

土砂災害発生後の警戒避難体制のあり方に関する一考察

国土交通省 国土技術政策総合研究所 ○松下 一樹・國友 優・長井 義樹
パシフィックコンサルタンツ株式会社 澤田 悦史・船山 淳

1. はじめに

H26 年 11 月に土砂災害防止法が改正され、市町村長から国や県に避難勧告等の解除について助言を求められた場合の応答義務が課せられるとともに、土砂災害警戒情報が避難指示等の判断に資する情報として法的に明記された。本研究では、豪雨により発生した土砂災害後の警戒避難体制のあり方に関する基礎的な知見を得ることを目的として、土砂災害後に土砂移動や二次災害が発生した事例を整理し、発生状況や地域性等について調査し考察を行った。

2. 土砂災害発生後の警戒避難判断基準の実例

土砂災害発生時に地方自治体で取られた警戒避難体制について記者発表資料等から避難勧告・解除の基準を調査し表.1 に示した。基本的に多数の犠牲者を伴う土石流災害が発生した際には、二次災害等を警戒して通常避難勧告の判断をする指標とされている土砂災害警戒情報の発表よりも早いタイミングで避難勧告を発令できるよう基準が定められていた。

また、基準の設定の仕方は自治体によって異なるが、被害の広がりや広域にわたる場合には、土砂災害警戒情報等の基準自体の引き下げや、避難勧告の判断の前倒し（大雨警報）によることが多く、一部地区に集中している場合は個別の基準雨量が設定されていた。また、長野県南木曽町（H26. 7）では、避難勧告解除の基準についても同時に定めていた。

表.1 土砂災害発生後の避難勧告基準の設定事例

災害 発生日	市町	災害種別	被害の広がり	災害後の 避難勧告発令基準	災害後の 避難勧告 解除基準
H24. 7.12	熊本県 阿蘇市	土石流	広域	・土砂災害危険度情報 (通常の避難基準であるレベル 10を8に引き下げ)	-
H25. 8. 9	秋田県 仙北市	土石流	一部地区に 集中	・時間雨量 ・連続雨量及び大雨警報 (土砂災害) ・土砂災害警戒情報	-
H25.10.16	東京都 大島町	土石流	比較的広域	・大雨警報(土砂災害)(暫 定)＋強い雨が予測又は 実況で強い雨が降った場 合	-
H26. 7. 9	長野県 南木曽町	土石流	一部地区に 集中	・時間雨量 ・連続雨量	・連続無降 雨時間
H26. 8.20	広島県 広島市	土石流	広域	・大雨警報	-

一般に災害後に設定された避難勧告基準は、基準を上回る降雨を経験する都度基準を緩和することを繰り返し、最終的に元の基準に戻すことが多い。そのため、元の基準に戻るまでに長期間を要することがある。二次災害の恐れがある高い場合に避難を繰り返すことはやむを得ないことであるが、過度に住民に負担が掛からないよ

う現地調査の結果等を踏まえた合理的な基準の設定が課題となっている。

3. 同一地区で発生する土砂移動に関する資料収集

土砂災害後の避難勧告の解除、さらには二次災害防止のための新たな避難勧告の判断の指標をどうするかを考えるに当たって重要となるのは、災害発生後、想定もしないような小さな外力（小規模な降雨や融雪等）で、再び土石流等が発生する恐れがあるのかどうか、科学的根拠に基づき合理的に判断できるによっている。つまり、通常の避難勧告の判断指標とされている土砂災害警戒情報が発表されるような規模の降雨が無ければ、再度土石流等が発生することがなければ、過度に小さな基準を設ける必要が無いことになる。

そこで、災害後の基準の緩和や引き下げの必要性に関わる基礎的な知見を得ることを目的として、同一地区で発生する土砂移動の実態について文献調査と、近年データ蓄積が進んできた都道府県から国土交通省に提出される災害報告（平成 13 年から平成 25 年）の分析を行うこととした。

文献調査に当たっては、毎年の主要な土砂災害について発生状況等がとりまとめられている「土砂災害の実態」（（一財）砂防・地すべり技術センター）（平成 8 年から平成 25 年）を主として調査することとし、災害報告の分析については、溪流名（土石流災害）や大字（がけ崩れ災害）が同じであれば同一地区とみなし、災害発生年及び翌年にかけ複数回の災害報告があった地区を抽出した（なお、桜島の野尻川等、直轄砂防事業区域内で頻繁に発生する土石流などは分析の対象にはしていない）。

4. 文献調査の結果

文献調査の結果、土石流・がけ崩れが同地区で繰り返し発生した事例については、土石流 2 件、がけ崩れ 1 件が確認された（表.2）。

土石流については二件とも降雨に発生・再発したものであり、がけ崩れの一件については地震により発生し、降雨により再発した事例であった。

これら三件は、火山性地質、石灰岩地形、節理が発達していて透水性が良いなど、水を貯留しやすい地形・地質構造になっているという共通した特徴を有していた。

さらに、船石川（鹿児島県）の事例及び西之貝戸川（三重県）の事例は、溪岸や崖部がオーバーハングし不安定であったことが共通しており、西之貝戸川（三重県）の

事例及び神津島（東京都）の事例では土石流や崩壊による土砂が溪流途中や斜面中腹に堆積したことが共通していた。

同一箇所での土石流やがけ崩れの再発危険性については、従来から警戒してきた、オーバーハングやクラックあるいは土石流の発生域（渓床勾配 15° 以上）での崩壊土砂・土石流の堆積の有無といった地形的な特徴とともに、今後は水を貯留しやすい地形・地質構造かどうか（例えば、キャップロック構造）を調査することが重要となる可能性がある。

災害後に現地で調査される水量・湧水量の変化・濁りといった項目と、災害箇所が水を貯留しやすい地形・地質構造との関連性も含め更なる調査・研究が必要と考えた。

表. 2 繰り返し発生した土砂災害事例（文献調査結果）

災害種別	事例	地形地質の特徴	気象条件等
土石流災害 同一溪流での再発	鹿児島県肝属郡南大隅町船石川（H19年、H22年） ¹⁾	・火砕流台地縁辺部 ・キャップロック構造 ・キャップロック部は節理が発達し透水性大 ・崩壊跡地がオーバーハングしている。 ・落ち残り、クラックがあり不安定	・H19は連続 222 mm ・H22は土石流発生前1ヶ月の累積雨量約1,000 mm ・無降雨時にも土石流発生
	三重県いなべ市西之貝戸川（H10、H11、H14、H15、H16、H20、H24） ²⁾	・流域源頭部に山頂緩斜面が存在 ・山頂緩斜面がカルスト地形を呈する ・溪岸がオーバーハングしている ・過去の土石流が流域途中で堆積している	・連続雨量数十mm～150mm。 ・H20、24は300～600mm。 最大時間雨量は30～60mm。
がけ崩れ災害 同一斜面での再発	東京都神津島（H12） ³⁾	・火山性地質 ・地震により崩壊土砂が斜面中腹で堆積	・連続300mm程度

5. 災害報告の分析

土石流災害報告 3,972 件（H13-H25）、がけ崩れ災害報告 12,245 件（H13-H25）のうち、災害発生翌年にかけて同一地区で災害報告があったのは、それぞれ 35 件、540 件であった（図.1）。

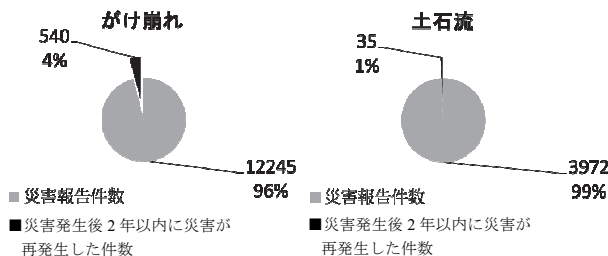


図. 1 災害発生後 2 年以内に同一地区で発生した災害の割合

これらの繰り返し同一地区で発生しているもののうち、特に頻繁に繰り返し災害が発生しているもののうち土石流の事例を表. 3 に示した。

土石流が繰り返し発生した事例では、1 回目の流出土砂量よりも 2 回目及び 3 回目の流出土砂量が少なくなる傾向にあるが、例外的に 1 回目より 2 回目の流出土砂量

の方が多かった事例では火山性の地質で流域の下部に火山岩屑が分布しているものであった。また、降雨によらない流出として地震又は融雪が原因となった事例もあった。

表. 3 同一地区で繰り返し発生した土石流の事例

番号	連続した期間	地質等	規模
1	①H24年6月19日 ②H24年7月20日 ③H24年9月18日 (H22にも発生)	石炭紀〜ペルム紀 玄武岩ブロック	①流出土砂量1,000m ³ ②流出土砂量500m ³ ③流出土砂量400m ³
2	①H16年7月11日 ②H16年7月30日	前-後期 ジュラ紀 メランジュ 基質	①流出土砂量1300m ³ ②流出土砂量300m ³
3	①H23年3月12日 ②H23年4月25日 ③H23年5月12日	前期更新世 堆積岩類	①流出土砂量210,000m ³ ②流出土砂量10,000m ³ ③流出土砂量20,000m ³
4	①H18年10月19日 ②H19年 9月27日 他溪流でも 同日で発生	後期更新世 完新世 非アルカリ 苦鉄質火山岩類 (流域上部) 後期中新世- 完新世火山 岩屑(流域下部)	①流出土砂量10,000m ³ ②流出土砂量70,000m ³

がけ崩れが繰り返し発生した事例については、同一斜面での崩壊の報告事例は少なく、近接する斜面での報告がほとんどを占めた。また、頻繁に繰り返し再発した事例は主に落石による災害であった。

このほか、平成 24～25 年の二カ年に発生した土砂災害箇所の災害復旧工事箇所等 7 件について拡大崩壊や土石流・土砂流の発生について調査したところ、1 件について土砂の流出の報告があった。この箇所については土壌雨量指数が 100mm を超えると土砂流出が発生する傾向が見受けられた。

6. おわりに

本研究では文献及び災害報告から繰り返し同一地区で発生する土砂災害事例について調査を行った。本研究で明らかになったことについて更に調査検討を進めるとともに、降雨のピークから遅れて発生する災害の特徴等についても調査を進め、二次被害の防止のための避難勧告の発令・解除の判断資する知見の集積を行ってきたい。

[参考文献]

- 1) 下川悦郎ほか：2010 年（平成 22 年）7 月鹿児島県南大隅町で発生した連続土石流災害、Vol. 63、No. 3、p. 50-53
- 2) 例えば、牛山素行ほか：1999 年 8 月 19 日三重県員弁郡藤原町で発生した土石流、Vol. 53、No. 3、p. 30-36
- 3) 寺田秀樹ほか：2000 年 7 月新島・神津島近海の地震及び台風 3 号による神津島の土砂災害（速報）、Vol. 53、No. 3、p. 52-57、2000