

(174) 溶鉄中のリンの活量に及ぼすC, Si, Al, Bの影響

東北大学 工学部
新日鐵 名古屋製鐵所

萬谷志郎 丸山信俊
○藤野伸司

I. 緒言

前報¹⁾では、溶融Fe-P二元系のリンの蒸気圧を流動法によって測定し、その結果について報告した。今回は二元系の測定に続いて、オ3元素として、C, Si, Al, Bを添加し、リンの活量係数に及ぼすそれら合金元素の影響について検討したので、その結果について報告する。

II. 実験方法

測定方法は前報と同様である。試料には目的組成に調製したFe-P-j合金(j=C, Si, Al, B)約20gを、またキャリアガスとしてはアルゴンを使用した。一定温度に保持した試料室内に、一定時間キャリアガスを流し、これによって運ばれるリン蒸気を試料室出口に取りつけた凝縮管に導びいて完全に捕集する。この凝縮したリン蒸気の量と、母相組成とを化学分析によって定量する。測定結果はFe-P二元系の場合と同様にして、J. Chipman²⁾の提案する侵入型溶体モデルにしたがって整理した。なお、実験温度は全て1673 Kである。

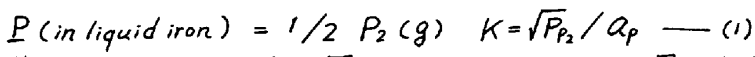
III. 実験結果

侵入型溶体モデルでは、モル比(Y_j)、格子比(Z_j)、活量係数(ψ_j)、相互作用係数(θ_j^i)を次の様に定義する。

$$Y_j = \frac{X_j}{1 + \sum \nu_j X_j}, \quad Z_j = \frac{X_j}{1 + \sum 2\nu_j X_j}, \quad \psi_j = \frac{a_j}{Z_j}, \quad \theta_j^i = \frac{\partial \ln \psi_i}{\partial Y_j}$$

ここで ν_j は侵入型原子では-1、置換型原子では0、また X_j はモル分率である。

溶鉄中のリンとリン蒸気との間には次の平衡関係がある。



見掛けの平衡定数を K' ($=\sqrt{P_2} / Z_P$)とし、リンの活量の基準を無限希薄溶液にとれば、

$$\log \psi_P^j = \log K' - \log K - (\theta_P^j / 2.303) Y_P \quad (2)$$

ただし、 $\log K$ および θ_P^j は前報で決定した値を用いる。

Fe-P-Si系について、式(2)より求めた $\log \psi_P^{Si}$ と Y_{Si} との関係を求めると図1のようになる。Siを置換型原子としたもの($\nu_{Si}=0$)は良い直線性を示している。直線の勾配から $\theta_P^{Si} = 8.34 \pm 0.5$ が得られた。

同様にFe-P-C, Fe-P-Al, Fe-P-Bについても $\log \psi_P^j$ と Y_j との関係から θ_P^j を決定した。ただし、C, Bは侵入型原子($\nu_j = -1$)、Alは置換型原子($\nu_j = 0$)として取り扱った。

本研究で得られた溶鉄中のリンの活量係数に及ぼす合金元素の影響をまとめて、 θ_P^j の値と共に図2に示した。

参考文献

1) 萬谷, 丸山, 藤野; 鉄と鋼, 66(1980), S899 2) J. Chipman; Met. Trans., 3(1972), P879

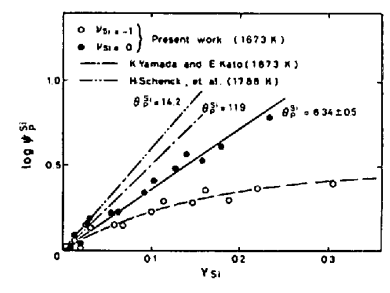


Fig.1 Effect of Si on the activity coefficient of phosphorus.

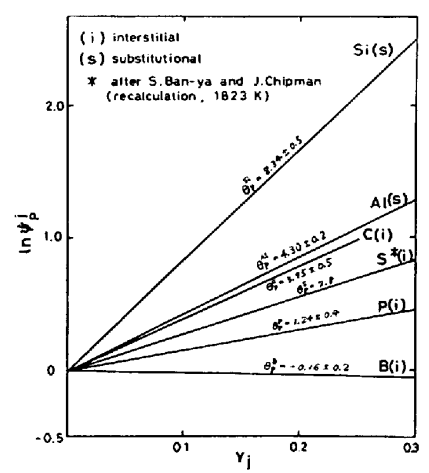


Fig.2 Effect of alloying elements on the activity coefficient of phosphorus.