

周辺流入式沈でん池の模型実験

京都大学工学部 学生員 邱 依枢
(元台湾省山地農牧局校正)

1. はじめに

長方形沈でん池において水流を一様に分布し、密度流の影響を軽減することは困難であるが、従来の円形沈でん池、すなわち中心流入式のものでは原水を池の中心より導入し、放射線状に流して周辺より沈でん後の処理水を回収するので、この場合中心から周辺への水流分布を一様に近づくことができる。ところが本実験は逆に周辺より原水を均等分布のうへ導入して中心から回収する周辺流入式のものである。中心流入式は沈でん初期において比較的高い平均流速を有し、水が清澄するにわたって平均流速が低くなるが、周辺流入式ではその逆の現象を呈する。この式の沈でん池はまた従来の方式のものに比し、密度差にもとづく短絡流の影響を軽減し、そのことによつて所要表面積、または容積を減小することが可能であると考えられる。なお、池底に堆積した汚泥の分布、その収集の難易に対しては予言できない点があるが、汚泥収集機のことを併せて考えるとむしろ周辺流入式の方がよいようである。汚泥を中心へ集めるため、従来のものでは水流と逆行する欠点があり、ところが本実験のものでは水流と同一方向をとる利点がある。

2. 実験内容と考察

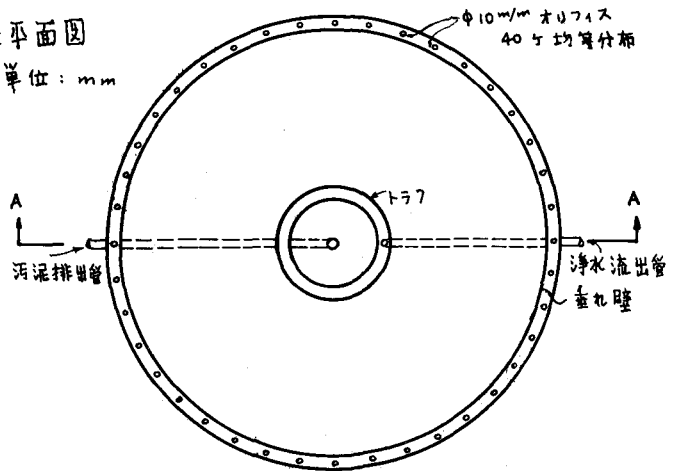
模型実験池の畧図お

よび主な寸法は図示の通りである。実験項目は一応流過時間、流路状態、沈でん除去、および濃度分布状態などに分けているが現在までに行なわれている実験は主に流過時間と沈でん除去の調査で、全般的なまとめはまだ得られていない。流過時間の調査について表1にその概略を示す。この実験でトレーサーとして用いられた種々の塩化物の水流に対する追跡性はウランのそれよりも不完全であ

図 1

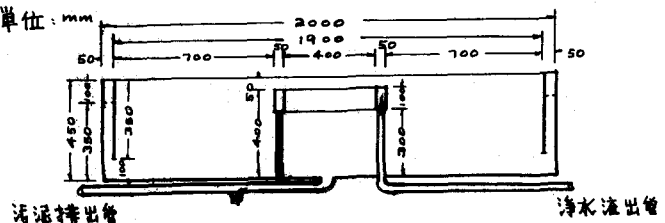
一般平面図

単位: mm



A-A 断面図

単位: mm



ることがわかる、特に滞留時間が1時間以上のより小さい流速においてはなおさらこの傾向があり、これは塩化物自身による密度流のためであると解される。一方、ウラニンはこの傾向が認められないので、その追跡性を完全に近いであるとみなし、ここに流過時間の指標として算出した t_i/T 、 t_p/T 、および t_m/T などの無次元量の値について検討する。

まず、大ざっぱにいえることは

$$t_i/T \approx 0.05 \sim 0.2$$

$$t_p/T \approx 0.2 \sim 0.6$$

$$t_m/T \approx 0.6 \sim 0.8$$

である。また、“時間—濃度”曲線をみると滞留時間が80分以上のとき、フロー・パターンは定常でなく、流れが不安定であると思われる。一般に t_m/T の値を容積効率に該当するとみなしているの、これにもとづくと、滞留時間が80分附近のとき、 t_m/T はより高い値である0.8の数を示す。この場合の容積効率は比較的良好ではないかと思われる。

次に沈殿除去について調べたものを図2に示す、図から分るように表面負荷が0.008 cm/sec付近では除去率が高く、これを滞留時間になおすと前述の80分になる。試みに沈殿除去率と効率の高い領域に対する表面負荷を臨界表面負荷とすると、この新しい定義は各沈殿池に対して充分の意義を呈する。

3. おわりに

以上は曝気周辺流入口における垂れ壁の下向き長さ一定にしたときについて行われた実験である。もし、その長さを変化させると垂れ壁の下をくぐった水流が密度流、したがって容積効率、沈殿除去率におよぼす影響を考えられるので、どの程度変わるかを検討してみたいと思う。このほか、水温分布や塩分状態について詳しく調べたいと思う。これは今後引き続き行われる実験にまつことである。

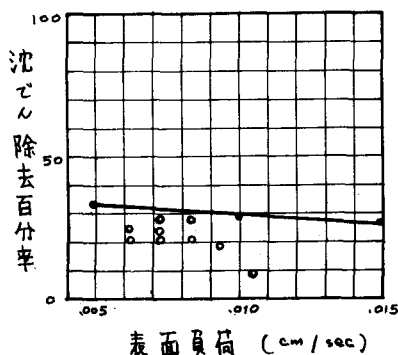
表 1

滞留時間 T (min)	比 数			トレーサーの種類と その注入濃度(ppm)
	t_i/T	t_p/T	t_m/T	
60	0.1	0.5	1.3	塩化カルシウム 35,000
96	0.4	0.9	1.4	" 44,000
125	0.5	0.8	1.4	" 18,000
139	0.4	0.7	1.4	塩化ナトリウム 15,000
139	0.4	0.8	1.4	塩化カルシウム 60,000
34	0.05	0.2	0.7	ウラニウム
34	0.05	0.2	0.7	"
34	0.05	0.2	0.7	"
42	0.1	0.2	0.7	"
54	0.1	0.2	0.7	"
66	0.1	0.2	0.7	"
78	0.2	0.6	0.8	"
78	0.2	0.6	0.8	"
78	0.2	0.6	0.8	"
89	0.1	0.2	0.6	"
96	—	0.3	0.7	"
96	0.1	0.3	0.7	"
96	0.1	0.4	0.7	"
114	0.2	0.7	0.8	"

記号説明

- t_i : トレーサーを注入してから流出しはじめるまでの時間
 t_p : トレーサーを注入してからその濃度のピークが表れるまでの時間
 t_m : トレーサーを注入してからその量の半分が通過するまでの時間
 T : 理論滞留時間

図 2



表面負荷 (cm/sec)

符号説明

- 静止沈降に該当した場合
- 実際の場合