

山地河川における出水中の全流砂量の変動について

(財)砂防・地すべり技術センター ○近藤玲次、中村良光、安田勇次
国土交通省 静岡河川事務所 西川友幸、高橋正行、加藤善明

1. はじめに

水系一貫した総合土砂管理として適切な対策を講じるためには、流砂系内での不連続な土砂移動の実態を把握することが必要である。そのため全国の各流砂系において、流砂量観測などにより流砂の量と粒度(質)、それらの時間的実態を把握することが試みられている。

このような背景をふまえ、静岡県安倍川流域においても国土交通省静岡河川事務所、国土交通省国土技術政策総合研究所、静岡大学、財団法人砂防・地すべり技術センター(以下 STC)による流砂観測が実施されている。STC では土砂生産源に近い上流域での流砂の実態把握を行っている。流砂の輸送形態は場所や水理条件によって異なるため、輸送形態にとらわれない全流砂量捕捉装置を用いている。

平成 16 年には数回の観測を実施し、流動中の全流砂量を捕捉することが出来た。その成果について報告する。

2. 観測

2.1 観測方法

全流砂量捕捉装置を設置し観測を行っている大島えん堤は上流に大谷崩の位置する大谷川とその右支川蓬沢の合流点に位置している。自然河道における洪水時の土砂移動形態は、流量の増減、崩壊などによる土砂供給量や河道の状況に応じ常に変化しているため、本研究においては、流砂の実態を明らかにすることを第一義とした。そのため装置は、幅 1m の捕捉口をえん堤の水通し前面に取り付けることで、流れを乱さずに輸送形態に関係なく水深方向の全流砂を捕捉できる構造とした。また、採水タンクを複数用いることで、洪水時の流量の変化に対応した土砂の採取が行えるようにしている。

採取した土砂を含む流水は、まず浮遊成分が沈降しない状態で濁度計測を行い、サンプリングの後、沈降試験を実施。その後タンク内の濁水を除去し、タンクに堆積した土砂について質量の計測及び粒度分析を実施する。

さらに、間接計測手法である音響法による観測(ハイドロフォン)も実施している。

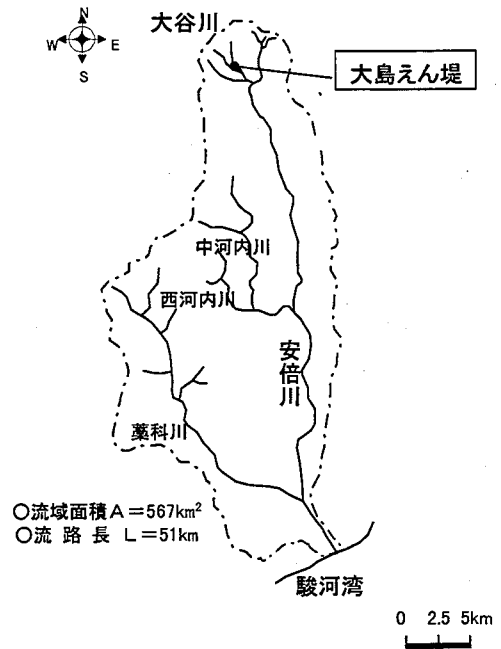


図1 全流砂量観測場所

2.2 観測日時

以下の3回の出水での観測結果について結果を整理する。

- ・平成 16 年 6 月 21 日 台風 6 号出水(最大時間雨量 40mm 累積雨量 249mm : 国土交通省戸持雨量観測所)
- ・平成 16 年 9 月 7 日 台風 18 号出水(最大時間雨量 24mm 累積雨量 129mm : 国土交通省戸持雨量観測所)
- ・平成 16 年 10 月 9 日 台風 22 号出水(最大時間雨量 23mm 累積雨量 314mm : 国土交通省戸持雨量観測所)

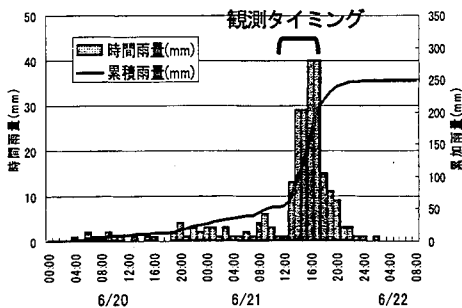


図2 台風 6 号出水時の雨量

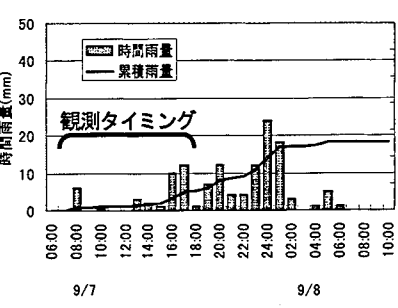


図3 台風 18 号出水時の雨量

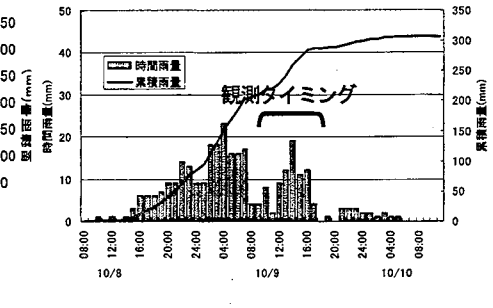


図4 台風 22 号出水時の雨量

3. 観測結果の整理

3.1 粒径・土砂移動形態ごとの全流砂量の変化

3回の観測について、捕捉バケツに流入した単位幅の流入量、濁度より求めた浮遊砂成分の流砂量、タンクで採取した掃流砂成分の流砂量について図5~7に示す。掃流成分量は密度2.6g/cm³として重量から求めた。浮遊成分は流量に連動して増減する傾向が見られた。掃流成分は流量が小さい範囲では浮遊成分の流砂量より少ないが、流量が一定量を超えると散発的に大量に流れる傾向が見られた。

3回の観測の水位と流量と流砂量の関係についてプロットしたものを図8に示す。流量・浮遊成分は水位の上昇に従って増加していくが、掃流成分は全体的には上がっていくが上下の幅が広い傾向が見られた。

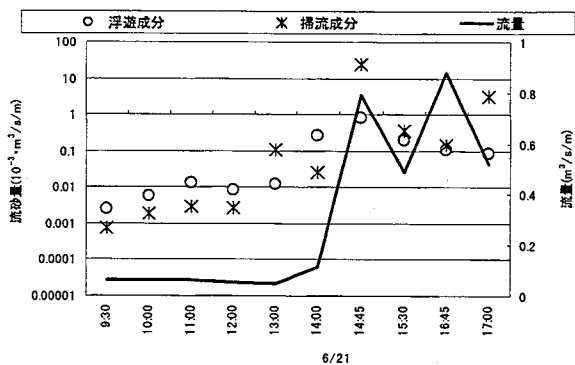


図5 台風6号の観測結果

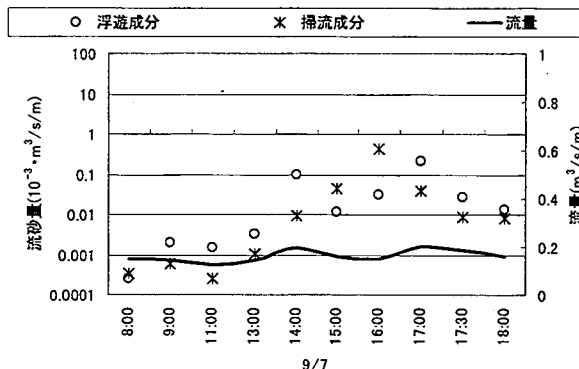


図6 台風18号の観測結果

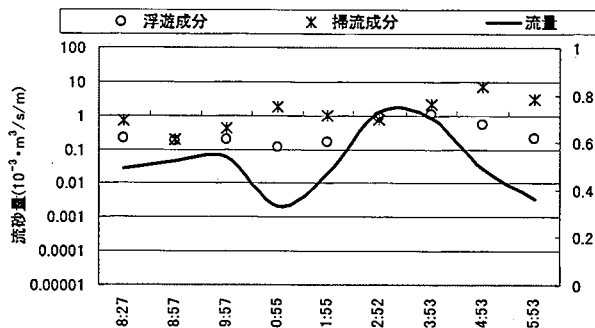


図7 台風22号の観測結果

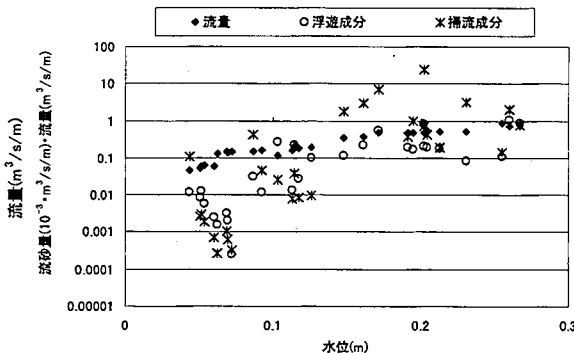


図8 水位と流量・流砂量の関係

3.2 ハイドロフォン観測結果の整理

ハイドロフォンはch1からch6まで6つのチャンネルを持ち、ch1側からch6側に向けて、小さな粒径から大きな粒径の衝突音を測定していると考えられる。台風18号の観測の際の水位・流砂量・ハイドロホンの衝突音の変動を図9に示す。大粒径の衝突回数は水位の上昇と共に上昇してその後の変動は水位とよく連動しており、小粒径の衝突回数は散発的に上昇する傾向が見られた。

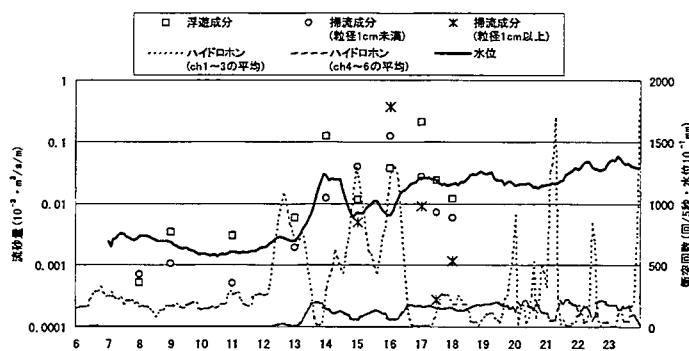


図9 台風18号の砂礫の衝突回数と水位の変化

4. おわりに

本報告では線的に土砂移動の実態を把握することを目的として、安倍川流域大島えん堤での一出水中の流砂の変動について検討を行った。その結果、一出水中の土砂の動態において、浮遊成分は流量に連動して増減するが、掃流成分については流量が一定の量を超えた時に散発的に上昇する不連続な傾向が見られた。このような流砂の不連続な動態を考慮することによって水理条件に応じて流砂量を算出する現在の手法との間に表れる差異を評価し、より実現に近い土砂動態モデルの有効性を検証することが今後の課題である。

(参考文献)

垣本毅、池谷浩、安田勇次：流砂系における土砂移動実態のモニタリングー流砂量捕捉装置の開発一、平成15年度砂防学会研究発表会概要集 p90-91