

名古屋大学大学院
名古屋大学工学部

山本千代茂
佐々健介、長 隆郎、井上道雄

1. 緒言：本研究では前報¹⁾の高還元性雰囲気と異なり、種々の酸素ポテンシャルをもつ $S O_2 / C O / C O_2$ 混合ガスからの熔融スラグの硫黄吸収を測定し、二、三の考察を試みた。

2. 実験方法：あらかじめ試薬を配合して溶製した $CaO - Si_2 O_3 - Al_2 O_3$ スラグに FeO や MnO などを添加し、マグネシア坩堝 ($30 \phi \times 50 mm$) に装入し、 Ar 雰囲気下で高周波電気炉を用いて溶解した。スラグの温度が一定になった後、 $S O_2 / C O / C O_2$ 混合ガスを吹き付け、スラグを攪拌しながら硫黄吸収を行なわせた。所定の時間にスラグを採取して諸成分を分析した。

3. 測定結果：まず $S O_2 / C O / C O_2$ 混合ガス ($3\% S O_2, CO/CO_2 = 2/1$) を用い、基本スラグ $CaO - Si_2 O_3 - Al_2 O_3$ (43-43-14) について硫黄吸収速度に及ぼす FeO の影響を測定した結果、Fig. 1 に示すように FeO 濃度が、0、4、7.5、18.5% と増加するにつれて吸収速度が上昇することが明らかになった。

また Table 1 は、この雰囲気下における吸収速度 \dot{n}_S (mol/min) の諸成分による影響を一括して示すが、 FeO と同様に MnO によっても速度が上昇している。しかしながら、 $Ti_2 O_3$ は速度を低下し、またこれ以外の成分の影響はみられない。

さらに基本スラグに MgO あるいは FeO を添加したスラグおよび $S O_2$ 分圧を一定とした $S O_2 / C O / C O_2 / (Ar)$ 混合ガスを使用し、硫黄吸収速度に及ぼす酸素ポテンシャルの影響を測定した。Fig. 2 は吸収の初期速度 \dot{n}_S と P_{O_2} (atm) の関係を示すが、いずれのスラグ系についても吸収速度は $(P_{O_2})^{1/2}$ にほぼ反比例している。

4. 考察：気相から熔融酸化物系スラグへの硫黄吸収反応は一般に(1)式で示される。
 $\frac{1}{2} S_2 + O^{2-} = S^{2-} + \frac{1}{2} O_2 \dots\dots (1)$
 いま吸収速度を1次反応式で表し、(1)式の平衡関係を代入すると(2)式が得られる。
 $\dot{n}_S = \dot{n}_S [(P_{S_2} / P_{O_2})^{1/2} (K_S \cdot a_{O^{2-}} / f_{S^{2-}}) - C] \dots\dots (2)$
 この(2)式で逆方向を無視すれば、 \dot{n}_S は $a_{O^{2-}}$ に比例し $(P_{O_2})^{1/2}$ に反比例する。ところで前報によれば、 $CaO - Si_2 O_3 - Al_2 O_3$ 熔融スラグの \dot{n}_S は a_{CaO} の上昇とともに増大した。これは CaO が O^{2-} の供与体になるためで、 FeO や MnO を含む場合にはこれらの活量が大きく、 O^{2-} の供与体として働き、 \dot{n}_S を上昇させると考えられる。一方 $Ti_2 O_3$ は網目構造を形成し、 O^{2-} を減少させて \dot{n}_S を低下させる。また Fig. 2 の測定結果は(2)式の間関係を満足している。

以上酸素ポテンシャルをもつ気相からの熔融スラグの硫黄吸収速度は、 $\dot{n}_S \propto a_{O^{2-}} / (P_{O_2})^{1/2}$ で表わせる。

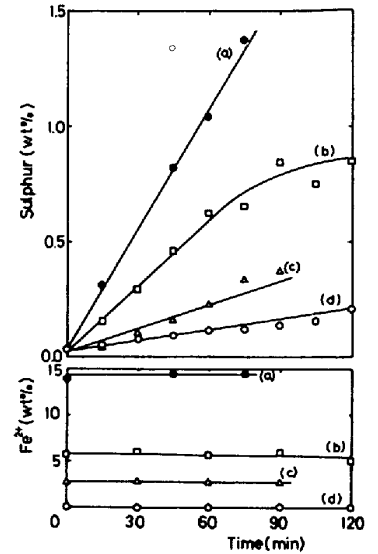


Fig.1 Effect of FeO concentration on the rate of Sulphur absorption at 1400°C

Table 1. The rate of Sulphur absorption of slags

addition	\dot{n}_S (mol/min)
(Mother)	1.56×10^{-5}
FeO (7.3%)	12.72
MnO (18%)	7.25
Na ₂ CO ₃ (10%)	2.39
Ti ₂ O ₃ (20%)	0.12
CaF ₂ (10%)	0.78
La ₂ O ₃ (10%)	1.46
Ce O ₂ (10%)	2.19

*Mother: $CaO - Si_2 O_3 - Al_2 O_3$ (43-43-14)

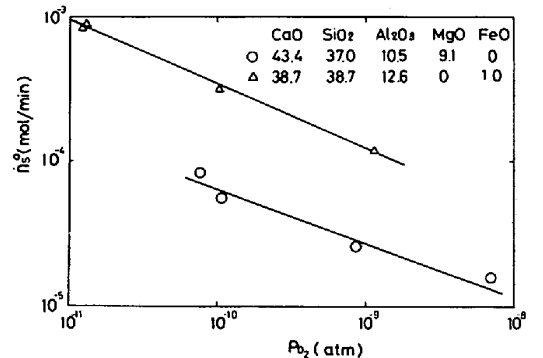


Fig.2 Effect of the partial pressure of oxygen on the rate of Sulphur absorption

文献. 1) 佐々ら; 鉄と鋼. 63 (1977) p. 2299