

貯水池濁水現象の模型実験

豊橋技術科学大学 学生会員 ○羽田 英明
 豊橋技術科学大学 正会員 中村 俊六
 豊橋技術科学大学 正会員 四倉 信弘

1. 緒言 本研究は、貯水池濁水現象をできるだけ忠実に再現する模型を作り、その中で種々の濁水軽減策を試みようとするものである。ここでは、その模型の概要と予備実験の結果を報告する。

2. 模型の概要 豊橋技術科学大学の環境防災実験棟内にある共用実験室（723㎡）の一部に図-1のように実験設備を配置した。同図からうかがわれるように実験設備全体は、①流域斜面、②貯水池水路、および、③帰還水路、の3つに大別することができる。

流域斜面は、6m×6m（深さ約1.8m）の箱を2つに仕切ったものに土砂を入れて、それぞれに斜面を造成したものであって、各々の斜面がN川流域斜面およびH川流域斜面に対応している。貯水池水路はTダム貯水池を模したいわゆる2次元水路であるが、①幅50cm、長さ10mの（貯水池内）N川部、②幅80cm、長さ20mの（貯水池内）H川部、および、③幅80cm、長さ5mの貯水池部、の3つに区分して考えることができ

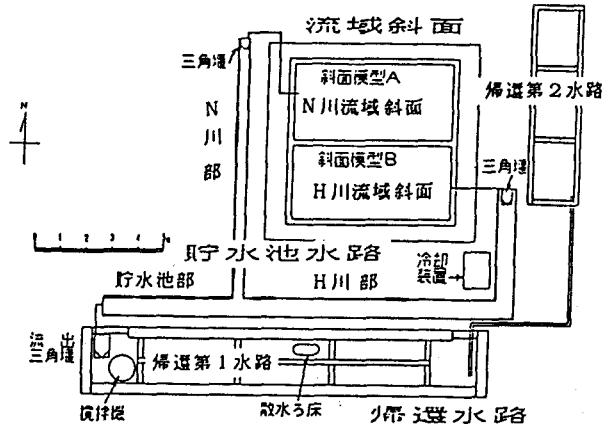


図-1 実験設備全体平面図

る。流域斜面の上部には実験棟付属の降雨装置が設けられていて、降雨にともなって流域斜面に発生した河川濁水は、それぞれ、貯水池水路のN川部とH川部に流入する。貯水池水路の末端から取水あるいは越流（オーバーフロー）によって流出した水は帰還水路を経て、実験棟付属の低水槽に流入する。

流域斜面はV字状の谷を形成しており全体はむしろで覆われている。むしろで覆ったのは雨滴による直接侵食によって濁度が高くなり過ぎるのを防ぐためであり、部分的にむしろを取り除くことによって流出する濁度を調節することができる。斜面を形成する土は豊橋技術科学大学内の工事にともなう残土の一部である。

貯水池水路はTダム貯水池の1/200模型としてもある程度機能するように設計した。相似則としては、密度流が主役をなすので密度フルード数が模型と実物で同一になるようにする必要があるが、この条件はフルード模型の中で温度分布（密度分布）を相似な形にすれば満足する。ただ、通常しばしば行なわれるようにいわゆるひずみ模型とすることには問題がある。濁水現象の場合、拡散や沈降が重要な役割を果たすからである。しかし、まったく歪めずに作った場合には横断形状はV字状となり、流速などの計測上支障をきたすことが考えられる。既往の実測調査報告や研究によれば貯水池濁水現象を記述する上で最も重要な幾何学的ファクターは各標高ごとの水平面積である。したがって模型における水深と貯水量の関係はできるだけ正確に現実のそれに対応していることが要求される。また、横断方向には濁度は常に一様と見て良いが、縦断方向には必ずしも一様ではない。特に比較的大きな支川が合流している場合には合流に至るまでの挙動や合流後の混合などがある程度正しく再現されなくてはならない。今回の設計に当たってはこうした考察に基づいて、①水路は矩形断面であるが、②水位と貯水量の関係は現実のそれに対応しており、③支川の合流位置もできるだけ現実のそれに近いような、水路とすることにした。また、2種類の冷却装置をつけて貯水池模型内に成層状態を形成した。

帰還水路は、第1水路第2水路とも、幅約1.8mの水平床水路であるが部分的に縦方向や横方向に隔壁が設けてある。これらは貯水池の下流でも種々の濁水軽減策を試みるためのものである。

3. 実験および結果 3回の予備的实验を行なったが、ここでは昭和54年8月末出水を一応のモデルとした1ケースについてデータのの一部を示せば図-2(時間的变化)および3(貯水池内分布)のようである。

この実験において設定した条件の内、流量と貯水位(図-2上)については現地のそれと大きな違いはない。しかし、濁度(図-2下)については、N川の流入濁度が現地のそれと大差のない変化を示したのに対し、H川のそれは現地の約1/4となってしまった。また、各河川の水温も現地のような周日変化をしていない。

貯水池内の分布(図-3、左:実験、右:現地)における実験と現地との差異は、こうした条件の違いの他に、貯水池表面からの太陽熱の供給の有無も影響してかなり大きいものとなった。

しかしながら、貯水池内N川部の濁度分布状況や貯水池部の分布状況などには類似点も少なくないことから、上記の条件を一致させればかなり良好な再現性が期待できるものと思われる。

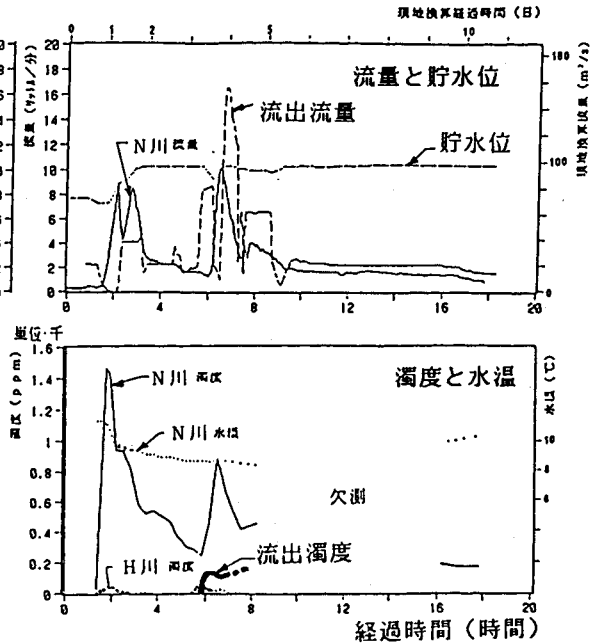


図-2 実験における流量、濁度等の時間変化

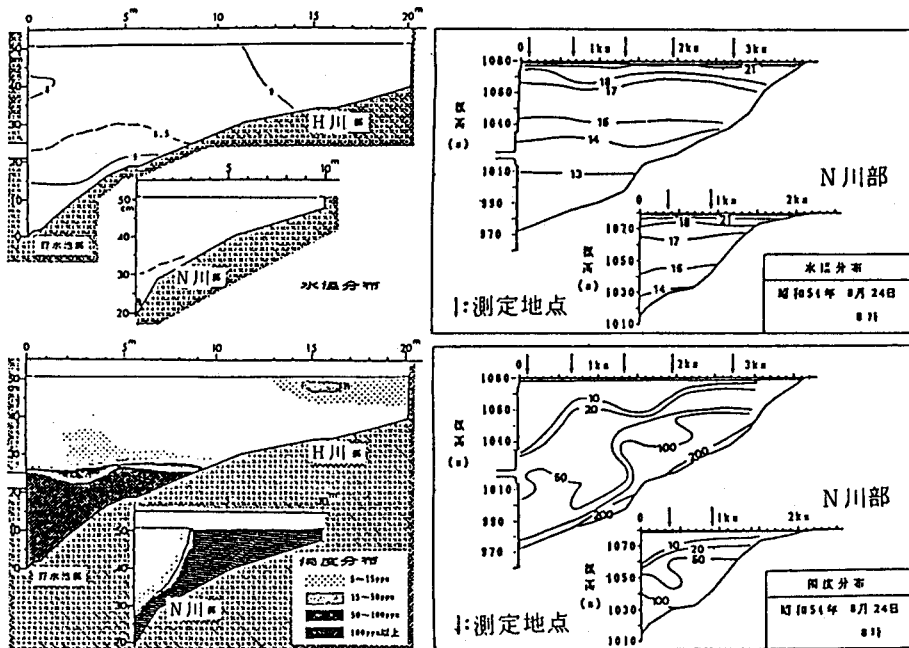


図-3 実験(左図)および現地(右図)での貯水池内の水温(上)および濁度(下)の分布例