

(99) 溶鉄中の珪素の活量係数におよぼす第三元素の影響

名古屋大学工学部

○坂尾 弘 久保昭夫

1.緒言; 溶鉄中のSiの活量については従来多くの研究がなされてきたが、それらの結果は必ずしもよい一致を示していない。本研究ではRichardsonと同様の方法を用いて測定を行った。すなわち $SiO_2(s) + H_2(g) = SiO(g) + H_2O(g) \dots (1)$ により、 H_2, SiO, H_2O ガスを発生させ、これを3種類のカスを溶鉄上に通せば、 $SiO(g) + H_2(g) = Si + H_2O(g) \dots (2)$ となる。このとき(2)式の平衡定数は $K_2 = \frac{a_{Si}}{P_{H_2}}$ で表わされる。この関係を用いてRichardsonの研究よりも低濃度におけるSiの活量および、これにおよぼすVの影響を1560°Cで測定した。

2.実験装置および方法

用いた装置は、ガス溜、ガス精製装置、モリアデン炉、ガス分析装置よりなる。反応管(内径8mm中、長10cm)は中心よりスツの部分に分れ一方が SiO_2 (24~35%) 室、他方が試料室になり、ている。試料は0.3~0.8gの純鉄に平衡組成に近いSiを添加した。一定組成の H_2Ar ガスはまず SiO_2 室を通り、て(1)式の反応を起し次に(2)式の反応が生ずるよう流す。流量100cc/min、平衡時間は3~4hourである。 H_2 分析はオルガット法の改良装置、 Si 分析はJIS(吸光光度法)、V分析はJIS(容量法)により、て行、た。

3.実験結果および考察

3-1.溶鉄中のSiの活量—Siの活量は $a_{Si} = K_2 P_{H_2}$ で表わされ、これを δ_{Si}^0 および $\epsilon_{Si}^{(V)}$ を用いて書き換えると $\log K_2 = -\epsilon_{Si}^{(V)} [\%Si] + \log (100 M_{Si} \cdot K_2 / \delta_{Si}^0 \cdot M_{Fe})$ となり、 $\log K_2$ と $[\%Si]$ の関係を示したのが図1である。これをより1560°Cで $\epsilon_{Si}^{(V)} = 0.097$ ($\epsilon_{Si}^{(V)} = 11.2$) を得る。又 $K_2 = 1560^\circ C$ のRichardsonの値 8.7×10^{-4} を代入すると $\delta_{Si}^0 = 9 \times 10^{-4}$ となる。 $\log \delta_{Si}^0$ と N_{Si} の関係を従来の結果と比較したのが図2である。

3-2.溶鉄中のSiの活量係数におよぼすVの影響—Schroeder & Chipmanが $\epsilon_{Si}^{(V)}$ に対して得た式を $\epsilon_{Si}^{(V)}$ に適用すると、 $\epsilon_{Si}^{(V)} = -[1 + N_{Si} \cdot \epsilon_{Si}^{(Si)}] (2 \ln N_{Si} / \partial N_V) a_{Si}$ となり、 $\epsilon_{Si}^{(V)}$ はFe-Si-V系の等Si活量線の傾きであり、 N_{Si} は $V=0$ のときの N_{Si} である。本研究では一定のSiポテンシャルを持つ気相と溶鉄との平衡を測定し、その結果 $\epsilon_{Si}^{(V)} = 5.2 (N_V < 0.05)$ 、あるいは $\epsilon_{Si}^{(V)} = 0.025 (\%V < 5)$ を得た。

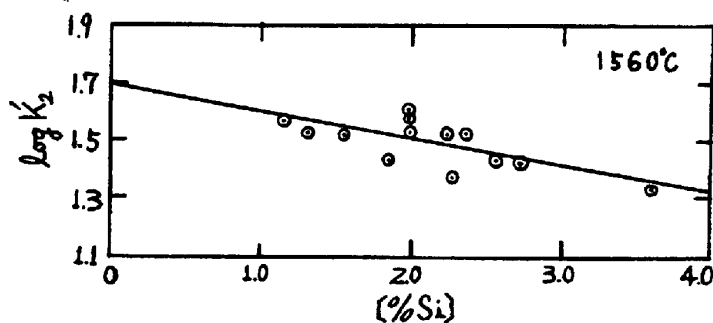


図1, $\log K_2$ 対 $[\%Si]$

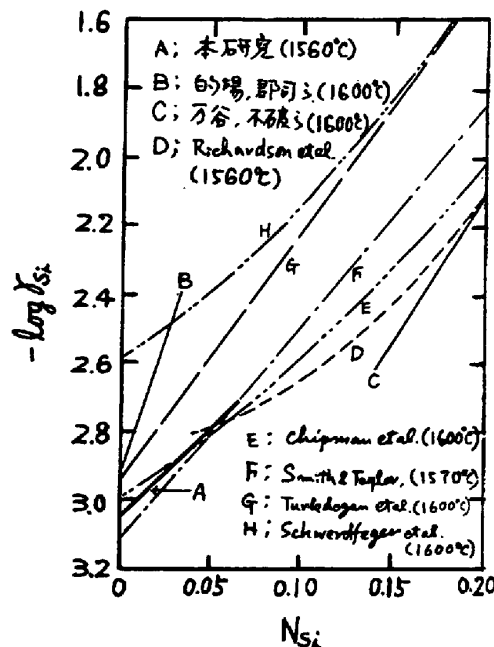


図2, 溶融Fe-Si合金のSiの活量係数