

(99) NaOH 浴-CO₂ 系モデルによる気泡群-溶液反応速度について

日本冶金工業 川崎製造所

○ 稲田 爽一
渡 辺 祐 弥

1. 緒 言 ノズルからのガス吹込みによる気泡群について、ガス流量の大きな領域は、鋼浴内の径分布も明らかでなく、常温水溶液モデルでの報告がある程度である。^{*1} 又、同様な形式でのガス吸収速度に関しても、鋼精錬に利用されている形状での常温水溶液モデル実験の報告は少ない。そこで、AOD法底吹法等における吹込み気泡群の反応速度と吹込み条件との関連を知るために、溶液としてNaOH浴、ガスにCO₂を用いたモデルで吸収反応を行わせ、溶液のPH値の変化を測定する事により反応速度を検出し、常温水溶液モデル実験における吹込み条件の参考のしかたを求めた。

2. 実験装置及び結果 図1に示す容器が装置の中心部であり、底部に5ヶ所ノズル位置を設けノズル径、数、位置等の条件を変えられる様にしてある。検出されたPH値からCO₂吸収量への換算は次の式による。^{*2} ここで、Y; CO₂吸収量、X; NaOH濃度、K₁, K₂, K_{H2O}; H₂CO₃, HCO₃⁻, H₂Oの解離の平衡定数、[H⁺]; 水素イオン濃度であり、 $PH = -\log_{10} [H^+]$

$$Y = \left\{ [H^+] + X - \frac{K_{H2O}}{[H^+]} \right\} \cdot \frac{K_1 \cdot K_2 + K_1 [H^+] + [H^+]^2}{2 K_1 K_2 + K_1 [H^+]}$$

図2は実験例であり、破線は $d_o = 0.1$ cm, $V_m = 1.0$ NL/minの場合のPH値の変化である。又、その他の9種類の印は図中の各流量(V_m)に対して得られた曲線と同じく図中に示す倍率で横軸に移動した場合のものである。実験範囲においてPH値の変化のしかた、即ち反応形態にずれが認められないと云える。結果の一例としてガス流量に対する、みかけの反応速度係数の変化を図3に示す。 d_o の影響は小さく、 V_m の一定の効果が出ている。 $(AK_L \propto V_m^{0.7})$ 、原因としては、ガス流量変化に対する液-気泡界面積変化、 K_L の変化、気泡群滞留時間の変化等が考えられるが、今のところ明確には分離して評価できない。

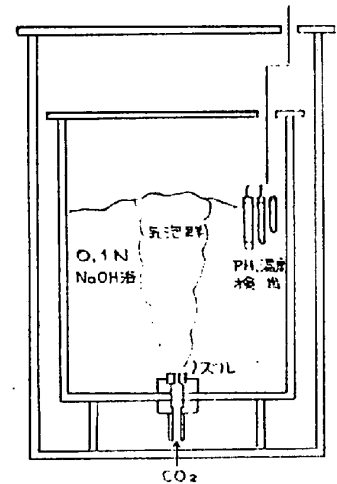


図1. ガス吹込み状況

3. 結 論 $AK_L \propto V_m^{0.7}$ を得た。本実験のモデルが気泡群の反応速度比較に利用できる事がわかった。

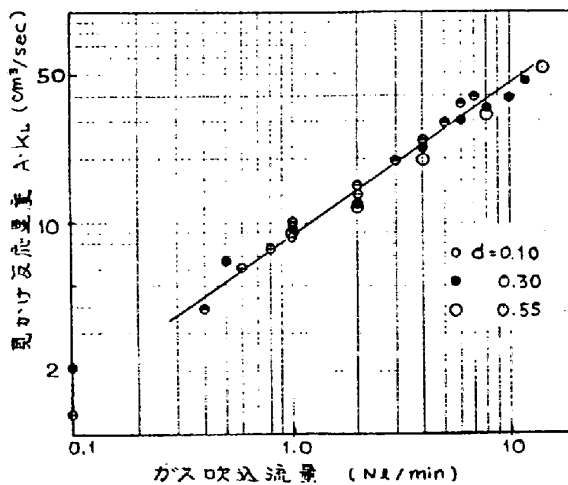


図3. 見かけ反応速度に及ぼすガス流量の効果。

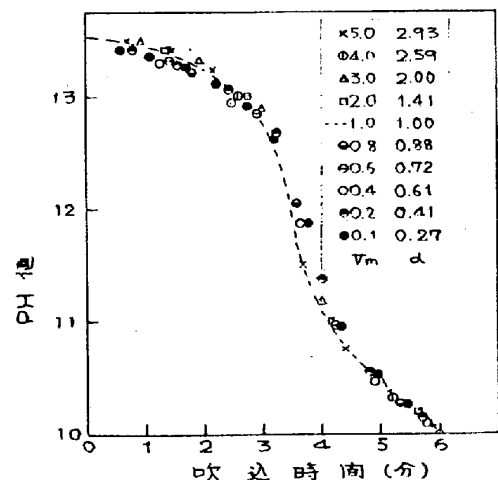


図2. PH値の経時変化、条件別相似性

*1. 佐野, 森, 鉄と鋼 Vol. 60, No.3 P348. *2. 稲田, 渡辺, 学振. 19 委製鋼反応協議会資料, 反応-389.