

(163) 溶鉄への吹込窒素の吸収速度 — 溶鉄中硫黄濃度の影響

名古屋大学大学院 ○門口維人  
 名古屋大学工学部 佐野正道 森 一美

1. 緒言 前報<sup>9)</sup>では、溶鉄への吹込窒素の吸収反応の律速機構を検討し、液側物質移動と2次反応の混合律速であること、2次反応速度定数と溶鉄中O濃度の関係などを明らかにした。本報では、溶鉄中にSあるいはSとOが同時に存在する場合について吹込窒素の吸収実験を行ない、2次反応速度定数に対するそれらの影響を調べた。

2. 実験 実験装置は前回と同様である。実験条件は、温度1580℃、マグネシアるつば径38mm、電解鉄量350~400g、アルミナJ字型ノズル内径1mm・外径3mm、吹込窒素ガス流量60~100 Ncm<sup>3</sup>/minである。溶鉄中S濃度を0.0039~0.067%の間([%O]=0.0048~0.0063)で変化させた。また、S、O濃度を同時に変化させた実験についてはTable 1に示した。

3. 実験結果および考察 Fig. 1にはS濃度が0.011%([%O]=0.0051), 0.057%

([%O]=0.0052)の場合の窒素濃度の経時変化を示す。これより、Oの場合と同様、溶鉄中Sも吹込窒素の吸収速度を減少させることがわかる。図中の実線は溶鉄中の窒素の拡散係数を

$D_N = 0.9 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{s}$ とし、液側物質移動と2次反応の混合律速モデルから計算した値である。

Fig. 2には混合律速モデルにもとづいて求めた2次反応速度定数 $k_c$ (cm/s·%)と溶鉄中S濃度([%O]=0.0048~0.0063)の関係を示した。従来、溶鉄中窒素の拡散係数 $D_N$ はかなり測定されており、おおよそ $(0.56 \sim 1.1) \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{s}$  (1600℃)の間にある。図には $D_N = (1.1, 0.9, 0.5) \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{s}$ を用いて求めた2次反応速度定数 $k_c$ を示した。図よりわかるように、S濃度が高い所では、拡散係数によって $k_c$ はほとんど変化しない。これは、高いS濃度では、吹込窒素の吸収反応は2次反応律速に近いことによる。一方、低いS濃度では、吹込窒素の吸収反応は液側拡散律速に近いため、使用した拡散係数により、得られた $k_c$ の値はかなり異なっている。S、O濃度を同時に変化させた実験結果から、 $D_N = 0.9 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{s}$ として求めた $k_c$ の値をTable 1に示した。

文献

森, 佐野, 門口, 村瀬: 鉄と鋼, 67(1981)S860

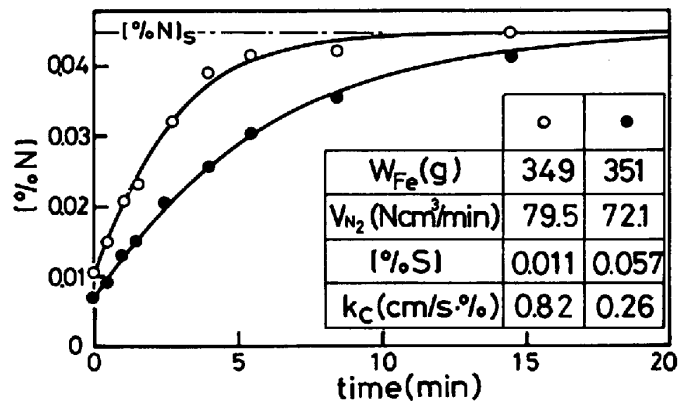


Fig. 1 Change of nitrogen concentration with time

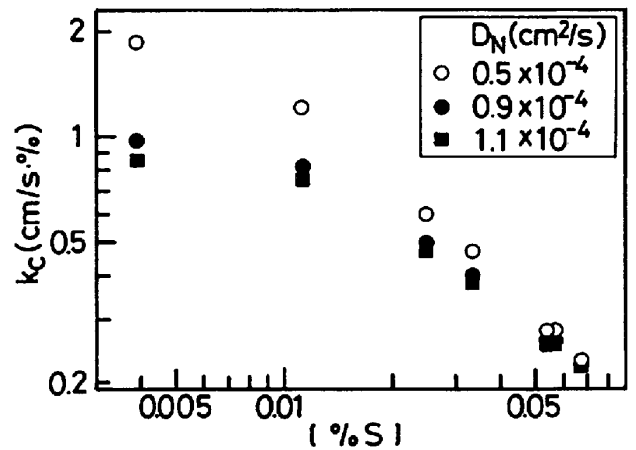


Fig. 2 Second-order reaction rate constant

Table 1 Second-order reaction rate constant

[%O]	[%S]	$k_c$ (cm/s·%)
0.013	0.052	0.29
0.032	0.058	0.17
0.016	0.039	0.31
0.025	0.015	0.40
0.026	0.034	0.23
0.014	0.012	0.50
0.010	0.012	0.69