

生産源に近い河川上流域における出水中の流砂の実態について

(財)砂防・地すべり技術センター ○近藤玲次,西真佐人,鈴木拓郎

土屋智

1. はじめに

流砂の移動現象に起因する課題の解決のため、山地から沿岸漂砂域まで連続する土砂移動の場を「流砂系」として取り扱い、水系一貫の土砂管理を行うことが求められている。その第一段階として、まず洪水時に移動する流砂の量と出水中の粒度の時間変化を把握することが必要である。山地河川においては、洪水時に河床から水面に至る全水深において、浮遊砂、掃流砂が混在して流下することが考えられることから、財団法人砂防・地すべり技術センターでは水通し天端部を流下する単位幅の全流砂を捕捉する流砂量捕捉装置（以下、全流砂量捕捉装置という）を開発し土砂生産源に近い山地河川上流に設置し観測を行っている。

観測は平成15年から平成19年までに11回行っており、平成19年の観測では過去最大規模の出水のデータを取ることができた。ここにその観測結果を報告する。

2. 観測流域の概要

本研究で観測対象流域とした安倍川は、標高 2000m の大谷嶺に源を発し、ほぼ直線状に南流し静岡市街を抜けて駿河湾へと注ぐ流域面積 567km²、流路長 51km の河川である。

東部に平行して走る静岡一糸魚川構造線の影響で流域の破砕が進んでおり、上中流部では深く侵食された谷と砂礫で埋積された広い谷底を走る網状流が目立つ。谷底を埋積する砂礫の主な発生源として考えられるのは、300年以上前に発生したと考えられ崩壊土砂量1億2000万 m^3 と推定される大谷崩である。近年は大谷崩からの流出が続く一方、上流の埋積谷は侵食傾向にあり、河道構造物への影響が発生している。

下流部には安倍川の影響で駿河湾を埋め立てた静岡平野が広がり静岡市街が形成されており、近年は市内の河道の河床上昇が問題となっている。

河口から流出した土砂は、沿岸を東向きに漂流し、砂浜の形成に寄与していると考えられるが、昭和 50 年代に侵食量が卓越して堤防や国道が被害を受け、景勝地として有名な「三保の松原」への被害が懸念されるという事態が発生した。そのため、各種の対策が実施されている。

以上のように、安倍川流域の問題は山地から沿岸漂砂域まで連続する「流砂系」の中で発生しており、流砂の実体把握が必要とされている状態である。

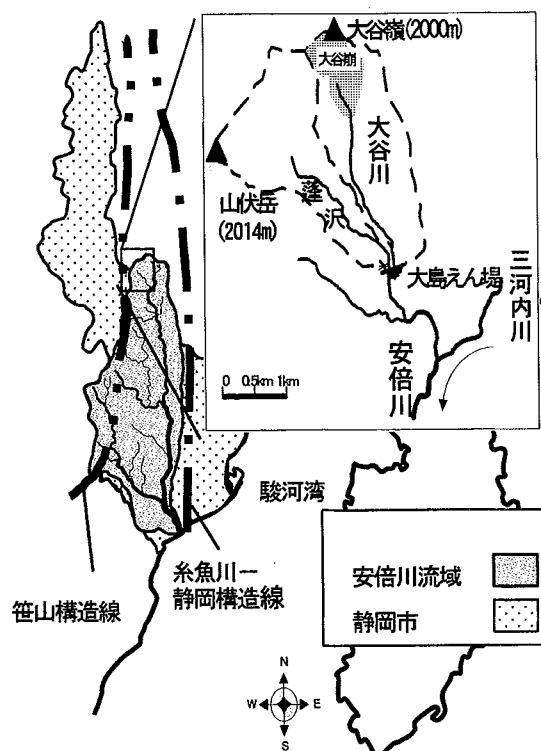


図-1 安倍川流域概要

3. 観測

3.1 全流砂量捕捉装置の概要

全流砂量捕捉装置は安倍川上流、大谷崩の位置する大谷川とその右支川蓬沢(よもぎさわ)の合流点にある大島えん堤に設置している。前述のように、この近辺は大谷崩による埋積谷が再侵食された河道と考えられる。大島えん堤は昭和52年に完成し、昭和57年の台風などの影響もあり現在は満砂状態となっているが、平成16-17年の調査では、堆砂数の土砂量は減少傾向にあった(近藤ら、2006)。

全流砂量捕捉装置の構造は、流れを乱さずに水深方向の全流砂を流水とともに捕捉するため、幅 1m の捕捉バケットをえん堤の水通し前面に取り付け、川岸の採水タンクまで導水管を通じて送るものとしている。容量 6m³の採水タンクを7基用意し、重機でタンクを交換することで流水・流砂を断続的にサンプリングできる構造としている（垣本ら、2003）。

サンプリングした流水を含む土砂は、濁りの成分について沈降する前に濁水を採取し、炉乾燥・重量測定を実施した。タンク内の濁水を除去した後、沈降した土砂について質量の計測及び粒度分析を実施した。

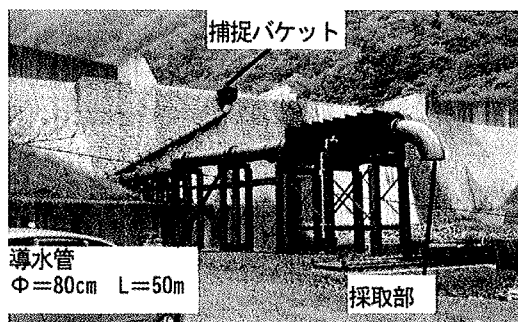


写真-1 全流砂量捕捉装置

3.2 観測の概要

平成15年6月から観測を開始し、平成19年9月まで、平成15年に3回(近藤ら, 2004)、平成16年に5回(近藤ら, 2005)、平成17年に2回(近藤ら, 2006)の平成19年に11回の合計11回の観測を行った。

3.3 平成19年9月の観測

平成19年には、台風9号による流出を対象とした観測を行った。台風の影響で降雨が発生した9/5から9/7にかけての気象庁梅ヶ島雨量観測所による累計雨量は531mm、最大時間雨量は50mmであった。梅ヶ島雨量観測所の過去30年の雨量データより求めた規模は超過確

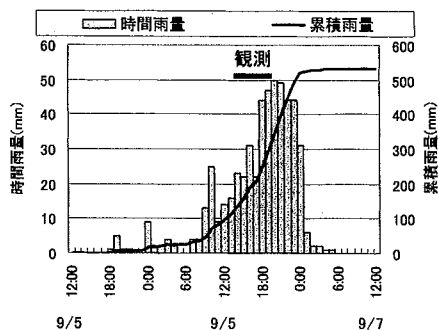


図-2 H19観測時の雨量

率20年で、過去観測で最大であった。19時過ぎに捕捉バケットが土砂で閉塞され、5回のサンプリングを行った。採取した流砂の20～60%は0.1mm以下であったが、0.1mm以上の分布については大島えん堤堆砂敷の粒度分布(近藤ら, 2004)と似た傾向が見られた。

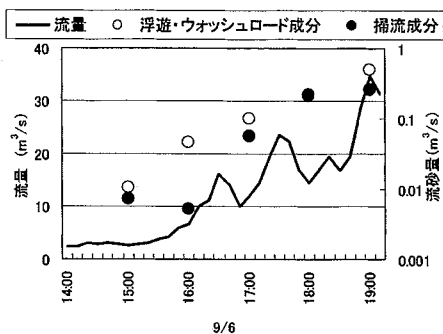


図-3 H19観測の流量・流砂量

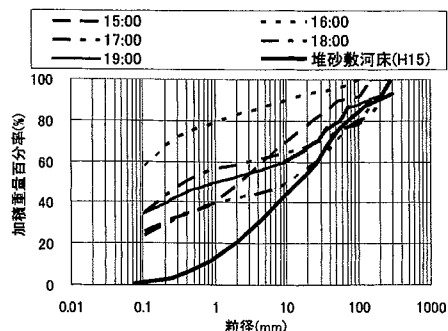


図-4 H19観測採取試料の粒度分布

4. 過去の観測結果との比較

平成15年から平成19年にかけて行った11回の観測について、沈降成分の内浮遊限界粒径以下と濁り成分の合計を浮遊・ウォッシュロード成分、沈降成分の内浮遊限界粒径以上を掃流成分と仮定して比較した図を図-5に示す。

平成19年の観測はで最大の流量を記録しているが、多くの場合掃流成分より浮遊・ウォッシュロード成分が卓越するという特徴は共通し、また流量と流砂量の関係についても似た傾向が見られた。現状の全流砂量捕捉装置で観測可能な規模の出水については、この特徴から大きく外れないと類推される。

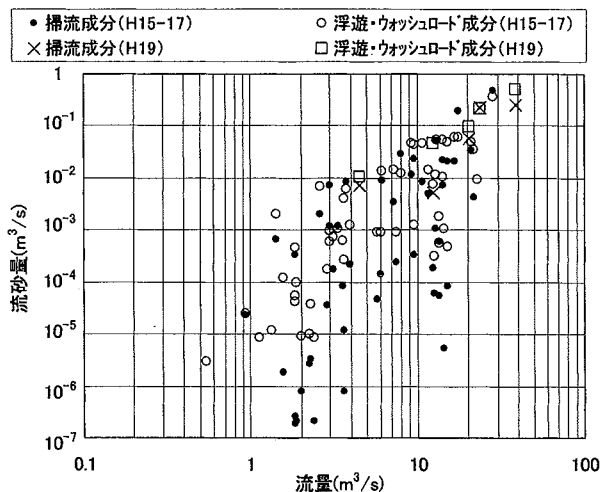


図-5 11回の観測における流量と流砂量の関係

5. おわりに

平成15年から平成19年にかけて観測を行い、現状の全流砂量捕捉装置で観測可能な大規模の出水については、概ねデータを取得できたと考えられる。今後は、より発生頻度が高い小規模の出水を観測対象とし、短期的だけでなく長期的に安倍川上流を流下する土砂の実態把握を課題とする。

(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ー、平成15年度砂防学会研究発表会概要集 p90-91
- 近藤玲次・尾崎順一・中村良光・安田勇次・土屋智・境道男・長嶋佳孝・加藤善明：安倍川における全流砂量捕捉装置を用いた流砂量観測について、平成16年度砂防学会研究発表会概要集, p298-299
- 近藤玲次・中村良光・安田勇次・西川友幸・高橋正行・加藤善明：山地河川における出水中の全流砂量の変動について、平成17年度砂防学会研究発表会概要集, p314-315
- 近藤玲次・中村良光・榎木敏仁・西川友幸・高橋正行・加藤善明・土屋智：安倍川上流大島えん堤における全流砂量観測について、平成18年度砂防学会研究発表会概要集, p314-315