

土砂災害による人的被害・家屋被害の実態

一般財団法人砂防フロンティア整備推進機構 ○千葉幹

1. はじめに

土砂災害対策は、砂防堰堤などによるハード対策と開発抑制や警戒避難などソフト対策からなる。土砂災害は、局地性が高いうえ発生頻度が低く、特に住民自身の行動によるところが大きい警戒避難を主とするソフト対策の効果は、災害ごとに様でない。またこれまでに、土砂災害の警戒避難と、土砂移動現象の特徴や地形条件、土砂災害対策の実施状況などとの関係について様々な知見が蓄積されているが、個々の災害から得られた知見に関する場合が多く、統一的に整理された事例は少ない。このため、限られた人員や予算を費やすにあたり、ソフト対策実施箇所の優先順位や、対策の有効性等の検討材料に乏しいなか、対策を進めざるをえない。

こうした状況を踏まえ、土砂移動現象と被災状況の関係を対策の効果という観点から考察することは、これまでに実施されてきたソフト対策をより効率化する上で重要だと考えられる。

本研究においては、まず、ハード対策・ソフト対策相まつの効果が反映されていると考えられる長期的・全国的な家屋被害数や人的被害数の実態を把握した。

2. 土砂災害の全国的・経年的な傾向に関する既往研究

土砂災害の全国的・経年的な傾向は、これまでにいくつか研究されている。土砂災害の発生件数は、1970年代以降2000年代後半にかけて、やや増加傾向にある¹⁾。一方で、被害者数は、1970年代前半の200人前後/年から1990年代に入ってから40人前後/年へと減少し²⁾、2000年代に入ってからその傾向はやや鈍っているものの、減少している³⁾。

また降雨による土砂災害の経年変動について篠原ら³⁾は、1983年から2013年の期間、土砂災害発生1件あたりの全壊戸数に有意な減少傾向が見られる(全壊戸数の代わりに全壊戸数と半壊戸数の和を用いても同じ)が、全壊1戸あたりの死者・行方不明者数は有意な経年変動は見られないことを示し、中山間地域での人口減少もしくは、ハード対策の進行による土砂災害発生件数に占める全壊家屋の割合の減少が死者・行方不明者数の減少の要因と考えられることを示した。

篠原ら³⁾の用いた、家屋被害数と人的被害数の関係について、牛山ら⁴⁾は、1999年以降の豪雨災害における犠牲者数と被害家屋数の関係を示し、死者・行方不明者数は、家屋被害の多い事例で多くなる傾向がある程度見られるが、ばらつきもかなり大きいことを示した。さらに土砂災害1件あたりの家屋被害数に関し、土砂災害の被害状況は、家屋の位置、道路や主流路との位置関係が影響することが確認されている(中谷ら⁵⁾)ほか、内田ら⁶⁾は、土砂移動現象の規模を表す指標である「土砂移動マグニチュード」が同じでも、発生した場の条件が影響するため被災家屋数に大きな差が見られることを示した。

以上のように、家屋被害数と人的被害数の関係、土砂災害発生件数と家屋被害数の関係には、それぞれに、土砂災害対策の効果や場の条件の影響など、災害ごとの特徴があると考えられる。このため両方の関係について、全国的・経年的な状

況を把握する。

3. 検討方法

本研究では、(一財)砂防・地すべり技術センターによる「土砂災害の実態」にある1982年から2019年の年ごとの土砂災害発生件数、死者・行方不明者数、負傷者数、全壊件数、半壊件数、一部損壊件数を用いた⁷⁾。また誘因は、梅雨前の降雨、梅雨、台風、梅雨明け後の降雨とされているものを「降雨」による災害とし、計36,024件、地震によるものを「地震」による災害とし、計1,638件(地震の記録があった24か年分)を対象とした。これらのデータから、各年の、土砂災害1件あたりの家屋被害数(以下、B/Lという)と、家屋被害1戸あたりの人的被害数(以下、H/Bという)の関係を整理した。

1) 家屋被害数

災害の被害認定基準は、1968年以降統一されているが、住家の全壊・半壊に係る認定基準は、2001年に改正された⁸⁾。このため家屋被害数は、全壊・半壊・一部損壊の総数として扱った。また家屋被害数は、発災箇所における人家の密集度合いや家屋構造にもよる。ここでは、年ごとの住宅数及び木造化率の推移を考慮することとし、住宅・土地統計調査⁹⁾に基づき、整理した期間に最も近い調査年の値を基準に、それぞれの年もしくはその直前の調査年の値の、基準とした年の値に対する割合で除した。

2) 人的被害数

家屋被害数に対する人的被害数を検討するにあたり、1戸あたりの居住人数の影響を除くため、国勢調査による1世帯当たり人員¹⁰⁾について、整理した期間に最も近い調査年の値を基準に、それぞれの年もしくはその直前の調査年の値の、基準とした年の値に対する割合で除した。1980年から2015年にかけて、1世帯当たり人員は、3.22人から2.33人へと減少している。

4. 検討結果

降雨災害による土砂災害を対象に、1982年の値を1として整理すると、図1のようになった。大まかな経年変化を表現するため、整理した期間を前半期(1982年～1998年)・後半期(1999年～2018年)に区分して示した。

今回整理した期間において、B/Lが小さくなる後半期において、H/Bが1より大きい値へばらつきの幅を広げており、前半期と後半期とでは、B/L、H/Bともに有意な差が見られた。またH/Bに影響しうる要素として、誘因を台風のみに限定した事例と、それ以外とで比較したが、差は確認できなかった。

同様に地震による土砂災害について整理し、降雨による土砂災害と比較した(図2)。ここでは、1982年を1とする処理は行っていない。降雨による土砂災害と比べ、地震による土砂災害は、B/L又はH/Bのいずれかが飛びぬけて大きい値の年がある。また地震による土砂災害ではH/Bが0である年が22か年中12か年と半数以上を占めるが、平均値は降雨によ

る土砂災害よりも大きい。

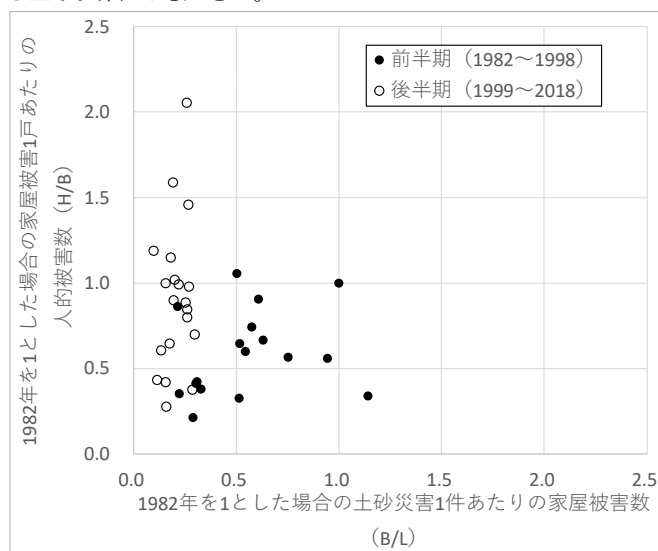


図 1 土砂災害 1 件あたりの家屋被害数(B/L)と家屋被害 1 戸あたりの人的被害数(H/B)の関係(1982 年を 1 とした場合)

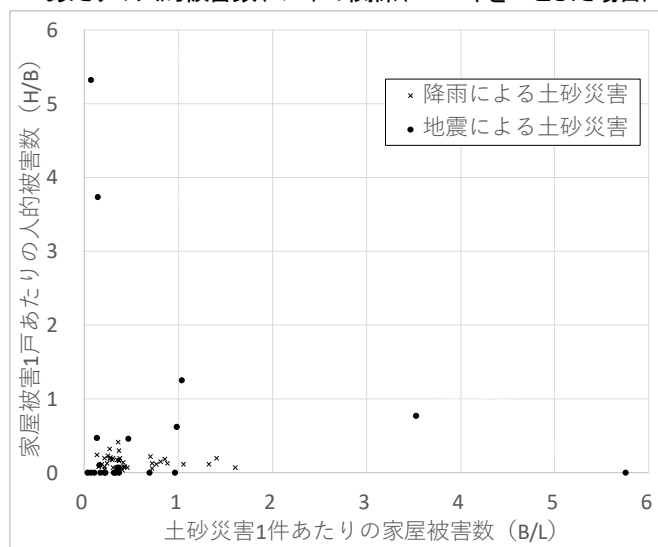


図 2 降雨による土砂災害と地震による土砂災害の比較

5. 考察

H/B は、B/L がほぼ一定の値まで減少した範囲で増加方向へばらつきが広がっていることから、砂防事業の進捗等により土砂災害のおそれがある範囲が減っていると予想されるもののそれが必ずしも H/B の減少につながるようなソフト対策の強化に繋がっていないことや、土砂災害によって被災する家屋数の減少が避難行動の抑制に関連する可能性が推測される。また台風を原因とする事例と、それ以外の降雨による事例とで差が出なかったことは、いつ危険なのかという見通しのしやすさや余裕時間の有無以外の要素も、避難による人的被害の軽減に影響していることを予測させる。

なお土砂災害警戒区域の指定区域で未指定区域よりも住民の避難率が高い場合があることも報告されている¹¹⁾が、H/B が後半期で増加している点からは、指定の進捗の影響はあまりない可能性もある。

地震による土砂災害の場合、B/L、H/B とともに、降雨による土砂災害と比較して極端に大きな値を示す年がある。地震による土砂災害は、年ごとの発生件数のほとんどを特定の地震

に起因する場合が多く、降雨による土砂災害と比較して、発生箇所が比較的狭い範囲に限定される。このため、発災箇所の特性がより強く影響している可能性がある。ただし HBB の平均値が降雨による土砂災害よりも大きい点は、地震による土砂災害において避難が困難なことに応じたものと考えられる。

6. 今後の課題

本研究では、全国の年ごとの土砂災害 1 件あたりの家屋被害数(B/L)と、家屋被害 1 戸あたりの人的被害数(H/B)の関係を整理したが、住宅戸数や木造率、世帯当たりの人員数を考慮し、H/B を B/L との関係の面から考察した。その原因について、局地性が強いとされる土砂災害について、年ごと、全国単位の集計値を用いて推定することには限界があり、個別事例を確認する必要がある。

なお H/B に着目すれば、今回整理した期間での平均値(住宅数等に応じた換算をしない値)は、0.1 人/戸となる。1 戸あたりの居住人員数が概ね 2 人として、平成 30 年 7 月豪雨の例から危険区域内で自宅内避難を含め避難行動をとる人が概ね 2 割程度だと仮定すると、半数以上は被災家屋内にいて被災しなかった可能性があるとも考えられる。最近の研究成果からも避難行動の理由が多岐にわたると想定されるなか、避難中や消防団等避難を呼びかける行動中の危険を考慮すれば、避難実態の調査や、そこで得られた知見に基づく地域防災の推進は重要であると考えられる。

参考文献:

- 1) 内田太郎・西口幸希: 歴史的にみた近年の土砂災害の特徴、砂防学会誌、Vol.64、No.2、p.58-64、2011
- 2) 沼本晋也・鈴木雅一・太田猛彦: 日本における最近 50 年間の土砂災害被害者数の減少傾向、砂防学会誌、Vol.51、No.6、p.3-12、1999
- 3) 篠原慶規・小松光: 近年の土砂災害による死者・行方不明者数の経年変動、砂防学会誌、Vol.68、No.5、p.3-9、2016
- 4) 牛山素行・本間基寛・横幕早季・杉村晃一: 平成 30 年 7 月豪雨災害による人的被害の特徴、自然災害科学、Vol.38、No.1、p.29-54、2019
- 5) 中谷加奈・小杉恵・里深好文・水山高久: 家屋や道路が土石流の氾濫・堆積に及ぼす影響—2014 年 8 月に発生した広島土砂災害を対象として—、砂防学会誌、Vol.69、No.5、p.3-10、2017
- 6) 内田太郎・國友優・寺田秀樹・小川紀一郎・松田昌之: 土砂災害の規模の表現手法に関する一考察、砂防学会誌、Vol.57、No.6、p.51-55、2005
- 7) 土砂災害年報編集委員会、砂防・地すべり技術センター、p.3
- 8) 内閣府: 平成 14 年版防災白書、2019 他
<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h14/bousai2002/html/honmon/hm120205.htm>、参照 2020-5-12、2002
- 9) 総務省: 平成 25 年、平成 30 年住宅・土地統計調査、
<http://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2018/pdf/kihon.gaiyou.pdf>
他、参照 2020-5-12、2013・2018
- 10) 総務省: 国勢調査(世帯人員(10 区分)別一般世帯数—全国(昭和 35 年、45 年～平成 27 年))、参照 2020-5-12、2015
- 11) 岡本敦・富田陽子・水野正樹・林真一郎・西本晴男・石井靖雄・千葉伸一: 土砂災害警戒避難に関するデータ解析共同研究、国土技術政策総合研究所資料、No.682、p.53、2012