

アンケート結果を用いた令和元年東日本台風 被災地区（長野市北部）住民の避難行動と 提供情報の関連性に関する分析

有友春樹¹・中安正晃²・向井正大³

¹(一財)河川情報センター 流域情報事業部 副参事

²(一財)河川情報センター 研究第3部 部長

³(一財)河川情報センター 流域情報事業部 部長

令和元年東日本台風(台風第19号)で大規模な氾濫に見舞われた長野市北部は、事前に作成された洪水ハザードマップでは、家屋倒壊等氾濫想定区域であり、さらに浸水の深さが2階以上になる可能性があるなどの危険性が指摘されていたが、実際に生じた人的被害は少なかった。本稿では、災害発生後に被災地域の全世帯を対象に実施したアンケートに基づいて、住民の早期立ち退き避難に寄与した要因を分析し、被災の軽減に効果があると考えられる施策について検討する。

Key Words : 令和元年東日本台風, 千曲川, 全世帯アンケート, 避難行動と災害情報

1. はじめに

近年、毎年のように水害が頻発しており、令和2年7月豪雨では球磨川や筑後川においても被害が発生した。その度に、逃げ遅れが発生しており、救助を含めて災害対応に大きな影響を与えている。そこで国土交通省では、「逃げ遅れゼロ」に向けて水防災意識社会の再構築の取り組みを進めている。

特に、令和元年東日本台風(台風第19号)による水害では、長野県の千曲川や福島県の阿武隈川など7つの県の71河川142箇所(国管理河川・都道府県管理河川)で堤防が決壊し、13の都県で死者111名(災害関連死含む)、行方不明3名、10万棟以上の住宅が損壊・浸水した¹⁾。

そんな中、報道でも大きく取り上げられた千曲川の長沼地区(穂保)の決壊による被災地域(以下、長野市北部)では、立ち退き避難(水平避難)を行った世帯が7割以上と高かった²⁻³⁾。そこで、国土交通省北陸地方整備局千曲川河川事務所管内の行政機関等で構成されている「千曲川・犀川大規模氾濫に関する減災対策協議会情報提供検討部会」および「長野市」「河川情報センター」が実施主体となり、長野市北部においてすべてのり災世帯に対して、避難行動等に関するアンケート調査を実施した(悉皆調査)。

本稿では、アンケート調査結果をもとに、早期立ち退き避難者の特徴を分析し、「逃げ遅れ」を少しでも減少させるためにどのような方策があるか検討する。

2. アンケート調査の実施概要

(1) 調査方法

本アンケートは、被災者の避難行動を把握するため、長野市北部「長沼地区等(千曲川左岸穂保地先)の堤防決壊によるすべてのり災世帯(1,826世帯)」を対象とした。

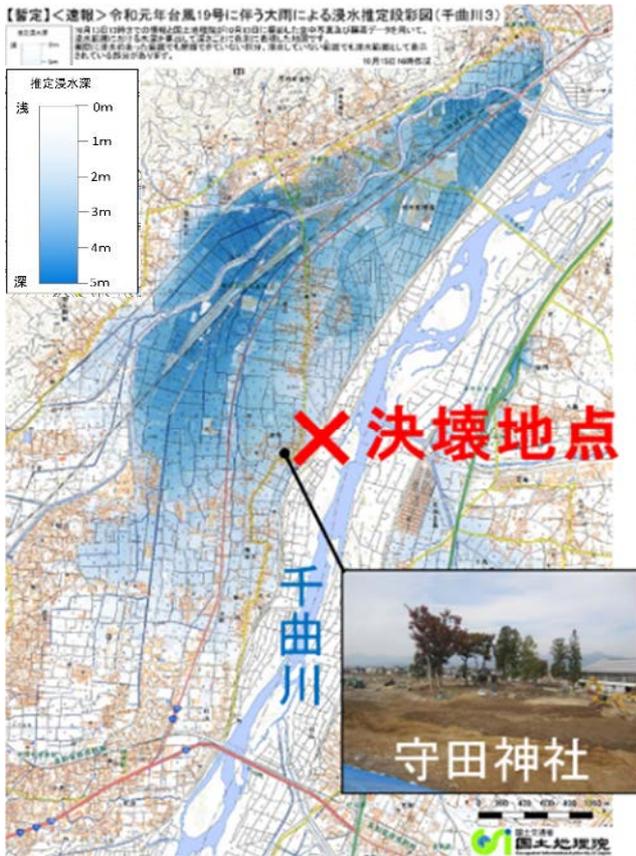
調査方法は、対象世帯への郵送調査とし、期間は令和2年2月2日～2月18日までとした。

アンケートの調査項目は、①被災者の属性、②平常時からの備えや災害危険性の認識、③避難行動の状況、④災害時に見聞きした情報などの観点から構成され、全体で34問を設定した。

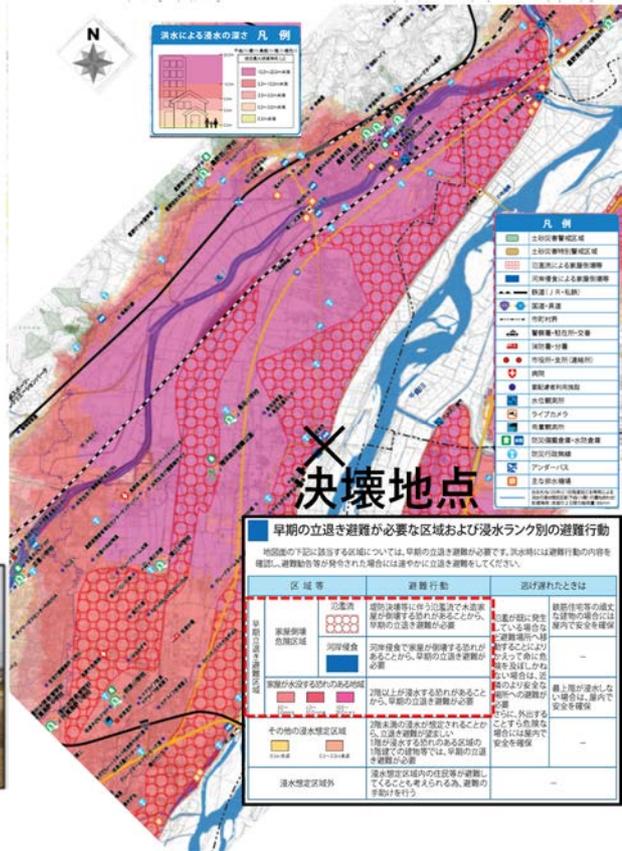
表-1にアンケートの概要を示す。

表-1 アンケート概要

対象地区	長野市北部 「長沼地区等(千曲川左岸穂保地先)の堤防決壊によるすべてのり災世帯(1,826世帯)」
配布数	1,826世帯(郵送)
回答数	1,139世帯(回収率62.9%)
調査期間	令和2年2月2日～2月18日 ※台風日本上陸 (令和元年10月12日～13日)
調査項目	① 被災者の属性 ② 平常時からの備えや災害危険性の認識 ③ 避難行動の状況 ④ 災害時に見聞きした情報など



引用：国土地理院⁴⁾(一部加筆)
図-1 対象地域の被災概況



引用：長野市⁶⁾(一部加筆)
図-2 対象地域の洪水ハザードマップ

(2) 回収状況と人口構成

アンケートの回答数は、1,139 であり、回収率は 62.9%であった。回答者の属性として、性別は男性 66.9%・女性 31.9%であった。年齢別にみると 70 代が 27.2%と最も多く、60 代以上では 6 割をこえた。これは、本アンケートが世帯を対象単位として実施したため、世帯主の属性が強く表れたものと考えられる。

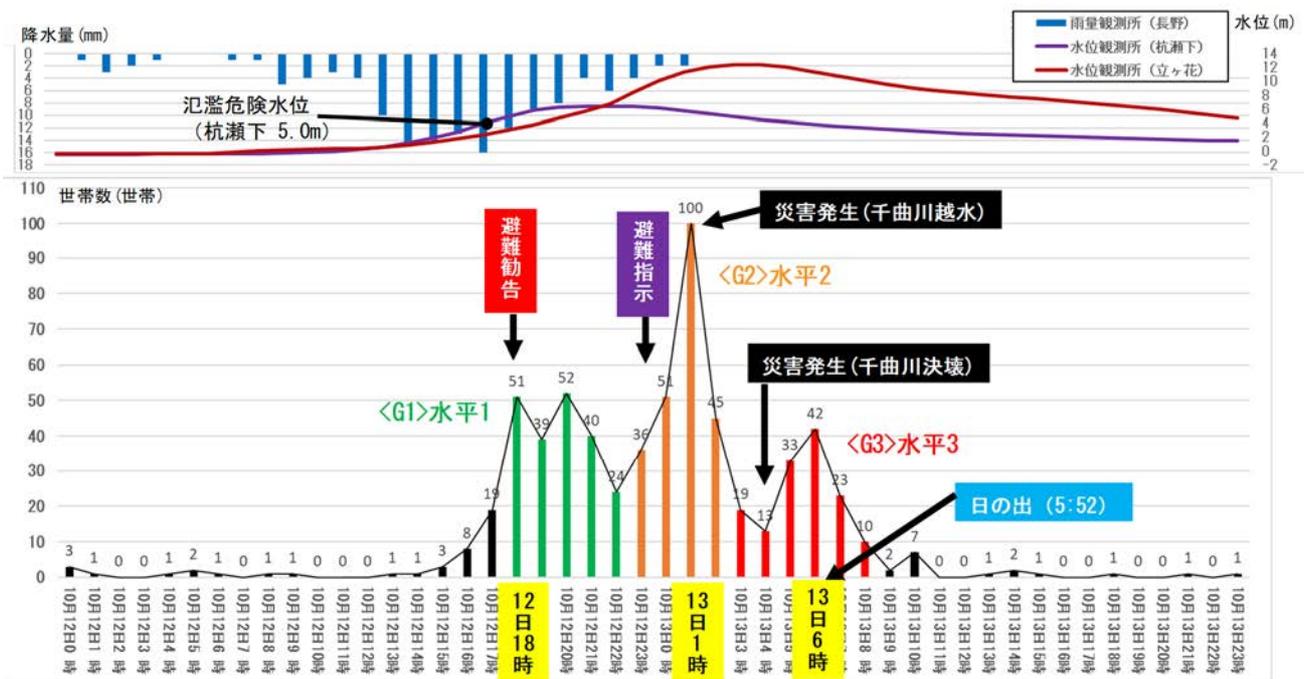
3. 対象地域の被害概要と避難情報

長野市では複数箇所浸水しているが、本アンケートでは、決壊を要因とした避難行動を分析するため長野市北部に対象地域を限定した。図-1 に対象地域の被災概況を示す⁴⁾。決壊地点は長野駅から北東にあたる千曲川左岸穂保地先であった。実際の最大浸水深は 4m 程度で、深いところでは1階天井部分まで浸水した。特に、決壊地点の目の前には神社があったが、建物が流され基礎しか残っていない状況であった。長野市全体の被害状況は、住家被害は 4,000 棟にのぼるが、死者・重傷者は 4 名で人的被害が非常に少なかったことが特徴であった³⁾。死者 2 名はこの地域での「逃げ遅れ」であり、1 名は 80 代男性が地域の呼びかけがあったが避難せず自宅で被災、もう 1 名は、家にいることが怖くなって避難途中の道で被災されていた⁵⁾。

一方、図-2 に示す長野市洪水ハザードマップでは、平成 31 年(2019 年)3 月に「想定し得る最大規模の降雨」を対象に作成した洪水浸水想定区域(以下、想定最大規模)が公表されている⁶⁾。本アンケートの対象地域は、「洪水による浸水の深さ」(浸水深)が 10~20m と想定されており、特に川沿いの地域を中心に「家屋倒壊危険区域」に指定されている。本災害では、決壊地点の目の前の神社が流されるなど、「家屋倒壊危険区域」にて家屋が流出している。また、最大浸水深は 4m 程度であったため、屋内安全確保で 2 階に避難した方もいたが、想定最大規模の「洪水による浸水の深さ」は 10m 以上となっており、甚大な被害が生じた可能性もあった。

長野市では、「早期立ち退き避難が必要な区域」として、家屋倒壊危険区域と 2 階以上が浸水する地域をあげている。対象地域はいずれもあてはまるため、すべての住民が早期立ち退き避難すべき地域であった。

図-3 に東日本台風時の雨量・水位・避難情報を時系列に整理した。長野雨量観測所では、台風の接近により 12 日正午から雨が強く降り始めた。夕方 18 時に時間降水量がピークに達し、千曲川上流の杭瀬下水位観測所において氾濫危険水位に到達したことから長野市は避難勧告を発令した。深夜 23 時、降水が落ち着いた状況にて避難指示(緊急)が発令された。翌 1 時から千曲川からの越水がはじまり、災害発生情報が発令された。立ヶ花水位観測所では午



引用：水質水文データベース⁷⁾

図-3 雨量・水位状況および時間別の避難行動世帯数

前3時に水位のピークとなり、この時間付近で決壊したと想定されている。午前4時、穂保で住宅2階まで水が来たとの情報があり、長野市は千曲川決壊の恐れとの情報を出した³⁾。

4. アンケート結果

(1) 避難行動の結果

図-4 にアンケートの結果から避難行動を実施した世帯を整理した。対象世帯全 1,826 世帯中、1,139 世帯から回答があった。そのうち 1,123 世帯が自宅が被災したと回答している。被災した住民のなかで避難情報発令前(12日16時時点)で「すでに立ち退き避難した世帯」「自宅から立ち退き避難した世帯」「上階に避難してから立ち退き避難した世帯」を立ち退き避難した世帯としたところ合計は748世帯となった。一方、「自宅にいて避難しなかった」「上階へ避難した世帯」を屋内安全確保した世帯としたところ220世帯となった。

回答数 1,139世帯/1,826世帯 (回収率62.9%)

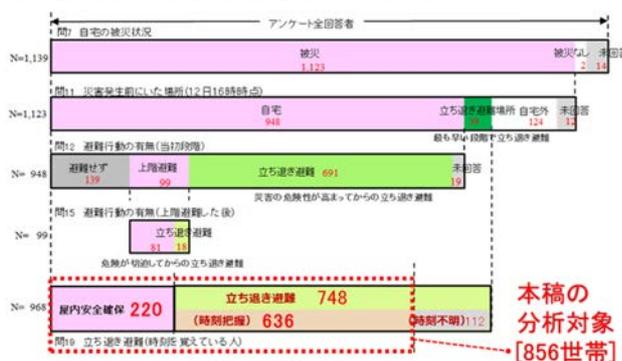


図-4 本稿の分析対象

本稿の分析対象は、「立ち退き避難した748世帯のうち、避難行動開始時刻の判明している636世帯」と「屋内安全確保220世帯」の合計856世帯とした。

立ち退き避難した世帯の避難行動開始時刻の判明している636世帯について、時刻ごとの避難世帯を図-3に示す。避難世帯数は、長野市から避難勧告が発令された12日16時に51世帯に最初のピークを迎えている。避難世帯数最大のピークは、越水の災害発生情報が発令された13日1時に100世帯となった。これは、同時間に消防長沼分団が5分間半鐘を鳴らしているなど地域の避難誘導も活発に行われた結果であると推察される⁸⁾。この後、13日の夜明け6時に42世帯と最後のピークを示している。(当日日の出時刻：5時52分)ここでは、周囲が明るくなったことに加えて、早朝の報道などで決壊情報が取り上げられるなど様々な情報が入手できたためと推察される⁹⁾。このように長野市北部では、大き

表-2 避難グループ一覧

避難グループ		
<G1> 水平1	早期 立ち退き避難 [対象:206]	12日18時～12日22時 避難勧告発令から避難指示 (緊急)発令まで
<G2> 水平2	深夜 立ち退き避難 [対象:187]	12日23時～13日2時 避難指示(緊急)発令から災害発生情報発令直後まで
<G3> 水平3	被災後 立ち退き避難 [対象:152]	13日3時～13日8時 災害発生情報後から夜明けまで
<G4> 垂直	屋内安全確保 (垂直避難) [対象:220]	立ち退き避難せず

【分析 1-1】

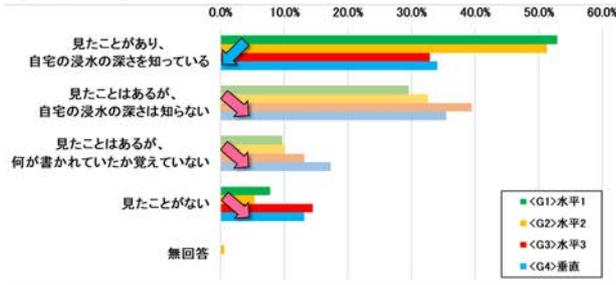


図-5 ハザードマップの認知度(避難グループ別)

【分析 1-2】

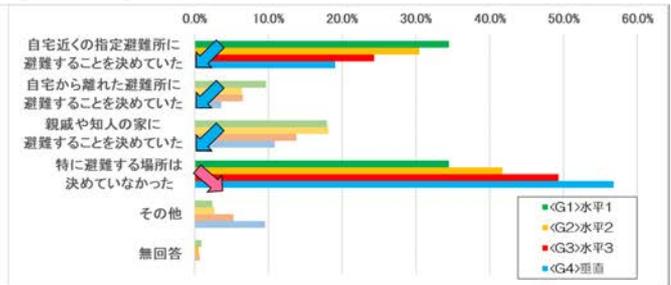


図-6 事前の避難場所の検討(避難グループ別)

【分析 1-3】

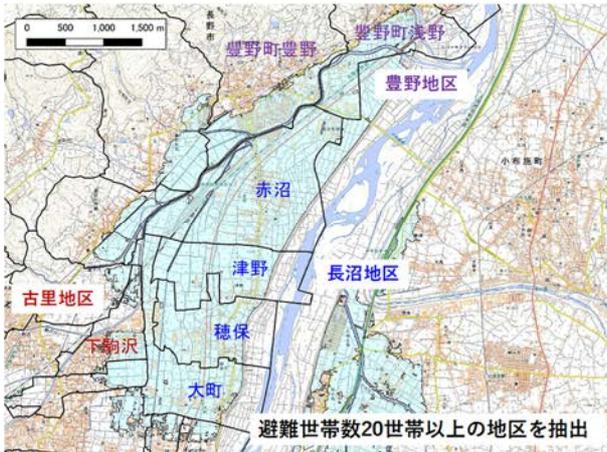
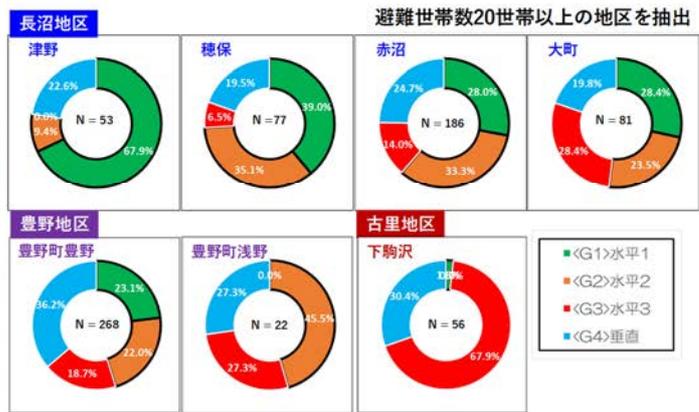


図-7 避難世帯の居住地区(避難グループ別)



く3つのタイミングで避難行動が行われていることが判明した。そこで本稿では、避難開始時刻が判明している立ち退き避難した世帯を3つの避難グループに分けて分析することとした。

表-2 に本稿にて整理した避難グループの一覧を示す。[<G1>水平 1]として、避難勧告発令から避難指示(緊急)発令まで(12日18時~12日22時)とし、「早期立ち退き避難した世帯」とする。[<G2>水平 2]として、避難指示(緊急)発令から災害発生情報発令直後まで(12日23時~13日2時)とし、「立ち退き避難した世帯」とする。[<G3>水平 3]として、災害発生情報後から夜明けまで(13日3時~13日8時)とし、「被災後立ち退き避難した世帯」とする。[<G4>垂直]として、立ち退き避難せず自宅の2階等に避難した世帯とし、「屋内安全確保した世帯」とする。

(2) 避難グループにおけるアンケート分析

整理した避難グループをもとに、下記に示す2つの分析を行った。

- i : 事前準備と避難行動に関する分析
- ii : 災害時に取得した情報と避難行動に関する分析

1) 事前準備と避難行動に関する分析

事前準備と避難行動に関する分析では、避難に関する事前の準備に関わるアンケート項目を抽出し、どう避難行動に影響を及ぼしたかを分析した。

【分析 1-1】ハザードマップの認知度

アンケート項目の「台風 19 号当日以前に長野市のハザードマップを見たことはありますか。(問 8)」の結果を、避難グループごとに分析したグラフを図-5 に示す。早期立ち退き避難した世帯[<G1>水平 1]および深夜立ち退き避難した[<G2>水平 2]の避難グループは、「見たことがあり、自宅の浸水の深さを知っている」が5割以上だったのに対して、被災後立ち退き避難した世帯[<G3>水平 3]および屋内安全確保した世帯[<G4>垂直]の避難グループは3割程度に留まっている。一方で「見たことはあるが自宅の浸水の深さを知らない」「見たことはあるが何が書かれているか覚えていない」「見たことがない」は、逆の傾向となっている。このことから、ハザードマップを見たことがあり、自宅の浸水の深さを知っていることが早期立ち退き避難につながると考えられる。

【分析 1-2】事前の避難場所の検討

アンケート項目の「日頃から避難する場所を決めていましたか。(問 10)」の結果を、避難グループごとに分析したグラフを図-6 に示す。早期立ち退き避難した世帯[<G1>水平 1]のほうが「指定避難場所・自宅から離れた避難場所・親戚や知人の家」などに避難することを決めていた。屋内安全確保した世帯[<G4>垂直]は、「特に避難する場所はきめていなかった」傾向が強い。このことから、事前に避難場所を決めていることも早期立ち退き避難につながると考えられる。

【分析 1-3】避難世帯の居住地区

アンケート項目の「あなたがお住いの地区を教えてください。(問 1)」の結果を、避難グループごとに分析したグラフを図-7 に示す。千曲川沿いである長沼地区(津野・穂保・赤沼・大町)は、早期立ち退き避難した世帯[<G1>水平 1]および深夜立ち退き避難した世帯[<G2>水平 2]の合計で半数(5 割)以上避難している。特に長沼地区(津野)では、[<G1>水平 1]で 7 割近い世帯が避難している。ただし、家屋倒壊危険地区に掛かっている長沼地区でも立ち退き避難せず屋内安全確保した世帯[<G4>垂直]が 2 割程度いた。

千曲川から少し離れている豊野地区(豊野町豊野)は、長沼地区同様、早期立ち退き避難した世帯[<G1>水平 1]および深夜立ち退き避難した世帯[<G2>水平 2]の合計で約半数避難している。一方、豊野地区(豊野町浅野)では、早期立ち退き避難した世帯[<G1>水平 1]はおらず、深夜立ち退き避難した世帯[<G2>水平 2]が約半数を占めている。この避難行動は、13 日 1 時頃から浅川排水機場付近で内水氾濫が起こった³⁾こともひとつの要因として考えられる。

千曲川から距離の離れている古里地区(下駒沢)では、災害後立ち退き避難をした世帯[<G3>水平 3]が 7 割を占めている。こちらは 13 日の明るくなってから浸水の様子を直接見てから立ち退き避難したものと考えられる。氾濫の様子を再現したシミュレーション(報道)においても 13 日 4 時以降に古里地区(下駒沢)に浸水が達しており、この結果と一致する形となった¹⁰⁾。(後述する分析 2-2 避難のきっかけの結果とも一致した。)

《分析 1》事前準備と避難行動に関する分析まとめ

早期立ち退き避難につなげるために、以下の点に留意することが重要である。

①事前に水害リスクを知っておくことが重要

対象地域は過去に何度か被災した経験がある地域である。千曲川沿いの地区の住民は早い段階から避難していることが分かった。水害ハザードマップの改正により、最大想定規模の浸水深の危険性が目に見える形で示されていた。対象地域のハザードマップの認識度は高い傾向にあり、さらに自宅の水害リスクを理解している住民は、早めの避難行動をとる傾向が認められた。

②事前に避難に関する行動を決めておくことが重要

対象地域の立ち退き避難した世帯は、事前に避難に関する行動を決めていた住民は、早めの避難行動をとる傾向が認められた。この傾向は、決めている避難先の種類(指定避難所か親戚・知人の家かなど)に拘わらず同様であった。

2) 災害時に取得した情報と避難行動に関する分析

取得情報と避難行動に関する分析では、避難に関する災害時の取得情報に関わるアンケート項目を抽出し、どう避難行動に影響を及ぼしたかを分析した。

【分析 2-1】

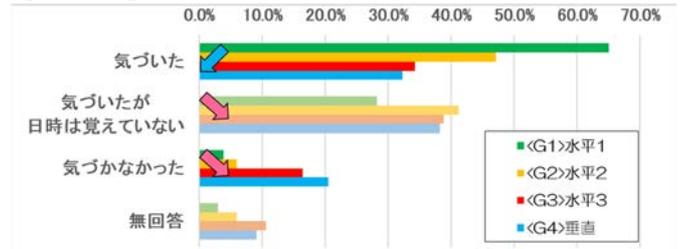


図-8 避難情報の認識度(避難グループ別)

【分析 2-2】

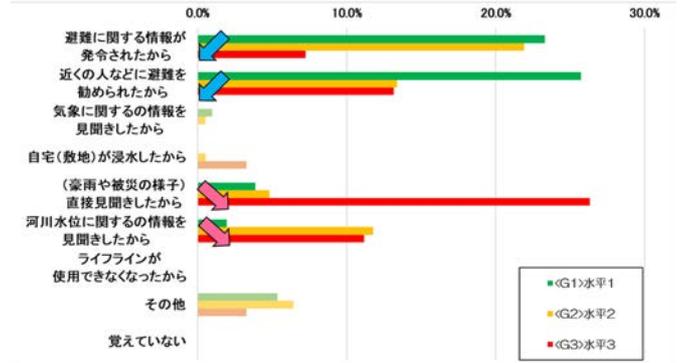


図-9 立ち退き避難のきっかけ(避難グループ別)

【分析 2-1】避難情報の認識度

アンケート項目の「避難勧告の発令に気づいた方は、その日時を正確でなくても結構ですのご記入ください。(問 27)」の結果を、避難グループごとに分析したグラフを図-8 に示す。早期立ち退き避難した世帯[<G1>水平 1]は、避難勧告に「気づいた」が 6 割以上で半数以上である。一方、屋内安全確保した世帯[<G4>垂直]は、「気づかなかった」傾向が強い。避難勧告に気づくことが早期立ち退き避難につながっていると考えられる。

【分析 2-2】立ち退き避難のきっかけ

アンケート項目の「立ち退き避難したきっかけは何ですか。(問 16)」(一番大きなきっかけに着目)の結果を、避難グループごとに分析したグラフを図-9 に示す。早期立ち退き避難した世帯[<G1>水平 1]は、「避難に関する情報が発令されたから」「近くの人などに避難を勧められたから」避難した世帯が多く、分析 2-1 の避難勧告に気づいたという結果にも関連している。一方、深夜立ち退き避難世帯[<G2>水平 2]および被災後立ち退き避難した世帯[<G3>水平 3]は、「河川水位に関する情報を見聞きしたから」が 1 割以上を占めている。さらに、被災後立ち退き避難した世帯[<G3>水平 3]は、「(豪雨や被災の様子)直接見聞きしたから」の割合が 3 割に近い。早期立ち退き避難の避難のきっかけとして、避難に関する情報の発令と近隣の声掛けは非常に有効である。

【分析 2-3】災害情報の認識度

アンケート項目の「市が発表した情報以外(気象

【分析 2-3】

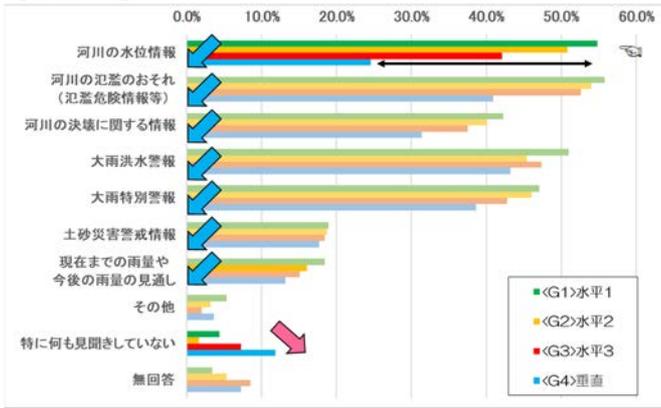


図-10 災害情報の認識度(避難グループ別)

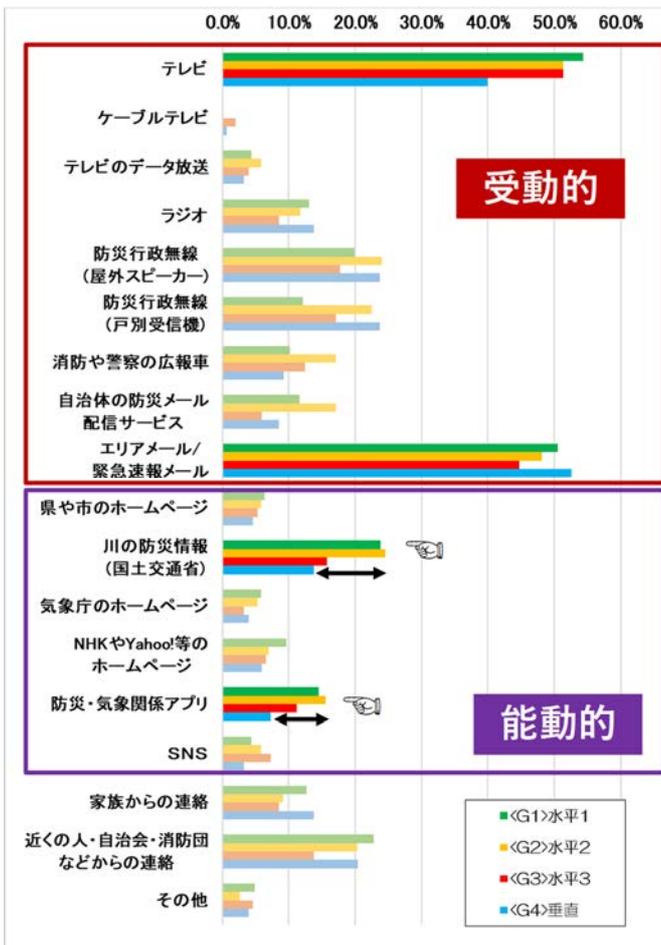


図-11 災害情報の取得手段(避難グループ別)

台や河川管理者など)も災害に関する情報を発表しました。見聞きした情報を教えてください。情報を見聞きした手段を教えてください。(問 31)」(複数回答)の結果を、避難グループごとに分析したグラフを図-10・図-11に示す。図-10より、早期立ち退き避難した世帯[<G1>水平1]は、災害情報(避難情報以外)すべての情報に関して、避難情報と同様に屋内安全確保した世帯[<G4>垂直]と比較して、見聞きしている割合が高い。特に、「河川に関する情報」に大きな差がでている。図-11より、情報を見聞きした手段として、「テレビ」「エリアメール/緊急

速報メール」が突出して多い。一方、関係機関のホームページや防災・災害関連アプリの手段では、早期立ち退き避難した世帯[<G1>水平1]のほうが屋内安全確保した世帯[<G4>垂直]と比較して、見聞きしている割合が高い。これらの手段は、テレビ・エリアメール/緊急速報メールなどの受動的な情報と比較して、自分で情報を見に行く能動的な情報である。災害情報の能動的な情報取得が、早期立ち退き避難につながっていると考えられる。

《分析 2》取得情報と避難行動に関する分析まとめ

早期立ち退き避難につなげるために、以下の点に留意することが重要である。

①自治体の発表する避難情報は重要

長野市は早い段階から対象地区に避難勧告を発令していた。避難勧告および避難指示(緊急)は、防災行政無線など様々な手段で住民に迅速・確実に伝わるようになってきているが、それでも「気づかなかった」という住民が一定数いた。「気づかなかった」住民で早期立ち退き避難を実施した世帯は少数であった。早期立ち退き避難のためには、避難情報を迅速・確実に認識し、地域の住民による声掛けが実施できることが重要である。

②避難情報に加えて河川水位などの情報が重要

災害時では、多くの住民は避難情報以外に、気象(雨)に関する予警報や、川(水位・氾濫等)に関する情報などにも触れている。それらの情報のうち、早期立ち退き避難に最も寄与しているのは川の水位に関する情報であった。例えば、上流の杭瀬下水位観測所の水位が「はん濫危険水位」を越えたのは12日18時、ピークは20時頃であり、決壊地点の hidro よりも概ね6~7時間先行している。このような状況を正しく認識している住民は、上流の水位情報を見ることで数時間先の対象地区の危険性を的確に予期できたと考えられる。

③能動的な情報取得を促すことが重要

情報取得の手段として、テレビ・エリアメール/緊急速報メールが突出しているが、国土交通省の「川の情報情報」を見たという方も一定数いた。そして、早期立ち退き避難への寄与という面では、テレビ・エリアメール/緊急速報メールよりも「川の情報情報」が大きな効用を発揮している。

テレビ・エリアメール/緊急速報メールなど、向こうから届けてくれる種の情報は、取得するための手間暇がかからない反面、多数の方に向けて画一的な情報が発信されるので、必ずしも一人一人の行動に必要な情報が届けられない危険性がある。一方、「川の情報情報」など能動的に取得するタイプの情報は、ユーザーが取りに行く必要があるが、その分一人一人に必要な情報を入手することが可能である。このことが、早期立ち退き避難への寄与の顕著な差にも表れている。

5. おわりに

本稿では、「逃げ遅れ」への課題の一考察として、

長野市北部のすべてのり災世帯を対象に実施したアンケートに基づいて、住民の早期立ち退き避難(水平避難)に寄与した要因を分析した。

＜事前準備と避難行動に関する分析結果＞

- ①事前に水害リスクを知っておくことが重要
- ②事前に避難に関する行動を決めておくことが重要
速やかな避難行動をとるためには、自宅の水害リスクを認識するとともに、いざという時にとるべき行動を事前に決めておくことが効果的であることが分かった。水害リスクの認知を高める手段として、ハザードマップの説明会(自治体)、マイ・タイムラインの作成(国土交通省)、まるごとまちごとハザードマップの推進(国土交通省)、マイ防災マップの作成(国土交通省)、災害・避難カードの作成(内閣府)、AR等の立体的なハザードマップの公表(自治体)など様々な対策が講じられている¹¹⁾。これらの対策をより一層推進していくことが重要である。

早期立ち退き避難を実現するための事前準備として最も効果的なことは、住民一人一人が災害を「我がこと」ととらえ、「水害リスクの理解→避難(準備)行動のきっかけ→具体的な避難行動」を一連のものとして整理・認識しておくことである。

＜災害時に取得した情報と避難行動に関する分析結果＞

- ①自治体の発表する避難情報は重要
- ②避難情報に加えて河川水位などの情報が重要
- ③能動的な情報取得を促すことが重要
災害時には、自治体の避難情報に加えて、上流部の河川水位の動向や河川の画像などの情報を取得、理解することで自宅の水害リスクを的確に把握することができ、早期の立退き避難につながる。
そのためには、災害に遭遇した時に自分が必要となる情報が何か「能動的な災害情報の取得→避難(準備)行動のきっかけ→具体的な避難行動」を、住民一人一人が予め整理・認識し、必要な情報を取得する方法を事前に理解しておくことが不可欠となる。

＜当センターにおける取り組み＞

当センターでは、分析結果から得られた早期立ち退き避難の行動を促す要因を学習できる手法として、「マイ・タイムライン」の普及・啓発に努めているところである。マイ・タイムラインとは、洪水のような進行型災害が発生した際に、「いつ」「何をするのか」を整理した個人の防災計画のことであり、水害リスクの認知向上、事前の避難行動の検討ができる¹²⁾。避難(準備)行動のきっかけを事前に考えておくことで、災害時の能動的な避難情報・災害情報の取得を促すことができると考えている。そのことにより「水害リスクの理解→避難(準備)行動のきっ

かけ→具体的な避難行動」の認識を促していく。

また、住民一人一人の最も適切な「避難(準備)行動のきっかけ」の情報を簡単に取得できるよう「川の防災情報」の改良(コンテンツの充実・操作性の改善等)に努めているところである。

謝辞：本稿は、長野市をはじめとする千曲川・犀川大規模氾濫に関する減災協議会及び国土交通省北陸地方整備局千曲川河川事務所と共同で実施したアンケート調査の結果に基づき、り災した住民の避難行動等について分析したものである。各関係機関には、アンケートの実施に多大なご協力をいただいたことに加え、公式報告書「令和元年台風第19号における避難行動と情報に関するアンケート調査(堤防決壊による被災世帯)アンケート集計結果²⁾(千曲川河川事務所)」および「令和元年東日本台風災害対応検証報告書³⁾(長野市)」を分析の参考とさせていただいた。本稿のとりまとめにあたって、長野市及び国土交通省千曲川河川事務所のみなさまに、心より感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 内閣府：令和元年台風19号等に係る被害状況等について(令和2年4月10日9時00分現在), 2020.4.
- 2) 千曲川・犀川大規模氾濫に関する減災対策協議会：第6回(R2.06.11(木)Web会議)資料, 2020.6.
- 3) 長野市：令和元年東日本台風災害対応検証報告書, 2020.7.
- 4) 国土地理院：令和元年台風19号に伴う大雨による浸水推定段彩図(千曲川3), 2019.10.
- 5) 内閣府：令和元年台風19号による災害からの避難に関するワーキンググループ第1回会合資料, 201912.
- 6) 長野市：長野市洪水ハザードマップ, 2019.3.
- 7) 国土交通省：水文水質データベース(2020年11月11日)
- 8) 毎日新聞：台風19号長野・長沼消防分団の4人、半鐘連打で避難誘導「一歩間違えば団員も被害に」自問自答/長野(2019年11月22日 地方版)
<https://mainichi.jp/articles/20191122/dd1/k20/040/179000c>
- 9) NHK放送文化研究所：放送研究と調査2020年8月号, 2020.8.
- 10) 朝日新聞デジタル：数十分で街が浸水 千曲川決壊、動画で再現 東京理科大(2019年12月26日)
<https://www.asahi.com/articles/ASMDT66JSMDTULBJ00N.html>
- 11) 国土交通省：水害ハザードマップ作成の手引き(水害ハザードマップの利活用事例集), 2016.4.
- 12) 国土交通省：マイ・タイムラインかんたん検討ガイド, 2020.6.

Analysis of the Relationship between Evacuation behavior
and Information provision among Residents
in Typhoon Hagibis-affected Area (Northern part of Nagano City)
using a Questionnaire Survey

Haruki ARITOMO, Masaaki NAKAYASU, Tadahiro MUKAI

The northern part of Nagano City, which was hit by massive flooding from Typhoon Hagibis, has been pointed out as a potential hazard area, with the risk of house collapses and inundation depths would higher than the second floor, but the actual Human damage caused by the typhoon was minimal. In this paper, we analyze the factors that contributed to the early evacuation of the residents based on a questionnaire survey of all households in the disaster area after the disaster and discuss the measures that can be effective in reducing the damage.