

(277) CaO飽和Fe_tO-P₂O₅-CaO系スラグと溶鉄間のりんの分配平衡

東北大学工学部 ○長林 烈 日野光元
萬谷志郎

I. 緒言 製鋼過程におけるスラグ-メタル間のりんの分配はこれまで多く研究されているにもかかわらず、その結果は必ずしも熱力学的に統一的な説明はなされていない。その理由は熔融スラグの熱力学的性質が十分に解明されず、その取り扱いが定性的なものに留り、提出された関係式の適用範囲もおのずとその測定範囲に限られるためである。本研究では、CaO系スラグによる脱りん反応の基本系であるCaO飽和Fe_tO-P₂O₅-CaO系スラグと溶鉄間のりん及び酸素の分配を1550~1680℃の範囲で測定した。これらから本スラグ中CaO溶解度、Fe³⁺/Fe²⁺の値、りん分配比L_p'及び酸素の分配比L_Oを求めた。本測定結果に正則溶体モデルを適用しスラグ-メタル間のりんの分配平衡を組成と温度の関数として求めた。

II. 実験方法 実験には研究室で作製した石灰るつぼを使用した。あらかじめ所望の組成にした合成スラグ、純鉄及び鉄-りん合金をるつぼにいれ、Ar雰囲気下、所定温度で十分平衡に達せしめた後水中急冷し、スラグ相及びメタル相の分析を行なった。

III. 実験結果及び考察 Fig.1に、溶鉄と平衡するFe_tO-

P₂O₅-CaO系スラグの1600℃におけるCaO溶解度を示す。CaO溶解度はP₂O₅濃度が高くなるほど増加し、Fe_tO濃度が高くなるほど減少している。他者の結果も本研究結果とほぼ一致している。Fig.2にはりんの分配比とスラグ中Fe_tOとの関係を示す。りん分配比L_p'(=[%P]/[%P])は約10wt%Fe_tOまで急激に増加し最大値を示した後Fe_tOの増加に伴いゆるやかに減少している。本実験ではりんの分配式として次式を考える。

$$P + 2.5O = PO_{2.5} \quad \dots \dots (1)$$

$$K_p = \gamma_{PO_{2.5}} x_{PO_{2.5}} / a_p a_o^{2.5} \quad \dots \dots (2)$$

ここでγ_{PO_{2.5}}は、正則溶体モデルから著者らが求めた相互作用エネルギーの値を用いてスラグ組成と温度から求めた。

Fig.3に本研究で得たlogK_pをT⁻¹に対して示した。Fig.3に示した直線から次式を得た。

$$\log K_p = 26400/T - 12.784 \quad \dots \dots (3)$$

これより(1)式の自由エネルギー変化として次式を得た。

$$\Delta G^\circ = -12000 + 58.50T \text{ (cal)} \quad \dots \dots (4)$$

- 1)例えば T.B.Winkler, J.Chipman ;
Trans.AIME,167(1946),P111
- 2)萬谷志郎 ; 第42回西山記念技術講座
(1976),P67

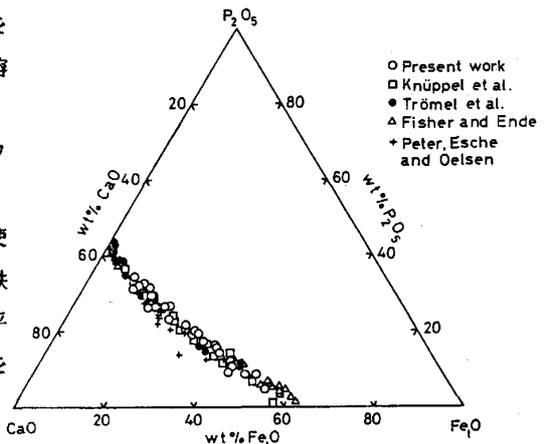


Fig.1 Solubility of CaO at 1600°C in comparison with other investigation

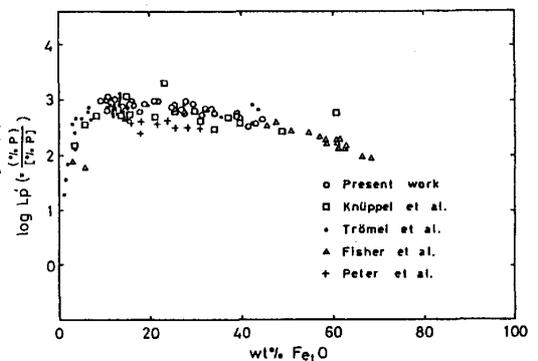


Fig.2 Comparison of log Lp at 1600°C

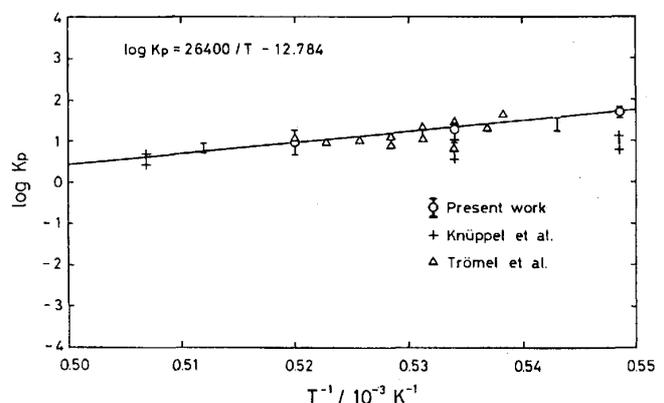


Fig.3 log Kp vs. T⁻¹ in FeO-FeO₁₅-PO₂₅-CaO slags