

第 55 回講演大会講演大要

(Preprints of the 55th Grand Lecture Meeting of
the Iron and Steel Institute of Japan)

(1) 合金熔鉄中の炭素の活量

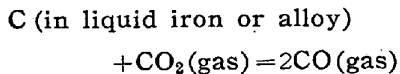
Activity of Carbon in Liquid Iron Alloys

John Chipman and T. Fuwa

マサチューセッツ・インステイテュート・テクノロジー
金属工学科 ジョン・チップマン
東北大学工学部 不破 祐

近時特殊鋼需要が増加し、特殊鋼スクラップの再熔解が問題となり、また一方低品質鉄鉱石の利用を余儀なくされつつあるが、それらの場合共存元素の熔鉄中の炭素の活量におよぼす影響を明かにすることが要求されている。

本研究は 1560°C において熔鉄および合金熔鉄中の炭素と CO および CO₂ 混合ガスとの平衡について測定された。この平衡は次式によつてあらわされる。



一定条件のもとで実際に平衡状態に達せしめ、しかも平衡値を正しく測定する為、特に次のことに注意が払われた。

1. 本目的に適切な CO および CO₂ 混合ガス比の決定
2. 混合ガス比の調整
3. 熔鉄の温度補正
4. 一定温度の保持
5. 各試料中の元素の定量

ガス比 ($=P_{\text{CO}}/P_{\text{CO}_2}$) が大きくなると、CO ガスの分解による炭素析出が実験値を不正確にするので、合金熔鉄中の炭素の活量測定には主として低炭素合金 (0.1~0.3% C) について行はれ、その結果は鉄-炭素系は Rist and Chipman あるいは Dennis and Richardson の結果とよく一致した。

熔鉄および合金熔鉄中の炭素の活量と炭素濃度との関係は次式の相互作用助係数で表わされる。

$$e_c^{(j)} = d \log f_c / d[\%j]$$

これは 1% の合金元素が炭素の活量係数の対数 $\log f_c$ におよぼす影響を表わす。この方式により得られた結果を示すと次の様になる。

$$\text{C} + 0.200; \quad \text{S} + 0.090; \quad \text{Cu} + 0.016$$

$$\text{Ni} + 0.013; \quad \text{Co} + 0.013; \quad \text{Sn} \quad 0$$

$$\text{W} - 0.003; \quad \text{Mo} - 0.009; \quad \text{Cr} - 0.024$$

$$\text{V} - 0.038; \quad \text{Nb} - 0.060$$

なお Nb および V について、炭素で飽和された熔鉄中の炭素に対して次のような相互作用助係数 $e_c^{(j)}$ が得られた。

$$\text{Nb} - 0.009; \quad \text{V} - 0.011$$

これらの結果と従来の結果を対比し、さらに合金元素の炭素の活量におよぼす影響の順序と週期律表とを比較した。すなわち b 属においては、同週期の元素は原子番号の順序と共に大きく影響するが (例 Si, P, S の順), a 属においては同週期の元素は原子番号の順に各元素の影響が減少する傾向を示す (例 V, Cr, Mn, (Fe), Co, Ni (Cu))。この順序は原子容あるいはイオン半径の順とも違い、共有結合半径の順序と一致する。従来鉄-炭素系の溶液はオーステナイト類似の構造が仮想され、鉄原子の間に炭素原子が共有結合しているものと考えられているが、この意味で溶質の共有結合半径の大きさが炭素と鉄の共有結合に影響し、炭素の活量に影響をおよぼすものと考えられる。

しかし各元素の影響の大小と各族間との関係は今の所何ら説明がつかない。しかし熔鉄に元素が熔解し、正に荷電すると言われる元素は、炭素の活量を増加する傾向がある。

元素の炭化物生成自由エネルギーから、例へば安定な炭化物をつくる元素は一般に炭素の活量を減少する傾向はあるが、炭化物生成エネルギーの大きさの順序は必ずしも熔鉄の炭素の活量におよぼす影響の順序とは一致しない。これは熔質間の相互作用のみならず、熔媒と熔質間の相互作用をも考慮しなければならないからである。

(2) 脱硫反応に関する一考察

A Study on Reaction of Desulphurization.

K. Sawamura

九州工業大学 工 沢 村 企 好