

令和2年7月豪雨災害調査報告

河川政策グループ
首席研究員

佐古 俊介

河川政策グループ
副総括（研究主幹）

宇根 寛

河川政策グループ
上席主任研究員

高橋 正樹

河川政策グループ
研究員

日請 真宏

河川政策グループ
研究員

真野 友里子

河川政策グループ
研究員

石川 直樹

河川政策グループ
研究員

水田 詩文

1 調査概要

1.1 はじめに

西日本から東日本にかけての広い範囲で、長期間にわたる大雨となった「令和2年7月豪雨」では、7県に大雨特別警報が発表され、全国で約65万世帯、約140万人に避難指示（緊急）が発令された。

大雨の要因は、偏西風の蛇行の持続により本州付近に停滞した梅雨前線に沿って西から流れこんだ水蒸気と、日本の南で南西に張り出した太平洋高気圧の縁辺を回る南からの水蒸気が、西・東日本に大量に集まりやすい状態が継続し、また気圧の谷の影響で上昇流が強まり、梅雨前線の活動が強化されたことである。

特に顕著な大雨となった7月3日から8日にかけては、線状降水帯が九州地方で多数発生し、総降水量に対する線状降水帯による降水量の割合が「平成30年7月豪雨」より大きいといった特徴が見られた¹⁾。

この大雨により、球磨川では観測史上最高水位を記録する洪水となり、本川の堤防が2箇所で決壊した他、複数箇所での越水や溢水により浸水被害が発生した。人吉市の市街地では記録的な浸水深となり、多数の家屋が浸水した。また、球磨川の特別養護老人ホーム千寿園^{せんじゅえん}では入所者14名が犠牲となるなど、甚大な被害となった。

一般財団法人国土技術研究センター（以下、JICE）では、2020年7月11日に人吉市を中心として、球磨川の堤防と流域における市街地等の被害状況について現地調査を行ったため、ここに報告する。

1.2 7月3日から4日にかけての降雨の状況

7月4日未明から朝にかけて、熊本県の南部を中心に局地的に非常に激しい雨が降り、芦北町^{あしきた}付近では午前3時20分に約110ミリの猛烈な雨を観測した。その後も天草市、芦

北町^{きた}、津奈木町^{つなぎ}、人吉市、あさぎり町、球磨村、八代市付近では1時間に約110ミリから120ミリ以上の猛烈な雨を観測し、福岡管区気象台が記録的短時間大雨情報を発表した。

1時間降水量では、牛深^{うしぶか}（天草市）の98.0ミリを含む2地点、24時間降水量では湯前横谷^{ゆのまえよこたに}（湯前町）の489.5ミリを含む7地点、48時間降水量では多良木^{たらぎ}（多良木町）の418.5ミリにおいて、それぞれ観測史上1位の値を更新した。

アメダス総降水量の分布図（7月3日～4日）

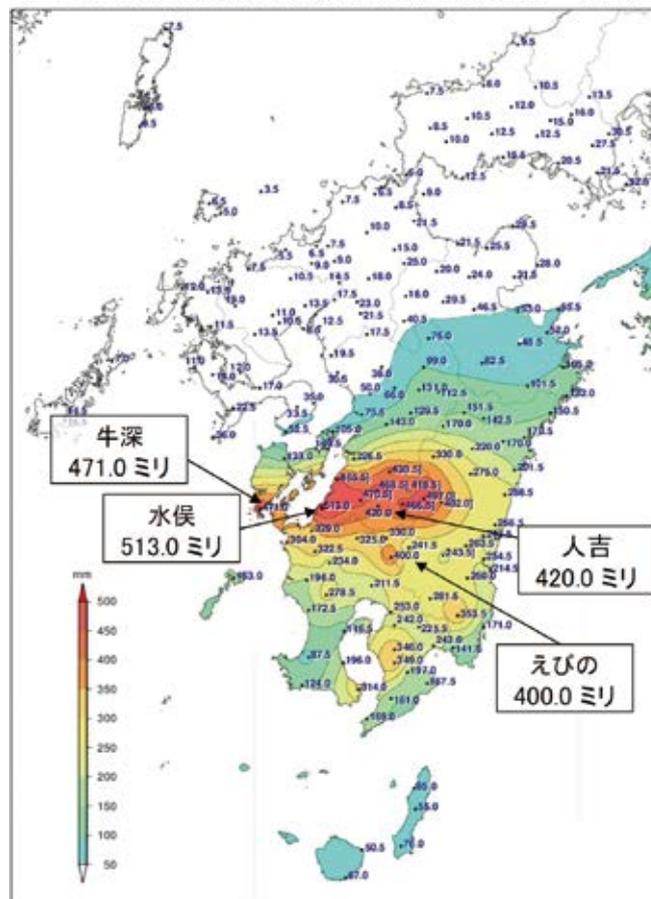


図1 アメダス総降水量の分布図（7月3日～4日）²⁾

1.3 球磨川水系球磨川の出水状況

萩原（球磨川右岸 6.7k）と人吉（球磨川左岸 62.2k）の各水位観測所のハイドログラフを図2、図3に示す。今回の洪水では、それぞれ観測史上最高となる5.28m、7.25mの水位を記録した。

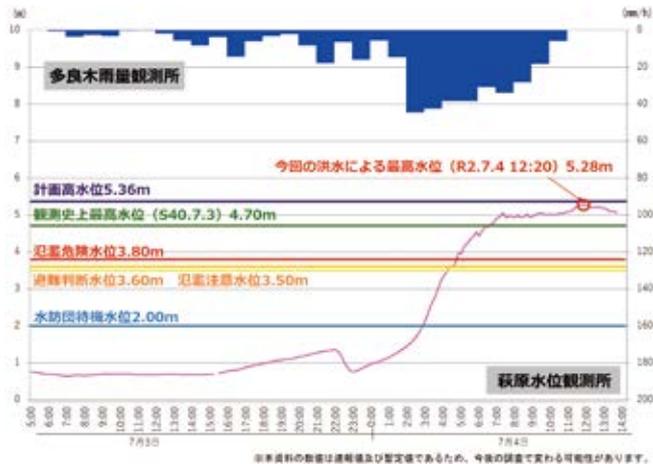


図2 雨量と水位（球磨川 萩原地点）の状況³⁾

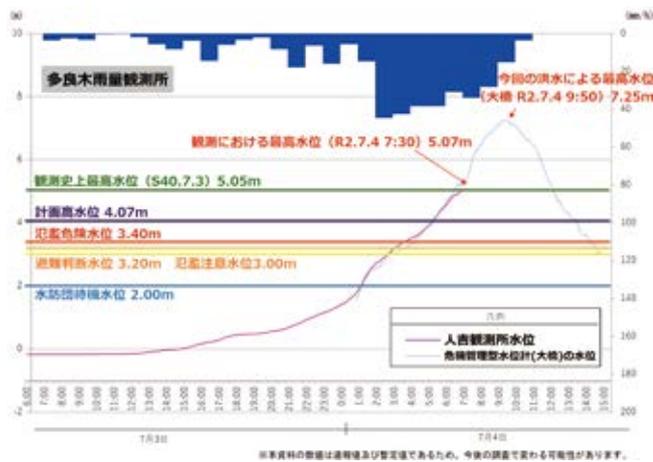


図3 雨量と水位（球磨川 人吉地点）の状況³⁾

国管理河川（球磨川）の被害としては、堤防決壊2箇所、堤防越水3箇所、溢水8箇所が確認された⁴⁾。

1.4 球磨川流域の被災状況

人吉市の浸水推定図を図4に示す。10m近い浸水深を示す箇所が見受けられ、田畑・市街地など広い範囲が浸水したことがわかる。

球磨川流域市町村の人的被害、住家被害の状況を表1に示す。死者・行方不明者数は八代市、人吉市、芦北町、球磨村が多く、これらの市町村は同様に浸水家屋棟数も多いことがわかる。

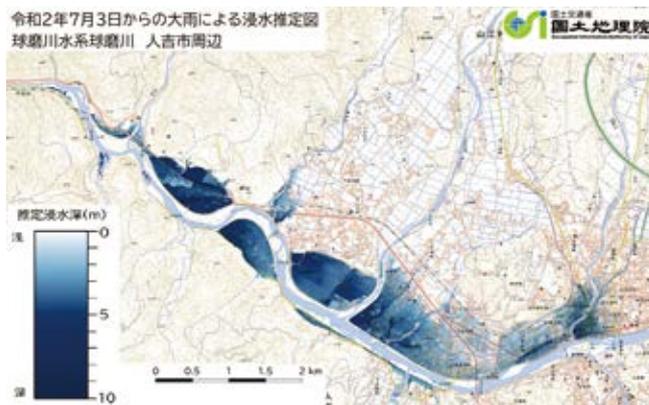


図4 人吉市浸水推定図⁵⁾

表1 人的被害・住家被害の状況⁶⁾

市町村名	人的被害			住家被害			
	死者	行方不明者	合計	全壊・半壊・一部破損	床上浸水	床下浸水	合計
	名	名	名	棟	棟	棟	棟
八代市	4	1	5	447			447
人吉市	20		20	2,535	1,502	644	4,681
芦北町	11	1	12	1,438	0	0	1,438
錦町				131			131
多良木町				24		50	74
湯前町				1	1	38	40
あさぎり町				76	1	72	149
水上村				5		6	11
相良村				177			177
五木村				1	1	5	7
山江村				45			45
球磨村	25		25	437	11	8	456
合計	60	2	62	5,317	1,516	823	7,656

1.5 調査箇所

調査については、堤防被害の大きな箇所や、浸水深の大きな箇所を中心に、以下の12箇所の調査を実施した。調査箇所を次頁の図5に示す。

【堤防被害箇所】（図中の赤文字）

- ①球磨川右岸 66.0k 付近
- ②川辺川右岸 0.4k（川裏部流失箇所）
- ③球磨川右岸 61.1k 付近
- ④球磨川右岸 59.2k 付近（越水箇所）
- ⑤球磨川右岸 56.4k（決壊箇所）
- ⑥球磨川左岸 55.0k（決壊箇所）

【浸水被害箇所等】（図中の青文字）

- ⑦人吉市大工町・紺屋町付近（浸水深の深い箇所）
- ⑧人吉駅周辺
- ⑨球磨村渡駅付近（千寿園）
- ⑩人吉市馬場地区付近（R56.4k 決壊箇所付近）
- ⑪人吉市大柿地区付近（L55.0k 決壊箇所付近）
- ⑫人吉市温泉町付近（浸水深の最も深い箇所）



図5 人吉市周辺の調査箇所

2 堤防被害調査

2.1 球磨川右岸 66.0k 付近【調査箇所①】

(1) 被災の概要

球磨川右岸 66.0k は、球磨川と川辺川の合流点の直下流に位置する。国土交通省の災害情報⁷⁾では、球磨川右岸 66k180 の法面洗掘が報告されている（表裏は不明）。

堤内地にはくま川鉄道の川村駅と線路があり、同社の公式 Facebook によると、川村駅の手前から球磨川第 4 橋梁を過ぎた 1km ほどの範囲が大きな被害を受けた。

(2) 現地調査の結果



図6 球磨川右岸 66.0k 付近・位置図（地理院地図に加筆）

堤防天端に土が乗っている。植生は堤内地側に倒伏しており、越流が生じたものと考えられる（図 7）。堤防高は 1.5m 程度であり、痕跡水位は堤防天端より 1m 程度高い。

堤内地裏法付近の植生は一部、上流側から下流側に倒伏しており、越流した水が、堤防に沿って下流側に流下したものとみられる。

川村駅と球磨川第 4 橋梁の間の線路では、越流水による洗掘でバラストや基礎の流失が生じ、線路上に土砂が堆積する

などの被害が確認された（図 8）。



図7 堤防天端の植生と洪水痕跡



図8 川村駅と線路の被害状況

2.2 川辺川右岸 0.4k (川裏部流失箇所) 【調査箇所②】

(1) 被災の概要

川辺川右岸 0.4k は、球磨川と川辺川の合流点の直上流の権現橋付近に位置する。国土交通省の災害情報⁷⁾では、堤防川裏部流失と報告されている。

(2) 現地調査の結果



図9 川辺川右岸 0.4k 付近 位置図 (地理院地図に加筆)

2.1 の球磨川右岸 66.0k 付近から川辺川右岸 0.8k 付近まで断続的に川裏部が流失していることが確認でき、一連で越水したものと推測される。植生は堤内地側に倒伏しており、越水が生じたと思われる。7月11日の調査時点で川裏部の流失箇所は応急復旧が完了していた (図10)。



図10 権現橋上流側の被災箇所



図11 浸水したグループホーム

堤防高は 2m 程度である。堤内地の痕跡水位は堤防天端高と同程度であり、越流水深はさほど大きくなかったものと推察される。堤内地にはグループホームがあり、1.2 ~ 1.5m 程度浸水したと見られる (図11)。

2.3 球磨川右岸 61.1k 付近 【調査箇所③】

(1) 被災の概要

球磨川右岸 61.1k は、球磨川と山田川の合流点下流の人吉橋付近で、パラペットによる特殊堤区間である。国土交通省の災害情報⁷⁾では被災が報告されていない。

(2) 現地調査の結果



図12 球磨川右岸 61.1k 付近 位置図 (地理院地図に加筆)



図13 人吉橋側道直下の洗堀



図14 洪水痕跡

人吉橋側道橋の直下では、パラペットの裏（堤内地側）が洗掘されていたが、パラペット自体の損傷は見られなかった（図 13）。

パラペットの高さは 0.8m 程度であり、パラペットの天端より 2m 程度高い箇所で漂流物（ゴミ）が見られた。また、漂流物は川表側から付着していた（図 14）。

2.4 球磨川右岸 59.2k 付近（越水箇所）【調査箇所④】

(1) 被災の概要

球磨川右岸 59.2k は、洪水により主桁が一部流出した西瀬橋の下流に位置するパラペットによる特殊堤区間である。国土交通省の災害情報⁷⁾では越水が報告されている。

(2) 現地調査の結果



図 15 球磨川右岸 59.2k 付近 位置図（地理院地図に加筆）



図 16 洪水痕跡



図 17 アスファルト舗装の流失

痕跡水位はパラペットの天端高より 2m 以上高い（図 16）。パラペット自体に損傷はみられないが、パラペットよりも高い擁壁が折れて堤内地側に倒れていた。また、坂路のアスファルト舗装と路盤の一部が流失していた（図 17）。

調査時には、越水開始から 1 時間程度で 1 階の天井付近まで浸水したとの付近の住民の証言が得られた。

2.5 球磨川右岸 56.4k（決壊箇所）【調査箇所⑤】

(1) 被災の概要

紅取橋下流の八久保排水樋管周辺の球磨川右岸 56.4k で決壊が生じた。国土交通省の災害情報⁷⁾によると、決壊延長は約 30m である。

7 月 4 日の午前 7 時 20 分頃、越水が生じる映像が住民により記録されており、20 分程度で川裏部が一部流失する様子が確認された⁸⁾。最終的には決壊している（決壊時刻は不明）。なお、浸水範囲は支川の万江川により人吉市街地の氾濫原とは切り離されている。



図 18 決壊時の状況⁹⁾

(2) 現地調査の結果



図 19 球磨川右岸 56.4k 付近 位置図（地理院地図に加筆）

7 月 11 日の調査時点で川裏部の流失箇所は緊急復旧が完了していた。決壊箇所付近は、堤防の裏法面の一部に侵食痕が確認できるが、天端アスファルトは川表側に流出し、堤防表面の植生も川表側に倒伏している（図 21）。また痕跡水位は、川表側・堤内地側とも堤防天端よりも 2m ~ 3m 程

度高い。また、決壊箇所から堤内地側に直線で100m程度離れた道路のアスファルト舗装が決壊箇所に向かって剥離していた(図22)。

前述の映像と併せて考えると、越水の最初の段階では川側から越流をしたが決壊には至らず、その後逆越流により決壊した可能性が考えられる。



図20 決壊箇所全景



図21 植生の倒伏



図22 堤内地のアスファルトの剥離

2.6 球磨川左岸 55.0k (決壊箇所) 【調査箇所⑥】

(1) 被災の概要

大柿排水樋管の直上流の球磨川左岸 55.0k で決壊が生じた。7月8日に新たに記者発表された決壊箇所であり、国土交通省の災害情報⁷⁾によると、決壊延長は約10mである。



図23 決壊直後の状況(参考文献¹⁰⁾に加筆)

国土院が公表している浸水想定図によれば、堤防決壊箇所(左岸 55.0k)周辺の最大浸水深は9m程度と推定されている。

球磨川の洪水浸水想定区域図¹²⁾では、堤防決壊箇所周辺(左岸 55.0k)の浸水深は計画規模で3.0m~5.0m、想定最大規模では10.0m~20.0mと想定されており、今回の浸水深は計画規模を大幅に上回るものであった。

(2) 現地調査の結果



図24 球磨川左岸 55.0k 付近位置図(地理院地図に加筆)

7月11日の調査時点で決壊箇所は緊急復旧が完了していた。決壊箇所の直下流に樋管があるが、樋管周りの損傷は確認できなかった。

電柱や操作室上部の漂流物(ゴミ)より、痕跡水位は堤防天端よりも2m~3m程度高い(図25)。

決壊箇所付近は、天端アスファルトが川表側に流出し、堤防表面の植生も川表側に倒伏している。また、川表側のり面や高水敷に天端を超えて流失したと考えられる家屋の残骸が見られた(図26)。



図 25 洪水痕跡



図 26 植生の倒伏と家屋の残骸

また、堤内地の被災家屋は 1 階の屋根瓦が損傷している様子が見受けられ、1 階部分は完全に水没する程度の浸水深であったと考えられる。

上流の紅取橋付近に堤防の低い区間が有り、橋梁取付道路のガードレールが下流側に倒壊していること、取付道路の下流側が洗掘されている（図 27）ことから、決壊箇所上流の堤防の低い区間（図 28）から越水した氾濫水が堤内地を下流に向かって流下し、決壊箇所付近で逆越流をしたことにより決壊した可能性が考えられる。

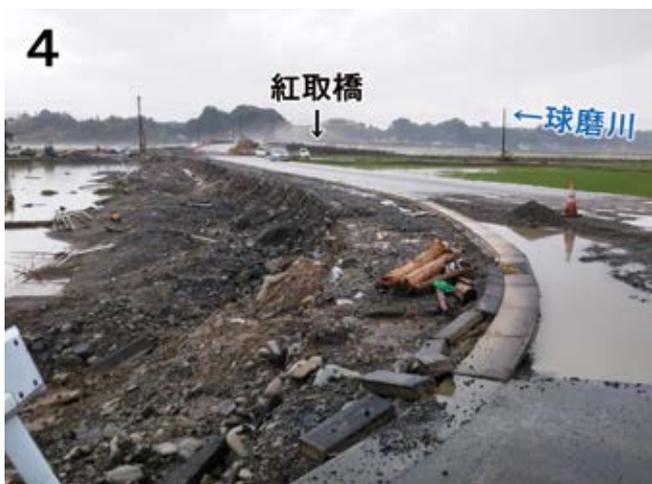


図 27 取付道路の洗掘



図 28 堤防が低い区間

なお、球磨川右岸 56.4k と左岸 55.0k の 2 箇所の決壊箇所については、堤防決壊等の被災原因の究明と、再度災害防止のための堤防復旧工法等を検討することを目的に、2020 年 7 月に九州地方整備局により、学識者等を委員とする「球磨川堤防調査委員会¹¹⁾」が設置されている。

3 浸水被害調査

3.1 人吉市中心部の被災状況【調査箇所⑦、⑧】

(1) 被災の概要

人吉市中心部では、球磨川の越水氾濫により多数の家屋が床上まで浸水した。国土地理院が公表している浸水推定図によれば、旅館や商店が建ち並ぶ市街地の大部分が浸水し、特に支川山田川の合流点付近（紺屋町）の浸水深は家屋の 2 階に達する 3～4m と推定されている。

球磨川の洪水浸水想定区域図¹²⁾では、人吉市中心部の浸水深が計画規模で 0.5m～3.0m、想定最大規模で 5.0m～10.0m と想定されており、今回の浸水深は計画規模をやや上回るものであった。

(2) 現地調査の結果

人吉市中心部のうち、特に浸水深の大きい紺屋町の状況を図 29 に示す。路面には泥が堆積し、歩道に沿って水害廃棄



図 29 山積みの水害廃棄物と街路灯の漂着物

物が山積みになっていた。街路灯の先端まで漂着物が付着していることや、商店の屋根に付いた痕跡から、浸水深は3～4mと確認できた。

市街地からJR人吉駅に向けて地盤が高くなっており、駅舎は浸水していない。ロータリーを挟んだ駅前の土産物店は浸水被害を受けていることから、氾濫水が駅舎の手前まで到達したことがわかる（図30）。



図30 人吉駅周辺

上青井町の交差点では、歩道のタイルが剥がれて散乱していた。市街地に起伏があり、建物も密集していることから、局所的に高速流が発生したものと推測される（図31）。



図31 剥がれた歩道のタイル

発災から1週間が経過してもなお雨が断続的に降り続いており、球磨川の水位も氾濫注意水位を超えていた。市街地では、浸水した家財の運び出し作業が引き続き行われていた。清掃・消毒活動や、水害廃棄物の収集は進んでおらず、復旧活動の長期化と衛生状態の悪化が懸念される状況であった。

3.2 球磨村渡地区の被災状況【調査箇所⑨～⑫】

(1) 被災の概要

球磨村渡地区では、球磨川と支川小川の合流点付近の越水氾濫により、複数の家屋に加えて特別養護老人ホーム「千寿園」が床上まで浸水し、入所者14人が死亡した。

千寿園では避難確保計画を作成し、避難訓練も行っていましたが、被災時には入所者70人の屋内安全確保（垂直避難）を行っている途中で水位が急激に上昇し、避難が間に合わなかった¹³⁾。球磨川に近い国道219号線の周辺は浸水深が大きく、立退き避難は更に困難であったと考えられる。国土地理院が公表している浸水推定図によれば、球磨村渡地区周辺の最大浸水深は9m程度と推定されている。

球磨川の洪水浸水想定区域図¹²⁾では、球磨村渡地区周辺の浸水深は計画規模で5.0m～10.0m、想定最大規模で10.0m～20.0mと想定されており、今回の浸水深は計画規模を大きく上回るものであった。

国土交通省と厚生労働省では、避難確保計画が全ての事象（自然災害）に対応できていない、計画に定めた避難先への避難が現実的に難しい等の課題が明らかになったとして、高齢者福祉施設の避難の実効性を確保するため、令和2年10月に「令和2年7月豪雨災害を踏まえた高齢者福祉施設の避難確保に関する検討会」を設置した¹³⁾。

国土交通省と厚生労働省では、避難確保計画が全ての事象（自然災害）に対応できていない、計画に定めた避難先への避難が現実的に難しい等の課題が明らかになったとして、高齢者福祉施設の避難の実効性を確保するため、令和2年10月に「令和2年7月豪雨災害を踏まえた高齢者福祉施設の避難確保に関する検討会」を設置した¹³⁾。

(2) 現地調査の結果

特別養護老人ホーム「千寿園」は1階部分に泥が堆積していた（図32）。隣接する球磨村立渡小学校の校庭にも泥



図32 特別養護老人ホーム「千寿園」



図33 球磨村立渡小学校

が堆積していたほか、付近には流木などの漂着物も集積していた（図 33）。なお、流木の多くは山林に放置された間伐材が流出したものと推測される。

国道 219 号線は、千寿園付近から人吉市との境にかけて 1km 以上にわたり、電柱や電線に漂着物が絡まっていた（図 34）。JR 肥薩線の渡駅も浸水により屋根瓦が損傷していた（図 35）。



図 34 電柱に絡まった漂着物（国道 219 号）



図 35 JR 肥薩線渡

4 調査結果の総括（まとめ）

4.1 高い水位での越流と逆越流、人吉の地形がもたらした被害

今回の球磨川では、氾濫による浸水深が戦後最大であった「昭和 40 年 7 月洪水」を上回り、激甚な災害が発生した。

河川堤防では、国管理河川（球磨川）で決壊 2 箇所、越水 3 箇所が記録されており、溢水した箇所も併せると、延長の半分に相当する 60km の区間で氾濫をしたという報道もなされている。

堤防被災箇所の現地調査結果からは、堤防天端における漂流物の確認や、堤防裏のりの植生の倒伏状況等から、現況堤防高さを上回る水位によって越水が発生した箇所が多数見受けられた。また、堤内地の漂流物による洪水痕跡は天端から

2～3m 程度高いところに見られることから、堤防天端を大幅に超える水位に達したものと推測される。

決壊箇所 2 箇所については、堤内地の道路の舗装のめくれやガードレールの倒壊の方向、道路盛土のり尻付近の洗掘状況に加え、決壊箇所付近の堤防天端における漂流物の確認や、堤防裏のりの植生の倒伏状況等から、上流側の氾濫水が河道に戻る際に生じた逆越流によって決壊したことが推測される。今後、堤内地と河道の水位の時刻歴も含めた分析や、破堤時刻の推定等を含めて、複合的な分析を行うことが必要である。

堤内地については、人吉盆地の中でも人口・資産が集積している人吉市の中心市街地において最大 4 メートルを超える浸水が発生し、住家に加えて多数の商店や宿泊施設が被災したことが今次水害で着目すべき点である。これは、人吉市が盆地の出口に位置し、水が集まりやすく滞留しやすいという地形条件に因るものであるが、地域の産業や観光の拠点が甚大な被害を受けることによる周辺地域への波及的・長期的な影響を考慮すると、水害リスクを地域全体で適切に分担する等の工夫が必要であると考えられる。

5 JICE における今後の取組

(1) 流域治水に関する施策の実現に向けた自治体支援

球磨川では、堤防の整備や河道掘削、ダム計画の是非など、治水施設整備に関する議論が深まることが予想される。

一方、多くの河川においては、治水施設の整備が途中段階であることを踏まえると、従来の河川内における施設整備の検討だけでは、毎年のように発生する大規模水害に対応することは困難である。

国土交通省が 2020 年 7 月に打ち出した「総力戦で挑む防災・減災プロジェクト¹⁵⁾」では、流域全体で洪水を処理（分担）する「流域治水」を早期に実現することが求められている。

JICE では、河川政策グループと都市・住宅・地域政策グループが連携し、河川の氾濫域における減災施策に関する調査・研究を実施している。これまでに、「流域と一体となった総合治水対策に関するプログラム評価」、「解説・特定都市河川浸水被害対策法施行に関するガイドライン」、「水害リスク評価の手引き（試行版）」、「要配慮者の避難確保計画策定の手引き」、「地下街等における避難確保・浸水防止計画策定の手引き」の策定、立地適正化計画や居住誘導区域の推進に関する調査・研究などを実施している。

これらの知見を活用して、国土交通省の流域治水に関する施策立案の支援や、地方自治体における施策の実践に関する個別・具体的な検討の支援を実施していきたいと考えている。

(2) 現況施設能力を上回る洪水に対する堤防強化に関する施策支援

また、JICE 河川政策グループでは、「河川堤防の構造検討の手引き」等の検討を通じて、堤防の安全性評価や強化に関

する検討に携わっている他、昨年の台風19号による堤防決壊に関する被災原因の分析や今後の強化対策のあり方等について検討を行ってきている。

これらの知見を活用して、今後も現況施設能力を上回る洪水に対する堤防強化に関する施策立案の支援や、個別・具体的な検討の支援を実施していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 気象庁：「令和2年7月豪雨」の特徴と関連する大気の流れについて（速報），2020年7月31日，<https://www.jma.go.jp/jma/press/2007/31a/r02gou.pdf>
- 2) 福岡管区気象台：災害時気象資料－令和2年7月3日から4日にかけての熊本県・鹿児島県の大雨について－，2020年7月5日，http://www.jma-net.go.jp/fukuoka/chosa/saigai/20200705_fukuoka.pdf
- 3) 国土交通省九州地方整備局：令和2年7月梅雨前線に伴う大雨について（第1報），2020年7月8日，http://www.qsr.mlit.go.jp/site_files/file/bousai_joho/kasenbousai20070801.pdf
- 4) 国土交通省九州地方整備局：梅雨前線に伴う九州地方整備局の取り組み（第32報），2020年7月27日14時00分，http://www.qsr.mlit.go.jp/site_files/file/bousai20072701.pdf
- 5) 国土地理院：令和2年7月3日からの大雨による浸水推定図 球磨川水系球磨川 人吉市周辺，https://www1.gsi.go.jp/geowww/saigai/202007/shinsui/01_shinsui_kuma_01.pdf
- 6) 消防庁災害対策本部：令和2年7月豪雨による被害及び消防機関等の対応状況（第52報），2020年10月1日14時00分，https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/201001_ooame52.pdf
- 7) 国土交通省：令和2年7月豪雨災害による被害状況等について（第50報），2020年10月1日14時00分，<https://www.mlit.go.jp/common/001365641.pdf>
- 8) 朝日新聞：背後で堤防が切れた音 恐怖で足震える中、撮影した動画，2020年7月6日，<https://www.asahi.com/articles/ASN76368YN75TIPE028.html>
- 9) 国土交通省九州地方整備局八代河川国道事務所：梅雨前線豪雨に伴う球磨川水系球磨川の緊急復旧工事が完了しました（第3報），2020年7月6日24時00分，http://www.qsr.mlit.go.jp/yatusiro/site_files/file/news/r2/20200707kisyu.pdf
- 10) 国土交通省九州地方整備局八代河川国道事務所：球磨川水系球磨川の堤防決壊を新たに発見（第1報），2020年7月8日14時00分，http://www.qsr.mlit.go.jp/yatusiro/site_files/file/news/r2/20200708koumu.pdf
- 11) 球磨川堤防調査委員会：http://www.qsr.mlit.go.jp/s_top/kasen/teibou/index.html
- 12) 国土交通省九州地方整備局八代河川国道事務所：球磨川水系洪水浸水想定区域図，http://www.qsr.mlit.go.jp/yatusiro/bousai/kuma_shinsui.html
- 13) 令和2年7月豪雨災害を踏まえた高齢者福祉施設の避難確保に関する検討会：https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/koreisha_hinan/index.html
- 14) NHK NEWS WEB：熊本 球磨川 約60キロの範囲で氾濫 半日近く氾濫続いた所も，2020年7月23日4時36分，<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200723/k10012529231000.html>
- 15) 国土交通省：総力戦で挑む防災・減災プロジェクト～いのちとくらしをまもる防災減災～，https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/sosei_point_tk_000034.html