

固定層吸着装置を実際に適用する場合の運転条件の選択法という実用に即した観点から、粒径、入口濃度、液線速度の影響を検討しておられ、興味ある研究発表だと思う。しかし、次の点については少し疑問を感じる。

- (1) フェノールの吸着速度は比較的大きく、粒内拡散機構は細孔拡散モデルで表現できるとのことだが、フェノールの分子拡散係数 $D_f \cong 1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{sec}$ 程度だから細孔拡散係数 D_p ($\cong 2 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{sec}$) の方が D_f より大きいことになる。パラレルポアモデルによると細孔拡散係数は次式で表わされる。

$$D_p = \varepsilon D_f / \tau \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで ε は粒子の空隙率、 τ は屈曲係数であり通常の吸着剤では 3～4 程度の値をとることが知られている。吸着実験で得られた D_p が (1) 式で計算された D_p よりはるかに大きい場合は、一般的には表面拡散が支配的であるとされている。したがって、この研究発表の場合も表面拡散モデルを用いる方が良いと思う。

- (2) Fig. 4 で境膜物質移動が律速の場合、吸着帯の長さは C_0 に依存しないと結論されている点について。定型濃度分布が成立し、境膜物質移動が律速の場合、 $C_1 \leq C_b \leq C_2$ に対応する吸着帯長さ Za は次式で表せる。

$$Za = \frac{U}{k_f a_v} \int_{C_1}^{C_2} \frac{dC_b}{C_b - C^*} \quad \dots\dots\dots (2)$$

ここで C^* は q_b と平衡関係にある濃度である。 $N_{0f} \equiv \int_{C_1}^{C_2} \frac{dC_b}{C_b - C^*}$ とおくと、Freundlich 式の場合

$$N_{0f} = \ln(C_2/C_1) - \frac{B}{1-B} \ln \left\{ \left[1 - (C_2/C_0)^{\frac{1-B}{B}} \right] / \left[1 - (C_1/C_0)^{\frac{1-B}{B}} \right] \right\} \quad \dots\dots\dots (3)$$

と書いて、 B は C_0 に依存しないから確かに Za は C_0 に依存しない。しかし、例えば Langmuir 式の場合は

$$N_{0f} = \frac{1}{1-K} \ln(C_2/C_1) - \frac{K}{1-K} \ln \left\{ \left(1 - \frac{C_2}{C_0} \right) / \left(1 - \frac{C_1}{C_0} \right) \right\} \quad \dots\dots\dots (4)$$

となり、 K は Langmuir 式を $q = bC/(1+aC)$ と書いたとき、 $K \equiv 1/(1+aC_0)$ で表わされるので、 Za の値は C_0 によって変化する。したがって、Fig. 4 は余り一般性はないと思う。

- (3) Fig. 12 は DBS についての 1 つの結論であり、非常に興味のある図だと思う。この図は粒内拡散が律速であるとして整理されていると思うが、 t_b があまり粒径に依存しなくなる領域で境膜物質移動の影響は現われないのか。また、 Z が長くなると当然圧力損失も大きくなるから Z/U のみをパラメータとした議論だけでは不十分ではないだろうか。
- (4) Fig. 13 中の破線は定型濃度分布が成立した場合の t_b と C_0 の関係を与えているのか。そうであれば、破線は実線より下方に来るのではないだろうか。すなわち、 C_0 一定で考えると、定型濃度分布が成立していない領域 (Z が小さい領域) では、非定常吸着の t_b の方が定型濃度分布が成立するとして得られた t_b よりも大きく、 Z が大きくなるにつれて両者が一致して行く傾向にあると思う。
- (5) ここではフェノールと DBS という極端に粒内拡散係数が異なる系について議論されているが、いま、ある物質を吸着操作で除去しようとした場合、例えばメリーゴーランド方式が適用できるか否かの判定はどのようなパラメータを選んで検討すれば良いのか。