

名古屋大学工学部

○長 隆 郎
井 上 道 雄

[1]. 緒言. 著者はすでに溶鉄の窒素吸収に対する酸素の影響と毒作用によるものとみなしたが, 実際にはその本質は明らかでない. 本研究ではこの毒作用の本質とこれに及ぼす温度の影響を考察する.

[2]. 解析モデル. 気液界面が表面活性成分によって覆われているとき, 1原子の窒素の界面通過には面積 S の必要となる. そのうち一部は表面活性成分の熱振動によって与えられるが, 残る ΔA の面積は窒素が自ら界面に衝突し, 形成しなければならぬ. このとき $\pi \Delta A$ の仕事が行なわれる. ただし, $\pi = \sigma_0 - \sigma$, π : 表面圧, σ_0 : 純鉄の表面張力. これより見かけの物質移動係数 k_v は(1)式となる.

$\ln k_v = \ln C_1 - (E + \pi \Delta A) / RT \dots (1)$, ただし, R : Boltzmann 定数

[3] 測定結果への応用. 図1は Fe-O系について 1600°C の $\ln k_v$ と 1570°C の π との関係を示すが, この直線の勾配と(1)式より $\Delta A \approx 8.5 \text{ \AA}^2$ をうる. 一方, 図2は 1550°C における Fe-S系の同様の関係を示し, $\Delta A \approx 10.4 \text{ \AA}^2$ となる. これらの値は表1に示すように表面張力の測定結果から得られる酸素や硫黄1原子の占める面積にほぼ一致する. したがって, 表面活性成分の1原子は窒素吸収に際して自らの site を窒素に開放すると考えられ, この過程が毒作用であり, $\pi \Delta A$ の値がこれと表わす. また高温における $\pi \Delta A$ の値は, $E = 1.05 \times 10^{-12} \text{ erg/atom}$ ($E = 15 \text{ Kcal/mol}$ に相当する) と仮定すれば, 既報¹⁾²⁾ のデータから 1570°C の(1)式の関係と求め, これを標準として計算できる. これを図3に示すが, 概算による高酸素の場合を含め $\pi \Delta A$ の値は温度上昇と共に直線的に低下し, 2100°C 以下でいずれも零となる. これより転炉の火災付近における窒素吸収ではもはや酸素の毒作用が影響しないことがわかる. また ΔA の値は溶鉄の膨脹⁴⁾ によって低下するとし, 純鉄の表面張力に及ぼす温度の影響として $d\sigma_0/dT = -0.43 \text{ dyne/cm}^\circ\text{C}$ ⁵⁾ を用いるならば, 高温における表面張力を計算できる. これを図4に示すが, 表面張力に及ぼす酸素の影響は温度の上昇によって著しく弱くなることがわかる.

文献 1) 長, 井上, 鉄と鋼 54(1968) P.19.
2) F.A. Halden and W. D. Kingery. J. Phys. Chem. 59(1955) P.57.
3) P. Kozakevitch, G. Urfaïn Mem. Scient. Rev. Mét. 58(1961) P.577.
4) A.D. Kirshenbaum, J.A. Cahill Trans. AIME 224(1962) P.816.
5) W. D. Kingery, et al. Trans. AIME 215(1957) P.30.

表 1

	本研究 (\AA^2)	F. A. Halden W. D. Kingery ²⁾ (\AA^2)	P. Kozakevitch G. Urfaïn ³⁾ (\AA^2)
Fe-O	8.5	7.62	9.2
Fe-S	10.4	14.4	12.8

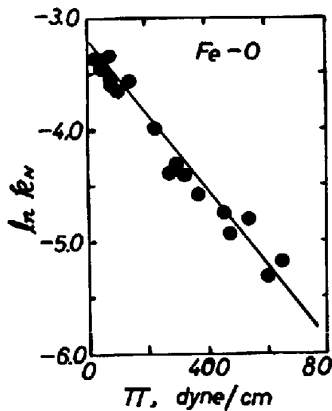


図1.

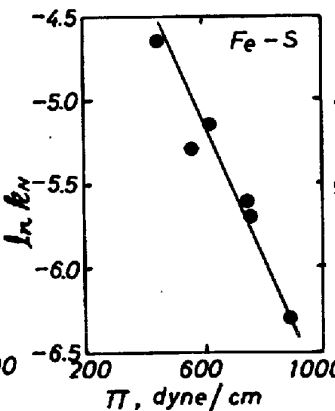


図2

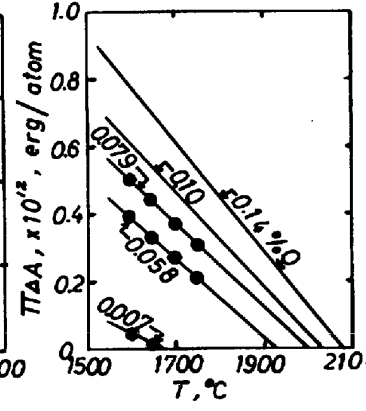


図3

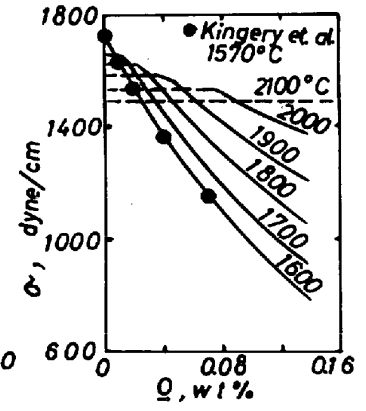


図4.