

(126) MgO 飽和 CaO-MgO-Al₂O₃-SiO₂ 系スラグと溶鉄との間の硫黄の分配平衡

室蘭工業大学 ○ 曹 定 片 山 博

1. 目的

溶鋼の取鋼精錬用のスラグとして、CaO-MgO-Al₂O₃-SiO₂系のスラグが用いられているが、その精錬作用については速度論的研究が多く、平衡論的研究は十分に行われていないようである。本研究ではMgO飽和CaO-MgO-Al₂O₃系およびCaO-MgO-Al₂O₃-SiO₂系スラグと含硫黄溶鉄とを平衡させ、得られた平衡分配データについてSulphide capacityなどを評価すると共に、それらのスラグ組成および温度依存性を導出した。

2. 実験方法

メタル試料は電解鉄から溶製した0.15% Sを含む丸棒である。スラグはあらかじめ溶製したCaO-MgO-Al₂O₃系およびCaO-MgO-Al₂O₃-SiO₂系の4種類の母スラグを種々の割合に配合し組成を変化させた。メタル25g、スラグ7gを電融マグネシアるっばに入れ、溶解実験に供した。溶解炉はLaCrO₃製発熱体の抵抗炉であり、平衡実験中は反応管内に希ガス精製装置で十分に精製したArガスを200 Ncc/minで流通した。溶解温度は1575, 1600, 1650°Cとし各温度で所定時間経過後、試料を吊り上げ、るっばの底面を水中に浸して急冷した。

3. 結果

1) るっばからスラグへのMgOの溶解は約3時間で飽和するが、硫黄の分配反応は比較的遅く、平衡に到達には4時間以上を要する。

2) CaO-MgO-Al₂O₃系におけるMgOの飽和溶解度は1600°Cにおいて10%前後であり、CaOの濃度の上昇にともなわずかに減少する傾向を示した。

3) スラグのSulphide capacity (C_s)およびS-O ratio (R_s = (S)[O]/[S])は温度とスラグ組成のみの関数であるので、試行錯誤法によりスラグの各成分のライム当量係数を決定した。ライム当量の総和とlog C_sの関係はFig. 1に示すように良好な直線を示し、次の実験式が得られた。

$$\log C_s = 3.44 (N_{CaO} + 0.1 N_{MgO} - 0.8 N_{Al_2O_3} - N_{SiO_2}) - 3.20 \quad (\text{at } 1600^\circ\text{C}) \dots\dots(1)$$

4) 硫黄の分配比 (L_s = (S)/[S])は温度およびスラグ組成のみの関数ではなく、酸素ポテンシャルも依存する。

log L_sは補正塩基度(B)、および[O]に対して、Fig. 2に示すように良好な直線関係を示し、次の実験式が得られた。

$$\log L_s = 0.86 \frac{(\%CaO) + 0.05(\%MgO)}{(\%SiO_2) + 0.6(\%Al_2O_3)} - \log [O] - 2.78 \quad (\text{at } 1600^\circ\text{C}) \dots\dots(2)$$

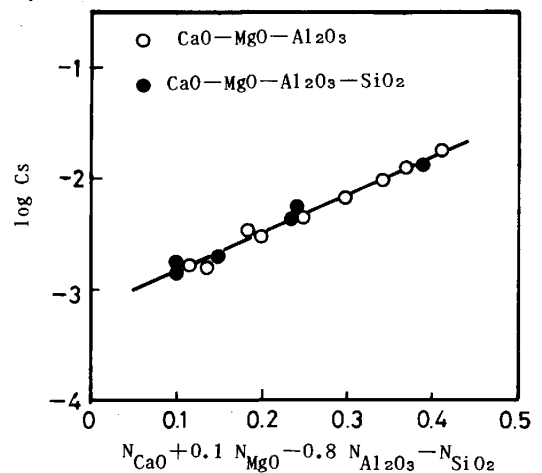


Fig. 1. Relationship between log C_s and composition of slag at 1600°C

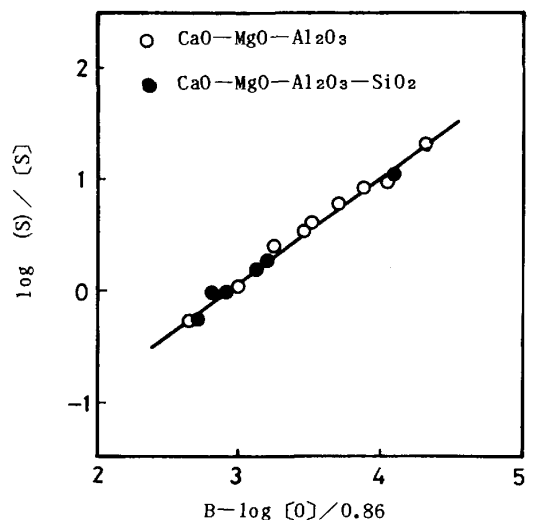


Fig. 2. Relationship between log L_s and (B - log [O]) / 0.86 at 1600°C