

(210) 通気攪拌下の異相間物質移動特性

東北大学大学院

○岡田 泰和

東北大学工学部

谷口 尚司 菊池 淳

1. 緒言 通気攪拌下における精練反応特性を明確にするためには系内の物質移動特性を知る必要がある。著者等は既に水- CO_2 系の吸収実験より槽内の全容量係数を求め¹⁾ また水-ベンゼン- N_2 系の物質移動実験により液-液間容量係数²⁾を求めている。本報ではまず(i)気-液間全容量係数から気泡分散域および自由表面域における容量係数を求める実験を行ない、ついで(ii)気泡分散領域における物質移動に関するモデル解析を行なった。さらに(iii)液自由表面領域の気-液間容量係数と液-液間容量係数を比較検討した。

2. 実験 気-液系：槽は前報¹⁾³⁾と同様のアクリル製円筒で、底面にノズル(内径6mm)を設置した。槽内に所定量の蒸溜水を入れたのち、底面ノズルから N_2 を吹き込み、一方液自由表面には CO_2 を吹き付けた。そして水中 CO_2 濃度に変化が無くなったのを確認してから、その濃度 C より(1)式で自由表面の容量係数 $(k_L A)_s$ と気泡分散域の容量係数 $(k_L A)_B$ との比を算出した。

$$(k_L A)_s / (k_L A)_B = (C - C_{e,B}) / (C_{e,s} - C) \quad (1)$$

ここに $C_{e,s}$ は自由表面の平衡 CO_2 濃度であり、その値は N_2 および CO_2 の流量(Q_{N_2} , Q_{CO_2})、ヘンリー定数(H)および全圧(P)より $C_{e,s} = H P Q_{\text{CO}_2} / (Q_{\text{CO}_2} + Q_{\text{N}_2})$ で算出される。 $C_{e,B}$ は気泡表面の平衡 CO_2 濃度でその値は0とした。前報¹⁾で求めた槽内全容量係数 $k_L A = (k_L A)_B + (k_L A)_s$ を用いれば(1)式より $(k_L A)_B$ 、 $(k_L A)_s$ が求められる。

液-液系：前報²⁾と同様、水側移動抵抗支配であるアセトフェノンのベンゼン-水間移動速度を求め、それより容量係数 $(k_L A)_s$ を求めた。実験は主に液滴生成の無い低流量域で行なった。

3. 結果及び解析 Fig. 1にガス流量 q_G 、槽半径 r_1 および液深さ z_1 を種々変えた場合の $(k_L A)_B$ 、 $(k_L A)_s$ の結果を示した。図中には前報³⁾の気泡分散モデルとHigbieの浸透説とを組み合わせたモデルによって推算した $(k_L A)_B$ の計算値も合わせて示した。計算値は実測値と大略一致している。

Fig. 2に気-液系の $(k_L A)_s$ と液-液系の $(k_L A)_s$ とを比較して示した。 $(k_L A)_s$ は $(k_L A)_B$ の高流量側への外挿線上にある。なお、図中の実線はRobertsonとStaple⁴⁾による水銀-水系の水銀側容量係数の実験式であり、この式は $(k_L A)_s$ および $(k_L A)_B$ の特性を大略表し得ている。

(文献) 1) 別所, 谷口, 菊池: 鉄と鋼, 71(1985), 1623

2) 大賀, 谷口, 菊池: ibid., 71(1985), S897

3) 松崎, 谷口, 菊池: ibid., 71(1985), S913

4) D.G.C. Robertson and B.B. Staple: "Process Eng. of Pyrometallurgy", ed. by M. I. Jones, (1974), Inst. of Mining and Metallurgy

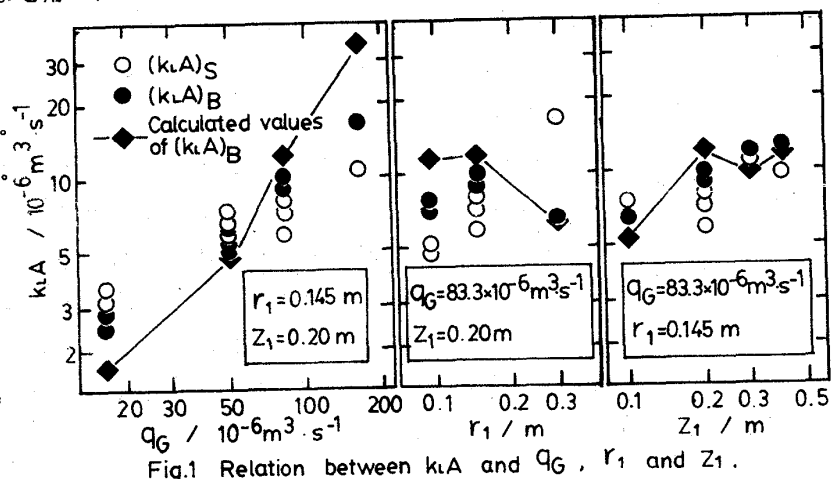


Fig.1 Relation between $k_L A$ and Q_G , r_1 and z_1 .

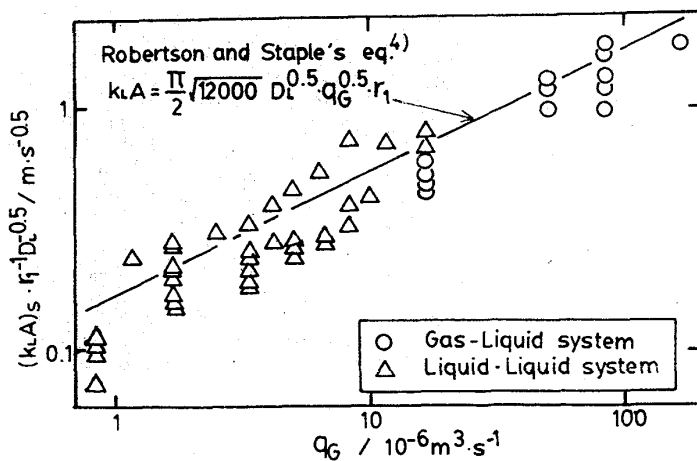


Fig.2 Relation between $(k_L A)_s \cdot r_1^{-1} \cdot D_L^{-0.5}$ and Q_G .