

洪水災害に対する潜在的な人的被害の可能性

—2022年8月豪雨における青森県鯉ヶ沢町の事例より—

中村智行¹

Potential Human Victimization from Flood Disaster: A Case Study of Ajigasawa Town, Aomori Prefecture, Japan, in the August 2022 Torrential Rain Disaster

Tomoyuki NAKAMURA¹

Abstract

In Ajigasawa Town, Aomori Prefecture, the risk of a flood disaster became extremely high due to the torrential rainfall in August 2022. Although no human casualties occurred in this case, a fatal disaster was considered a real possibility. Therefore, a questionnaire survey was conducted in the Maito area to clarify the characteristics of evacuation behavior and to assess the potential risk of human casualties from a flood disaster. The results showed that if the basin rainfall index had progressed as predicted, the flood could have reached the plan expected scale, and about 30% of residents might have suffered human casualties. Residents' evacuation behaviors were classified into four types. In the case of a future flood of plan expected scale, approximately 20% of residents are likely to be affected while remaining at home, indicating that the potential risk of human casualties would be "very high." In the future, it is urgent to provide disaster education that eliminates residents' dysfunction of experience and encourages timely evacuation.

キーワード：洪水災害，避難行動，流域雨量指数，人的被害，FACPモデル，経験の逆機能
Key words: Flood Disaster, Evacuation Behavior, Basin rainfall index, Human Victimization, FACP Model, Dysfunction of Experience

1. はじめに

災害時の避難研究については、矢守 (2020) により「FACPモデル」が提唱され、このなかでタ

イプF (Fatal: 「致命的」) は、「災害現象が顕在化した人的被害が生じた事例」のことである。これまでの避難研究は、例えば「2018年7月豪雨 (西日

¹ 青森中央学院大学経営法学部
Faculty of Management and Law, Aomori Chuo Gakuin University

本稿に対する討議は2026年5月末日まで受け付ける。

本豪雨)」の避難行動分析を行った兼光ほか(2020)など、より多くの犠牲者が出た事例(より少なかった事例ではなく)が対象とされてきた。

タイプC(Critical:「死活的」)は、「災害現象が顕在化したものの人的被害が生じなかった事例」であり、多くの場合、当事者が「ヒヤリハット」であったと自覚・意識している点の特徴である。近藤(2022)は、2017年7月九州北部豪雨で危機に見舞われながらも全員が助かった集落を「危機一髪事例」として分析し、「余裕避難」の提起を行っている。

タイプP(Potential:「潜在的」)は、「災害現象が顕在化せず人的被害も生じなかったが「致命的(F)」や「死活的(C)」と同等の災害現象の発生が十分に考えられた事例」であるが、その可能性は専門家などごく一部を除いてほとんど自覚・意識されておらず、「ヒヤリハット」にすらなっていない点が最大の特徴である。こうした事例こそ、次に「致命的」ないし「死活的」な事例になりかねない潜在的予備軍であるが、これまでこのような事例を対象とした研究はあまり多く行われてこなかった。近年、著者はこのようなタイプPに着目し、2018年台風第24号による大雨により、結果的に土砂災害が発生せず人的被害も生じなかった青森県弘前市の「空振り事例」の分析(中村, 2023)や、2021年の8月豪雨により、人的被害が発生しなかったが致命的な災害が十分に考えられた青森県風間浦村の事例を対象に、住民の避難行動と土壌雨量指数の予測値を分析し、今後の「土砂災害」に対する潜在的な人的被害の可能性を検討してきた(中村, 2024)。

青森県津軽地域では、前線が華北から日本海を通過して北日本へ伸びて停滞した影響により、2022年8月8日から13日にかけて、レーダーによる解析雨量で多いところで400 mm以上と青森県内としては記録的な大雨となった(青森地方気象台, 2022)。この大雨により、津軽地域を中心に河川の氾濫、土砂災害や浸水害が多数発生し、多くの住家被害と農業被害等をもたらした。青森県は14市町村(弘前市・五所川原市・つがる市・平川市・外ヶ浜町・鯉ヶ沢町・深浦町・西目屋村・藤崎

町・大鰐町・田舎館村・板柳町・鶴田町・中泊町)に災害救助法を適用している(青森県災害対策本部, 2022)。

今回の大雨により、青森県西津軽郡鯉ヶ沢町(以下、「鯉ヶ沢町」)を流れる2級河川「中村川」の浸水想定区域には洪水に関する「避難指示」が発表され、多くの家屋等の浸水が発生したが人的被害は生じなかった(鯉ヶ沢町, 2022)。本事例は、家屋等の浸水のほとんどが床上1 m未満であり、多くの当事者にとって「ヒヤリハット」に至らなかったが、「致命的(F)」や「死活的(C)」な人的被害の発生が十分に考えられた事例である。

そこで本研究では、2022年8月豪雨により鯉ヶ沢町で発生した「洪水災害」をタイプP(潜在的)の事例とし、浸水した地区の全世帯を対象としたアンケート調査を実施した。そして、当時の避難行動の特徴を明らかにするとともに、洪水災害に対する潜在的な人的被害の可能性について考察することを目的とする。

2. 調査地の概要と災害警戒状況

2.1 調査地の概要

鯉ヶ沢町は、青森県西海岸に位置し、日本海に面する人口9,156人、高齢化率44.6%、面積343.08 km²の白神山地の一部を有している町である(2022年3月31日現在)。主な産業は農業と漁業であり、東西22 km、南北40 kmで市街地が海岸線に沿って形成され、中村川、赤石川、鳴沢川の流域におよそ40の集落が散在している(鯉ヶ沢町, 2023)。集落は、東側から「鳴沢地区(人口1,701人)」「中村地区(人口1,097人)」「舞戸地区(人口2,713人)」「鯉ヶ沢地区(人口1,947人)」「赤石地区(人口1,698人)」の5地区から構成されている(図1)。中でも舞戸地区は「中村川」の下流に位置し、人口が最も多く大部分が中村川の洪水浸水想定区域になっている地区である。中村川は青森県の西部に位置し、山間部を蛇行しながら北流し日本海に注ぐ流域面積149.0 km²、幹川流路延長44.9 kmの二級河川である。河川形状は、上流部で河床勾配が約1/50とかなり急で、中流部では約1/300と穏やかな流れとなっている。市街

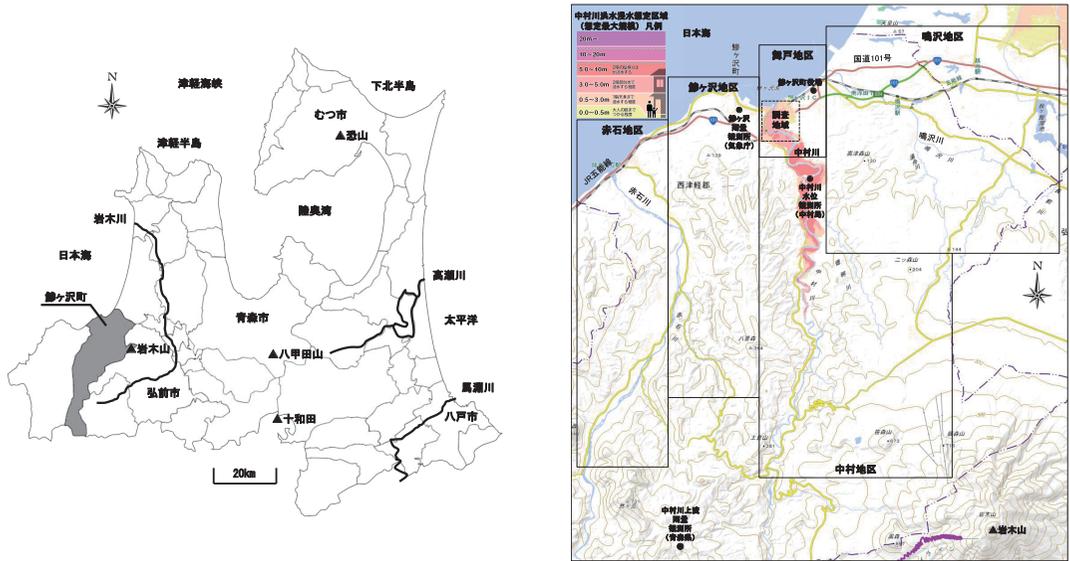


図1 調査地の位置と詳細図(地理院地図に加筆)

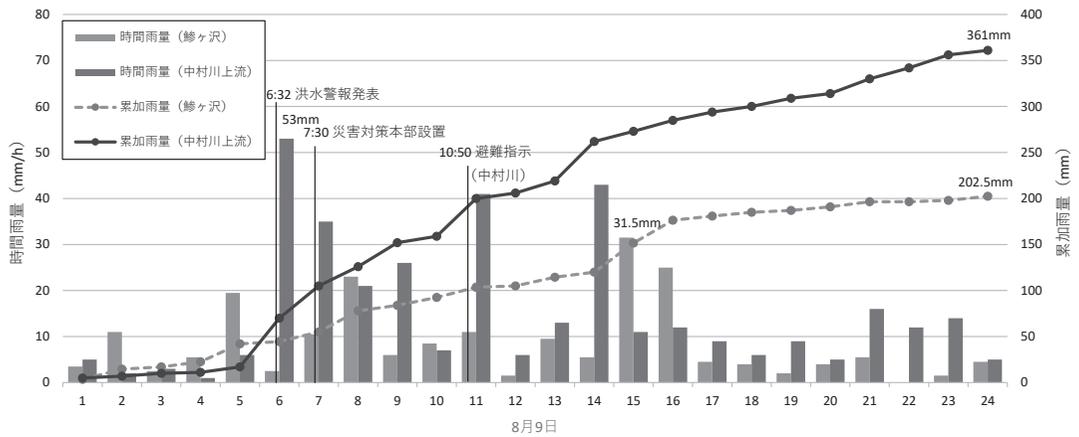


図2 調査地付近の雨量と鱒ヶ沢町の警戒対応(青森県河川砂防情報提供システムより)

地となっている下流部は約1/900と緩やかな感潮区間となっている。沿川の土地は、河口付近から約1kmの区間は両岸に人家が密集しており、その上流部には耕地が広がり穀倉地帯となっている(青森県, 2025)。

なお、洪水のハザードマップは2021年に鱒ヶ沢町役場により全住民に配布されている。今回の大雨により、中村川は「氾濫危険水位」を超え、中村川流域では洪水災害の危険度が高まった。

2.2 災害警戒の状況

2022年8月8日から13日にかけて前線が北日本へ停滞したことから、青森県では8月9日朝から昼過ぎにかけて津軽を中心に大雨となった。気象庁が設置する「鱒ヶ沢観測所」では最大24時間雨量は202.5mm(最大時間雨量31.5mm)に達し、1976年の観測開始以降最大を記録したほか、青森県が設置する「中村川上流」では最大24時間雨量が361mm(最大時間雨量53mm)に達し、2001年の観測開始以降最大の大雨となった(図2)。こ

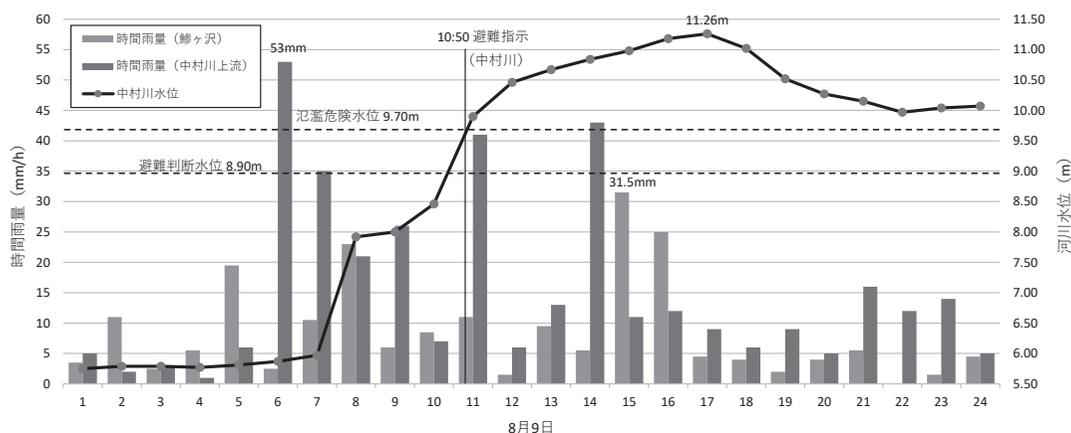


図3 中村川の水位と調査地付近の時間雨量（青森県河川砂防情報提供システムより）

表1 鱈ヶ沢町の住家被害（浸水）状況

	住家棟数
大規模半壊（床上1.0 m 以上1.8 m 未満の浸水）	11棟（3%）
中規模半壊（床上0.5 m 以上1.0 m 未満の浸水）	96棟（26%）
半壊（床上0.5 m 未満の浸水）	193棟（53%）
準半壊に至らず（床下浸水）	64棟（18%）
浸水被害棟数	364棟

（鱈ヶ沢町ヒアリングによる）

ことから鱈ヶ沢町には8月9日6時32分に洪水警報が発表されている（青森地方気象台，2022）。町の防災担当者へのヒアリングから取りまとめた8月9日の警戒対応の時系列を図2に示す。洪水警報が発表された後，鱈ヶ沢町は7時30分に災害対策本部を設置し，防災行政無線で町内に注意喚起を行った。その後，10時20分に中村川の水位（中村局）が避難判断水位の8.90 mを超え，10時50分には氾濫危険水位を超え9.74 mに達したことから，鱈ヶ沢町は中村川の浸水想定区域である舞戸地区に避難指示を発令した。10時55分には舞戸小学校など2箇所の避難所を開設し最大で473名が避難した。その後も14時から15時にかけて最大時間雨量31.5 mmを観測するなど中村川の水位はさらに上昇し，16時30分から17時にかけて11.26 mに達した（図3）。この大雨により，舞戸地区を中心に約200haが浸水し，いたるところで道路が冠水し，多くの住宅が浸水被害を受けた。住家被害としては，表1に示すとおり，舞戸地区

を中心に364棟（①大規模半壊（床上1 m 以上1.8 m 未満の浸水）11棟，②中規模半壊（床上0.5 m 以上1 m 未満の浸水）96棟，③半壊（床上0.5 m 未満の浸水）193棟，④準半壊に至らない（床下浸水）64棟）の浸水被害が発生したが，幸い人的被害はゼロであった。

今回の浸水範囲は，図4に示すように中村川の計画規模の洪水浸水想定区域にほぼ一致し，想定される浸水深も最大3 m 未満であり今回の浸水被害とも調和的である。また，浸水のメカニズムについては，中村川堤防の越流による氾濫水と，中村川から逆流してきた内水が合流し，地形的な低所を通して舞戸地区へ流入するという2つの要因が重なったことにより発生したものと推定されている（小岩ほか，2025）。

3. 調査結果

3.1 調査方法の概要

アンケート調査は，中村川の洪水浸水想定区域であり「避難指示」の対象であった舞戸地区のうち，浸水被害が大きかった中村川右岸の7町会（宮浜・新田・舞戸本町・林町・館・高森・舞戸東町）の全603世帯の世帯主に対して，避難行動の実態等に関するアンケート用紙を町役場経由で配布し，同封した封筒により郵送で回答してもらう方法で2023年2月～3月にかけて実施した（図4，図5）。回答率は46.3%（279世帯）であった。

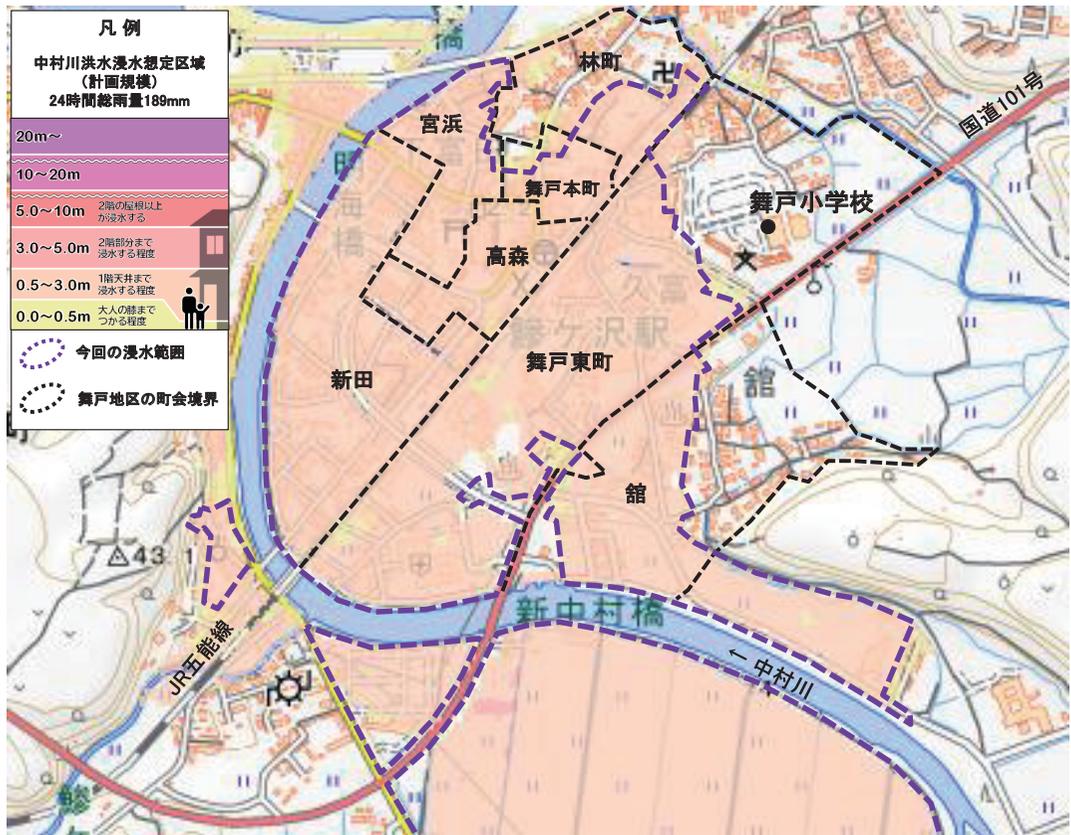


図4 舞戸地区の浸水範囲と中村川洪水浸水想定区域(計画規模)(地理院地図に加筆)

いずれの調査においても、個人名が第三者に特定されることがないこと、回答は自由意志であり拒否における不利益はないこと、ならびに本研究の目的と内容を回答者へ説明のうえ実施した。なお本地区は大部分が「津波浸水想定区域」にもなっており、2011年東北地方太平洋沖地震の際には避難指示が発表された地区でもある。幸い人的被害はなかったが、住民の避難率は約5%に留まったことから鰐ヶ沢町は、弘前大学と連携して住民の防災意識を高めるため小・中学校の防災教育を毎年実施している地区である(小岩ほか, 2019)。また、人的被害や住家被害はなかったが2013年には中村川の洪水により避難指示が発表されるなど、近年は浸水に関する避難指示の経験がある地区でもある。

3.2 住民アンケート

本項では、アンケート調査から得られた、鰐ヶ沢町舞戸地区の住民の避難行動の実態等について示していく。回答者の年代と世帯構成を図6、図7にそれぞれ示す。70代以上の占める割合が46%を占め、わが国の平均22.8%(総務省, 2022)の約2倍となっている。ひとり暮らしの割合は24%とおおよそ4分の1を占めているが、本地区のひとり世帯の割合は約30%(鰐ヶ沢町役場提供資料より)であることから、この世帯の回答率がやや低くなっている。また、自宅の浸水被害については、①大規模半壊(床上1m以上1.8m未満の浸水)2%、②中規模半壊(床上0.5m以上1m未満の浸水)25%、③半壊(床上0.5m未満の浸水)27%、④準半壊に至らない(床下浸水)16%、被害なし29%となっている(図8)。なお、「館町会」につ

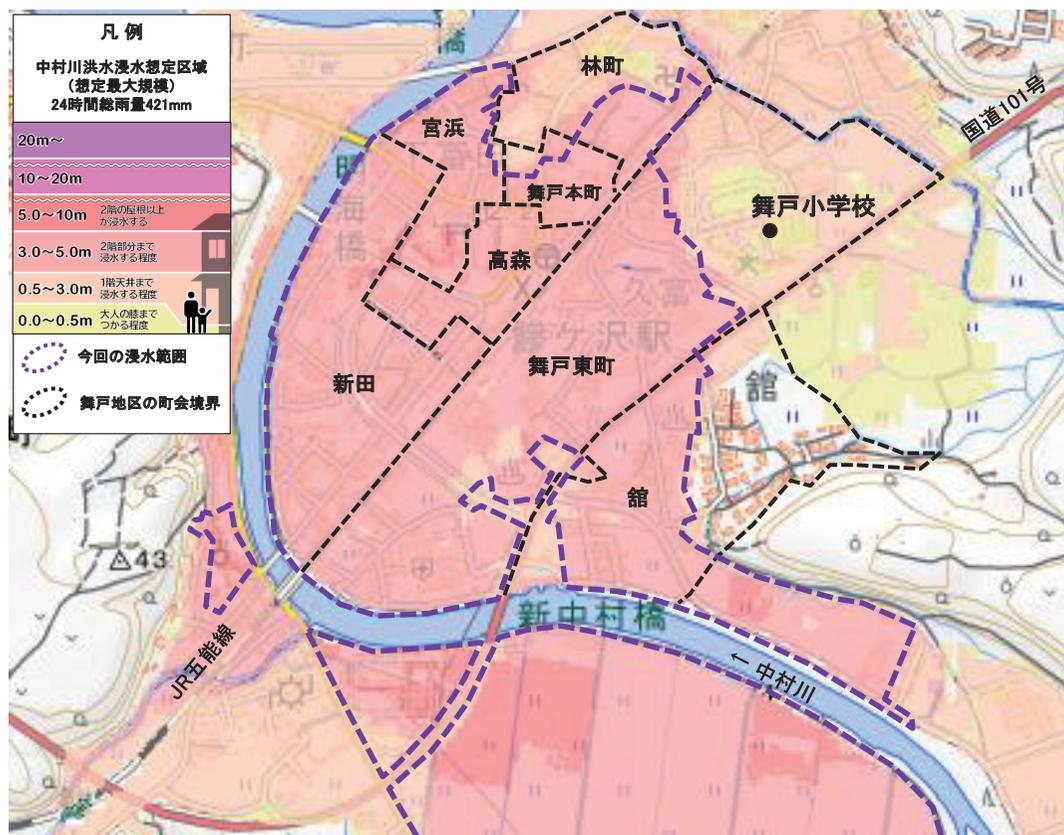


図5 舞戸地区の浸水範囲と中村川洪水浸水想定区域(想定最大規模)(地理院地図に加筆)

いては、図5に示すよう、中村川の想定最大規模の洪水の場合でも、町会の一部が浸水想定区域外になっていることと、今回の浸水範囲が中村川の浸水想定区域(想定最大規模)ともほぼ一致していることから、今回「被害なし」と回答した26名に関しては、浸水想定区域外と判断し以降の集計から除外する。また、未回答等により全体の回答数は一致しない場合がある。

はじめに、避難情報と洪水災害に対する知識を確認するため、下記4つの設問について回答を求めた。1つ目は「あなたは自宅が『中村川の洪水浸水想定区域』にあることを知っていますか①知っている②知らない」、2つ目は「あなたは『はん濫危険情報』という言葉を知っていますか①知っている②知らない」、3つ目は「あなたは『避難指示』は『大雨の警戒レベル』の何にあたりと

思いますか①レベル1②レベル2③レベル3④レベル4⑤レベル5」、4つ目は「あなたは『避難指示』がでたとき『指定緊急避難場所』以外の知人や親戚の家などに避難してもよいということを知っていますか①知っている②知らない」である。「中村川の洪水浸水想定区域」に関しては8割弱が知っており(図9)、「はん濫危険情報」についても7割弱が知っていた(図10)。また、「指定緊急避難場所以外への避難」については74%と4人に3人が理解しており(図11)、これらに関して浸水想定区域の住民に概ね周知できていたものとする。ただし、「大雨の警戒レベル」については半数以下の正答率に留まり(図12)、これに関してはさらなる周知が必要である。本研究では、4つすべてを正しく認識していた住民を「防災知識がある住民」、それ以外を「防災知識が

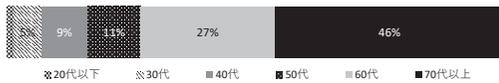


図6 回答者の年代構成 (N=276)



図7 回答者の世帯構成 (N=276)



図8 回答者の浸水被害の程度 (N=276)



図9 自宅が「中村川の洪水浸水想定区域」にあることを知っているか (N=249)



図10 「はん濫危険情報」という言葉を知っているか (N=252)

十分でない住民」と定義したところ、図13に示すように「防災知識がある住民」は24%にとどまった。

つぎに、災害時に住民が避難行動をとる際には「認知」→「判断」→「行動」の順に進むことが知られていることから（例えば兵庫県災害時における住民避難行動に関する検討会，2020など），下記3つの設問について最もあてはまる回答を求め、「認知」「判断」「行動」の関係について整理した。1つ目は「あなたは8月9日の大雨の時のような行動をとりましたか①指定緊急避難場所に避難した②指定緊急避難場所以外に避難した③何もしなかった④自宅で安全を確保した（2階に避難するなど）⑤その他（自由記載）」、2つ目は「あなたはなぜそのような行動をとりましたか①『避難指示』がでたから②危険な状況だったから③大丈



図11 「指定緊急避難場所」以外に避難してもよいことを知っているか (N=252)



図12 「避難指示」は「大雨の警戒レベル」の何にあたるか (N=235)



図13 「防災知識がある住民」と「防災知識が十分でない住民」の割合 (N=233)



図14 「避難指示」が出されていたのを知っていたか (N=250)



図15 8月豪雨で住民がとった行動 (N=252)

夫だと思ったから④〇〇に避難するよう誘導されたから⑤〇〇にアドバイスされたから⑥その他（自由記載）」、3つ目は「あなたはその行動をした時に鯉ヶ沢町から『避難指示』が出されていたのを知っていましたか①知っていた②知らなかった」である。「避難指示」の「認知」の割合（以下、「避難指示認知率」）は、図14に示すように84%と8割を超える認知となっており、「避難指示」は概ね住民に認知されていたものと推測される。つぎに「行動」に関して、「指定緊急避難場所に避難」と「指定緊急避難場所以外に避難」を合わせた「立退き避難」の割合（以下、「立退き避難率」）は、図15に示すように71%と7割を超えていた。また、自宅で安全を確保した「屋内安全確保」を加えた避難行動の割合（以下、「避難行動率」）をみると92%と9割を超えており、ほぼ全員の避難行



図16 8月豪雨で住民がとった行動の評価 (N=244)

動が認められた。

最後に、「あなたは大雨の時にとった行動をどう考えていますか」について①よかった②何もしないほうがよかった③避難場所に避難すればよかった④避難場所以外に避難すればよかった⑤自宅で安全を確保すればよかった⑥その他(自由記載)から回答してもらった。その結果は図16に示すよう、8割を超える住民が今回の行動を肯定している傾向が強く、今後、同様の洪水となった場合にも、同様の行動をとる可能性が高い。避難行動の特徴については次章で詳細に分析する。

4. 考察

将来、青森県においては、これまでの気候においてほとんど発生しない日降水量200 mm以上の大雨が、10年に1回程度発生することが予測されており(気象庁仙台管区気象台, 2019)、今回と同様、あるいはそれを超える大雨が近い将来も発生する可能性が高い。ここでは、アンケート結果のクロス集計等を用いて、今回の洪水災害と将来発生する可能性が高い計画規模を大きく超える洪水災害に対する、潜在的な人的被害の可能性について考察する。

4.1 避難行動の特徴

土砂災害警戒区域の住民を対象とした中村(2024)の事例では、「防災知識の有無」と「避難指示認知率」「避難行動率」および「立退避難率」の間には有意水準5%の独立性の検定において有意差は認められなかった。そこで本項では、はじめに「避難指示認知率」「避難行動率」および「立退避難率」について、「防災知識がある住民」と「防災知識が十分でない住民」との間に有意な差があるのかを検討した(図17)。避難指示認知率は、「防災知識がある住民」のほうが約13ポイント高いことから、カイ二乗検定をしたところ有意水準



図17 防災知識の程度と避難指示認知の関係 (N=232)

表2 防災知識の程度と避難指示認知の関係 (N=232)

	防災知識が十分でない住民	防災知識がある住民	合計
「避難指示」を知っていた	143 (148.6)	54 (48.4)	197
「避難指示」を知らなかった	32 (26.4)	3 (8.6)	35
合計	175	57	232

$\chi^2(1) = 5.69$ $p = 0.02 < 0.05$ ()内は期待度数

5%で有意差が認められた(表2)。また、避難行動率と立退避難率については、それぞれの間にほとんど差異は見られず、カイ二乗検定やフィッシャーの正確確率検定^[1]でも、いずれも有意水準5%で有意差は認められなかった。したがって、防災知識の程度は避難指示の認知には影響を与えた可能性はあるが、避難行動や立退避難までには至らなかったと推察される。

つぎに、「とった行動」について、「避難指示の認知」との間に有意な差があるのかを検討した(図18)。避難行動率は、「避難指示を知っていた住民」が94%と非常に高く、一方で「避難指示を知らなかった住民」が79%と低いことからフィッシャーの正確確率検定をしたところ有意水準5%で有意差が認められた(表3)。立退避難率も、「避難指示を知っていた住民」の方が高いがカイ二乗検定をしたところ有意水準5%で有意差は認められなかった。したがって、避難指示の認知の違いは、避難行動に影響を与えた可能性は高いが、立退避難までには至らなかったと推察される。

最後に、住民がとった行動が、どのような判断に基づいたのかをまとめたものを図19に示す。はじめに「立退避難」を判断した理由としては、「避難指示がでたから」が最も多く、ついで「危険な状況だったから」であった。つぎに「屋内安全確保」と「何もしなかった」を判断した理由としては、「大丈夫だと思ったから」がそれぞれ76%

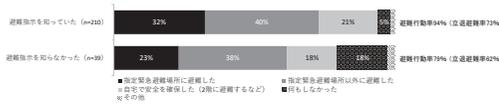


図18 避難指示の認知と住民が取った行動の関係 (N = 249)

表3 避難指示の認知と住民が取った行動の関係 (N = 249)

	避難指示を知らなかった住民	避難指示を知っていた住民	合計
「避難行動」あり	31 (35.7)	197 (192.2)	228
「避難行動」なし	8 (3.3)	13 (17.7)	21
合計	39	210	249

()内は期待度数
フィッシャーの正確確率検定による $p < 0.05$

で最も多かった。

過去の災害経験が避難を阻害することは「経験の逆機能」と呼ばれ(例えば中村, 2008など), これまでも水害時にしばしばみられてきた。2004年に兵庫県豊岡市の円山川が氾濫した際には, これまでの水害経験から多くの住民が逃げ遅れて危機的状況に陥ったほか(廣井ほか, 2007), 東日本各地で洪水や土砂災害を引き起こした2019年の台風第19号においても, 福島県本宮市で「経験の逆機能」の現象が見られたとされている(中村ほか, 2020)。

以上の結果から, 本地域の住民のとった行動を中村(2024)の分類に基づき, 表4に示すように4つのタイプに分類したところ, 住民の8割程度を網羅することができた。1つ目は「避難指示がでたから立退き避難した」と回答した「①避難情報-立退き避難型(以下, 「I型」)」で, 「避難情報」が避難スイッチとなり立退き避難を行うタイプである。全体の約3割を占め, 避難情報が適切なタイミングで発表されれば, 迅速に避難行動をとることができる。2つ目は「危険な状況だったから立退き避難した」と回答した「②危険-立退き避難型(以下, 「II型」)」で, 「身近な異変」が避難スイッチとなり立退き避難を行うタイプである。全体の約3割を占め, 身近な異変で避難指示が出される前に避難行動をとれる場合もあるが,

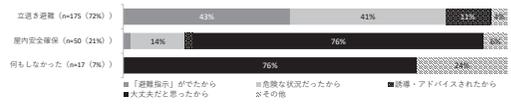


図19 住民が取った行動とその理由の関係 (N = 242)

表4 舞戸地区住民の4つの行動タイプ

タイプ	特徴	舞戸地区
①避難情報-立退き避難型 (I型)	避難情報が避難スイッチであり防災意識が高い	31%
②危険-立退き避難型 (II型)	身近な異変が避難スイッチであるが避難が遅れる可能性もある	29%
③経験バイアス-屋内退避型 (III型)	これまでの経験から危険を正常に認識できず立退き避難に消極的	16%
④経験バイアス-非避難行動型 (IV型)	これまでの経験から危険を正常に認識できず被災する可能性が高い	5%

避難が遅れる可能性もある。3つ目は「大丈夫だと思い屋内安全確保した」と回答した「③経験バイアス-屋内待避型(以下, 「III型」)」で, これまでの経験から「大丈夫だろう」と経験の逆機能が働き, 屋内に待避するタイプである。全体の16%を占め, 危険を正常に認識できず, 立退き避難に消極的である。4つ目は「大丈夫だと思い何もしなかった」と回答した「④経験バイアス-非避難行動型(以下, 「IV型」)」で, ③同様にこれまでの経験から「大丈夫だろう」と経験の逆機能が働き, 避難行動をまったくとらないタイプである。全体の5%に留まるが, 危険を正常に認識できず被災する可能性が高い。

4.2 潜在的な人的被害の可能性

今回の浸水範囲は, 図4に示すように中村川の計画規模の洪水浸水想定区域にほぼ一致するとともに, 流域24時間総雨量も189 mmを超えていることから計画規模程度の洪水災害であったと言える。また, 浸水被害が最大でも床上1.8 m未満であり, 自宅等の2階以上への「屋内安全確保」が有効であったことから, 人的被害が発生しなかったものと推察される。

流域雨量指数^[2]は, 河川流量に比例して増加す

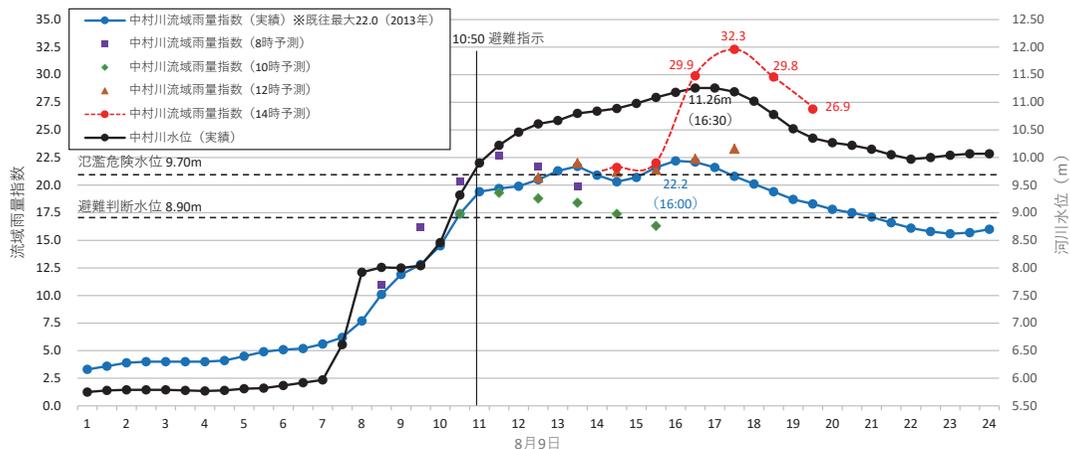


図20 中村川の流域雨量指数と水位の関係 (気象庁資料と青森県河川砂防情報提供システムより)

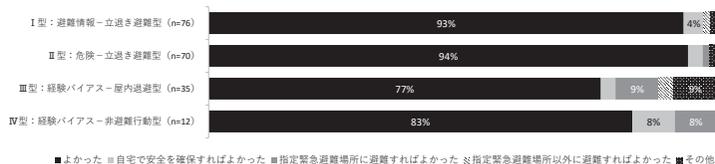


図21 タイプ別の取った行動の評価 (N=193)

る河川の水位およびその上昇・下降の変化傾向と高い相関関係があり、水位のピーク時刻を少ない誤差で推定できることが知られている (例えば、田中ほか, 2008など)。今回観測された中村川の流域雨量指数と河川水位の関係を図20に示す。流域雨量指数のピーク時刻が16:00、水位のピーク時刻が16:30になるなど、グラフの形状が近似しており両者の相関が良いことがわかる。また、図には14時時点での5時間半(19:30)までの流域雨量指数の予測値も示しているが、これまでの既往最大22.0を大きく上回る32.3が17:30に予測されていた。結果的には、流域雨量指数のピークは16:00に22.2であり、その30分後に河川水位が氾濫危険水位の9.70 mを大きく超える11.26 mを観測し、舞戸地区に浸水被害をもたらしたが計画規模程度の洪水に留まった。しかしながら、流域雨量指数が予測のとおり推移していれば、河川水位が11.26 mを大きく超過し、計画規模を超える重大な洪水災害となり、人的被害が発生してもおかしくなかった。今回、「立退避難率」は7割を超

えていたが(図15)、計画規模を超える洪水になっていた場合には、舞戸地区では浸水深が3 m (2階以上が浸水)を超えるとどこまでと推測されることから、屋内安全確保や避難行動をとらなかつた約3割の住民に人的被害が生じた可能性もあった。

また、将来において計画規模を大きく超えるような洪水が発生した場合に、どのような行動をとるのかを把握するため、今回取った行動をどう評価しているのかについて、4つのタイプ別に分析したものを図21に示す。

I型は、9割以上が今回の行動を「よかった」と評価しており、今後も避難情報が適切なタイミングで発表されれば立退き避難ができるが、避難指示が遅れた場合には被災する可能性もあることから、避難指示以外の避難スイッチの構築も必要である。II型も、9割以上が今回の行動を「よかった」と評価しており、今後も「身近な異変」を避難スイッチとして前向きに立退き避難ができるが、避難指示が発表される前に立退き避難でき

表5 洪水災害に対する潜在的な人的被害の可能性 (N=193)

今回の行動評価	I型 (n=76) 避難情報 - 立退き避難型 (舞戸地区の31.4%)	II型 (n=70) 危険 - 立退き避難型 (舞戸地区の29.3%)	III型 (n=35) 経験バイアス - 屋内退避型 (舞戸地区の15.7%)	IV型 (n=12) 経験バイアス - 非避難行動型 (舞戸地区の5.4%)
よかった	71 (93.4%)* 舞戸地区の29.3%	66 (94.3%)* 舞戸地区の27.7%	27 (77.1%)** 舞戸地区の12.1%	10 (83.3%)** 舞戸地区の4.5%
自宅で安全を確保すればよかった	3 (3.9%)** 舞戸地区の1.2%	2 (2.9%)** 舞戸地区の0.8%	1 (2.9%)** 舞戸地区の0.4%	1 (8.3%)** 舞戸地区の0.4%
指定緊急避難場所に避難すればよかった	0 (0%)	1 (1.4%)	3 (8.6%)	1 (8.3%)
指定緊急避難場所以外に避難すればよかった	1 (1.3%)	0 (0%)	1 (2.9%)	0 (0%)
その他	1 (1.3%)	1 (1.4%)	3 (8.6%)	0 (0%)

*避難中に注意が必要。

**人的被害の可能性が非常に高い。

るよう、より早い避難スイッチの構築が望ましい。III型は、8割近くが今回の行動を「よかった」と評価しており、今後も引き続き経験の逆機能が働き屋内に留まると推察される。さらに今回、人的被害が発生しなかったことが経験の逆機能をさらに強めた可能性が高く、今後もこのタイプの立退き避難はますます難しいと考えられる。IV型は、8割以上が今回の行動を「よかった」と評価しており、今後もたとえ避難指示が出されたとしても避難行動をまったくとらない可能性が高い。さらにIII型同様に経験の逆機能をさらに強めた可能性があり、今後もこのタイプに避難行動を求めることは難しくなると考えられる。

以上をふまえ、洪水災害に対する潜在的な人的被害の可能性についてまとめたものを表5に示す。

舞戸地区において、将来、計画規模を大きく超えるような洪水(2階以上が浸水)が発生した場合、今回の行動を「よかった」と評価したIII型およびIV型の16.6%と、「自宅で安全を確保すればよかった」と評価したI型からIV型の3%を合わせた約2割については、自宅の2階等でも被災する可能性が高く、洪水災害に対する潜在的な人的被害の可能性が「非常に高い」と考えられる。一方で、牛山(2022)の研究では、「避難中」犠牲者の約6割が洪水によるものであることが知られており、I型とII型において「よかった」と評価した約6割については、避難指示の発表が遅れる、あるいは危険であると判断するタイミングが遅れると避難中に犠牲になる可能性があることから注

意が必要である。

今回の事例は、「災害現象が顕在化せず人的被害も生じなかったが『致命的』や『死活的』と同等の災害現象の発生が十分に考えられた事例」であった。流域雨量指数の予測値からは計画規模を超えるような洪水が発生する可能性はあったが、結果的に計画規模程度の洪水に留まったことから人的被害は発生しなかった。このことは、さらに住民の経験の逆機能を高める事例になったと推測される。今後は、舞戸地区において防災教育や出前講座等を活用して、今回の洪水災害においても人的被害が発生した可能性があったことを住民に認識させる必要がある。そして、住民の経験の逆機能を取り除き、次回も「自宅で安全を確保すればよい」と考えている住民の立退き避難を促すとともに、「避難スイッチ」をより早いものに構築させることが重要である。

5. 結論

本研究では、2022年8月豪雨により、災害現象がそれほど顕在化せず、人的被害も生じなかった鯉ヶ沢町を対象とし、避難行動の特徴を明らかにするとともに、洪水災害に対する潜在的な人的被害の可能性について考察し、下記の知見を得ることができた。

- (1)「防災知識がある住民」と「防災知識が十分でない住民」において、「避難指示認知率」に有意水準5%の独立性の検定において有意差が認められたが、「避難行動率」と「立退避難率」に

ついては有意水準5%で有意差が認められなかったことから、防災知識の程度は避難指示の認知には影響を与えた可能性はあるが、避難行動や立退き避難までには至らなかったと推察される。

(2)「避難指示を知っていた住民」と「避難指示を知らなかった住民」において、「避難行動率」に有意水準1%の独立性の検定において有意差が認められたが、「立退き避難率」については有意水準5%で有意差が認められなかったことから、避難指示の認知の違いは、避難行動に影響を与えた可能性は高いが、立退き避難までには至らなかったと推察される。

(3) 今回の浸水範囲は、中村川の計画規模の洪水浸水想定区域にほぼ一致し、計画規模程度の洪水災害であったと言える。また、今回観測された中村川の流域雨量指数と河川水位のグラフ形状が近似しており両者の相関が良いことから、流域雨量指数が予測のとおり推移していれば、計画規模を超える重大な洪水災害となり、屋内安全確保や避難行動をとらなかった約3割の住民に人的被害が生じた可能性もあった。

(4) 舞戸地区の住民のとった行動を、「①避難情報－立退き避難型（Ⅰ型）」「②危険－立退き避難型（Ⅱ型）」「③経験バイアス－屋内待避型（Ⅲ型）」「④経験バイアス－非避難行動型（Ⅳ型）」の4つのタイプに分類することができた。将来、計画規模を大きく超えるような洪水（2階以上が浸水）が発生した場合、今回の行動を「よかった」と評価しているⅢ型およびⅣ型の16.6%と、「自宅で安全を確保すればよかった」と評価しているⅠ型からⅣ型の3%を合わせた約2割の住民については、自宅の2階等でも被災する可能性が高く、洪水災害に対する潜在的な人的被害の可能性が「非常に高い」と考えられる。また、Ⅰ型とⅡ型において「よかった」と評価した約6割については、避難指示の発表が遅れる、あるいは危険であると判断するタイミングが遅れると避難中に犠牲になる可能性があることから注意が必要である。

今後は、舞戸地区において防災教育や出前講座

等を活用して、今回の洪水災害においても人的被害が発生した可能性があったことを住民に認識させる必要がある。そして、住民の経験の逆機能を取り除き、次回も「自宅で安全を確保すればよい」と考えている住民の立退き避難を促すとともに、「避難スイッチ」をより早いものに構築させることが重要である。なお、今回は立退き避難しなかったものの、次回は「指定避難場所等に避難すればよかった」と今回の行動を評価している住民も少数ながら存在していることから、これらの住民に対して、そのように考えた理由等についてインタビュー調査等を実施することも有効であると考ええる。

謝辞

本研究を行うにあたり、鯉ヶ沢町の防災担当者には、ヒアリングやアンケート調査に対応して頂いた。記して以上の方々に厚くお礼申し上げる。また、この調査は、日本自然災害学会による「令和5年度災害調査補助」の助成を受けて実施した。関係者の皆様に感謝申し上げます。

補注

- [1] フィッシャーの正確確率検定は、標本サイズが小さい分割表における2つの要因がお互いに独立であるかを推定する検定法である。分割表に0度数のセルが存在する、もしくは期待度数が5以下のセルが全体の20%以上ある場合に用いる（郷志，2008）。
- [2] 流域雨量指数は、河川の上流域に降った雨により、どれだけ下流の対象地点の洪水危険度が高まるかを把握するための指標である。河川流域を1km四方のメッシュに分け、降った雨水が地表面や地中を通して時間をかけて河川に流れ出し、さらに河川に沿って流れ下る量を、タンクモデルや運動方程式を用いて数値化したものである（田中ほか，2008）。

参考文献

- 鯉ヶ沢町：広報あじがさわ，2022年10月号，No.617，鯉ヶ沢町，22p.，2022。
鯉ヶ沢町：鯉ヶ沢町データブック2023，鯉ヶ沢町，52p.，2023。
青森地方気象台：青森県災害時気象資料，北日本に

- 停滞した前線による大雨（令和4年8月8日～13日）、青森地方気象台, 61p., 2022.
- 青森県：中村川水系河川整備基本方針, 青森県, 7p., 2025.
- 青森県災害対策本部：令和4年8月3日からの大雨に係る被害等の状況について（第28報／最終報）、青森県災害対策本部, 12p., 2022.
- 郷式徹：クロス集計表に対する統計分析の手法、 χ^2 検定とFisherの直説法及び残差分析と多重比較による下位検定, 心理科学, Vol.28, No.2, pp.56-66, 2008.
- 廣井脩・田中淳・中村功・中森弘道・福田充・関谷直也・地引泰人・森岡千穂：2004年台風第23号豊岡市豪雨災害における災害情報の伝達と住民の対応, 災害情報調査研究レポート, No.3, pp.1-83, 2007.
- 兵庫県災害時における住民避難行動に関する検討会：災害時における住民避難行動に関する検討報告書, 兵庫県危機管理部, 61p., 2020.
- 兼光直樹・山本晴彦・渡邊祐香・村上ひとみ：2018年7月豪雨により洪水災害が発生した倉敷市真備町における避難行動に関するアンケート調査, 自然災害科学, Vol.39, 特別号, pp.13-31, 2020.
- 気象庁仙台管区気象台：東北地方の地球温暖化予測情報（地球温暖化が最も進行する場合のシナリオ）, 気象庁仙台管区気象台, 40p., 2019.
- 小岩直人・高橋未央・佐々木篤史・池原朔哉：西津軽の小中学校における防災教室の実践と応用, 日本地理学会発表要旨集, No.95, p.297, 2019.
- 小岩直人・鄒青穎・高橋未央・金俊之・中村智行：時系列デジタル画像を用いた洪水時の氾濫拡大過程の復元－2022年8月豪雨における青森県中村川下流域の事例－, 地形, Vol.46, No.1, pp.15-33, 2025.
- 近藤誠司：危機一髪事例から考える余裕避難の重要性－2017年九州北部豪雨時の朝倉市平塚集落における住民の避難行動－, 自然災害科学, Vol.40, No.4, pp.441-451, 2022.
- 中村功：避難と住民の心理, 吉井博明・田中淳編, 災害危機管理論入門－防災危機管理担当者のための基礎講座, 弘文堂, pp.170-176, 2008.
- 中村功・中森弘道・保科俊：避難行動における「経験の逆機能」について－2019年台風19号災害をきっかけに－, 東洋大学社会学部紀要, Vol.58, No.1, pp.83-102, 2020.
- 中村智行：避難情報に対する消防団員と土砂災害警戒区域の住民の認識について－平成30年台風第24号における青森県弘前市の事例より－, 自然災害科学, Vol.41, No.4, pp.323-336, 2023.
- 中村智行：土砂災害に対する潜在的な人的被害の可能性－2021年8月豪雨における青森県風間浦村の事例より－, 自然災害科学, Vol.43, No.1, pp.59-74, 2024.
- 総務省：統計からみた我が国の高齢者－「敬老の日」にちなんで－, 統計トピックス, No.129, 12p., 2022.
- 田中信行・太田琢磨・牧原康隆：流域雨量指数による洪水警報・注意報の改善, 測候時報, Vol.75, No.2, pp.33-69, 2008.
- 牛山素行：風水害の避難に伴う犠牲者について, 自然災害科学, Vol.41, No.3, pp.189-202, 2022.
- 矢守克也：「避難学」を構想するための7つの提言, 災害情報, No.18-2, pp.181-186, 2020.

（投稿受理：2025年3月25日
訂正稿受理：2025年6月13日）

要 旨

青森県鯉ヶ沢町では、2022年8月の豪雨により、洪水災害の可能性が非常に高くなった。この事例では、人的被害は発生しなかったが、致命的な災害が十分に考えられたことから、浸水想定区域に位置する舞戸地区を対象としたアンケート調査等を実施し、避難行動の特徴を明らかにするとともに、洪水災害に対する潜在的な人的被害の可能性を検討した。その結果、流域雨量指数が予測のとおり推移していれば計画規模を超えるような洪水災害となった可能性があり、約3割の住民に人的被害が生じる恐れがあった。舞戸地区の住民の生じた行動を4つのタイプに分類したところ、将来、計画規模を大きく超えるような洪水が発生した場合、約2割の住民が自宅で被災する可能性が高く、洪水災害に対する潜在的な人的被害の可能性が「非常に高い」ことが明らかになった。

今後は、住民の経験の逆機能を取り除き、迅速な立退き避難を促す防災教育が急務であると考えられる。