

近年土砂災害が発生した地区における防災力向上支援の取り組み

一般財団法人砂防フロンティア整備推進機構○千葉幹・白井彩香(現:国土防災技術(株))・磯谷和也・日野原達哉・内山均志
関東地方整備局日光砂防事務所 村松悦由・一場敏・田中理恵・清水武広・松本亮大

1. はじめに

近年、気候変動の影響による災害の激甚化・頻発化が懸念されており、土砂災害の発生件数も、1991年からの10年間で年平均963件だったのが、2011年からの同年間で平均1,495件と1.6倍となった(国土交通省、2021a)。わが国では、2021年末時点で、土砂災害防止法に基づき指定されている土砂災害警戒区域(以下、警戒区域)が68万箇所を超え(国土交通省2021b)、市町村により警戒避難体制の構築が進められている。さらに土砂災害による人的被害をなくすためには、地区居住者等が有するきめ細かい防災力を最大限に活用し、実効性の高い警戒避難体制を構築する必要があるとされ、この取り組みを、国・都道府県・市町村が連携し一層促進していく重要性が認識されている(国土交通省砂防部2020)。

こうしたなか、土砂災害に関する防災力向上支援の取り組みは、例えば、孤立する危険性が高い地域における取り組み(河合ら2017)や、土砂災害を経験した土地に地区を対象とした取り組み(大村ら2017)など、これまでも実施されている。しかしながら、これまで土砂災害を対象とした防災力向上支援の取り組みはモデル的な事例が多かった。支援の取り組みを、数多くある土砂災害警戒区域(以下、警戒区域)に対して実施すること、また各区域の実態に応じてより有効なものとするのが今後の課題となる。これらの課題に対し、ハード対策を含め既往の土砂災害対策を通じて得られた情報等を有効活用しつつ、よりきめ細かい技術的な支援を行うことも、一つの対応策として期待される。

このため本研究は、国土交通省関東地方整備局日光砂防事務所(以下、事務所)が、近年土砂災害が発生した地区を対象として、砂防事業に加え、防災力向上支援の取り組みを行うことで、地域の安全性をより高めることを試みた事例を紹介する。

2. 対象地区の概要

2.1. 自然条件・社会条件

対象は、日光砂防事務所管内に位置する1地区で、山地に挟まれた溪流沿い約3kmの区間に、数か所に分かれて居住者が分布する。この溪流(以下、本川)は、流域面積22.8km²、平均河床勾配1/17の山地河川である。また土石流が発生した7溪流は、集落の背後から本川に左岸側から、本川沿いの道路を横切って流入する溪流であり、溪床勾配1/6~1/3と急で、ほとんどは流域面積1km²未満の小溪流であった。地質は古第三紀の花崗岩類が主に分布しており、風化等による斜面崩壊や土砂流出がみられるほか、一部区域では新第三紀の流紋岩等の火山岩類が分布している(以上、(竹歳2016))。本川及び本川へ流入する溪流、及び本川沿いの斜面は、多くが警戒区域(土石流)、及び同(急傾斜地の崩壊)として指定されている。

2021年10月時点で男女約半数ずつの計47人が居住し、うち65歳以上人口が64%を、同70歳以上が55%を占める(日光市2021)。山間農業地域(林野率80%以上かつ耕地率

10%未満の旧市区町村)に位置し、農業集落単位でみると、総戸数は2015年には34戸(2010年から6%減少)となっている。このうち農家戸数は2015年時点で18%である。また農業振興地域(農用地区域ではない)、振興山村地域、特定農山村地域に指定されており、最も近いDID(人口集中地区)までの所要時間は1時間~1時間半とされている(農林水産省2015)。

2.2. 発災時の状況

ここでは事務所の調査結果(竹歳2016)に基づき、発災時の状況を示す。

- ・2015年の台風による大雨で、深夜から未明にかけて、地区内の複数溪流で土石流が発生、全半壊6戸が被災。土石流の直撃で家が傾いた、腰まで泥で埋まったなどの状況から、人的被害が負傷者2名でとどまったのは奇跡的とする。
- ・本川の河床上昇及び増水により河岸が侵食され、市道の一部区間が流出したほか、市道と並行して敷設されていた電力、電話(固定・携帯)、水道、放送のライフラインも途絶し、上流側集落の14世帯25名の住民が一時孤立。
- ・土砂流出のあった7溪流は、人家がないため未指定だった1溪流を除き、全て警戒区域(土石流)として指定済。なお地区内に、警戒区域(急傾斜地の崩壊)もあったが、崩壊による大きな被害は発生していない。
- ・土石流発生時刻は、深夜から未明。土砂災害警戒情報、大雨特別警報が発表されたが、深夜に移動するのは危険などの理由から、避難勧告等は発令されなかった。
- ・流出土砂は、細粒分や粒径10~40cm程度の角礫が多く、1溪流を除き多量の流木が流出・堆積。土砂移動は主に土砂流の形態であったと推測されている。
- ・土砂流出があった溪流のうち1溪流には、砂防堰堤(不透過型1基、透過型2基)が設置されていた。透過型砂防堰堤は流木等により閉塞し、比較的小粒径の土砂を捕捉。

2.3. 発災後に実施された土砂災害対策

事務所は、発災後のハード対策として、土砂が流出した溪流に対する砂防堰堤の設置や、本川の護岸工など、砂防事業を実施した(2021年度に完成)。また発災直後には、対策施設の完成までには時間を要することもあり、気象情報等に応じた、自治体・自主防災会、消防団、住民の避難行動ルールが定められた。

3. ハード対策で得られた知見等を活用した防災力向上支援の取り組み

事務所は、対象地区において対策工事を実施すること等を通じ、地区住民との連携を深めているほか、当該災害について技術的な知見を有する。こうした背景のもと事務所は、対象地区における防災力向上支援の取り組みとして、土砂災害に対する勉強会、及び事務所職員も同席した住民間の話し合いを通じた、ハザードマップや避難行動計画の作成支援を予定している。ここではこうした知見を活用した支援例を検討した。

3.1. 既往調査結果を活用した支援

対象地区の自然条件・社会条件から、表 1 のような留意点が挙げられる。ここからは、土砂災害警戒情報発表前の避難のタイミングのほか、個々人の家屋単位での安全性を考えた避難方法が重要な話し合いのテーマになると予想されるが、例えば災害後、砂防堰堤の設計等にあたり調査された、各溪流の流量特性（降雨量と流出量や水位の関係）、人目に付きにくい上流域の起伏度合い（図 1）やその荒廃状況に関するデータ等、地区固有の土砂災害に関する情報を提供できる可能性がある。

3.2. 住民とのコミュニケーション経験を活かした支援

事務所は、ハード対策の実施を通じ、定期的に住民説明会を開催してきた。これは、対策の計画や進捗状況などを説明し、砂防事業に理解を得ることを主目的としたものであるが、『ハード対策を行うことで、災害前よりも土砂災害の発生するおそれは低くなっているが、土砂災害の発生源となる地形は残っており、万が一という可能性は残ること』を土砂災害の専門家の立場から伝え、土砂災害の避難に対し、官民で共通認識を得るための場だったと捉えることもできる。

さらに事務所は、工事現場の安全確保に係る体制構築に関し、防災情報の伝達手段に係る地形条件や居住者の属性を把握するため、県や市と連携しながら住民とコミュニケーションしてきた。これらは技術的知見ではないものの、地区の実態に応じた情報入手手段の提案（図 2）を可能とする。こうした地域の実態に応じた提案は、土砂災害や土砂災害に関する専門家を、身近に感じるきっかけにもなると考えられる。

4. まとめ

本研究では、より有用な支援を行うため、ハード対策の実施を通じて得られた知見を活用しながら支援方を検討した。今後、地域住民の話し合い等を通じて確認する必要があるものの、直接警戒避難への寄与を目的としたものではない情報であっても、それらを活用することで、個別地区に応じた支援が可能になると考えられた。こうした支援方法は、ハード対策を通じて住民と接する機会も多い直轄砂防事務所において効果的であると考えられる。今後は、各土砂災害警戒区域で蓄積が進められている既往資料として、基礎調査を通じて得た情報の活用方法の検討も必要である。

参考文献: (なお地区名を含む文献名は該当部を「-」とした)

- 河合水城・亀江幸二・井上公夫・伊藤仁志・光永健男・安齋徳夫・守谷武史・渡辺正彦(2017):土砂災害に対する地域防災力向上に関する提案, 砂防学会誌, Vol.69, No.6, p.56-60
- 国土交通省(2021a):国土交通白書, 災害リスクの増大や老朽化インフラの増加, <https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/r02/hakusho/r03/html/n1222000.html> (アクセス日: 2022-03-18)
- 国土交通省(2021b):全国における土砂災害警戒区域等の指定状況(2021年12月31日), <https://www.mlit.go.jp/mizuko/kudo/sabo/content/001465798.pdf> (アクセス日: 2022-03-18)
- 国土交通省砂防部(2020):土砂災害に関する地区防災計画作成のための技術支援ガイドライン
- 三好岩生(2009):土砂災害危険地における住民の防災意識と自主防災活動の課題, 砂防学会誌, Vol.72, No.1, p.12-20
- 日光市(2021):年齢別人口統計表(2021年10月1日)
- 農林水産省(2015):農業集落の状況, <http://www.machimura.maff.go.jp>

/karte/show.aspx?year=2015&prefid=09&cityid=206&oldcityid=12&villa
geid=005 (アクセス日: 2022-03-18)

- 大村さつき・三木洋一・西本晴男・原田照美・杉田精司・奥迫信治(2017):地域住民が主体となった土砂災害に対するタイムラインの検討, 砂防学会誌, Vol.69, No.6, p.61-66
- 竹歳健治(2016):平成27年9月関東・東北豪雨による一地区の土砂災害への対応, 砂防学会誌, Vol.69, No.3, p.67-74

表 1 警戒避難に関する留意点

避難のタイミング	<ul style="list-style-type: none"> 本川上流域の一部には未整備の溪流があり、橋梁部が流木等により閉塞した場合、溢水するおそれ 集落外へは土砂災害警戒区域に指定されている複数の溪流（砂防堰堤整備済）や、未対策のがけ下を横断する必要あり 上記の砂防堰堤は、道路から近く、透過型で、豪雨時に大量の出水があれば道路に水がでるおそれ 指定避難場所は車で 20 分程度かかる距離にある 高齢者世帯が多く、働いている世代の多くは、昼間集落外にいると予想される 災害後の対策を経て、ライフラインが途絶しテレビや電話が使えなくなる可能性は低くなったと考えられる <p>→一人によっては移動手段を確保する時間も必要</p>
避難先	<ul style="list-style-type: none"> 最寄りの堅牢な公共施設として公民館（1 階建）が集落の端にあり、一部集落からは比較的近い 住宅はまとまって立地しており、近隣住宅への避難にはそれほど時間はかからないが、堅牢な建物や二階建ての建物は少ない 集落の大部分は土砂災害警戒区域となっている <p>→居住地に応じ公民館や、可能であれば土砂災害警戒区域外、できるだけ谷出口・がけから遠い場所にある個人宅も選択肢として挙げられる</p>



図 1 既往調査成果を活用した上流域の情報提供例

■ 気象情報等の入手方法

台風の接近や大雨の際は、**→テレビをつけておく**

高齢者が多く、パソコンよりもテレビの方が身近

→防災用野外スピーカーの放送内容に注意する

※放送内容が聞こえなかったら
<放送内容案内サービス>
電話番号: ...

当地の地形条件から野外スピーカーは聞こえにくい

→その他、以下のような方法もあります

○パソコンや携帯電話を利用して、
市防災メールを受信する
<登録方法> ...

図 2 コミュニケーション経験を活用した気象情報等入手方法の提案例