

(295) 溶鉄中の硫黄の活量 および 溶鉄中の酸素の活量

名古屋工業大学
大同工業大学○ 林 昭二
鶴野 達二

1. 緒言

鉄鋼製錬の脱S, 脱Oは重要である。そこでその基本反応である溶鉄中のSと $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2$ 混合ガスとの平衡、また溶鉄中のOと $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2$ 混合ガスとの平衡を測定した。Fe-S系では混合ガスの総流量の影響と混合ガスへのAr添加の影響を調べ、混合ガスの熱拡散、熱解離平衡達成の問題などを検討した。

2. 実験方法

ガスは市販の $\text{H}_2 + 1$ or $2 \text{ vol.} \% \text{H}_2\text{S}$, H_2 , Ar を精製して用いた。溶解試料は電解鉄, FeS , Fe_2O_3 で、純 Al_2O_3 ルツボに入れ Mo 線抵抗炉で所定の混合ガス、温度、時間溶解し平衡させる。Fe-S系平衡時間は12~25hr, Fe-O系では2.5~3hrであった。石英管採取試料は重量法でSを、真空融解法でOを、一部 Mo 青吸光度法でSiを分析した。 $\text{H}_2 + \text{H}_2\text{S}$ 混合ガスの分析はヨウ素滴定と石ケン膜法であった。

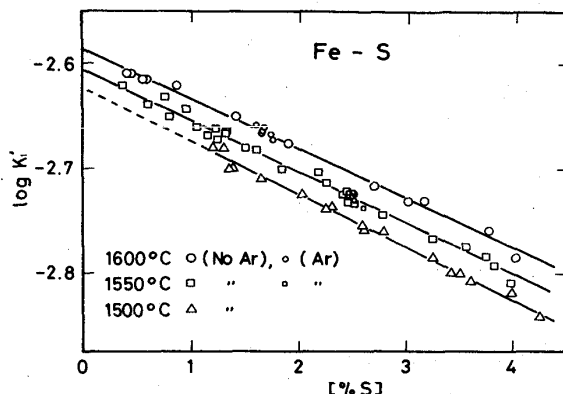
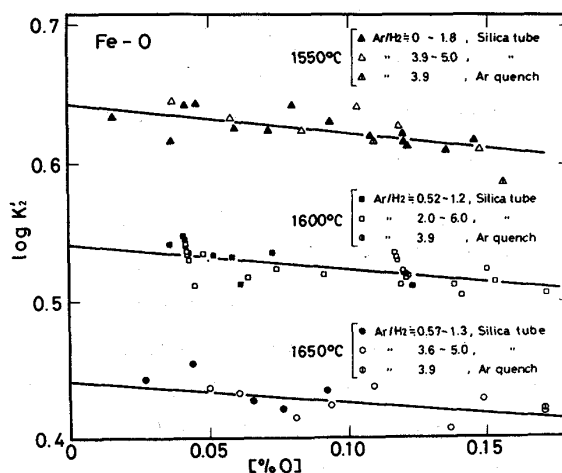
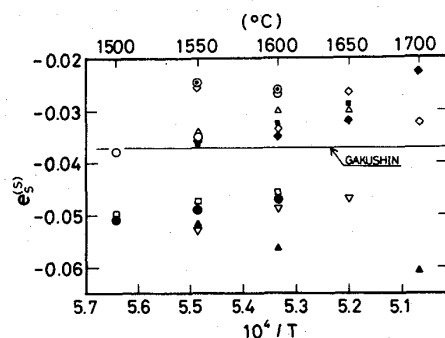
3. 結果



K'_1, K'_2 は(1), (2)反応の見かけの平衡定数, $a_{\text{S}}, a_{\text{O}}$ は重量%で表わした Henry 基準の活量で $a_{\text{S}} = f_{\text{S}} [\% \text{S}]$, $a_{\text{O}} = f_{\text{O}} [\% \text{O}]$ 。 $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2 + \text{Ar}$ 混合ガス流量を100~740 cc/min と変えた時の K'_1 変化から100~490 cc/min が混合ガスの予熱が十分の範囲であった。また $\text{Ar}/\text{H}_2 = 0 \sim 6$ と変えた時の K'_1 値から H_2S の熱解離平衡達成を確認した。(約16%解離まで)
Fig. 1 に $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2 = 200 \text{ cc/min}$ の時の平衡と $\log K'_1$ と $[\% \text{S}]$ 関係を示す。Fe-O系では、 $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2 + \text{Ar} = 170 \sim 470 \text{ cc/min}$, $\text{Ar}/\text{H}_2 = 0 \sim 6$ と変えておかない。Fig. 2 に $\log K'_2$ と $[\% \text{O}]$ 関係を示す。以上の結果から以下の平衡定数, 相互作用助係数を得た。

°C	$\log K_1$	$e_{\text{S}}^{(\text{S})}$	°C	$\log K_2$	$e_{\text{O}}^{(\text{O})}$
1500	-2.6220	-0.0508	1550	0.6420	-0.20
1550	-2.6038	-0.0491	1600	0.5411	-0.18
1600	-2.5868	-0.0472	1650	0.4420	-0.16

$\log K_1, e_{\text{S}}^{(\text{S})}$ は抵抗炉を用いた石井, 不破の結果によく一致した。
 $\log K_2, e_{\text{O}}^{(\text{O})}$ は学振推奨値に近いものとなった。

Fig. 1 $\log K'_1$ と $[\% \text{S}]$ の関係Fig. 2 $\log K'_2$ と $[\% \text{O}]$ の関係

○ Sherman, et al (I) ○ Ishii, Fuwa (I)
◇ Adachi, Morita (R) ○ Ishii, Fuwa (R)
▲ Yoshii, Takahashi (I) ◆ Ikada, Hayashi, Uno (I)
○ Ban-ya, Chipman (R) ▼ Ichise, et al (K)
▲ Yoshii, Takahashi (R) ● This work (R)
(I: Induction furnace, R: Resistance Furnace,
K: Knudsen cell mass spectrometer)

Fig. 3 $e_{\text{S}}^{(\text{S})}$ の温度依存性