

(105) 高温におけるコークスと黒鉛の分子拡散, Knudsen拡散および粘性流に関する  
気孔構造係数の測定

東北大学選鉱製錬研究所 ○重野芳人 (工博) 小林三郎 (工博) 大森康男

1. 緒言

Wicke-Kallenbach法では等圧下における拡散フラックス測定からガス有効拡散係数を求めるだけでなく、単一ガスの透過率の測定から粘性流に関する気孔構造因子を求めることが出来、またこれらの測定結果から分子拡散とKnudsen拡散を区別し評価することも可能である<sup>1)</sup>。本報告では、前報で述べた高温用セメント使用による測定手法<sup>2)</sup>により、広い温度範囲にわたりこれらの構造係数の測定を行った。

2. 実験および解析

試料は冶金コークス、成型コークスおよび黒鉛である。有効拡散係数の測定法は前報と同一であるが<sup>2)</sup>、今回の測定では更にArとHeのそれぞれのガスの圧力勾配に基づく透過流量の測定も実施した。全圧と透過流量の関係からD'Arcyの粘性流れの構造係数  $c_0(\text{cm}^2)$  とKnudsen拡散の構造係数  $c_1(\text{cm})$  が求められ、この  $c_1$  と等圧下での2成分系ガス拡散流束の測定結果と組み合わせ、分子拡散の構造係数  $c_2(-)$  が求められる<sup>3)</sup>。

3. 実験結果および考察

Fig. 1に黒鉛の  $c_0$  と  $c_1$  を20~1000℃の範囲で測定した結果を示す。ただし1000℃以上では、セメント中の固相が消失するため、付加圧(約0.1atm)により液相が流動し、そのため接着部からのガス洩れが起こる(破線で示す)。この図から  $c_1$  に関しては僅かな温度依存性が認められることがわかる。この結果を使用し、Ar-He系およびCO-CO<sub>2</sub>系で  $c_2 D_{i-j}$  と温度の関係を求めたものを、黒鉛についてはFig. 2に、冶金コークス(m-coke)および成型コークス(f-coke)についてはFig. 3に示す。ここで  $D_{i-j}$  はガス種  $i$  と  $j$  の自由空間中の相互拡散係数である。これらの結果からAr-He系では、 $c_2 D_{i-j}$  は  $T$  の1.65~1.69乗に比例することがわかった。前報<sup>2)</sup>においては黒鉛のガス有効拡散係数は  $T$  の1.5乗に比例すると報告したが、これはKnudsen拡散の寄与を評価しなかったためである。またCO-CO<sub>2</sub>系では約400℃から炭材との反応が開始するので、見かけ上、 $c_2 D_{i-j}$  が温度上昇と共に急激に増大する。

4. 結言

黒鉛およびコークスのガス輸送に関する各種パラメーターを広い温度範囲で測定し、室温近傍における測定と高温測定との関連を見いだした。本方法によりCO-CO<sub>2</sub>のような吸着性ガスの表面拡散の温度依存性も求めることが出来、更に高温における反応等による気孔構造の経時変化も測定できる。

引用文献

- 1) R.D.Gunn and C.J.King:AIChEJ,15(1967),507.
- 2) 重野芳人、小林三郎、大森康男:鉄と鋼,71(1986),S792.
- 3) Y.Shigeno, S.Kobayashi and Y.Omori:Trans. ISIJ 投稿中

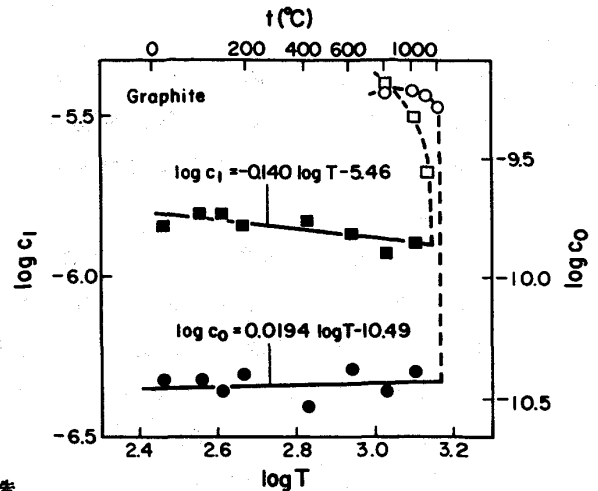


Fig.1 Variation of  $c_0$  and  $c_1$  with temperature.

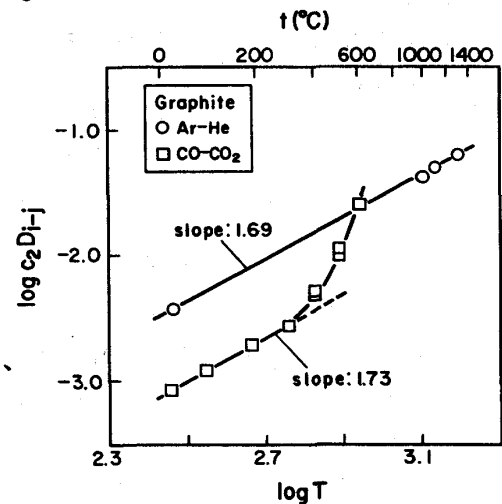


Fig.2 Temperature dependence of  $c_2 D_{i-j}$  of graphite.

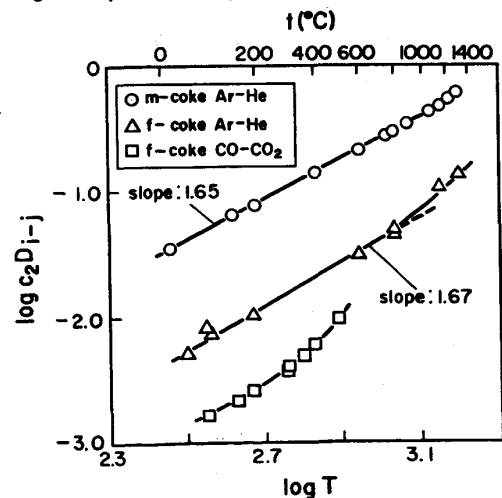


Fig.3 Temperature dependence of  $c_2 D_{i-j}$  of m-coke and f-coke.