

(724) 溶鉄予備処理温度における  
スラグ中の P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の活量測定

京大院 ○ 藤原弘康, 住友金属鉱山 秋月弘司,  
住金和歌山 山田統明, 京大工 岩瀬正則, 一瀬英爾

【1.緒言】 スラグ中 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の活量は従来スラグ/メタル間の分配平衡実験によって測定されてきた。すなわち適当な耐火ルツボ内にスラグと鉄-燐-酸素合金を溶解し、平衡後メタル/スラグの燐と酸素の分析値から、 $2 P(\text{in Fe}) + 5 O(\text{in Fe}) = P_2O_5(\text{in slag}) \dots (1)$  に対して Turkdogan and Pearson[1]が与えた標準自由エネルギーを用いて P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の活量を計算する方法である。ところがこの方法は 1550°C以下でかつ酸素ポテンシャルの比較的高い領域ではほとんど適用できない。そこで著者らは溶鉄予備処理温度(1450°C以下)で適用出来る P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 活量測定方法としてスラグ/メタル間の分配平衡とシリコニア固体電解質を用いた起電力法とを組み合わせた新しい実験手法を考案したので報告する。

【2.実験方法】 MgO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>系スラグを測定対象に選んだ。マグネシアまたはモリブデンるつぼ内に MgO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>スラグ約 20-40 gを溶銅100-200gと共に溶解し、 $2 P(\text{in Cu}) + 5/2 O_2(g) = P_2O_5(\text{in slag}) \dots (2)$  の平衡酸素分圧をマグネシアで安定化したシリコニア固体電解質と Mo + MoO<sub>2</sub>基準極によって測定した。用いた電池は Mo / Mo + MoO<sub>2</sub> / ZrO<sub>2</sub>(MgO) / [Cu + P] + [MgO + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>]slag + (MgO) / Moと書ける。なお(2)式の標準自由エネルギーの計算に必要な  $1/2 P_2(g) = P(\text{in Cu})$  に対する標準自由エネルギーは著者らの測定値[2]を用いた。メタル相からは分析用試料を石英管で吸い上げ急冷して採取し、スラグ相からの試料採取はモリブデン棒にスラグを付着させて行なった。実験温度は1400°Cである。なおこのスラグの場合にはスラグ中へのMoの溶解は無視しうる程度であった。

【3.実験結果】 マグネシアるつぼで溶解するとスラグは MgO(S) + Liquid slag 2相共存となり、スラグ中の P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の活量は一定値をとる。従って溶銅中の燐濃度を变化させると測定が平衡下で行なわれているならば、log P(O<sub>2</sub>)と log [%P] の間には傾-4/5の直線関係が得られるはずである。図1に示した実験結果はこれを実証するものとなっている。図2に MgO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>系スラグ中の P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の活量を示した。

Berakらが決定した MgO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>系の状態図[3]によると液相線組成は  $X(P_2O_5) \approx 0.13$ とされているが、図2では  $X(P_2O_5) \approx 0.23$ が液相線であるとみなすほうが良いように思われる。ただしスラグ中の P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の活量が  $X(P_2O_5) = 0.13 - 0.23$ の間ではほとんど変化しないものと考えれば、本実験結果と状態図の液相線とは矛盾しないことになる。ただし続いて実施した BaO-BaCl<sub>2</sub>-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>系スラグ中の P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の活量測定結果からはスラグ中では P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の活量がヘンリー-則に従うのは極く狭い濃度範囲のみである事が分かっている。上記について結論出来るまでには至っていない。

【文献】 [1] E. T. Turkdogan and J. Pearson; J.I.S.I., Vol.175,1953, p.398/401. [2]山田統明他、鉄と鋼 vol.71,(1985)no.4, p.S125. [3] Phase Diagrams for Ceramists, Figure 272.

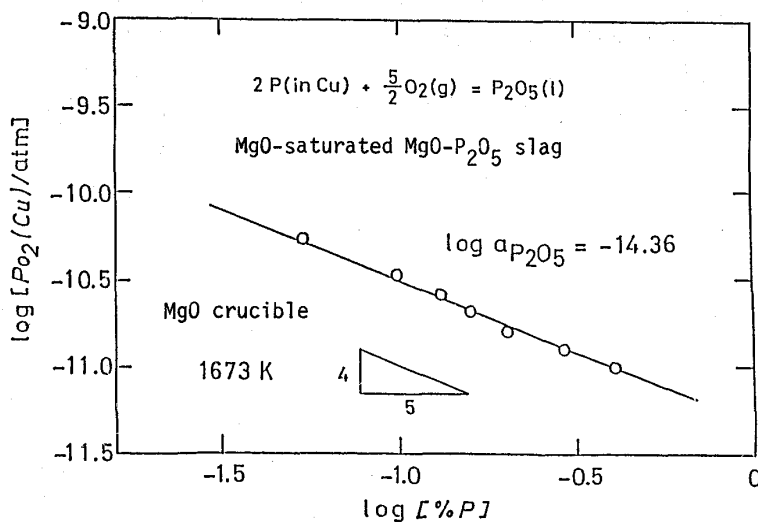


Fig.1 Relation between log P<sub>02</sub> and log [%P] for MgO-saturated MgO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> slags at 1400°C

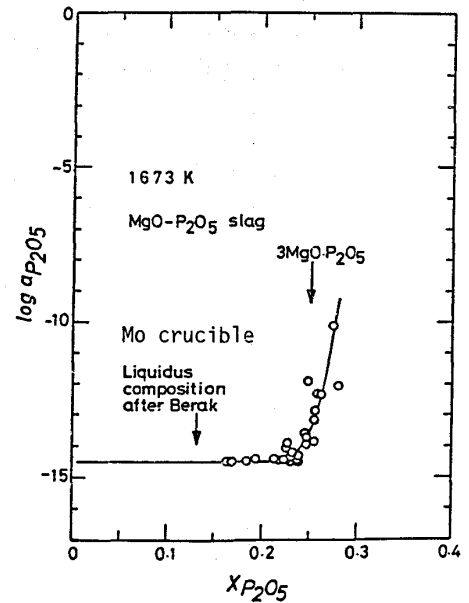


Fig.2 Activities of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in MgO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> slags at 1400°C