

水みちによる河床変動に関する研究

鳥取大学工学部 正 員 道上正規
 鳥取大学工学部 正 員 藤田正治
 鳥取県庁 正 員 ○村津 薫
 鳥取大学大学院 学生員 羽田紀行

1. はじめに 山地にみられる急勾配河川において、河道内に幅広く堆積した土砂は中小洪水時でも水みちの幅で侵食され、下流域に土砂災害をもたらす恐れがある。本研究は、急勾配でかつ流量が少ない場合を想定し、水みち侵食によってどのように河床が侵食され流出していくか、給砂を与えない場合と与えた場合について比較しながら実験のおよび理論的に検討するものである。

2. 実験の概要 実験は長さ700cm、幅40cm、勾配1/40の水路を用いて行った。初期河床は平均粒径約0.06cmの一樣砂を厚さ約10.0cmで平坦に敷いて作成し、下流端には砂止め堰を設置した。流量は0.4ℓ/secとし、給砂を与えない場合をCase A、与えた場合をCase Bとする。流砂は、通水開始後5分ごとに1分間下流端で採取した。なお、Case Bでは、初期状態に対する平衡流砂量約219g/minを上流端から与えた。

3. 実験結果と考察 図1はCase A、図2はCase Bにおける通水15分後と360分後の堆積厚のコンターおよび流況を示したものである。流況図中の矢印は流向を表し、実線は浮き州の水際を、点線は水没した砂州の縁を表す。Case Aでは15分後には縦侵食によって水みちが上流に発生しており、360分後にはそれが縦・横侵食によって発達し、深い流路になっている。それに対し、Case Bでは明瞭な水みちは形成されず、浮き州の形成と消滅が繰り返された。しかし、360分後には下流から250、450cmの地点にまとまった浮き州が形成されつつある。図3は最高河床位と最深河床位の差の流下方向の変化を示したものである。Case Aでは中流から上流にかけて水みちが時間とともに深くなっていることが分かる。これに対し、Case Bでは最高河床位と最深河床位の差はどの地点も1cm程度であり、時間的にも変化していない。初期に形成された河床波の平均波高が0.5cm程度であるので、その2倍程度の凹凸が河床に形成されていることになる。以上のように、給砂がない場合に

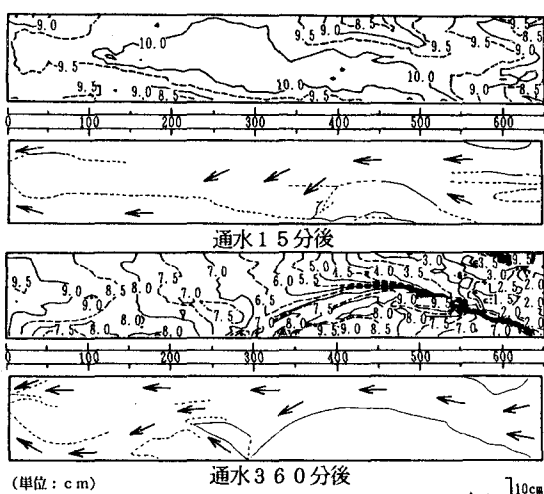


図1 堆積厚のコンターおよび流況 (Case A)

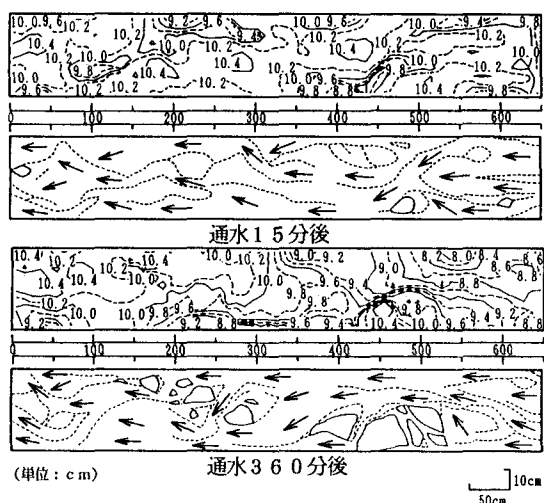


図2 堆積厚のコンターおよび流況 (Case B)

は、縦侵食によって水みちが形成され、その後縦・横侵食によって水みちが深く発達する。一方、給砂がある場合、初期にできる砂州の波高の2倍程度の凹凸が河床に形成され浮き州が所々に発生する。しかし、Case Aのような安定した深い水みちは形成されない。

4. 計算結果と考察 3で述べた実験のシミュレーションを道上ら¹⁾の2次元河床変動計算に基づいて行う。ただし、初期河床には、実験初期に形成された3列のうご状砂州の平均波長、波長分布、波形勾配、一つのうごの長さとの比が一致するように乱数を用いて模擬された河床形状を用いた。ここに、平均波長は107cm、波長の標準偏差は16cm、波形勾配は1/238、うごの長さとの比は8.0であった。図4はCase AとCase Bにおける360分後の堆積厚のコンターおよび水深平均流速ベクトルを示したものである。Case Aでは上流側で深い水みちが形成されてお

り、実験と同じ傾向を示している。Case Bでは水みちが固定化され、縦侵食が活発に起こり、実験と異なる結果となった。図5は下流端の流砂量の実験結果と計算結果の比較を表したものである。実験値をみると給砂のないCase Aでは通水開始直後に多量の土砂が流出するが、時間の経過とともに流砂量は徐々に減少し、ゼロに漸近している。給砂を与えたCase Bでは流砂量は、給砂量を挟んで一定の範囲に上下しておりはば釣りあっている。ついで、計算値と実験値を比較すると、Case Aでは200分頃までは両者は良く適合しているが、Case Aの200分以降およびCase Bでは計算値が過大に評価されている。これは、水みちが形成されていない所も計算では水みちが形成されていることや給砂がある場合、実験では不安定な水みちであったものが、計算では安定したものになったためであろう。

5. おわりに 今後は実験結果をより再現できるような水みち侵食による河床変動と流砂量の予測方法を確立することが強く望まれる。

参考文献 1) 道上正規・藤田正治・喜田雅紀・村津薫：2次元河床変動モデルによる流出土砂量の予測法、土木学会第48回年次学術講演会講演概要集、第2部、1993.9、pp.564-565。

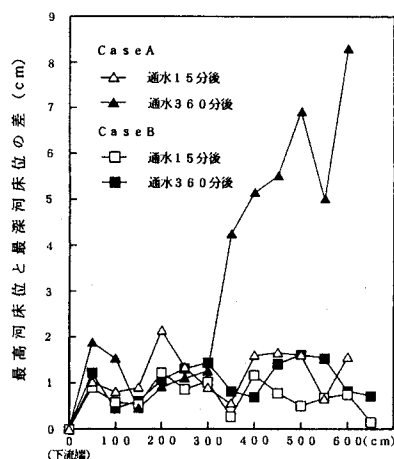


図3 最高河床位と最深河床位の差の場所的变化

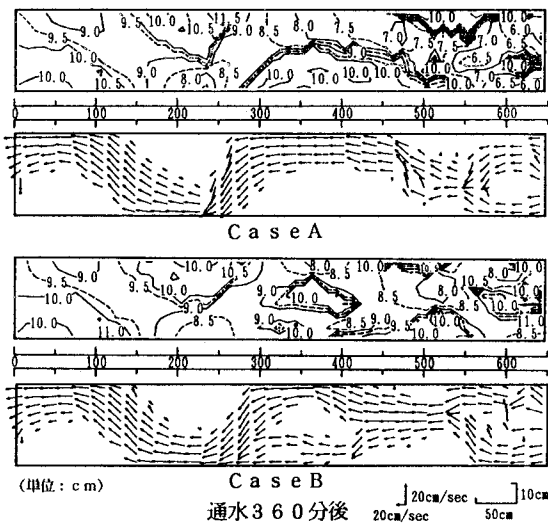


図4 堆積厚のコンターおよび水深平均流速ベクトル

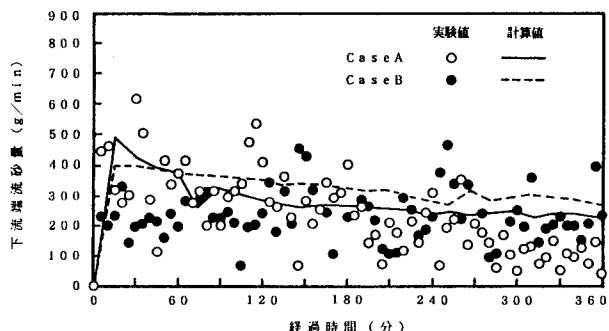


図5 流砂量の時間的变化