

II-174 一様流する矩形沈澱池に於ける密度流の発生機構-第2報-

九州大学 正員 粟谷 陽一
九州大学 学生員 ○金子 新

1. まえがき

塩水を貯留した矩形水槽に整流壁を通して淡水を一様流入せしめ密度流を発生させる。そして、整流壁付近の密度流流速及び境界面形状の実測を試みた。

第1報¹⁾に於いて、一応の解析結果を与えたわけであるが、今回は一連の実験結果を得たので、さうと検討を加えた。

2. 実験

図-1に示す如く、水深 100 cm 、長さ 200 cm 幅 10 cm の模型水槽にあらかじめ塩水を貯留しておき、淡水貯留水槽により整流壁を通して淡水を模型水槽内に一様流入させる。そして、整流壁付近に発生する密度流を実測する。流速の測定は、水素気泡法 (Hydrogen Bubble Method) により、一定の時間間隔で発生する水素気泡を写真撮影して判定した。電極には $\phi 1.8\text{ mm}$ のPt-線をを使用した。水素気泡による密度流流速の実測例を図-2と与える。なお、実験条件を表-1に与える。

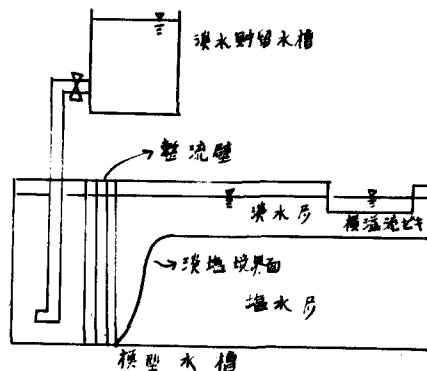


図-1 実験装置図

	流入速度 $U_0(\text{cm/sec})$	淡水密度 ρ_0	塩水密度 ρ_1	$E_0 = \frac{\rho_1 - \rho_0}{\rho_0}$	$\frac{U_0^2}{E_0 g}$
Exp 1	1.0	1.001	1.003	0.002	0.5102
2	1.0	1.001	1.003	0.002	0.5102
3	1.0	1.001	1.005	0.004	0.2551
4	1.0	1.002	1.006	0.004	0.2551
5	0.8	1.001	1.004	0.003	0.2177
6	0.8	1.002	1.005	0.003	0.2176
7	0.83	1.000	1.004	0.003	0.1743
8	0.5	1.000	1.002	0.002	0.1276
9	0.65	1.000	1.007	0.007	0.0602
10	0.65	1.000	1.010	0.010	0.0418
11	0.23	1.000	1.002	0.002	0.0281
12	0.38	1.000	1.010	0.010	0.0144

表-1 実験条件

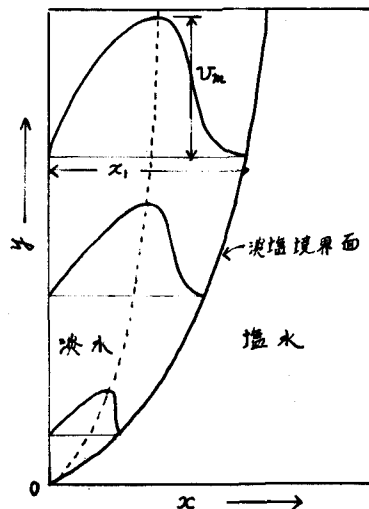


図-2 流速分布の遷移

3. 実験結果及び考察

図-3には、水深方向に対する最大流速 U_m の変化を両対数目盛でプロットし、合わせて第1報¹⁾で与えた解析結果との比較を試みた。図-4には同様と幅の変化を示している。

図-5、図-6、図-7には、それぞれ第1群 ($0 < \eta < 50$)、第2群 ($100 < \eta < 300$)、第3群 ($1000 < \eta < 2000$) に対する流速分布形を与える。

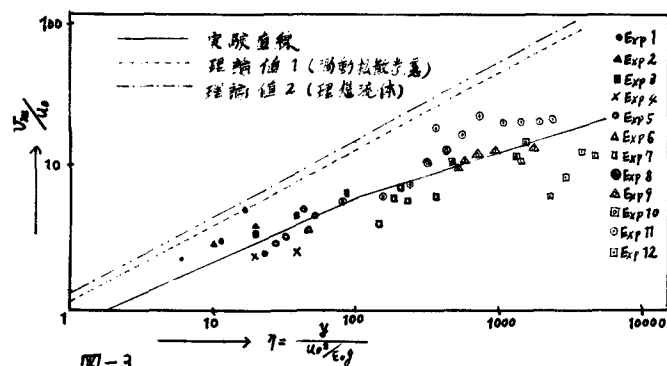


図-3

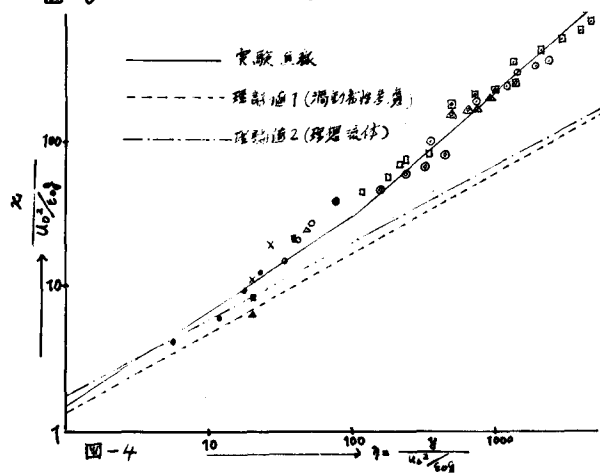


図-4

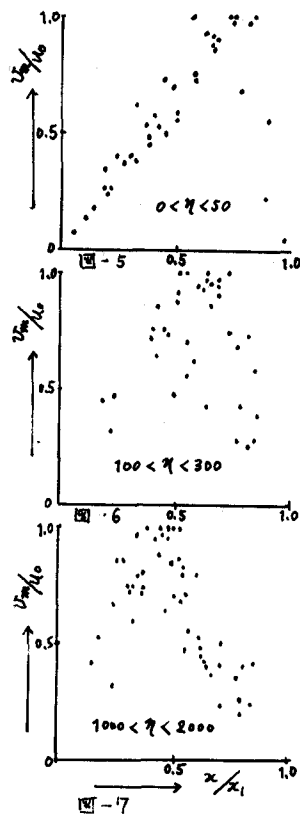


図-7

図-3, 図-4より η が増大するに連れて、実験値と解析値(渦動拡散考慮)との差異が著しくなっているがこれは、図-5, 図-6, 図-7で示す如く、最大流速 v_m が整流壁面に接近してきて、 $l = \eta x$ なる混合距離の仮定が適合しなくなる為と考えられる。また、この時整流壁面の抵抗を無視できなくなると考える。解析結果により $\eta = 0.02$ なる値を得ている。

最大流速 v_m 、整流壁面に対する実験値と整理すれば次式となる。

$$0 < \eta < 100 \quad \frac{v_m}{u_0} = 0.8 \left(\frac{\eta}{\frac{u_0^2}{\epsilon_0 g}} \right)^{0.44}$$

$$\frac{x_1}{\frac{u_0^2}{\epsilon_0 g}} = 1.5 \left(\frac{\eta}{\frac{u_0^2}{\epsilon_0 g}} \right)^{0.65}$$

$$100 < \eta$$

$$\frac{v_m}{u_0} = 1.4 \left(\frac{\eta}{\frac{u_0^2}{\epsilon_0 g}} \right)^{0.33}$$

$$\frac{x_1}{\frac{u_0^2}{\epsilon_0 g}} = 0.6 \left(\frac{\eta}{\frac{u_0^2}{\epsilon_0 g}} \right)^{0.87}$$

前式より、傾向的に $0 < \eta < 100$ に対して $v_m \sim \eta^{1/2}$, $x_1 \sim \eta^{2/3}$ $100 < \eta$ に対して $v_m \sim \eta^{1/3}$, $x_1 \sim \eta$ と考えることが出来る。

1) 粟谷 金子

一樣流入する沈泥池における密度流の発生機構 昭和47年度 西部支部研究発表会論文集