

## 荒木川における流砂観測の紹介

和歌山県（大規模土砂災害対策研究機構）

○筒井和男・西岡恒志・福田和寿

国立研究開発法人土木研究所（大規模土砂災害対策研究機構）

木下篤彦

国土交通省国土技術政策総合研究所（大規模土砂災害対策研究機構）

内田太郎・田中健貴

### 1. はじめに

現在、土砂災害に対する警戒情報の指標として、雨量情報により算定された土壌雨量指数が用いられている。しかし、予測精度が必ずしも高いものでなく、切迫性が伝わりにくい、などの課題が指摘されている。下流域での流砂観測による切迫性のある情報提供を目指し、国土交通省国土技術政策総合研究所、国立研究開発法人土木研究所、大規模土砂災害対策技術センターおよび和歌山県が連携し、研究を平成 27 年度より開始した。

濁度計等による流砂観測が各地で行われている<sup>例え</sup>ば、流量と浮遊土砂濃度の時間的変化が示すヒステリシスと、浮遊土砂供給機構との関係はある程度説明されている<sup>2)</sup>。しかし、土砂流出と濁度発生とのタイミングの把握による緊急対応に着目した事例は少ない。また、浮遊砂の流下過程における堰堤の影響については明らかとなっていない。そこで、山地河川における斜面崩壊や堆積土砂の二次移動にともなう濁りの伝播特性に関するデータの蓄積および解析を目的として、荒木川流域において流砂観測を行っている。本稿は、その取り組みを紹介するものである。

### 2. 荒木川流域の概要

流砂観測の調査場所として、和歌山県新宮市を流れる二級河川佐野川の支川荒木川流域を選定した(図-1)。選定の理由は、上流域に斜面崩壊により生産された土砂が大量に堆積していること、崩壊斜面に不安定な土砂が残存していること、砂防堰堤が設置されていることである。荒木川は、流域面積は 3.2km<sup>2</sup>。主な地質は、下流域は熊野層群、上流域は熊野酸性岩類である。平成 23 年紀伊半島大水害の際には、上流域および支川において多数の表層崩壊が発生した。写真-1 に平成 23 年の水害後に撮影した航空写真を示す。崩壊土砂の一部は土石流となって流下したが、砂防堰堤により下流域への土砂流出は免れた。一方、流木は下流の市街地にまで到達した。流木の一部は河道を閉塞し、近隣住宅に浸水被害を及ぼした。その後、和歌山県により透過型堰堤が 2 基設置された。現在、荒木川流域には不透過型堰堤が 2 基、透過型堰堤が 2 基設置されている。

### 3. 流砂水文観測の概要

荒木川流域において、流砂水文観測を平成 27 年 7 月より開始している。図-2 に観測機器の設置箇所を示す。濁度・水位観測を上下流 2 地点で実施することとした。下流側の観測箇所は、流域出口に設置されている不透過型堰堤の下流側に設定した。上流側の観測箇所は、下流側の観測箇所より 2 基の不透過型堰堤よりも上流にあたる地点に設定した(写真-2)。この箇所には土砂の堆積はなく、露岩している。両地点の距離は、河道に沿って約 1km である。観測は「山地河道の流砂水文観測の手引き(案)」(国総研資料 第 686 号)および「山地河道の流砂水文観測における濁度計観測実施マニュアル(案)」(国総研資料 第 792 号)に従い実施している。水位計 (Campbell 社製 CS451)、濁度計 (Campbell 社製 OBS3+)、浮遊砂サンプラーを設置している(写真-3, 4)。いずれの箇所もソーラーパネルと接続したバッテリーを電源としている。併せて、下流側の観測箇所では、出水時にバケツによる表面採水および流速観測を 1 時間間隔で実施している。上流側の観測箇所は出水時の接近が困難なため、表面採水を目的に自動採水器 (ISCO 社製 6712) を設置している。本流域の上流部における河床への土砂の堆積状況を写真-4 に、崩壊斜面の残存する不安定土砂の状況を写真-5 に示す。これら堆積土砂および不安定土砂の移動状況を、インターバルカメラおよび土砂移動時刻記録ロガー<sup>3)</sup>を用いて観測している。上流域の土砂移動と下流域の流砂量の変動の関連性が直接観測できることを期待している。

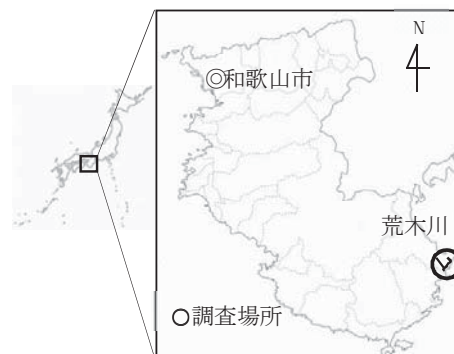


図-1 調査場所

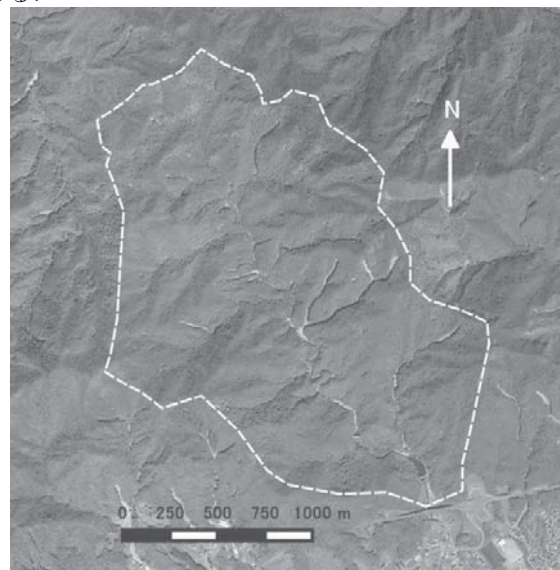


写真-1 平成 23 年 10 月の航空写真(和歌山県撮影)。破線は流域界を示す。

#### 4. 平成 27 年台風 11 号の観測状況

台風 11 号の接近に伴い 7 月 16～17 日に累計 187mm の降雨があった (AMeDAS 新宮観測所)。下流側の観測箇所  
で測定した水位と濁度のデータ、および時間雨量を図-3 に示す。降雨にともない水位および濁度が変化する状況  
が良好に観測されている。

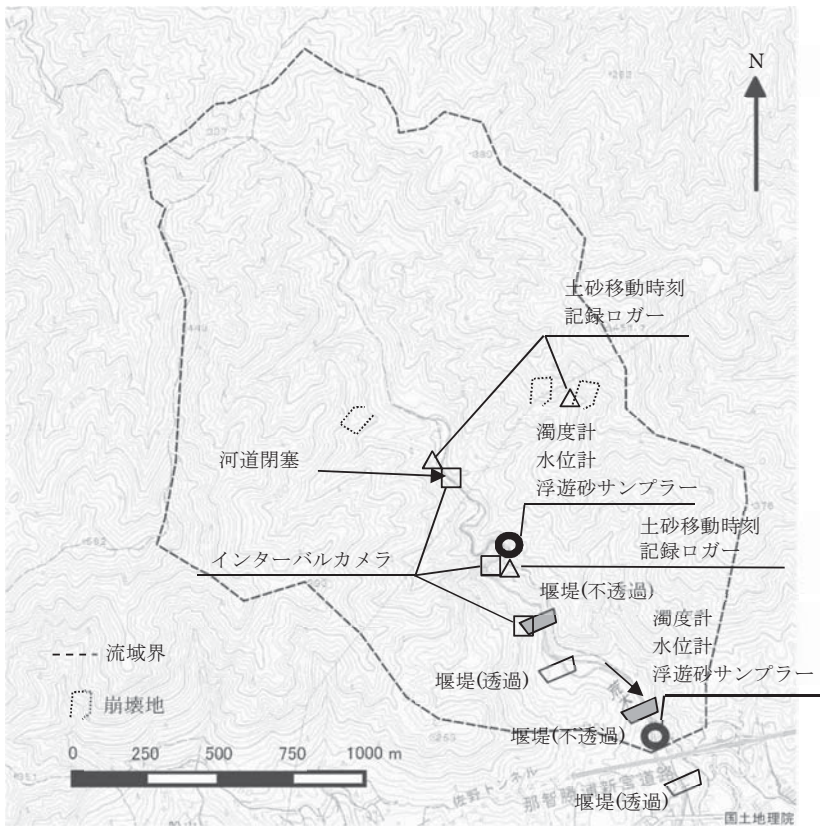


図-2 観測機器の配置図



写真-2 上流側の観測箇所  
矢印は流下方向を示す。



写真-3 下流側の観測箇所

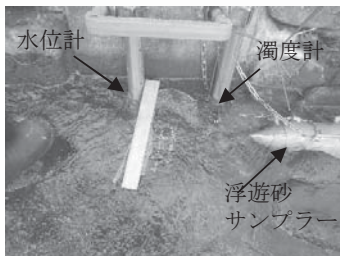


写真-4 下流側の観測箇所の  
機器設置状況



写真-5 支川からの土砂流入により本川が河床  
上昇している様子。矢印は流下方向。



写真-6 崩壊地の様子

#### 5. おわりに

和歌山県新宮市にある荒木川流域における流砂水文観測について紹介した。現在、濁度・水位観測、浮遊砂サンプラーによる遊砂観測、インターバルカメラ・土砂移動時刻記録ロガーによる土砂移動観測、出水時採水等を実施している。今後、音響式の掃流砂量計の設置など、観測体制の強化をしていく予定である。濁りの伝播に関する堰堤の影響の検証や、流域監視体制の構築に資するデータの蓄積、解析を進めていく予定である。

#### 参考文献

- 1) 田村ら：六甲山系における比較的大きな出水時の浮遊砂の特徴、平成 27 年度砂防学会研究発表会概要集
- 2) Kurashige: Mechanism of suspended sediment supply to headwater, Transactions, Japanese Geomorphological Union, 15A, p.109-129, 1994
- 3) 水谷ら：安価かつ簡素な土砂移動時刻記録装置の開発と土石流発生時刻の検知事例, 砂防学会誌, Vol.67, No.5, p.49-54, 2015

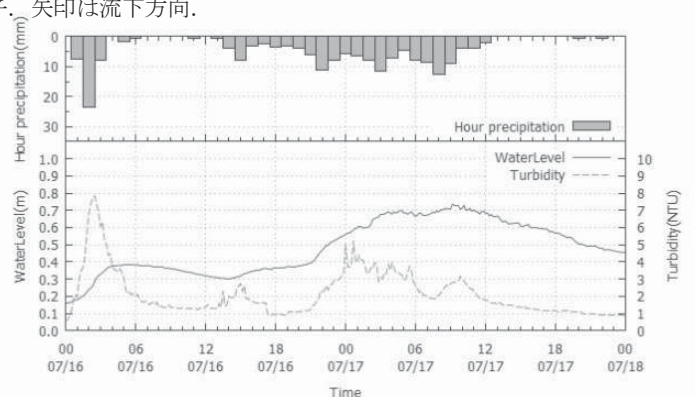


図-3 台風 11 号時の時間雨量と水位・濁度の観測データ