

名古屋大学 正員 ○中村 俊介
名古屋大学 正員 尾花 昭平

1. 貯水池濁度現象については、最近多数の詳細な現地調査が行われ、池内にその実態が解明されつつある。しかし、洪水のピーク前後については、調査に危険を伴うこともあって、必ずしも満足いく調査結果が得られてはいない現状のようである。本報告は、こうした状況をふまえ、まず実験的に、洪水時における池水の流動状況を検討した結果を報告するものである。

2. 実験水路は、長さ12m、幅30cmの2次元水路であり、水深約50cmの貯水池部5.7mと、水深約20cmの貯水池内堆砂段部4mとからなっている。実験条件は表-1のようであり、Case Bは、流入水中に適当な時間間隔で、それぞれ水色の異なる着色水を混入することによって、池内の濁度分布形成機構を流入水の性状と関連づけることを主目的としたものである。Case CとDの違いは、下層の冷水領域で、前者は一樣水温であるのに対して、後者は鉛直に水温勾配が存在する点である。実験は、いずれもあらかじめ水槽内に成層状態にして行われた。流入水および流出水の流量および水温をCase B-1, C-2 について示せば図-1, 2のようである。なお、流出端は越流形式となっている。

表-1 非定常実験における諸条件

系	流量変化	流入水	流出条件	備考
B-1	現実洪水の日平均値を使用 (出水 I) *	水道水	越流	適当な時間間隔で染料投入
B-2	同上 (出水 II) **	"	"	"
C-1	現実洪水の時間平均値を使用 (出水 I)	"	"	
C-2	同上 (出水 II)	"	"	
D-1	同上 (出水 I)	温水	"	
D-2	同上 (出水 II)	"	"	

* 出水 I: 横山ダム貯水池における昭和49年7月の出水
** 出水 II: 同じく昭和47年9月の出水
をそれぞれ本実験装置の元に換算したもの。

3. 実験結果から、まず流動層厚について検討した結果を図-3に示す。図-3は、流出端の平均約1.7mの位置における流動層厚について、実測値と、式による計算値とを比較したものである。

$$\delta = (Q / E \cdot B \sqrt{g \Delta \rho / \rho_0 S})^{1/2}$$

ここに、 δ : 流動層厚、 Q : 流量、 B : 水路幅、 $\Delta \rho$: 越流標高の水の密度と、

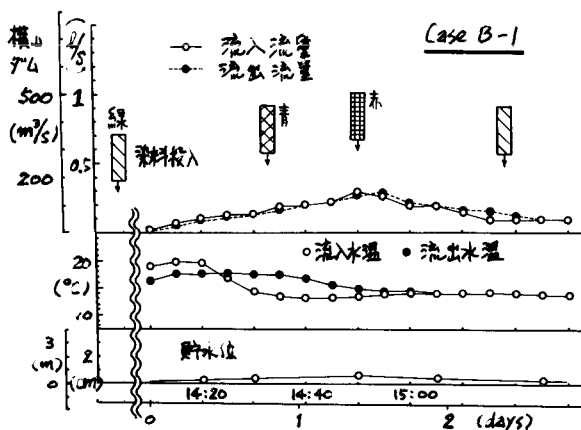


図-1 Case B-1における流量、水温、貯水池の変化

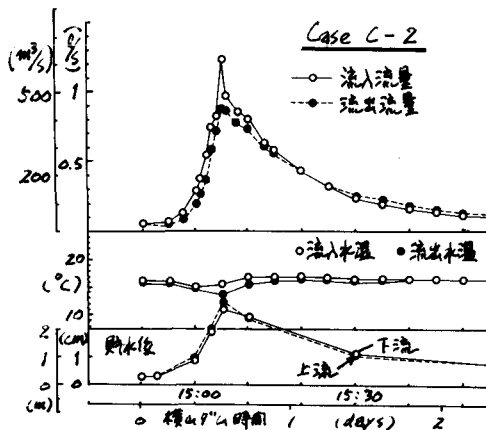


図-2 Case C-2の時刻別P-T

よこからだけ下層の水の密度 ρ_0 との差, $F_2: Y_{10}$ の無次元化
 $\times 7 - 1$ (の3とした) である。Case B については時間経過が
 矢印で示されており, Case C, D については流量 Q の減時につい
 てのみ示した。これを見ると, 流量 Q の減時のように緩やかな流
 量変化をする場合には, (若干大きめに計算されるが) 定常解とし
 ての上式が十分適用可能であることがわかる。

Case C, D のように, 急激に流量が増加する場合には, 一時
 的に底層水も流動する。その状態は, Case C-2 および D-2 の,
 各ピーク直前において, 水素気泡列を示せば, 写真-1 のよう
 である。下層水流動時は, 下層水域下流端上部にも sink が設けら
 れた状態と見なすことができる。したがって, 下層水域の水温分
 布が一樣であれば, 下層の流れは Potential Flow として全域が流
 動し, 下層水域が成層状態であれば, 成層流特有の流動状況とな
 る。写真-1 の左側 (Case C-2) は前者の状態であり, 右
 側 (Case D-2) は後者の状態である。これとこれに対応す
 る水温分布は, 図-4 の上と下に, 与えられた。

着色水の流動状況はつぎのようである。(Case B)
 すなわち, 流動層中水平流速が最大値を示す層に沿
 って, まず細い帯状に着色水が到着し, さらに時間
 が経過すると, 流速の違い部分のみ着色水が残留し
 て, 結局, 着色水は水平帯状に分布する。一例とし
 て, Case B-1 の流量ピーク後15分経過時点での
 着色水の分布状況を示せば図-5 のようである。こ
 の結果は, 淡水後の貯水池において, 濁度の水平方
 向にはほぼ一様に, 鉛直方向には著しい勾配で, 層
 状に分布している状況では, 水平方向にはほぼ同時
 刻に流入した濁度物質が分布していることを示唆し
 ているものと言えよう。

4. 以上の結果, (i) 淡水ピーク後の流
 動層厚算定式として定常解を近似的に
 用いること, (ii) 池内濁質の粒度変化は,
 主として流入水の濁質粒度の変動に集
 まっていて, これが貯水池内で, 各層
 ごとに置きかえられる結果と見なすこ
 と⁽¹⁾, の妥当性がほぼ検証された。

流量急増時の下層水流動については,
 実験のモデル型を用いていることもあり,
 現実貯水池さうした現象が生じるか

どうかについて検討の余地があるが, 実在するようであれば, 躍層底下に大きく円周する現象として, 今後さう
 に定量的に把握していく必要がある。[参考文献] 中村・豊と: 土木学会論文報告集, 第279号, pp. 61~68

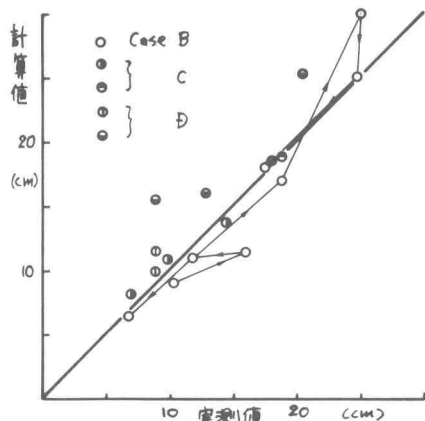


図-3 流動層厚

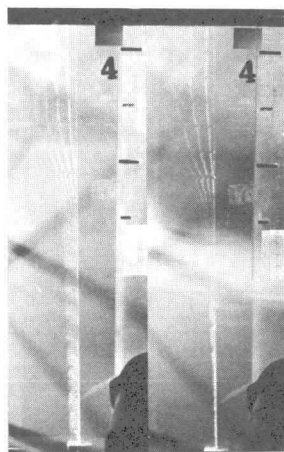
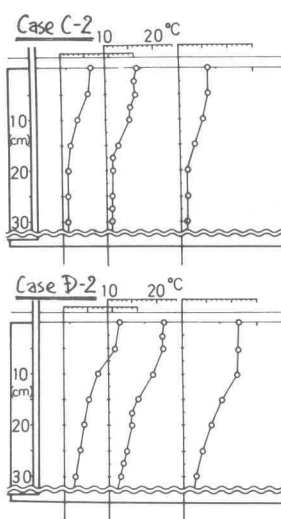


写真-1 水素気泡列

図-4 水温分布

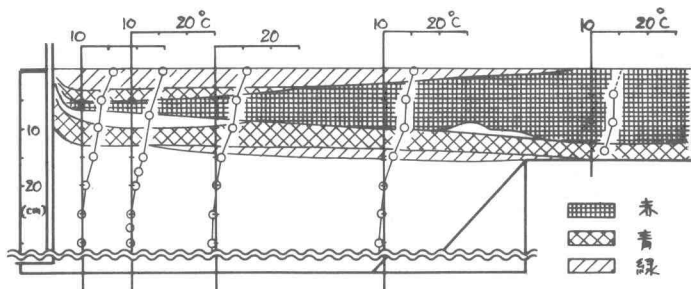


図-5 貯水池内着色沈泥