

(48) SiO₂-MgO-FeO 3 元系における FeO の活量測定とシリカの結合状態について

新日鐵 基礎研究所 O 坂 輪 光 弘

カナダ N.R.C.

C.R.Masson, S.G.Whiteway

1: 緒言 著者らの 2 人¹⁾ は SiO₂ を含む 2 元系酸化物の活量測定から polymer theory を提出し、シリカ化合物の結合状態を推定してきた。本研究では SiO₂-MgO-FeO 3 元系中の FeO の活量を測定し、SiO₂-MgO 2 元系におけるシリカ化合物の結合状態を推定した。さらに Polymer theory¹⁾ の 3 元系への適用の可能性について考察した。

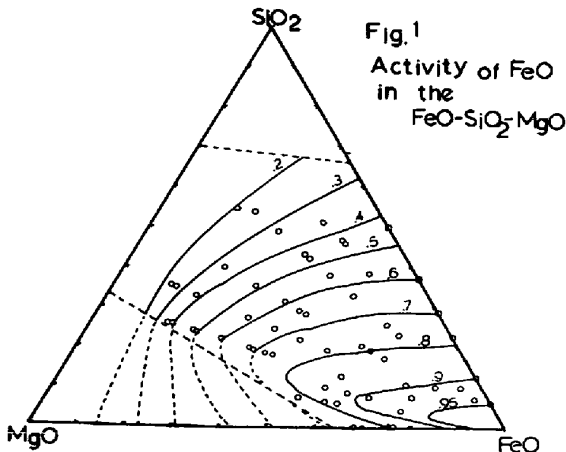
2: 実験方法 高純度鉄と種々のスラグ成分を混合成型した試料を高周波炉中で浮遊熔融させ、一定温度に保持した後、熔融金属鉄は減圧スポイトで吸引し、スラグ成分は水中に落して分離採取した。活量はスラグ成分の分析と金属鉄中の酸素濃度を分析し、下記の方法²⁾で求めた。

A_{FeO} (スラグ成分中の FeO の活量) = $\frac{O}{O^0}$ (O : スラグ成分と平衡にある金属鉄中の酸素濃度 wt%, O^0 : 金属鉄中の平衡酸素濃度 wt%)

3: 実験結果 1800°C での SiO₂-MgO-FeO 3 元系における FeO の活量を図 1 に示す。

4: 考察 ① SiO₂-MgO 2 元系における MgO の活量と K_{11} の値 図 1 の結果から SiO₂-MgO 2 元系における MgO の活量を Darken³⁾ の方法により求めた。計算の際は次の 2 つの条件を置いた。(1) FeO-MgO 2 元系において、MgO の濃度が高い領域は高融点のため測定ができなかつたが、高濃度あるいは低濃度域では活量の対数とモル分率が直線関係にあるとした。⁴⁾ (2) FeO の活量係数 (γ_{FeO}) と N_{FeO} との間に関係があるととした。 $\ln \gamma_{FeO} / (1 - N_{FeO})^2 = A + B N_{FeO} + C N_{FeO}^2 + D N_{FeO}^3 + E N_{FeO}^4 + F N_{FeO}^5 + G N_{FeO}^6$ (ここで A, B, ..., G は定数) 上述の方法で計算した MgO の活量と polymer theory で $K_{11} = 0.01$ とおいて求めた理論値とは良い一致を示した。② 3 元系への polymer theory の適用について SiO₂-MgO-FeO 3 元系における Fe₂SiO₄ と Mg₂SiO₄ の存在割合が polymer theory における平衡定数 K_{11} の比で表わされるとした。Fe₂SiO₄ のモル数 / Mg₂SiO₄ のモル数 \approx MgO-SiO₂ 系における K_{11} / FeO-SiO₂ 系における $K_{11} = 0.01 / 1.35$, 次に FeO の活量が次式で表わせるとした。 $A_{FeO} = \gamma \times N_{Fe^{2+}}^* \times N_{O^{2-}}$ (ここで γ は FeO-MgO 2 元系における FeO の活量係数、 $N_{Fe^{2+}}^*$ = シリカ陰イオンと結びついていない Fe のモル数 / シリカ陰イオンと結びついていない Fe²⁺ + Mg²⁺ のモル数) 上述の方法で求めた計算値は実験値と良く一致した。

5: 結論 SiO₂-MgO-SiO₂ 3 元系における FeO の活量を浮遊熔融法によつて求め、その結果から MgO-SiO₂ 2 元系における MgO の活量を算出し polymer theory における平衡定数 (K_{11}) を 0.01 とした時実測値を満足させることを示した。さらに 3 元系にも polymer theory が適用できる可能性を示した。



参考文献 (1) C.R.Masson, et., Can J Chem., 72(1970), P.1456 (2) P.A.Distin, et., Can. Met. Q., 10(1971), P.13 (3) L.S.Darken, J. An. Chem. Soc., 72(1950), P.2909 (4) L.S.Darken, Trans. Met. Soc. A.I.M.E., 239(1967), P.80