

2004年7月13日新潟水害における人的被害の発生原因の究明

Profiling Causes of Deaths at the Niigata Flooding Disaster on July 13, 2004

林 春男¹, 田村 圭子¹

Haruo HAYASHI¹ and Keiko TAMURA¹

¹ 京都大学 防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

On July 13, 2004 in Niigata Prefecture 15 people have been killed due to the disaster caused by a severe rain. 12 of them were classified as "elderly" people who were over 65 years old. We investigated using profiling technique the causes of why the 12 persons who have been killed by the flooding disasters based on the integration of various kinds of related information through GIS. 3 distinct patterns were identified; 1) It was caused by a severe flooding which exceeded 3 meters high and collapsed the wooden houses where the victims were located, 2) It was caused by strolling in the flooding situation, 3) It was caused by the individual vulnerabilities such as over 75 years old, need for assistance due to difficulty in walking capability, and the unavailability of assistance at the time of flooding.

Key Words: *profiling, cause of deaths, urban flooding, elderly population, assistance, shelter-in-place*

1. はじめに

平成 16 年 7 月 13 日に新潟地域を襲った集中豪雨の惨状を伝える新潟日報における「惨事、高齢者襲う」という見出しは、この水害を社会がどのように受け止めたかを端的に示すものである¹⁾。高齢者に犠牲者が集中する事実は、新潟水害だけの特殊例ではない。平成 11 年 9 月 24 日に発生した台風 9918 号による不知火海高潮災害でも 12 名の犠牲者のうち高齢者に被害が集中したことは耳目に新しい。一般に高齢化することによって災害への脆弱性は増加すると考えられるので、災害時に高齢者に犠牲が集中することはむしろ常態と考えるべきである。だとすると、高齢少子化が今後いっそう進展するわが国にとって、高齢者の被災をどう扱うかは大変重要な防災課題であることは疑いない。

厚生労働省の定義によれば、65 歳以上の人を高齢者としている。さらに 65 歳から 74 歳までを「前期高齢者」、75 歳以上を「後期高齢者」と名付けている。図 1²⁾に示すように、新潟水害の犠牲者 15 名のうち、厚生労働省の定義する「高齢者」が 12 名をしめている。しかし、人間の発達に関する概念のなかで、高齢者ほど個人差の大きい概念はないといえる。乳幼児から青年期までの発達段階において、そこにはつねに個人差が存在している。しかし、青年期までの個人差に比べると、高齢者と分類される人々が持つ個人差のほうのはるかに大きいことに留意する必要がある。この現実を踏まえると、高齢者を一様に脆弱であると断ずることは、真の意味での問題解決にはつながらない。

さらに、新潟水害では報道に関してもう一つ注意すべき点がある。水害報道では、高齢者への犠牲者の集中という事実と、被災した自治体による避難勧告の発令が遅

かった事実とを関連させ、避難勧告発令の遅れが高齢者の犠牲につながったという論調が中心となっていた。その背後には、避難勧告の発令が早ければ高齢者の犠牲を減らすことができた、という主張がある。たしかに、早期の避難勧告発令は住民の避難余裕時間を増加させる可能性が高い。しかし、この主張はあくまでも仮説にすぎないのである。今回の災害における住民対応の実態を調査し、この主張の妥当性を検討し、避難勧告発令の技術的な可能性を吟味し、それが持つ被害低減効果を検証することが求められる。

2. 本研究の目的

平成 16 年 7 月 13 日に発生した新潟水害において、なぜ高齢者だけに被害が集中したのかの原因究明を行い、そこから引き出される水害による犠牲者の低減方策について提言することを本研究の目的とする。新潟水害の被災地域には「高齢者」と定義される人々は何万人と存在している。しかし、なぜこの 12 人の方だけが犠牲になってしまったのかを分析することが不可欠である。この 12 人を他の高齢者から差異化させる要因はなにか、を検討する必要がある。要因として、ハザードが持つ物理的な特性、犠牲者が暮らす地域が持つ特性、そして犠牲者自身が持つ個人的な特性を明らかにし、それらの組み合わせから犠牲になった原因を探ること、つまり死亡原因の「プロファイリング」が本研究の目的である。

今回の文部科学省突発災害調査はほぼ同時期に発生した新潟水害・福島水害・福井水害の 3 水害を対象としている。本稿では犠牲者が集中的に発生した新潟水害を分析対象とする。さらに新潟水害による 15 名の犠牲者は土

砂災害による犠牲者 3 名と洪水による犠牲者 12 名に大別される。そこで今回の分析では対象となるハザードを洪水氾濫に限定し、土砂災害による犠牲者 3 名を除き、洪水による犠牲者 12 名のケースのみを対象とする。そのため、今回の調査では、図 2 に示すように、刈谷田川左岸の破堤氾濫によって 3 名が死亡した中之島町と、五十嵐川左岸の破堤氾濫によって 9 名が死亡した三条市を対象地として現地調査を実施し、その結果を紹介する。

3. 7.13 豪雨のハザード特性

現地調査に基づく人的被害発生要因の検討に入る前に、7.13 水害が近年例を見ないような集中豪雨の結果発生した洪水災害であることを降雨の状況、刈谷田川と五十嵐川の水位変化から概観し、それに対する中之島町および三条市での対応を各自治体の公表資料から整理する。

(1) 降雨の状況

今回の豪雨災害の原因となったハザードの状況を、7 月 13 日の降雨状況と刈谷田川と五十嵐川の水位について概観しておく。北陸地方整備局河川部と新潟県土木部河川管理課がまとめた『平成 16 年 7 月新潟・福島豪雨河川災害速報』によれば、「前線の停滞により狭い範囲に集中豪雨をもたらし、平年の 7 月の 1 ヶ月分の降水量を大きく上回る量」が 1 日で降ったことが指摘されている。図 3³⁾に示すように降雨量の空間分布をみると、刈谷田川水系や五十嵐川水系の上流部に多量の降雨があった。

降雨量では刈谷田川水系の栃尾雨量観測所（気象庁）では 431mm/日の降雨を記録している。この値は「昭和 10 年以降、最も多かった昭和 36 年の年最大日雨量の約 1.2 倍もの雨量」であり、最近 70 年間で初めて刈谷田川の計画降雨量（360mm/日）を超える雨量となった。多くの人にとって、この地域で初めて体験するの多量な降雨であった。時間毎の降雨状況を見ると、雨は 7 月 12 日の夜間から降り始め、13 日深夜 3 時過ぎから時間雨量 10mm を超える降雨が 3 時間続き、いったん小降りになった後、朝 8 時過ぎから午後 3 時近くまで時間雨量 30mm 以上の強い雨が継続し、この間におよそ 300mm の降雨があった。とくに 9 時台と 12 時台には、内水氾濫発生の危険性が指摘できる時間雨量 50mm を超える強い雨が降っている。

(2) 破堤の状況

今回の豪雨災害で発生した 11 カ所の破堤箇所のうち破堤時刻が推定されている 10 カ所についてみると、表 1 から明らかなように時間雨量 50mm を超える強い雨が降った直後の 9 時台と 13 時台に破堤は集中している。朝 9 時の時点では、村松町下大蒲原での能代川左岸、長岡市富島町での猿橋川左岸の 2 カ所で破堤している。人的被害が発生の原因となった三条市諏訪での五十嵐川左岸の破堤氾濫、中之島町中之島での刈谷田川左岸の破堤氾濫はともに 13 時頃発生している。この時点で、それ以外にも、中之島町下沼新田で中之島川の両岸、見附市池之島町で稚児清水川の両岸で破堤が発生している。堀込み河川が流下能力を超え、両岸に溢水する状況が伺える。さらに 14 時 20 分頃に刈谷田川が見附市内の明晶町で右岸、河野町で左岸がそれぞれ破堤している。

(3) 三条市での被災状況とその後の対応

年齢	頻度	
35	7	赤字は女性、黒字は男性
40	2	
45		
50		
55		
60	3	
65		
70	2, 2, 2	前期高齢者
75	5, 6, 6, 7, 8, 8	後期高齢者
80	2	
85	4, 7	

図 1 平成 16 年 7 月 13 日新潟水害による犠牲者（犠牲者の年齢の幹葉表示：右側が 1 の位）

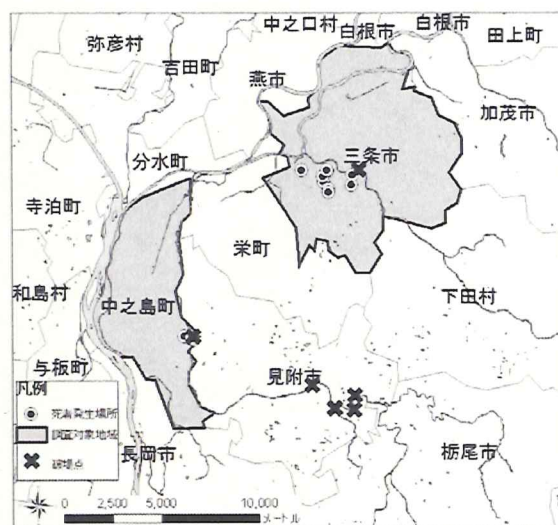


図 2 現地調査の対象とした地域と破堤氾濫

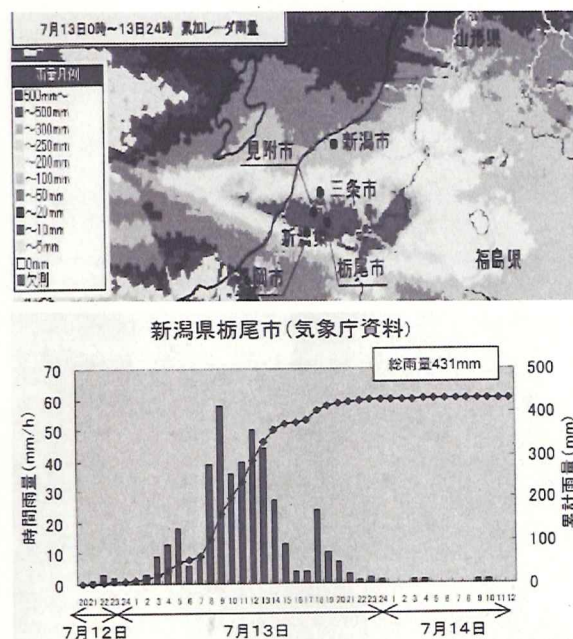


図 3 7 月 13 日の日降雨量の分布と栃尾市における時間降雨量の推移

表 1 7.13 水害による破堤時刻

河川名	破堤箇所	幅	市町	地区	7月13日													
					8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
能代川	左岸	40	村松町	下大湊原						9:00頃								
五十嵐川	左岸	117	三条市	諏訪(曲淵)									13:07頃					
中之島川	左岸	6	中之島町	下沼新田									13:00頃					
	右岸	6											13:00頃					
刈谷田川	左岸	50	中之島町	中之島									13:00頃					
	右岸	42		明星町										14:20頃				
	左岸	70	見附市	河原町											14:20頃			
	右岸	30		宮之原町														
榎見清水川	左岸	102	見附市	池之島町										13:00頃				
	右岸	50													13:00頃			
猿橋川	左岸	14	長岡市	富島町									9:15頃					

出典：北海道庁整備局河川部・新潟県土木部河川管理課(平成6年7月新潟・福島豪雨河川災害速報)

出典：北陸地方整備局河川部・新潟県土木部河川管理課（平成16年7月新潟・福島豪雨河川災害速報）

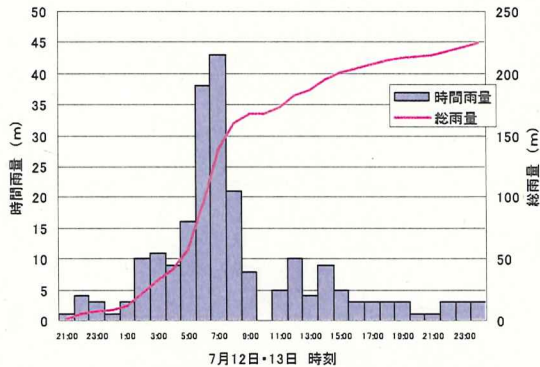


図 4 7.13 豪雨における三条市での降雨状況

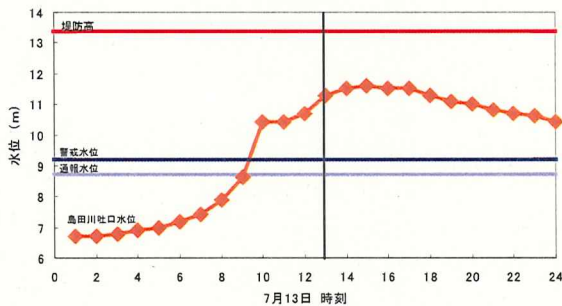


図 5 五十嵐川の水位変化（島田川吐口地点）

今回の災害で死者 9 名が出た三条市諏訪地区での五十嵐左岸の破堤氾濫に至る経緯と被害状況、ならびに破堤前後の市役所を中心とする対応を三条市役所がまとめた『平成 16 年度 7.13 豪雨水害の概況』から概観する。

三条市での降雨の状況を図 4⁴⁾に示す。消防本部の記録では、7 月 13 日零時から 24 時までの日降水量は 217.5mm となり、最大時間雨量は午前 6 時から 7 時にかけての 44.5mm であった。三条市は昭和 36 年以降 4 回の水害に襲われている。昭和 36 年 8 月、昭和 42 年 8 月、昭和 53 年 6 月、平成 11 年 7 月である。これらの水害の際の日雨量の最大値をみると、昭和 36 年 8 月 5 日 184.0mm、昭和 42 年 8 月 28 日 106.0mm、昭和 53 年 6 月 26 日の 169.0mm、平成 11 年 7 月 21 日の 91.6mm となる。今回はこれらすべての記録を上回る日降水量があった。

五十嵐川の水位変化は島田川吐口地点で観測されている。7 月 13 日の 1 時間ごとの水位は図 5 に示すように変化した。この地点での最高水位は 11.60m であり、堤防高が 13.35m あったため、洪水の発生を免れている。しかし、この地点は午前 9 時の段階で「通報水位」を超え、その後も水位は急激に上昇し、13 時頃諏訪地区での破堤を迎える。その後もこの地点の水位は上昇を続け、15 時



図 6 三条市による避難勧告発令状況の推移

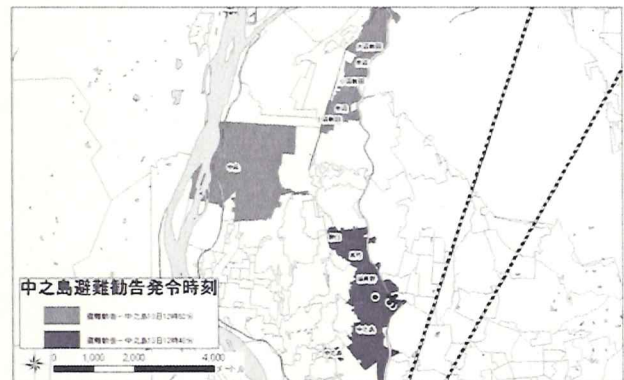


図 7 中之島町による避難勧告発令状況の推移

台に最高水位に達していることがわかる。

この間に三条市がとった対策を見ると、災害対策本部を 7 月 13 日午前 9 時に市役所 3 階第 2 応接室に設置している。その後、災害規模の拡大に伴って災害対策本部は 2 階大会議室に移されている。11 時 18 分には新潟県知事に自衛隊の派遣を要請している。そして、五十嵐川左岸の破堤時刻は 13 時 15 分と記録されている。

避難勧告の発令状況に関しては、7 月 13 日破堤までの間に 10 時 10 分、11 時 00 分、11 時 40 分の 3 回、図 6 に示す地域を対象として発令されている。最初の 10 時 10 分の避難勧告の対象は、五十嵐川堤外地、箒場、中新、西大崎 1～3 丁目、曲淵 2 丁目の 2300 世帯であった。続く 11 時 00 分の勧告では三竹 1 丁目、東新保、曲淵 1・3 丁目、月岡 1～4 丁目、諏訪 1～3 丁目の 2230 世帯が対象となっている。最後の 11 時 40 分の勧告では島田 1～3 丁目、大野畑、北四日町、四日町、南四日町 1～4 丁目、西四日町 1～4 丁目、由利、条南町、桜木町、西本成町 1・2 丁目、直江町 1～4 丁目、北新保 1・2 丁目、南新保の 6016 世帯が対象となっている。三条市の被害は 8 月 11 日現在で、人的被害として死者 9 名、重傷 1 名、軽傷 79 名、住宅被害は全壊 1 戸、半壊 55 戸、床上浸水 5437 戸（含集合住宅 138 棟）、床下浸水 1336 棟（含集合住宅 15 棟）であった。

(4) 中之島町での被災状況とその後の対応

中之島町では刈谷田川左岸の破堤によって今町大橋下流域に 3 名の死者をはじめとする大きな被害が発生している。中之島町内での降雨量や刈谷田川の水位に関する時間的な変化に関する情報は提出されていない。そこで降雨量に関しては同じ刈谷田川水系に属する前述の栃

尾市でのデータを参考とすることになる。中之島町災害対策本部がまとめた『7.13 水害速報(7月24日発)』から、中之島町での7月13日の対応状況を概観する。

当日は、11時前後より今町大橋から猫與野橋下流までの土のう積みが始まっている。災害対策本部の設置は12時20分～40分の間であり、この段階で大字中之島、猫與野、真弓、野口に避難勧告を発令している。刈谷田川が今町大橋下流、妙栄寺裏手で決壊したのは12時52分であり、そのとき上通、中条、信条、西所、三沼地域に避難勧告が発令されている。その状況を図7に示す。被害状況は人的被害は死者3名、負傷者数不明、住宅被害は、全壊15戸、半壊139戸、床上浸水496戸、床下浸水375戸であった。

破堤後の対応をみると、13時34分から刈谷田川ダム放流を開始している。14時00分から県警ヘリが中之島・猫與野地区で救助活動を開始している。15時27分から航空自衛隊による中之島保育園児の救助活動が開始されている。夕刻の18時40分に町庁舎が停電し、役場機能が停止したため、災害対策本部機能を事実上町民文化センターに移す。19時40分に中之島保育園児が全員救出される。22時35分から陸上自衛隊先遣隊ボートによる救助が開始された。

4. 調査方法

新潟水害において、洪水による人的被害が発生した三条市及び中之島町を対象として、同じ地区に居住し、今回の水害を生き延びた「高齢者」及び関係機関担当者へのインタビューで収集したデータをもとにして、関連情報を収集し、図8に示すようにGIS上にデータベース化を試み、死者発生の原因を明らかにするため以下の3種類の状況の再現を行った。

(1) 収集すべき情報

a) 物理的な浸水状況の再現

調査対象地の浸水の特徴を理学的・工学的に明らかにし、その結果をGIS上に表示する。基本的には2次元マップで整備するが、ハザードの影響が顕著な地域については、当該自治会程度の規模で3次元マップ化することを試みる。1. 浸水はどこに起きたのか、2. 浸水深はどの程度だったのか、3. 浸水過程はどのようなものだったのか(流速、深水流の方向、浸水速度)が該当項目である。

b) 地域のくらしの再現

犠牲者が居住していた自治会長を中心に地域特性について、以下の7側面から検討する。これらは1999年に阪神・淡路大震災からの復興検証において生活再建の構成要素として同定された「すまい、人と人のつながり、まち、そなえ、ところとからだ、くらしむき、行政とのかかわり」の7側面に対応している(林、2003)。1. 住宅構造・築年・空間配置、2. 近隣の人間関係のあり方(ボランティアの要請状況を含む)、3. まちなみ・地域活動、4. 災害への備え、5. 心身のストレス・健康問題、6. 生業(サラリーマン/商工自営/農業)、7. 行政の災害対策の7つである。

c) そのときの行動の再現

犠牲者が発生する背景に何か特別な要素が存在するのか、何が生死を分けたのかを明らかにするために、水害発生当時の当該地域での状況と各世帯での対応を明らか

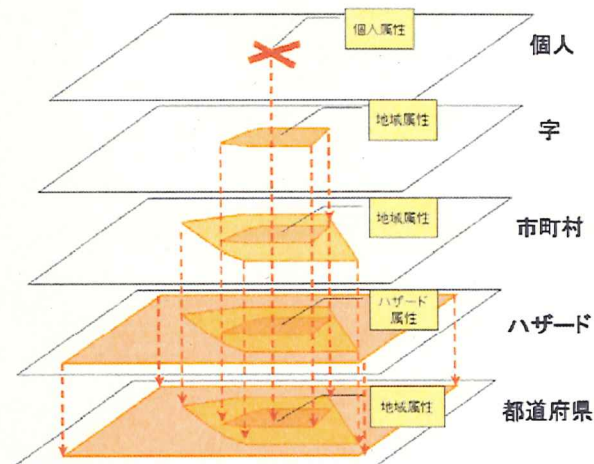


図8 死亡原因究明のためのGISによる情報統合

にする。1. 避難勧告の発令状況、2. 伝達状況、3. 各世帯での対応である。

(2) 事前準備事項

現地調査を効率的に実施するために、予備調査の実施も含めて事前に以下のような準備を行った。1) 人的被害の発生した場所・犠牲者の個人データに関して可能なかぎり情報を収集する、2) 災害発生およびその後の関係各機関の対応に関する情報を可能なかぎり収集する、3) 放送メディアの放送内容を収集する、4) 地方紙に掲載された関連記事の収集を行う。

(3) 現地調査

以下の要領で現地調査を実施した。1) 期間：8月21日から24日の4日間、2) 調査地：三条市・中之島町・新潟大学・新潟県庁、3) 参加者：総計18名(京都大学防災研究所6名、市民防災研究所5名、同志社大学1名、長岡高専1名、名古屋大学災害対策室1名、NTT西日本1名、独立行政法人防災科学技術研究所地震防災フロンティア研究センター2名、ESRI-Jから1名)、4) 現地調査手法としては、1. 同じハザード特性・地域特性を持つ対象範囲を設定し、そこで被災した近隣に住む高齢者(できれば年齢・性別をマッチングする)に対して災害時の対応を中心にインタビューする、2. 話の中で、犠牲者の人となりや生活ぶりについて聞き出す、という2つの手法を組み合わせて行った。

5. 調査結果

図9に聞き取り調査の対象とした7.13水害による犠牲者が発生した地区を示す。犠牲者が発生している中之島町の中之島地区、三条市の条南町、南四日市町、南新保、新保、曲淵の6地区で自治会長を中心に聞き取り調査を実施し証言と資料を収集するとともに、当該地区での被災状況の写真撮影と痕跡をもとに浸水深を測定した。

(1) 7.13水害による犠牲者が発生した3つのパターン

中之島町と三条市で死亡した12名の犠牲者が死に至るパターンは、表2に示すような3種類に大別できた。

パターン1は中之島町中之島地区で発生した3例が該当する。刈谷田川が急に大きく左にカーブし切った左岸

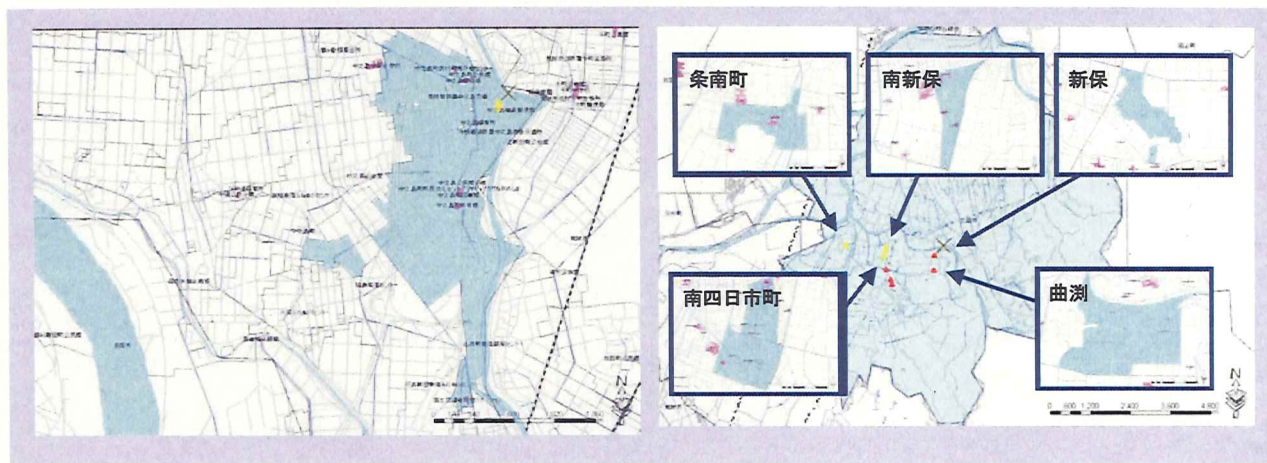


図9 現地調査の対象とした6地区

堤防の破堤によって、破堤点近傍に居住する3名の後期高齢者が住宅の倒壊によって屋内で死亡している。パターン2とパターン3は五十嵐川の破堤によって三条市で発生している。この両パターンは基本的に信越本線の線路によって分けられる。パターン2は破堤点に近い信越本線の東側の地区で発生している。5名全員が屋外で犠牲になっており、死者の年齢は多様である。一方、パターン3は信越本線の西側の地区で発生している、4名の犠牲者全員が後期高齢者であり、自室内で犠牲になっている。この結果は、7.13水害による犠牲者の発生原因として「高齢」という要素は脆弱性を高める重要な要因であるが、それだけですべてが説明されるわけではないことを明らかにしている。

表2 7.13水害による犠牲者の発生パターン

グループ	グループ1	グループ2	グループ3
地域	中之島町	三条市南信越本線東側	三条市南信越本線西側
ハザードの状況	3m以上の浸水深を持ち、家屋倒壊させるような氾濫	1.5m程度の浸水深を持ち、流速が早い。しかし、家屋を倒壊させるほどの威力はない	1.5m程度の浸水深を持ち、流速も速くなる。破堤から15時間ほどしてから急速に浸水する
被災の状況	・全員が倒壊した屋内で被災	・全員が屋外で被災 ・指定された避難所への移動中が2名	・全員が自宅で死亡 ・全員が歩行に障害を持 ・全員がその場に介助できる人が存在せず
年齢	35 40 45 50 55 60 65 70 75 76, 76, 76 78	37 42 63 72 78	78, 78 95, 99

赤字は女性、黒字は男性

(2) パターン1「中之島町中之島」ハザードの影響

図10は中之島町中之島地区での刈谷田川の氾濫による犠牲者の発生状況をまとめたものである。図では、ハザード状況を明確化するために、レーザープロファイリングの技術を利用して、破堤直後の浸水域について作成された3D地図を基図とし、現地で測量した浸水深をもとに、浸水深コンターを作成した。そこに3名の犠牲者の、自宅位置、年齢、性別、健康状態、死亡推定時刻、発見時刻、推定死亡状況を示している。

図10から犠牲者の住居は破堤点から100メートル以内にあり、住宅は一階部分が倒壊している。また、浸水深は3メートルを超えていたことがわかる。さらに図11に示す2枚の写真から明らかなように、破堤後も降雨は継続しており、浸水は住宅の2階に達し、波の立ち方からも強い水流であったことが明らかになる。水が引いた後には氾濫による土砂やさまざまな漂流物が堆積し、浸水深が3メートルを超えた地区の住宅がすべて撤去される必要があるほどの激しい被害を受けたことがわかる。

犠牲になった3名には以下のような共通点が存在していた。第1に、全員家の中で被災している。第2に、全員の住宅が倒壊している。第3に、全員が後期高齢者である。第4に、全員が健康な高齢者である。自宅が倒壊する状況の中で、この3名だけが犠牲になったという事実は、後期高齢者であるために避難が難しくなった面は確かに存在している。しかし、第5の共通点である「それぞれの家を襲った洪水の高さは3メートルを超えていた」というハザードの厳しさが大きな影響を与えている。

以上の点を総合すると、浸水深が3メートルを超える強い水流の洪水が発生した場合、破堤点のすぐ近くの木



図10 中之島町中之島地区での犠牲者の発生状況



図11 中之島町破堤点近傍の破堤直後と数日後の状況（室橋嘉一氏撮影）

造住宅は倒壊の危険性が高く、こうした環境下で個人資産の形成を進めること自体が、地域の脆弱性を高めることになり、その中での個人として脆弱性が高い後期高齢者に犠牲が集中する傾向があると結論できる。

(3) パターン 2「三条市五十嵐川左岸破堤点近傍」

図 12 はパターン 2 に属する五十嵐川左岸破堤点に近い信越本線東側の地域での 5 例の特徴を示している。このパターンの最大の特徴は全員が屋外で死亡していること、高齢者ではない 3 名の犠牲者がすべてこのパターンに属している点である。破堤点に最も近い住宅でも、破堤点まで約 400 メートル離れていた（図 12 に□で示す）。この住宅が当該地域の中でもっともひどい被害を受けていた。この住宅の被害状況は図 13 に示す通りである。木造の二階家で、床上浸水のため室内に 1 メートル近く粘土が堆積しており、居住できる状況にないで、放置されたままになっている。しかし、住宅の外観には損傷は見られず、基本的に掃除をすれば居住可能な被害である。周辺の住宅や塀に残る痕跡から浸水深を推定すると、この地域の浸水深は約 1.5 メートル程度であったと考えられる。

5 名の犠牲者のうち、2 名は避難所への移動の最終に犠牲になっている。2 名は市外の居住者で仕事の関係で三条市を訪れ、路上で犠牲になっている。最後の例では、信越本線の線路に面している工場の様子を自ら点検するために工場に着いたところで犠牲になっている。1.5 メートルの浸水深であっても、水流があるところでの歩行は大変難しいことは流れるプールを体験すると実感できる。五十嵐川の破堤によって信越本線の東側地域ではかなりの水流があったことが証言から明らかになった。一例として、破堤点近傍の曲淵や諏訪地区の避難所として



図 12 五十嵐川左岸破堤点近傍での犠牲者の発生状況

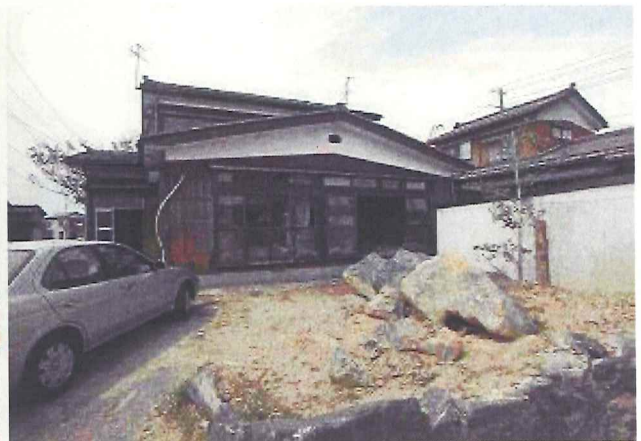


図 13 五十嵐川左岸破堤点にもっとも近い住宅の被害状況

指定されている月岡地区では、救助に入った自衛隊の救助用ボートが強い水流のために転覆する状況だったことが明らかになった。

パターン 2 での 5 例では全員が屋外で死亡している。犠牲者の中には 37 歳、42 歳も含まれており、高齢が要因とは言えない。こうした事例は 1.5 メートル程度の浸水深で、しかも水流がある中を、屋外で移動することの危険性を強く指摘している。図 13 の写真から明らかなように、もっとも破堤点に近く、ひどい被害を受けた住宅でも構造的には一部損壊程度の被害にすぎないことを考慮すると、住宅の 2 階に留まる、あるいは市外の人でも近傍に住宅に一時的に退避していたならば、犠牲を免れた可能性が高いことが示唆される。住宅が破壊されない程度の浸水で、強い水流の中を徒歩で指定された避難所に向かうことがはたして安全な避難行動とよべるかという課題を提起している。

(4) パターン 3「三条市五十嵐川左岸(信越本線西側地域)」

パターン 3 の 4 例の被害状況は図 14 の通りである。この地区は風南地区と呼ばれ、五十嵐川左岸で信越本線西側の地域である。浸水深は 1.0 から 1.2 メートル程度で、浸水の開始は 15 時以降であり、破堤開始から浸水開始まで約 2 時間の余裕が存在していた。この地域は五十嵐川が信濃川に流入する部分に近く、土地が低いと、ポンプによる排水を常時行っている。また、年に何度かは 20 センチ程度の浸水を経験している。7 月 13 日も朝激しい降雨があり、内水氾濫が一部の地域で発生していたが、日常的な浸水と解釈していたという。

風南地区で浸水したある自治会の副自治会長の談によると「3 時ごろになって、地面にあった水の中に黒い蛇のようなものが見えはじめた」という。これは内水氾濫の水に信越本線東側での外水氾濫の水が破堤開始から約 2 時間で信越本線西側にも流入したことを示している。「透明な水たまりの中に下水から蛇のように黒いものもくもくと出てきたのを見て、昔母親が言った『下水に黒い蛇を見たら気をつけろ』という言葉思い出した」という。この母親の経験は、五十嵐川が今回と同じ場所で大正 15 年に破堤していたことに由来している。そのことを副自治会長が思いだし、慌てて避難を始めたという。彼の証言では、水位の上昇は早かったものの、流速はさほどなかったという。

図 15 に示す 2 階建てアパートの 1 階左側の部屋に住んでいた女性が死亡している。この一帯は浸水深 1.2 メー

トルの床上浸水が発生したが、外観だけを見る限り、災害があったとは分からない。

このパターンに属する4名の犠牲者には、次の4つの共通した特徴が見いだされる。第1の特徴として、4人全員が居室で死亡している。第2に、全員が後期高齢者である。第3の特徴として、4人全員が何らかの理由で歩行に障害を持っていた。具体的には、杖歩行、要介護、寝たきりの状態にあった。第4の特徴は、4人全員が浸水発生時に、近くに介助者が存在していなかった点である。3名は独居生活者である。77歳の寝たきり男性の場合には、そばに妻が居たものの、妻自身も後期高齢者であり、「一生懸命、夫を上につけようとしたが、寝たきりの夫を動かすことができなかった」という状況だった。いいかえれば、後期高齢者で、歩行が不自由で、2階などの安全な所に引き上げる手助けをしてくれる人がそばにいない状態で暮らしていた人だけが犠牲になっている。つまり、この三つの条件のどれか一つでも変えることができれば犠牲にならずに済むことが考えられる。

(5) 7.13 水害の死亡3パターンにみる「高齢」の意味

今回の調査で明らかになった犠牲者発生3つのパターンを比較すると、「惨事、高齢者を襲う」の意味が明らかになる。被害の発生はハザードの強度と個人の脆弱性の関数としてとらえられる。ハザード強度が最も高いと考えられる中之島町中之島地区(パターン1)と最も低いと考えられる三条市信越本線西側地区(パターン3)のいずれにおいても、犠牲者は全員屋内で被災しており、

全員が後期高齢者であった。このことは明らかに後期高齢者であることが個人の脆弱性を決定する重要な要因であることを示している。その意味では、確かに惨事は「高齢者」に集中している。

パターン1とパターン3はどちらも後期高齢者が犠牲になった点は共通しているものの、両パターンの間には後期高齢者が持つ属性が異なっている。中之島町中之島地区で起きた3例(パターン1)は、住宅が倒壊するほどの激しいハザードの加害力によって全員が「健常」であっても犠牲になっている。一方、三条市信越本線西側地区の4例(パターン3)は、浸水深が最大でも1.5メートル程度で、流速も比較的小さく、破堤から浸水開始まで1時間半以上の時間的余裕があるというハザードとしての脅威が低い地域で、日頃から移動が難しく、その場で介助してくれる人が居合わせなかった後期高齢者が、自室で犠牲になっている。

さらに、今回の分析を通して、後期高齢者であることが明確な規定因と言い切れない場合も存在することが、三条の信越本線の東側で発生した5例(パターン2)によって明らかになった。この5例のうち後期高齢者は78歳の女性1名のみである。前期高齢者まで広げても72歳の男性が1名加わるのみである。残り3名は37歳、42歳、63歳で、厚生労働省の定義では「高齢者」ではない。このことは年齢だけが原因ではないことを示唆している。これら5例に共通する点だった特徴は、全員が屋外で死亡した点である。浸水深が1.5メートル程度であり、住宅を倒壊させるほどの激しさがないハザードであっても、強い水流の中を移動することが、きわめて危険であることをこれらの5例は示唆している。浸水深、流速と人の歩行に関するについては、いくつかの先行研究が複数ある(須賀堯三ら、1994、水工学論文集、No. 38 など)⁶⁾。防災関係パンフレット等でも触れられている例も存在するが、問題なのは、一般の人々に「浸水があれば避難所へ避難することが、タイミングによってはかえって危険な行為であり、場合によってはむしろ建物の高い場所に避難することの方がより安全である」との認識は十分浸透していないことである。これは、特に、5例中女性2名がいずれも指定された避難所への移動の最中に死亡していることから推察される。

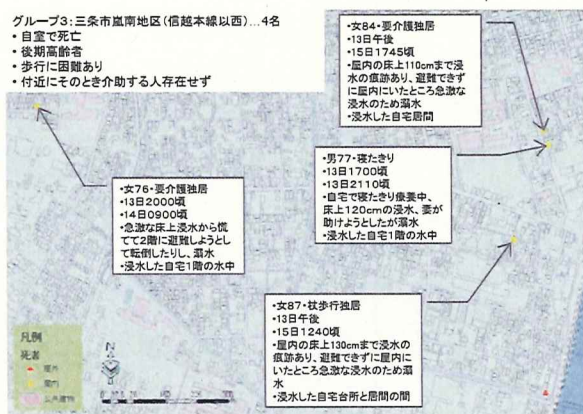


図14 三条市五十嵐川左岸信越本線西側地区での犠牲者の発生状況



図15 三条市五十嵐川左岸信越本線西側地区で犠牲者が発生した住宅の例

7. 本調査から得られた被害低減に向けた教訓

将来の被害を減らすための提言を本章で述べる。高齢者の犠牲者を減少させることが可能な「万能的」対策が存在しないことは明らかである。今回の結果から、以下に示すように死亡 3 パターンごとに被害を減らす方法は違うことが示唆される。

1) 木造家屋を倒壊させるような激しい洪水氾濫が予想される場合は、1-1) 2 階以上に及ぶ浸水が予想されるので早い段階での避難所への移動、1-2) ハザードマップの整備による危険地域の同定、1-3) 危険地域における木造住宅を排除する土地利用への誘導などがあげられる。

2) 木造住宅を破壊しない程度の浸水(1 階床上浸水程度)の場合は、2-1) 浸水中の屋外移動を避ける、2-2) 屋内退避を避難手段として活用するなどがあげられる。

3) 《後期高齢者＋歩行に障害を持つ＋いざというとき介助できる人を身近に持たない方》への対応の場合、3-3-1) 介護保険制度との連携・地域の福祉資源との協働、3-2) 「いま降っている雨、いま吹いている風がいつもと違うこと」を早い段階で市民が認識してもらうための、情報発信・伝達のしくみの構築、数値基準の整備などがあげられる。

以上の対策の基礎となるものは、地域で予想される危険と想定される災害の規模を地図上に可視化したハザードマップである。現在のハザードマップはハザード強度を浸水深として表現したものに留まるものがほとんどであり、マップの利用者である市民がとるべき行動の判断根拠となっていない。本調査の結果から、少なくとも、「(1) 木造住宅を破壊するほどの浸水が予想される地域なのか否か」を明示する数値基準として予想浸水深 3m が、床上床下浸水を分ける基準値としての 50cm に加えて、防災上有意意味な数値基準となりうることを示している。こうした基準をハザードマップに明示することで、ハザードマップはたんに災害進行時の避難の指針となるだけでなく、長期的な土地利用を適正化する指針として活用することが可能になる。このような考え方は現実に京都市消防局による「京都市防災マップ 水災害編」⁷⁾(2005 年 3 月作成) に反映されている。東海水害規模の降雨が市域全域をおそった場合を想定し想定浸水深が 3m を超える地域では、避難準備情報の提供が安全な場所への避難を開始するきっかけとして説明されている。浸水深が 3m 未満ながら床上浸水が予想される地域では屋内退避も重要な避難手段として位置づけている。また、床下浸水が予想される地域では、「速やかに地上への避難を必要とする地下街・地下駐車場などにいる場合」を除いては、むやみに歩き回らないことを推奨している。

(1) 木造家屋を倒壊させるような激しい洪水氾濫が予想される場合

中之島町中之島地区で発生した住宅を倒壊させるような激しい洪水に対する備えとして、基本的には危険性が高いところに木造住宅を建設させないような土地利用を推進することが重要であると結論できる。可能であれば危険性の高い場所での個人の資産形成を抑止することが望ましい。住宅を建設する必要がある場合には、鉄筋コンクリート造などの耐災性の高い建築様式を利用するか、昔から行われてきたように土地の嵩上げや 1 階部分を水が通りやすいピロティー形式を採用するなど、ハザードに配慮した住宅建設の工夫が求められる。

戦後、日本は人口増加と都市部への人口集中の結果、農地として利用されていた都市近郊の氾濫源で多量の住宅が建設された。それゆえ、氾濫源での災害に対する脆弱性が潜在的に高まっている。この事実に対して、河川整備の推進によって堤防を整備し、河川の流下能力を向上させ、上流部のダムによって流域全体としての水管理を行うことを核とした洪水被害抑止対策がとられている。その結果、洪水の発生回数は減少しているが、このことが一層、氾濫源への人口集中を招く結果となっている。

しかし 2000 年に発生した東海水害は、河川整備による被害抑止にも限界があることを如実に示している。この災害では再現周期が数百年というハザードによって、庄内川右岸の新川流域に外水氾濫と内水氾濫が発生している。新川は庄内川左岸に展開する名古屋の中心市街地を洪水から守るために、田園が広がる右岸側に江戸時代に開削された用水路である。近年の宅地化の影響で、新川流域で、廃棄された自動車に対して支払われた保険料だけで 1000 億円を超える被害規模の災害が発生している。この例は河川整備によって被害抑止限界以内のハザードによる洪水発生は抑制できるものの、抑止限界を超えたハザードに遭遇した場合には洪水が発生すること、洪水が発生した場合には流域の脆弱性の増加によって、甚大な被害となることを示している。河川の被害抑止水準は再現周期で表現されるが、一級河川で 200 年、中小河川や下水道では 5 年から 10 年に設定されている。それ以上のハザードに対して、近年の人口集中によって氾濫源の脆弱性は飛躍的に増加しているのである。

こうした現状に対する被害低減策の出発点は「自分が危ない所にいる」という認識を流域にいる人々に自覚させることである。そのためにハザードマップを作成しハザードに配慮した土地利用を誘導することが必要である。

(2) 木造住宅を破壊しない程度の浸水(1 階床上浸水程度)の場合

木造住宅が破壊されなかった三条市では 2 つの被災パターンがあった。特に、三条市信越本線東側の破堤点近傍で発生した屋外で死亡した 5 人の場合は、避難のあり方について整理することで、この種の被害を抑止することが可能であると考えられる。木造住宅を破壊しない程度の浸水被害の場合は、1 階部分が床上浸水する被害が予想される時には自宅の 2 階以上の部分に移動する、あるいは近隣の 2 階家を避難所に利用する「屋内退避」を、避難の重要な手段として今後考える必要がある。

内閣府防災担当ではこの災害を受けて「集中豪雨時等における情報伝達及び高齢者等の避難支援に係る検討会」を設置し、災害時要援護者を視野に入れた「避難」のあり方に関する検討を行っている。その場での行政用語としての「避難」は「A 点から B 点に空間的に移動することを避難」と定義されている。しかし、三条市信越本線東側の破堤点での犠牲者の発生パターンは、浸水深が 1 メートルを超えるような浸水が始まってしまった場合に、腰以上の浸水の中を歩くことがいかに危険であるかを示唆している。防災の目的の 1 つである「命を守る」という観点からいえば、移動に障害を持たない人の場合には、指定された避難所への移動よりも、近くの屋内の安全な場所にとどまることを積極的な避難行動として位置づける必要があるといえる。家族だけの避難を考えるのではなく、近隣の助け合い、あるいは通りすがりの人でも助ける習慣の確立が求められるのである。最近テロ等の対策に力点が置かれている欧米では、従来か

ら有毒物質漏洩あるいは爆発物の爆発の状況では屋内退避は基本的な避難手段として位置づけられている。

(3) 「後期高齢者＋歩行に障害を持つ＋いざというとき介助できる人を身近に持たない方」への対応の場合

木造住宅を破壊しない程度の浸水(1階床上浸水)であっても三条市信越本線西側地域での4高齢者が自室で犠牲になっており、屋内退避は安全な避難手段とはいえないという議論が予想される。しかし、この4名の犠牲者の場合には、後期高齢で、歩行障害があり、介助者が周囲にいなかったという、犠牲者の個人属性の影響が大きいとみるべきである。急激な状況変化に対する柔軟な対応が困難な個人の脆弱性の存在が原因だと考えられる。

一方で、現地調査を通して明らかになったことは、この被災地では地域社会が力強く維持されていたことである。人情も大変細やかであり、地域住民の自助・共助能力も高い。逆説的に言えば、そういう地域だからこそ、三条市信越本線西側地域で犠牲となった要介護者が、地域の中で暮らしていくことが出来ていたといえる。在宅の要介護者の安全性の問題は、被災者となった要介護者の個人属性の問題としてとらえるのではなく、災害時に地域が持っている福祉の資源と要介護者のニーズをできるだけ迅速にかつ的確にコーディネートする課題として捉えることが重要である。具体的には、2000年に施行された介護保険制度の枠組みの中に、災害の問題をどう関連づけていくかが今後検討すべき重要な課題である。

8. 風水害における情報伝達及び災害時要援護者の避難支援に関するモデル

本章では、現地調査から得られた結果を整理し、今後の被害軽減に関して検討するべきであると考ええるポイントを5点紹介することで結論にかえる(図16)。

(1) 避難の一つの方式として屋内退避を位置づける

風水害の避難とは「行政が指定した避難所に移動することである」という短絡的な避難観を改めることが必要ではないだろうか。災害状況に応じた適切な行動をとるべきである。移動の危険性が高く、住宅倒壊の危険が少ない場合には、自宅の2階、あるいは近隣で安全な高さがある場所に、安全になるまで留まることも正当な避難方法とみなすことが大切になる。

屋内退避をすべきか指定避難所へ移動すべきかを決定する根拠を提供するためにハザードマップが果たすべき役割は大きい。木造住宅を倒壊させるような浸水深が予想される地点では、十分な余裕時間を持って指定避難所のような安全性の高い場所へ移動することが望ましい。浸水があったとしても木造住宅を倒壊させるまでには至らない浸水深が予想される地点では、屋内退避も避難行動として認めることも可能ではないだろうか。いずれの場合にしる、浸水発生後での移動の危険性は明白である。

(2) 要介護者の避難を支える介助者を防災に位置づける

従来の避難に関する取り組みでは、「被災者」「避難者」という一括した概念で処理され、個人が持つ特別なニーズが考慮されることはほとんどなかった。その中で無意識のうちに健常成年男子を想定してきた。今回の災害は、要介護者が持つニーズにどのように対応するかと

いう問題を改めて指摘している。したがって今後の避難においては、自分自身がいかに安全に避難をするという問題と、手近にいる要介護者の避難をどう支援するかという問題との両立を考慮する必要性を指摘している。

要介護者の避難を考える場合には、要介護者自身の努力に任せるのではなく、近くにだれか介助を提供する人をいかに確保するべきかを考える必要がある。そのための人材を従来の防災コミュニティの中で確保することは現実的にかなり難しいといえる。むしろ、介護保険制度と連動させて、福祉コミュニティの人材に災害時の支援機能を充実させていくことが具体的には実現性が高い。

(3) 適切な避難行動を自己決定できることを防災の目標に位置づける

避難の基本は自助原則である。自らの判断に従って確実に避難するためには、どういう場合に避難すべきか、どういう場合には避難する必要がないのか、についての正しい理解を各人が持つことが必要となる。それを目標とする情報提供の体制が必要になる。地方自治体避難勧告を発令するだけでは、住民が安全な避難行動をとるとは言い切れない。避難の判断根拠となる情報は、行政による避難勧告だけではなく、テレビやラジオなどのマスメディア情報や、インターネットを通じた情報、個人的な縁を通じた情報、さらには自らの五感で直接入手した情報など様々な種類が存在している。これらの情報を複数組み合わせることで判断根拠とすべきである。地方自治体は避難を勧告する情報を提供するだけを責務と考えるのではなく、住民に対し風水害の正しい理解を醸成する一環として避難を勧告する情報を位置づける必要がある。

(4) 避難勧告・指示の発令に自治体職員でも判断に迷わない数値基準を設定する

地方自治体には地域住民の生命・財産の安全を守るという責務があり、状況に応じて避難勧告、避難指示を発令する。しかし、地方自治体の防災担当といっても、基本的には一般職員がローテーションで担当する現状を踏まえると、担当者が常に高い専門性と十分な経験を持つとは必ずしも言い切れない。避難勧告・指示を発令すべきかの基準を数値化し、誰もが明確に判断できるように基準を設定することが必要となる。2004年台風23号の影響を受けた兵庫県内の80市町のうち、台風や豪雨等による災害で避難勧告や指示を出す際、雨量などの数値基準を設けていない自治体が九割を超えることが新聞にも取り上げられた⁹⁾。

また、あらかじめ避難指示・避難勧告の数値基準を定めている自治体も存在する。被災の経験を受けて、三条市の2005年水害対応マニュアルには、避難指示・勧告の基準が設けられている。この数値基準は、地区雨量、河川の水位及び流域雨量、ダムの流入・放流量のいずれかがあらかじめ定めた数値基準を超えたときに、避難指示・勧告を発令することになっている。しかし、これらの基準に照らして、瞬時に避難勧告・指示を発令すべきかどうかについて行政職員が判断を下せるかどうかについては、検証を必要とする。

(5) 中小河川における水位観測と流域ごとの雨量観測態勢を整備する

避難勧告・指示の発令基準を数値化するためには、雨量と水位についての観測データの存在が前提となる。水位データに関しては、国の直轄河川と都道府県管理委託

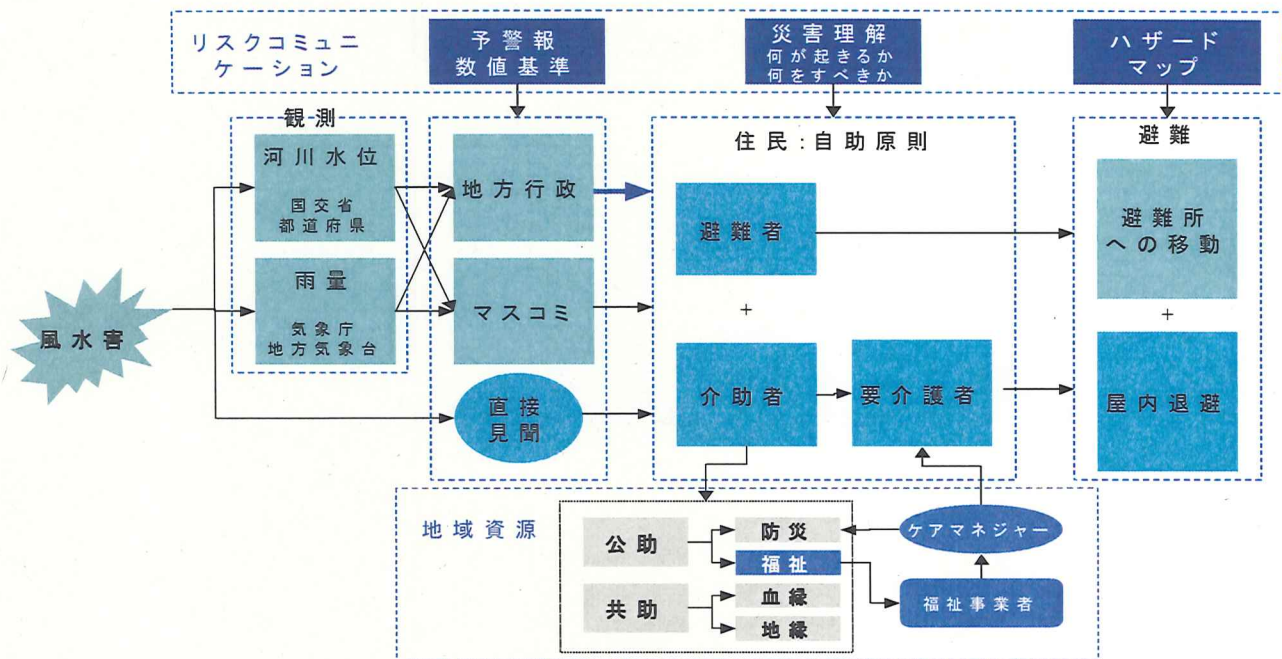


図 16 風水害からの避難の総合モデル

河川で観測データの整備状況が異なっている。都道府県管理の中小河川には水位観測がなされていない河川が数多く存在している。さらにこうした中小河川の河川整備状況は 5 年もしくは 10 年程度の再現確率で整備がなされており、100 年もしくは 200 年確率で整備されている国の直轄河川に比べて洪水の危険度が高くなっている。洪水発生危険性が高い中小河川について水位観測が十分でないという矛盾が存在している。

さらに中小河川の場合には流域内に雨量計が設置されていない河川も数多い。専用の雨量観測点を持たない場合には、気象庁が全国に約 1300 点展開するアメダス観測点で測定される雨量データを利用することになる。しかし、アメダス観測点は 10 キロメートルもしくは 15 キロメートル四方に 1 か所の割合で散在する。そのため、流域が狭い中小河川では、流域内にアメダス観測点が存在しない河川も数多く存在する。また、降水量が、わずかな距離や標高差によって大きく変動することは、専門家の間ではよく知られている⁹⁾。

7.13 豪雨災害でも、信濃川本川ではなく、信濃川に流入する五十嵐川・刈谷田川が決壊している。さらにそれ以前に三条市内の嵐南地区では内水氾濫が発生している。このことは広域的な影響を及ぼす国の直轄河川については十分な観測態勢が整備されているものの、より身近な災害として発生頻度も高い中小河川の外水氾濫や内水氾濫に対する観測態勢は依然として未整備である。中小河川の観測態勢の整備と避難態勢の整備を連動させることが今後の課題となる。

さらにアメダス観測所以外にも、国土交通省河川局、道路局、都道府県などリアルタイムデータが公開されている観測所があり、それらを合わせると雨量観測所は、10 倍程度になる。刈谷田川、五十嵐川流域にも、国関係だけで 10 ヶ所程度の雨量観測所があり、これに県の雨量観測所が加わる。しかし、避難勧告・指示を出す際に最も参考にされるのは、気象庁の情報であり、その他の情報については利用率が低いとの研究結果がある¹⁰⁾。

以上の結果を踏まえると、①中小の河川にもアメダス

の観測点を増やす、②降水量の観測情報をネットワーキングし、行政職員に使いやすいものにする、が対策として考えられる。

謝辞

本研究は、文部科学省突発災害調査「平成 16 年 7 月新潟・福島・福井豪雨災害に関する調査研究」ならびに文部科学省科学技術振興調整費「日本社会に適した危機管理システム基盤構築」に寄るものである。

参考文献

- 1) 新潟日報：惨事、高齢者襲う，新潟日報 2004/7/15.
- 2) 消防庁：平成 16 年 7 月新潟・福島豪雨による被害状況(第 53 報)，消防庁，2004.
- 3) 北陸地方整備局河川部・新潟県土木部河川管理課：平成 16 年 7 月新潟・福島豪雨河川災害速報，北陸地方整備局河川部・新潟県土木部河川管理課，2004.
- 4) 三条市役所：平成 16 年度 7.13 豪雨水害の概況，三条市，2004.
- 5) 中之島町災害対策本部：7.13 水害速報(7.24 発行)，2004.
- 6) 須賀堯三・上阪恒雄・白井勝二・高木茂知・浜口憲一郎・陳志軒：避難時の水中歩行に関する実験，水工学論文集，第 38 巻，pp. 829-832，1994.
- 7) 京都市消防局 HP：
<http://www.city.kyoto.jp/shobo/bosaimap/index.html>
- 8) 神戸新聞：台風 23 号被災 1 カ月検証(上)避難勧告，神戸新聞 2004/11/19.
- 9) 牛山素行：最近の各種気象観測システムを活用した豪雨防災情報伝達の試み，砂防学会土砂災害警戒避難システムに関する研究 平成 10 年度報告，JSECE Pub, No. 28, pp. 22-29, 1999.
- 10) 牛山素行・今村文彦・片田敏孝・越村俊一：豪雨時の自治体における防災情報の利用[PDF]，水工学論文集，No. 47, pp. 349-354，2003.

(原稿受付 2005.05.27)