

## 支川合流部を有するダム貯水池の 堆砂機構に関する研究

岐阜大学工学部                      正会員 河村 三郎  
 岐阜大学工業短期大学部        正会員 藤田 一郎  
 岐阜大学大学院                    ○ 学生員 末松 正年

### 1 まえがき

これまで、ダム堆砂貯水池の予測モデルはいくつか提案<sup>1)2)</sup>されてきているが、支川の合流を考慮したモデルはあまり見られない。そこで本研究では、合流部を有する場合のモデルダム貯水池堆砂を含む一次元河床変動の計算手法の研究を行った。特に、本支川とも急勾配を持つ河川を対象として考え、支川幅の変化が本川の河床変動に与える影響について検討した。

### 2 理論

本研究では、流砂の移動形態として掃流砂、浮流砂、それにWash-loadを考慮し、さらに浮流砂の非平衡性も考慮して解析を行った。掃流砂量及び浮流砂量はいずれも芦田・道上式を用いて算定した。

### 3 計算手順

合流部の水面形の計算には、次式で示される横越流の式<sup>3)</sup>を用いた。

$$\frac{dh}{dx} = \frac{-\sin\theta + \frac{n^2 Q^2}{R^4 / 3 A^2} + \frac{2\beta_0 q}{g A^2} - \frac{q w \cos\theta}{g A}}{\cos\theta - \frac{\beta Q^2 B}{g A^3}} \quad (1)$$

ここに、 $h$ ：水深、 $x$ ：上流方向を正とする距離、 $\theta$ ：河床勾配、 $Q$ ：本川流量、 $R$ ：径深、 $A$ ：流積、 $\beta$ ：エネルギー補正係数、 $n$ ：マンニングの粗度係数、 $q$ ：支川からの単位幅当りの流入量、 $B$ ：水面幅である。

合流区間内で限界水深が生じると式(1)の解が発散するため、局所的な限界水深に置き換えることでこの区間の水面形を求めた。

また、浮流砂の非平衡性を考慮する際には、底面濃度の基礎式として次式<sup>1)</sup>を用いた。

$$\frac{dC}{dx} = \frac{w_{rj}/q(1-C_j)(e^{R/C}-1)^2}{2C_j/R_j(e^{R/C}-1)^2 + (1-e^{R/C}) + \{-R_j + (R_j + e^{-R})/C_j\}e^{R/C}/C_j} \quad (2)$$

ここに、 $C_j = C_{Rj}/C_{R0j}$ 、 $R_j = w_{rj}h/\varepsilon$ であり、 $C_{R0}$ ：平衡状態の基準面濃度、 $C_R$ ：基準面濃度である。

ただし、式(2)において、 $R_j/C_j > 50$ の場合については次のような近似式を用いた。

$$\frac{dC_j}{dx} = \frac{w_{rj}/q(1-C_j)}{2C_j/R_j} \quad (3)$$

### 5 結果と考察

本研究では、図-1,2に示すような河床材料及び縦断形状を有するモデルダムを対象とした。図-3には本川に与えた洪水波形(一洪水分)を示す。支川からの流入量は、支川幅(BT)が200mの場合には本川流量の1/10とし、支川幅が50m、100mの場合については、単位幅流量が支川幅200mの場合と等しくなるように与えた。

図-4に示した計算結果の各ケースについて考察すると、貯水池内の堆砂形状は各ケースとも比較的類似しているが、支川幅の減少とともに合流部直下の河道区間の河床が全体的に上昇していることがわかる。これは支川幅が小さくなると合流後の流量が減少し掃流力が低下するために、合流部より下流域では流砂が十分下流まで流送されずに堆砂するためと考えられる。また合流点の河床については、BT=100mの場合が最大の低下量を示すことがわかった。

今後は、モデルを一般断面へと拡張し、Armoring効果も考慮して、実河川に適用し、モデルの実用性を検討していきたい。

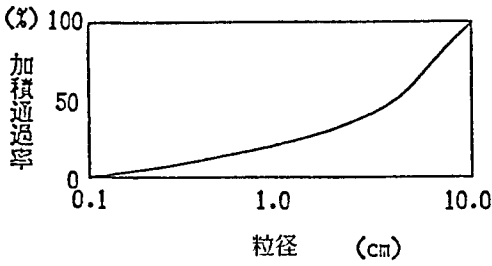


図-1 粒度分布 ( $d_{s90}=5.18\text{cm}$ )

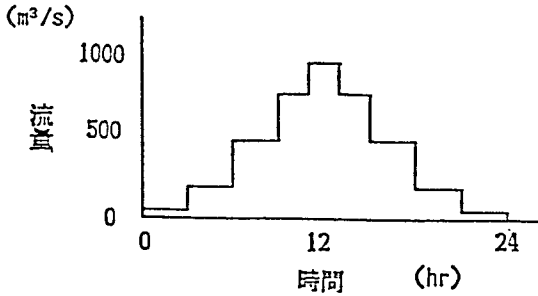


図-3 洪水流量 (1洪水)

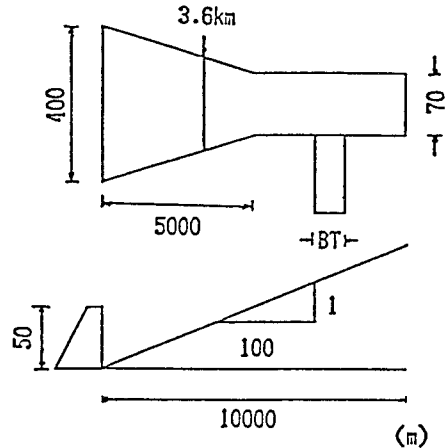


図-2 モデルダムの形状 (矩形断面)

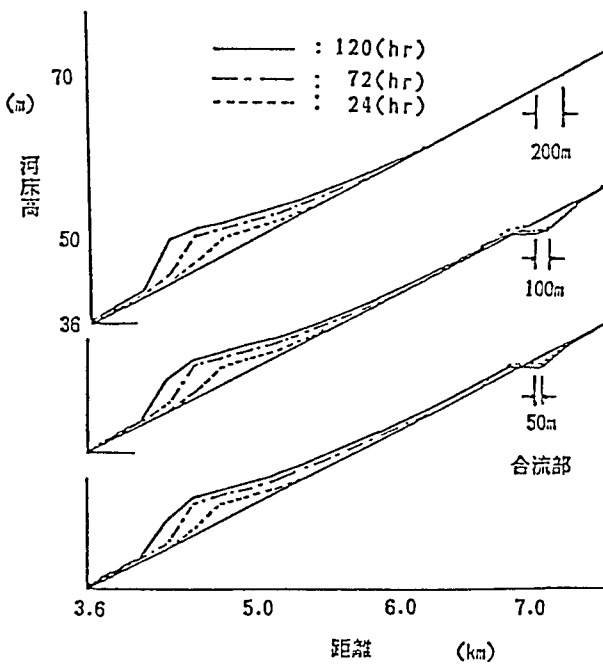


図-4 河床変動計算の結果

参考文献

- 1) 岡部 健士：貯水池における堆砂過程とその予測に関する基礎的研究、京都大学学位論文、1982、pp.66-103
- 2) 河村 三郎、藤田 一郎、末松 正年：ダム堆砂形状の計算手法に関する研究、土木学会中部支部講演概要集II-9、1987
- 3) 河村 三郎：土砂水理学 1、森北出版、1982、pp.242-311