

# 平成27年9月関東・東北豪雨による 犠牲者の特徴

## CHARACTERISTICS OF VICTIMS OF THE SEPTEMBER 2015 HEAVY RAINFALL DISASTER IN THE KANTO AND TOHOKU DISTRICTS

牛山素行<sup>1</sup>

Motoyuki USHIYAMA

<sup>1</sup>正会員 博(農)・博(工) 静岡大学教授 (〒422-8529 静岡市駿河区大谷836)

We developed a victim data base (“2004-2014”) for heavy rainfall disaster events in Japan from 2004 to 2014, and classified the 712 victims. The purpose of this study is to analyze the characteristics of victims of the September 2015 heavy rainfall disaster in the Kanto and Tohoku districts (“Kanto Tohoku 2015”) and compare them with those for “2004-2014.” Characteristics of victims of “Kanto Tohoku 2015” were as follows: 1) 88% of the deaths were by flooding, 2) 88% of the deaths were outdoor, 3) 25% of victims were elderly, 65 years or older. “2)” is similar to the ratio of deaths by flooding in “2004-2014.” The ratio of “3)” is lower than that for “2004-2014.” The number of “Kanto Tohoku 2015” victims was 8: an unusually large number for recent heavy rainfall disasters in Japan. On the other hand, a dike break on the Kinu River in Joso City, Ibaraki prefecture, washed at least nine houses away. There were more than ten inhabitants in the houses, but all were saved. Worse weather probably leads to more deaths.

**Key Words :** flood disaster, victims, washed away household, dike break, Joso City.

### 1. はじめに

自然災害の犠牲者軽減には、犠牲者発生状況についての客観的な分析が欠かせない。地震災害に関しては古くから分析があり<sup>1)2)</sup>、東日本大震災時には行政機関による体系的な調査<sup>3)</sup>も行われた。一方、豪雨災害では外力と被害規模についてのマクロな研究例<sup>4)5)</sup>があるが、個々の犠牲者の属性に着目した検討は十分なされていない。このため筆者らは2004年以降、事例を増やしつつ豪雨災害犠牲者の発生状況、属性等に関する定量的・実証的解析を進めている。これまでに犠牲者の分類法は探索的検討を元にはほぼ確立<sup>6)</sup>、その上で原因外力ごとの遭難場所、遭難形態などの特徴や、犠牲者発生場所の地形、人口等の素因の特徴の検討<sup>7)</sup>などを行っている。これらにより近年の豪雨災害犠牲者の大局的傾向は明らかになりつつある。一方、犠牲者の特徴は個々の事例ごとに大きく異なり、大局的傾向についての知見を元に個々の事例の特徴を検討することの重要性も生じている。

2015年9月9～11日に発生した「平成27年9月関東・東北豪雨」では、一級河川の破堤氾濫により大規模な洪水災害が生じたことをはじめ、東日本の広い範囲で被害が出た。本研究では、この災害(以下では「2015関東東北」と略記)を事例とし、2004～2014年の11年間の豪雨

災害による犠牲者に関する集計結果(以下では「2004-2014」と略記)と対比した特徴を明らかにする。

### 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<sup>8)</sup>である。新聞記事、各種文献、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踏査、住民聞き取り調査を実施して構築している。対象は、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の712人および2015関東・東北による8人である。なお本稿は、2015年9月末までの時点で得られた行政資料、報道、現地踏査をもとに速報的にとりまとめたものであり、今後被害の数値等は変化する可能性がある。

### 3. 結果

#### (1) 気象状況の概要

2015年9月9日に愛知県付近に上陸した台風18号は、日

本海に抜け同日中に温帯低気圧に変わった。この低気圧に向かって南から暖湿流が流入し、10～11日にかけて関東、東北地方で豪雨(気象庁は「平成27(2015)年9月関東・東北豪雨」と命名)が発生した。最多雨域は栃木県内で、今市で72時間降水量が639mmに達した(図-1)。また、気象庁AMeDAS観測所において、観測史上1位を更新した観測所数(おおむね1976年以降の最大値、以下では極値という)は、栃木、茨城、宮城県を中心に1時間降水量7箇所、3時間9箇所、24時間16箇所、72時間18箇所<sup>9)</sup>などとなった。栃木県付近では長時間、短時間降水量ともに大きな値が、宮城県付近では主に短時間降水量、福島県付近では主に長時間降水量に大きな値が見られた。

この豪雨に関連し、9月10日0時20分に、栃木県全域に大雨特別警報が発表された。また、10日7時45分には茨城県ほぼ全域(9時55分には全域)に、11日3時20分には宮城県全域にそれぞれ大雨特別警報が発表された。大雨特別警報の発表は2013年の制度開始以後5事例目(解除後に再発表となった2014年沖縄の事例は1とする)となる。また、10日6時30分から13時20分にかけては茨城県の鬼怒川で、11日2時20分から12時00分にかけては宮城県の吉田川で氾濫発生情報が発表された。

## (2) 被害の概要

この豪雨による全国の被害は、2015年9月25日総務省消防庁資料<sup>10)</sup>によれば、死者8人、行方不明者0人、全壊24棟、半壊12棟、床上浸水7,348棟などとなった。消防庁が事例別被害を公表している1999～2014年の16年間で、死者・行方不明者を生じた豪雨災害は62事例あるが、死者・行方不明者数8人はこの中で多い方から26位である。本事例の死者・行方不明者数は、毎年複数回見られる程度の被害規模といっている。

全壊・半壊・床上浸水家屋数の合計は7,383棟となった。なお、これらの合計値としているのは、近年の災害では、床上浸水から全壊・半壊に後日判定替えとなる事が多く、全壊や床上浸水のみでは集計時点によって値が大きく変動する可能性があることによる。全国の全壊・半壊・床上浸水家屋数7,383棟は、先に挙げた豪雨災害62事例の中では多い方から8位に相当する。家屋被害は、数年に1回程度見られる規模と考えられる。

ここで挙げた豪雨災害62事例について、死者・行方不明者数と、全壊・半壊・床上浸水家屋数の関係を散布図で示したのが図-2である。図中の■が本事例である。死者・行方不明者数は、全壊・半壊・床上浸水家屋数の多い事例で多くなる傾向がある程度見られるが、本事例は、全壊・半壊・床上浸水家屋数に対して、死者・行方不明者数が比較的少ない事例といつてよさそうである。

家屋被害を地域別に見ると、全壊・半壊・床上浸水家屋数の合計は、茨城県が4,844棟と最も多く、以下栃木県1,876棟、宮城県481棟と続く。各県の資料をもとに、被害の多かった宮城県、栃木県、茨城県について市町村

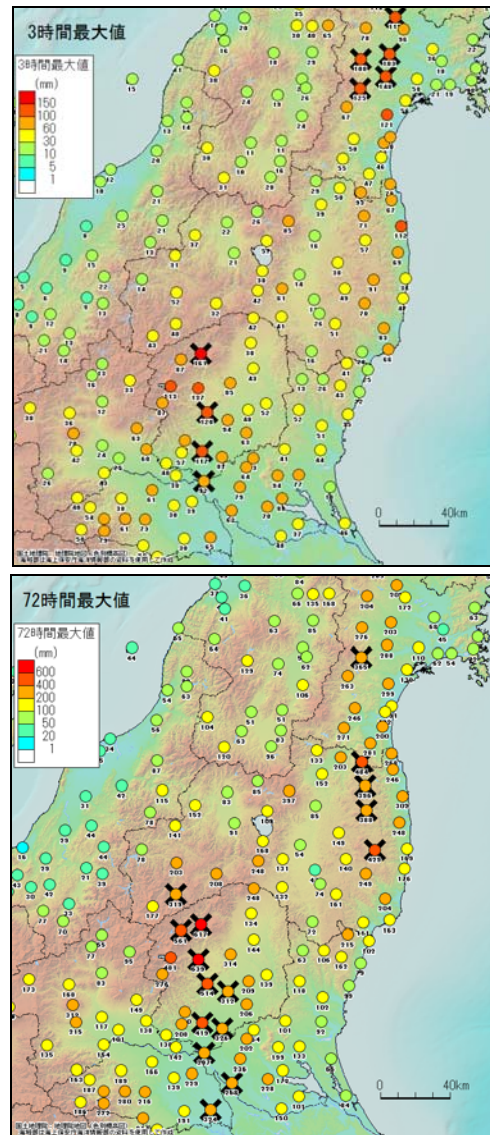


図-1 2015年9月7～11日の最大3時間降水量(上)および最大72時間降水量(下)。×は観測史上最大値更新観測所

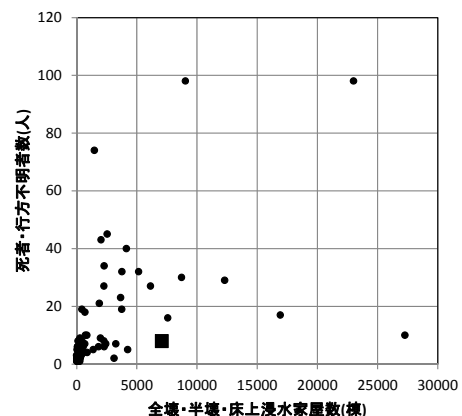


図-2 1999～2014年の豪雨災害における犠牲者数と被害家屋数の関係

別の全壊・半壊・床上浸水家屋数を集計すると図-3となる。茨城県常総市(4,400棟)が特に多く、他には栃木県

小山市(932棟)、鹿沼市(458棟)、栃木市(396棟)、境町(213棟)、宮城県大崎市(205棟)が100棟以上となった。おおむね3時間降水量、72時間降水量などが極値更新した観測所(図-1)の近傍で全壊・半壊・床上浸水家屋数も多い傾向が見られるが、最も値の大きい常総市付近はそれほど大きな降水量は観測されていない。常総市内に気象庁観測所は存在しないが、北隣の下妻市内のAMeDAS下妻における本事例時の降水継続時間毎の最大降水量を図(DD解析図)にすると図-4となり、1~72時間降水量のすべてが1976年以降の極値を下回っている。常総市付近の降水量は多くなかったが、上流域での豪雨の影響で大きな被害になったと考えられる。

県別死者数は、宮城県2人、栃木県3人、茨城県3人である。市町村別では、宮城県は栗原市で2人である。栗原市付近で3時間降水量などが極値更新している。栃木県では日光市、栃木市、鹿沼市でそれぞれ1人の死者が生じている。いずれも3時間、72時間降水量などが極値更新した地域付近である。茨城県では、常総市2人、境町1人の死者が生じた。前述のように常総市付近では極値更新は見られないが、死者が生じている。

### (3) 犠牲者の原因外力別の傾向

これまで何回か検討を経て、原因外力は、高波、強風、洪水、土砂、河川、その他、と定義してきた。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。2004-2014および2015関東東北について、原因外力別犠牲者の構成比を図-5に示す。なお、2015関東東北は犠牲者総数が8人であり、%単位で表記することが適切とは言えないが、2004-2014との比較のため便宜的に以下の図ではすべて%単位で表記し、文中で適宜人数を併記する。2004-2014で最も多いのは「土砂」で、以下「河川」、「洪水」と続き、これらで全体の8割以上に達する。一方2015関東東北では、8人中6人が「洪水」で、「河川」の1人と合わせて、水関係の犠牲者がほとんどである。

「土砂」は栃木県鹿沼市で、住宅裏の崖崩れによる土砂が住家内に流入した事による犠牲者である。この地点では住家3世帯が土砂により損壊し、最も被害程度の激しい1世帯で犠牲者が出た。周囲には他に崖崩れ等による住家の損壊は見られなかった。9月末までの行政機関からの資料、新聞報道等からは、同地点以外に人的被害を生じうるような土砂災害による住家の被害が多数生じている状況は確認できない。2015関東東北では、土砂災害による犠牲者が1人のみだが、これは積極的な避難行動の成果と言うよりは、犠牲者を生じうるような住家被害がほとんど生じなかったためである可能性が高い。

### (4) 犠牲者の年代別の傾向

65歳以上を高齢者と見なし2つの年代に分類すると(図-6)、2004-2014では65歳以上54%、65歳未満46%だっ

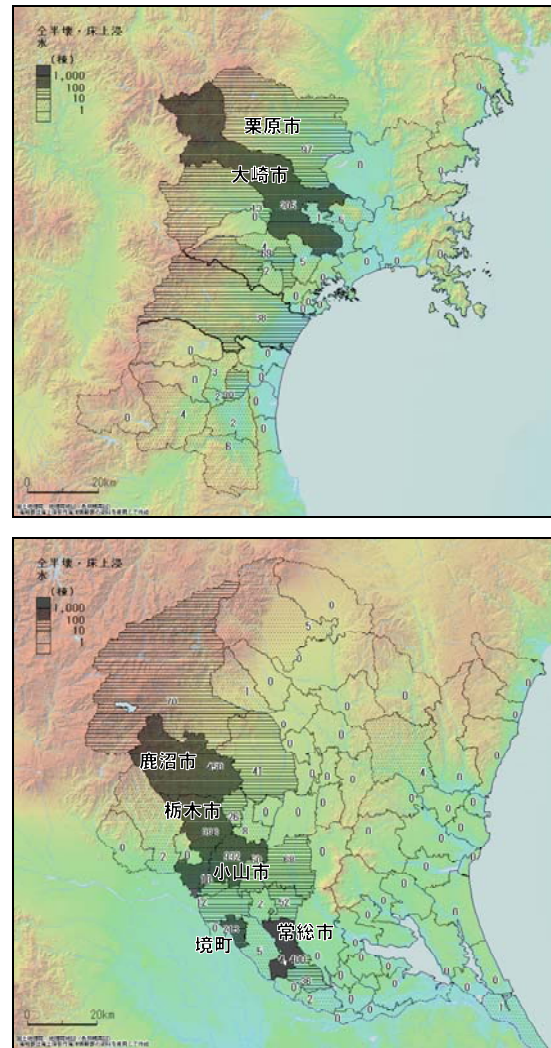


図-3 市町村別全壊・半壊・床上浸水家屋数

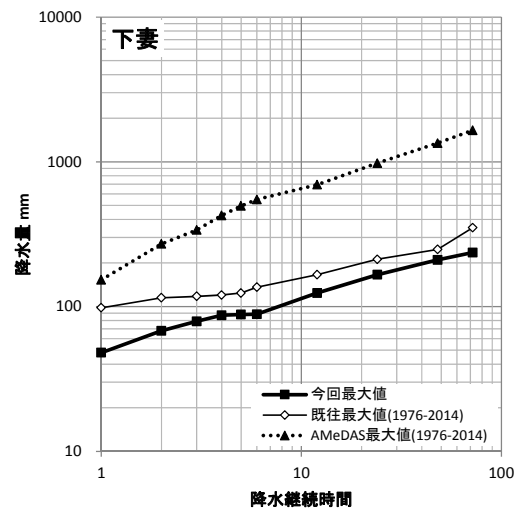


図-4 AMeDAS下妻の降水継続時間と各時間最大降水量

た。2010年国勢調査では全国の65歳以上人口の全人口に対する比率は23%であり、これと比べると2004-2014の犠牲者中の高齢化率は高い。一方、2015関東東北では「65



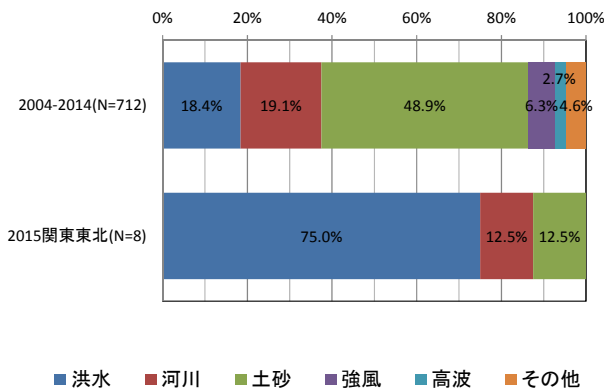


図-5 原因外力別犠牲者の構成比

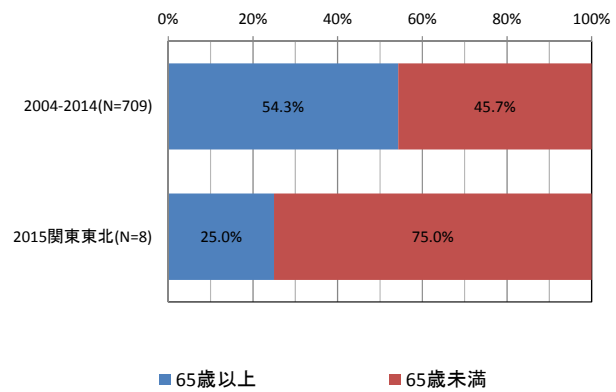


図-6 年代別犠牲者の構成比

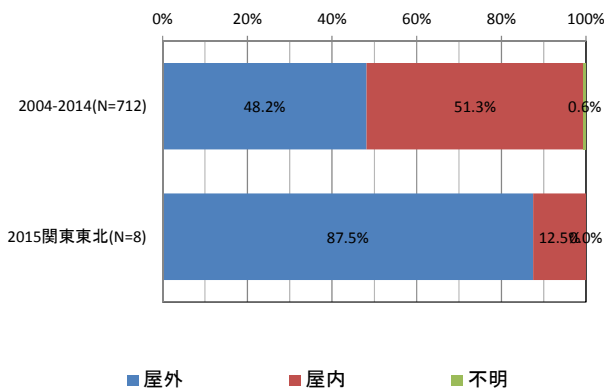


図-7 犠牲者の遭難場所

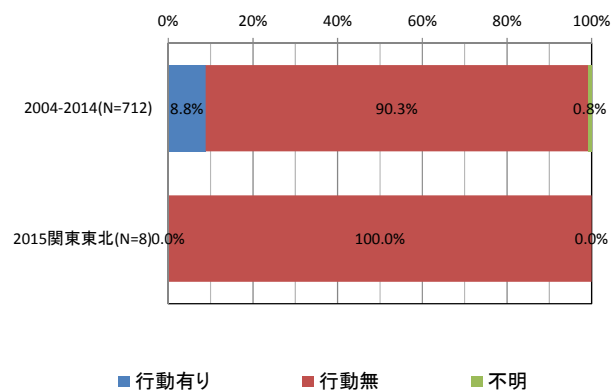


図-8 犠牲者の避難行動

歳以上」は8人中2人で、高齢者への偏在はみられない。

### (5) 犠牲者の遭難場所

犠牲者の遭難場所を「屋外」と「屋内」に大別すると、2004-2014では「屋外」48%、「屋内」51%とほぼ同程度である(図-7)。図示はしないが、遭難場所は原因外力別に明瞭な差があり、「土砂」のみは「屋外」が少ない(13%)が、他の外力では「屋外」が多く、「洪水」67%、「河川」98%、「その他」79%となっている。2015関東東北では、「屋内」は鹿沼市の土砂災害による1人のみで、8人中7人は「屋外」が占めている。2015関東東北の犠牲者はほとんどが「洪水」「河川」によるもので、2004-2014において「洪水」「河川」では「屋外」が多数を占めていることから、この結果は特異なものとは言えない。

後述するように、2015関東東北でもっと激しい現象が見られた常総市三坂町の鬼怒川破堤地点付近では複数の住家が流失したが、これらの流失家屋の住民から犠牲者は発生しなかった。「屋外」7人の遭難状況は以下の通りである。

- 栗原市、車で出勤のため移動中、河道外で洪水に流される。
- 栗原市、車で親戚宅に移動中、河道外で洪水に流される。aとは別の場所。
- 日光市、勤務先敷地内で水路点検中に転落し、流され

る。

- 栃木市、車で移動中(用務内容は不明)、河道外で洪水に流される。
- 常総市、鬼怒川破堤箇所近くで流失には至らなかった世帯の敷地内屋外で作業中に流される。
- 常総市、遭難位置詳細不明だが、浸水のため車を捨てて徒歩移動中に、鬼怒川からの越流・破堤による洪水に流された可能性が高い。
- 境町、自転車で買い物に出かけ、河道外で洪水に流される。

すなわち、鬼怒川の破堤では常総市を中心に広範囲が浸水したが、これによる犠牲者はeとfの2人にとどまったことになる。

### (6) 犠牲者の避難行動

豪雨時に避難行動を取ったにもかかわらず遭難したケースもあり、特に2009年兵庫県佐用町での災害時に顕在化した。ここでは、避難の目的で移動中に土石流・洪水などに見舞われた、避難先が土石流・洪水などに見舞われた、いったん避難場所へ移動したが離れて遭難したなどのケースを「行動有り」として分類している(図-8)。(5)で述べたように、2015関東東北では車や徒歩で移動中の犠牲者が多いが、いずれも通勤、用務で移動していた可能性が高く、明確に避難行動をとっていた犠牲者は

確認できなかった。2004-2014においても「行動有り」は9%程度なので、2015関東東北において避難行動中の犠牲者が確認できないことが、特異であるとは言えない。

### (7) 犠牲者の遭難時間帯

犠牲者が遭難した時刻を「夜間」(18:00～05:59)、「昼間」(06:00～17:59)に大別すると(図-9)、2004-2014では、「夜間」50%、「昼間」44%となり、昼夜間に大きな違いは見られない。「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、少なくとも犠牲者の発生が夜間に集中していることはない。一方、2015関東東北では8人中5人が「昼間」となり、不明の1人も「昼間」の可能性がある。2015関東東北の犠牲者は広域で発生しており、激しい外力が作用した時間帯も様々である。風水害の犠牲者は昼間に偏在するケースもあることが示唆されたとも言える。

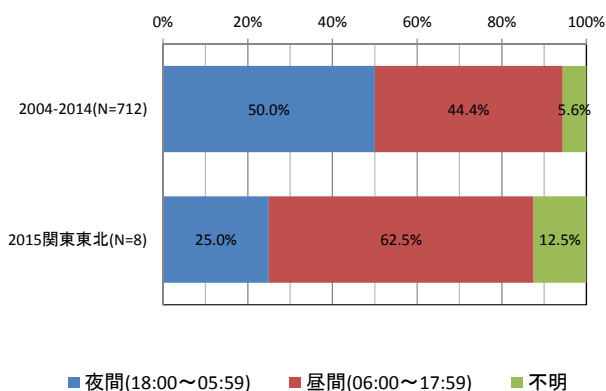


図-9 犠牲者の遭難時間帯

### (8) 常総市鬼怒川破堤箇所付近の状況

本事例では比較的犠牲者が少なかったとは言え、常総市三坂町の鬼怒川破堤現場付近では複数の住家が流失した。現地調査、公開された空中写真、新聞、テレビ報道などを元に検討した、破堤箇所付近の住家被害状況を図-10に示す。ここでは、ゼンリン住宅地図に住家として示された家屋を対象に調査を行った。筆者が2014年広島豪雨時に行った調査法<sup>8)</sup>を元に、以下のいずれかに該当するものを「流失」、該当しないが建物の形状が変わっているものを「変形」とし、1世帯ごとに示している。ここで定義する「流失」は、その建物内に人がいた場合、死亡する可能性が十分あると考えられる被害程度である。

- 基礎より上の部分、または基礎も含めて完全に流失し、どこにも建物の形状が確認できない。
- 基礎より上の部分、または基礎も含めて完全に流失したが、流失先に建物の原型を一部でも残している。
- 建っていた場所から移動はしていないが、建物の5割以上が原形をとどめず倒伏している。

鬼怒川破堤地点付近で、本稿で言う「流失」に該当する家屋は、いまのところ図-8の範囲内のみで確認されている。ここに示すように、「流失」が9世帯、「変形」が3世帯確認された。なお「流失」世帯の被害程度はいずれもaまたはbで、cの形態は見られなかった。(5)で述べた犠牲者は世帯Aの住民であり、屋外作業中に破堤に伴う洪水流に見舞われ、敷地内の倉庫屋上に上がったものの、倉庫ごと流されて死亡したようである。母屋は基礎地盤の一部が流失し、傾いているが流失には至っておらず、母屋にいた家族1人は生存救出されている(写真-1)。「流失」9世帯について、当日のテレビ映像、新聞報道、現地聞き取りから住民の状況を整理すると表-1となる。破堤氾濫発生時に少なくとも、4世帯に計10人前後の住民が所在したことが確認された。F, G, K, Lの4

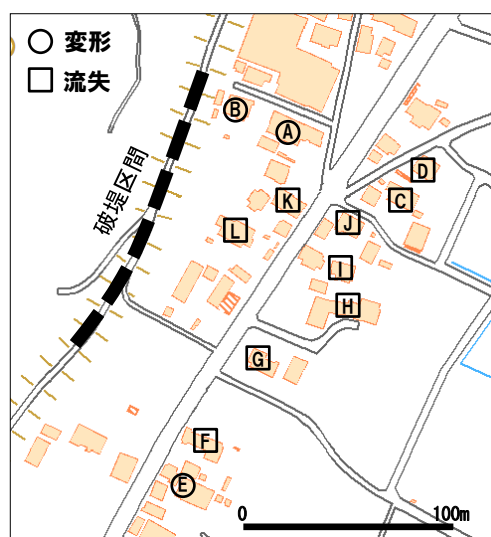


図-10 鬼怒川破堤地点付近の住家被害。無記入の家屋は流失・変形していない住家または非住家。背景は地理院地図。



写真-1 犠牲者発生場所(世帯A)付近

世帯については情報が得られていないが、破堤から約4時間後までのテレビ映像では、ヘリや地上からの救出が行われたことは確認できず、破堤時点で在宅していなかった可能性もある。世帯Cでは破堤前の避難が行われており、他に付近の流失していない世帯でも避難が行われたことが確認されている。破堤直前まで、この集落付近では浸水はなかったとの証言もあり、世帯A, J, Iの住民は破堤の時点で堤防付近にいて様子を見ていたとの

表-1 流失世帯の住民の状況

世帯	住民の状況
C	3人在住。破堤の約3時間前に親戚宅に避難し、破堤時には無人。
D	破堤時に数人が在宅し、流されたが救出される。
F	詳細不明。
G	詳細不明。
H	流失するが2階部分が残存し、屋根に上がった2人がヘリ救出される。
I	屋内に2人、屋外に1人がおり、建物と共に流されたがヘリ救出される。
J	屋内に3人がおり、建物流失直前にヘリ救出される。他に付近の屋外に1人がおり、流されたが救出される。
K	詳細不明。
L	詳細不明。

ことであり、破堤前にすでに身動きがとれない状況になっていたわけではないと思われる。

この地点での破堤は12時50分頃に発生したが、近隣のAMeDAS下妻では14～17時の間の降水量は0mmで、18時に1mmが記録されたのみで、破堤直後はほぼ雨は上がっており、上空および地上からの救助活動が不可能な状況ではなかった。結果的に流失世帯の住民は全員が救出、あるいは自力避難して生存となったが、天候等の関係で全く救助活動が行えなかった場合、流失世帯にいた10人前後の住民が犠牲者となった可能性は否定できない。

#### 4. おわりに

平成27年9月関東・東北豪雨では、死者8人、全壊・半壊・床上浸水家屋数7,383棟などの被害を生じた。家屋の被害は数年に1回発生する程度の規模だが死者数は特筆するほど多くはない。2004～2014年の豪雨災害犠牲者の傾向と比較すると、本事例の犠牲者は、a)「洪水」の比率が高い、b)非高齢者の比率がやや高い、c)屋外で遭難した比率がやや高い、d)昼間に遭難した比率がやや高い、e)避難行動が認められない、などが特徴として挙げられる。2015関東東北の犠牲者が少ないためあくまでも参考ではあるが、2004～2014および2015関東東北と、原因外力などの間で独立性の検定を行ったところ、上記aについては有意水準5%で連関がある(2004～2014と2015関東東北の間で構成比に差がある)と判定されたが、b、c、d、eは有意な関係は認められなかった。cは2004～2014の「洪水」でも見られる傾向で、「洪水」犠牲者が多かったことを考えると特異な事ではない。激しい洪水が発生した時間帯が茨城、栃木、宮城共に主に昼間だったことからdも説明可能である。eも2004～2014の傾向と大差は無いと考えてよい。bが本事例に固有の特徴である可能性があるが、数が少ないこともあり、その背景については現時点で得られる資料からは議論が難しい。

鬼怒川の破堤氾濫では、常総市を中心に多数の家屋被害を生じたが、この破堤氾濫に起因する犠牲者は2人とどまった。しかし、破堤箇所付近では9世帯が流失し、破堤時に少なくとも10人前後の住民がいたことが確認された。これら住民は、救助活動の結果として生存した可能性が高く、状況によっては犠牲者が多くなった可能性がある。一方、破堤氾濫による浸水でも、家屋流失に至るほどではない浸水が生じた範囲では犠牲者はほとんど生じていない事も確認された。破堤箇所付近で避難行動をとった世帯も確認されており、「洪水」による犠牲者が実数としては比較的少なかったことは、何らかの安全確保行動が影響している可能性も否定できない。今後、範囲を広げての避難行動等の調査を実施し、さらに検討を進めたい。

**謝辞**：本研究の一部は、科学研究費補助金、および(財)河川情報センターの研究助成によるものである。

#### 参考文献

- 1) 呂恒俟・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，大阪市立大学生生活科学部紀要，41，pp.67-80，1993.
- 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) 国土交通省：東日本大震災の津波被災現況調査結果（第2次報告）平成23年10月4日公表，[http://www.mlit.go.jp/report/press/toshi07\\_hh\\_000056.html](http://www.mlit.go.jp/report/press/toshi07_hh_000056.html)，2011.
- 4) 倉嶋厚・舟田久之・中鉢幸悦：1970年代の台風と死者災害について，気象庁研究時報，36，1，pp.15-22，1984.
- 5) 田井明・久保奈央・橋本彰博・小松利光：我が国の集中豪雨発生頻度の変化ならびに過去の水・土砂災害時の人的被害と降雨の関係，土木学会論文集B1（水工学），68，4，pp.I\_1057-I\_1062，2012.
- 6) 牛山素行：2004～2007年の豪雨災害による人的被害の原因分析，河川技術論文集，Vol.14，pp.175-180，2008.
- 7) 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.
- 8) 牛山素行・横幕早季：2014年8月広島豪雨による犠牲者の特徴，自然災害科学，Vol.34，特別号，pp.47-59，2015.
- 9) 気象庁：台風第18号等による大雨について，[http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2015/20150907/jyun\\_sokuji20150907-11.pdf](http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2015/20150907/jyun_sokuji20150907-11.pdf)，2015(2015年9月28日参照).
- 10) 総務省消防庁：平成27年台風第18号による大雨等に係る被害状況等について(第32報)，<http://www.fdma.go.jp/bn/2015/detail/926.html>，2015(2015年9月28日参照).

(2015.9.30受付)