

(158) 溶鉄中の磷-酸素間の相互作用係数に反応: $4CaO(s) + 2P + 5H_2O(g) = 4CaO \cdot P_2O_5(s) + 5H_2(g)$ の平衡定数について

東北大学大学院工学研究科 菅谷 復夫
 東北大学選鉱製錬研究所 大森 康男・三本木 貞治

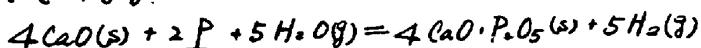
1) 実験目的 — 溶鉄の脱磷反応に対して従来分子論的見地からいふ不説より多くの報告がなされていゝがその基礎である溶鉄相およびslag相中の各成分の熱力学的諸函数については充分なる一致を見ない。このため本実験においては酸素分析ならびに種々の測定精度の向上を考へ脱磷に対する基礎データを確立する目的でH₂-H₂O混合ガス, 固体CaO, 溶融Fe-P合金間の平衡および溶鉄中の磷-酸素間の相互作用を求めた。

2) 実験方法 — 実験はCaOをばらばらを用いて, 溶融Fe-P合金とH₂-H₂O混合ガスと1540°C, 1580°Cで平衡させた。平衡到達後Heガスで急冷し分析試料を採取した。分析は磷, 酸素について, 酸素分析はアルゴン送気溶融クローン滴定法で, 磷分析は重量法で行った。分析精度は両者とも相対誤差±1%以下であった。

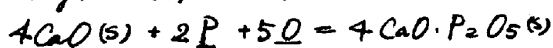
3) 実験結果および考察 — 実験はまず溶鉄中の酸素の活量を1550~1650°Cの範囲で測定し, 本実験範囲では酸素の活量係数は1とみさせた。またH₂(g) + O = H₂O(g) 反応の平衡定数Kは $\log K = 8180/T - 3.83$ が得られ従来⁽¹⁾の結果とよく一致している。

つぎに溶融Fe-P合金, H₂-H₂O混合ガス, 固体CaO間の平衡を測定した。実験結果を[O]と $\log K' (= \log \frac{f_{PO}}{f_P \cdot f_{O_2}})$ に対して示すと図1のようであり, これから相互作用係数を求めると $e_{O_2}^{(P)} = 0.03$ である。これは三本木・小泉⁽²⁾と同じ正の値を示してありPearson⁽³⁾・Turkdogan⁽⁴⁾らとは異なっているが, 蒸気圧測定法による溶鉄中の磷の活量変化に対するPushkin⁽⁵⁾の結果とよく一致しており妥当な結果と考へる。また1600°Cの測定ではまだ検討の余地を残すが一応 $e_{O_2}^{(P)} = 0.02$ が得られている。

実験結果より[O]—[P]の関係プロットすると図2のようであり従来⁽⁶⁾の結果と比較して下側に位置している。また反応の平衡定数を求めるとつぎのようでありBookey et al.の結果⁽⁶⁾と比較してわずかに高値側にあるが低温度, 強酸性性なほど脱磷反応が進行する事を示している。



$$\log K = 61,300/T - 26.7 \quad \Delta G^\circ = -281,000 + 122T$$



$$\log K = 96,600/T - 42.9 \quad \Delta G^\circ = -442,000 + 196T$$

4) 文献 — (1) 大森・三本木・大森: 鉄と鋼 48 (1962) 1292

(2) 三本木・小泉: 鉄と鋼 48 (1962) 1229 (3) J. Pearson, E.I. Turkdogan:

JISI 176 (1954) 19 (4) Yu. D. Pushkin: Izv. Buz. Charnaya Metallurgiya (1966)

No. 9. 23 (5) 菅谷・的場: 鉄と鋼 49 (1963) 666 (6) J.B. Bookey, F.D.

Richardson, A.J. Welch: JISI 174 (1952) 404.

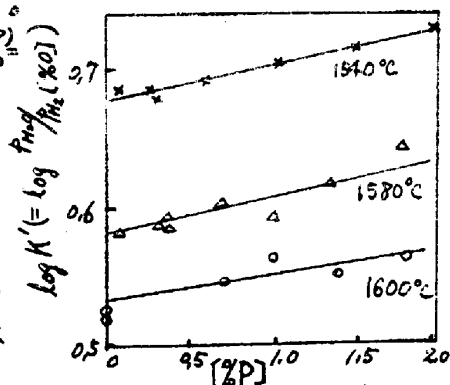


図1 log K'の[%P]による変化

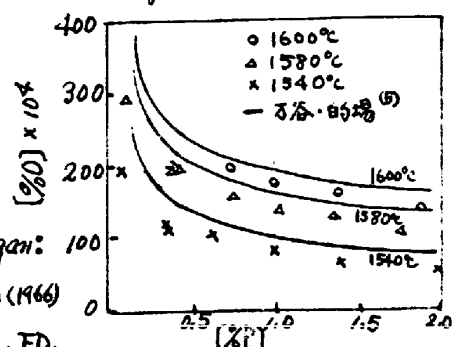


図2 [%O]と[%P]との関係