラグ中への移行は、COガス生成反応の遅れによるものと考えられる。解析に用いたk<sub>s</sub>P<sub>s</sub>は0.01~0.04(g/cm<sup>2</sup>sec)、k<sub>f</sub>は0.03(g/cm<sup>2</sup>sec)であった。

4. 記号 F:界面積, W:重量, a<sub>0</sub><sup>\*</sup>:界面酸素活量, P:密度, k<sub>f</sub>,K<sub>c</sub>:COガス生成反応の反応速度定数及び平衡定数, f<sub>c</sub>:炭素の活量係数, k:物質移動定数であり、s,m,\*は各々スラグ,メタル,界面を意味する。又、L<sub>s</sub>,L<sub>o</sub>は硫黄,酸素の分配比である。

参考文献

- 1) 森ら:鉄と鋼,66(1980)4,S224
- 2) Ohguchiら:私信 (Ironmaking & steel-makingに投稿中)
- 3) 日和佐ら:日本金属学会誌,44(1980),1282

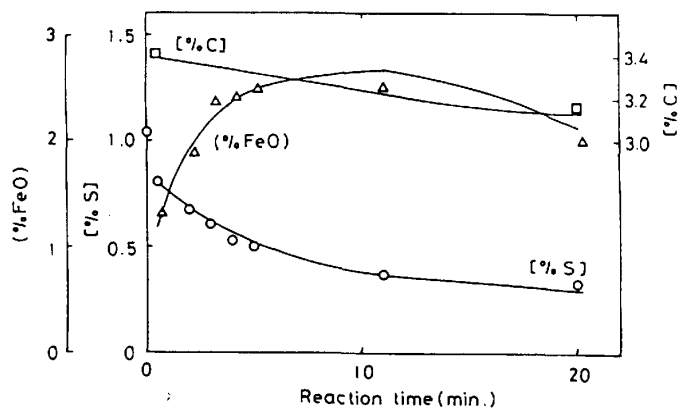


Fig.1 Changes of sulfur and carbon in metal and ferrous oxide in slag with time at 1380°C (slag:CaF<sub>2</sub> 60%,CaO 30%,Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 10%)