

# 平成18年7月豪雨による人的被害の分類

An analysis of human damage caused by heavy rainfall disaster in July 2006.

牛山素行<sup>1</sup>・國分和香那<sup>2</sup>

Motoyuki USHIYAMA and Wakana KOKUBU

<sup>1</sup>正会員 博(農)・博(工) 岩手県立大学助教授 総合政策学部 (〒020-0193 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字菓子152-52)

<sup>2</sup>非会員 岩手県立大学学生 総合政策学部 (〒020-0193 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字菓子152-52)

A heavy rainfall caused by a stationary front (Bai-u front) occurred in Central and Western Japan from July 15 to 24, 2006. In this heavy rainfall, 29 persons were killed. The purpose of this study is classification of cause of death by the disaster. 5 people were killed by flood. And 4 of them died while driving or walking out of their resident area. It is difficult to transmit of disaster prevention information such as flood forecast to them on actual forecasting and warning system. 17 persons were killed by sediment disaster and almost of them died in their houses. It is possible that the actual disaster information could mitigate this type victim. 6 persons were killed by another reason. For example, one person slipped down to small irrigation canal on patrol to their farmland, two persons were flowed by debris flow on flood defense action for a factory. In this study, this type cause of death was called "Active accident". It is difficult to mitigate this type victim because they had accessed to dangerous area of their own free will. If actual disaster information such as precipitation, flood forecast and hazard map had used and understood completely, it had been possible that 15 victims had mitigated.

**Key Words:** heavy rainfall disaster, mitigation of human damage, disaster information, flood disaster, sediment disaster.

## 1. はじめに

近年, ソフト防災対策としての災害情報への期待が高まっている。しかし災害情報の効果は明瞭に現れにくく, 漠然とした過度な期待が生じやすいことが懸念される。災害情報などのソフト対策は, 既存のハード対策などを代替するものではなく, 相互補完するものであると考えられる。他の災害対策との役割分担を図るためにも, 災害情報による被害軽減の量的効果やその限界を実証する必要がある。災害情報は主として人の避難を促すものであるから, その効果を端的に現すのは, 人的被害の軽減量と考えられる。災害情報による人的被害軽減量を評価するためには, 犠牲者の死亡状況を整理分類し, そのデータを元にそれぞれの死亡状況に対して災害情報がどのように関わる余地があったかを検討する必要がある。我が国の自然災害による人的被害の原因に関しては, 地震については阪神・淡路大震災時の調査<sup>1)</sup>をはじめ, いくつかの研究例<sup>2)</sup>がある。阪神大震災に関する死亡状況の分類からは「死者の大多数は地震直後に圧死」という結果が明らかとなり, それが, その後の積極的な建物耐

震化の推進という対策(ハード・ソフトの中間的対策)につながっている。しかし, 豪雨災害については, 1982年長崎豪雨時にいくつかの検討<sup>3)</sup>が行われて以降, 十分な検討は行われていない。筆者は, 近年の豪雨災害等を対象とし, 人的被害発生状況についての情報蓄積を進め, 災害情報による被害軽減量の推定を試みている<sup>4)5)</sup>。しかし, まだ事例数が少なく, 分類方法や推定方法についての試行錯誤が続いている状況である。今回, 2006年7月15日~24日に発生した「平成18年7月豪雨」(気象庁による正式名称)に関して検討を行い, これまでの分類方法を一部改善したので, 報告する。

## 2. 調査手法

まず, 死者・行方不明者の概況について, 総務省消防庁ホームページで発表された「平成18年の梅雨前線による大雨の被害状況(第38報 2006年8月4日現在)」で把握した。この資料には, 6月から7月にかけての梅雨前線による被害が集計されており, 死者・行方不明者は32名となっている。本研究では, このうち, 平成18年7月豪雨

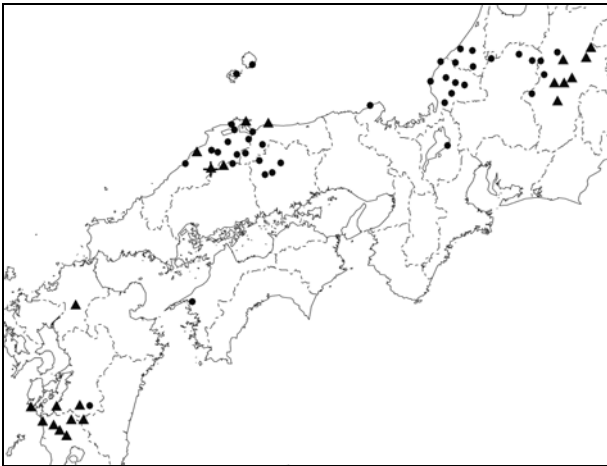


図-1 7月17～23日に降水量最大値を更新した観測所  
統計期間1979年～2006年で、20年以上。▲：24時間降水量および48時間降水量最大値を更新、●：48時間降水量最大値のみを更新、+：1時間降水量最大値を更新。



図-2 死者・行方不明者の発生場所

期間中の29名を解析対象とした。次に、全国紙各紙、各府県の地元紙、各県庁など公的機関のホームページを参照し、死者・行方不明者の年齢、性別、氏名、被災位置、死亡状況などの関連情報を集積した。特に被害が大きかった長野県へは、7月21日、22日、8月21日、22日に、鹿児島県へは8月7日に現地調査を行った。また、長野県岡谷市、鹿児島県菱刈町、大口市、さつま町の各役場で聴き取り調査を行った。

### 3. 調査結果

#### (1) 平成18年7月豪雨の概要

平成18年7月豪雨は、(A)7月17日～19日に中部地方から中国地方にかけて発生した豪雨と、(B)7月21日～23日に九州南部で発生した豪雨の2つに大別される。

全国のAMeDAS観測所のうち、統計期間20年以上の観測所を対象として集計したところ、7月17日から23日の

間に1時間降水量の1979年以降最大値更新観測所は5ヶ所、24時間降水量22ヶ所、48時間降水量62ヶ所で、このうち24時間・48時間ともに更新した観測所は22ヶ所だった(図-1)。なお、この集計に対する観測方法・統計方法の変更による影響はない。筆者が同様な集計をはじめた2002年以降と比較すると、24時間降水量の更新観測所数は多くないが(たとえば、2002年台風6号豪雨時は32ヶ所、2004年台風23号豪雨時は30ヶ所)、48時間降水量の更新観測所数は2005年台風14号(64ヶ所)に次ぐ。なお、今回の最大48時間降水量(紫尾山、905mm)、AMeDAS全観測所の1979年以降の上位10位に及ばず、わが国の過去の豪雨と比較して特筆するような記録ではない。

#### (2) 死者・行方不明者の発生場所

収集した資料に示された地名から、死者・行方不明者の被災場所を大字程度まで特定し、現地調査や聴き取り調査の結果を踏まえて位置を修正し、被災場所を分布図にしたのが図-2である。長野県と鹿児島県の人的被害が多く、9府県で、29名が死亡または行方不明となった。ほぼ同一の場所(被災地点間の距離が1km以内)で複数の死者が発生したのは、長野県岡谷市湊3丁目の7名、島根県出雲市佐田町の3名で、他の被災場所は、いずれも1カ所で1名が死亡している。図-1で、24時間降水量および48時間降水量最大値を更新した観測所が密集する付近で、人的被害も多く発生したようにも読み取れる。

#### (3) 死者・行方不明者の発生原因分類法の検討

豪雨災害による死者・行方不明者の発生原因の分類法として確立された方法は特にない。筆者は、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、2004年台風23号、2005年台風14号による災害の犠牲者の被災状況をもとにした検討から、表-1のような分類を行ってきた<sup>56)</sup>。

表-1の分類のうち「事故型」は、「洪水」と区別するために設けた分類である。結果としては同じ「溺死」でも、自らの意志で水域に接近して遭難したケースは、その場所に危険があることは承知の上での行動と考えられる。一方、水域に接近する意志はなかったにもかかわらず、巻き込まれたケースは、そもそもその場所の危険性を認知していなかったものと考えられる。この2つの被災形態は、今後の回避策を考える上で区別する必要があると考え、あえて分類しているものである。たとえば、「洪水」犠牲者を救命するためには、早期の情報伝達や避難誘導などが有効であるが、「事故型」の場合は必ずしもこれらは有効ではない。

なお、「高波」、「強風」の場合も、自らの意志で危険地域に接近して遭難するケースはある。表-1の例では、「屋根などで作業中風にあおられる」がそれに近い。しかし、災害情報について考えると、「高波」や「強風」の場合と、「洪水」や「土砂」では、発せられる情報の

表-1 犠牲者の死亡原因分類の定義

分類名	定義	例
高波	沿岸部での犠牲者全般	高波による家屋損壊による死亡。沿岸で作業中もしくは見物中に波にさらわれた。
強風	風による犠牲者全般。	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。
事故型	溺死者のうち、移動や避難の目的ではなく、自らの意志で危険な水域に接近したことにより遭難した者。	田や用水路の見回りに行き誤って水路に転落。水路や水門の障害物を除去しようとして転落した。
洪水	溺死者のうち、移動や避難の目的で行動中に、自らの意志とは関わりなく、洪水に巻き込まれた者。	屋内での浸水によって溺れた。浸水域を歩行中に流された。浸水した道路で自動車運転中に流された。運転中、路肩の崩壊に気づかず川に転落した。
土砂	土石流・がけ崩れなどによる犠牲者。	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。

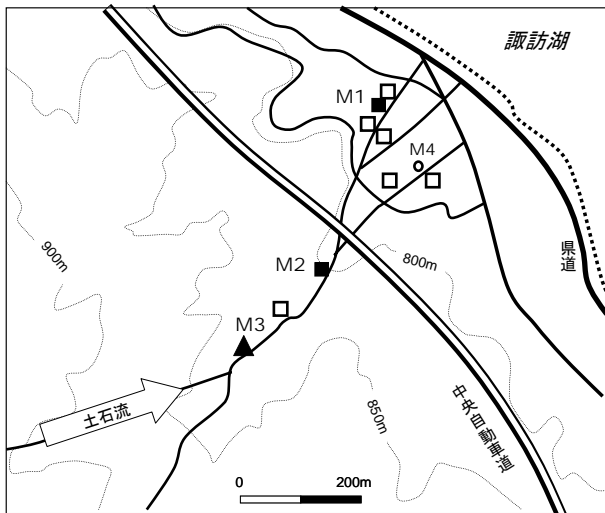


図-3 長野県岡谷市湊3丁目の被災状況

■:住家全壊・死者発生, □:住家全壊, ▲:死者発生. 太点線:湖岸線, 点線:等高線, 実線:主な道路.

種類, 制度, 整備状況がかなり異なる. 筆者の研究では, おもに豪雨災害に関わる情報を対象として検討することから, 「高波」や「強風」のなかの, 「事故型」的な犠牲者については, 分類しないこととしている.

今回の犠牲者のなかには, 表-1の定義・例では想定していなかった被災形態がいくつか見られた.

- (a)谷筋にある工場(鋳造所)で土嚢積みをしていたところ, 土石流が到達し, 巻き込まれて死亡した(図-3のM3地点, 同一場所で2名).
- (b)谷の上流部にある畑の様子を見に行ったところ, 土石流に巻き込まれて死亡した(図-3のM3地点).
- (c)雨が上がった直後に, 川の増水した様子を撮影する

目的で川の上流部に向かったところ, 斜面崩壊に巻き込まれて死亡した(長野県辰野町小横川).

(d)河道内にある砂利採取工場の様子を見に行き, 工場敷地内で溺死した(鹿児島県さつま町二渡).

(a)の2名は, いわば防災対応行動中の死亡である. 土嚢積みを行っていたことから, 浸水を主に意識し, 土石流は意識していなかったかも知れないが, 危険な場所にいること自体は認知していたと考えられる. すなわち, 自らの意志で危険な場所にいることを選択していたとみなされ, 「事故型」と判断した. なお, (a)の犠牲者のうち1名は消防団員で, 直後の報道では「救助活動中に死亡」とも伝えられたが(7月20日付産経新聞など), 土石流発生前の土嚢積み作業中の遭難であり, 災害発生後の二次災害的な被災とは言えない(7月25日付信濃毎日新聞, 岡谷市役所での聴取などによる).

(b)の被災場所である「畑」が危険な場所であると認知されていたかは不明だが, どちらかと言えば安全と思われる扇端部の自宅(図-3のM4地点)から扇頂側にある畑へ向かっていることから, 危険な場所に近づいている事はある程度認識していたと判断される. 水田の様子を見に行つて被災するケースと同様と思われ, 「事故型」と判断した. 状況にやや不明な点があるが, (d)もほぼ同様な状況と思われ, 「事故型」と判断した.

(c)は, 犠牲者自身が「増水した川の様子を撮影に撮りたい」と言つて(7月22日付信濃毎日新聞)自宅から上流側の川沿いに車で向かい, 倒木で進めなくなったため車から降りて歩いていたら, 河道側岸の斜面が崩壊し, 崩土に生き埋めとなって死亡したものである(7月21日付長野日報など). 「災害の様子を見に」(7月21日付諏訪市民新聞)といった報道もあり, 河川の増水だけでなく, 斜面崩壊の危険性も意識していたかは分からないが, 少なくとも, 特に被害を受けていない自宅よりは災害の現場に近づいていることから, 自らの意志で危険な場所に近づいた可能性は高いと思われ, 「事故型」と判断した.

これまで, 「事故型」は主に溺死者を対象に考えていた. しかし, 今回, 土砂災害でも「事故型」に分類する犠牲者が少なからず確認された. そこで, 今後は, 「洪水」, 「土砂」, 「事故型」の被災者の定義を, 以下のように変更することとした.

**事故型:** 移動や避難の目的ではなく, 自らの意志で危険な場所に接近したことにより, 溺れる, または生き埋めになるなどして死亡した者.

**洪水:** 在宅, または移動や避難の目的で行動中に, 自らの意志とは関わりなく, 浸水や河川水に巻き込まれ, 溺れるなどして死亡した者.

**土砂:** 在宅, または移動や避難の目的で行動中に, 自らの意志とは関わりなく, 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.

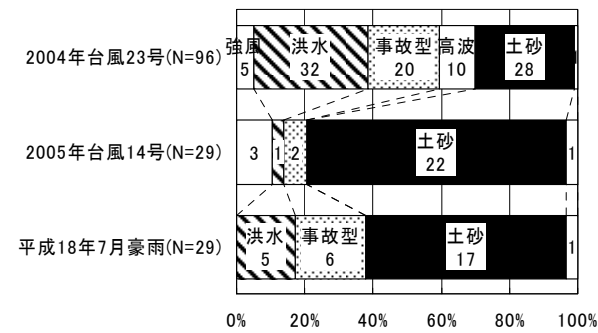


図-4 原因別死者数

Nは解析対象の死者数。グラフ中の数値は死者数。以下のグラフも同様。

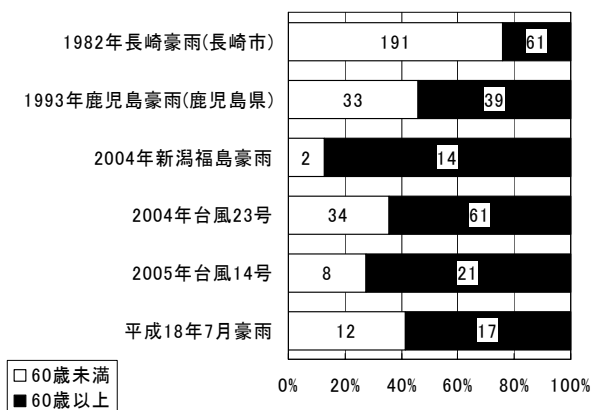


図-5 年代別死者数

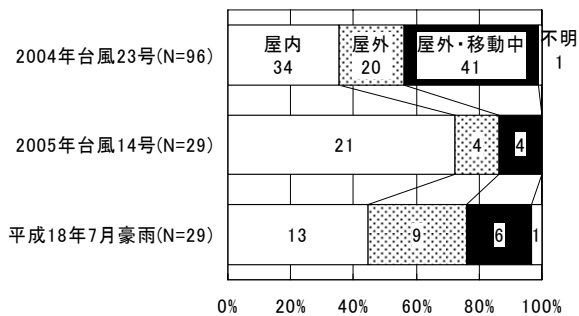


図-6 被災場所別死者数

#### (4) 死者・行方不明者の分類結果

今回の災害、および同様な観点で調査した2004年台風23号災害、2005年台風14号災害による死者を原因別に分類した結果が、図-4である。今回の災害では、土砂災害による死者が6割を占める。「事故型」6名のうち4名は土石流や崖崩れによる死亡であり、広義の土砂災害関係の犠牲者は8割となる。最近20年間ほどは、土砂災害による死者は自然災害による死者の半数前後を占める状況が続いており<sup>7)</sup>、今回の死因は、最近の豪雨災害の一般的な傾向に近い。ただし、2005年台風14号と比べると、

今回の災害では「洪水」，「事故型」が多くなっている。

「洪水」のうち4名(島根県出雲市佐田町の3名，鹿児島県大口市堂崎の1名)は，車または徒歩で避難中に洪水流に流されて死亡したものだ。避難行動中の土砂災害による死者は確認されなかった。2004年台風23号の際にも，避難行動中の死者は2名程度確認されている。避難行動中の死者も多くはないが，確実に存在している。災害時には即避難と単純に考えず，地域特性に応じた対策を考えることも，もっと推進されるべきだろう。

年代別では，65歳未満13名，65歳以上16名，60歳を大きい値とすると，60歳未満12名，60歳以上17名となり，高齢者が約6割となった(図-5)。なお，長崎豪雨時の年代別死者数が10歳ごとにしか得られなかったため，図-5に限っては便宜的に60歳以上を「高齢者」と見なしている。今回の災害では，長崎豪雨よりは高齢者の比率が明らかに高いが，新潟・福島豪雨時のように高齢者が9割近い状況ではなかった。2005年台風14号の際には，未成年の死者は発生しなかったが，今回の災害では，未成年者として，13歳の中学生，15歳の高校生の2名が死亡している。13歳の中学生は前述のように「事故型」に分類したが，未成年者の「事故型」は珍しく，筆者がこれまでに調査に関わった事例の犠牲者の中では類例が思い当たらない。なお，13歳の中学生，15歳の高校生とともに，成人の家族(前者は父親，後者は祖父母)と行動をともにし，家族と共に被災した。2004年台風23号の際にも未成年者1名(17歳高校生)が死亡したが，この犠牲者も母親と行動を共にし，共に死亡している。これらの事例から見ると，未成年者に固有の被災要因は見いだせない。

被災した場所別に死者数を分類すると，図-6のようになった。ここで，被災場所の定義は以下のようにした。屋内：被災時に何らかの建築物の内部にいた場合。自宅，勤務先，外出先など，場所は問わない。屋外：被災時に建築物の外にあり，かつ，一定の場所にいた場合。自宅や勤務先の敷地内で何らかの活動をしていた場合も「屋外」と見なす。移動中：被災時に建築物の外にあり，かつ，一定の場所にとどまらずに移動していた場合。旅行中，仕事上の移動中，通勤通学中などが典型例。

被災場所の特定は新聞報道，役所や現地での聞き取りにもとづき，より時間的に後に公表・入手した情報を優先して採用した。「屋内または屋外」と「移動中」の分類については，分類に迷うケースは存在しなかった。

「屋内」と「屋外」の分類については，自宅または勤務先付近で遭難・発見され，被災当時の居場所についての明示的な情報が得られないケースが7件あり，これらについては「屋内」と見なした。

今回の災害では，屋内が13名，屋外または移動中が15名で，屋外，屋外の犠牲者数がほぼ半々となった。2005年台風14号の際には，7割が屋内での犠牲者であり，これと比べると屋外の犠牲者が多かった。

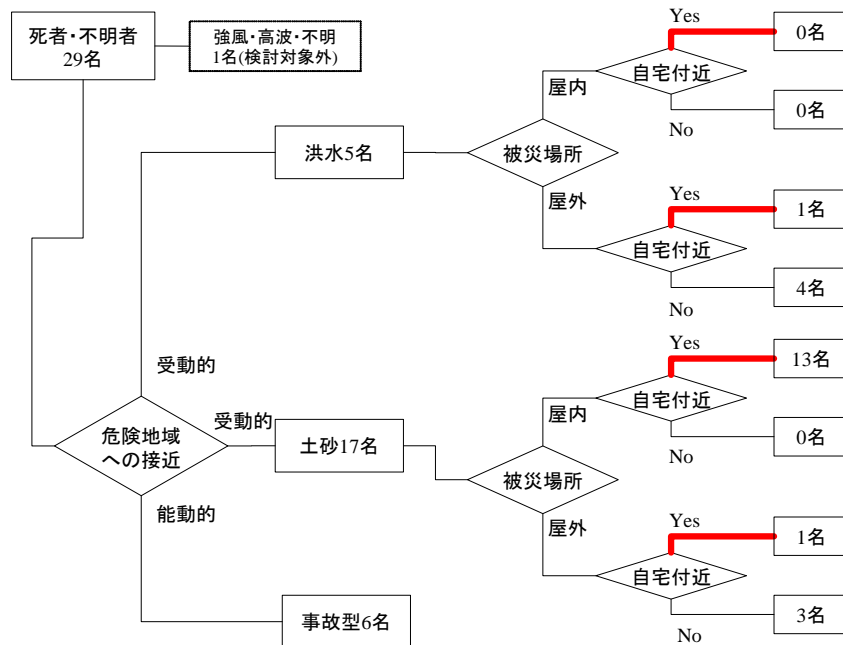


図-7 災害情報による人的被害軽減量の検討フローチャート

屋内の犠牲者は全員が土砂災害による犠牲者で、自宅が浸水または流失し、逃げ遅れて屋内で溺死したケースは確認されなかった。ただし、浸水のため避難しようとして自宅前の道路付近で溺死した犠牲者が1名あった(鹿児島県大口市堂崎)。特別警戒水位の設定など、河川水位情報をもとにした早期避難に対する期待があるが、早期避難によって軽減できる犠牲者は、この「逃げ遅れて屋内で溺死」タイプのみと断言はできない。このタイプは、洪水による死者が多かった2004年台風23号の際にも3名程度であり、かなり希と思われる。すなわち、河川水位に関する情報の整備・活用によって軽減できる犠牲者数は、ごくわずかである可能性もある。

また、屋内での犠牲者のうち、65歳以上の高齢者は10名であり、今回の豪雨による犠牲者は、3分の1が「土砂災害により、高齢者が、屋内で(避難せずに)死亡した」ことになる。すなわち、「災害時要援護者に対する支援」によって軽減できた可能性がある犠牲者は、全体の3分の1程度にとどまるとも言える。

#### (5) 豪雨災害情報による人的被害軽減量の検討

最後に、降雨予測などの災害情報が、理想的に活用されたとすれば、人的被害をどの程度軽減(救命)できたかについて検討した。なお、「高波」、「強風」、「その他」(今回の災害では、復旧作業中の関連死1名)の犠牲者は、死亡状況や、関連災害情報の提供状況が、降雨に関するものと大きく異なることから、検討対象外とした。

まず、ここで考える「豪雨災害情報」とは、以下の情報である。

- リアルタイム観測・予測情報(観測所雨量、水位、レーダー雨量など)

- 警報的情報(大雨警報、洪水予報、避難勧告など)
- ハザードマップ的情報(浸水予想範囲、土石流危険渓流など)

これらの情報を、避難など被害軽減行動に結びつけるためには、以下の要件を満たす必要があると考えられる。

- 自分の所在地を明確に認識していること。
- リアルタイム観測・予測情報で示されている観測所などの位置、警報的情報が発表される地域名と、自分の所在地の位置関係を把握していること。
- 自分の所在地において整備されているハザードマップ的情報の存在を認知しその内容を理解していること。
- 自分の所在地に対して発表されている警報的情報を遅滞なく入手していること。

なお、この検討では、それぞれの被災地において各種警報や避難勧告などが実際に発表されていたかは考慮していない。

情報利用者の現在の所在地が、居住地もしくはその近隣である場合は、上記(a)~(d)の要件を満たすことは、容易とまでは言えないが、可能と考えられる。職場などにいる場合、自由に情報収集できないことも考えられ、(b)や(d)の要件を満たすことが難しい可能性はあるが、全く不可能とまでは言えない。一方、屋外で移動中の場合は大きく状況が異なる。そもそも常時自分の所在地を把握していること(要件a)自体ほぼ不可能であり、要件(a)が満たされない以上、(b)、(c)、(d)の要件を満たすことも期待できない。そこで、検討を単純化するために、犠牲者の所在地が居住地付近であった場合は、災害情報による被害軽減(救命)の可能性があったとみなし、それ以外の場所にいた場合は、被害軽減の可能性は低いと判断した。

「事故型」の場合、犠牲者自身が、能動的かつ確信的に危険地域に近づいている側面がみられ、単なる情報整備や、その普及・教育とは別次元の問題があると思われる。情報提供のあり方によっては軽減できる可能性もあり、今後更に事例を増やすことによって「対策可能な事故型犠牲者」と「対策困難な事故型犠牲者」を分類する事も考えているが、現時点の事例・情報ではこの分類のための判断基準を提案できない。そこで、ここでは、「事故型」犠牲者は、すべて災害情報による救命の可能性は低いと判断した。

(1)で検討したように、今回は「防災行動中の犠牲者」があり、これを「事故型」に分類した。この犠牲者は自宅から離れた場所で能動的に土嚢積み作業を行っている。豪雨により普段と異なる状況下にあったことは明らかに認知されており、その状況下で、避難行動より、土嚢積みによる浸水防止という作業を優先させていたと判断される。このような場合、リアルタイム観測情報、警報情報が発表され、伝達されたとしても、避難を優先させたとは考えにくい。従って、防災行動中の犠牲者も、災害情報による救命の可能性は低いと判断される。

以上の検討を整理すると図-7のようになる。図中の太線が、これまでに挙げた、災害情報が救命に関係すると考えられたコネクタである。太線コネクタの下位に分類される死者を合計すると15名になる。すなわち、現在提供可能な災害情報が理想的に提供され、理解、受信されれば、最大15名(全犠牲者の52%)が救命できた可能性があると思われる。2004年台風23号の際の検討では96名中35名(同36%)、2005年台風14号の検討では29名中22名(同76%)が救命の可能性ありと判定されており、救命可能性のある犠牲者率は、この2事例の中間程度となった。2005年台風14号の犠牲者は、そのほとんどが自宅での土砂災害によるものであったが、今回は自宅以外での場所での遭難例が少なくなく、この結果、救命可能性のある犠牲者率が下がることになった。

この「救命可能性のある犠牲者率」に対しては、「自宅付近にいた、いなかった」の判定が直接的に関わっている。すでに述べたように、被災場所については情報の多寡による不確かさが含まれるが、「自宅付近にいた、いなかった」に関しては、すべての犠牲者に関して情報が得られており、「救命可能性のある犠牲者率」に対しては特に問題となる影響は与えていないと考えられる。

#### 4. まとめ

今回の検討では、自宅の浸水・流失による死者は確認できず、今回の犠牲者は、河川水位の情報をもとにした早期避難では軽減できなかったものと思われる。また、65歳以上の高齢者は犠牲者の6割を占めたが、「高齢者が逃げ遅れて屋内で死亡」は3割だった事も明らかになった。このことは、「要援護

者支援」は重要だが、それによる人的被害の軽減効果は必ずしも多くない可能性を示唆している。豪雨災害時の災害情報によって期待される被害軽減量は事例によっても異なっており、更に事例を蓄積する必要があるが、一定の限界がある事は確かなようである。災害情報に対して過度な期待をせず、他の対策と並立させていくことが重要であろう。

災害情報のあり方について、個々の事例について「強く指摘された教訓」を改善することは無論重要である。しかし、その「教訓」自体の妥当性を検証していくことも必要であろう。本研究などで指摘した、移動中の犠牲者や、「事故型」犠牲者などが少なくないことは、近年の個々の災害を元にした「教訓」としては、それほど強調されていない。複数事例を元にした横断的な事例解析により、このような課題を更に抽出していく事が重要である。

本研究で行った「救命可能性のある犠牲者率」については、事例によって大きくその率が変わるなど、これまでの検討だけでは一般性を議論できない可能性がある。また「事故型」犠牲者の定義、分類についても、まだ議論の余地があると考えられる。今後、更に事例数を増やし検証を進めたい。

**謝辞:**本研究では、長野県岡谷市役所、鹿児島県菱刈町役場、大口市役所、さつま町役場、各地の住民の皆様、日本気象協会東北支局からご協力をいただいた。本研究の一部は、岩手県立大学学部等研究費、平成18年度京都大学防災研究所一般共同研究、平成18年度東北建設協会共同研究、平成18年度科学研究費補助金「降水レーダを用いた次世代土砂災害予警報システムの構築とその応用」(研究代表者・森山聡之)の研究助成によるものである。

#### 参考文献

- 1)消防科学総合センター編:地域防災データ総覧 阪神・淡路大震災基礎データ編, 消防科学総合センター, 1997.
- 2)呂恒俊・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, No.41, pp.67-80, 1993.
- 3)松田磐余・花井徳寶・望月利男:長崎豪雨災害と台風8210号災害による人的被害と対策上の諸問題, 総合都市研究, No.23, pp.107-115, 1984.
- 4)牛山素行・金田資子・今村文彦:防災情報による津波災害の人的被害軽減に関する実証的研究, 自然災害科学, Vol.23, No.3, pp.433-442, 2004.
- 5)牛山素行:2004年台風23号による人的被害の特徴, 自然災害科学, Vol.24, No.3, p.257-266, 2005.
- 6)牛山素行・吉田淳美:台風0514号豪雨災害による人的被害の分類, 東北地域災害科学研究, No.42, pp.143-148, 2006.
- 7)内閣府:平成15年版 防災白書, 国立印刷局, 2003.

(2006. 9. 30受付)