

# (168) 溶融 Fe-C 及び Fe-C-Si 合金中の炭素の相互拡散

九州大学工学部 O小野 陽一、瀧田兼彰

I. 緒言 溶融鉄合金中の諸元素の拡散に関する研究の一環として、溶融 Fe-C 合金における相互拡散係数を 1550°C において 0.5~4.0 wt% C の濃度範囲で測定し、拡散係数と炭素濃度との関係を求めた。さらに、溶融 Fe-C-Si (一定) 合金中の炭素の相互拡散係数を 1550°C で測定し、炭素の拡散係数に及ぼす Si の影響を調べた。

II. 測定方法 測定には拡散対法を採用した。測定装置、測定操作及び拡散係数の決定法は既報のものと同質的には同じである。

III. 測定結果 測定結果をまとめて Table 1, 2 に示す。表には拡散対の濃度範囲も示してある。

(i) Fe-C 合金... 相互拡散係数 D は炭素濃度とともに増加し、両者の関係は次の実験式で表される。

$$D \times 10^4 = 0.84 + 0.25 \cdot [\text{wt}\% \text{C}] \text{ cm}^2/\text{s}$$

本実験の結果は Fig. 1 に示すように鯨部らの結果<sup>4)</sup> とかなりよく一致している。

(ii) Fe-C-Si (一定) 合金... 炭素の主拡散係数  $D_{CC}$  は 2 成分系の拡散係数 D よりも大きく、 $D_{CC}/D = 1.1 \sim 1.6$  である。すなわち、Si の添加によって、溶鉄中における炭素の拡散は速くなる。この結果は、Fig. 2 に示すように、鯨部らの結果<sup>4)</sup> と同傾向としては一致している。

### 文献

- 1) 小野、松本: 金属学会誌, 37 ('73), p. 1344
- 2) 小野、瀬井: 鉄と鋼, 66 ('80), p. 601
- 3) 瀧田、小野: 鉄と鉄, 66 ('80), S156
- 4) 鯨部、高井、小島、坂尾: 鉄と鋼 66 ('80), p. 186

Table 1. Experimental results on the interdiffusion coefficient in molten Fe-C alloys at 1550°C.

Terminal compositions of couple (wt% C)		Diffusion coefficient $D \times 10^4$ (cm <sup>2</sup> /s)
Upper sample	Lower sample	
1.01	0.51	1.00 ( $\pm 0.11$ )
1.50	0.55	1.12 ( $\pm 0.13$ )
2.04	1.07	1.17 ( $\pm 0.13$ )
2.41	1.49	1.32 ( $\pm 0.34$ )
2.93	1.93	1.57 ( $\pm 0.14$ )
3.35	2.35	1.47 ( $\pm 0.08$ )
4.01	2.97	1.68 ( $\pm 0.12$ )

Table 2. Experimental results on the main diffusion coefficient of carbon in molten Fe-C-Si alloys with approximately uniform silicon content at 1550°C.

Terminal compositions of couple (wt%)				Diffusion coefficient $D_{CC} \times 10^4$ (cm <sup>2</sup> /s)
Upper sample		Lower sample		
C	Si	C	Si	
2.09	0.98	1.08	1.03	1.37 ( $\pm 0.07$ )
3.04	1.05	2.03	0.98	1.92 ( $\pm 0.44$ )
1.95	1.93	1.02	2.06	1.67 ( $\pm 0.30$ )
2.89	2.00	2.02	1.93	2.26 ( $\pm 0.06$ )

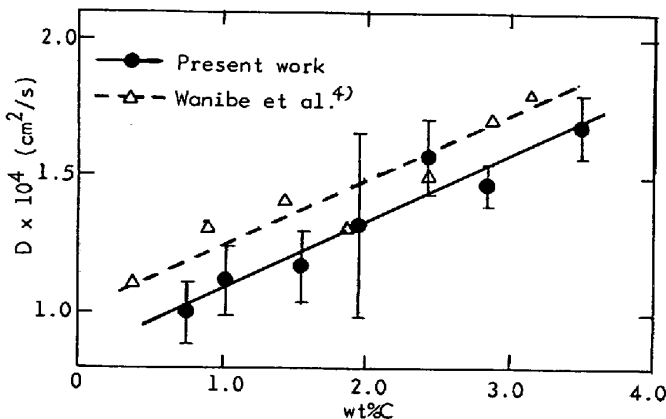


Fig. 1 Interdiffusion coefficient in molten Fe-C alloy at 1550°C vs. carbon content of the alloy.

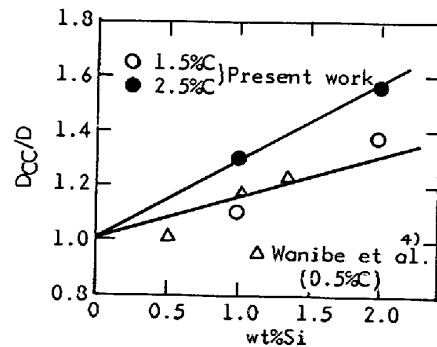


Fig. 2 The ratio of the main diffusion coefficient of carbon in molten Fe-C-Si alloy  $D_{CC}$  to the binary diffusivity in molten Fe-C alloy D at 1550°C vs. silicon content of the ternary alloy.