

(55) コークスのカリウム吸収速度の解析

東北大学 選鉱製錬研究所 ○小林三郎 大森康男

1 緒言 や金用コークスの $N_2-K_{(g)}$ 混合ガスからのカリウム (以下では K) 吸収においては, K 蒸気のコークス細孔内拡散抵抗が, 吸収反応抵抗に比して無視し得ないこと, K のコークス粒子内濃度分布は時間とともに変化することなどを, すでに明かにした.¹⁾ 本報ではこれらの点を考慮した総括吸収速度のモデルを作り, 測定値¹⁾ との curve fitting により, モデル中のパラメータを評価した.

2 コークスの K 吸収のモデル K 吸収はつぎの過程②, ③により進行すると仮定する; ② K 蒸気はコークス粒子の外表面より細孔を通じてのみ拡散する, ③ K 吸収は気相および固相の K 濃度の一次可逆反応により進行する. ③については擬定常状態を考えることができる. ③については吸収された K の存在形態は明かではないが, 固体に移行した固体単位質量当りの K の量 Z を固体の K 濃度とした. 過程②, ③は, $d^2Y/dx^2 + (n/x)dY/dx - \phi^2 Y + (\phi^2/a)Z = 0 \cdots (1)$, $\partial Z/\partial t = \alpha\beta Y - \beta Z \cdots (3)$ と表わせる. 初期および境界条件は, $t=0; Z(t, x)=0, x=0; dY/dx=0, x=1; Y=Y_g$. α, β はパラメータ, ϕ はパラメータ r を含む.

3 α, β, r の評価 3 種類のコークス粒度 ($D_p=0.43$ (Δ), 0.88 (O), 2.3 ($\times$) cm 図 2), 気相の K 分圧 $10^{-4} \sim 1.5 \times 10^{-3}$ atm, 吸収時間 10~70 分に関する粒子 1 個の K 吸収量の測定値 W_m に, 900, 1000, 1100°C ごとに最小 2 乗法を適用して, パラメータを求めた. これから得た各定数を図 1 に, 計算値 W_c と W_m の比を図 2 に示した.

4 コークス粒子内の K 濃度分布 図 1 の直線より得た数値を用いて算出した K の濃度分布とその EPMA による測定値¹⁾ を図 3 に示した. 両者は比較的よく一致し, 本モデルは妥当と考える. 記号 D_e : K 蒸気のコークス内有効拡散係数 ($cm^2 \cdot sec^{-1}$), K_e : 気相と固相の K の平衡定数 (-), k : K 吸収の反応速度定数 (sec^{-1}), n : 0 (板), 1 (円筒), 2 (球), P : 全圧 (atm), R : 気体定数, r : 粒子中心からの距離 (cm), r_p : 粒子の球相当半径 $= D_p/2$ (cm), M_K : K の原子量, T : 温度 (K), x : r/r_p , Y : 気相の K のモル分率 (-), Z : 固相の K 濃度 ($g/coke-g$), $\alpha = PM_K/\rho RT K_e$, $\beta = k K_e$, $r = (k/D_e)^{1/2}$, ρ : コークスの見かけ密度 ($g \cdot cm^{-3}$), $\phi = r_p r$, 文献 鉄と鋼, 63 (1977), S526

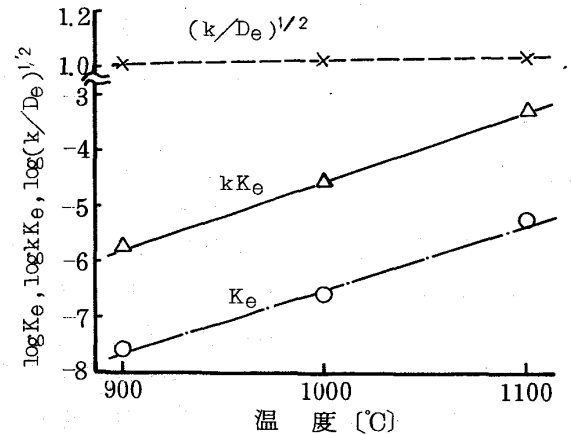
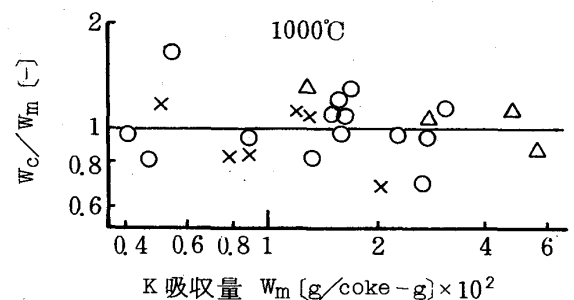
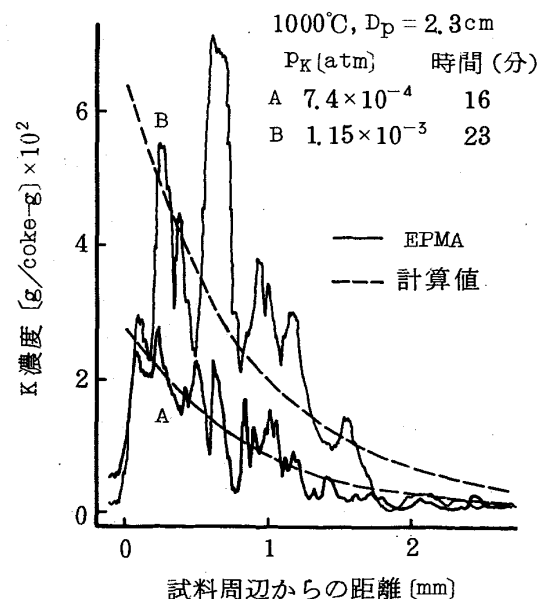


図1 各定数の温度依存性

図2 K 吸収量の測定値 W_m と計算値 W_c との比較図3 コークス粒子内の K 濃度分布