

徳島大学大学院 学生会員 ○尾崎 雅恒
 徳島大学工学部 正 会 員 岡部 健士
 徳島大学工学部 正 会 員 竹林 洋史

1. はじめに

幅広い粒径範囲の砂礫からなる山地河床では、中・小規模の出水時に大径礫に被覆されていない砂礫面上で、細粒成分の選択的流送が生じることが多い。しかし、このような状態に対して従来の混合砂礫床の流砂量計算法を適用すると、平均粒径が大きいために細粒成分の粒径別移動限界掃流力が過大評価され、それらの流送量が過小に評価される恐れがある。筆者らは、前報¹⁾において上述のような選択的流砂量の計算するとともに、2, 3 の計算例を紹介した。本報告では、それを用いた一次元河床変動計算の結果と従来の流砂量計算によるものと比較を通して、選択的土砂輸送を的確に評価することの重要性を指摘する。ただし、流砂の形態は掃流砂に限定している。

2. 筆者らの一次元河床変動計算法の要点

図-1 は、細粒成分の選択流送を伴う河床低下過程の模式図である。時間の経過とともに、河床面上に完全露出の状態で転在する大径礫の存在密度が増加していく。このような状況下においては、流砂現象の生起場が大径礫とその後流の遮蔽面を除いた一部の河床面に限定される(図-2)。前報¹⁾で紹介した流砂量計算法は、上述のような流砂生起場の掃流力(有効掃流力)を的確に評価したのち、その表層のみの粒度分布に対して従来の平衡流砂量計算法を適用するものであった。見かけの掃流力から大径礫の形状抵抗を分離して有効掃流力を求めるに際し、大径礫群の形状抵抗面積や流砂生起場の面積割合などの定式化のために、完全露出した大径礫の粒径階級別個数割合 P_j (j : 粒径階級番号) が定式化され、有効に利用された。図-3 は本計算法と従来通りの計算法による総流砂量を比較したものである。

以上のような流砂量計算法を片押し方式の河床変動計算モデルに組み入れた。このとき、上述の P_j も計算対象になるが、これについては、岡部ら²⁾が次式を提案している。

$$P_j = 1 - 1 / \left\{ \Delta z / d_j + 1 / (1 - P_{0j}) \right\} \quad (1)$$

ここに、 Δz : 河床低下量、 d_j : 区分代表粒径、 P_{0j} : 河床低下する前の P_j の値を表わす。

3. 試行計算条件

試行計算は、河床幅が 30m の一様な広長方形断面河道について行った。初期河床では、縦断勾配が一定値 1/500 で、河床には図-4 のような粒度分布を持つ砂礫が一様に堆積していると仮定した。さらに、各代表粒径 d_j に対する完全露出している砂礫の割合 P_j の初期値は、河床低下の際その場に残留すると思われる大径礫(本研究では、代表粒径の大きいものから順に 4 番目

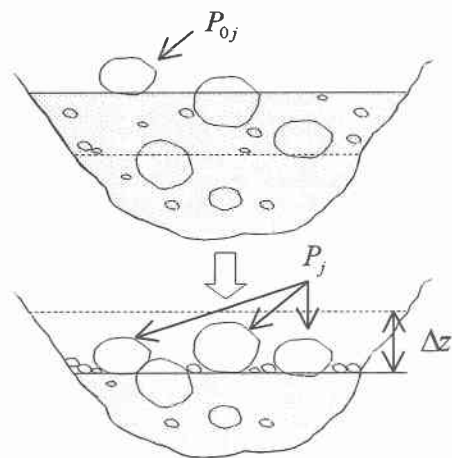


図-1 河床低下過程の模式図

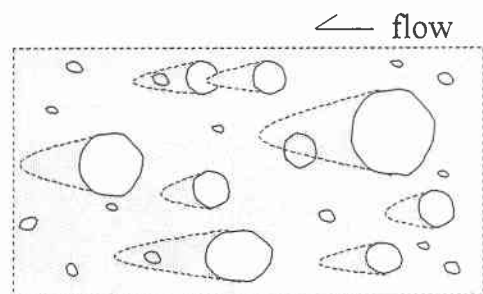


図-2 山地河床の模式図(上から)

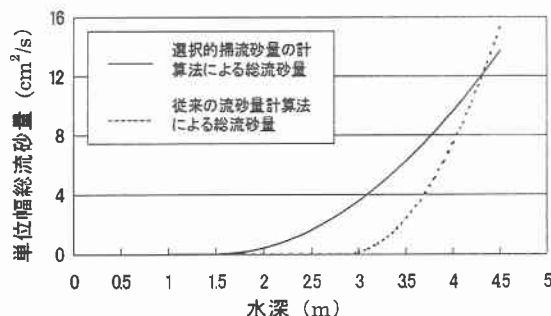


図-3 本計算法と従来通りの計算法による総流砂量の比較

までと仮定した) について $P_j = 0.01$, 残りの砂礫については $P_j = 0.00$ とし, 表面支配面積割合 $f_s(d_j)$ は d_j 粒子の含有率に等しいと仮定した. また, 交換層の厚さは $0.2m$ と設定した. そして, この河道の粗度係数を $n = 0.035$ と設定し, 一定流量 $200m^3/s$ の水が流れる際の河床変動過程を計算した. また, 下流端での流れは限界流とし, 上流端からの給砂量は $0m^3/s$ とした.

4. 試行計算結果

筆者らの流砂量計算法による河床変位量と交換層内平均粒径の縦断分布の計算結果を図-5 に, 従来の流砂量計算法による河床変位量と交換層内平均粒径の縦断分布の計算結果を図-6 に示している. 河床変位量の計算結果について比較すると, 前者では, ほぼ平行に河床低下が生じているが, 後者では, 上・中流域において河床変位量が少なく平行な河床低下が生じていないことが分かる. 次に, 交換層内の平均粒径の計算結果について比較すると, 比較的良好似た傾向を示すが, 前者では計算上大径礫は残留させているため, 後者よりも上流端付近での粗粒化が顕著である.

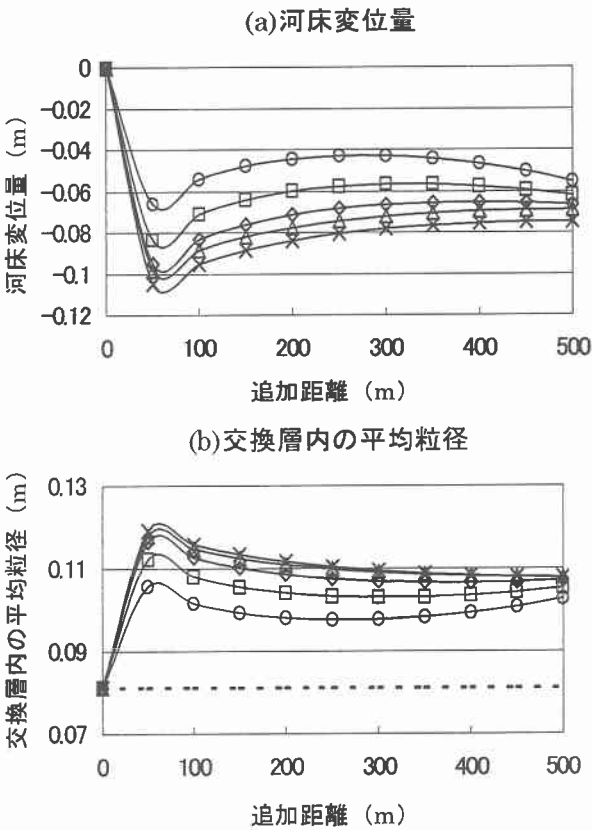


図-5 本研究の計算法による計算結果

5. おわりに

本研究では, 部分的な砂礫面で生じる細砂の選択流送量の計算法を採用した一次元河床変動計算について検討した. 試行計算の結果, 採用する流砂量計算法の相違は, 河床変動の計算結果にかなり大きい差異をもたらすことが示された. 今後は, 実験によって本法の妥当性を詳細に検証していく予定である.

参考文献

- 1) 尾崎雅恒, 岡部健士, 竹林洋史; 抵抗分離法に基づく混合砂礫床の掃流砂量の計算法, 四国支部第7回講演概要集, 2001, pp.166~167.
- 2) 岡部健士, 肥本一郎; 大径礫を伴う山地河床における流砂の有効掃流力に関する研究, 第30回水理講演会論文集, 1985, pp.247~252.

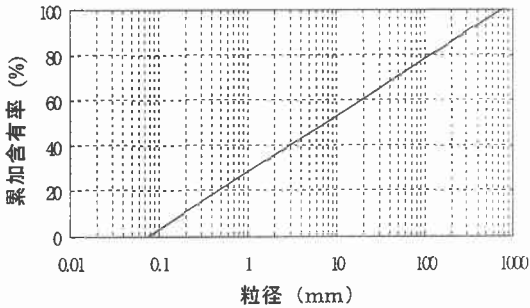


図-4 河床材料の粒度分布図

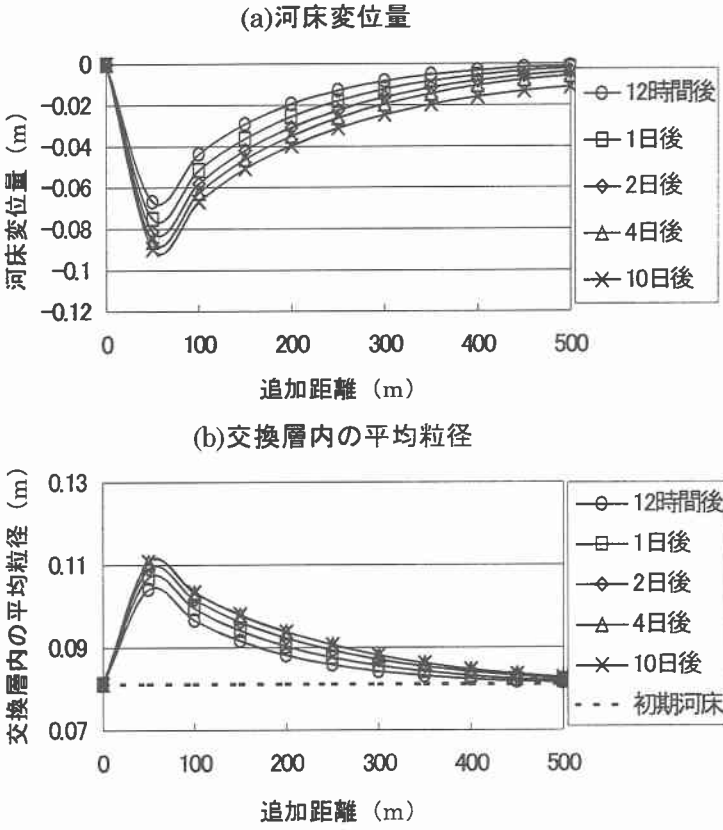


図-6 従来の計算法による計算結果