

(55) Wicke-Kallenbach法によるコークスおよび還元鉄の有効拡散係数の評価

東北大学選鉱製錬研究所 ○重野芳人 (工博) 小林三郎 武田幹治 (現 川崎製鉄株) 後藤 廣 (現 三井金属鉱業株) (工博) 大森康男

1. 緒言 細孔内ガス拡散速度は、多孔質体の製錬気固反応速度を知るうえで、重要な因子である。有効拡散係数を求める方法を大別すると、次の3つになる。(i) Derivation from the overall reaction rate. (ii) canister method (iii) Wicke-Kallenbach method. 本研究では高温での有効拡散係数を評価するために、(iii)により測定した室温近傍での値から高温における値を推定し、他の方法で求められている値と比較した。¹⁾

2. 実験方法 COとCO₂ガスを等圧条件でそれぞれ多孔質体の両側に流し、そこを通過するガスの拡散流束を出口ガスの濃度から求めた。ガス分析にはガスクロマトグラフを使用した。拡散セルの温度は恒温槽または電気炉中で0~150℃の範囲で調整可能にした。試料は成型コークスおよび還元鉄で、前者は直径20mm、厚さ数mmの円板状に加工し、一部の試料はCO₂気流中でガス化し、気孔率を大きくした。後者は塩基度(=CaO/SiO₂)約1.0の自溶性ペレットを直径約10mm、厚さ数mmの円板状に切り出し、水素気流中で金属鉄まで還元したものである。

Knudsen 拡散抵抗が無視できる条件では、有効拡散係数は式(1)から求めることができる。

$$De = RTL(J_A + J_B) / Pln(-J_B/J_A) \dots (1) \quad \text{ここで } De: \text{有効拡散係数 (cm}^2/\text{s)}, L: \text{試料厚さ (cm)}, J_i: \text{成分 } i \text{ の拡散流束 (mol/cm}^2\text{s)}, T: \text{温度 (K)}, P: \text{全圧 (atm)}$$

3. 実験結果および考察 Fig.1 に成型コークスおよび還元鉄の De の温度依存性を示す。コークスでは $T^{1.5}$ に、還元鉄では $T^{1.5} \sim T^{1.7}$ に比例した。また Fig.2 にはコークスの気孔率(ϵ)と De の関係を示す。この図から $\epsilon = 0.335$ の場合の De を求め、上記温度依存性から推定した高温での値と、小林ら²⁾が(i)により求めた値で同一の ϵ の場合を Table 1 に示す。同図で還元鉄の場合は、還元温度別に 0℃ で測定した平均値から Fig.1 に示した温度依存性により推定した高温での値と、(i)(ii)により求められている H_2-H_2O 系での値³⁾を $CO-CO_2$ 系に変換したものを示す。この表に示すように、本研究結果と他の方法による値は比較的良く一致した。〔参考文献〕1) 重野ら：選研彙，39(1983)，25。2) 小林ら：鉄と鋼，64(1978)，187。3) 高橋ら選研彙，31(1975)，98。4) R. Takahashi et al.: Trans. ISIJ, 14(1974)，26。

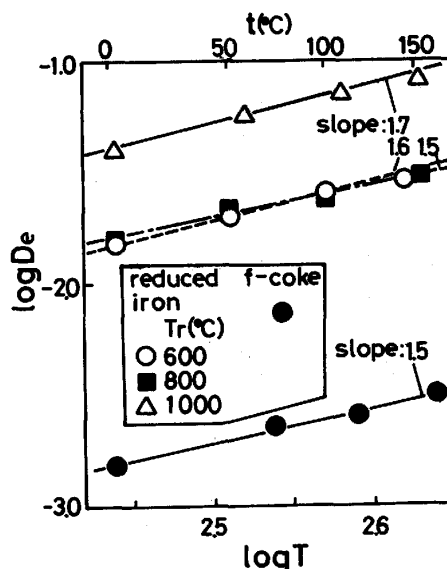


Fig.1 Temperature dependence of effective diffusion coefficient.

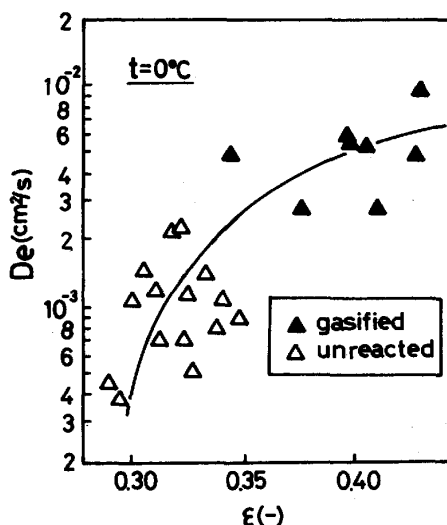


Fig.2 Correlation between effective diffusion coefficient and porosity of f-coke.

Table 1 Comparisons of effective diffusion coefficients obtained by various methods.

T (°C)	De (cm ² /s)				
	Reduced iron			f - coke	
	Present work (iii)	(ii) ³⁾	(i) ⁴⁾	Present work (iii)	(i) ²⁾
800	0.16	0.27	0.23	0.025	0.021
1000	0.55	0.57	0.46		