

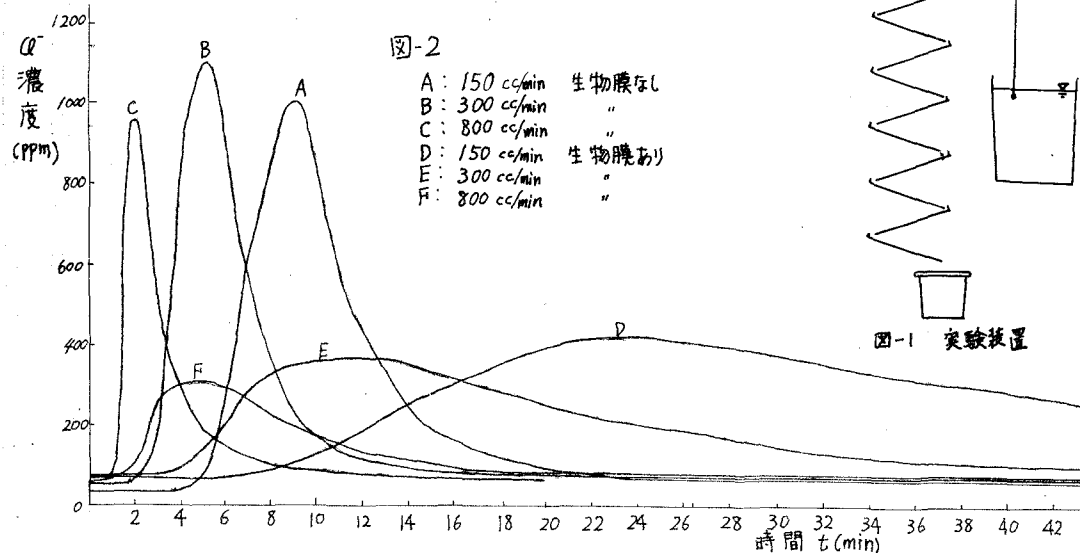
東北大学 正 松本順一郎
同 学 ○陳 重 男
同 学 海田 輝之

1. 序論 今までのところ、散水汙床の混合特性についての研究は、まだ満足な説明がなされていない。流量がある範囲内では、汙床の流れのパターンは plug flow といわれているが、明確な根拠が与えられていない。そこで、今回 著者は分散の概念を傾斜板散水汙床に取り入れて、混合特性の研究をし、若干の考察を試みた。

2. 実験装置と実験方法 図-1 に示したように、耐水性のベニヤ板(長さ 60cm, 幅 30cm)を用い、24枚と14枚の傾斜板を作って、水平からの角度をそれぞれ 10° と 20° とした。実験方法としては、生物膜が付着している場合と付着していない場合を行ない、5~10 cc の飽和食塩水を用いて、メスシリンダーで、汙床の上層で瞬間的に流入水に注加して、流出水中の塩素イオン濃度の時間的変化を測定した。測定には東亜電波製の電導度計(CM-IDB)を用いて電導度を測定して、電導度と塩素イオン濃度の直線関係により塩素イオン濃度を求めた。上の測定より 図-2 に示したような濃度-時間曲線を得た。

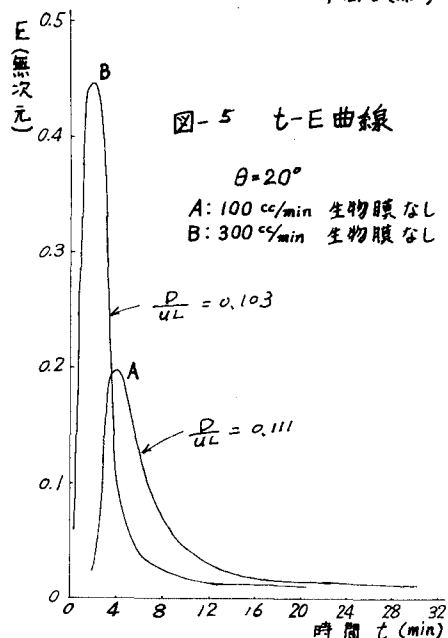
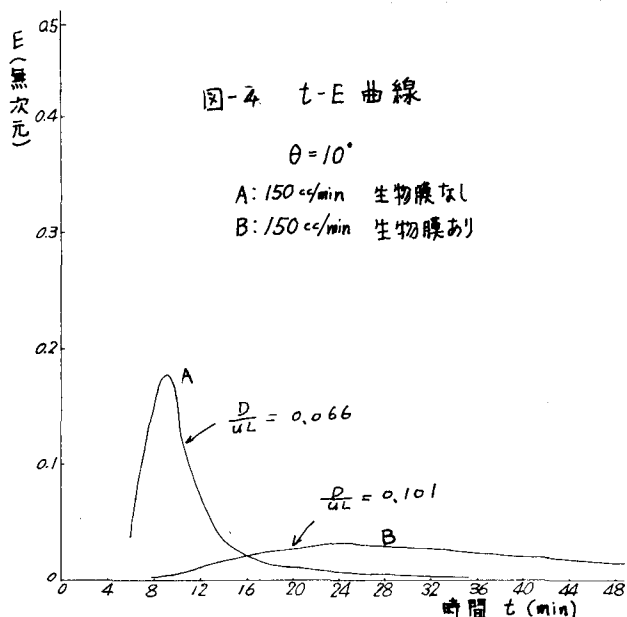
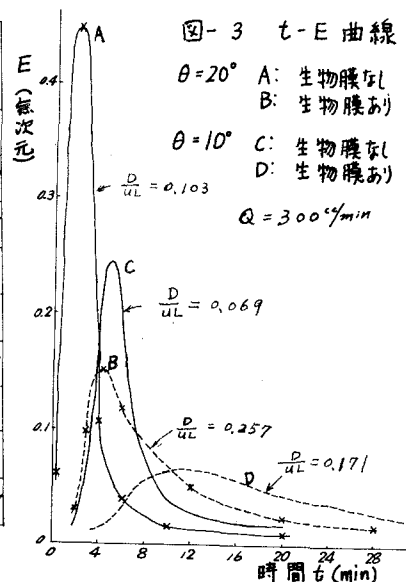
3. 解析 濃度-時間曲線より、平均滞留時間を次式で計算できる。 $\bar{t} = \frac{\sum t_i C_i \Delta t_i}{\sum C_i \Delta t_i}$ 、バリエンス $\sigma^2 = \frac{\sum t_i^2 C_i \Delta t_i}{\sum C_i \Delta t_i} - \bar{t}^2$ 、分散の基本無次元方程式は、次のようである。 $\frac{\partial C}{\partial \theta} = \left(\frac{D}{uL}\right) \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} - \frac{\partial C}{\partial z}$ 、ここに、 $\frac{\partial^2}{\partial z^2} = 2 \frac{D}{uL} - 2 \left(\frac{D}{uL}\right)^2 (1 - e^{-\frac{uL}{D}})$ 。また、 $\frac{D}{uL} \rightarrow 0$ の時、plug flow となり、 $\frac{D}{uL} \rightarrow \infty$ の時、mixed flow といわれている。上の式より計算した結果は、表-1 に示されている。濃度を無次元化して、グラフに整理し、図-3、図-4、図-5 を得た。

4. 考察 図-3 と図-4 に示したように、生物膜がある場合の分散数 D/uL は、ない場合より大きい傾向が出ている。図-5 に示したように、流量が変化する時は、



θ	生物膜	Q cc/min	L cm	T °C	$\sum C_i \Delta t$ (min) mg/l	$\sum C_i \Delta t \cdot t_i$ (min) ² mg/l	$\sum C_i \Delta t \cdot t_i^2$ (min) ³ mg/l	$\bar{t}$ min	σ^2 -	D/uL -
10°	無	150	1320	16	5331	57314	692450	10.75	4.34	0.066
		300	1320	16	4060	25298	177713	6.23	4.97	0.069
		800	1320	16	1983	6462	28957	3.26	3.98	0.247
	有	150	1320	16	11016	369708	14701130	33.60	205.6	0.101
		300	1320	16	5666	104960	2496519	18.53	97.28	0.171
		800	1320	16	1751	13603	138930	7.77	19	0.195
20°	無	100	770	16	5385	32824	239806	6.1	7.32	0.111
		300	770	16	4421	11942	88170	2.7	1.35	0.103
	有	300	770	17.5	4571	37673	428103	8.21	25.9	0.287

表 - 1



D/uL の値は、あまり変化しないと見られる。しかし、10, 800 cc/min の場合には、 D/uL の値がやや大きくなって、前の傾向と異なっている。これは Q が大きい時、測定が困難で、計算誤差が大きくなるためと考えられる。表-1 から見て、 σ の値が Q の増加と共に減少し、同じ Q に対しては、生物膜のある方の σ が大きくなっている。全体として、 Q によれば、分散数の値は、それほど大きな影響を受けないようである。分散の概念を汚床に取り入れるるのは、この研究が初めての試みであるので、将来も、多くのデータを取り、汚床の混合特性を一層研究していく考えである。

<参考文献>

Octave Levenspiel
Chemical Reaction Engineering Ch.9