

2004～2014年の豪雨災害による人的被害の原因分析*

牛山素行 (静岡大学防災総合センター)

1. はじめに

自然災害による犠牲者の軽減には、基礎調査として犠牲者の発生状況についての客観的な分析が欠かせない。地震災害による人的被害に関しては、その発生状況、発生場所、個人属性などについての基礎調査¹⁾²⁾、外力規模と被害の関係など³⁾⁴⁾、古くから様々な分析がなされている。これに対して、豪雨災害の犠牲者に関しては必ずしも十分な検討がなされていない。このため、定性的な解釈や、特定で限定的なエピソードにもとづく問題提起や検討がなされることもある。豪雨災害による被害(犠牲者)が、具体的にどのような場所で生じているのかを、定量的に示すことが重要である。筆者らはこの問題意識にもとづき、検討事例を増やしつ、豪雨災害による犠牲者の発生状況、属性等に関する定量的・実証的な解析を進めている⁵⁾⁶⁾。本報告では、2004～2014年の11年間の集計結果を、2004～2013年の集計結果と対比しつつ報告する。

2. 調査手法

利用資料は、これまでに筆者らが構築した2004年以降の豪雨災害による犠牲者のデータベースである。この資料は、新聞記事、各種文献、インターネット上の公的機関の文書などの検索を中心に、主要事例については現地調査結果を加味して構築している。対象犠牲者は、総務省消防庁がホームページ上で「災害情報」として公表している災害事例別の被害状況に収録された事例のうち、台風、大雨に関係する事例による犠牲者である。本報で集計対象としたのは、2004～2014年で犠牲者の発生した42事例、712人である。

表1 調査対象事例

事例名(消防庁資料名)	死者・行方不明者
2004年	
平成16年7月新潟・福島豪雨	16
平成16年7月福井豪雨	5
平成16年台風第10号, 台風第11号及び関連する大雨	3
平成16年台風第15号と前線に伴う大雨	10
平成16年台風第16号	13
平成16年台風第18号	19
台風第21号と秋雨前線に伴う大雨	26
平成16年台風第22号	9
平成16年台風第23号	98
平成16年11月11日～12日にかけての大雨	1
2005年	
北陸地方等の大雨	1
平成17年7月1日からの梅雨前線による大雨	5
平成17年7月8日からの梅雨前線による大雨	6
平成17年台風第14号と豪雨	29
2006年	
平成18年の梅雨前線による大雨	32
平成18年台風第13号と豪雨	9
2007年	
平成19年7月5日からの梅雨前線及び台風	5
台風第9号による大雨・暴風	3
東北地方の大雨	4
2008年	
平成20年7月28日からの大雨等	6
平成20年8月5日の大雨	5
平成20年8月末豪雨	2
2009年	
平成21年7月中国・九州北部豪雨	34
平成21年台風第9号	27
2010年	
平成22年梅雨期(6月11日以降)における大雨	21
2011年	
平成23年台風第6号	3
平成23年7月新潟・福島豪雨	6
平成23年台風第12号	97
平成23年台風第15号	19
2012年	
平成24年台風第4号	1
7月11日からの梅雨前線による大雨	32
2013年	
鳥根県及び山口県の大雨	4
8月9日からの東北地方を中心とする大雨	8
8月23日から28日までの大雨等による被害状況等について	2
台風第18号による被害状況等について	7
台風第26号による被害状況等について	43
2014年	
台風第8号及び梅雨前線の影響に伴う7月6日からの大雨等	3
台風第12号及び台風第11号	6
8月15日からの大雨等	8
8月19日からの大雨等	74
台風第18号等	7
台風第19号等	3
合計	712

* An analysis of victims caused by heavy rainfall disasters in Japan from 2004 to 2014. Mototyuki Ushiyama

3. 調査結果

3.1 原因外力による犠牲者分類

筆者らは、特に豪雨に関する災害情報と人的被害の関係を検討する観点から、これまで何回か検討を経て、原因外力については、高波、強風、洪水、土砂、河川、その他、として定義してきた(表2)。なお、「洪水」は河道外に溢れた水に起因する犠牲者で、「河川」は河道内の水に起因する犠牲者である。この定義に従い、得られた情報を元に筆者自身が判定している。

表2 原因外力の定義

分類名	定義	例
高波	沿岸部での犠牲者全般。高潮による浸水に伴うものは含まない。	高波による家屋損壊による死亡、沿岸で作業中・見物中に波にさらわれた。
強風	風による犠牲者全般。竜巻等も含む。	屋根などで作業中風にあおられて転落、飛来物に当たった、強風による倒木等に当たった。
洪水	在宅中、又は移動や避難の目的で行動中に、河道外で、浸水、洪水流に巻き込まれ死亡した者。高潮による浸水も含む。	屋内浸水で溺死、歩行中、自動車運転中に流された。
土砂	在宅中、又は移動や避難の目的で行動中に、土石流・崖崩れなど、あるいはそれらに破壊された構造物によって生き埋めとなり死亡した者。	土砂によって倒壊した家屋の下敷きになった、土石流・がけ崩れによって堆積した土砂に巻き込まれた、土石流等の流れに巻き込まれた。
河川	在宅中、又は移動や避難の目的で行動中に、溢水していない河川や用水路の河道内に転落して死亡した者。	田や用水路の見回りに行き水路に転落、水路の障害物を除去しようとして転落、河道沿いの道を歩行、または走行中に水路に転落。
その他	他の分類に含むことが困難な犠牲者。外力に起因しない犠牲者(いわゆる関連死)。	情報が極めて乏しい犠牲者、河川敷生活者の死亡、避難中や復旧作業中に心筋梗塞。

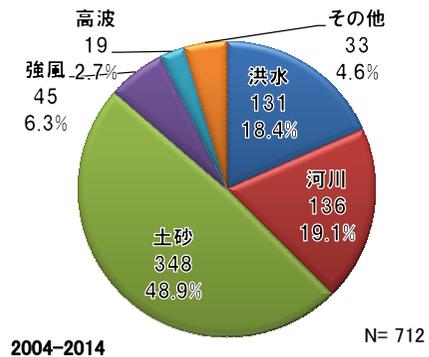


図1 原因外力別犠牲者

原因外力別犠牲者数を図1に示す。最も多いのは「土砂」で348人(48.9%)を占める。以下「洪水」(18.4%)、「河川」(19.1%)と続き、これらで全体の8割以上に達する。「洪水」と「河川」は言い方を変えると溺死者である。溺死は浸水によって生じているイメージが持たれるが、実際にはそのような遭難形態は「洪水」のみであり、溺死者の半数程度である。

なお、2004～2013年の集計では、「土砂」43.5%、「洪水」21.1%、「河川」20.3%などだった。2004～2013年と2004～2014年の集計結果をそれぞれ「土砂」とその他の2分類として独立性の検定(χ^2 検定)を行ったところ、危険率5%で「土砂」の比率に有意差は認められなかった。

3.2 年代別の傾向

65歳以上を高齢者と見なして分類すると、65歳以上の犠牲者は385人(54.1%)、65歳未満324人(45.5%)だった(図2)。2010年国勢調査では、65歳以上の人口は全人口の23.0%であり、犠牲者中の高齢者率は人口構成比に比べ極めて高い。原因外力別に見ると、高齢者率は「その他」(強風・高波・その他の合計)でやや高く、他は相対的に低い傾向がある。ただし、「洪水」や「河川」の場合も人口構成比と比べれば明らかに高齢者の比率が高い。犠牲者の占める高齢者の比率は高いものの、歩行困難だったなど、明らかに「避難行動要支援者」と見なすことができる犠牲者は30人(4.2%)にとどまっている。また、65歳以上で同居者がおらず屋内で遭難した犠

犠牲者は 44 人(6.2%)が確認されるのみであり、「一人暮らしの高齢者に被害が集中している」といった傾向は認められない。すなわち、避難行動要支援者対策が重要であることは言うまでもないが、高齢者への犠牲者偏在を改善するためには、一般的に避難行動要支援者とみなされにくい、日常生活を営む上では特に大きな支障のない高齢者に注意を向けることが、より効果的と思われる。

なお、2004～2013 年の集計では、「65 歳以上」56.0%だった。2004～2013 年、2004～2014 年の集計結果をそれぞれ「65 歳以上」とその他の 2 分類として独立性の検定を行ったところ、危険率 5%で「65 歳以上」の比率に有意差は認められなかった。

3.3 犠牲者の遭難場所

犠牲者の遭難場所を「屋内」(なんらかの建物の中)と、「屋外」(建物の外に滞在、歩行中、車等で移動中)に大別すると、「屋内」365 人(51.3%)、「屋外」343 人(48.2%)とほぼ同程度である(図 3)。原因外力別で見ると、「土砂」のみは「屋内」が多い(86.5%)が、他の外力では「屋外」が多く、外力別に明瞭な相違がある。すなわち、「土砂」の犠牲者軽減のためには、一般的によくイメージされるような「自宅からの早期避難」という対応が有効であることが示唆される。一方、「洪水」、「河川」

「その他」の犠牲者は、主に「屋外」で遭難しており、これら犠牲者の軽減のためには、単に自宅にいる人の早期避難の促進のみでは大きな効果は期待できず、風雨が激しいときの屋外での行動を抑制することが有効であると示唆される。

なお、2004～2013 年の集計では、「屋内」は 47.3%だった。2004～2013 年、2004～2014 年の集計結果をそれぞれ「屋内」とその他の 2 分類として独立性の検定を行ったところ、危険率 5%で「屋内」の比率に有意差は認められなかった。

3.4 避難行動の有無

避難行動を取ったにもかかわらず遭難したというケースもしばしば見られる。このような遭

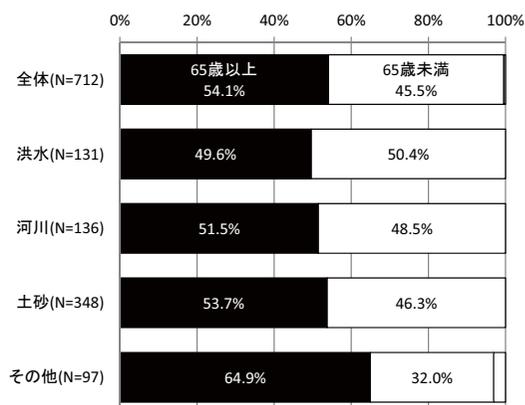


図 2 原因外力と年代構成

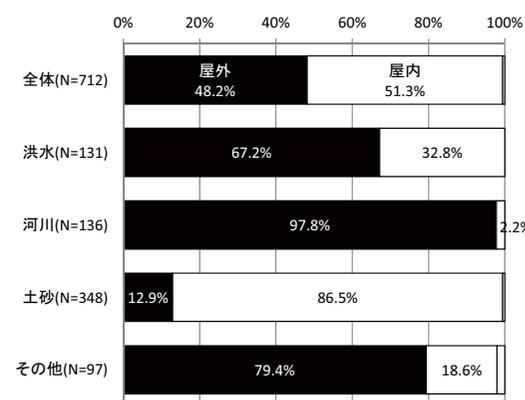


図 3 原因外力と遭難場所

難形態を大別すると、(a)避難の目的で移動中に土石流、洪水などに見舞われた、(b)避難先が土石流・洪水などに見舞われた、(c)いったん避難場所へ移動したが、そこを離れて遭難した、などが挙げられる。ここでは(a)を「避難途中」、(b)、(c)を「行動有」と表記する。集計結果を図4に示す。「避難途中」37人、「行動有」26人で、合わせると63人(8.8%)が何らかの避難行動を行っていた。なお、2004～2013年の集計では、「避難途中」(35人)、「行動有」(25人)の合計が60人(9.8%)だった。2004～2013年、2004～2014年の集計結果をそれぞれ「避難途中および行動有」とその他の2分類として独立性の検定を行ったところ、危険率5%で「避難途中および行動有」の比率に有意差は認められなかった。

(a)や(b)は、積極的な避難行動をとったが遭難したケースである。遭難場所についての集計からは、「土砂」以外の外力では、屋外行動中の犠牲者が圧倒的多数であることも示されており、豪雨災害においては水平移動を伴う避難行動が、必ずしも最善の行動とは限らないことが示唆される。(c)は、一度は避難場所に着したものの犠牲となったケースで、避難場所への避難完了が災害時の対応行動における「ゴール」ではないことも認識しなければならない。

3.4 犠牲者の能動性

犠牲者の行動として、以下の行動のうちいずれかが該当したケースを、「能動的に危険に接近した」(能動的犠牲者)と定義し、集計した。

防災行動：何らかの防災対応行動を取っていた。行政職員、消防団員、警官、記者等の殉職。

自宅付近の土嚢積み、雨戸点検、屋根修理、船の固定、他人の救助、倒木片付けなど。

様子を見に：川の様子を見に、裏の崖を見に、など、防災行動以外で様子を見に行った。

水田・水路見回り：水田、畑、用水路の見回り、水路付近のゴミの除去作業をしていた。

屋外レジャー：屋外で遊んでいた、レジャー中だった。散歩をしていた。

建設作業：防災目的以外の建設作業など、居住地等より危険性の高い箇所で作業をしていた。

集計結果を図5に示す。全体では174名(24.4%)が能動的犠牲者と分類された。原因外力別では明瞭に差があり、「河川」は7割以上、「その他」は半数が能動的犠牲者だが、「洪水」と「土砂」では1割以下である。なお、2004～2013年の集計では、「能動的」が25.9%だった。2004～2013年、2004～2014年の集計結果をそれぞれ「能動的」とその他の2分類として独立性の検定を行ったところ、危険率5%で「能動的」の比率に有意差は認められなかった。

能動的犠牲者の内訳を見ると図6のようになる。「防災行動」が68人(38.9%)を占めているが、行政職員、消防団員の職務中、あるいは遭難者の救助中といった、緊急性が明瞭な状況下での犠牲者は15名ほどで、多くは強風の際に屋根の修理をしていた、海岸で船の係留をしていたなど、どちらかと言えば緊急性が低い「防災行動」中に遭難している。能動的犠牲者は、災害に対して何らかの対応をとっていたところ遭難したものであり、その行動が何らかの危険を伴う

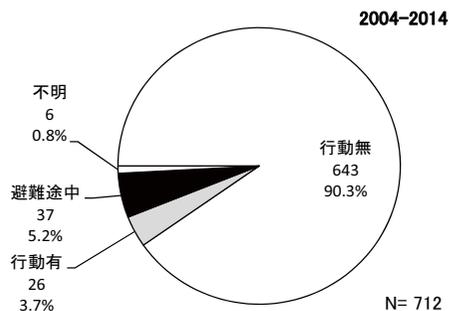


図4 避難行動の有無

ことは認識していたと考えられる。したがって、このタイプの犠牲者に関しては、単なる災害情報の伝達による被害軽減を期待することは困難と考えられる。屋外行動中の犠牲者が少なくないことから示唆されるように、風雨の激しいときの無理な行動を抑制することが重要であることがわかる。

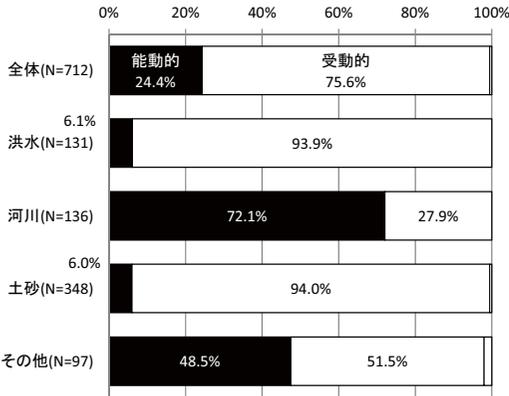


図5 原因外力と犠牲者の能動性

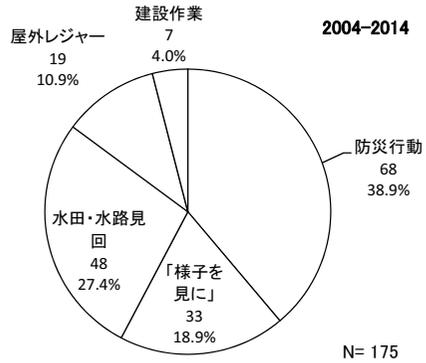


図6 能動的犠牲者の分類

3.5 遭難時間帯との関係

犠牲者が遭難した時刻を夜間(18:00～05:59)、昼間(06:00～17:59)に大別し、原因別に集計した結果が図7である。夜間が356人(50.0%)、昼間が316人(44.4%)で、昼夜間で大きな違いは見られない。「洪水」「土砂」では夜間の犠牲者が多く、「河川」「その他」では昼間の犠牲者が多い。なお、2004～2013年の集計では、「夜間」が44.8%だった。2004～2013年、2004～2014年の集計結果をそれぞれ「夜間」とその他の2分類として独立性の検定を行ったところ、危険率5%で「夜間」の比率に有意差は認められなかった。

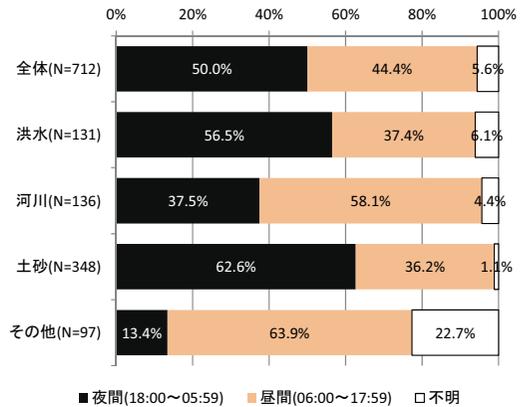


図7 原因外力と時間帯

「夜間であったので大きな被害になった」のか、「大きな外力が加わった時間帯がたまたま夜間だった」のかについてはさらに検討が必要だが、少なくとも実数で見ると「犠牲者の発生は夜間に集中している」ことはない。夜には夜、昼には昼の、異なった危険性が存在するのではなかろうか。

4. おわりに

2004～2014年の11年間の風水害による犠牲者712人の集計結果から読み取れる主な特徴を

整理すると以下のようになる。

- ・ 「土砂」の比率が最も多く 48.9%、「洪水」、「河川」がこれに次ぐ。
- ・ 65 歳以上が 54.1%で、人口構成比と比べ高齢者に偏る。歩行困難者は 4.2%で「日常生活に支障の無い高齢者」が大多数。
- ・ 遭難場所は「屋内」犠牲者が 51.3%で、土砂災害は「屋内」が多数だが、他は「屋外が多数で、外力により明瞭な差がある。
- ・ 何らかの避難行動をとったにもかかわらず犠牲となった人が 8.9%。遭難場所の結果と合わせ、水平移動を伴う避難行動が、必ずしも最善の行動とは限らないことが示唆される。
- ・ 昼間、夜間の犠牲者構成比はほぼ同程度で、夜間に犠牲者が集中しているわけではない。

これらの特徴は、2004～2013 年の犠牲者 611 人を元にした集計結果と比べ、その構成比に有意な差は見られなかった。2014 年は、犠牲者の原因外力、発生時間帯、遭難場所などの特徴が偏在した広島豪雨災害⁷⁾が発生したが、これを合算しても集計結果の大局的な傾向に大きな変化は見られず、2013 年までの集計結果から得られていた特徴は、近年の風水害の犠牲者の特徴を表していると見て大きな間違いはないものと考えられる。

注 本稿は、既発表論文⁶⁾の一部を最新の集計結果に書換え、さらに加筆したものである。

謝辞 本研究の一部は、環境省環境研究総合推進費(S-8)、科学研究費補助金「客観的根拠に基づく津波防災情報及び豪雨防災情報のあり方に関する研究」(研究代表者・牛山素行)、「2014 年 8 月豪雨により広島市で発生した土石流災害の実態解明と防災対策に関する研究」(研究代表者・山本晴彦)によるものである。

参考文献

- 1) 宮野道雄・村上ひとみ・西村明儒・村上雅英：1995 年兵庫県南部地震による人的被害:その 2 神戸市東灘区における聞き取り調査、日本建築学会近畿支部研究報告集 計画系、36、pp.325-328、1996。
- 2) 村上ひとみ・縄田光雄・瀧本浩一：2000 年鳥取県西部地震の人的被害に関する調査、日本建築学会中国支部研究報告集、24、pp.301-304、2001。
- 3) 呂恒儉・宮野道雄：地震時の人的被害内訳に関するやや詳細な検討、大阪市立大学生活科学部紀要、41、pp.67-80、1993。
- 4) 宮野道雄・呂恒儉：地震による人的被害と家屋被害の関係に対する震源距離の影響、自然災害科学、13、3、pp.287-296、1995。
- 5) 牛山素行・高柳夕芳・横幕早季:年齢別にみた近年の豪雨災害による犠牲者の特徴,自然災害科学,Vol.30,No.3,pp.349-357,2011。
- 6) 牛山素行・横幕早季:発生場所別に見た近年の豪雨災害による犠牲者の特徴,災害情報,,No.11, pp.81-89,2013。
- 7) 牛山素行：平成 26 年 7 月豪雨広島市における犠牲者の特徴、第 33 回日本自然災害学会学術講演会,(臨時セッションのため概要集無し),2014 年 9 月 25 日。