V-085

那智川流域における土砂災害予兆の検知事例報告

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　○田中健貴・吉村元吾・菅原寛明・木下篤彦
国際航業株式会社　島田　徹・江川真史・山田真悟・孝子綸図

1. はじめに

土砂災害による被害を防止あるいは軽減するためには，地域住民の早期避難が重要である。早期避難のためには，土砂災害の切迫性を地域住民に伝えることが有効と考えられ，そのためにこれまで土砂災害の前兆現象を利用した情報発信が検討されてきた[1)]。しかしながら，これまで検討されてきた方法は地域住民の通報を基本としたものが多く，前兆現象が発見されていない場合や，発生が夜間であるといった条件では有効に活用できないといった課題が考えられる。一方で，近年全国各地で流砂水文観測が実施されてきており，流域監視に活用され始めている[2)]。渓流に設置された観測機器による観測では，危険な箇所に近づき前兆現象を発見する必要がなく，また夜間であっても観測が可能である。そこで本稿では，流砂水文観測データを用いた土砂災害の前兆現象検知について報告する。

2. 観測方法

平成 23 年台風第 12 号によって同時多発的な土石流が発生した那智川流域の支川である平野川を対象とした。なお分析は平成 29 年 6 月梅雨前線による降雨ならびに 10 月台風第 21 号による降雨を対象とした。台風第 21 号による降雨は平成 23 年台風第 12 号以降最大の降雨量であった。平野川流域では，左支流(0.26km^2)と右支流(0.12km^2)において水位（株式会社測商技研北陸製 JST-010-4），濁度（OPTEX 社製 COP-TC-3000）の観測を行っている。

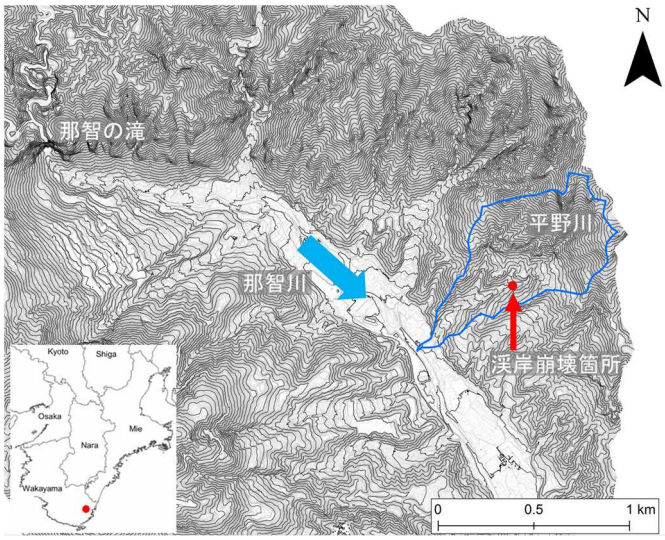

図１　那智川流域平野川観測位置

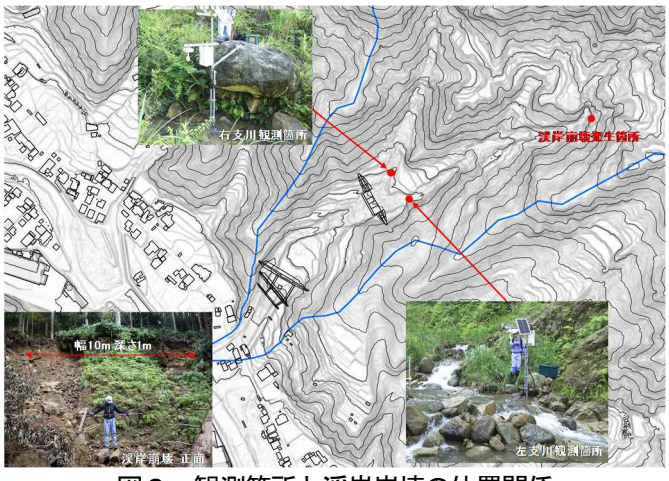

図２　観測箇所と渓岸崩壊の位置関係

3. 結果と考察

3.1　6 月梅雨前線の降雨による土砂流出状況

右支川では濁度の増加が 2 度見られた。1 度目は水位の増加とほぼ一致し，21 日 8 時から 12 時の間で観測されている。なお，同時間帯で土砂災害警戒情報が発令された。一方で，2 度目の濁度の増加は 22 日 10 時頃であり，この時は水位の増加を伴っていない。左支川では濁度の増加は 1 度見られたのみであった。

3.2　台風第 21 号の降雨による土砂流出状況

台風第 21 号による降雨では 22 日 16 時から 23 日 4 時にかけて土砂災害警戒情報が発令された。この時，濁度・水位ともに降雨と対応した挙動を示したが，左支川の水位観測データは 22 日 18 時以降急激に低下している。一方で，濁度は同日 18 時以降高い値を示し続け，23 時頃低下した。

3.3　渓岸崩壊による観測値の変化

出水後の現地調査により，台風第 21 号による降雨によって平野川左支川では渓岸崩壊（幅 10m，深さ 1m，土砂量約 20m^3）が観測箇所上流 0.3km の位置で発生したことが分かった。この渓岸崩壊の発生時刻は不明であるが，渓岸崩壊が発生することにより渓流では濁りが生じることから，ここでは前兆現象として考えることとする。このとき，下流の濁度計による濁度は 18 時ごろより増加しはじめ，ピークが 3 時間遅れた 21 時頃に観測されている。またこの時，水位の上昇を伴わない濁度の上昇が観測され，水位と濁度の関係は左回りのループを示している。このような観測データの関係はこれまでの報告でも指摘されており[2) 3)]，流域監視の 1 つの指標になると考えられる。

4. まとめ

土砂量約 20m³ の渓岸崩壊が距離 0.3km 離れた地点で発生した場合，観測地点では約 3 時間遅れて濁度がピークに達した。また渓岸崩壊は土砂災害警戒情報発令後に発生しており，渓岸崩壊発生による流域状況の変化を観測によって捉えることが出来た。以上から，観測データを活用することで，より切迫性をもった情報提供が可能であり，警戒体制の検討にも活用できると考えられる。しかしながら，今回は渓岸崩壊のみを対象としており，他の前兆現象との分離は出来ていない。つまり渓岸崩壊と同様の濁度・水位の上昇を見せる前兆現象があった場合，発生した現象の推定が難しい。今後観測を継続し，様々な事例が収集されることによって観測データからリアルタイムに上流域で発生した前兆現象を検知することが期待される。

参考文献：

1）加藤　誠章他：前兆現象による土砂災害の発生危険度の評価手法について，砂防学会誌，vol.60, no.6, p.11-19, 2008

2）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

3）光永健男他：流砂量自動観測装置が捉えた日光大谷川（稲荷川）の土石流発生事象，平成 25 年砂防学会研究発表会概要集 B276-277

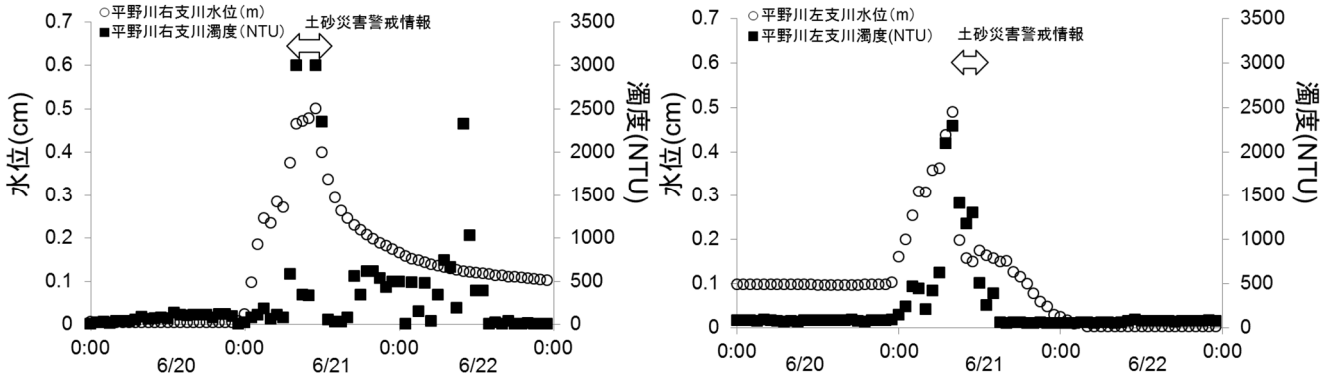

図３　平成 29 年 6 月梅雨前線による降雨時の水位−濁度の関係

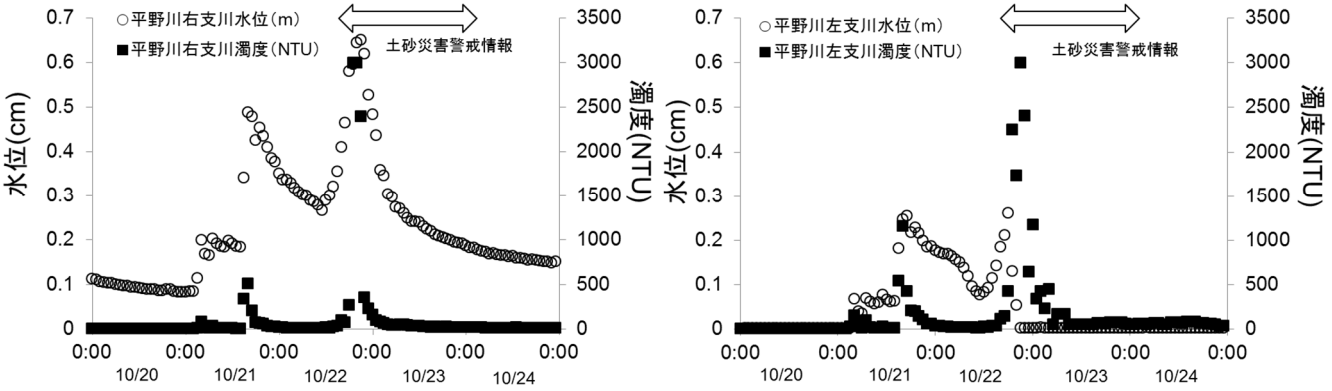

図４　台風第 21 号による降雨時の水位−濁度の関係

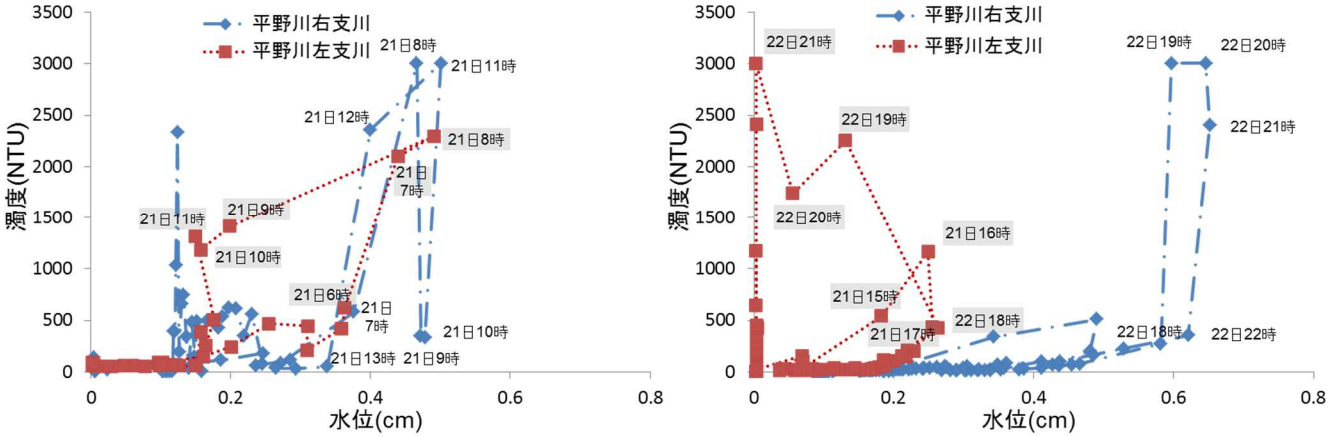

図５　出水時の水位−濁度の関係　左：平成 29 年 6 月梅雨前線　右：台風第 21 号
灰色着色時間は左支川，無色着色は右支川の時間を表す