

2022年台風14号 (Nanmadol) の気象的特徴と宮崎県延岡市で発生した洪水災害の被害調査

山本晴彦¹・古場杏奈¹・坂本京子¹・岩谷潔¹

Meteorological Characteristics of Typhoon No.14 (Nanmadol), 2022 and Damage Investigation of Flood Disaster in Nobeoka City of Miyazaki Prefecture

Haruhiko YAMAMOTO¹, Anna Koba¹,
Kyoko SAKAMOTO¹ and Kiyoshi IWAYA¹

Abstract

Typhoon No.14 (Nanmadol) landed near Kagoshima City around 19:00 on September 18, 2022, and landed again near Yanagawa City the next day at around 3:00 after going northward through Kyushu District. Thereafter, it changed course eastward, going across Fukuoka Prefecture and Yamaguchi Prefecture and then going offshore to the Sea of Japan by 15:00. Very intense rain continued to fall intermittently around the southeastern area of Kyushu Mountain from late morning on the 18th until early morning on the 19th, and the total precipitation from the 15th to the 19th was 1,235 mm in Watarigawa Dam, of the Omaru River system in northern Miyazaki Prefecture. Landslides occurred in Misato Town, Shiiba Village, and other areas. Even at the Gokase River's tributary, the Hinokage River, in the northern part of the prefecture, 1,097 mm total precipitation was recorded, exceeding high water levels and leading to flood danger water levels in many places in the Gokase River system. Flood disaster occurred due to inland water flooding in Nobeoka City's Tomiyama-machi, Misu-machi, Hosomi-machi and Ogawa-machi, Kitakata Town's Kawazuru, and Kitagawa Town's Sodachi; due to river flooding in Kitakata Town's Soki and Yakai, where the authors took field surveys. Over 200 houses were damaged by the inland waters in the Tomiyama district of Nobeoka City, and a maximum inundation height of over 3 meters was measured in the riverside area of Kitakata Town.

キーワード：2022年台風14号 (Nanmadol), 豪雨, 洪水災害, 五ヶ瀬川, 延岡市, 宮崎県

Key words: Typhoon No.14 (Nanmadol), 2022, Heavy Rainfall, Flood Disaster, Gokase River, Nobeoka City, Miyazaki Prefecture

¹ 山口大学大学院創成科学研究科
Graduate School of Sciences and Technology for Innovation,
Yamaguchi University

本稿に対する討議は2024年8月末日まで受け付ける。

1. はじめに

2022年9月14日3時、小笠原近海で発生した台風第14号 (Nanmadol, 以降は台風14号と称す) は発達しながら日本の南を北西に進み、17日3時には南大東島の東海上で大型で猛烈な台風 (中心気圧: 910 hPa, 最大風速: 55 m/s) となった。台風はその後北西に進み、翌18日13時半頃に屋久島付近を通過し、19時頃に大型で非常に強い勢力で鹿児島市付近に上陸した。その後は熊本県内を北上して有明海を通り、翌19日3時には柳川市付近に再上陸した。台風は進路を東寄りに変えながら福岡県・山口県を縦断し、15時前には日本海に抜け、速度を上げながら山陰沖を東北東に進んだ。翌20日未明には能登半島の先端を通過し、新潟県へ再び上陸した後、9時には温帯低気圧に変わった (気象庁, 2022; 福岡管区気象台, 2022)。

台風14号は、伊勢湾台風級 (中心気圧: 930 hPa 以下または最大風速50 m/s 以上) の勢力で九州に接近・通過することが見込まれたため、17日21時40分に鹿児島県 (奄美地方を除く) に暴風、波浪、高潮特別警報が発表された。特別警報の運用を開始した2013年以降、九州では初めて台風を要因とする特別警報であった。さらに、18日15時10分から19日11時にかけて、宮崎県の15の市町村に、大雨特別警報 (土砂災害) が発表された。18日未明から19日夜のはじめ頃にかけて、九州・山口各県で風速25 m/s 以上の暴風域に入り、最大瞬間風速は屋久島で東北東の風50.9 m/s、蒲江 (佐伯市) で南南東の風50.4 m/s、四国中央で東北東の風47.4 m/s、唐津で北の風44.1 m/s、鹿児島と尾之間 (熊本郡屋久島町) で北北東の風43.5 m/s を観測するなど、35か所の観測所で日最大瞬間風速の観測史上1位の値を更新した (気象庁, 2022; 福岡管区気象台, 2022; 宮崎地方気象台, 2022)。

九州山地の東側を中心に18日昼前から19日未明にかけて非常に激しい雨が断続的に降り続き、18日の日降水量は、宮崎県の神門 (東臼杵郡美郷町) で694.5 mm, えびの (えびの市) で622.0 mm, 諸塚 (東臼杵郡諸塚村) で575.0 mm, 西米良 (児湯郡西米良村) で569.5 mm, 都城で538.5 mm を観測するなど、宮崎県内では日降水量が500 mm を

超える記録的な大雨となった。九州北部地方、九州南部・奄美地方では、線状降水帯による大雨の可能性が予想されたため、気象情報で「線状降水帯」の発令の呼びかけが行われた。その後、線状降水帯の発生が確認されたため、18日16時10分に宮崎県 (北部平野部, 北部山沿い), 19日0時9分に熊本県 (熊本地方) と宮崎県 (北部山沿い) に、それぞれ「顕著な大雨に関する気象情報」が発表された (気象庁, 2022; 福岡管区気象台, 2022; 宮崎地方気象台, 2022)。

本台風により、人的被害は死者5人 (広島県1人, 高知県1人, 宮崎県3人), 重傷者20人, 軽傷者141人の計166人, 住家被害は全壊11棟, 半壊157棟, 一部損壊1,220棟, 床上浸水, 664棟, 床下浸水692棟の計2,744棟にも達した (消防庁災害対策本部, 2022)。

ここでは、2022年台風14号の気象的特徴を示すとともに、宮崎県北部の五ヶ瀬川水系で発生した洪水災害について、実測された降水量に基づく時空間的解析、五ヶ瀬川水系の雨量・水位等の時間的推移、本川・支川流域における浸水被害の現地調査と浸水深の計測、住民へのヒアリング調査等で得られた結果について報告する。

2. 台風14号の気象的特徴

図1には、2022年9月18日12時の地上天気図 (左) と気象衛星「ひまわり」の赤外画像 (右) を示した (気象庁ホームページより転載・加筆)。12時には、台風14号は中心気圧が930 hPa, 最大風速45 m/s で屋久島付近を北上しており、暴風域半径は北東260 km, 南西185 km, 強風域半径は東側で750 km, 西側が650 km で、大型で非常に強い勢力を維持しながら九州本土に接近しており、衛星画像からも鮮明な台風の雲域が広域で確認できる。

図2には、2022年台風14号の進路と9月18日～19日 (2日間) にアメダスで観測された最大瞬間風速の最大値とその際の風向の分布図を示した。なお、青数字1～11 (3 四国中央, 8 中之島 (トカラ列島), 10 友ヶ島は地図外のため記載なし) は40 m/s 以上を観測したアメダスを示している。

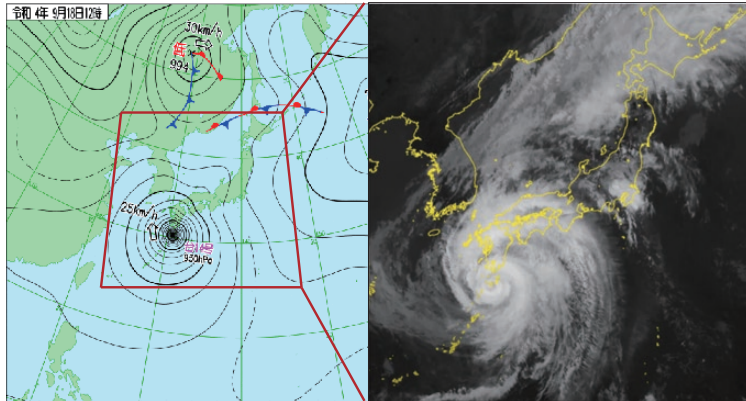


図1 2022年9月18日12時の地上天気図(左)と気象衛星「ひまわり」の赤外画像(右)(気象庁ホームページより転載・加筆)

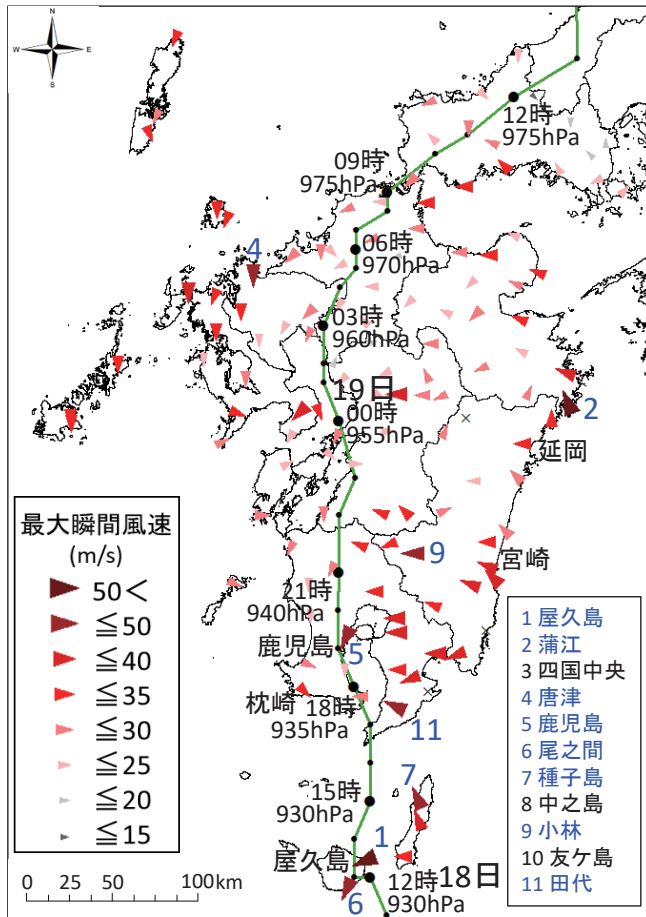


図2 2022年台風14号の進路と9月18日～19日(2日間)にアメダスで観測された最大瞬間風速の最大値とその際の風向の分布図(●は台風を中心位置, ×は欠測地点。青字は40 m/s以上を観測した地点(数字は表1と一致), 3 四国中央, 8 中之島(トカラ列島), 10 友ヶ島は地図外のため記載なし)

表1 2022年台風14号の通過時に観測された最大瞬間風速 (40 m/s 以上) の順位と積算降水量および最低海面気圧

順位	観測所 (県名)	最大瞬間風速			積算降水量 (15~19日, mm)	最低海面気圧 (hPa, 起時)
		(m/s, 風向, 起時)				
1	屋久島 (鹿児島) ¹⁾	50.9	東北東	18日11:51	237.5	932.3 ^[1] 13:13
2	蒲江 (大分)	50.4 ^{[1]2)}	南南東	18日21:14	190.0	
3	四国中央 (愛媛)	47.4	東北東	19日01:54 ⁴⁾	180.0	
4	唐津 (佐賀)	44.1 ^[1]	北	18日22:25	126.0	
5	鹿児島 (鹿児島)	43.5	北北東	18日09:54	209.5	940.6 ^[2] 18:56
6	尾之間 (鹿児島)	43.5 ^[1]	北北東	18日09:09	262.0	
7	種子島 (鹿児島)	42.8	南南東	18日15:29	321.5	946.3 ^[1] 14:51
8	中之島 (鹿児島)	41.4 ^{[7]3)}	西	18日11:52	199.0 ³⁾	
9	小林 (宮崎)	41.1 ^[1]	東	18日14:11	279.5	
10	友ヶ島 (和歌山)	40.9	南南東	19日15:06 ⁴⁾	8.5	
11	田代 (鹿児島)	40.7 ^[4]	東南東	18日09:22	465.5	

1) ゴチック体は気象官署・特別地域気象観測所 (旧測候所)。

2) 上付きカッコの数字は極値 (1位~10位)。

3) 欠測を含む。

4) 19日の観測値。これ以外は18日の観測値。

また、表1には台風14号の通過時に観測された最大瞬間風速 (40 m/s 以上) の順位、15日~19日の5日間の積算降水量および最低海面気圧 (観測地点のみを記載) を示した。屋久島では50.9 m/s (東北東) の最大瞬間風速を台風通過直前の18日12時前に観測しており、最低海面気圧は13時過ぎに観測史上第1位の932.3 hPaを記録している。また、屋久島の尾之間、東側に位置する種子島でも43.5 m/s (9時9分)、42.8 m/s (15時29分) の強風を観測しており、台風の進路の東側に位置する鹿児島県と宮崎県南部では40 m/s を超える強風を多くの地点で記録している。さらに、台風の進路から離れた蒲江 (大分県) や進路の西側に位置する唐津 (佐賀県) でも、50.4 m/s、44.1 m/s の暴風を観測している。なお、最低海面気圧は種子島で946.3 hPa、鹿児島で940.6 hPaを観測しており、前者は観測史上第1位、後者は第2位の極値となっている。

図3には、2022年台風14号の進路と雨量計で観測された9月15日~19日 (5日間) の積算降水量の分布図を示した。なお、山口県・福岡県・佐賀県・長崎県は気象庁のアメダス地点のみ、熊本県・大分県・宮崎県・鹿児島県では国土交通省と県所管の雨量計も加えた降水量を示している。台風が九州地方を縦断したため、鹿児島県の大隅半

島から宮崎県にかけては、図2にも示したように南東の強風が卓越しており、九州山地の南東の風上側では400 mm を超える豪雨に見舞われていることがわかる。その一方で、九州山地を越えた気流は風上側よりは乾燥しているため、風下側の有明海沿岸や天草地方、長崎県では100 mm 以下の降水に止まっており、九州の東岸と西岸では積算降水量が大きく異なっている。

図4には、台風14号が通過した屋久島、鹿児島、進路の東側に位置する宮崎、延岡における気象要素 (正時の風向・平均風速・海面気圧、時間降水量) の推移を示した。台風が通過した屋久島では、17日早朝から風が強まり始め、台風の通過前の11時51分に最大瞬間風速が50.9 m/s の暴風を観測し、最接近時の13時13分には観測史上第1位の932.3 hPa の最低海面気圧を観測した。13時の気象衛星「ひまわり」の可視画像では台風の中心が屋久島付近に認められることから、観測地点が台風の眼に入ったと推察され、風速は急激に衰え、降水もほぼ認められていない。台風通過後は風速がさらに低下する傾向を示している。鹿児島でも台風の通過時に940.6 hPa の観測史上第2位の海面気圧を18時56分に記録しており、最大瞬間風速は43.5 m/s の強風を観測している。宮崎では台風の進路から東に約100 km 離れていたことから気

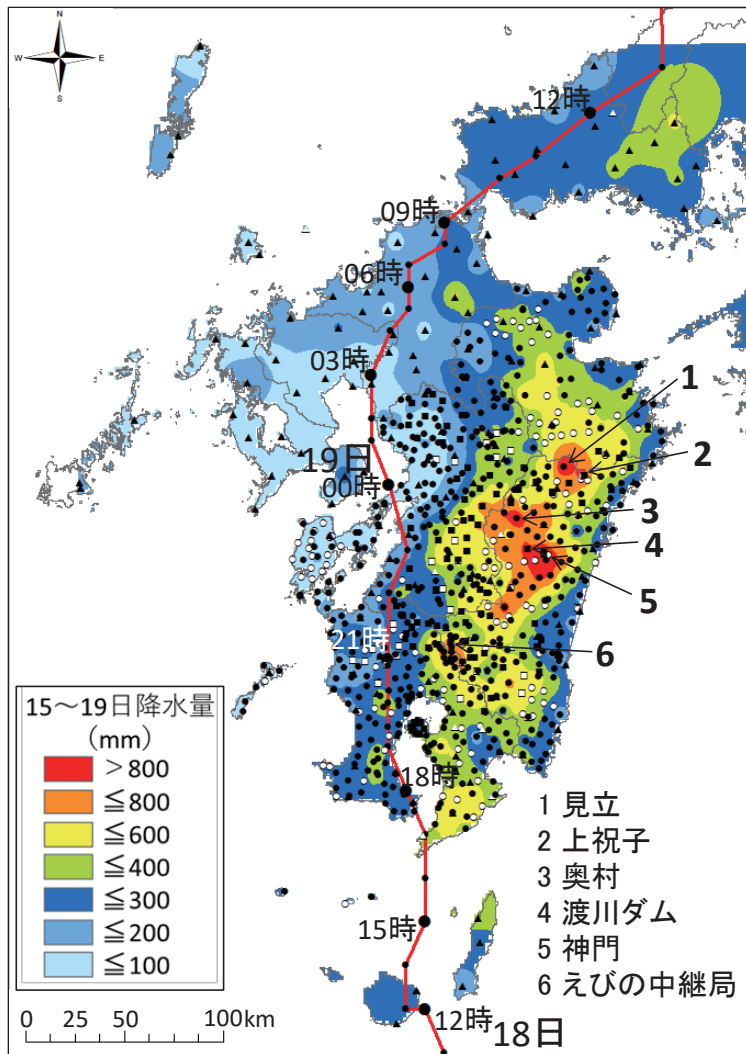


図3 2022年台風14号の進路と雨量計で観測された9月15日～19日(5日間)の積算降水量の分布図(▲:アメダス, ■:国土交通省, ●:県(山口県・福岡県・佐賀県・長崎県はアメダスのみ), ○は欠測地点, 数字は図5の観測地点と一致)

圧の低下は緩やかで、最低海面気圧は969.3 hPa、最大瞬間風速も36.8 m/sに止まっている。宮崎県北部の延岡でも風速の上昇は緩やかで最大瞬間風速も30.3 m/sに止まっているが、18日には日降水量が200 mmを超える強雨に見舞われている。

3. 台風14号による宮崎県における降水特性

ここでは、台風14号の通過時に洪水・土砂災害

に見舞われた宮崎県を対象に、降水の時間的特徴について示す。図5には、豪雨に見舞われた見立(1, 日之影町)、上祝子(2, 延岡市北川町)、奥村(3, 椎葉村)、神門アメダス(4, 美郷町)、渡川ダム(5, 美郷町)、えびの中継局(6, えびの市)における降水量の推移を示した。五ヶ瀬川の支流の日之影川や祝子川に位置する見立・上祝子は、北側に宮崎県・大分県・熊本県にまたがる標高1,756 mの祖母山がそびえ、地形的影響によ

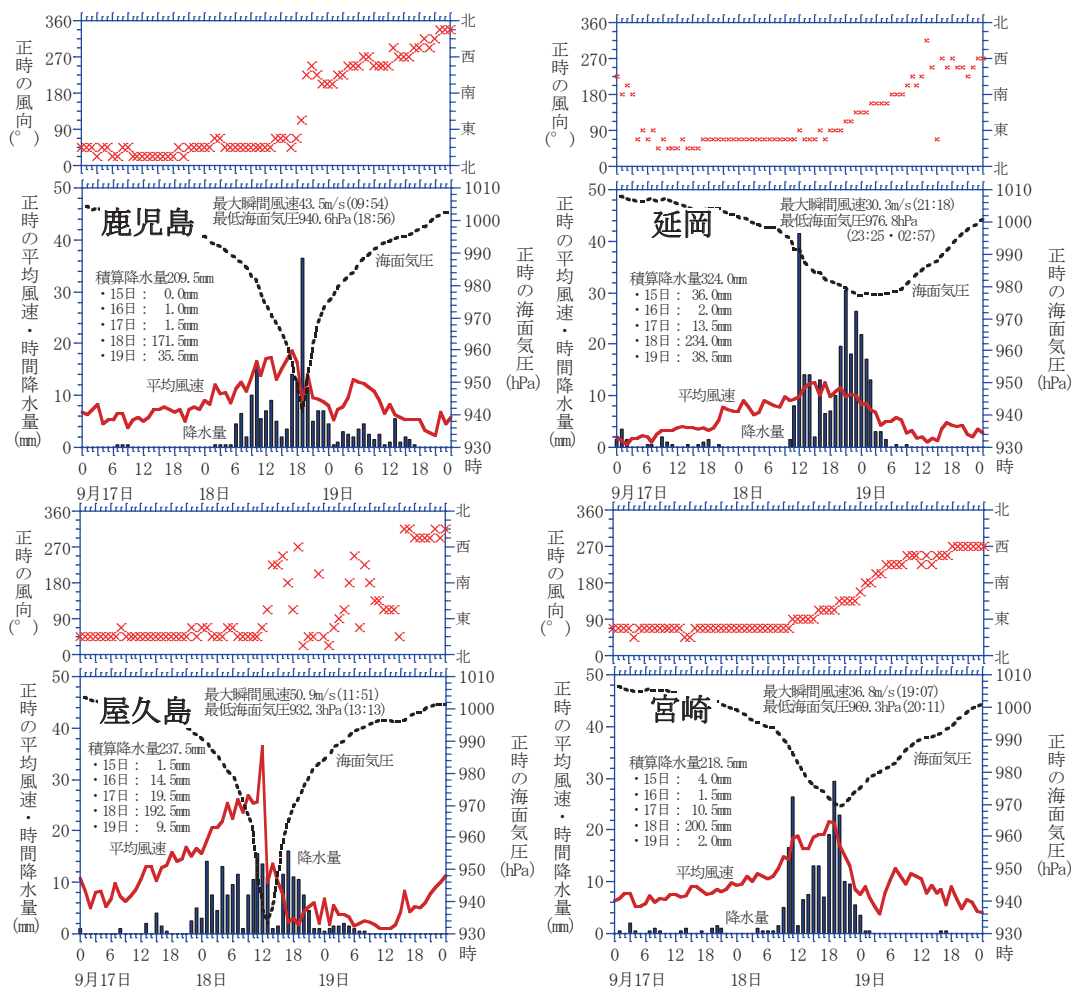


図4 屋久島、鹿児島、宮崎、延岡における気象要素（正時の風向・平均風速・海面気圧、時間水量）の推移

り多雨地帯となっており、両者はほぼ同様な降水イベントを呈し、18日午前中から19日未明にかけて、10分間降水量が10～15mmの豪雨が継続し、最大24時間降水量は900mm前後を記録しており、見立てでは5日間の積算降水量が1,097mmに達している。宮崎県北部の九州山地中央部の耳川支流の十根川に位置する椎葉村の奥村では、10分間雨量が最大で20mm近くに上り、積算降水量も1,200mmにも達している。椎葉村から諸塚村に向かう国道327号の塚原ダム下流の七ツ山地区では、耳川左岸で約80mにわたって道路が崩落する被害が発生した（九州地方整備局，2022）。小

丸川上流の神門は、奥村とほぼ同様な降水イベントを呈しているが、積算降水量は985.0mmに止まっている。神門から南東に約30km離れた渡川ダムでは、積算降水量が1,235mmと本豪雨での最大値を観測している。宮崎県南西部に位置するえびの市では、えびの中継局（テレビ放送用）に雨量計が設置されており、ここでも5日間で1,115mmの積算降水量を観測している。以上のように、宮崎県内の九州山地の山岳部では、1,000mmを超える豪雨が各地で観測されており、この降水イベントにより県内各地で洪水・土砂災害が発生した。

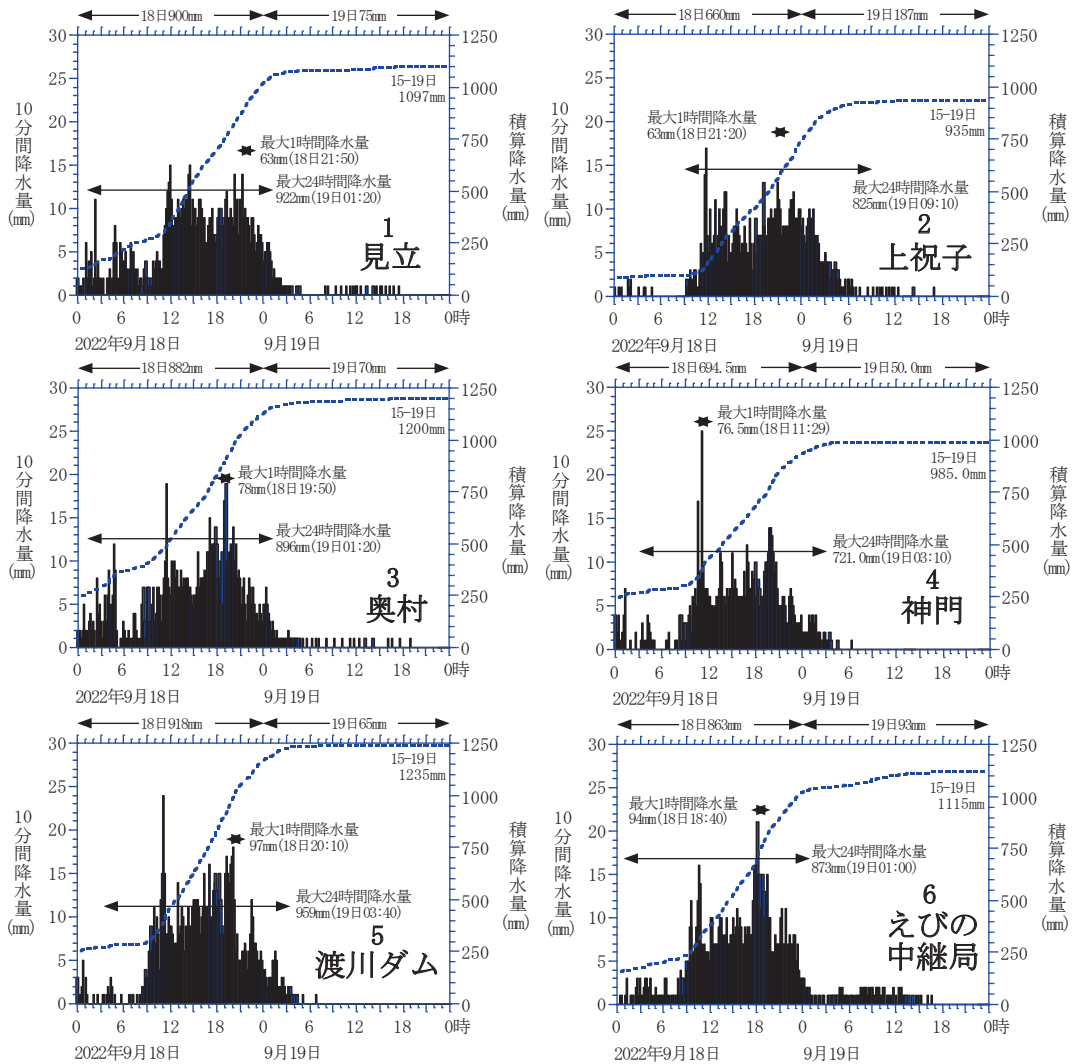


図5 見立, 上祝子, 奥村, 神門, 渡川ダム, えびの中継局における降水量の推移

4. 台風14号による被害状況

表2には2022年台風14号による都道府県別の被害状況(令和4年11月18日17時現在)(消防庁災害対策本部, 2022)を, 図6には宮崎県の標高図に市町村(表3で示した市町村は青色で表示)と主要な河川を示した。人的被害は, 宮崎県が死者3人, 広島県が死者1人, 高知県1人の計5人, 重傷者・軽傷者は全国では20人・141人となっている。住家被害は全壊11棟, 半壊157棟で, 宮崎県が5棟・132棟で, 全壊は宮崎県が半数弱を, 半

壊は宮崎県が全体の85%を占めている。一部損壊は鹿児島県が暴風による影響により647棟と半数を占め, 次いで宮崎県の258棟, 大分県の179棟の順となっている。床上浸水は宮崎県北部を流れる五ヶ瀬川水系での洪水災害を中心に宮崎県が634棟と95%を占め, 床下浸水も宮崎県が529棟と全体の3/4を占めており, 宮崎県で人的・住家被害が大きかったことがわかる。

表3には台風14号による宮崎県内の市町村別の人的被害と住家被害の状況(令和4年10月19日現

表2 2022年台風14号による都道府県別の被害状況（令和4年11月18日17時現在）（消防庁災害対策本部，2022）

都道府県	人的被害（人）			住家被害（棟）				
	死者	重傷者	軽傷者	全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水
広島県	1		1			11		8
山口県			1		13	3	1	36
福岡県			21		2	18	2	
佐賀県		3				7		
長崎県			7			2		
熊本県			11	1	1	39	6	12
大分県		4	7	4	1	179	20	47
宮崎県	3	3	23	5	132	258	634	529
鹿児島県		2	16	1	8	647	1	46
その他	1	8	54			56		14
合計	5	20	141	11	157	1,220	664	692

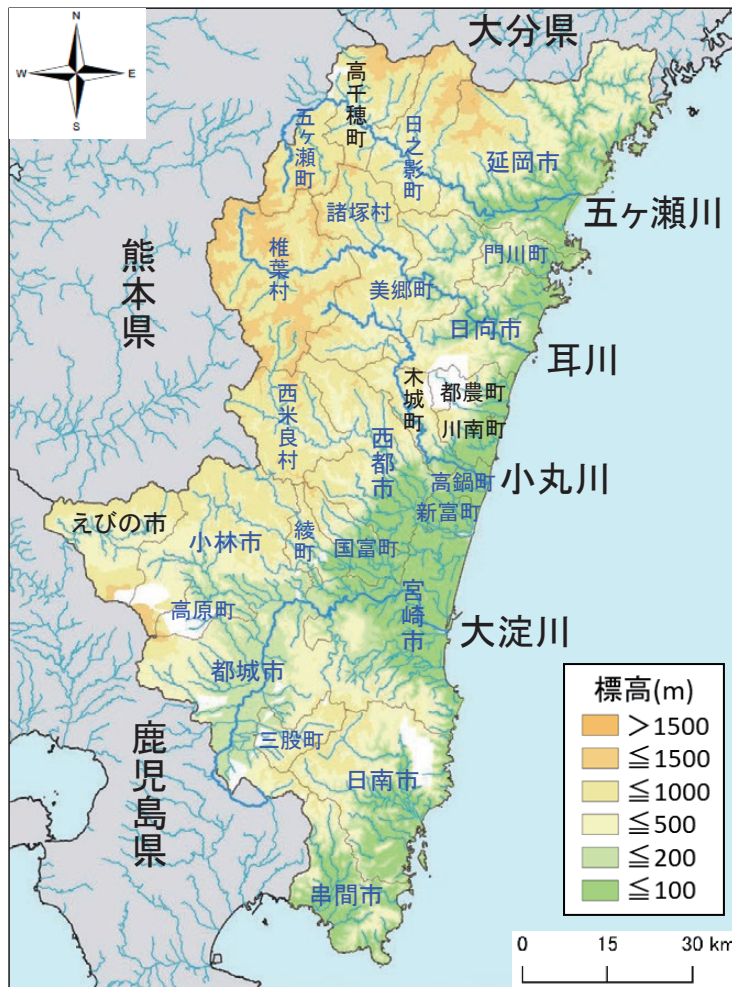


図6 宮崎県の市町村（表3で示した市町村は青色で表示）と主要な河川

表3 2022年台風14号による宮崎県内の市町村別の被害状況（令和4年10月19日現在）（宮崎県，2022）

市町村	人的被害（人）			住家被害（棟）				
	死者	重傷者	軽傷者	全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水
宮崎市			9			64	33	31
都城市	1				122	56	69	76
延岡市	1		4				318	189
日南市			2				4	2
小林市		1	2	1	1	1		
日向市				1		21	86	16
串間市			1					
西都市							68	121
三股町	1							
高原町						1		
国富町		1				10	10	55
綾町						2		1
高鍋町						34	1	
新富町			2			38	7	14
西米良村							6	3
門川町							1	2
諸塚村			1	1	7	5	6	1
椎葉村		1		1	2	17	3	
美郷町			1				18	9
日之影町			1	1		5	4	4
五ヶ瀬町						4		5
合計	3	3	23	5	132	258	634	529

在）（宮崎県，2022）を示した。県内の死者は都城市（自動車の水没）、延岡市（路上の冠水）、三股町（土砂崩れ）で各1人の計3人で、重傷者は3人、軽傷者は23人となっている。住家被害は全壊5棟、半壊132棟、一部損壊258棟、床上浸水634棟、床下浸水529棟で、計1,558棟にも及んでいる。特に、本報告で調査対象とした県北の延岡市では、住家の床上浸水318棟、床下浸水189棟で、床上浸水は県全体の半数にも上っている。延岡市以外の住家被害は、県南西部の都城市、耳川の氾濫により被害を受けた日向市、県中部の西都市・国富町・新富町や宮崎市、九州山地に位置する椎葉村などで確認されている。

表4には、台風14号による宮崎県内の被害状況（第4報，令和4年10月26日現在）を示した（宮崎県災害対策室，2022）。土木関係では、道路（1,037箇所・260億円）、河川（270箇所・115億円）の順に被害額が多く、全体で1,438箇所・404億円にも達している。農業関係では、農地・農業用施設等

の被害を中心に151億円にも上っている。林業関係の被害も108億円で、農林水産全体では270億円にも及んでいる。商工関係は22億円、公共施設は8億円で、県全体では713億円の被害総額となっている。

5. 五ヶ瀬水系の特徴と洪水災害の変遷

図7には、五ヶ瀬川水系図（国土交通省水管理・国土保全局，2021a）に筆者らが調査対象とした延岡市内の8地区（旧延岡市の①富美山町、②三須町、③細見町・小川町・岡元町、旧北方町の④川水流地区、⑤曾木地区、⑥八峡地区、旧北川町の⑦曾立地区、⑧家田地区）、雨量観測所・水位観測所の位置を示した。五ヶ瀬川は源を宮崎県と熊本県の県境にそびえる向坂山（標高1,684 m）に発し、多くの溪流を合わせつつ高千穂溪谷を流下し、さらに岩戸川、日之影川、綱ノ瀬川等の支流を合わせ東に流れ下って延岡平野に入る。その後、延岡市三輪において大瀬川を分派後、延岡市

表 4 令和 4 年台風第14号に係る宮崎県内の被害状況 (第 4 報) (令和 4 年10月 26日現在) (宮崎県災害対策室, 2022)

分類	内容	箇所	金額 (百万円)
1. 土木関係	道路	1,037	26,037
	橋梁	3	250
	河川	270	11,521
	砂防	14	745
	港湾	7	1,040
	公園	3	211
	下水道	4	562
	小計		1,438
2. 農業関係	農作物等被害	- ²⁾	4,566
	農地・農業用施設等被害	2,672	10,523
	小計	2,672	15,088 ¹⁾
3. 水産関係	養殖物・漁業用施設・漁港等被害	- ²⁾	1,080
4. 林業関係	林地・林道施設等被害	659	10,786
5. 商工関係	商業・工業関係被害	863	2,168
6. 文教被害	文教施設等被害	277	652
7. 福祉関係	医療・社会福祉施設被害	204	393
	7. 公共施設	交通安全施設・県有施設等被害 発電・工業用水道施設等被害	148
合計		6,261	71,314

1) 端数処理の関係で合計が一致しない。
 2) 農作物等被害, 養殖物・漁業用施設・漁港等被害の箇所数については, 面積, 頭羽数, 件数等での把握となるため「-」としている。

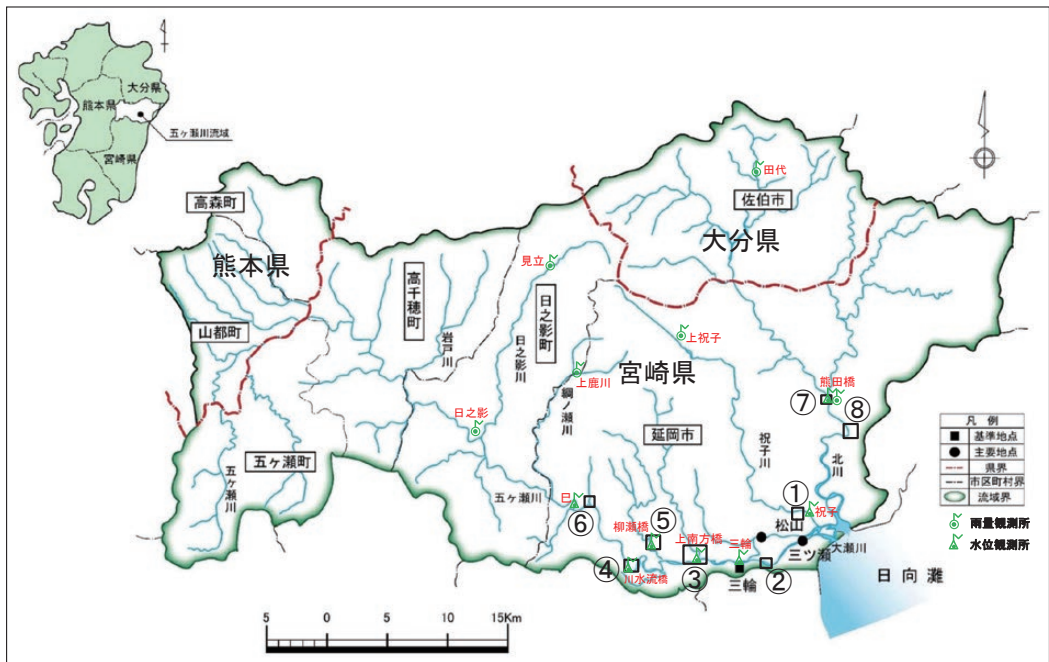


図 7 五ヶ瀬川水系図 (国土交通省水管理・国土保全局, 2021a) (筆者らが調査対象とした旧延岡市の①富美山町, ②三須町, ③細見町・小川町・岡元町, 旧北方町の④川水流地区, ⑤曾木地区, ⑥八峡地区, 旧北川町の⑦曾立地区, ⑧家田地区, 雨量観測所・水位観測所の位置を加筆)

表5 五ヶ瀬川水系における昭和以降の水害の変遷(国土交通省の資料に加筆)¹⁾

年	発生要因	雨量(mm)	流量 ²⁾	被害状況(宮崎県全体)
1943年 (昭和18)	台風26号	祝子川 ^{区3)} 9月18日226・19日545 延岡 ^区 9月18日209.3・19日475.3	6,000 m ³ /s	死者・行方不明者115名 半壊1,535戸・床上浸水8,435戸
1954年 (昭和29)	台風12号	見立 ^区 9月12日437・13日527	5,800 m ³ /s	死者・行方不明者16名 浸水家屋6,231戸
1971年 (昭和46)	台風23号	見立 ^区 8月28日173・29日625	5,500 m ³ /s	死者・行方不明者19名 全半壊19戸・床上浸水295戸・床下浸水574戸
1982年 (昭和57)	台風13号	見立 ^{区3)} 8月26日393・27日257	5,000 m ³ /s	全半壊7戸・一部損壊15戸・床上浸水51戸・ 床下浸水116戸
1993年 (平成5)	台風7号	見立 ^区 8月9日386・10日251	6,441 m ³ /s	死者2名 被害額45,121百万円 全半壊19戸・床上浸水389戸・床下浸水508戸
1997年 (平成9)	台風19号	見立 ^区 9月15日234・16日483	5,953 m ³ /s	死者1名 被害額44,310百万円 全半壊21戸・床上浸水1,762戸・床下浸水1,217戸
2004年 (平成16)	台風16号	8月30日:見立 ^{区3)} 452 見立 ^区 345 ⁴⁾	6,179 m ³ /s	死者1名 被害額46,949百万円 全壊3戸・床上浸水64戸・床下浸水65戸
2005年 (平成17)	台風14号	9月5日:上鹿川 ^区 924, 見立 ^区 558 9月6日:上鹿川 ^区 260, 見立 ^区 530	7,900 m ³ /s	死者1名 被害額128,854百万円 全壊74戸・床上浸水1,170戸・床下浸水253戸
2022年 (令和4)	台風14号	9月18日:見立 ^区 900 上祝子 ^区 660	8,000 m ³ /s ⁵⁾	死者3名 被害額71,312百万円 全壊5戸・半壊132棟・一部損壊・258棟・ 床上浸水634棟・床下浸水529棟

1) 延岡河川国道事務所の河川情報「過去の災害」を基礎に著者が加筆 (<http://www.qsr.mlit.go.jp/nobeoka/kasen/rekisi/kasen-saigai.html>)。

2) 三輪地区で観測された流量。1943年と1954年は推定値。

3) 「区」は区内観測所(中央气象台, 気象庁), 「気」は気象庁アメダス, 「国」は国土交通省(延岡河川国道事務所), 「県」は宮崎県で観測された雨量。

4) 10時以降は欠測。

5) 延岡河川国道事務所の「令和4年9月 台風14号洪水の記録-五ヶ瀬川における出水状況-」(令和4年12月作成, 令和5年1月部分更新) (https://www.qsr.mlit.go.jp/nobeoka/kasen/pdf/202209taifu14gou_gokasekawa230104.pdf)。

街地を貫流し河口付近にて祝子川, 北川を合わせ, 日向灘に注ぐ, 幹川流路延長106 km, 流域面積1,820 km²の一級河川である。五ヶ瀬川流域は, 宮崎県, 大分県及び熊本県の3県にまたがり, 流域の市町の人口は, 2015年で24万人(高齢化率35%)となっており, 宅地等の市街地は工業都市として発展してきた下流の延岡市に集中している。1997年や2005年などの洪水により浸水被害が発生した一部区域に対し, 建築物の建築を制限する災害危険区域が指定されており, さらには南海トラフ巨大地震などによる津波到達に備え, 津波避難タワーなどの整備が進められている(国土交通省水管理・国土保全局, 2021b)。

表5には, 五ヶ瀬川流域における昭和以降の水害の変遷を, 延岡河川国道事務所の河川情報(延岡河川国道事務所, 2022)の「過去の災害」を基礎に筆者らが加筆して示した。戦前の1943(昭和18)年の台風26号では, 祝子川区内観測所で9月18日(226 mm)と19日(545 mm)の2日間で

771 mm, 延岡でも209.3 mm・475.3 mmの計684.6 mmの記録的な豪雨を観測しており, 死者・行方不明者115名, 半壊1,535戸, 床上浸水8,435戸の甚大な被害が発生している。なお, 被害状況は宮崎県全体の値を示している。戦後も1954(昭和29)年の台風12号, 1971(昭和46)年の台風23号により死者・行方不明者が16名・19名の人的被害が発生している。近年では, 前掲した1997(平成9)年の台風19号により, 死者1名, 全半壊21戸, 床上浸水1,762戸, 床下浸水1,217戸と計3,000戸の住家被害が生じている。さらに, 2005(平成17)年の台風14号では, 上鹿川(網の瀬川)で9月5日(924 mm)と6日(260 mm)の2日間で1,184 mm, 見立(日之影川)で558 mm・530 mmの計1,088 mmと2日間で1,000 mmを超える豪雨を観測しており, 死者1名, 全壊74戸, 床上浸水1,170戸, 床下浸水253戸と, 洪水災害を中心に甚大な住家被害が発生している。(延岡河川国道事務所, 2022; 北川町, 1998; 山本ら,

1999)。1993年の台風7号から今回の2022年の台風14号までの被害額（宮崎県災害対策室，2022）を表中に示しているが，過去30年の記録を見ても，今回を含め被害は6回と5年に1度の頻度で大きな台風被害に見舞われている。特に2005年の台風14号では，豪雨により県全体で洪水災害や土砂災害が頻発し，約1,300億円もの被害に見舞われている。今回の台風14号による被害は，これに次ぐ713億円の被害となっており，近年では大規模な災害であったことがわかる。なお，今回の豪雨により三輪水位観測所で観測された流量は8,000 m³/sで，既往の7,900 m³/s（2005（平成17）年台風14号）をわずかに超える観測史上第1位の記録となっている（延岡河川国道事務所，2023）。

6. 延岡市における洪水災害の実態

延岡市は宮崎県北部の中心都市で，旭化成の創業地として工場群が立地するいわゆる企業城下町で，県内屈指の工業都市として栄えてきた。2007年には旧北方町，旧北浦町，旧北川町と合併し，面積868.02 km²，人口11万5千人となっている。東は日向灘に面し，周囲は山に囲まれ，五ヶ瀬川・大瀬川・祝子川・北川など多くの河川が市内を流れ，豊かな水郷としての性格を有している。その一方で，表5に前掲したように，九州山地の南東斜面や祖母山系で降った雨が五ヶ瀬川水系に流れ込むため，しばしば大規模な洪水災害に見舞われてきた。

前掲した表3では2022年台風14号による延岡市の人的被害と住家被害（令和4年10月19日現在）を示したが，表6には延岡市における管内別（旧

市町）の住家・非住家の浸水被害（令和4年11月30日17時現在）を示した。旧延岡市では住家被害は床上浸水214棟・床下浸水171棟の計385棟，旧北方町は同108棟・23棟の計131棟，旧北川町は同3棟・5棟の計8棟となっており，旧延岡市の被害が最も多いが，世帯数から算出した被災率は旧北方町が7.4%と高い比率を示している。非住家も同様な傾向にあり，延岡市全体の被害は785棟となっている。なお，旧延岡市内の地区別被害の内訳は，富美山町234棟，上三輪・下三輪58棟，三須52棟，細見31棟，小川28棟の順となっている。ここでは，甚大な洪水災害が発生した以下の8つの地区を選び，被害の実態を筆者らが実施した現地での浸水深調査をDEM標高図と浸水想定区域（計画規模，想定最大規模）に示しながら，地区毎（旧延岡市（富美山町①，三須町②，細見町・小川町・岡元町③），旧北方町（川水流地区④，曾木地区⑤，八峡地区⑥），旧北川町（曾立地区⑦，家田地区⑧））に報告する。

1) 延岡市

(1) 富美山町①（数字は図7と一致。以下同様）

図8には，富美山町の北側に隣接して流れる祝子川の1.9 km下流で北川との合流点の手前に設置されている祝子（国管理）水位観測所と，祝子川南岸に位置する康芝園樋門（危機管理水位計）で観測された水位の10分間値の推移を示した。なお，上流約25 kmに位置する上祝子雨量観測所の推移は図5で前掲している。また，図9には国土数値情報から筆者らが作成したDEM標高図に，筆者らの現地調査に基づく実測浸水深（cm，地

表6 延岡市における管内別（旧市町）の住家・非住家の浸水被害（令和4年11月30日17時現在）

管内 (旧市町)	住家(棟)				非住家(棟)			合計
	床上浸水	床下浸水	小計	被災率 ¹⁾	床上浸水	床下浸水	小計	
延岡 ²⁾	214	171	385	0.7%	55	68	123	508
北方	108	23	131	7.4%	51	69	120	251
北浦	0	0	0	0.0%	0	0	0	0
北川	3	5	8	0.5%	9	9	18	26
合計	325	199	524	0.9%	115	146	261	785

1) 令和5年1月1日現在の世帯数から小計（床上浸水＋床下浸水）の棟数を除した値。

2) 旧延岡市の地区別被害（富美山：234棟，鹿狩瀬・大野・妙・桑平23棟，佐野15棟，三須52棟，上三輪・下三輪58棟，小峰15棟，天下・吉野・貝の畑20棟，細見31棟，小川28棟，その他32棟 合計508棟）。

盤からの高さ)を記した図(左)と、実測浸水深を洪水浸水想定区域図(想定最大規模)に記した図(右)を示した。なお、浸水想定区域図が想定している浸水原因は本川(あるいは着目している主要支川)からの越水・破堤による外水氾濫による浸水であるが、後掲する北方町の八峡地区を除き、本事例(富美山町)を含め、内水や小支川からの氾濫が浸水の原因である。しかし、内水や小支川からの氾濫による浸水想定区域図は作成されおらず、読者への内水や小支川からの氾濫の空間的分布を理解しやすくするため、本報告では外水氾濫による浸水の想定が示されている浸水想定区域図を用いて浸水深を表示することとした。

上祝子雨量観測所では18日9時を過ぎて降り始めた雨は、昼前に10分間降水量が17mmの豪雨を観測し、その後も雨は降り続き、最大1時間降水量63mmを21時20分に観測し、15日0時から積算降水量は935mmにも達している。最大24時間降水量は19日9時10分に825mmを記録し、集中豪雨の様相を呈している(図5参照)。この集中豪雨により、祝子(国管理)水位観測所では18日の15時には水防団待機水位の3mを超え、

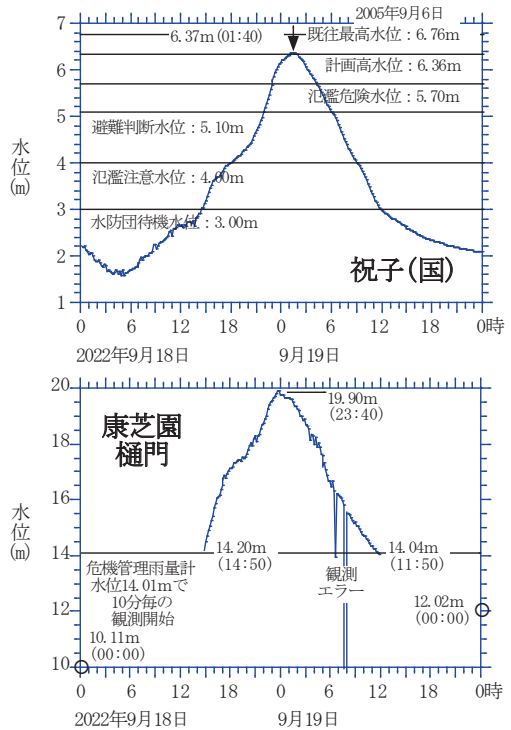


図8 祝子川の祝子(国管理)水位観測所と康芝園樋門(危機管理水位計)における水位の推移

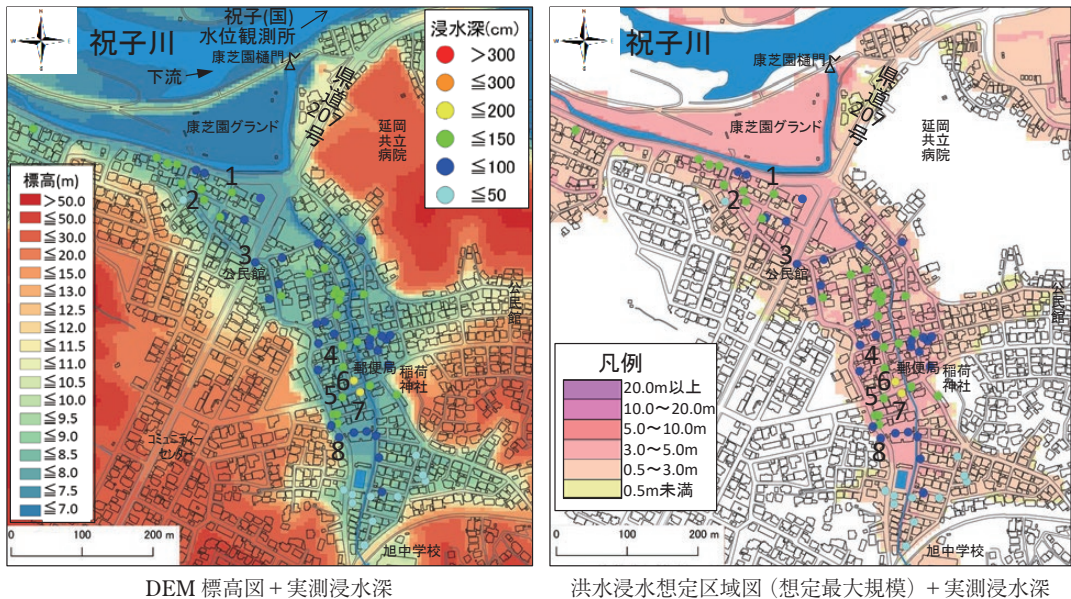


図9 延岡市富美山町①におけるDEM標高図に筆者の現地調査に基づく実測浸水深(cm)を記した図(左)と洪水浸水想定区域図(最大想定規模)に実測浸水深(cm)を記した図(右)



写真1 延岡市富美山町①における建物の浸水被害 (写真の位置は図9に記載)

夜遅くには避難判断水位の5.1 mに達し、翌19日の1時40分には氾濫危険水位(5.70 m)、計画高水位(6.36 m)を超える6.37 mを観測しており、2005年9月6日の台風14号で観測した既往最高水位(6.76 m)を40 cm下回る水位であった。

祝子川南岸に位置する富美山町内では、祝子川に注ぐ水路に設けられた康芝園樋門において、祝子川からの逆流を防ぐために樋門が閉鎖されたことと堤内地に降った降水により、18日0時に10.11 mであった危機管理型水位計の水位が徐々に上昇しはじめ、14時50分には危機管理水位計の観測開始水位を超える14.20 mを記録し、23時40分には0時から10 m近くも上昇して最高値の19.9 mを観測している。これにより、祝子川の堤防に隣接する低平地の康芝園グラウンドに滞留した雨水が道路を隔てた南側の住宅地に流れ込み、写真1 [1]に示した集合住宅では地盤から37 cmの嵩上げがされているが、地盤高118 cmに浸水の痕跡が確認でき、1階は床上浸水の被害が生じている。一つ南の街区に位置する写真1 [2]の平屋住宅では70 cmの嵩上げがされているが、123 cmの浸水深となっている。町内を南北に走る県道207号に面した富美山西区自治公民館(写真1 [3])は、標高がやや高い場所に立地していることから浸水深が75 cmに止まっており、被災後には復旧作業の拠点の一つに使用されていた。写真1 [4]では、右側の住宅は道路面とほぼ高さが変わらないため、地盤からの浸水深は81 cmで床上浸水となっているが、隣接する建築中の住宅は、宅地の嵩上げと住宅基礎も含めて1 m弱も地盤より高いため、浸水被害から免れている。写真1 [5]~[7]では、富美山郵便局を含め150 cm前後の浸水深となっており、住民は「周囲の標高の高い場所から雨水が流れ込んできた」と証言しており、河川敷から水路を通じての遡上以外に山側からの流入により、雨水が滞留して浸水深が深くなったものと推察される。富美山町内の浸水被害は内水氾濫によるものであるが、浸水エリアは洪水浸水想定区域図(想定最大規模、基準雨量: 祝子川流域の24時間総降水量891 mm)の3~5 mの範囲とほぼ一致し、DEM 標高図では9 m以下の標高で浸

水被害が発生しており、町内での浸水被害は234棟(表6の注参照)となっている。写真1 [8]の住宅は1階部分が駐車場、2階・3階が住居部分となっており、住居部分には浸水被害は発生しておらず、左手に隣接する宅地も浸水被害が生じる土地柄から被害軽減を目的に渠道側を2 m以上も嵩上げを行っていることが、現地調査で明らかになっている。

(2) 三須町②

河口より9 kmの地点で五ヶ瀬川から分派した大瀬川の南岸に位置する三須町では、堤防の天端に築かれた道路南側の堤内地に集落が点在している。図3に前掲したように、五ヶ瀬川流域でも500 mmを超える積算降水量に見舞われたことにより、三須町の西側に位置する下三輪町の岩熊大橋の上流に設けられた三輪水位観測所(観測所の1.3 km上流に位置する岩熊井堰上流0.5 km地点が国管理区域の上流端)では、図10に示したように、計画高水位の7.27 mを上回る7.55 m(既往最高水位は2005年9月6日の7.67 m)を19日の0時20分に観測している。

図11には、延岡市三須地区②におけるDEM 標高図に筆者らの現地調査に基づく実測浸水深(cm)を記した図(左)と洪水浸水想定区域図(計画規模)に実測浸水深(cm)を記した図(右)を示した。浸水したエリアは洪水浸水想定区域図(計画規模、基準雨量: 五ヶ瀬川流域の12時間総降水量375 mm)の0.5~3 mの範囲とほぼ一致しており、用水路より流出した雨水が堤内地の比高

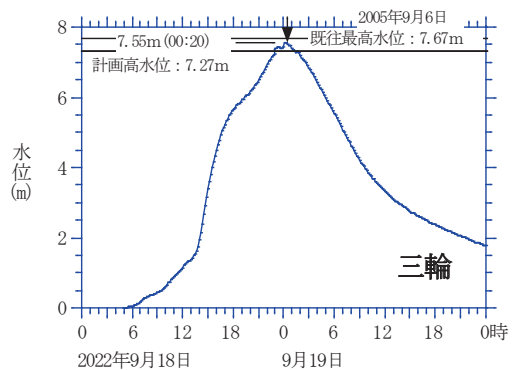
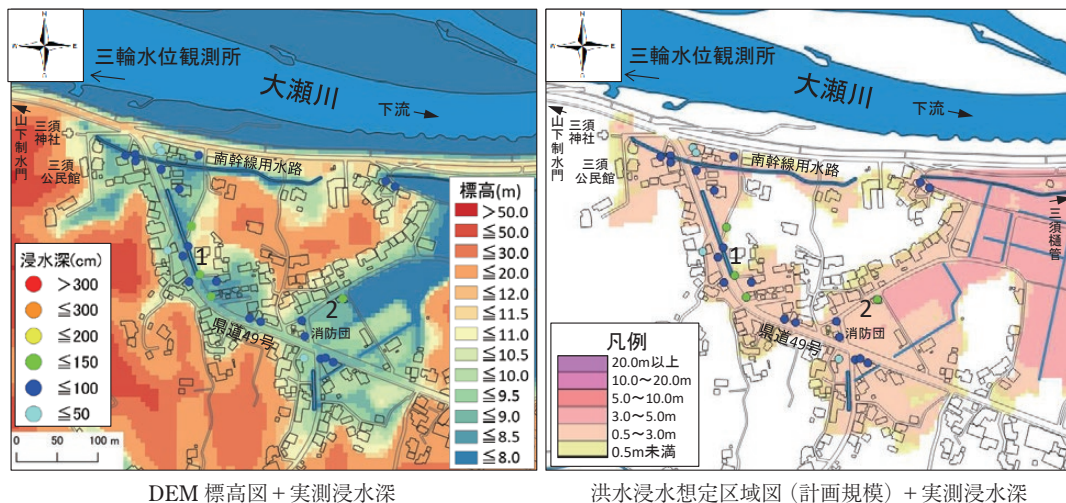


図10 三輪水位観測所における水位の推移



DEM 標高図 + 実測浸水深

洪水浸水想定区域図 (計画規模) + 実測浸水深

図11 延岡市三須地区②における DEM 標高図に筆者の現地調査に基づく実測浸水深 (cm) を記した図 (左) と洪水浸水想定区域図 (計画規模) に実測浸水深 (cm) を記した図 (右)

の低い低平地に滞留することにより、浸水被害が生じたものと推察される。三須消防団の甲斐聖一朗氏へのヒアリングでは、団員が消防団詰所 (図11参照) で待機していたが、徐々に浸水が始まり、19日になって1m弱の浸水深になったと述べている。なお、本報告においては個人が特定可能な箇所については合意を得て記述している。堤防の南側には岩熊井堰から市東部の沖田地域の農地に農業用水を供給する南幹線用水路が西から東に走っており、上流側から国が管理する三須排水樋管、延岡市土地改良区が管理する山下制水門 (西側)、三須樋管 (東側) が設けられている。台風14

号に伴い大瀬川の増水に備えて三須排水樋管は閉鎖されていたが、土地改良区が管理する山下制水門と三須樋管は操作が行われなまま開放されていたことから、大瀬川の排水路も兼ねた前者の山下制水門から大瀬川の濁流が流入し、山下制水門と三須樋管の間に位置する三須町の堤内地に県道49号に沿って氾濫流が流れ込んだものと推察されている (夕刊デイリー, 2022)。この結果、写真2①~②に示したように町内では1m前後の浸水痕跡が確認でき、町内で52棟の浸水被害 (表6の注参照) が生じており、過去の台風では前例のない内水氾濫による浸水被害となっている。現在

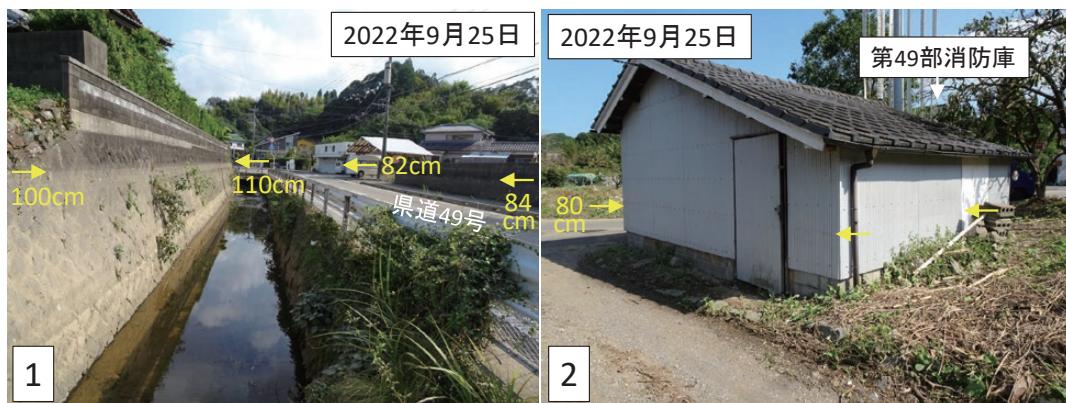


写真2 延岡市三須町②における建物の浸水被害 (写真の位置は図11に記載)

は、土地改良区と被害者住民の間で被害補償と再発防止に関する協議は進められている(夕刊デシリ- , 2022)。

(3) 細見町・小川町・岡元町③

細見町は五ヶ瀬川下流の上南方橋北岸に位置し、国道218号沿いに民家や商店は連なっており、1997(平成9)年の台風19号による洪水により甚大な浸水被害を受けたことが契機となり、五ヶ瀬川と合流する細見川沿いには輪中堤が建設されている。図12には、上南方橋に設置された危機管理型水位計で観測された水位の推移を示した。18日0時に3.69mであった水位は、21時40分に観測開始水位を超える6.82m、翌19日の1時10分には最高値の8.39mを観測しており、集中豪雨による急激な水位上昇が確認できる。

後掲する商店主は、商店裏の五ヶ瀬川左岸堤防に設けられた2基の水門を4年前から委託を受けて管理しており、増水時は30分毎に五ヶ瀬川の水位を目視していたが、水位の上昇により18日の16時に水門を閉鎖したと述べており、堤防からの越水による外水氾濫は生じなかったものの、細見川沿いの輪中堤内に雨水が滞留し、内水氾濫が生じたものと推察される。

図13には、延岡市細見町・小川町・岡元町③における DEM 標高図に筆者らの現地調査に基づく実測浸水深 (cm) を記した図(左)と洪水浸水想定

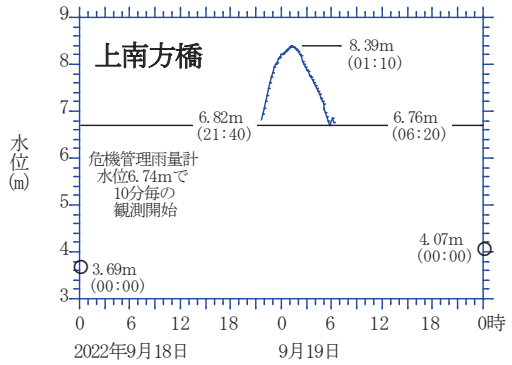
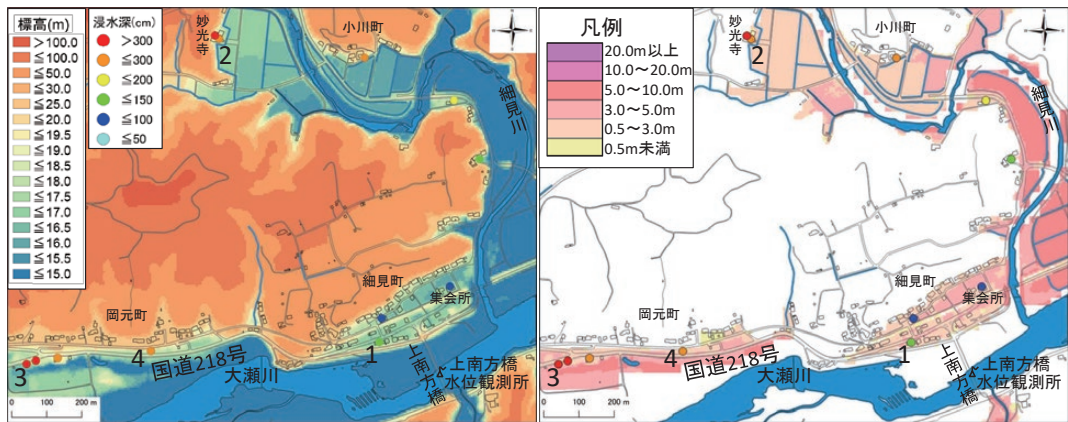


図12 上南方橋の危機管理水位計における水位の推移

定区域図(計画規模)に実測浸水深 (cm) を記した図(右)を示した。細見町の山裾に連なる住宅では度重なる水害を回避するため宅地の高上げを行っており、筆者らがヒアリングを行った住宅でも1.1mの宅地の高上げを行っていたが、1997(平成9)年の水害では住宅で浸水高1.3mの被害に見舞われたが、今回の水害では玄関先まで浸水するに止まったと証言している。しかし、五ヶ瀬川と山裾の高上げた宅地に挟まれた輪中堤内の低平地では、集会所や写真3[1]に示す商店、住宅では1m前後の浸水被害に見舞われている。1997年の水害では商店で3mの浸水被害に見舞われており、今回の水害はこれを2m低い浸水深に



DEM 標高図 + 実測浸水深

洪水浸水想定区域図(計画規模) + 実測浸水深

図13 延岡市細見町・小川町・岡元町③における DEM 標高図に筆者の現地調査に基づく実測浸水深 (cm) を記した図(左)と洪水浸水想定区域図(計画規模)に実測浸水深 (cm) を記した図(右)



写真3 延岡市細見町・小川町・岡元町③における建物の浸水被害 (写真の位置は図13に記載)

止まっている。

細見川上流の小川町には、右岸の水田地帯に隣接して妙光寺が立地しており、写真3②に示すように、2m以上も高くして本堂が建てられているが、本堂は75cmの高さに浸水の痕跡が確認でき、奥のやや床が低い位牌室は1mも浸水する甚大な被害を受けている。1993(平成5)年に落慶された本堂は、4年後の1997(平成9)年の水害で45cmの浸水被害を受けており、筆者らが実施したヒアリング調査では今回はこれを30cm上回る被害であったと住職が述べている。本堂は今後も発生が予想される浸水被害を軽減するため、本堂全体を1.8m「家上げ」する工事が進められている。なお、細見町で31棟、小川町で28棟の浸水被害が確認されている(表6の注参照)。

細見町の西側に位置する岡元町では、五ヶ瀬川と並行して国道218号が走っており、写真3③に

示したように国道沿いの電柱の高さ375cmにまで塵芥が引っかけり、国道に面したコンビニエンスストアも店内の天井まで浸水(浸水深:285cm)する甚大な浸水被害を受けている(写真は省略)。1993(平成5)年の台風7号による水害を契機に、県管理区域については2000(平成12)年度から宮崎県により「土地利用一体型水防災事業」が開始されたが、2005(平成17)年の台風14号により計画高水位を超え、再び甚大な浸水被害に見舞われている。2010年代になって盛土による宅地嵩上げ事業が進められたことにより、写真3④に示したように国道218号側は約3mの浸水痕跡が認められるが、山裾の宅地では3mを超える嵩上げ工事が行われていることから、住家への浸水被害は認められていない。

2) 北方町

(1) 川水流地区④

川水流地区は五ヶ瀬川中流の左岸に位置し、北方町が2007年に延岡市に合併するまでは、川水流地区に旧北方町役場が置かれ、町の中心地として郵便局、銀行や農協の出先機関なども設けられている。川水流より約23 km 上流に立地する日之影町役場に設けられた日之影アメダスでは、18日9時頃から雨脚が強まり始め、15時頃にはやや収まったものの、20時10分に最大1時間降水量が56 mm を観測し、最大24時間降水量は翌日の19日3時10分に503 mm を観測し、15～19日の5日間の積算降水量は568 mm を記録している(図14)。しかし、図5に前掲した五ヶ瀬川支流の日之影川の上流に位置する見立で観測された最大24時間降水量922 mm、積算降水量1,097 mm の50%強に止まっていることから、九州山地よりも祖母山系の降水量の方が多かったことがわかる。川水流橋の下流左岸に設置された川水流水位観測所(保守中)では、18日の昼過ぎから水位が急激に上昇し始め、16時には氾濫危険水位の5.80 m を超え、21時40分には9.88 m を観測して、それ以降は翌19日の1時20分まで3時間半が欠測となっており、この間に水位の最高値に達していたものと推察される。

図15には、北方町川水流地区④における DEM

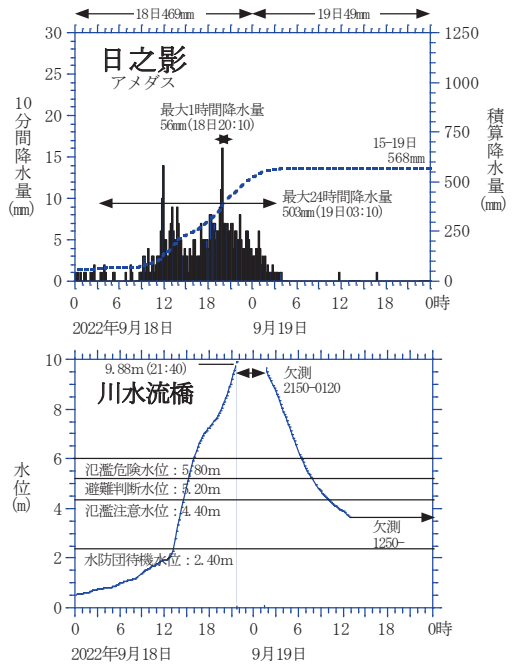
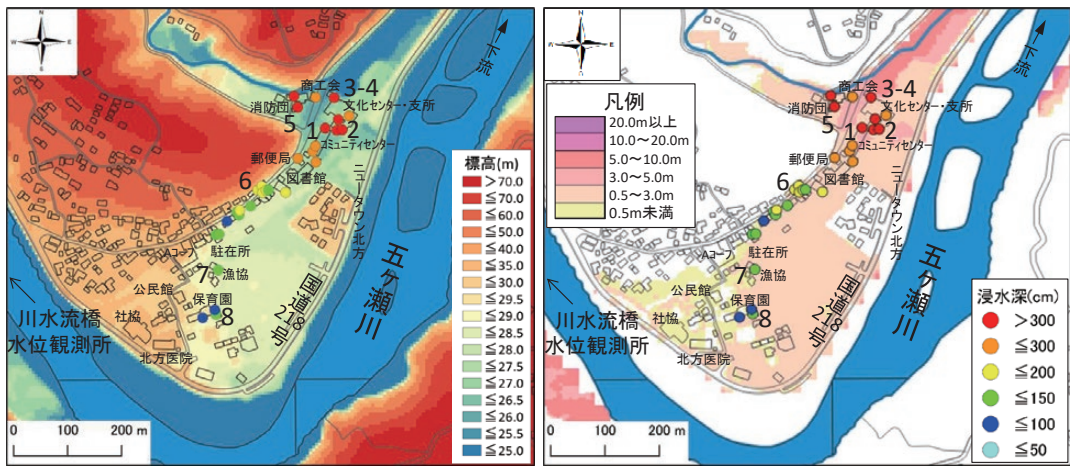


図14 日之影アメダスと五ヶ瀬川の川水流橋水位観測所における降水量・水位の推移

標高図に筆者らの現地調査に基づく実測浸水深 (cm) を記した図(左)と洪水浸水想定区域図(計画規模、基準雨量：五ヶ瀬川流域の12時間総降水量352 mm)に実測浸水深 (cm) を記した図(右)



DEM 標高図+実測浸水深

洪水浸水想定区域図(計画規模)+実測浸水深

図15 北方町川水流地区④における DEM 標高図に筆者の現地調査に基づく実測浸水深 (cm) を記した図(左)と洪水浸水想定区域図(計画規模)に実測浸水深 (cm) を記した図(右)



写真4 北方町川水流地区④における建物の浸水被害 (写真の位置は図15に記載)

を示した。2005年の台風14号による水害を契機に、本地区では五ヶ瀬川左岸の堤防を4m高上げたことにより、外水氾濫は生じなかった。しかし、流れる五ヶ瀬川支流の小河川（名称不明）では、五ヶ瀬川本流で増水した水が支流へ遡上するバックウォーター現象が発生し、特に標高が低く合流点に近い文化センター・北方総合支所（合同棟）、北方コミュニティセンター（支所附属棟）、三北商工会などが立地する中心部に甚大な浸水被害が発生している。写真4①の北方コミュニティセンター・支所附属棟の庁舎（旧北方町役場）では3m近くまで浸水しており、1階部分はほぼ水没する浸水深であったことがわかる。庁舎の北側に隣接する写真4②の北方総合支所（2階）・文化センター（1階）の合同棟も、1階は2.5m弱の浸水深（2005年（平成17）年台風14号よりは約50cm低い）に見舞われており、道路に面した文化セン

ター（写真4③）では、館内に氾濫流が流れ込んでホールの舞台と客席が水没（TRUSTBANK, Inc., 2022）するきわめて甚大な被害に見舞われており、12月末現在も復旧の目途が立たない状況となっている（写真4④）。現在の北方コミュニティーセ

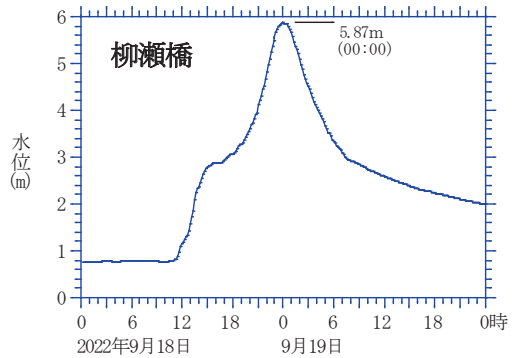
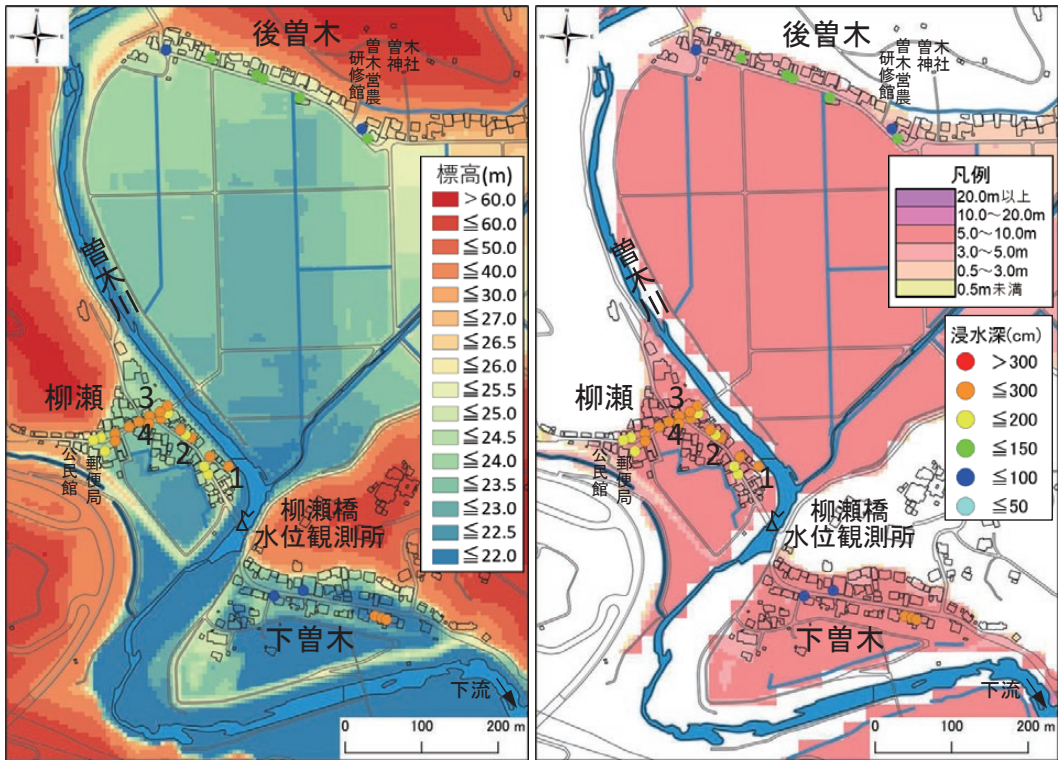


図16 曾木川の柳瀬橋における水位の推移



DEM 標高図 + 実測浸水深

洪水浸水想定区域図 (想定最大規模) + 実測浸水深

図17 北方町曾木地区⑤における DEM 標高図に筆者の現地調査に基づく実測浸水深 (cm) を記した図 (左) と洪水浸水想定区域図 (最大想定規模) に実測浸水深 (cm) を記した図 (右)

ンター（支所附属棟）に位置していた北方総合支所は、2005（平成17）年の水害により1階部分が浸水したのを契機に文化センターの2階に移動させており、今回は浸水被害を免れている。文化センターから道路を挟んで西側に立地する北方町消防団本部の建物も、1階部分が3.2mも浸水して、消防車を始め、防災機材等が浸水して使用できない状況となっている（写真4⑤）。川水流地区の中心商店街は、やや標高が高いものの、1.5m前後の浸水被害（写真4⑥）に見舞われており、復旧作業が続けられている。川水流郵便局も浸水被害に見舞われているが、隣接する図書館は建物の2階部分に位置するため、浸水被害を免れている。これ以外に、駐在所、漁業協同組合（写真4⑦）、保育園（写真4⑧）なども1mを超える浸水深に見舞われている。

(2) 曾木地区⑤

図16には、五ヶ瀬川と支流の曾木川の合流点から上流に2kmに位置する曾木地区において、曾木川の柳瀬橋に設けられた水位計で観測された水位を示した。ここでも、18日夕方から水位が急激に上昇し、19日0時には5.87mの最高値を記録している。

図17には、北方町曾木地区⑤におけるDEM標高図に筆者らの現地調査に基づく実測浸水深（cm）を記した図（左）と洪水浸水想定区域図（最大想定規模、基準雨量：五ヶ瀬川流域の24時間総降水量752mm）に実測浸水深（cm）を記した図（右）を示した。曾木川の堤防を越えて氾濫流が堤内地の柳瀬集落に流れ込み、写真5①に示したように堤防高から約20cm高い位置に浸水痕跡が確認できる。柳瀬橋から柳瀬集落の中心部に下るにつれて標高が徐々に低くなる播鉢状の地形を呈



写真5 北方町曾木地区⑤における建物の浸水被害（写真の位置は図17に記載）

しており、写真5②では178 cmの浸水であるが、中心部では写真5③~④に示したように2.5 m近くまで浸水する甚大な被害に見舞われている。ここでも、中心部に立地する郵便局は2 m近くまで浸水しており、前掲した富美山町や川水流地区の郵便局と同様に甚大な被害に見舞われ、復旧作業が進められていた。また、曾木川左岸の水田地帯にも氾濫流が流れ込み、北側に約500 m離れた後曾木集落でも1 mを超える浸水被害に見舞われている。ここでは、住民が「曾木川から津波のように氾濫流が水田を通り越して押し寄せてきた」と証言している。さらに、曾木川下流の下曾木集落でも、高千穂鉄道の旧曾木駅で70 cm、近隣の商店では223 cmの浸水深が確認されている。なお、本集落の住宅の内壁（地盤高+42 cm）には、過去と今回の水害による浸水深が、1993（平成5）年（223 cm）>2022（令和4）年（172 cm）>2004（平成16）年（145 cm）>1997（平成9）年（123 cm）の順に記されている。

浸水エリアは洪水浸水想定区域図（想定最大規模）で想定された浸水域とほぼ一致しており、計画規模では浸水が想定されていない曾木地区（図は省略）において、1,000年に1度の雨量基準で想定された洪水浸水想定区域図とほぼ一致するきわめて甚大な被害であったが、浸水深は最大で2.5 mであり、想定された3~5 mをやや下回った。なお、後曾木集落では表3で前掲したが、70歳代の住民が路上で倒れているのが見つかり、増水による溺死と判明している。

(3) 八峡地区⑥

八峡地区は五ヶ瀬川と支流の八峡川の合流点の左岸に位置し、合流点から五ヶ瀬川の2.2 km上流の城橋下流右岸には巳水位観測所が設けられている。図18には、巳水位観測所における水位の推移を示した。図14で前掲した川水流水位観測所とほぼ同様な水位の上昇を示しており、18日の昼頃から急激に水位が上昇し、23時50分には17.41 mの最高値を観測しており、0時から約1日で水位が15 mも上昇したことになる。

図19には、北方町八峡地区⑥におけるDEM標高図と筆者らの現地調査に基づく実測浸水深(cm)

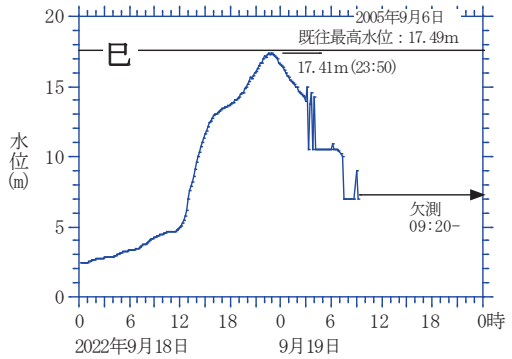


図18 北方町の巳水位観測所における水位の推移

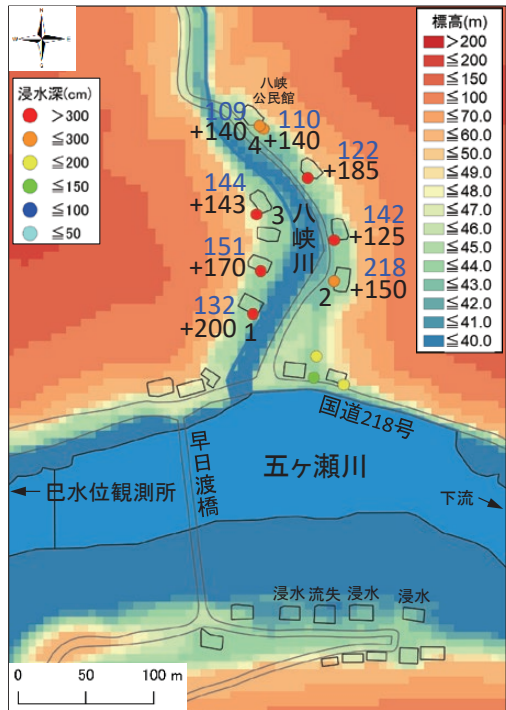


図19 北方町八峡地区⑥におけるDEM標高図に筆者の現地調査に基づく実測浸水深(cm)を示した図(+は住宅の基礎を嵩上げた高さ、青数字は嵩上げ高さを除いた浸水深)

(+は住宅の基礎を嵩上げた高さ、青数字は嵩上げ高さを除いた浸水深)を示した。なお、本地区は洪水浸水想定区域の調査区域には指定されていないため、洪水浸水想定区域図は作成されていない。写真6①~③には、八峡川兩岸の住宅地と



写真6 北方町八峡地区⑥における建物の浸水被害 (写真の位置は図19に記載)

浸水被害の状況を示した。八峡川両岸では1.25～2 mの宅地嵩上げ工事が実施されているが、写真6②では軒下に相当する218 cmに浸水痕跡が確認できる。八峡川上流のやや標高が高い場所に立地する八峡公民館や隣接する消防団倉庫(写真6④)でも約1 m浸水する被害に見舞われており、消防団では無線機を始め多くの防災資材に被害が生じている。筆者らの現地調査では、国道に面した住宅では2005(平成17)年の水害による浸水痕跡が高さ173 cmに残っており、今回の水害での175 cmとほぼ同程度であった。しかし、対岸の住民(写真6①)は「2005年が82 cmの浸水高であったが今回は132 cmと50 cmも高かった」と述べていることから、今回の水害は2005年の水害に匹敵し、さらに一部ではそれを上回る水位であったことが、ヒアリング調査から明らかになった。なお、早日渡橋を渡った五ヶ瀬川右岸側では、氾濫流に

より一部の住宅では流失する被害も発生している。

3) 北川町

(1) 曾立地区⑦

北川町の曾立地区は、旧北川町の町役場(現在の北川総合支所)がある中心部の北川に架かる熊田橋の西岸に位置している。図20には、熊田橋雨量観測所、熊田橋水位観測所、熊田樋門(危機管理水位計)における降水量・水位の推移を示した。9月15日～19日の5日間の積算降水量は355 mmと、五ヶ瀬川本流や支流、祝子川と比較して少なく、最大1時間降水量も最大でも41 mmと、比較的低い雨量強度に止まっている。ただし、ここには示していないが25 km上流に位置する大分県の田代雨量観測所(佐伯市宇目町)では、5日間で573 mmを観測し、24時間降水量も542 mmを観測している。熊田橋水位観測所では18日の昼頃

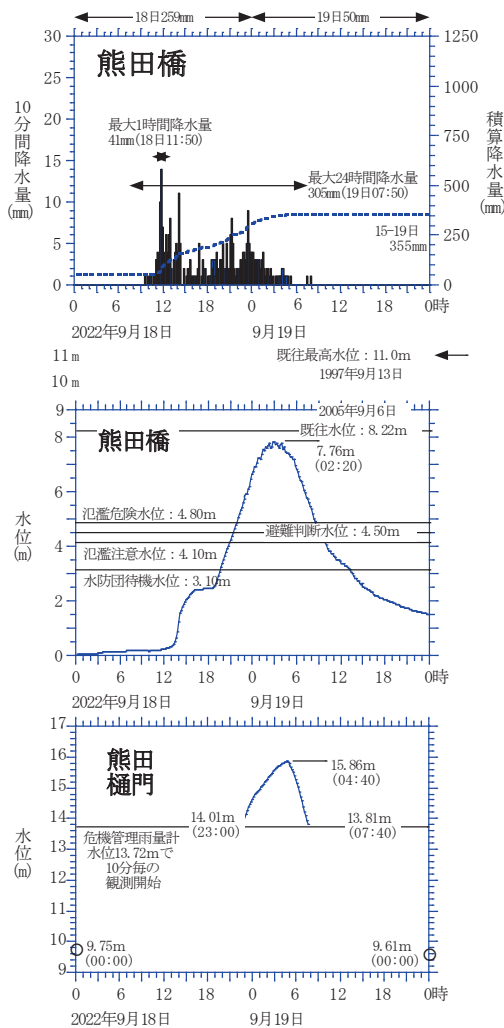


図20 熊田橋雨量観測所、熊田橋水位観測所、熊田樋門（危機管理水位計）における降水量・水位の推移

から水位が上昇し始め、一旦は上昇が止まったものの、再度19時頃から上昇を開始し、22時前には氾濫危険水位の4.80 mを超え、翌19日の2時20分に7.76 mの最大値（既往最高水位：1997（平成9）年9月13日の11.0 m）を観測している。

今回の豪雨では1997年水害のような北川堤防からの越水による外水氾濫は生じなかったが、北川から支流の曾立谷川への逆流が予想されたことから、熊田樋門が閉鎖された。これにより、熊田樋門では18日0時には水位が9.75 mであったが、

23時には危機管理水位計の観測開始水位を超える14.01 m、翌19日の4時40分には最高値の15.86 mを観測しており、堤内地の曾立地区では周辺の山地に降った雨水が曾立谷川に流れ込んで滞留したことにより内水氾濫が発生した。

図21には、北川町曾立地区⑦におけるDEM標高図に筆者らの現地調査に基づく実測浸水深（cm）を記した図（左）、洪水浸水想定区域図（最大想定規模）に実測浸水深（cm）を記した図（右）、洪水浸水想定区域図（計画規模）に実測浸水深（cm）を記した図（下）を示した。北川西岸の堤防と国道10号に囲まれた曾立地区は、周囲より標高が低いため、雨水が滞留する地形的特徴を呈しており、表5に五ヶ瀬川流域における昭和以降の水害の履歴を前掲したが、1997（平成9）年の台風19号を始め、2004（平成16）年の台風16号、2005（平成17）年の台風14号の外、北川では2016（平成28）年の台風16号、2017（平成29）年の台風18号、2018（平成30）年の台風24号でも水害に見舞われており、平成期の30年間だけでも6度の水害に遭遇し、2017年の水害では床上浸水24戸、床下浸水4戸の浸水被害が生じている（延岡市，2019；山本ら，1999；山本ら，2016；兼光ら，2022）。

写真7①～③には田中医院・介護老人保健施設蛭岳苑の浸水状況を示している。1997年7月に竣工した蛭岳苑では、2か月後の9月に北川の氾濫により1階の軒下にまで浸水する甚大な被害に見舞われている。蛭岳苑の施設管理工事部長を務める黒木順一氏は、今回の水害は2017年以来5年ぶりの被害であったと述べており、筆者らの調査でも玄関では80 cmの浸水深で、1997年（140 cm）、2017年（128 cm）よりは低いですが、2016年（76 cm）とほぼ同様の浸水深であったことがわかる（山本ら，1999；山本ら，2016；山本，2019）。また、近隣の北川郵便局も120 cm嵩上げして局舎が建てられているものの、蛭岳苑と同様に幾度となく浸水被害を受けている。前回の水害を契機に止水板を局舎入口に設けていたが、写真7④に示したように浸水高は192 cmに達し、内部にまで泥流が浸水して復旧作業に追われていた。郵便局の旧庁舎は国道10号沿いの標高の高い場所に立地して

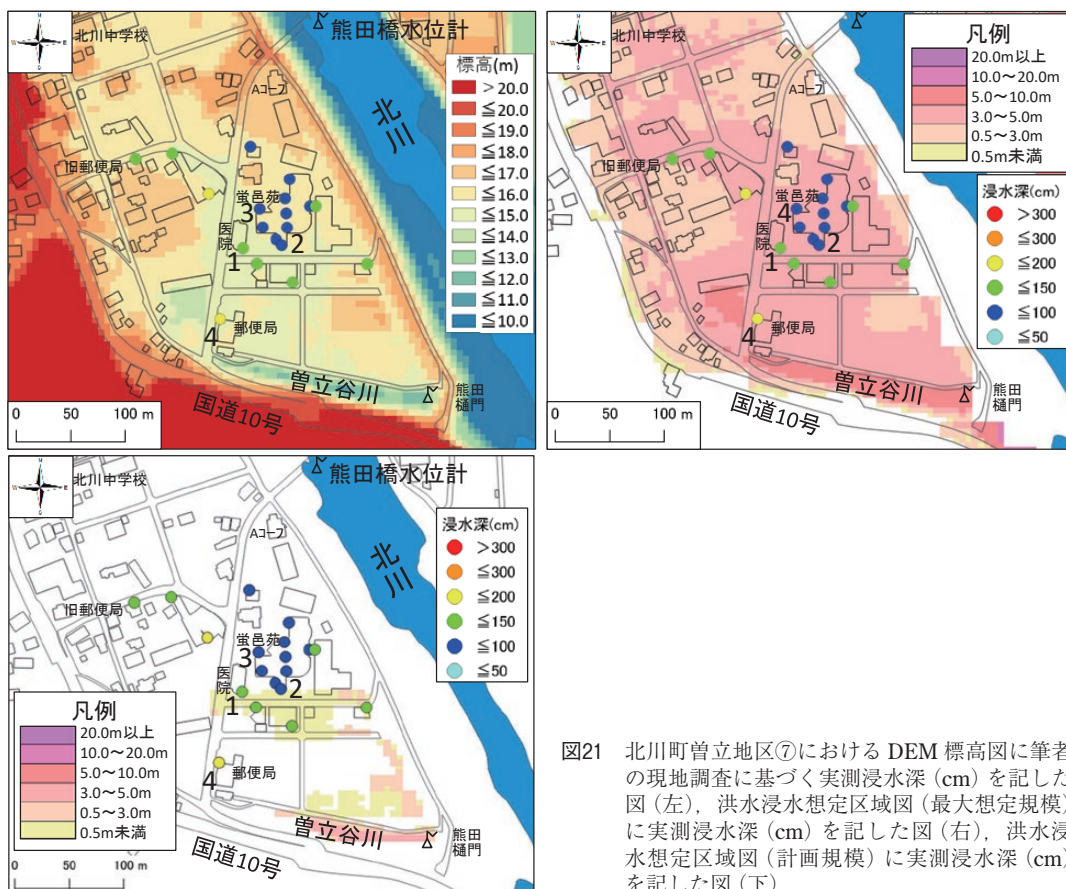


図21 北川町曾立地区⑦における DEM 標高図に筆者の現地調査に基づく実測浸水深 (cm) を記した図 (左), 洪水浸水想定区域図 (最大想定規模) に実測浸水深 (cm) を記した図 (右), 洪水浸水想定区域図 (計画規模) に実測浸水深 (cm) を記した図 (下)

いたが、駐車場が小さく、集配業務もあることから手狭になり、地元の住民は「浸水する堤防の内側の低地にどうして移転するのか」との意見もあったが、1992 (平成4) 年4月に移転を行っており、その後は幾度となく水害に見舞われている。このような頻発する曾立地区での水害を軽減するため、堤内地を流れる曾立谷川の堤防を2~3m 高上げし、内水用の排水ポンプを2基常設することで浸水被害の防止を目指しており、用地補償や家屋移転を含む総額4億8千万円の事業が令和5年度まで進められている (延岡市, 2019)。

(2) 家田地区⑧

家田地区は、曾立地区から南に約3km離れた北川左岸に位置し、1970 (昭和45) 年の水害を契機に、当時の北川村議会で霞堤方式の導入を採択し、1975年から宮崎県が事業主体となり「中小河

川整備事業」が開始された。しかし、1997 (平成9) 年には前掲したように台風19号により北川流域でも大規模な洪水災害が発生したことから、国と県が主体となり「北川激甚災害特別事業」が開始され、2004 (平成16) 年10月の浸水実績に基づいて、浸水被害に見舞われた住宅地を標高12.7mまで高上げする工事が、対象となった約100戸の住宅地で実施された (山本ら, 2016; 兼光ら, 2022)。本事業により住宅地の浸水被害は激減し、今回の豪雨でも北川左岸の霞堤の開口部から洪水流が流入 (写真8 [1]) したものの、家田地域おこし検討会の黒木善久氏 (前町内会長) 宅でも、2004年の浸水標高である12.7cmを50cm下回る12.2mにまで洪水流が押し寄せたが、高上げた住宅地には浸水被害が生じなかったと、筆者らのヒアリング調査で述べている。



写真7 北川町曾立地区⑦における建物の浸水被害 (写真の位置は図21に記載)



写真8 北川町家田地区⑧の霞堤 (左) と開口部から農地に流入した塵芥 (右) (矢印は霞堤からの洪水流や塵芥の流入方向)

「霞堤」とは、堤防のある区間に開口部を設け、その下流側の堤防を堤内地側に延長させて、開口部上流の堤防と二重になるようにした不連続な堤防であり (建設省土木研究所, 1986), 霞堤の堤内

地では降雨時に大量の河川水を貯留するため、下流部の洪水を防止・抑制する効果が認められている。ただ、その一方で、写真8 [2] に示したように、家田地区公民館と堤防との間の共同農園の農地に

は塵芥が流入しており、堤内地の水田に入り込む流木や塵芥の撤去が課題となってきた。家田地域おこし検討会のフェイスブックでは、延岡市が台風14号により農地に堆積した河川からの流入物の撤去費用を9割補助する新たな制度が実施されたことが記されており、長年の課題が解決の方向へと進んでいる（家田地域おこし検討会，2022）。

7. まとめ

本調査研究では、主に以下のことが明らかになった。

- ① 2022年台風14号は、9月18日19時頃に鹿児島市付近に上陸し、九州を北上した後、翌19日3時には柳川市付近に再上陸した。その後、進路を東寄りに変えながら福岡県・山口県を横断し、15時前には日本海に抜けた。
- ② 台風の通過により、九州山地の南東側を中心に18日昼前から19日未明にかけて非常に激しい雨が断続的に降り続き、宮崎県中部の小丸川水系の渡川ダムでは15～19日の積算降水量が1,235 mmに達し、美郷町、椎葉村などでは土砂災害が発生した。県北部を流れる五ヶ瀬川水系の見立（日之影川）でも、1,097 mmの積算降水量を観測した。
- ③ 宮崎県北部の五ヶ瀬川とその支流、五ヶ瀬川水系の北川、祝子川などでは、豪雨により水位が上昇して氾濫危険水位や計画高水位を超え、外水氾濫や内水氾濫が発生した。これにより、延岡市内では床上浸水325棟、床下浸水199棟の住家被害に見舞われた。
- ④ 筆者らが実施した現地調査では、延岡市の富美山町・三須町・細見町・小川町、北方町の川水流地区、北川町の曾立地区では内水氾濫、北方町の曾木・八峽地区では外水氾濫により浸水被害が発生した。特に、北方町の川水流地区では浸水深が3 mを超え、八峽地区では2 m前後の嵩上げが行われているが、最高2.2 mの浸水被害に見舞われた。

謝辞

本調査研究では、気象庁の地上天気図・気象衛

星「ひまわり」の赤外画像・アメダス、国土交通省の「川の防災情報」を使用し、国土交通省九州地方整備局延岡河川国道事務所をはじめ、宮崎県・大分県・熊本県・鹿児島県からは雨量・河川水位に関するデータの提供を頂いた。また、国土数値情報（洪水浸水想定区域図）、国土地理院の数値標高モデル・地理院地図、延岡河川国道工事事務所の五ヶ瀬川水系関連の資料、宮崎県・延岡市の防災・災害資料等を使用させて頂いた。住民の方々には、被災直後にも関わらず、浸水時の状況と過去の浸水被害等についてのヒアリング調査にご協力を頂いた。また、延岡市総務部危機管理課の柴田圭氏（副主幹兼企画・整備係長）からは、延岡市内の過去の災害復興事業等に関してご教示を頂いた。ここに厚く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 家田地域おこし検討会：Facebook, 2022年10月4日。 <https://www.facebook.com/kitagawa.eda/> (2022年10月17日)。
- 2) 福岡管区気象台：災害時気象資料，令和4年台風第14号による9月15日から19日にかけての九州地方（九州北部地方（山口県を含む）、九州南部・奄美地方）の気象状況について，114p., 2022。 https://www.jma-net.go.jp/fukuoka/chosa/saigai/20220922_kyushu.pdf (2022年9月26日)。
- 3) 兼光直樹・山本晴彦・坂本京子・山崎俊成・岩谷潔：2016年台風16号により被災した宮崎県延岡市北川地区における霞堤による治水方式についてのアンケート調査，自然災害科学，Vol.41（特別号），pp. 65-81，2022。
- 4) 建設省土木研究所：霞堤の現況調査報告書 緩流部の事例調査を含めて，土木研究所資料，No.2286，105p., 1986。
- 5) 気象庁：令和4年台風第14号による暴風，大雨等（令和4年（2022年）9月17日～9月20日），27p., 2022。 <https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2022/20221102/jyun-sokuji20220917-0920.pdf> (2022年11月3日)。
- 6) 北川町：平成9年9月16日 台風19号 大水害，302p., 1998。
- 7) 国土交通省水管理・国土保全局：五ヶ瀬川水系河川整備基本方針，17p., 2021a。 https://www.mlit.go.jp/river/basic_info/jigyo_keikaku/gaiyou/seibi/pdf/gokase/2-01_gokase_honbun_

- R310.pdf (2022年10月18日).
- 8) 国土交通省水管理・国土保全局：五ヶ瀬川水系河川整備基本方針(五ヶ瀬川水系の流域及び河川の概要), 63p., 2021b. https://www.mlit.go.jp/river/basic_info/jigyo_keikaku/gaiyou/seibi/pdf/gokase/2-03_gokase_gaiyou_R310.pdf (2022年10月18日).
 - 9) 九州地方整備局：国道327号の早期復旧に向けた国の権限代行による災害復旧事業(応急復旧)に着手, 3p., 2022. <https://www.qsr.mlit.go.jp/n-michi/file/22101801.pdf> (2022年10月28日).
 - 10) 宮崎地方気象台：災害時気象資料, 令和4年台風第14号による9月15日から19日にかけての宮崎県の気象状況について, 72p., 2022. https://www.jma-net.go.jp/fukuoka/chosa/saigai/20220921_miyazaki.pdf (2022年9月26日).
 - 11) 宮崎県：令和4年台風14号による被災状況(令和4年10月19日現在), 35p., 2022. https://www.pref.miyazaki.lg.jp/documents/71942/71942_20220925161009-1.pdf (2022年10月22日).
 - 12) 宮崎県災害対策室：令和4年台風第14号に係る宮崎県内の被害状況(第4報, 10月26日現在), 1p., 2022. https://www.pref.miyazaki.lg.jp/documents/72261/72261_20221101163405-1.pdf (2022年10月27日).
 - 13) 延岡河川国道事務所：河川情報(過去の災害), 2022. <http://www.qsr.mlit.go.jp/nobeoka/kasen/index.html> (2022年10月18日).
 - 14) 延岡河川国道事務所：令和4年9月台風14号洪水の記録, 五ヶ瀬川における出水状況(令和4年12月作成, 令和5年1月部分更新), 8p., 2023. https://www.qsr.mlit.go.jp/nobeoka/kasen/pdf/202209taifu14gou_gokasekawa 230104.pdf (2023年1月26日).
 - 15) 延岡市：北川曾立地区浸水対策事業の概要(資料1), 5p., 2019. <https://www.city.nobeoka.miyazaki.jp/uploaded/attachment/8359.pdf> (2022年9月26日).
 - 16) 消防庁災害対策本部：令和4年台風第14号による被害及び消防機関等の対応状況(第18報, 令和4年11月18日17時現在), 5p., 2022. <https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/20220918taifu14gou18.pdf> (2022年11月20日).
 - 17) TRUSTBANK, Inc.：令和4年9月台風14号による災害支援(宮崎県延岡市), ふるさとチョイス, 2022. <https://www.furusato-tax.jp/saigai/detail/1410> (2022年10月18日).
 - 18) 山本晴彦・岩谷潔・鈴木賢士・早川誠而・鈴木義則：1997年台風19号による宮崎県北部の豪雨災害, 自然災害科学, Vol.18, No.1, pp. 55-69, 1999.
 - 19) 山本晴彦・山崎俊成・坂本京子・野村和輝：2016年台風16号の気象的特徴と宮崎県の北川で発生した洪水災害の概要, 自然災害科学, Vol.35, No.3, pp. 175-189, 2016.
 - 20) 山本晴彦：洪水浸水想定区域に立地する老人福祉施設における洪水リスクの評価 第2報 延岡市北川地区の事例, 自然災害研究協議会 中国地区部会 研究論文集, No.5, pp. 11-14, 2019.
 - 21) 夕刊デイリー：水門が開いていた 延岡市三須町 増水の大瀬川から流入 台風14号浸水被害(12月6日3面), 2022.
- (投稿受理：2023年2月13日
訂正稿受理：2023年4月25日)

要 旨

2022年台風14号は、9月18日19時頃に鹿児島市付近に上陸し、九州を北上した後、翌19日3時には柳川市付近に再上陸した。その後、進路を東寄りに変えながら福岡県・山口県を横断し、15時前には日本海に抜けた。九州山地の南東側を中心に18日昼前から19日未明にかけて非常に激しい雨が断続的に降り続き、宮崎県北部の小丸川水系の渡川ダムでは15～19日の積算降水量が1,235 mmに達し、美郷町、椎葉村などでは土砂災害が発生した。県北部を流れる五ヶ瀬川支流の日之影川の見立でも1,097 mmの積算降水量を観測し、五ヶ瀬川水系では水位の上昇により多くの地点で氾濫危険水位や計画高水位を超えた。筆者らが現地調査を実施した延岡市の富美山町・三須町・細見町・小川町、北方町の川水流地区、北川町の曾立地区では内水氾濫、北方町の曾木・八峽地区では外水氾濫により浸水被害が発生した。特に、延岡市の富美山地区では内水氾濫により200棟を超える住家の浸水被害が発生し、北方町の川水流地区では浸水深が最高で3 mを超える被害に見舞われた。