

那智川流域における観測機器を用いた土砂流出状況の把握

国土交通省近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター
国立研究開発法人土木研究所
和歌山県土砂災害啓発センター
国際航業株式会社

○吉村元吾，今森直紀^{*1}，田中健貴
木下篤彦^{*2}
筒井和男^{*3}
島田徹，渡辺隆吉

(^{*1}現 関東地方整備局 ^{*2}現 大規模土砂災害対策技術センター ^{*3}現 和歌山県庁)

1. はじめに

和歌山県那智勝浦町を流れる那智川流域では、平成 23 年 9 月の台風第 12 号に伴い崩壊及び土石流が複数の支流で同時多発的に発生し、甚大な被害が発生した。この災害以降、大規模土砂災害対策技術センターでは、流域内の土砂移動の監視を目的とした観測システムの構築を進めており、これまでの 5 年間に発生した土砂移動の観測データが蓄積されてきている。

本報告は、本格的に流砂・水文観測を開始した平成 27 年 4 月以降で最も大きな降雨を記録した平成 27 年 7 月台風第 11 号の観測成果を対象に、主に警戒避難への活用（災害の予兆把握）に向けて検討したものである。

2. 観測データの警戒避難への活用に関する知見

平成 23 年 9 月に那智川流域で最も規模の大きい崩壊が発生した那智川支流、金山谷川の観測成果について整理する。金山谷川上流は、崩壊地のある左支流($A=0.12\text{km}^2$)と荒廃地の少ない右支流($A=0.27\text{km}^2$)、その合流地点($A=0.62\text{km}^2$)で水位・濁度を主体に流砂・水文観測を行っている。なお、豪雨時には渓流水を採取して水質を分析している（図-1）。



図-1 那智川流域支流金山谷川の観測機器等の配置

2.1 拡大崩壊の発生状況

対象降雨は、総雨量 511mm、最大時間雨量 37.5mm（那智高原公園観測局）の後方集中型の降雨である（図-2a）。この雨で拡大崩壊が発生したが、発生時刻は崩壊地直下の濁度計のセンサー部分が土砂で埋没した 7 月 17 日 0:00 と推定される。また、それより 5 時間前の 7 月 16 日 19:00～20:00 に崩壊地内にある孔内水位計が落石により破損した。

2.2 拡大崩壊前後の観測値の変化

拡大崩壊の発生時刻と観測データとを比較した結果、拡大崩壊の予兆として 3～4 時間前の 16 日 19:00～20:00 頃から観測値に変化が現れはじめることが確認できた。

1)水位と濁度：落石発生後の 16 日 20:00 以降から濁度に変化が見られる（図-2b）。濁度/水位比をみると 16 日 20:00～翌 17 日 5:00 の 8 時間の変化が大きい（図-2c）。

2)流量：16 日 20:00 から 23:00 に急激に立ち上がり、その後減少し始めた 0:00 に崩壊が発生した（図-2d）。

3)電気伝導度・溶存イオン：16 日 20:00 に EC（電気伝導度）が最大値を 21:00 に SiO_2 （溶存シリカ）の濃度が最低値を示す。K（溶存カリウム）の濃度は拡大崩壊が発生したと考えられる 17 日 0:00 のみ反応を示す。EC は水が土壌及び基岩内に長時間滞在していると高い傾向があり、 SiO_2 は値が高いほど基岩由来の水（地下を流れた水）を含み、K は森林土壌に多く含まれ表面流及び表面崩壊と密接な関係があると考えられている（図-2e）。

4)浮遊砂の粒度組成：浮遊砂の粒度分布（メジアン値の変化）をみると、16 日 19:00 に一時的に粒径の大きい粒子の割合が増加し、その後、粒径の小さい粒子の割合が増加する（図-2f）。

3. まとめ

金山谷川上流の観測成果から、流砂・水文観測が 3～4 時間程度のリードタイムを有する警戒避難情報として利用できると報告した。現在、土砂災害に対する警戒避難情報としては、土砂災害警戒情報に代表されるような降雨を指標とする情報が広く用いられている。降雨予測は、気象レーダーや解析技術の発達に伴い空間分解能の緻精化や時間精度の向上がはかられてきているが、警戒避難の判断指標としては現状ではキロメートルオーダーの比較的広範な情報である。一方、今回の流砂・水文観測は、上流域で発生する実現象を捉えるものであるため、①対象の特定・絞込みが可能、②空振りの低減（精度向上）、③住民の避難行動の動機付けとなる有用な情報のひとつとなる等が期待でき、これまでの指標と組み合わせることで、警戒避難情報の高度化がはかれるものと考えられる。

また、その他の観測成果等から、流域面積や地形・地質条件等により各支流で土砂移動特性に違いがあることも分かっている。この観測開始からの 5 年間では大規模な土砂移動を伴う豪雨は発生していないこともあり、今後も各支流で観測を継続すると共に、全国の他地域で進められている観測¹⁾と連携し、那智川流域の安全性確保を第一義に有効な監視・観測方法について検討を進めたい。

参考文献：

1)桜井 亘他：近年の山地河川における流砂水文観測，国土技術政策総合研究所資料，第 887 号，2016.3

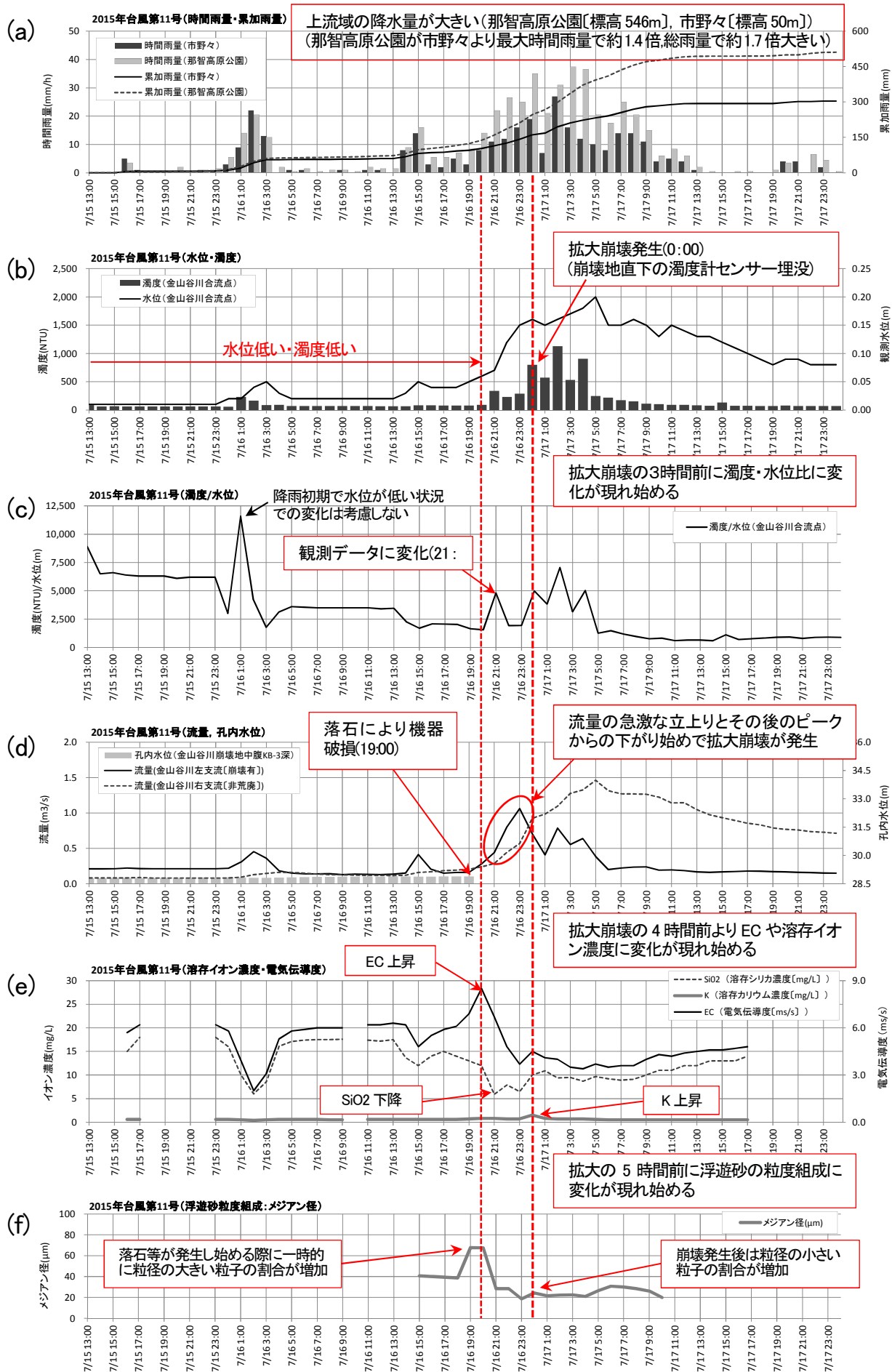


図-2 平成 27 年 7 月台風第 11 号の観測値の時系列変化と拡大崩壊等の発生時刻の関係