

(77) $\text{FeO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系スラグにおける活量の研究

日新製鋼 吳製鉄所 工博 藤田春彦 ○丸橋茂昭

ほぼ純粋な $\text{FeO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 2元系溶融スラグと溶鉄を平衡させてスラグと溶鉄間の酸素の分配平衡を 1560°C において測定した。溶鉄内の酸素はスラグ中アルミナ濃度の増加と共に減少してゆくがアルミナ15%附近よりの減少はゆるやかになる。アルミナが約20%以下のスラグはいずれも良好な流動性を示した。凝固後のスラグのX線回折によればアルミナ約4%のスラグはウスタイトのみ、他はハーシナイトとウスタイトの回折線が得られた。ハーシナイトの回折強度はアルミナ濃度と共に大となった。 $\text{FeO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系状態図との対応から、 $(\text{FeO}-\text{Al}_2\text{O}_3)$ 均一融体と $(\text{ハーシナイト})+(\text{FeO}-\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ 融体})$ の二相範囲との境界点の Q は0.168%である。これらの実験値から均一融体内の FeO 活量を求めた。

図に示すように液体内の FeO 活量はほぼ理想溶液の法則に従う。したがって $Q_{\text{Al}_2\text{O}_3}$ もただちに求められる。図においては固体アルミナ基準の活量を示した。本系の状態図との対応から、アルミナ活量を組成全域にわたって示せば図のごとくなる。このようにして求められた $Q_{\text{Al}_2\text{O}_3}$ と組成の関係からアルミナ13mol%以上の組成範囲の $Q_{\text{Fe}_t\text{O}}$ を求めた。図の活量線図より溶融ウスタイトと固体アルミナから固体ハーシナイトを生成する反応の自由エネルギー変化 ΔF_{Her} を求め、 -2.6 Kcal/mol の値を得た。McLean et al.¹⁾ は $\text{FeO}-\text{Al}_2\text{O}_3 = \text{Fe} + Q + \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \cdots (1)$ 反応の平衡恒数を求めた。この結果と彼等自身の求めたアルミの脱酸平衡恒数、および $\alpha \text{FeO}(\text{l}) = \text{Fe} + Q \cdots (2)$ 式反応に関する学振式を組合せて求められる $\Delta F_{\text{Her}}(1560^\circ\text{C})$ は -4.4 Kcal/mol である。また Pillay et al.²⁾ の実験によれば ΔF_{Her} は -3.7 Kcal/mol となり、本実験および McLean et al. の実験値はこれより約 $\pm 1 \text{ Kcal/mol}$ の範囲にある。これに対して Fischer et al. の起電力測定による $\Delta F_{\text{Her}}(1500^\circ\text{C})$ は $-7.5 \sim -15 \text{ Kcal/mol}$ となっている。

図に示すようにハーシナイト(約1mol%のアルミナ固溶)とアルミナ(約3mol%の FeO 固溶)が共存する範囲の Q_{FeO} は0.48、すなわち $Q_0 = 0.085$ である。アルミナとハーシナイトが共存する場合の Q_0 は 1560°C において McLean et al. の実験では0.048、Pillay et al. によれば0.063であり一致した結果が得られなかった。

1) A. McLean et al.: J. of. Met. (1965) 526 2) T.C.M. Pillay et al.: J. Amer. Ceram. Soc. 43(1960) 583

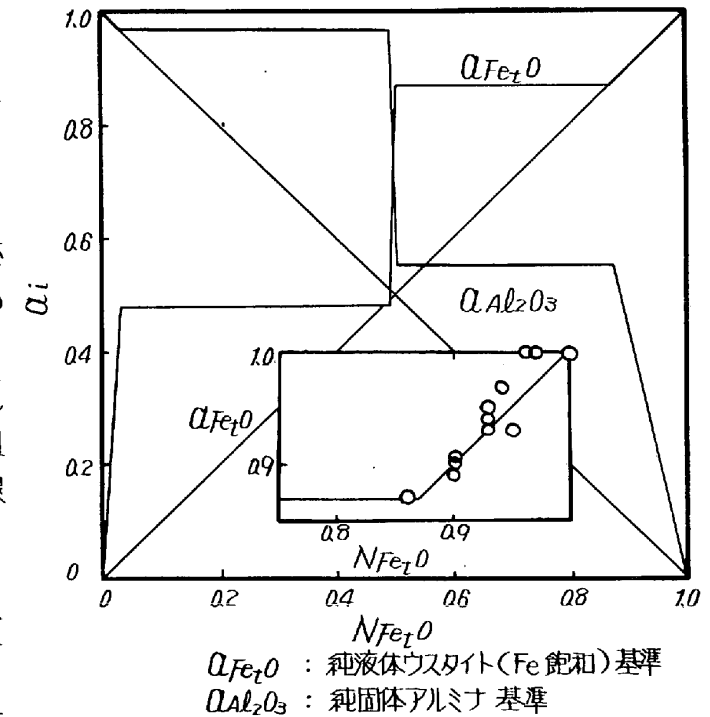


図1. $\text{Fe}_t\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系におけるウスタイト、アルミナ活量(1560°C)