

# T14 安倍川での平成 13 年 8 月 22 日出水における土砂移動実態

国土交通省国土技術政策総合研究所 寺田秀樹、○水野秀明、福島彩、宮尾保道  
 (前) 国土交通省静岡河川工事事務所 飯野光則  
 (財) 砂防地すべり技術センター 柘木敏仁

## 1. はじめに

平成 9 年から平成 10 年にかけて開催された河川審議会総合政策委員会総合土砂管理小委員会において、流砂系の総合的な土砂管理に向けての方策が議論された。その議論の中で、望ましい流砂系の状態(土砂の量・質(粒径))を検討するために、現地観測によってデータを蓄積し、流砂系全体での粒径別の土砂移動量を予知、予測する技術の精度を高めることが必要であると指摘された。このような背景のもと、著者らは安倍川において土砂移動モニタリングを行っている。本報告では、平成 13 年 8 月 22 日に安倍川で発生した出水時に土砂移動モニタリングを実施するとともに、主要な土砂生産源である大谷崩れから玉機橋までの土砂動態マップを作成したので報告する。

## 2. 平成 13 年 8 月 22 日におけるモニタリング

### 2.1 概要

図-1 はモニタリングを実施した箇所である。観測期間は 8 月 21 日 14:00 から 8 月 23 日 17:00 までである。図-2 は今回使用した観測機器で、長さ 4 m 程度の棒にパイプを接続し、自吸式ポンプで流水を吸い上げるシステムである。浮遊砂量は採取した水を乾燥させて計測した。この機器による水深方向に対する浮遊砂の土砂濃度分布の観測に加えて、水深と流速を計測した。図-3 は台風 11 号による出水時の梅ヶ島雨量観測所における雨量、牛妻水位観測所における水位、流砂量モニタリング地点での流砂量観測時刻(図中の矢印)を示したものである。

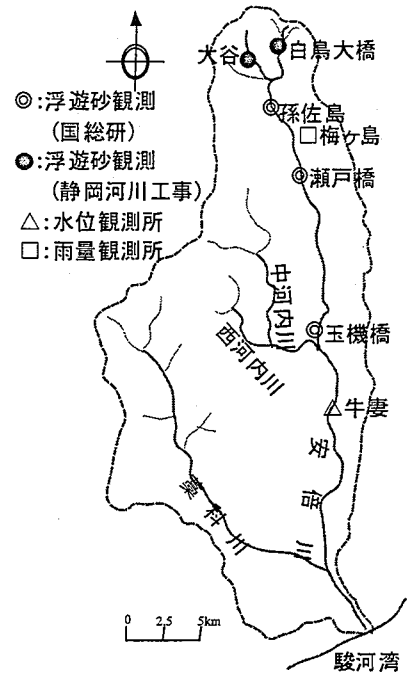


図-1 観測位置図

### 2.2 結果

各観測地点を通過した土砂量を計測した。浮遊砂量については、各観測箇所では流量-流砂量曲線を作成し、当該地点で別途推定した流量から浮遊砂量を推定した。掃流砂については芦田・高橋・水山式から推定した。なお、流量の時間変化は降雨量から中安の総合単位図法に基づいて計算し、流砂量観測時の水位観測結果に基づいて補正した。

図-3 に示すとおり、連続的に観測が出来なかった。そこで、それらを補完することを目的として、水深方向に対する浮遊砂の土砂濃度分布、水深、及び、流速から、観測地点を通過した浮遊砂量を推定した。推定に際して、浮遊砂の土砂濃度分布がラウス分布(式(1))に従うと仮定し、その分布が観測した水深方向に対する浮遊砂の土砂濃度分布と概ね合うような基準面濃度と係数  $\beta$  を求めた(図-4)。

$$\frac{C_{fi}}{C_{bi}} = \left( \frac{h-y}{y} \cdot \frac{a}{h-a} \right)^\alpha, \alpha = \frac{\omega}{\beta u_*} \dots (1)$$

ここで、 $C_{bi}$ : 河床面から高さ  $b$  における粒径階  $i$  の浮遊砂土砂濃度(基準面土砂濃度)、 $\omega$ : 粒径階  $i$  の土砂の沈降速度、 $\kappa$ : カルマン定数、 $u_*$ : 摩擦速度( $=\sqrt{ghI}$ 、 $g$ : 重力加速度、 $I$ : 勾配)、 $\beta$ : 定数である。

図-5 は以上の方法で推定した粒径別の流砂量の時間変化である。この図から、この出水では 0.075mm から 0.425mm の粒径階の土砂が最も多かったことが推定できた。

## 3. 土砂動態マップの推定

図-6 は対象とした出水期間中における粒径別の土砂動態マップ<sup>1)</sup>である。観測地点の通過土砂量は各粒

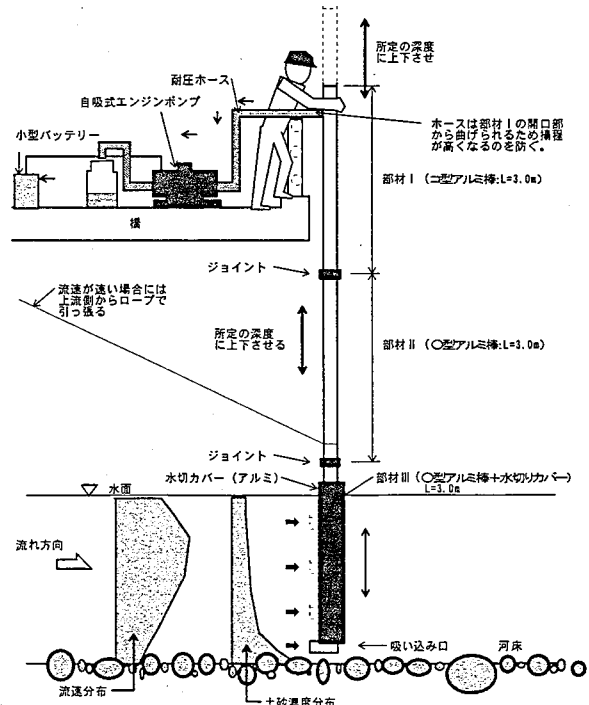


図-2 自吸式エンジンポンプ採水器

径階の流砂量を時間で積分して求めた。0.075～0.425mmの粒径階の土砂は今回の出水で流出した全土砂量の約34%を占めていた。また、清水海岸の構成粒径集団(1～30mm)<sup>2)</sup>に近い粒径階(本研究では0.425mm以上)の土砂は玉機橋から下流に約31万m<sup>3</sup>が流出したことが推定できた。このうち約41%が19mm以上の礫であるので、全量が河口まで達したと考えにくい。また、海岸の構成粒径集団に相当する土砂が相当量流下したと考えられる。

#### 4. おわりに

望ましい流砂系の姿の一例として、土砂・洪水氾濫を生じないといった防災面からの指標、現在存在する生物種の数減らさないといったような環境面からの指標、利用可能な資源を枯渇させないといったような利用面からの指標をバランスよく満たす状態があるであろう。総合的な土砂管理を行うためには、流砂系として取り組むべき土砂問題を把握し、その原因となる土砂移動を推定しなければならない。また、望ましい流砂系の状態を維持するために必要な粒径別の流砂量を明らかにしなければならない。その手法は今のところ河床変動計算等の計算による手法しかないであろう。今後は、河床変動計算等によるモニタリング結果の再現性に関する評価と精度を向上させる手法、及び、計算結果に基づいて土砂問題を引き起こす土砂移動を推定する手法を検討していきたい。さらに、海岸侵食といった長期間の土砂移動に起因する土砂問題を把握するために、一洪水だけでなく年間を通じた長期的な土砂移動の実態も把握していきたい。

#### 参考文献

- 1) 藤田光一、平館治、服部敦、山内芳朗、加藤信行(1999)：水系土砂動態マップの作成と利用－瀬沼川と江合川の事例から－、土木技術資料41-7、p.42-47
- 2) 建設省河川局治水課、防災・海岸課海岸室、土木研究所河川研究室、海岸研究室(2000)：水系一貫土砂管理に向けた河川における土砂観測、土砂動態マップの作成及びモニター体制構築に関する研究、平成12年度(第54回)建設省技術研究会 指定課題、p.17-37

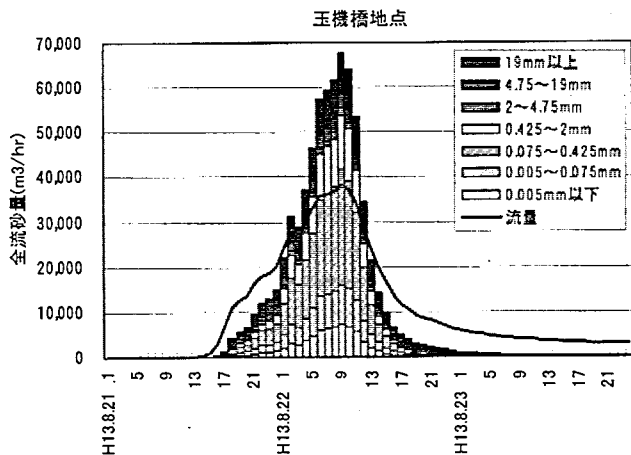


図-5 土砂ハイドログラフ

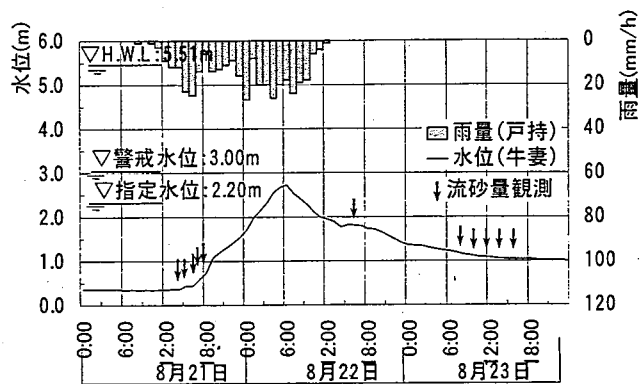


図-3 流量ハイドログラフと観測タイミング

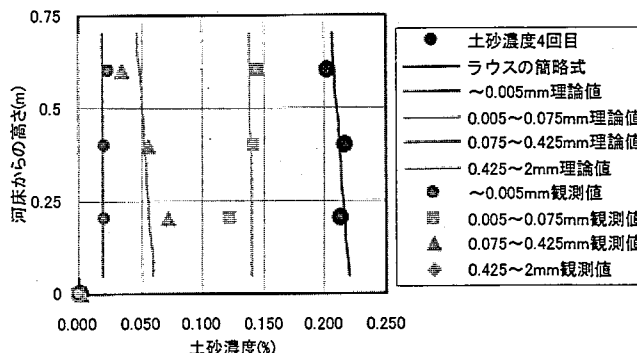


図-4 土砂濃度分布

さらに、海岸侵食といった長期間の土砂移動に起因する土砂問題を把握するために、一洪水だけでなく年間を通じた長期的な土砂移動の実態も把握していきたい。

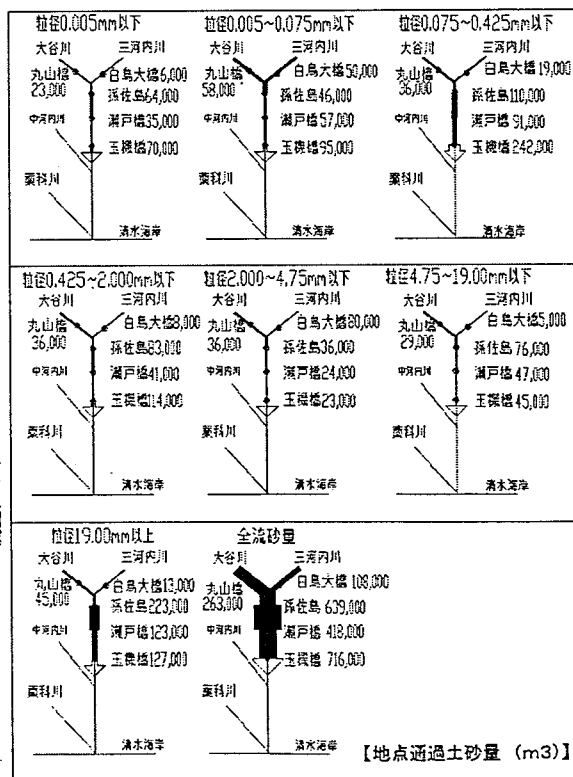


図-6 土砂動態マップ