

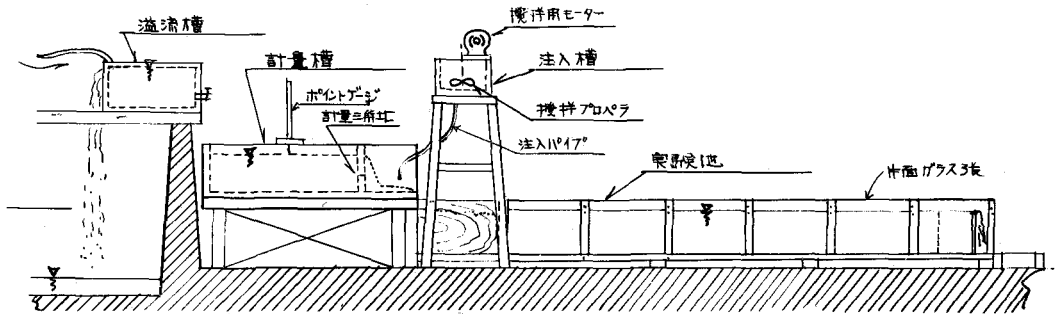
北海道大学工学部

准員

ダンボ

丹保 晃仁

沈澱池内の理想的流況を歪め沈澱作用を阻害する二つの大きな水理学的要素に短絡流と乱れの現象とがあるが、それらの内流入水と池内水の密度差によって生ずる密度短絡流の問題に関して若干の室内実験を行った。実験に用いられた設備は下図の様なものであり、実験池の部分の寸法は幅47.5 cm, 流入・流出整流壁間距離260 cmで水深は場合によって27.5 cm ~ 15 cm に変化させて用いられた。



この実験は密度流が密度差, 流入流速, 水深の大小によってどの様な影響をどの程度受けるかについて見る事を目的とし次の様な諸条件で行なはれた。

(i) 下記の如他の水流条件に対し流入水と池内水の密度差を7 or 11 通り変えたものを一系列とした。(ii) 水深を25 cm に固定し流量を14, 22.5, 30 lit/min の三通りに変化させた。(各々を系列-1, 3, 2 と稱する。)(iii) 流速を一定(12.63 cm/min)とし水深を27.5, 22, 18.5, 15 cm と変えた。(各々を系列-A, B, C, D と稱する。)

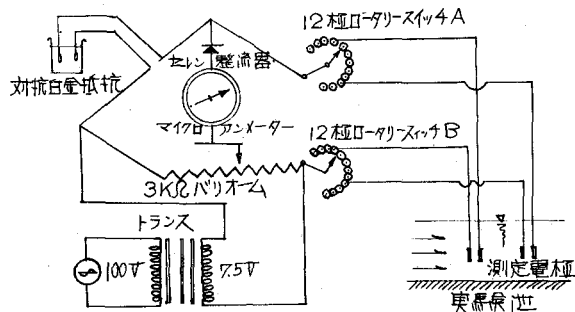
模型実験では実際池に於ける様な温度差による密度差を実験条件に入れる事は難いので、食塩溶液を流入させ食塩による密度差を利用して密度流を発生させた。

この密度流は流入整流壁通過後直ちに沈降して完全に真水部分と分離した二層を形成し底部閉流となって流下して行く。

この運動の状況を捕える為に入流整流壁直後, 100 cm, 200 cm, 流出壁直前の四断面に12本の白金線電極を配置し各電極に於ける電圧抵抗の変化を Kohlrausch's Bridge で測定し各断面の各水深における密度の変化を連続的に求めた。

用いた電極及電橋は右図の様なものである。強実験水深全般にわたり水温差は皆無で水温差による流況の歪は無いと考えられる。

この現象に關する諸要素中の主たるものは、 ρ : 池内水の密度, $\Delta\rho$: 流入水との密度差, g : 重力の加速度, V : 短絡流の流速, H : 水深



V_0 : 流入時の平均流速, 等と与えられる。これらを次元解析によつて無次元の要素間の函数と書き改め、 $V_0 = L/T$, $V = \frac{1}{2}L$, (T : 理論通過時間, L : 密度流通過時間) なる関係を用ゐると中 $(V_0^2/gH \cdot \Delta S/S \cdot L/T \cdot H/L) = 0$ の形は無次元の組合せとなる。

この函数形を見出す事は困難なものでこれら諸要素を種々組合はせて考察を進めて行く。実験によつて得られた資料中より $\Delta S/S$ の対数を横軸, L/T を縦軸にとつた半対数図表は下の様である。但の二つの無次元量は各系列について定数でありパラメーターとして役立つ。

系列 無次元量	A	B	C	D	1	2	3	実験資料の不足の點を充分な結論を得るには至らなりが測定の範囲内での結論を略述すると次の様である。
H/L	0.1058	0.0846	0.0712	0.0577	0.0962	0.0962	0.0962	
V_0^2/gH	1.643×10^6	2.053×10^6	2.442×10^6	3.012×10^6	1.619×10^6	7.230×10^6	4.067×10^6	

ある。

(1) $\Delta S/S$, L/T の関係 $\Delta S/S$ が或程度以上大となつて来ると L/T の変化はゆるくなる。実験の範囲では $L/T = -K \log \Delta S/S + L$ (K, L : 流の諸條件, 流量等によつて変化する定数) なる形で与えられる。

(2) $\Delta S/S$, L/T , H/L の関係, 同じ $\Delta S/S$ でも H/L の大なほど小さな L/T を示す。上記の K は H/L の小さなほど大となり $\Delta S/S$ の増加に伴ふ L/T の減少の割合は H/L の少ないほど速い事を示す。A, B, C, D 各系列の L/T , $\log \Delta S/S$ 線の延長は略一處に集る。この事は密度流の強度に一つの臨界点のある事を示したものであらう。

K の変化の仕方を調べると $K \times H/L = \text{Const.}$ なる関係がある事を知りえた。(但 $V_0 = \text{Const.}$)

(3) L/T , $\Delta S/S$, V_0^2/gH $H = \text{Const.}$ の時 V_0 が大となればなるほど K が小になつて来るとも知りえたが, V_0^2/gH の無次元量をパラメーターにして何等かの性質を完全に引出す事は実験系列の不足から出来ず今後にまたねばならぬ。

以上諸項については講演の際更に説明を加えて明らかにしたい。

