# 令和 2 年 7 月豪雨による熊本県人吉市および球磨村渡地区の洪水被害の特徴
－2020 年 7 月 9 日調査速報　第 1 版－

内山 庄一郎[*1]・檀上 徹[*2]

[*1] マルチハザードリスク評価研究部門、[*2] 水・土砂防災研究部門

# Characteristics of flood damage due to heavy rain in Hitoyoshi City and Kuma Village, Watari district, Kumamoto Prefecture
Conducted on July 9, 2020
Preliminary report 1st edition

Shoichiro Uchiyama[*1] and Toru Danjo[*2]

[*1] *Multi-hazard Risk Assessment Research Division,* [*2] *Storm, Flood and Landslide Research Division,*
*National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, Japan*
*uchiyama@bosai.go.jp, t.danjo@bosai.go.jp*

**要旨**

熊本県人吉市および球磨村渡地区は、同県南部を西流する球磨川流域の人吉盆地に位置する。この地域の上流側にある 6 つのアメダス観測点では、2020 年 7 月 3 日から 4 日までの 48 時間で、418.5mm から 497.0mm の雨量が記録された。これは、人吉市総合防災マップ（人吉市、2017）の浸水想定における雨量（48 時間で 440mm）と同規模であった。7 月 3 日明け方から降り始めた雨は、7 月 4 日午前 0 時ころより急激に降水量が増加し、以降、10 分間降水量で 10mm を超える豪雨が、三度、断続的に発生した。この結果、24 時間雨量では 50 年確率降水量（気象庁、2020a）を超過し、かつ、球磨川では、既往最高水位（2015 年 6 月 6 日、4.16m）を超過した。人吉市では 7 月 4 日午前 5 時 15 分に避難指示が発令されたものの、球磨川やその支流で氾濫が生じ、氾濫流による建物・橋梁の破壊・流失、および浸水による被害が生じた。また、19 名の死亡が確認された（7 月 11 日時点）。

現地調査は 7 月 9 日に実施し、被害の様相および浸水深を写真で記録した（以降、実績浸水深とよぶ）。そして、既存の洪水ハザードマップ（人吉市、2017）で示された想定浸水範囲および想定浸水深と実績浸水深との対比を行った。この結果、浸水範囲・浸水ともにハザードマップと調和的であったものの、想定浸水範囲は少し外側に広がり、また、想定浸水深が浅いところで実績浸水深が超過する傾向がみられた。このほか、細い水路の周辺で、局地的に高い浸水被害が生じた。また、人的被害は浸水深の深い地区に偏在している可能性が示唆された。

これらの結果から、洪水ハザードマップは、実際の浸水被害を比較的正確に予測していると考えられる。このことは、洪水対策、避難計画、災害対応における洪水ハザードマップの有効性を示唆している。一方で、既存のハザードマップから、氾濫流による破壊的な被害が生じうること、およびその発生場所を読み取ることはできなかった。局地的な想定浸水深の大幅超過が生じた原因と合わせて、今後の詳細な検討が求められる。

なお、本報告は速報のため、今後の調査・解析により内容を修正することがある。

**キーワード**: 令和 2 年 7 月豪雨、被害の様相、ハザードマップ、球磨川、人吉市、球磨村

## 1. 背景

大雨警報の発表基準をはるかに超える現象に対して発表される大雨特別警報が、2013（平成 25）年の運用開始から 7 年で 16 回発表された（西日本新聞、2020）。こうした気象災害の激甚化とその高頻度化は、社会における共通認識となったといえる（例えば、日本学術会議、2020 など）。同時に、科学、技術、社会、個人など、各方面での取り組みを加速することの重要性も指摘されている（例えば、社会資本整備審議会、2018 など）。

頻発する自然災害において、多くの組織が同時並行で活動を行う災害対応では、情報共有による各機関における全体的な状況認識と、個々の機関における情報活用による適切な意思決定の重要性が指摘されている（Usuda et al., 2017）。防災科学技術研究所では、これを支援するための情報プラットフォーム（SIP4D）や、防災情報の共有・公開システム（NIED-CRS）といった情報ツールの開発と実証を行ってきた。一方で、災害時に必要な情報には、階層性があることも指摘されている（内山、2020）。例えば、都道府県レベルには大局的な被害情報が求められ、個々の現場レベルでは、被害家屋の被災状況が観察できるような詳細な情報が求められる。これらの情報は相補的であり、大局的な情報と詳細情報が集約されることによって、全体認識の向上に寄与する。つまり、おおよその災害発生位置が分かることで、詳細な被害が明らかになり、そのことによって実際の被害状況が集約できるようになる。したがって、災害初期対応の情報収集における効率化・迅速化の実現には、「災害時に、何を見るべきか」という知識体系の構築が求められる。あらかじめ、「災害によって、どこで、何が起こるのか」という着眼点があれば、災害後の情報収集の迅速化において有効であることは、論を待たない。

こうした背景において、本調査では、令和 2 年 7 月豪雨（気象庁名称）によって洪水被害が生じた熊本県人吉市および球磨郡球磨村渡（わたり）地区において、洪水による被害の様相の把握、および既存の洪水ハザードマップと実績浸水深との比較を行った。

## 2. 目的

本調査では、2 つの目的を設定した。一つは、具体的な被害様相を明らかにすることであり、もう一つは、既存ハザードマップの有効性を検証することである。これらの知見は、洪水被害に対する社会や個人での事前の対策と、災害後の対応策の計画立案に資するものである。

## 3. 調査地域と気象状況

調査対象地域は、熊本県人吉市および球磨村渡地区とした。同地区の洪水ハザードマップの計算条件（48 時間で 440mm）と同レベルの降水量が観測されたことが主な理由である。

調査地域の自治体の概要を述べる。人吉市は人口 31,921 人（2020 年 5 月末）、産業大分類別に見た売上高では、「生活関連サービス業、娯楽業」が 51.9% を占める主要産業となっている（経済産業省、2016）。このうちの多くが観光業である。球磨村は人口 3,510 人（2020 年 7 月 1 日）、同統計における売上高では、「卸売業・小売業」（40.7%）と建設業（29.4%）の二つが大きい（経済産業省、2016）。

次に、災害発生前後の気象状況として、球磨川水系内の人吉市より上流側に位置する 6 地点のアメダス観測点（気象庁、2020b）での 48 時間降水量と、アメダス人吉観測点での降水量および球磨川の観測水位について述べる。

### 1) 球磨川上流部のアメダス 6 地点の降水量

7 月 3 日午前 0 時から 48 時間の総降水量として、最小で 418.5mm（多良木）、最大で 497.0mm（湯前横谷）が記録された（図 1）。これは、人吉市総合防災マップ（人吉市、2017）の浸水想定における雨量と同規模か、それを少し超える程度であった。

加えて、より新しい浸水想定の「球磨川水系球磨川洪水浸水想定区域図（計画規模）上流部」（八代河川国道事務所、2019a）の基準となる計画規模降降雨（262mm/12 時間）との比較のため、7 月 3 日からの 1 時間降水量を 12 時間ごとに累積し、計画規模降雨を超えた時点での 12 時間降水量を求めた。この結果、6 地点すべてにおいて、7 月 4 日午前 7 時の段階で計画規模降雨を超過した。

これらのことから、今回の豪雨では、調査で用いた人吉市のハザードマップ（人吉市、2017）と、最

新の浸水想定（八代河川国道事務所、2019a）のいずれにおいても、洪水被害が発生しうる降水量に達したことが明らかになった。

**図 1 球磨川上流域のアメダス 6 地点の 48 時間雨量**

**7 月 3 日午前 0 時から 48 時間の総降水量。背景は地理院地図。**

2) アメダス人吉観測点での降水量と球磨川の水位

アメダス観測点における 7 月 3 日から 4 日までの 48 時間の 10 分間雨量、累積雨量および球磨川の水位変化を示した（図 2）。雨量の変化を見る限りでは、7 月 3 日の降雨は特異的に強いとはいえない。おそらく、現地での体感としても、危険を感じるほどではなかったと思われる。つまり、7 月 3 日の時点で、後に生じる豪雨を予測することは難しいと言わざるを得ない。「雨雲が、我々が考えていた以上に強く速く発達した」（熊本地方気象台のコメント、テレビ熊本（2020））とあることからも、線状降水帯の予測の難しさを物語っている。アメダス人吉の観測データでは、4 日午前 0 時ころから急激に降水量が増加し、以降、10 分間降水量で 10mm を超える豪雨が、三度、断続的に発生した。この結果、24 時間雨量では 50 年確率降水量（気象庁、2020a）を超過した。さらに、球磨川の人吉観測所（水文水質観測所）では、既往最高水位（2005 年 9 月 6 日、4.16m（国土交通省、2020））を超過し、欠測する直前の 7 月 4 日午前 7 時 30 分に 5.07m が記録された（国土交通省、2020）。なお、球磨川の氾濫危険水位は 3.40m である（人吉市、2017）。

なお、球磨川の人吉観測所の既往最高水位に関して、5.05m という記述もみられる（1965 年 7 月 3 日、八代河川国道事務所（2012））。ここでは、人吉市総合防災マップ（人吉市、2017）でも使われていることから、水文水質データベース（国土交通省、2020）の値を採用した。

## 4. 手法

調査は、復旧活動の障害とならないよう配慮して、車窓からの被害の様相の撮影を中心に行った。調査後、写真に写った浸水痕跡の高さを、周囲の地物との比較により 0.5m 刻みで求めた（以降、実績浸水深と呼ぶ）。青井阿蘇神社では、コンベックスを用いて、浸水痕跡の地面からの高さを実測した。実績浸水深を人吉市総合防災マップ（人吉市、2017）にプロッ

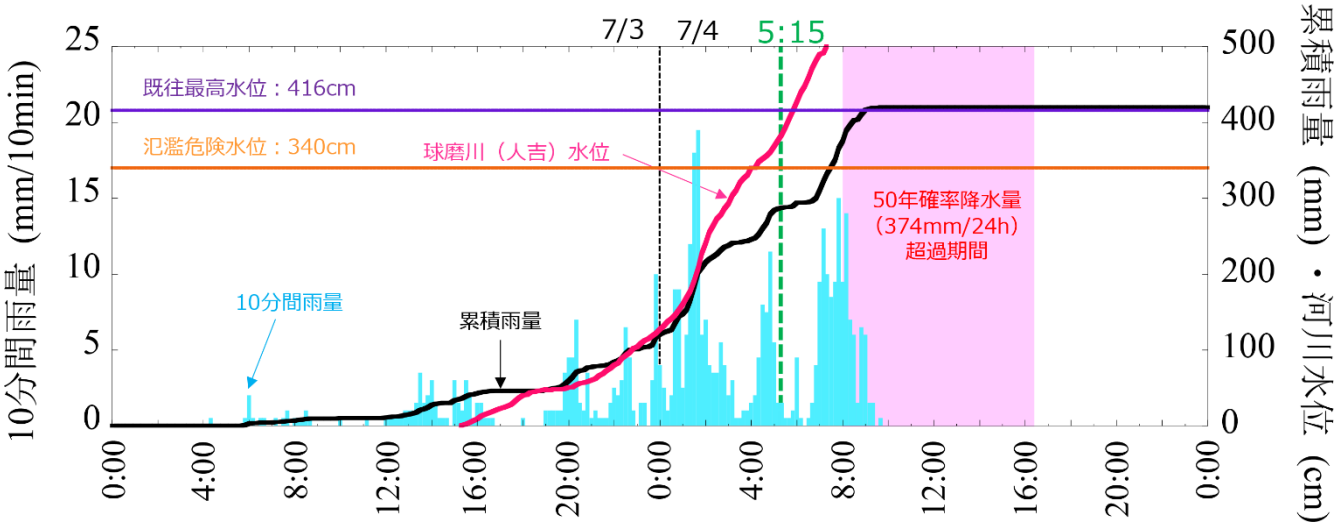


**図 2 アメダス人吉観測点での 48 時間雨量と球磨川の水位**

**7 月 3 日から 4 日までの 48 時間の 10 分間雨量と累積雨量、および球磨川の水位**

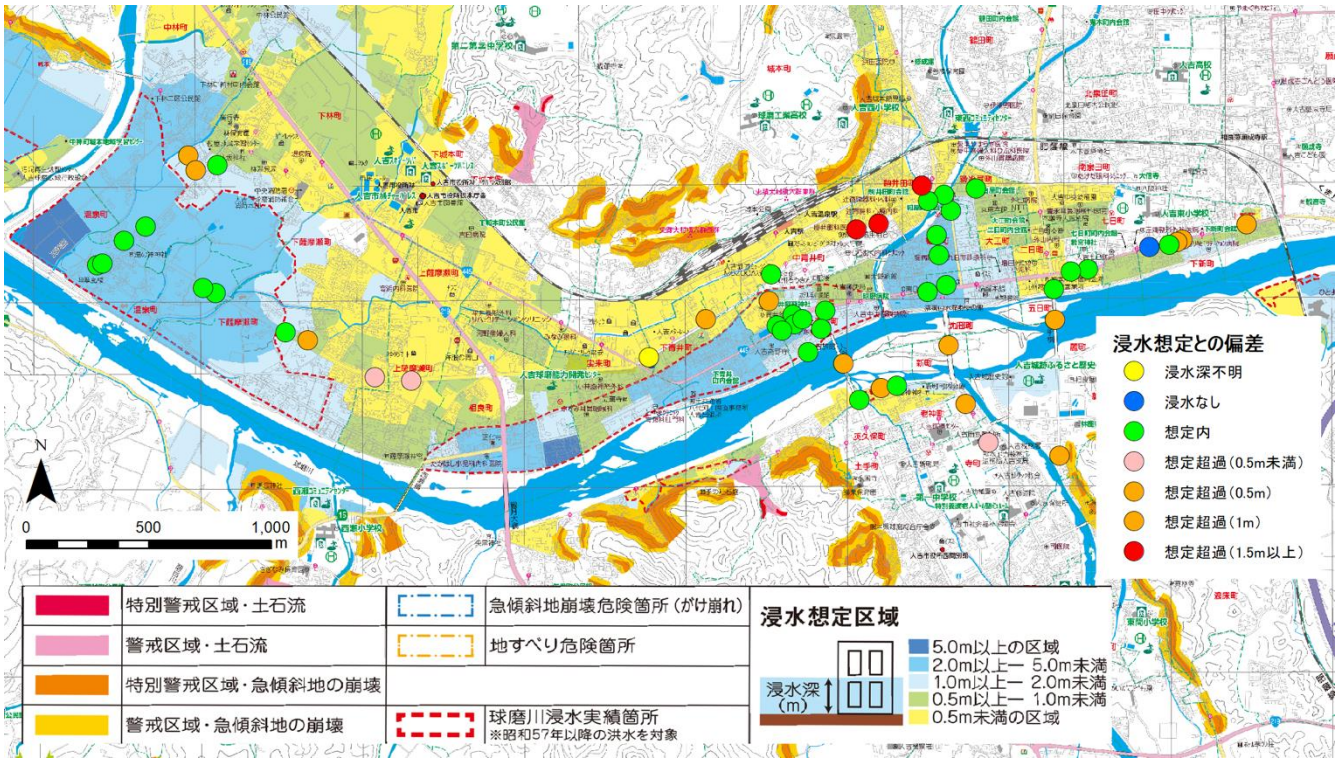


**図 3 人吉市における浸水想定と実績浸水深との偏差**

**暖色系が想定超過、緑色が想定内、青色が想定を下回った地点。背景は、人吉市総合防災マップ（人吉市、2017）。**

トし、各地点における浸水想定との偏差を求めた。なお、球磨村では Web サイトで洪水ハザードマップが提供されていないため、浸水想定との偏差を求める作業は行わなかった。両自治体における人的被害の情報は、マスコミ報道から取得した。

## 5. 結果

最初に、人吉市における浸水想定と実績浸水深との偏差を地図で示した（図 3）。次に、浸水想定と人的被害の発生地区との対応を示した（図 4）。続いて、個々の地点における被害の様相を写真とともに示した（図 6 から図 22）。撮影対象の位置を図 5 に示した。被害の様相は、2 種類に分類され、氾濫流による建物等の破壊・流失、および浸水被害であった。浸水被害は、人吉市総合防災マップ（人吉市、2017）の浸水想定に対する想定外と想定内の被害に分類された。

ここでの想定内・想定外という言葉は、浸水想定からの偏差（ズレ）があったことを示すものであり、被害の大小を意味しない。つまり、想定内だからといって被害が小さいとは限らない。

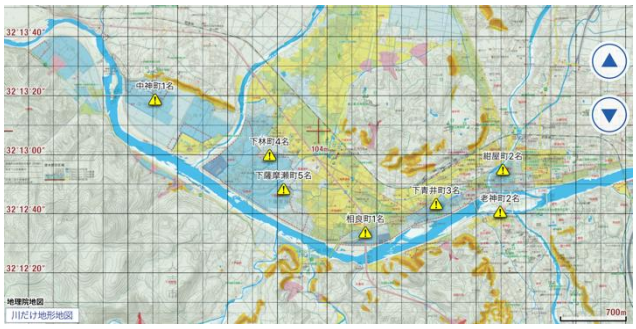

**図 4 浸水想定と人的被害発生地区との対応**

**「！」マークが、人的被害が生じた地区の位置を示す（被害が生じた個別の地点ではない）。背景は人吉市総合防災マップ（人吉市、2017）。**

### 5.1 浸水想定と実績浸水深との偏差

人吉市総合防災マップ（人吉市、2017）では、想定浸水深が次の 5 つのクラスに分類されている。なお、想定がない区域は無着色である。

- 5.0m 以上の区域：紺色
- 2.0m 以上―5.0m 未満：青色

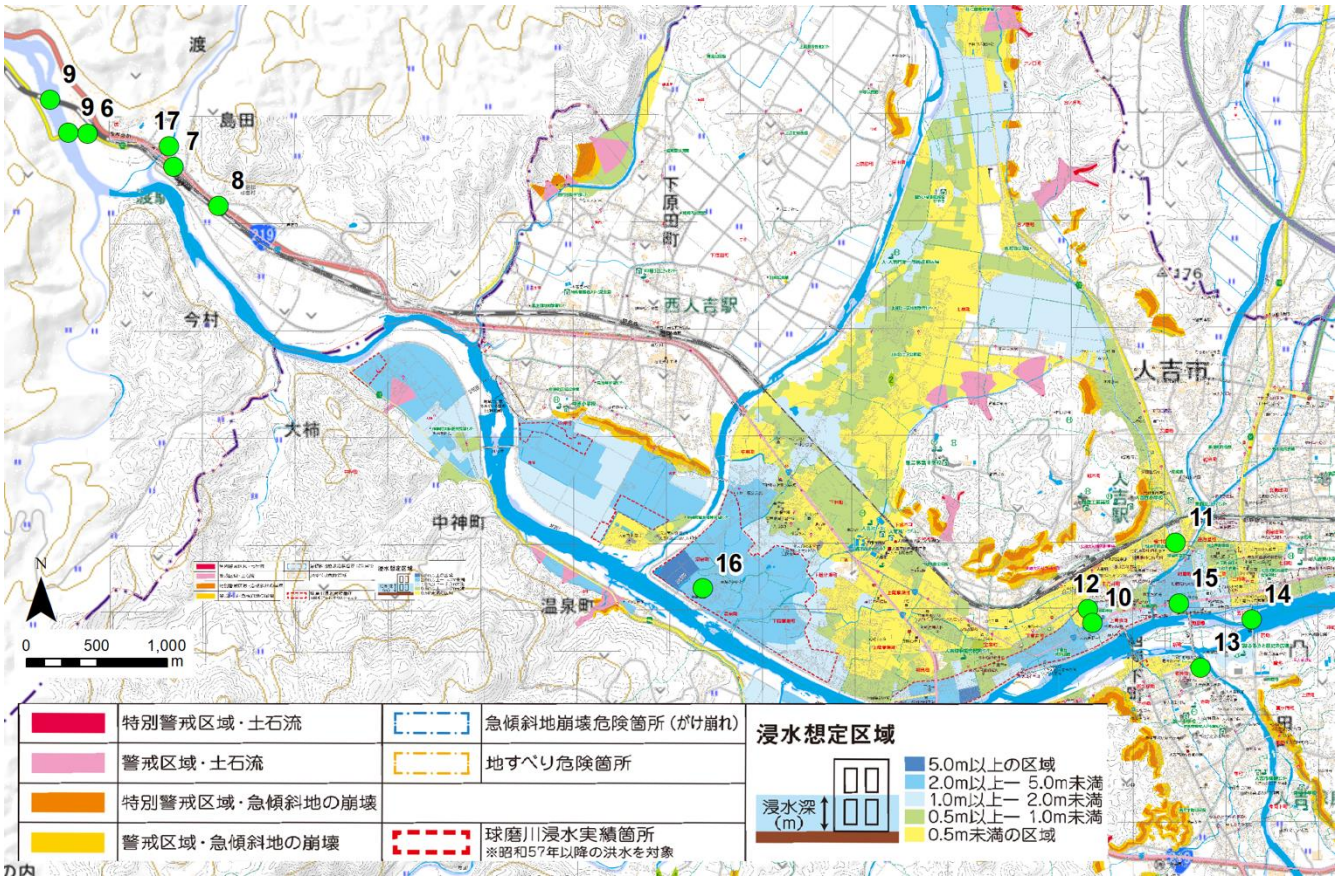


**図 5 典型事例として示した写真の撮影対象の位置**

**数値は、図の番号を示す。背景は、人吉市総合防災マップ（人吉市、2017）。**

- 1.0m 以上―2.0m 未満：水色
- 0.5m 以上―1.0m 未満：緑色
- 0.5m 未満の区域：黄色

浸水想定と実績浸水深との偏差を見ると、浸水想定が浅い区域（1.0m 未満の緑色、黄色）で想定を超過する傾向がみられた。一方で、想定よりも浸水深が浅い地点（過剰な想定）は 1 地点のみであった。浸水範囲に着目すると、想定無し（無着色）の地点でも浸水が生じており、想定よりも実際の浸水範囲が広いことが示された（図 3、球磨川の左岸側）。

5.2 浸水想定と人的被害の発生地区との関係

浸水想定の上に人的被害の発生地区を重ねると、2.0m 以上（青色、紺色）の深い浸水想定区域を有する地区に偏在していることが示唆された。一方で、区域内が 0.5m 未満の浅い浸水想定で占められる老神町（おいかみちょう）でも人的被害が生じた（図 4 の南東、球磨川の左岸）。ただし、人的被害の発生地点は検証中であり、まだ結論には至っていない。

5.3 被害の様相

この節では、先に挙げた被害の様相の典型事例に加えて、青井阿蘇神社境内での浸水深の実測結果と合わせて、被害の実態を述べる。

1) 氾濫流による建物等の破壊・流失

氾濫流とは、「家屋の倒壊・流出をもたらすような堤防決壊に伴う激しい」水の流れである。これは、「今般新しく公表する種類の災害リスク情報」（八代河川国道事務所、2020）として整備され始めたものである。ここでは、典型的な 5 つの被害事例を挙げた（図 6 から図 10）。

図 6 は、球磨村渡地区の被害事例である。球磨川の本流に沿った低地に広がる住宅地であり、ラフティングの発着場がある。この地区では、建物の多くが原型をとどめずに破壊され、写真左（上流側）から右（下流側）に向かって瓦礫が押し流されていた。図 7 は、図 6 で示した地点から約 500m 東側に位置し、球磨村の国道 219 号線沿いの地点である。写真

の建物は 90 度、時計回りに回転し、約 15m 押し流されて電柱に衝突・停止していた。図 8 は同じく球磨村の国道 219 号線沿いであり、電柱の傾きや、電線への漂流物の付着が確認された。図 9 も球磨村で、人吉盆地を西に抜けた球磨川が、地形的な狭窄部（峡谷）に入る直前にかかっていた橋梁（道路および鉄道）の落橋である。橋台、橋脚を残して上部構造物が球磨川に転落していた。図 10 は人吉市内の青井阿蘇神社の禊橋（太鼓橋とも。1921 年架設）の破損である。欄干が根元から折れていた。これらの例で示したように、氾濫流による被害は、特に球磨村において多く認められた。

2) 想定外の浸水被害

想定外の被害事例として、浸水想定を超えた 2 事例と浸水想定が無い場所での浸水被害を 2 例、挙げた（図 11 から図 14）。いずれも人吉市内である。

図 11 では、浸水想定（0.5m 未満）を大幅に超過し、約 2m の浸水被害が生じた。図 12 は、青井阿蘇神社において、浸水想定（0.5m 以上 1.0m 未満）を少し超えた事例である。この地点では、1.3m の浸水が確認された。図 13 は、浸水想定が無い地区での浸水被害である。約 1m の浸水が確認された。図 14 には、球磨川にかかる水ノ手橋の冠水を示した。人吉市総合防災マップ（人吉市、2017）では、球磨川にかかる主要な橋梁は、いずれも浸水想定の着色がない（図 3）。その点では想定外ということで、ここに分類した。他の主要な橋梁である大橋、人吉橋にも浸水想定の着色がないが、図の水ノ手橋と同様に冠水が認められた。

なお、図 11 および図 13 の各地点には、浸水した建物の近傍に、小規模な水路あるいは河川が存在した。図 11 では山田川に流れ込む水路（あるいは小河川、名称不詳）、図 13 では球磨川に流れ込む胸川がそれぞれ該当する。

**図 6 氾濫流による建物等の破壊・流失その 1（写真番号：N81_8532）**
**球磨村渡地区。すぐ奥の斜面の麓が球磨川本流で、左が上流側、右が下流側。**

図 7 氾濫流による建物等の破壊・流失その 2（写真番号：N81_8546）
球磨村渡地区。90 度時計回りに回転し、15m 流下、電柱に衝突して停止した建物。

図 8 氾濫流による建物等の破壊・流失その 3（写真番号：N81_8554、右上 N81_8459）
球磨村渡地区。傾いた電柱、電線に残った漂流物（草、木、枝、瓦礫）。

図 9 氾濫流による建物等の破壊・流失その 4（写真番号：N81_8505）
球磨村。球磨川が狭窄部に入る直前の上流側にある二つのトラス橋（道路、鉄道）の落橋。

図 10 氾濫流による建物等の破壊・流失その 5（写真番号：N81_8404）
人吉市。青井阿蘇神社の禊橋の破損。実績浸水深は 4m であり、浸水想定（2.0m 以上 5.0m 未満）の想定内。

図 11 想定外の浸水被害その 1（写真番号：N81_8566）

人吉市駒井田町。実績浸水深は 2m であり、浸水想定（0.5m 未満）を大幅に超過した。

図 12 想定外の浸水被害その 2（写真番号：N81_8445、左上 N81_8444）

人吉市の青井阿蘇神社。実測浸水深、1.3m。浸水想定（0.5m 以上 1.0m 未満）を超過した。

図 13 想定外の浸水被害その 3（写真番号：N81_8337）

人吉市新町。浸水想定が無い地区での浸水被害。実績浸水深は約 1m。

図 14 想定外の浸水被害その 4（写真番号：N81_8327）

人吉市の水ノ手橋の冠水。球磨川に架かる他の主要な橋（大橋、人吉橋）も同様に冠水した。

3) 想定内の浸水被害

想定内の被害事例には、浸水想定が深い 3 地点の事例を挙げた（図 15 から図 17）。図 15 は人吉市内で浸水想定が 2.0m 以上 5.0m 未満の地区である。街灯に漂流物が残存し、路面は泥に覆われ、路肩には大量の土砂、漂流物、災害ごみが積み上げられていた。図 16 は、人吉市内の中でも深い浸水想定が広い地区である。この例では、浸水想定が 2.0m 以上 5.0m 未満の地区において、二階の床上（約 4m）まで浸水した。図 17 は球磨村渡地区の特別養護老人ホーム千寿園の浸水被害である。球磨村では洪水ハザードマップを Web 公開していないが、「洪水警報の危険度分布」（気象庁、2020c）におけるリアルタイム情報では、同老人ホームの地点で想定される浸水深は 5.0m 以上として図示されていた。実際には一階の屋根まで、約 3m 浸水したとみられる。

4) 青井阿蘇神社境内の浸水被害

青井阿蘇神社では、境内の浸水深を実測した（実測浸水深とよぶ）。計測地点の分布（図 18）と各地点の写真（図 19 から図 23）を示す。本節第 2 項（図 12）でも述べた通り、境内を大局的にみれば、浸水想定（0.5m 以上 1.0m 未満）を少し超えた。境内にあるほぼすべての建物が浸水した一方で、神社の本殿のみ完全に避水した（図 12）。各地点の計測値は、図のキャプションに示した。

図 15 想定内の浸水被害その 1（写真番号：N81_8354）
人吉市九日町。実績浸水深は 4m で、浸水想定（2.0m 以上 5.0m 未満）の想定内。

図 16 想定内の浸水被害その 2(写真番号:N81_8470)

人吉市温泉町。実績浸水深は約 4m で、浸水想定(2.0m 以上 5.0m 未満)の想定内。

図 17 想定内の浸水被害その 3(写真番号:N81_8543)

球磨村渡地区の特別養護老人ホーム千寿園。実績浸水深は約 3m で、浸水想定(5.0m 以上、気象庁)の想定内。

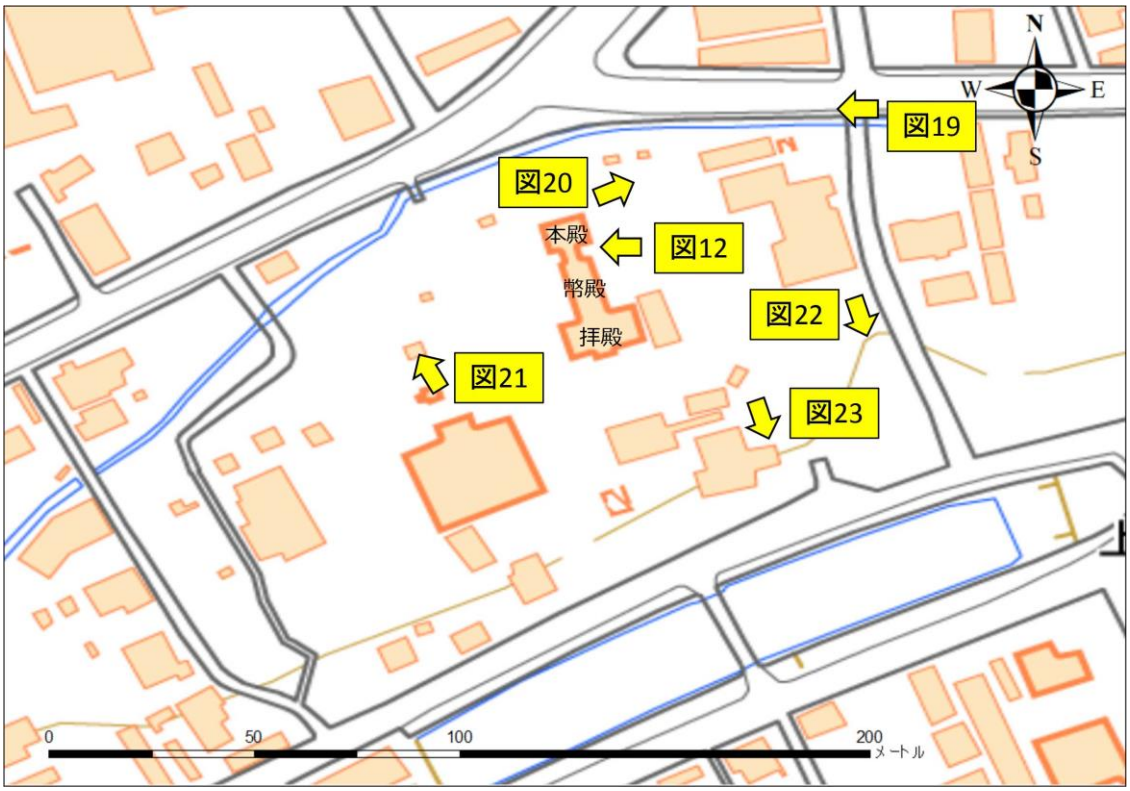


図 18　青井阿蘇神社境内の浸水深実測地点と写真撮影位置

人吉市の青井阿蘇神社。大局的には、浸水想定（0.5m 以上 1.0m 未満）を少し超過した。背景は地理院地図。

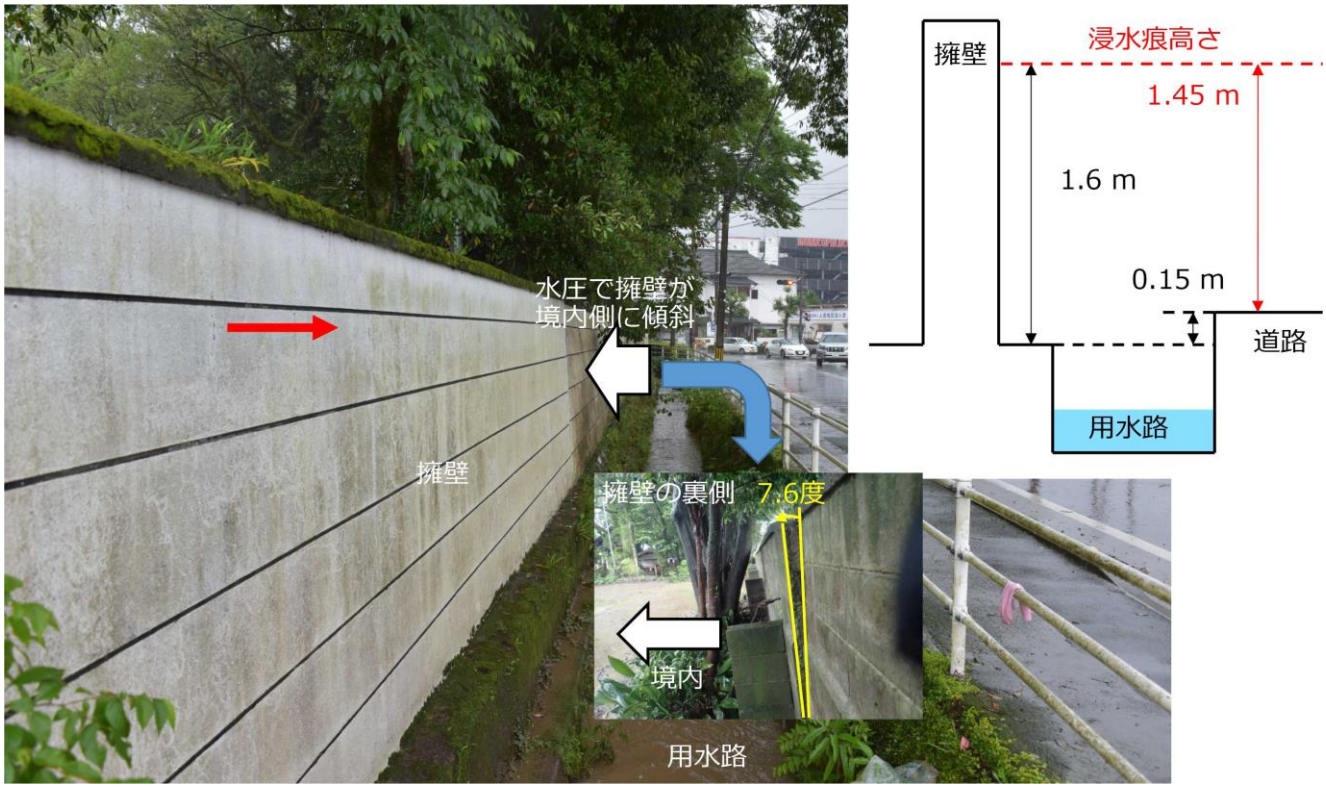


図 19　青井阿蘇神社境内北側の擁壁

実測浸水深は 1.45m で、浸水想定（0.5m 以上 1.0m 未満）を超過した。

図 20 青井阿蘇神社境内にある青井大神宮

実測浸水深は 1.3m で、浸水想定（0.5m 以上 1.0m 未満）を超過した。

図 21 青井阿蘇神社境内にあるむすび回廊

実測浸水深は 1.35m で、浸水想定（0.5m 以上 1.0m 未満）を超過した。

図 22 青井阿蘇神社境内にあるトイレ

実測浸水深は 1.6m で、浸水想定（0.5m 以上 1.0m 未満）を超過した。

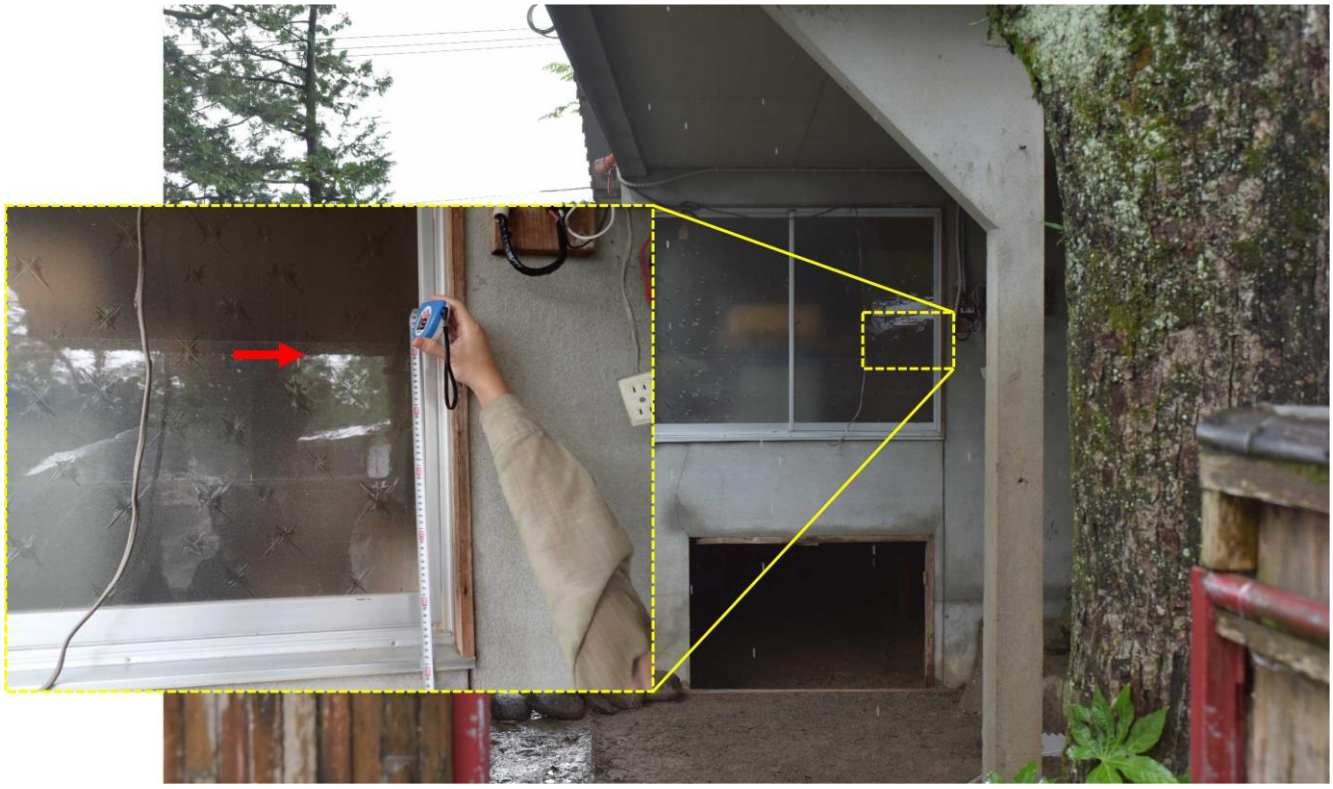

図 23 青井阿蘇神社境内にある建物（半地下構造）

実測浸水深は 2.0m で、浸水想定（0.5m 以上 1.0m 未満）を超過した。

**6.** 所見

本調査の結果から、浸水リスクと被害、および現地での災害対応の状況をふまえた、今後の長期的な視点での水害への対応や対策について、所見を述べる。本章では、自治体やマップの具体的な固有名詞を挙げて議論するが、それらの現状を批難する意図はない。今回の災害で明らかになった課題を、今後、日本全体で共有し、一人ひとりの意識や備えを変えるための、建設的な意図によって指摘するものである。

6.1 浸水リスクと被害

1) 浸水想定と実績浸水深の対応

実績浸水深および浸水範囲は、全体的にみれば、既存の浸水想定（ハザードマップ）と調和的であった。詳細に見れば、浸水想定が浅い地区での超過、あるいは浸水想定が無い地区での被害の発生が認められた。これは、浸水想定の計算条件（二日間の総降水量 440mm）を超える規模の降雨であったため、浸水範囲が外側に少し広がり、かつ浸水深がかさ上げされたことが原因と考えられる。また、局所的ながら、浸水想定の大幅な超過が見られた（図 11）。これは、近傍を流れる水路でバックウォーター現象が生じたことが推定される。しかし、どの規模の水路が既存ハザードマップの計算に使用されているかは明らかではないため、専門家による今後の検討を待ちたい。一方で、洪水ハザードマップのユーザーの立場では、既存のハザードマップで示された浸水深を読み取る際に、水路の合流地点では、想定よりも浸水深が深くなる可能性に配慮すべきことを示唆している。

2) 被害の様相：氾濫流による破壊

今回は、氾濫流による建物等の破壊・流失と浸水との 2 種類の被害が認められた。氾濫流による建物の破壊は、津波による被害を連想させる様相を呈した（例えば図 6）。球磨村における氾濫流による被害（図 6 から図 9）は、球磨川が狭窄部に流れ込む上流側に集中した。このことから、氾濫流による被害が生じやすい場所の一例として、盆地から峡谷へ流れ込むような、地形条件が急変する地点が挙げられる。氾濫流による被害の様相から推察されるように、建物が激しく破壊されると、垂直避難は効果を失う（例えば図 6、図 7）。そのような場所では、立ち退き避難が唯一の対応策となる。一方で、既存の洪水ハザードマップから、氾濫流による激しい被害が生じうる場所を読み取ることはできなかった。今後、現地調査などにより、氾濫流による被害が生じた地点を明らかにしていく必要がある。

5.3 節第 1 項で紹介したように、新しいリスク情報として、家屋倒壊等氾濫想定区域を示したハザードマップの整備が進められている。球磨川上流部についていえば、最大規模降雨（502mm/12 時間、1,000 年に一度の降雨）による想定結果（八代河川国道事務所, 2019b）が示されている（図 24）。しかし、人吉市主要部を含む広範囲が家屋倒壊等氾濫想定区域に指定されており、現実的な対策を取ろうにも、被害の規模と範囲が大きすぎる印象を受ける（図 24）。計画規模降雨（今回の降雨と同レベル）での家屋倒壊等氾濫想定区域の提示があると、日常的な洪水対策・対応の検討において有用と思われる。

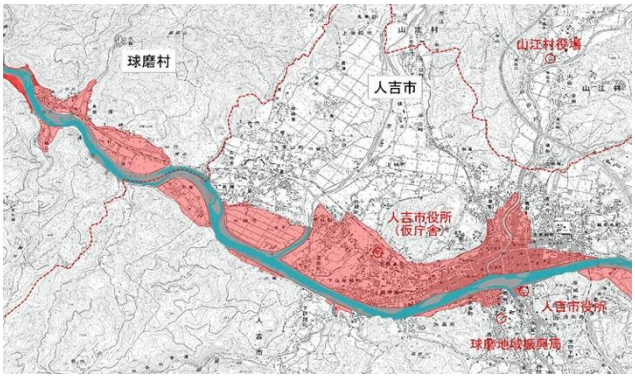


**図 24 家屋倒壊等氾濫想定区域の想定範囲**

**赤色が想定範囲。最大規模降雨（502mm/12 時間、1,000 年に一度の降雨）による想定結果（八代河川国道事務所, 2019b）。**

3) 青井阿蘇神社の本殿の避水

同神社の歴史を紐解くと、本殿、廊、幣殿、拝殿、楼門といった現社殿は慶長 15（1610）年に起工されたものであるという（文化庁、2020）。つまり、少なくとも 410 年間は現在の場所に存在し続けている。それだけの歴史があれば、今回と同様かそれ以上の洪水を過去に経験していても不自然ではない。今回の災害では境内全域が浸水したが、本殿のみ完全に避水した（5.3 節第 4 項、図 12）。一般的に、本殿は拝殿などよりも一段高い位置に配することが多いが、

同神社の床上高さの設計が、地域の過去の水害を意識したものであったか否かという検討は、地域の歴史的な自然観を知るうえで意義がある。

### 6.2 今後の災害対応の在り方

本節では、本調査を通して見えた災害対応に関する課題を指摘する。

#### 1) 災害直後の人手不足と活動の安全の確保

人吉市は、国内の人口分布でいえばほぼ中央値に相当する都市である。対して球磨村は、国内でも少ない人口水準に位置する自治体である（3 章）。現在は特に、新型コロナウィルス（COVID-19）の感染防止対策のため、ボランティアの受け入れを制限せざるを得ない面がある。今後は、高齢化率の上昇と人口減少により、災害直後の復旧作業を行う人手確保の負担は、ますます大きくなることが想定される。

洪水被害では、生活再建に先立ち、建物内に浸水した土砂や、浸水した家財等の撤去作業が必要になる。これは科学技術が発達しても、省力化や省略することが難しい人海戦術中心のプロセスである。今後は、こうした負担を軽減するための方策も考えねばならない。それには、作業者を確保するための方策に加えて、被害を軽減するための社会の変革も含まれる。

現地では、中学生、高校生などの若い世代も復旧作業に従事していた。自宅などが被害を受ければ、誰しもそうせざるを得ないだろう。しかし、復旧作業を行っている人の装備を見ると、ケガや感染症に対応できていない例も多く見られた。泥や瓦礫には、鋭利なガラスや釘などの危険物が目で見えない状態で含まれている。これらを、素手やゴム手袋、半そで・半ズボンのスタイルで扱うことは危険である。また、乾燥した泥が舞ったエアロゾルや動物の糞尿が混ざった汚染水との接触、傷の露出などは、レジオネラなどの様々な感染症の原因となる。現に、被災後にはこうした感染症が増加するため、詳細な感染制御のための方策が示されている（日本環境感染学会、2014）。住民のレベルでできることとしては、切る、刺すに対応した作業用品と、マスク、ゴーグルを避難袋に加えることを、新たな防災の習慣にしてはどうだろうか。

#### 2) ハザードマップの連続性の欠如

人吉市総合防災マップ（人吉市、2017）では、西側に隣接する球磨村の浸水想定が記載されていなかった。人吉市の下流側に位置し、かつ球磨川の狭窄部に近い球磨村渡地区では、人吉市内よりも浸水想定が深く、実際の被害でもその傾向が認められた（図 6 から図 9）。仮に人吉市から球磨村側に国道 219 号線で避難をした場合、より危険な状況にさらされる恐れがある。地形や自然は連続的に変化する事象である。浸水想定などのハザードマップは、行政的な都合でばっさりと切り取ることはせず、地図の図郭の範囲内では、隣接自治体の情報も含めて記載すべきである。

同ハザードマップでは、球磨川に架かる主要な橋梁について、浸水想定が記載されていなかったが、実際には冠水被害を生じた（図 14）。津波とは異なり、河川を発生源とする水害の場合、橋に向かって避難をすることはないかもしれない。しかし、災害後の橋の状況や通行可能性を検討するうえでも、橋梁の冠水の可能性について記載があっても良い。

#### 3) 想定されたリスクとの今後の向き合い方

本調査の結果から、既存の洪水ハザードマップが、実際の浸水被害とその傾向を比較的正確に予測していることが示された（図 3）。このことは、洪水対策、避難計画・訓練、災害対応における洪水ハザードマップ活用の有効性を示唆している。換言すれば、我々は、「危ないところには近寄らない」ために必要な知識を手に入れたと考えることもできる。ハザードマップに示された想定浸水深に応じて、一階部分を駐車場にする、移住して、田畑などの土地利用に転換するなど、次の災害を意識した、50 年スパンでの街づくりの議論を進める必要がある。現在のソフト対策は、避難にのみ偏り過ぎている節がある。避難によって命が助かっても、主要な財産が失われてしまうと、その後の生活は過酷なものとなる。その土地から動かないことを前提とするのではなく、変化する自然環境に適した住まい方に変えていくことも必要である。それは、人間が生存のために本来的に有する、優れた環境適応能力でもある。

4) 災害対応を効率化する知識の体系化

今回の災害では、氾濫流による破壊と浸水という二つの被害の様相が生じた（5.3 節）。こうした被害がどこで発生し、どのような被害が生じるかという知識は、ハザードマップの浸水想定の数値を眺めているだけでは、決して得ることができない。現実に即した洪水対策・対応を検討するうえでも、また、災害直後の被害状況把握を効率化するための着眼点としても、「自然災害で、何が起きるのか」に関する知識の体系化は、今後、さらに重要性を増す。これを実現するためには、現実社会で生じた被害事例、写真、社会的影響、その時系列変化を整理した知識を、多数、集める必要がある。災害調査などを行う専門家には、さらなる努力が求められる。

## 7. まとめ

熊本県人吉市および球磨村渡地区において、令和 2 年 7 月豪雨による洪水被害調査を行った。その結果、氾濫流による建物等の破壊・流失と、浸水による被害の二種類の被害の様相が確認された。前者はハザードマップからその存在を読み取ることができないことから、今後、発生場所の範囲と分布を明らかにする必要がある。後者は、既存のハザードマップとおおむね調和的であった。局所的な浸水想定の超過地点では、近傍に水路があり、ハザードマップには反映されないバックウォーター現象の発生が推定された。調査の道中では、怪我や一般的な感染症に対する装備が不十分な例が見られた。このことから、日ごろの対策の一環として、自宅の復旧作業に必要な装備を個人レベルで備蓄しておくことを提案した。今回の災害では、既存のハザードマップで示された災害現象が、現実に起こり得ることが示された。ハード対策や避難に固執するのではなく、浸水想定に応じた土地利用の在り方の議論など、次の災害へ対応するための、50 年後を見据えた街づくりの必要性を論じた。そして、平時の災害対策や災害直後の状況把握を効率化・迅速化するために、災害調査などを行う専門家は、被害の様相やその分布など、災害時に特に注目すべき事象を列挙し、知識を体系化し、日常の言葉でそれらを伝える努力を積み上げる必要がある。

なお、本報告は速報のため、今後の調査・解析により内容を修正することがある。

掲載された写真の提供について

本速報に掲載された写真は、原則として無償で提供可能です。利用条件などについての詳細は、著者、または自然災害情報室までお問い合わせください。

参考文献


1) 人吉市（2017）人吉市総合防災マップ．閲覧日 2020 年 7 月 9 日：https://www.city.hitoyoshi.lg.jp/q/aview/173/896.html

2) 気象庁（2020a）異常気象リスクマップ．確率降水量　地点別一覧表（51 地点）．閲覧日 2020 年 7 月 9 日：https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/riskmap/qt_table.html

3) 西日本新聞（2020）なぜ？「数十年に一度」の大雨、7 年で 16 回　特別警報多発の理由（2020 年 7 月 12 日）．閲覧日 2020 年 7 月 12 日：https://www.nishinippon.co.jp/item/n/625427/

4) 日本学術会議（2020）災害が激化する時代に地域社会の脆弱化をどう防ぐか. 閲覧日 2020 年 7 月 9 日：http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t289-2.pdf

5) 社会資本整備審議会（2018）大規模広域豪雨を踏まえた水災害対策のあり方について～複合的な災害にも多層的に備える緊急対策～．閲覧日 2020 年 7 月 9 日：https://www.mlit.go.jp/common/001265123.pdf

6) Y. Usuda, M. Hanashima, R. Sato and H. Sano (2017) Effects and Issues of Information Sharing System for Disaster Response. JDR, Vol. 12, No. 5, pp. 1002−1014.

7) 内山庄一郎（2020）新版　必携　ドローン活用ガイドー災害対応実践編ー．東京法令出版，pp. 1−2.

8) 経済産業省（2020）産業大分類別に見た売上高（企業単位）の構成比．RESAS - 地域経済分析システム．閲覧日 2020 年 7 月 9 日：https://resas.go.jp/

9) 気象庁（2020b）過去の気象データ検索．閲覧日 2020 年 7 月 5 日：https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php

10）八代河川国道事務所（2019a）球磨川水系球磨川洪水浸水想定区域図（計画規模）上流部．閲覧日 2020 年 7 月 9 日：
http://www.qsr.mlit.go.jp/yatusiro/site_files/file/bousai/kuma_shinsui/kuma_shinsui_h29_1_kms01
11）テレビ熊本（2020）九州北部豪雨超えの雨量複合要因で被害拡大（2020 年 7 月 6 日）．閲覧日 2020 年 7 月 6 日：
https://www.tku.co.jp/i/nws/tkunews_post.php?id=194106
12）国土交通省（2020）水文水質データベース．人吉観測所（水文水質観測所）．閲覧日 2020 年 7 月 9 日：
http://www1.river.go.jp/cgi-bin/SiteInfo.exe?ID=309111289909040
13）八代河川国道事務所（2012）平成 24 年 7 月 12 日の球磨川の出水状況について．閲覧日 2020 年 7 月 9 日：
http://www.qsr.mlit.go.jp/yatusiro/johoplaza/news/images/20120713.pdf
14）八代河川国道事務所（2020）球磨川の洪水浸水想定区域図について．閲覧日 2020 年 7 月 9 日：
http://www.qsr.mlit.go.jp/yatusiro/bousai/kuma_shinsui.html
15）気象庁（2020c）洪水警報の危険度分布．閲覧日 2020 年 7 月 9 日：
https://www.jma.go.jp/jp/suigaimesh/flood.html
16）八代河川国道事務所（2019b）球磨川水系洪水浸水想定区域図（家屋倒壊等氾濫想定区域（氾濫流））上流部．閲覧日 2020 年 7 月 9 日：
http://www.qsr.mlit.go.jp/yatusiro/site_files/file/bousai/kuma_shinsui/kuma_shinsui_h29_2_h01
17）文化庁（2020）国指定文化財等データベース．閲覧日 2020 年 7 月 9 日：
https://kunishitei.bunka.go.jp/
18）日本環境感染学会（2014）大規模自然災害の被災地における感染制御マネージメントの手引き．閲覧日 2020 年 7 月 9 日：
http://www.kankyokansen.org/other/hisaiti_kansenseigyo.pdf

（2020 年 7 月 9 日調査実施
2020 年 7 月 9 日速報概要作成
2020 年 7 月 13 日所内報告
2020 年 7 月 14 日第 1 版作成
2021 年 2 月 25 日誤字修正第 1.1 版）