

岸セルの土砂量に等しくなれば、側岸の格子の河床位が t_0 における側岸隣接河道セルの河床位に等しくなると考えることにより、水みちの拡幅をモデル化するのである。その際、側岸から時々刻々供給される土砂は、側岸隣接河道セルの河床位の上昇のみに寄与し、流体の土砂濃度の上昇には寄与せず、河床変動を介して流砂濃度が変化すると考える。ただし、河床の侵食速度 i が負になるときは側岸の侵食は生じないと仮定する。

$$\int_{t_0}^t i_s h_t \Delta x dt = (z_{bs} + z_{s0} - z_b - z_0) |_{t=t_0} \Delta x \Delta y \Rightarrow z_{bs} = z_b |_{t=t_0} \quad (4)$$

これを定式化すれば、たとえば左岸に関しては(4)式のようになる。

水みちの拡幅による側岸からの土砂の供給を考慮した河床変化は(5)式で表わせる。

なお、2次元河床変動計算を行なうには x, y 方向の流体の運動量保存則、流体及び土砂の連続式等²⁾が必要であるが、ここでは紙数の制約上その記述を省略する。

$$\partial z / \partial t + i = i_{sml} + i_{smlr} \quad (5)$$

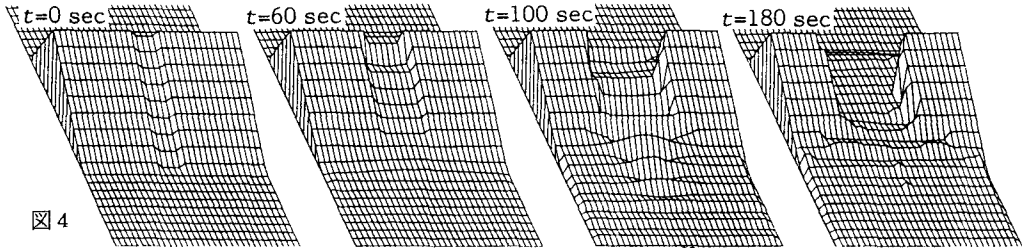


図4

図4は水みちの拡幅過程の時間変化を三次元的に見たものであり、拡幅と縦侵食およびダム法尻付近での土砂堆積の様子が知れる。図5はダム頂部およびそれより20cm下流での河道の横断形に関する実験値と計算値とを比較したものである。貯留水が切欠部で越流を開始した時刻を $t = 0$ 、水路右端を $y = 0$ 、水路底面を $z = 0$ としてこれに対して垂直向上きに z 軸をとっている。 $x = 20$ cmでは実験値の水みちの拡幅が右岸側に偏って若干計算値より過大であるが、計算は比較的良く実験結果を説明していることがわかる。なお、計算では $\Delta x = 10$ cm、 $\Delta y = 1.25$ cm、 $\Delta t = 0.002$ 秒、 $K = 0.06$ 、 $K_s = 1.0$ を用いた。

4. 流出ハイドログラフ ハイドログラフは、水みち拡幅過程を含む二次元河床変動の解析に付随

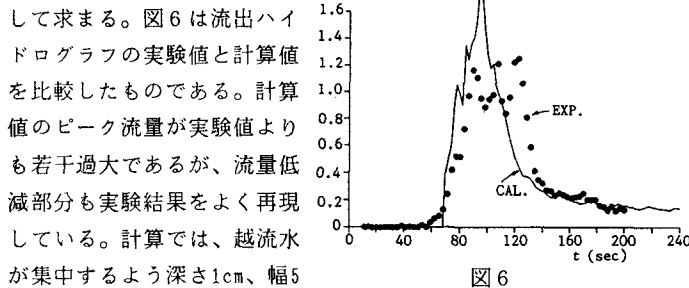


図6

して求まる。図6は流出ハイドログラフの実験値と計算値を比較したものである。計算値のピーク流量が実験値よりも若干過大であるが、流量低減部分も実験結果をよく再現している。計算では、越流水が集中するよう深さ1cm、幅5cmの水みちを予め与えたが、初期河道断面形、水路勾配がその後の拡幅、侵食過程にどの様に影響するのかを流出ハイドログラフで見たのが図7である。初期河道幅が大きいと洪水ピークが遅れ、河道深さが大きいと洪水ピークが明瞭にでなくなるなど、初期河道断面形の影響が比較的大きくでており、最適な初期河道断面の与え方についてさらに検討するとともに、実験でも検証する必要がある。水路勾配が13°では流量が極端に小さくなるが、これは貯留水量が小さくなることと、縦侵食が卓越するためであると推察される。

<参考文献> 1) Takahashi et al.: Proc. of Corvallis Symp., IAHS Publ., No.165, 1987, pp.167-177.
2) 高橋・中川・佐藤: 京大防災研年報, 第31号B-2, 1988, pp. 655-676.

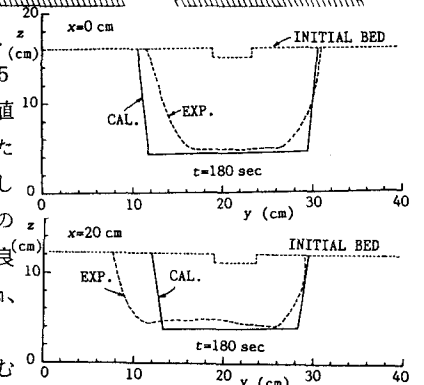


図5

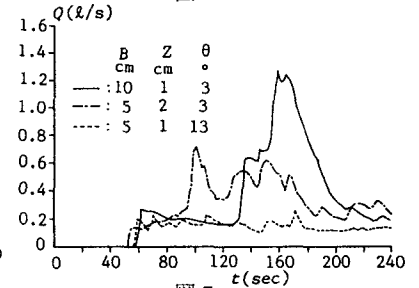


図7