

東大院 ○ 相田 英二
東大工 佐野 信雄

緒言： シリコマンガンは、使用量の多い鋼の脱酸剤であると共にシリサイド法による中・低炭素フェロマンガンの中間原料として用いられるため、その燐レベルの低減が必要とされる。本研究では、従来報告のないCaO—SiO₂—MnO—CaF₂系フラックスを用いたシリコマンガンの脱燐を熱力学的に検討することを目的とした。

実験方法： グラファイトるつばにプリメルトしたSi—Mn合金3gと試薬を混合したスラグ1gを入れ、1300°Cで18時間熔融平衡させた後、両相の成分を分析した。雰囲気はCO 1気圧とし、COの解離平衡によって酸素分圧を制御した。なお酸素分圧を変化させた実験ではCOをArにより希釈した。

実験結果および考察： (1) Si=20wt%のメタルに関する平衡燐分配比 L_p のスラグ組成依存性をFig.1に示す。横軸に塩基度として $B \equiv \{ (\text{wt\% CaO}) + 0.4 (\text{wt\% MnO}) \} / (\text{wt\% SiO}_2)$ をとるとグラフは一本の直線で整理できることから、この組成範囲でのMnOの塩基性成分としてのCaO当量は0.4程度と見積もられる。Bが0.45から0.77に増加すると、 L_p は0.8から53に改善された。

(2) 塩基度Bを一定とした時の L_p のメタル組成依存性をFig.2に示す。メタル中Si濃度が増加するに従って L_p が大幅に向上している。このことからメタル中Si濃度の増加はメタル中燐の活量係数を増大させることがわかる。本フラックスはSi濃度の比較的高いメタルの脱燐に対して非常に有効である。Si=30wt%のメタルに対して $L_p=300$ を得た。

(3) 酸素分圧を変化させたときの X_{MnO} の変化をFig.3に示す。酸素分圧の上昇に伴って X_{MnO} も増加している。また同じ酸素分圧であっても塩基度が高いほど X_{MnO} は減少している。このことはMnOがスラグ中では塩基性成分として働くことを示している。また L_p は酸素分圧と共に減少し、 $P_{\text{O}_2}=10^{-19}\text{atm}$ 付近で極小値に達した後は還元脱燐の領域に入ることがわかった。

結言： 従来報告のなかったシリコマンガンの酸化脱燐に関する定量的な理解を得るとともに、CaO—SiO₂—MnO—CaF₂系フラックスの熱力学的な性質に関する知見を得た。

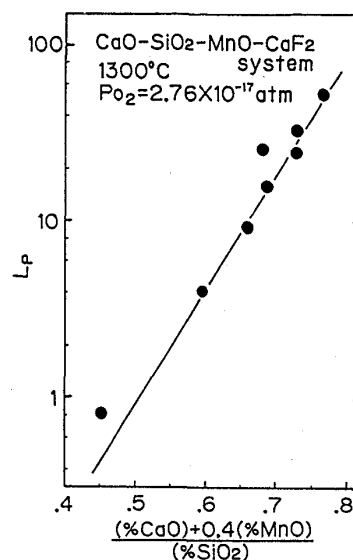


Fig.1 Basicity dependence of L_p

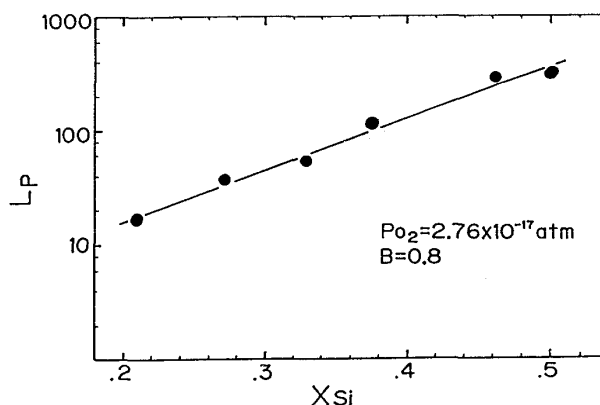


Fig.2 Relationship between L_p and Si content in metal at 1300°C

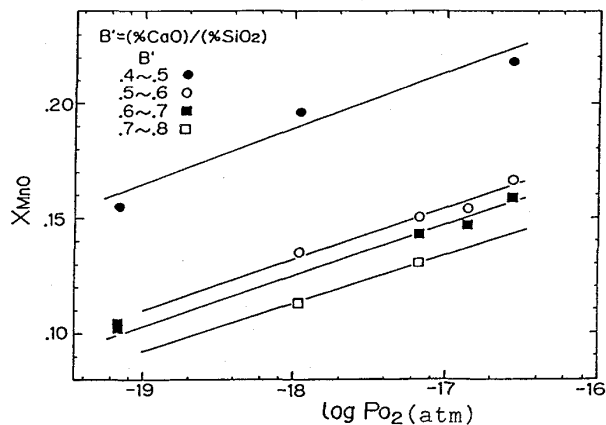


Fig.3 Relationship between MnO content in slag in equilibrium with Mn-20%Si and oxygen partial pressure at 1300°C