

(財)電力中央研究所 正員 ○宮永 洋一

同 上 正員 石橋 毅

同 上 青藤 茂

1. ま え が き

貯水池の濁水現象については、ある程度まで水理学的現象把握がすすみ、比較的使用性の高い種々の予測計算モデルも提案されるに到っている。モデルの適合性は、現地観測や室内実験により検証されるが、前者は地形・流量・気象・流出土砂などの諸条件が複雑で、また実験値の精度の固應もあり、モデルの検証に必ずしも適当とはいえない。後者の場合は、密度流としての基礎的で単純化された実験は数多く行なわれているが、実際の成層化した貯水池内の流れを対象とする模型実験が行なわれるようになったのは比較的最近のことである。

当所においても、流量・熱収支を自動制御とする大型の貯水池模型設備を用いて、貯水池内の流動形態に関する実験的研究をすすめており、ここではその一環として行なわれた貯水池内の濁水塊の伝播現象に関する実験結果および自砂・宮永の2次元モデル¹⁾による解析結果について述べる。

2. 実験設備の概要

模型水槽は、実際の貯水池を、流水方向の軸を含む面に対称な形状に単純化し、対称面について二等分したものを想定している。大きさ、形状などは図-1に示すとおりである。

上流端からの流入水の流量・水温、下流端における取水水量および揚水時の流入量・水温、赤外ランプによる輻射量などは全て自動制御される。

水温・濁度・流速分布の測定は、それぞれ、サーミスタ・濁度計・色素を用いて行なう。

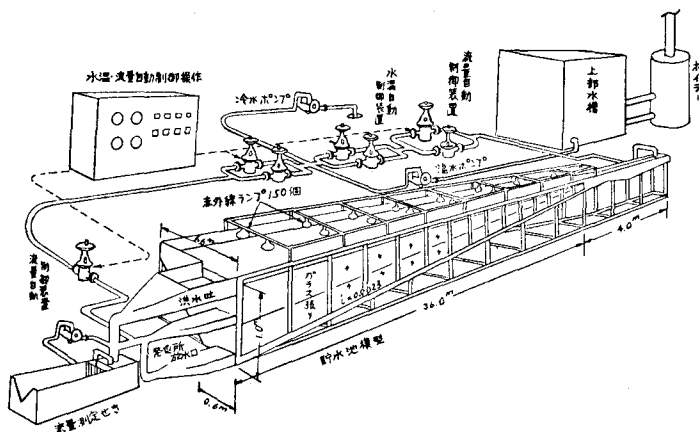


図-1 貯水池流動形態実験設備

3. 貯水池内の濁水塊の伝播現象に関する実験

1) 目的と方法

小規模洪水時の貯水池内の濁水塊の伝播現象の機構解明を目的として、右表に示す条件下で基礎的な実験を行なった。表中の内部フルード数 F_i は、次のように定義している。

$$F_i = \frac{QL/V_t}{H\sqrt{eg}} \quad (Q: \text{流入量}, L: \text{貯水池長}, V_t: \text{総容量}, H: \text{水深}, e: \text{密度勾配}, g: \text{重力加速度})$$

ここに、 H として最大水深、 e として水面と底の密度差をとった。

さらに、これまで現地観測資料との比較のみ行なってきた2次元モデルについて、本実験結果にもとづく検証を行なった。

項目	RUN NO.	1	2
取水口		表層	中層
取水量 (L/Sec)		自由越流	1
流入量 (L/Sec)		1(平常時), 3(洪水時)	
密度勾配 (/m)		0.004	
内部フルード数		0.01(平常時), 0.03(洪水時)	
洪水流量/総容量		0.14	
輻射量 (cal/cm ² /h)		0.72	

表：実験条件

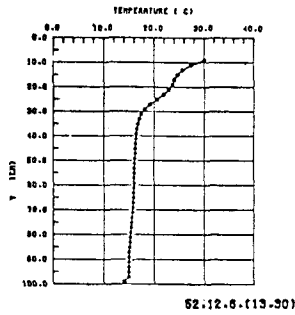


図-2 初期水温分布

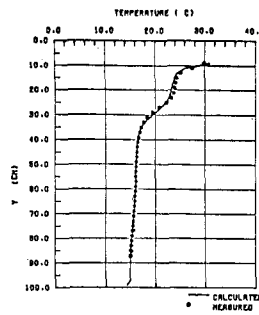


図-3 水温分布

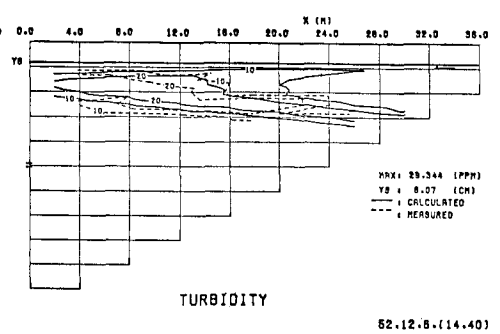


図-4 濁度分布

2) 結果と考察

図-2～7は、RUN1の実験結果および数値解析結果の一部である。図-4にみられるように、濁度分布に關して2次元モデルは良好な結果を与えている。濁水塊の伝播も、図-7に示すとおり、ほぼ適切に捉えられた。これは、運動方程式を直接解いていないという点で厳密さには欠けるものの、図-5にみられるとおり、2次元モデルによる速度場の計算値が実測値をほぼ適切に表現しているためと思われる。

RUN2についても、ほぼ同様の結果を得た。

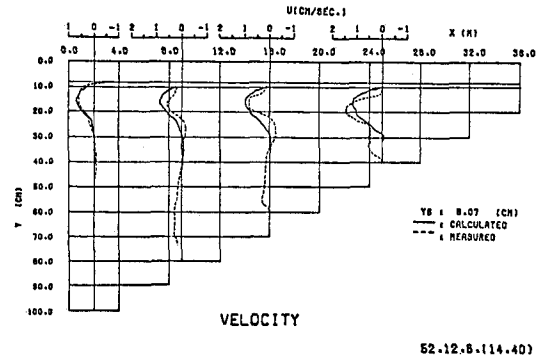


図-5 流速分布

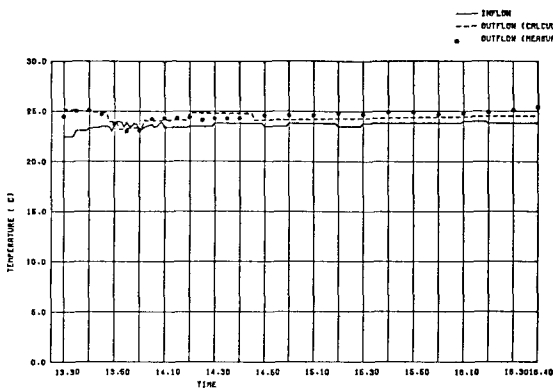


図-6 流入，流出水温

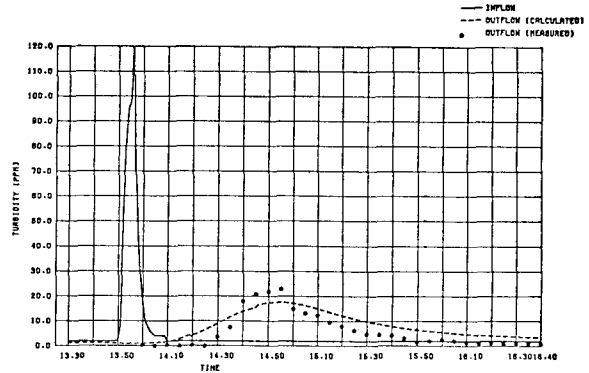


図-7 流入，流出濁度

4. あとがき

すでに報告したように、現地観測との比較検討においても、資料の精度が十分高ければ2次元モデルは良好な結果を与えている。²⁾ 今回の十分に制御された室内実験による検証によつて、濁度の予測ばかりでなく速度場の表現についても満足できる結果を得た。

参考文献 1) 白砂・宮永：才22回年講，1977 2) 宮永・安芸・秋元・有藤：才22回水講，1978