

平成 23 年台風 12 号による那智川流域における土石流災害実態

国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所 木下篤彦・神野忠広
和歌山県県土整備部河川・下水道局砂防課 久田昭文・森川智
和歌山県東牟婁振興局 大西 誠
国際航業株式会社 ○吉川卓郎・郡典宏・島田徹・西川友章

1. はじめに

平成 23 年台風 12 号により、和歌山県では死者 55 名・行方不明者 5 名におよぶ甚大な災害が発生した（平成 12 年 3 月 12 日時点）。

本報告では、県南部の那智勝浦町内の那智川流域で発生した土石流災害について現地調査や住民へのヒアリング調査に加え、災害前後の地形データによる地形解析により把握した土石流災害の実態について報告する。

2. 災害の概要

台風 12 号はゆっくりした速度で北上し、台風の接近に伴い 8 月 30 日より降り出した雨は、9 月 2 日頃から強さを増し、大雨警報、土砂災害警戒情報が相次いで発表された。9 月 3 日午前中には小康状態となったが、午後より再び雨は激しくなり、最終的に連続雨量は 872mm に達した（市野々観測所）。降雨のピークは 9 月 4 日の 0:00 から 4:00 の間で、この間の雨量は 341mm、最大時間雨量は 123mm を記録した（図-2）。

この降雨により、那智勝浦町市野々地区および井関地区では、土石流に加えて那智川の増水による河川氾濫が発生し、人的被害、家屋被害、道路・鉄道橋の損壊、孤立地区の発生など甚大な被害を被った。

3. 土石流発生状況

土石流の発生が豪雨時かつ夜中であったため、直接の目撃情報はないが、市野々地区住民を対象としたヒアリング調査結果（表-1）から土石流は、9 月 4 日の 1:30 より 3:00 の間に各溪流で同時多発的に発生したものと推測される。この発生時刻は時間雨量のピークである 0:00～4:00 の期間と一致する。



図-1 那智川流域位置図

表-1 ヒアリング調査結果

日 時		状 況	土石流発生
9/3	22:00 まで	那智川の水位が上昇し、河道内を転石が流下する音が聞こえていた。道路は通行可能な状態であった。	
9/4	1:00 頃	那智川下流の井関保育園に避難していた住民が上流の市野々小学校に移動。	
	1:00 すぎ	土石流発生溪流周辺で、谷の方向から大きな物音が聞こえたり、自宅への急な浸水や周辺道路の冠水が確認された（左支溪 1、鳴子谷川、樋口川）。	
	2:00 頃	土砂流入により堤防が一部流出し、道路が寸断された（尻剣谷川）。	
	2:30 頃	土石流発生（平野川） 小学校校舎 1 階へ土砂や流木の急激な流入。	
3:00 すぎ	土石流が発生し 20 分間にわたって土石流が流下し続ける音が聞こえた（金山谷川）。		

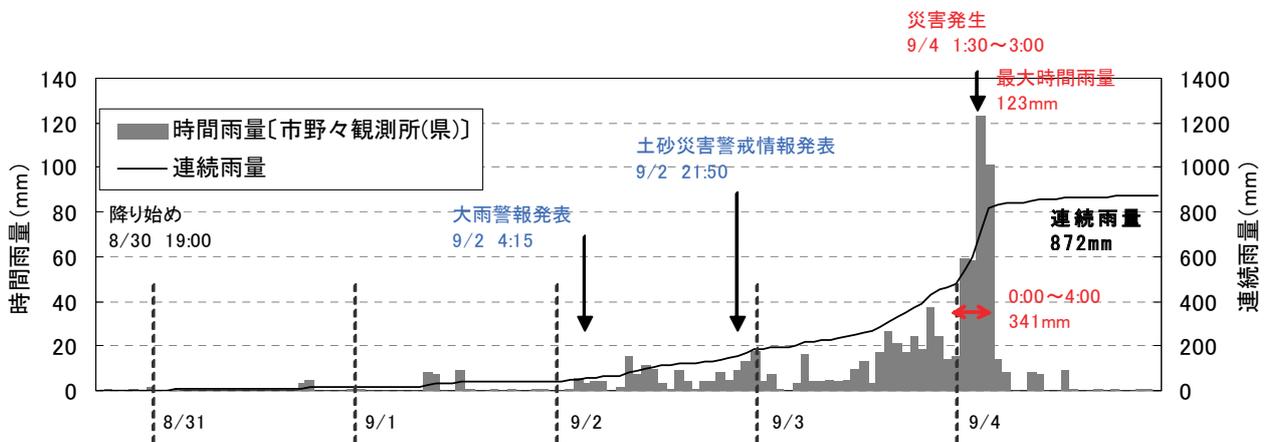


図-2 降り始めからの降雨状況

4. 土砂移動の状況

災害前後の航空写真を用いて溪流内の荒廃状況を判読した(図-3)。流域内で発生した崩壊のほとんどは土石流化し谷出口まで流下している。各溪流の荒廃面積率は1~15%程度となっている。

那智川流域は標高 200~250m 付近に地質境界があり、上方は花崗斑岩、下方は砂岩、泥岩等の堆積岩が分布する。分布する地質の強度・風化特性の違いにより、地質境界付近は遷緩線となっており、発生した崩壊の60%以上が花崗斑岩のエリアに分布する。

崩壊地の平均面積は 866 m²で、金山谷川の崩壊(9,990 m²)を除いて、崩壊深 2~3m 程度の表層崩壊が多く発生している。

溪流の中~下流域(上述の遷緩線より下流側)には、過去の土砂移動により巨礫を含むマサ土が厚く堆積しており、土石流の流下により大きく侵食された。溪岸の崩壊を含めた溪床までの侵食深が 10m 以上に達する溪流も見られ、比較的小規模な山腹崩壊を起因とした土石流は、溪床堆積物を大量に侵食することで規模を拡大して谷出口に流出したと推測される。

土石流による流出土砂は谷出口にあった保全対象に直接的な被害をもたらした後、那智川本川に流入し、下流の合流部等に堆積することで本川河道を一時的に閉塞し、洪水氾濫による被害を下流域に与えたと推測される(図-3)。

5. 土砂移動量の算出

土砂移動量は、現地調査で確認した崩壊深や侵食深と災害前後の地形データ等を用いて算出した。流出土砂量のうち谷出口に堆積した土砂量については、災害前後の地形データの差分から土砂量を算出した(図-4)。

各溪流での生産、流出土砂量を表-2に整理した。なお、内の川には砂防堰堤が整備されており、今回の流出土砂を一部捕捉した。発災前は未満砂(堆砂ゼロ)であったことが確認されており、その捕捉量は約 9,000 m³と推測され流出土砂量の6割を捕捉している。

6. おわりに

ヒアリング調査の結果、土石流の発生時刻が降雨のピークと一致することが確認できた。また、現地調査結果と災害前後の地形データによる地形解析を組み合わせることで、溪流ごとの土砂移動量を算出することができた。ただし、土砂移動量の精度として、谷出口付近は1/2,500地形図DMで地形比較ができたが、水源部や那智川本川については、高精度の地形図がない事例や流出土砂が那智川本川によって運搬されている事例があり、あくまでも概算値となっている。

今後は、レーザープロファイラ等により高精度の地形データを取得することで、生産土砂量や流出土砂量の詳細を把握することで、土砂移動量の精度向上に努めたい。また、流域内の微地形を解析することで、今回崩壊が発生しなかった溪流や支溪についても新規崩壊の可能性について状況把握に努めたい。

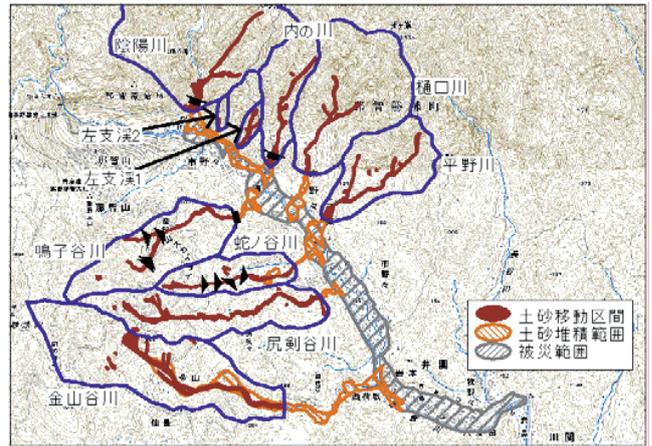


図-3 那智川流域荒廃状況図

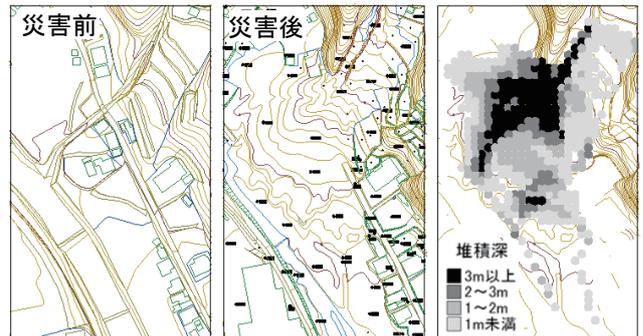


図-4 地形図からの土砂量推定のイメージ

表-2 土石流発生溪流の土砂移動量

溪流名	流域面積 (km ²)	生産土砂量 (m ³)	比生産土砂量 (m ³ /km ²)	堆積土砂量 (m ³)	流出土砂量			比流出土砂量 (m ³ /km ²)
					谷出口に堆積 (m ³)	那智川本川へ流出 (m ³)	合計 (m ³)	
平野川	0.44	54,450	123,750	31,150	22,350	950	23,300	52,980
樋口川	0.81	19,760	24,390	12,980	2,930	3,850	6,780	8,370
内の川	0.31	26,550	85,620	11,390	13,060(*)	2,100	15,160	48,910
左支溪1	0.04	8,290	207,090	3,110	0	5,180	5,180	129,350
左支溪2	0.02	3,210	160,140	2,310	0	900	900	44,990
陰陽川	2.79	39,160	14,040	14,440	24,060	660	24,720	8,870
金山谷川	1.37	101,200	73,870	45,310	55,890		55,890	55,890
尻剣谷川	0.59	61,200	103,720	29,040	3,180	28,980	32,160	54,510
蛇ノ谷川	0.29	23,470	80,900	13,430	2,800	7,240	10,040	34,600
鳴子谷川	0.52	61,790	118,830	19,940	25,850	16,000	41,850	80,490

* : 内の川砂防堰堤の捕捉量を含む