

# 茨城大学 令和元年度台風19号 災害調査団

# 最終報告書



2021年3月



## 目次

◆はじめに-----	2
茨城大学 令和元年度台風 19 号災害調査団 共同団長 伊藤哲司・横木裕宗	
◆茨城大学 令和元年度台風 19 号災害調査団について-----	4
◆調査報告	
第一章 堤防決壊・浸水氾濫過程の調査-----	6
第二章 那珂川・久慈川の氾濫を教訓に——茨城県の国土強靱化について-----	46
第三章 (情報伝達・避難行動グループ) -----	78
第四章 自治体の情報発信の状況と報道量の関係について-----	96
第五章 大学の地域連携と住民ケア-----	118
第六章 県内中小企業の被害状況を踏まえた事業継続計画 (BCP) に関する調査研究 -----	128
第七章 農業・生態系の影響調査-----	137
第八章 被災した文化財・歴史資料を活用した地域史の発掘-----	141
◆おわりに-----	148
[付録] 令和元年度台風 19 号災害 茨城大学の動き-----	149

## はじめに

茨城大学 令和元年度台風 19 号災害調査団 共同団長

伊藤哲司(茨城大学人文社会科学部教授、地球・地域環境共創機構(GLEC)  
副機構長)

横木裕宗(茨城大学大学院理工学研究科教授、茨城県地域気候変動適応セ  
ンター長)

2019年10月12日(土)、強烈な勢力を伴った台風19号(令和元年東日本台風)が東日本を縦断し、茨城県を含む関東甲信越地方や東北地方など広域で甚大な被害をもたらしました。「ハギビス(Hagibis)」とも名付けられたこの台風は、カテゴリー5のスーパー台風であると報じられ、事前に重大な警戒を呼びかける報道が繰り返され各地で対策がとられたにもかかわらず、全国で105名もの死者と3名の行方不明者(茨城県では死者2名と行方不明者1名。2020年10月13日時点)を出す大惨事となってしまいました。台風19号は、私たちの想定を上まわる威力で大きな傷跡を残していきました。

水戸市でも常磐道・水戸北スマートIC周辺が、近くを流れる那珂川とそこに流れ込む田野川・藤井川・西田川からあふれた水で水没しました。茨城大学水戸キャンパスからほんの数キロしか離れていない地域での発災は、見慣れた風景を一変させ、大きなインパクトを私たちに与えました。1998年の那珂川水害、そして2015年の関東・東北豪雨災害の際などに調査団を立ち上げ調査研究の成果を社会に発信してきた実績のある茨城大学は、この災害に際し何もしないという選択肢はありえませんでした。

大学としての動きも比較的速く、すぐに三村信男学長(当時)を座長とする令和元年台風19号災害支援チームが立ち上がり、災害ボランティアに参加する学生たちへのサポート体制などがつくられました。そして、地球変動適応科学研究機関(ICAS)(現在は地球・地域環境共創機構(GLEC)に改組)および全学に声かけをして調査団が立ち上がることとなりました。5つの計画研究に加え3つの公募研究の8グループ態勢で調査が行われました。多くの調査団メンバーは、コロナ禍のなか大学での日常業務をこなしながら被災現場に可能な範囲で出向き、社会的な使命を果たそうと活動を続けてきました。

4年前の、関東・東北豪雨災害の調査団と異なるのは、次の諸点です。1) 大学全体の支援チームに位置づけられ全教職員に参加が呼びかけられたこと、2) 公募研究を含めより幅の広いテーマを扱う文理融合の総合的な調査団が構成されたこと、3) 学外の諸機関や個人との連携も重視し茨城大学がハブとなって動く体制がつけられたこと です。また、2019年4月に茨城大学に設立された茨城県地域気候変動適応センターの活動の一部としても調査が実施されました。この調査団では、発災から1年後に最終報告ができるよう進めていく

としていましたが、コロナ禍の影響もあり、およそ1年半後の最終報告となりました。

振り返れば、2019年12月に第一回報告会を開き第一回報告書を公表しました。2020年3月に第二回報告会を開く予定でしたが、新型コロナウイルスの感染拡大を受けて、中止せざるを得ず、第二回報告書を2020年4月に公表しました。そしてオンラインで実施した2021年2月5日の最終報告会を経て、今回この最終報告書を出すに至りました。本報告書を見ていただければわかりますが、なお残されている課題がいくつもあります。調査団としてのまとまりは終結しますが、それぞれのグループや研究者個人が、さらに今後も調査等の活動を展開していくことになるでしょう。なお、それぞれのグループの報告は、各グループリーダーの責任で行っていただきました。また、各章の間で最低限の体裁の統一は行いましたが、一部の単語の表記（例：「新型コロナウイルス」と「新型コロナウィルス」）や漢字・仮名表現の選択については、基本的には各章の執筆者の判断に任せられたものとなっており、報告書内で表現の揺らぎがありますが、どうかご寛恕いただきますようお願いいたします。

今回の台風災害に気候変動の影響がどのくらいあったかについては科学的な解明が必要ですが、毎年のように甚大な災害が発生している現実からすれば、私たちはますます変化しつつある環境にどう適応していったらよいかのかがすでに問われています。茨城大学はこれからも、世界的な課題となっている気候変動とそこへの適応に関する知見も生み出していきます。

なお2020年度の活動には、茨城県建設コンサルタンツ協会から多くのご寄付をいただき支えていただきました。また茨城県土木部河川課にも多大なご協力をいただきました。そのほか協働させていただいた機関や個人の方々が多くおられます。記して感謝申し上げます。そして、今回の台風災害で被災された被災されたみなさまに、心からお見舞いを申し上げると同時に、一日も早い復興を祈念いたします。私たちもその復興の一助となれるよう、今後多くの方々と連携しながら活動を進めてまいります。ご理解とご協力、そして今後ともよき連携をお願いいたします。

## 茨城大学 令和元年度台風 19 号災害調査団について

茨城大学では、2019 年 10 月に茨城県内をはじめとする関東甲信越・東北地方に大きな被害をもたらした台風 19 号災害について、被害の発生過程や農業・生態系への影響、避難の状況などを調査し、災害の状況の把握と地域の復旧・復興、今後の持続的な地域づくりに寄与するため、「茨城大学 令和元年度台風 19 号災害調査団」を発足させました。

【発足日】2019 年 10 月 23 日

【共同団長】伊藤哲司（人文社会科学部教授、地球変動適応科学研究機関長）

横木裕宗（理工学研究科教授、茨城県地域気候変動適応センター長）

### ◆調査グループ（計画研究） ※ [ ] 内はグループリーダー

**被災過程解明グループ** [理工学研究科・小荒井衛教授、理工学研究科・横木裕宗教授]

気象、気候影響、地形、地質、河川、堤防等などの状況を調査し、台風発生から災害に至った過程を解明します。（担当：第一章）

**農業・生態系グループ** [農学部・成澤才彦教授]

台風や浸水による農業や土壌・生態系への影響について調査し、復旧の方法や持続可能な農業・生態系のあり方を探ります。（担当：第七章）

**情報伝達・避難行動グループ** [理工学研究科・若月泰孝准教授、人文社会科学部・伊藤哲司教授]

避難勧告などの情報や事前の防災訓練と避難行動との関係についてインタビューやアンケートから解明します。（担当：第三章）

**住民ケア支援グループ** [教育学研究科・金丸隆太准教授]

災害を受けて避難生活を送っている被災者などの心身のケアや地域コミュニティの復興をめざし、実践的な研究を行います。（担当：第五章）

**文化財レスキューグループ** [人文社会科学部・添田仁准教授]

浸水被害にあった家屋等で保管されていた歴史資料の腐敗・散逸を防いで今後の研究に活かすとともに、有形無形の文化財の復興を図ります。（担当：第八章）

## ◆公募研究

前ページで紹介したグループによる計画研究のほか、今回の台風 19 号災害に関する調査・研究活動を本学内で公募した結果、以下の 3 つの調査プロジェクトを採択しました。([ ] 内は申請代表者)

### 台風 19 号茨城水害における災害支援に対する自治体の情報発信と報道力の関係 ー茨城県における自治体の「受援力」強化のために

[人文社会科学部・村上信夫教授]

台風 19 号のマスメディアの報道において、茨城県がどう報じられたのかを確認、その理由を明らかにし、災害情報の流通に関する問題点を指摘します。(担当：第四章)

### 茨城県における洪水に対する地域強靱化の提案

[理工学研究科・金利昭教授]

台風 19 号にともなう那珂川・久慈川の氾濫はほぼ浸水想定域内で起こったことから、この水害の実態を把握し、茨城県内の社会基盤整備による国土・地域強靱化の可能性を検討します。(担当：第二章)

### 台風 19 号による県内中小企業の被害状況を踏まえた事業継続計画 (BCP) に関する調査研究

[研究・産学官連携機構 赤岩正樹特命教授]

台風 19 号による被害状況を調査し、BCP 策定状況との関係性を分析して、より実効性のある計画策定・見直しに資することを目的とします。(担当：第六章)

# 第一章

## 令和元年台風 19 号による堤防決壊・浸水氾濫過程の調査

<b>調査メンバー</b> (◆：リーダー)	<b>&lt;被災過程解明グループ&gt;</b> ◆小荒井衛（理工学研究科（理学野）地球環境科学領域教授）、◆横木裕宗（理工学研究科（工学野）都市システム工学領域教授）、若月泰孝（理工学研究科（理学野）地球環境科学領域准教授）、安藤寿男（理工学研究科（理学野）地球環境科学領域教授）、榎本忠夫（理工学研究科（工学野）都市システム工学領域准教授）、小林薫（理工学研究科（工学野）都市システム工学領域教授）、安原一哉（地球・地域環境共創機構特命研究員、名誉教授）、天野一男（名誉教授）、白川直樹（筑波大学情報システム系准教授） 研究協力者：筒井和雄（特定非営利活動法人 GIS 総合研究所いばらき）、小河原好子・久和野泰之・鈴木俊嗣（以上 3 名は茨城県北ジオパーク構想インタープリター）、小林香澄（理学部地球環境科学コース 4 年）
<b>調査の目的</b>	令和元年台風 19 号襲来に伴う、那珂川・久慈川水系の主に茨城県内の河川堤防決壊、および堤内地への浸水氾濫状況や土砂災害の状況を調査し、その過程の調査解析を行う。台風時の河川水位情報がどのような状態であったかを実測データにより検証し、河川水位実測データが今後の水防活動に生かされるよう、改善策を提案する。
<b>概要</b>	以下の 4 つのサブテーマで調査・研究を実施した。 （1）主に那珂川・久慈川水系の河川堤防の決壊箇所、決壊・周辺浸水状況、土砂災害の現地調査・解析 （2）台風襲来時の降雨状況、河川洪水（流量、水位）状況の調査、データ収集・解析 （3）気候変動の影響評価 （4）将来の対策（適応策）の検討 災害痕跡が無くなっていく中で、災害直後の状況についてある程度記録できた。越流部の堤内地側で侵食や洗掘が顕著に認められ、越流が破堤に繋がる要素となっていた。破堤箇所は、河川の合流部・旧河道の接合部・攻撃斜面側などの条件を満たす例が多い。決壊箇所の堤体の粒度分析の結果では、堤体表層はいずれも非塑性・低塑性の砂質土もしくは礫質土で構築されていた。 台風襲来時の降雨状況、河川洪水（流量、水位）状況のデータ収集・解析の結果、越水や破堤状況の推移を再現でき、将来の気候変動を考慮した気象シミュレーションで、山岳域を中心に大幅な降水量の増加が予測された。将来の対策（適応策）の検討として、ハード対策として破砕貝殻を用いた堤防の有用性を実験で示すと共に、ソフト対応としては情報伝達と避難、河川情報システムの高度化という視点から改善策の提案を行った。

## 令和元年台風 19 号による堤防決壊・浸水氾濫過程の調査

### はじめに（研究目的と内容）

令和元年台風 19 号襲来に伴う、那珂川・久慈川水系の主に茨城県内の河川堤防決壊、および堤内地への浸水氾濫状況や土砂災害の状況を調査し、その過程の調査解析を行う。台風時の河川水位情報がどのような状態であったかを実測データにより検証し、河川水位実測データが今後の水防活動に生かされるよう、改善策を提案する。

研究内容は以下の通りである。

- (1) 主に那珂川・久慈川水系の河川堤防の決壊箇所、決壊・周辺浸水状況、土砂災害の現地調査・解析
- (2) 台風襲来時の降雨状況、河川洪水（流量、水位）状況の調査、データ収集・解析
- (3) 気候変動の影響評価
- (4) 将来の対策（適応策）の検討

### 1. 主に那珂川・久慈川水系の河川堤防の決壊箇所、決壊・周辺浸水状況、土砂災害の現地調査・解析

#### 1-1 地形学・地質学・堆積学の視点からの調査報告

（理工学研究科（理学野） 地球環境科学領域 小荒井 衛・安藤 寿男）

（茨城大学 名誉教授 天野 一男）

（理工学研究科（工学野） 都市システム工学領域 榎本 忠夫・小林 薫）

（茨城県北ジオパーク構想インタープリター 小河原 好子・久和野 泰之・鈴木 俊嗣）

現地調査については、10 月中旬から 12 月までに、10 回以上行っている。久慈川水系では、久慈川（常陸大宮市富岡・塩原・宇留野・小貫）、里川（常陸太田市茅根町・常福地町）、浅川（常陸太田市松栄町）、大子町袋田北方の高見山直下の地すべり、八溝山への登山道の流出箇所、JR 水郡線第 2 久慈川橋梁と第 6 久慈川橋梁などを調査している。那珂川水系では、那珂川（常陸大宮市下伊勢畑・野口、水戸市飯富町～岩根町）、藤井川（水戸市成沢町）、田野川（水戸北スマート IC 周辺）などを調査している。災害痕跡が無くなっていく中で、災害直後の状況についてある程度記録できたものとする。浸水範囲は概ねハザードマップの予測範囲と大きく変わらず、越流は堤防高の低いところで発生していた。越流部では、堤外地側では堤防にほとんど変状が認められないのに対し、堤内地側では堤防に侵食や洗掘が顕著に認められ、越流が破堤に繋がる要素になる。破堤箇所は、河川の合流部・旧河道の接合部・攻撃斜面側などの条件を満たす例が多い。破堤箇所では砂泥が堆積している箇所と砂礫が堆積している箇所に分かれていたが、砂礫の堆積域ではガードレール等の後背地の破損等が酷かった。支川の合流地点上流側は、3 方が堤防に囲まれ、越水した水が長

時間湛水し、被害を拡大させた。伝統的な治水手法（水害防備林）がある程度有効に働いていたと考えるが、今後の検証が必要である。また、明治 23 年の水害を記録した石碑が残されており、その痕跡が示す浸水箇所と今回の浸水域が概ね一致しており、災害碑の重要性を示すと共に地域住民の意識啓発に活用可能と考えられる。

また、ジオパークのインタープリター（地域住民）に案内や同行をいただいたことは、被災直後の調査の円滑な推進に効果的だった。今後の災害対応を考える上で、地域の防災教育や防災意識向上にジオパークやインタープリターの存在は重要と考える。

## 現地調査の状況

- 2019年10月17日 小荒井・榎本・茨城県北 GP 事務局・常陸大宮 IP 久慈川水系久慈川（常陸大宮市富岡・宇留野）、那珂川水系那珂川（常陸大宮市下伊勢畑・野口）
- 10月25日 小林・学生 4 名 水戸北スマート IC 付近の浸水エリア
- 10月28日 榎本 那珂川水系藤井川（水戸市成沢町）
- 10月29日 天野 袋田北方の高見山直下の地すべり、八溝山への登山道の流出箇所、久慈川第6橋梁流失現場
- 10月30日 榎本 久慈川水系里川（常陸太田市茅根町・常福地町）、久慈川水系浅川（常陸太田市松栄町）、久慈川水系久慈川（常陸大宮市小貫）
- 11月5日 小荒井・天野・榎本・茨城県北 GP 常陸大子 IP・学生 4 名 大子町久慈川第6橋梁流出箇所、久慈川の沈水橋の被災状況、大子町役場周辺の被害状況、袋田北方の高見山直下の地すべり
- 11月7日 小林・院生 1 名・学生 1 名 JR 水郡線第2久慈川橋梁と第6久慈川橋梁の現地調査・情報収集
- 11月10日 安藤 那珂川の飯富町～岩根町の浸水地域、田野川河床～堤防の堆積物、飯富町の浸水地域の被害状況と堆泥状況
- 11月12日 小荒井・院生 1 名・読売新聞記者が同行 水戸市飯富町の越流による浸水地域の被害と堆積状況、藤井川の決壊箇所 2 箇所
- 12月1日 安藤 藤井川決壊箇所ほか
- 12月20日 榎本 那珂市下江戸・常陸大宮市塩原・水戸市藤井町の調査
- 12月21日 天野・小荒井 茨城県北ジオパーク自然災害現地検証に同行、常陸大宮市（かわプラザ・塩原・ホテル鮎亭）、大子町（袋田鉄橋落下地点・明治の水害碑・大子町役場）
- 2020年2月19日 榎本 常陸大宮市塩原ほかの調査
- 2020年5月21日 榎本 常陸太田市常福地町・茅根町ほかの調査
- 2021年3月13日 小荒井 報告書をまとめる上での最終確認調査（常陸大宮市全域）

以下、久慈川水系と那珂川水系に分けて報告する。なお、現地の報告は、原則下流側から上流側に向かって報告する。

## 1-1-1 久慈川水系の現地調査報告（小荒井・天野・榎本・小林・小河原・久和野・鈴木）

### （1）常陸大宮市内の洪水被害（小荒井・天野・榎本・小河原・久和野）

#### ①不動下（図 1-1-1-1）（小荒井・榎本）

この地点は破堤箇所ではなく、上流の破堤箇所ないしは越流箇所から水が到達して浸水被害が生じた。集落内の坂本家では浸水深 2m を越える床上浸水であった（図 1-1-1-2）。付近の国道 293 号沿いでは、浸水深約 2.5m の浸水痕跡が認められた（図 1-1-1-3）。この地域で浸水深が大きいのは、下流域が台地と堤防で挟まれた閉塞的な地形環境にあって排水が進まなかったためと考えられる。



図 1-1-1-1 常陸大宮市内の調査位置  
（背景は国土地理院の浸水推定段彩図）



図 1-1-1-2 建物の浸水痕跡(10月17日小荒井撮影)



図 1-1-1-3 国道沿いの浸水痕跡

（背景は国土地理院 10 月 17 日撮影のオルソ画像、現地写真は 10 月 17 日小荒井撮影）

#### ②富岡（図 1-1-1-1）（小荒井・榎本）

この地点は破堤箇所である。堤防は長さ 230m にわたり洗掘され、長さ 160m にわたって決壊していた。水害防備林（竹林）が貧弱な箇所で破堤していたように見受けられたが、破堤の結果による可能性もあり得る。破堤地点のすぐ南の鈴木家の浸水深は約 60 cmであった（図 1-1-1-4）。



図 1-1-1-4 建物の浸水痕跡 (10月17日小荒井撮影)



図 1-1-1-5 常陸大宮市富岡の破堤地点周辺の堆積物の状況

(背景は国土地理院 10月17日撮影のオルソ画像、現地写真は11月5日小荒井撮影)



図 1-1-1-6 堆積物の違いによる破壊状況の違い

(背景は国土地理院 10月17日撮影のオルソ画像、現地写真は10月17日小荒井撮影)

道路を挟んだ水田に破堤堆積物が堆積していたが、砂礫が主体の部分と泥が主体の部分に分かれていた（図 1-1-1-5）。礫が主体の部分でのガードレールの損傷が激しく（図 1-1-1-6）、破堤の際に礫が主体の洪水流の破壊力が大きいことを示唆している。

図 1-1-1-5 に★印で示した田の中の A 地点と鈴木家の裏の B 地点で破堤堆積物の採取し、粒度分析を行なった。その結果を図 1-1-1-7 に示す。田の中の A 地点では粗粒砂から中粒砂が卓越しているのに対し、家の裏の B 地点ではより細粒の細粒砂から極細粒砂が卓越していた。破堤時の流れの中心に近い場所でより粗粒な成分が運搬されていることを反映したものと考えられる。

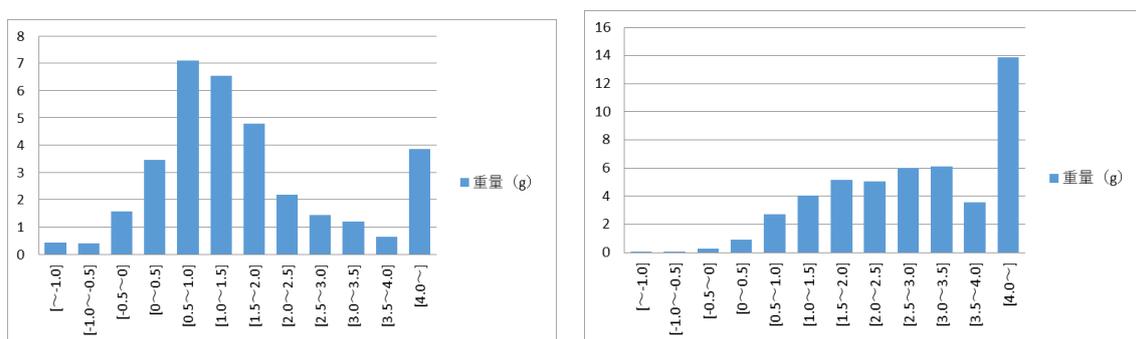


図 1-1-1-7 常陸大宮市富岡の破堤箇所での破堤堆積物の粒度分析結果  
(左) 田の中 (地点 A) ・(右) 鈴木家の裏 (地点 B)

### ③塩原 (図 1-1-1-8) (小荒井・天野)

この地点は破堤箇所である。堤防高が周辺の堤防よりも低いためこの地点で越流があり、それが破堤に繋がったものと推定される。破堤箇所の近傍では堤内地の家屋が傾き倒れていた。また、堤内地に砂礫が堆積していたが、破堤箇所近傍では堤外地から堤内地にかけて深くえぐられていた。(図 1-1-1-9)



図 1-1-1-8 常陸大宮市内の調査位置図  
(背景は国土地理院の浸水推定段彩図)

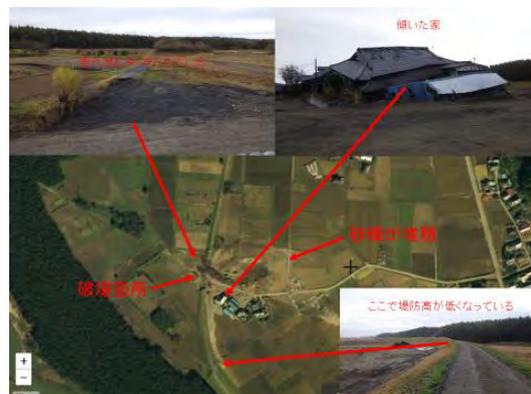


図 1-1-1-9 常陸大宮市塩原の破堤地点周辺の状況  
(背景は国土地理院 10 月 17 日撮影のオルソ画像、  
現地写真は 12 月 21 日小荒井撮影)

#### ④ホテル鮎亭前 (図 1-1-1-10) (小荒井・天野)

ホテルの前面が久慈川の攻撃斜面になっており、そこで護岸の破壊 (図 1-1-1-11) と越流が発生していた。浸水はホテルの玄関の階段の上のところまで来て、もう少しでホテルの中まで浸水するような状況であった。ホテルの南方の畑では氾濫堆積物として砂礫が厚く堆積していた。



図 1-1-1-10 常陸大宮市の調査位置図  
(背景は地理院地図)



図 1-1-1-11 ホテル鮎亭の前面の護岸の破損状況  
(12月21日小荒井撮影)

### (2) 大子町内の洪水被害 (小荒井・天野・榎本・小林・鈴木)

#### ①袋田駅周辺 (図 1-1-1-12) (小荒井・天野・榎本・小林)

JR 水郡線袋田駅の近傍で鉄橋が流失していた。支柱に鉄筋が入っていないため、輪切り上に流された土台が散在していた (図 1-1-1-13)。被災後のピア上流側では、設置ブロックが無くなっているものがあった。周辺には上流から流されてきた木材が散乱していた。



図 1-1-1-12 大子町内の調査位置図  
(背景は地理院地図)



図 1-1-1-13 鉄橋流失箇所の現地の状況  
(10月19日若月撮影)

②太子町役場 (図 1-1-1-14) (小荒井・天野)

太子町役場周辺が浸水した。町役場 1 階が浸水被害を受けた。窓の上部に浸水痕跡が認められた (図 1-1-1-14)。久慈川支流の押川と水郡線が交差する箇所では堤防高が低くなっており、そこから越流したものと考えられる。

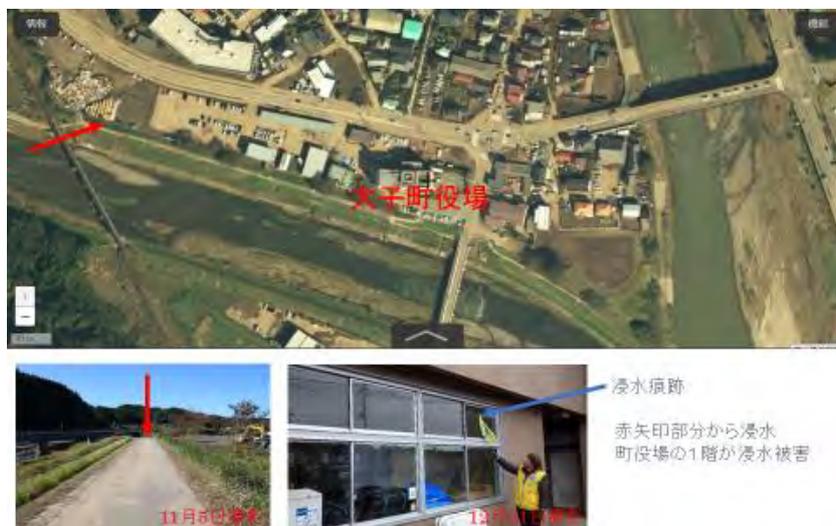


図 1-1-1-14 太子町役場周辺の浸水被害

(背景は国土地理院 10 月 17 日撮影のオルソ画像、現地写真は小荒井撮影)

(3) 太子町土砂災害 (天野)

太子町地域において、斜面崩壊はあまり発生しなかった。主要なものは図 1-1-1-15 の地点 1、2、3 の 3ヶ所で確認出来た。1 はジュラ系付加体、2、3 は新第三系で認められた。

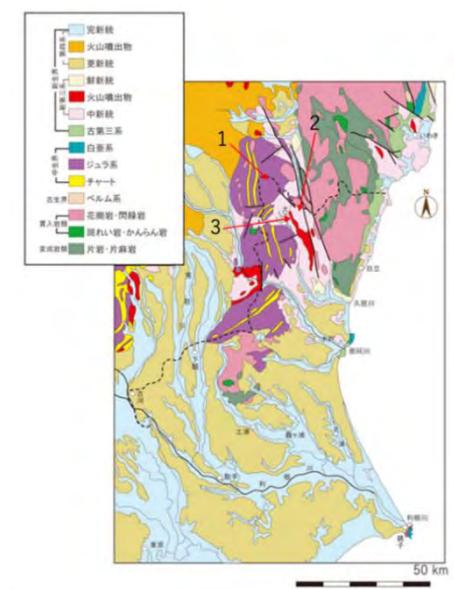


図 1-1-1-15 茨城県周辺地域の地質図 1、2、3 は地すべり地域 (天野編(1994)をもとに作成)

地点1では八溝山山頂に向かう登山道が沢を横切っている箇所である。地質はジュラ紀付加体中の硬質砂岩である。周辺地域では、この砂岩の上位には泥岩層とチャート層が重なっている。いずれも新鮮な部分は硬質である。ここでは、沢からの流水によりアスファルトの下に道路盛り土として使われた硬質砂岩の角礫が流出したものと考えられる。角礫そのものは硬質で安定しているが、盛り土としては流水に対して脆弱であった。



図 1-1-1-16 盛り土の流出による道路脇の陥没

地点2では、新第三系中新統海成の粗粒砂岩中に地すべりが発生した。幅約20m、高さ約10m、流れの延長約60mで、粗粒砂岩層起源の崖錐が流動化している。基盤と崖錐の境界部からは水が流下していた。崖錐堆積物は大量の水を含んでおり、粘土化が見られた。大量の降雨が崖錐堆積物中に流入して液状化を促進したものと考えられる。地点3では、山道で道路脇の中新統砂岩層が急斜面にそって崩壊したものである。



図 1-1-1-17 崖錐中に発生した地すべり  
(※人物の頭付近が基盤と崖錐との境界)



図 1-1-1-18 山道脇の中新統砂岩層の崩落

#### 参考文献

天野一男編, 1994, 茨城の自然をたずねて. 築地書館, 249p.

#### (4) 自然災害伝承碑 (天野)

台風 19 号で洪水災害を被った大子町は、明治 23 年 8 月 7 日にも大雨により洪水が発生した。明治 23 年の洪水の伝承碑が 5 ヶ所に建てられている。その内の 3 ヶ所 (図 1-1-1-19 の①～③) は、国土地理院地形図に自然災害伝承碑として記載されている。これら伝承碑は、地元住民が洪水災害を身近なものとして認識するための貴重な教材になる。図 1-1-1-19 にそれぞれの地域の伝承碑の写真を示す。

① 諏訪神社入り口階段右側 (経度・緯度 140.379607E, 36.761938N)

今回は明治の洪水到達位置よりも 1m 上方まで洪水は到達した (袋田・出村尚英氏による)。

② JR 水郡線第 6 久慈川橋梁付近の線路沿い (経度・緯度 140.379516E, 36.75663N)

この伝承碑は、水郡線の工事のため最初に作られた場所から数 m 高い場所に移動させられている。当時の洪水到達点ではない (大子町・鈴木俊嗣氏談)。

③ 大子町大字池田 (緯度・経度 140.361272E, 36.788301N)

④ 大子町大字北田気 (位置は図 1-1-1-20 に示す)

⑤ 大子町大字高田 (位置は図 1-1-1-21 に示す)

この伝承碑は高い標高にあり洪水は到達していない場所であるが、住民が災害を記憶するために立てた (大子町・鈴木俊嗣氏談)。直接の被害場所から離れた所に立つ伝承碑であるが、広く住民に災害を伝えるためには貴重な碑である。



図 1-1-1-19 大子町明治 23 年洪水伝承碑  
 (写真①②は天野一男が撮影。写真③④⑤は大子町飯村尋道氏提供)



図 1-1-1-20 大子町大字北田気の伝承碑の位置

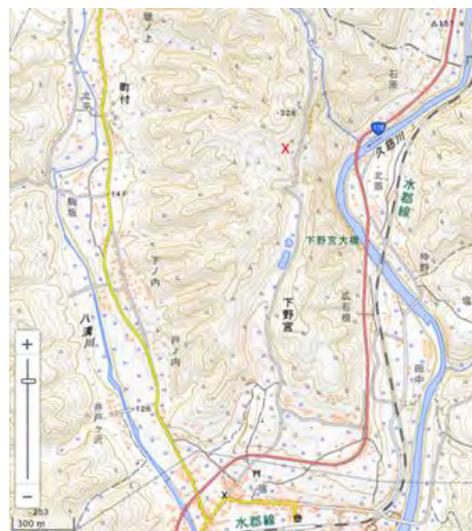


図 1-1-1-21 大子町大字高田の伝承碑の位置

## 1-1-2 那珂川水系の現地調査報告（小荒井・安藤・榎本・小河原・久和野）

### （1）地形・地質・堆積学からみた令和元年台風 19 号の那珂川水害の特徴と要因（安藤）

水戸市渡里町から岩根町が浸水域、浸水深ともに最も大きく、被害が深刻だった。この要因について、地形、地質、降水域の要因から検討する。

#### ①地形学的要因

那珂川は、(a)栃木県北東部の那須岳から高原山の広大な源流域から那須野原扇状地や喜連川丘陵を南東に流下し、(b)八溝山塊西麓を経て、(c)鷲子山塊と鶏足山塊の間の狭窄部で鶏足山塊を北流する逆川が合流して栃木-茨城県境を越え、(d)鷲子山塊東麓を流れる緒川が合流した後に、(e)瓜連丘陵と友部丘陵の間の那珂川低地にいたる（図 1-1-2-1）。そして、(f)鷲子山塊を南流する藤井川と合流した後に、(g)那珂台地と東茨城茨城台地の間を経て河口に至る。水害被害が大きかった水戸市渡里町から岩根町は、那珂川低地帯の中流域にあって(e)～(g)をまたぐ地域である。

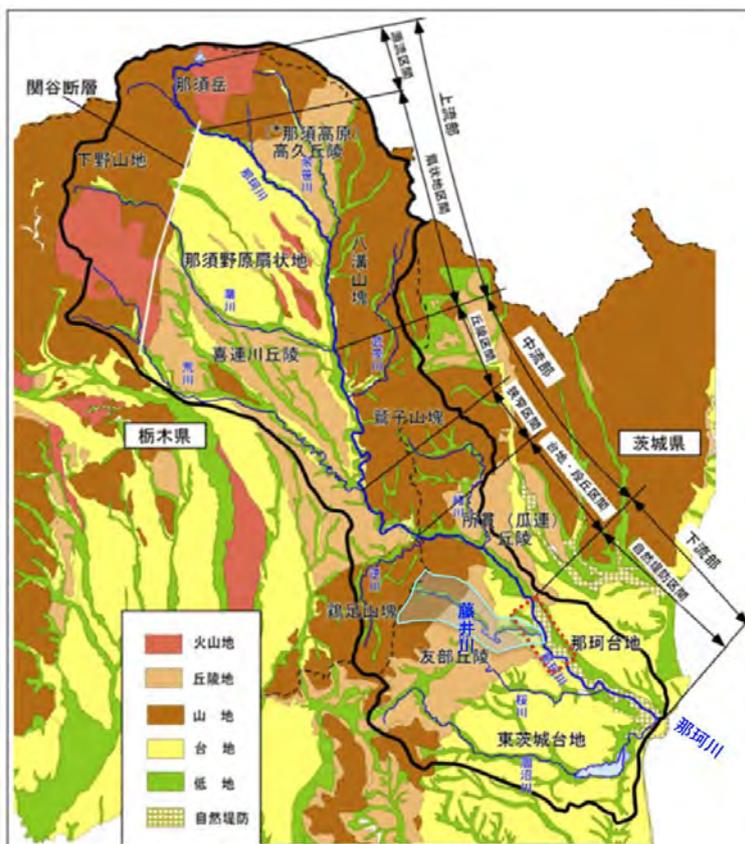


図 1-1-2-1 那珂川流域の地形。赤点線枠は水戸市渡里町-岩根町。水色線枠は藤井川流域範囲。

国土地理院の治水地形分類図に示すように、那珂川低地帯は蛇行する旧河道とそれに伴う自然堤防（微高地）がモザイク状に分布しており、現在人工的に開削平坦化されていても、地下表層にはそうした過去（完新世の数千年前以降）の河川地形が保存されている。河川地形は長い間に河道がしばしば移動して氾濫することで堆積物が低い所に積もり、全体として氾濫平野は平に埋積されていく。しかし、現在の河道は堤防等によって人工的に固定され、氾濫原は堆積物が流入しないので地盤沈下傾向にある。水戸市飯富町水戸北 IC 周辺の右岸の浸水深が大きいのは、そうした人工改変による素因が背景にある。

水戸北 IC 付近では那珂川が大きく曲流して長い攻撃斜面となり、そこに田野川が合流している。曲流部南端では上流側より堤防間隔がやや狭く造られており一種の河川狭窄部ともなっている。したがって、水位の上昇や氾濫、越水がしやすい要因が複数重なっている。

## ②地質学的要因

八溝山地を構成する鷲子山塊と鶏足山塊はジュラ紀の付加体の硬質堆積岩類からなり、固結度が高いので地下への浸透性が低く、河川の谷底平野や流域での帯水域も狭いので大雨は短時間で河川に流下しやすい。鷲子山塊を流れる緒川、鶏足山塊の逆川、藤井川といった中河川がその例である。今回、藤井川は、那珂川下流域の中河川としては比較的大きな流域を右岸側に持ち、那珂川との合流域の氾濫を招いた要因の一つである。

## ③台風の北上に伴う線状降水帯と降水量

今回の水害では、気象庁のレーダ雨量図の日/2 日雨量記録をみると、台風の進路に合わせて線状降水帯が那珂川源流部から那須野原に長時間滞留しており、平成10年8月の場合と同じと思われる。しかし、今回は鷲子山塊と鶏足山塊の総雨量が前回よりはるかに多い。これは、東側にもう一つの降水帯が発達しそれが八溝山地を通過したによるものである。つまり、今回の水害は逆川、緒川、そして藤井川からの流入量が大きな負荷となって、浸水域が増大した可能性が指摘できる。

### (2) 那珂川における洪水予想と実際の浸水域 (安藤)

図1-1-2-2は、上段が国土地理院の治水地形分類図と国土交通省浸水想定区域図、下段は水害直後の空中写真と国土地理院浸水推定段彩図である。上下を比べることで浸水範囲の予想と実際の水害を比較することができる。上段の洪水予想は、主に標高や地形から可能性

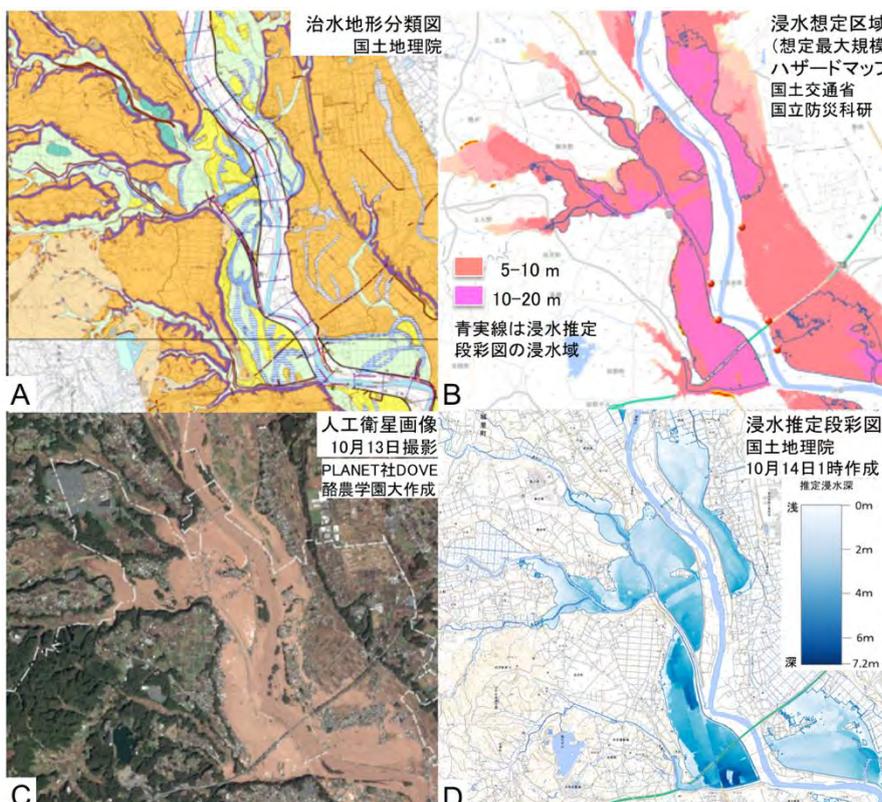


図1-1-2-2 水戸市飯富町一岩根町的那珂川における洪水予想と実際の浸水範囲

のある範囲を最大限に示したもので、市町村のハザードマップの元になっている地図である。下段の実際の浸水範囲はほぼすべてがハザードマップの予測範囲の中にあるので、その予測精度は信頼できると言える。ただし、実際の浸水範囲は予測範囲の一部にとどまっている。

### (3) 那珂川水系藤井川の浸水・氾濫状況 (安藤)

#### ①藤井川氾濫の要因

藤井川ではダム築堤以降これまでにない広域な氾濫被害をうけ、堤防は二箇所破損した。これは、上流に鶏足山塊の比較的大きな流域を持ち、10月12日22時頃をピークとして大きな降水帯が通過したことによる。地形的にも藤井川ダムより下流は中新世の軟質堆積岩からなり、中河川としては谷底平野の氾濫原が広いので、ダム建設以前の数1000年単位では何度も河川氾濫が生じて沖積層が厚く堆積したことを示す。今後は藤井川ダムの洪水調節機能を強化して水害予測に対応した運用に取り組むことが求められる。

#### ②場所による氾濫開始時間の違い

藤井川の氾濫は、那珂川本流の越流による大規模浸水より先に生じていることが、現地の住民の証言や衛星画像から確認できる。10月13日5時41分の衛星Sentinel 1Bレーダ画像での氾濫域(広い赤色域)は藤井川中下流では発生しているが、岩根町や飯富町など那珂川右岸ではまだで、それ以降の午前朝早くに大規模氾濫したことを示唆している。浸水時間は地域によって段階的に生じており、局所的にはズレがあるので、隣接地域への迅速な情報伝達で、早期避難や減災への対応が可能になる可能性がある。

#### ③藤井川の破堤箇所の堤防決壊流堆積物の特徴

下流側(①)は西田川との合流直前の旧河道の小さな蛇行を直線化して氾濫原に築堤した箇所にあたり、隣接部より相対的に強度が低いと予想される(図1-1-2-3)。河道左岸の直交方向に近い方向への逆U字状の決壊流堆積物(長さ約100m、幅約30m)には、堤体の骨材のブロック、その破片に分級の悪い骨材の大～中礫が堆積しており、手前程ブロックが多く大きい。決壊は堤体上部に限られるので、落差を流下する際に重力流となって急速に流れ、100m先で粗粒部は停止し、流れの先端部は更に北西方向に200mほど流下したのであろう。北東に流下した支流は中粗粒砂堆(デューン)の堆積構造が保存されて掃流領域で形成された。

なお、決壊後に藤井川下流域は那珂川本流の越水で一面が氾濫し、逆に破堤部から水位の下がった藤井川に排水されたことが、県撮影の航空写真からわかる。藤井川の浸水域では、那珂川本流(例えば岩根町)に比べ、懸濁泥によるシルト～粘土層は薄く限定的である。

上流の②は、前沢川との合流手前で2箇所が破堤し、決壊流1が最初に生じ、小規模な2がやや斜めから重なるように堆積物と侵食痕を残している。堤高が小さく破堤の幅も小さいため、1は堤防に垂直方向に50m程流れ、堆積物量は少なく堤体骨材の砂礫が主体である。堤防に沿った道路のアスファルト舗装面の幅が1mを越える破片が水田に散らかって

いるのが特徴的であった。

このように堤防決壊堆積物の特徴から、破堤時の堆積過程を推定することが可能である。



図 1-1-2-3 藤井川の堤防決壊流堆積物の特徴

#### (4) 那珂川・藤井川の氾濫に関する補足情報 (小荒井)

(1) から (3) までに記載した以外の、水戸北 IC 周辺的那珂川の氾濫や藤井川の決壊に関する情報を補足的に記載する。

図 1-1-2-4 に現地調査で撮影した被災状況を示す。現地では 2m を越える浸水痕跡が確認できた。この地域の浸水深が大きいのは、常陸大宮市不動下の被災状況の説明と同様に、下流域が那珂川の堤防と田野川の堤防に囲まれた閉塞的な地形環境にあつて排水が進まなかったためと考えられる。

那珂川の堤防と国道 123 号が接合する部分で越流が発生したと考えられ、国道の堤内地側が大きく侵食されて崩壊していた (図 1-1-2-4)。この地点で大規模な越流が発生していたものと考えられるが、破堤にまで至らなかったのは国道 123 号が天端幅の広い堤防の様な役割を果たしていたためと推察される。

藤井川の破堤箇所 2 箇所を治水地形分類図に示したものが図 1-1-2-5 である。破堤を起こしやすい地形条件のうち、支流の合流部、旧河道との接合部という 2 条件を満たしていることがわかる。東側の西田川との合流部での決壊箇所、破堤堆積物のうち砂主体の部分と泥主体の部分とで試料を採取し、粒度分析を行なった結果を図 1-1-2-6 に示す。砂主体の部分は、粗粒砂から中粒砂にかけてと極細粒砂の 2 つのピークがある。



図 1-1-2-4 水戸北 IC 周辺の被災状況

(背景は国土地理院の浸水推定段彩図、現地写真は 11 月 12 日に小荒井撮影)

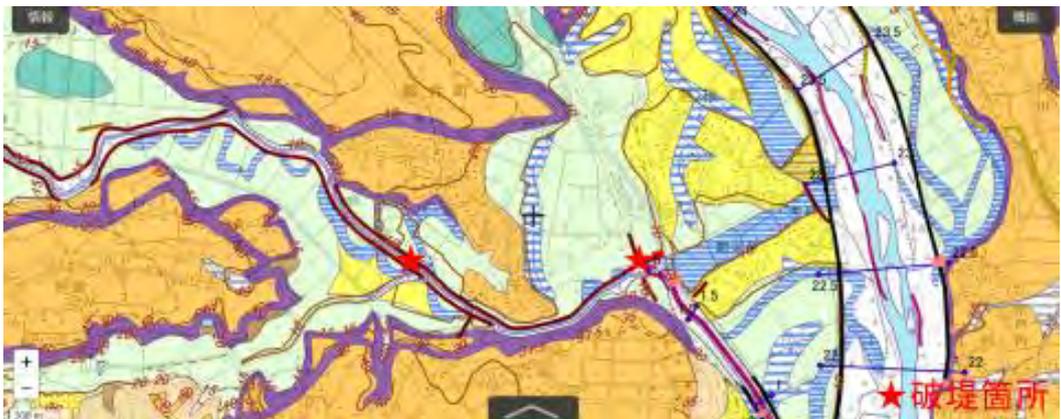


図 1-1-2-5 藤井川での破堤箇所 (背景は国土地理院の治水地形分類図)

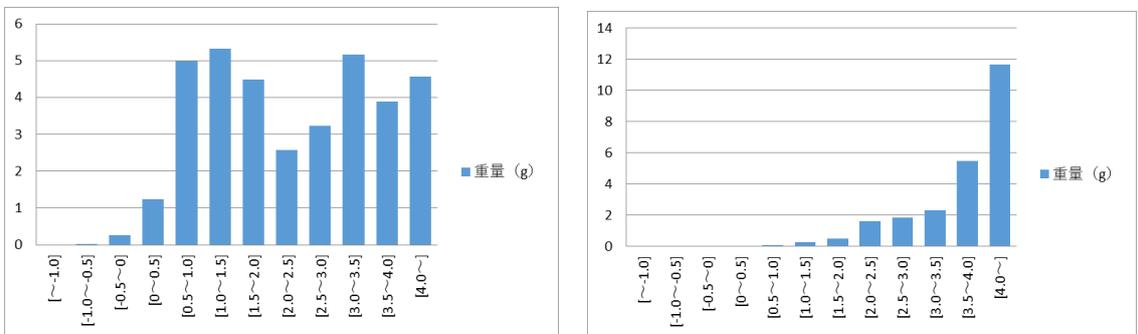


図 1-1-2-6 水戸市西田川合流部付近の藤井川の破堤箇所での破堤堆積物の粒度分析結果

(左) 砂主体部分・(右) 泥主体部分

### (5) 常陸大宮市(旧御前山村)の洪水被害 (小荒井・榎本・小河原・久和野)

常陸大宮市的那珂川流域(旧御前山村)では2箇所破堤しており、その2箇所を観察を行った。より下流側的那珂川左岸の破堤箇所が野口地区、より上流側的那珂川右岸の破堤箇所が下伊勢畑地区である(図1-1-2-7)。

#### ①野口(図1-1-2-7) (小荒井・榎本)

破堤箇所は那珂川の攻撃斜面にあたる。治水地形分類図上は旧河道との接合部にはなっていない。堤内地側の畑には砂主体の破堤堆積物が堆積していた(図1-1-2-8)。破堤していない堤防を観察したところ、堤外地側の法面には目立った変状が無いのに対し、堤内地側の法面には浸食の痕跡が認められた(図1-1-2-9)。付近の住宅の浸水痕跡を見ると浸水深は約1.4mであった(図1-1-2-9)。



図1-1-2-7 常陸大宮市内的那珂川の破堤箇所(背景は国土地理院の治水地形分類図)



図1-1-2-8 常陸大宮市野口地区の破堤堆積物の状況

(背景は国土地理院10月17日撮影のオルソ画像、現地写真は10月17日小荒井撮影)



図 1-1-2-9 野口地区の被災状況 (10月17日榎本撮影)

②下伊勢畑 (図 1-1-2-7) (小荒井・榎本)

破堤箇所是那珂川の攻撃斜面にあたる。治水地形分類図上は旧河道に近接するが接合部にはなっていない。堤内地側の水田には礫主体の破堤堆積物が堆積していた。破堤していない堤防を観察したところ、堤外地側の法面には目立った変状が無いのに対し、堤内地側の法面には浸食の痕跡が認められた (図 1-1-2-10)。



図 1-1-2-10 下伊勢畑地区の被災状況 (10月17日榎本撮影)

## 1-2 決壊した堤体から採取した試料の土質分析

(理工学研究科 (工学野) 都市システム工学領域 榎本忠夫)

本節で記載する以下の全ての事項は、榎本・佐藤 (2020)<sup>1)</sup>による記述内容を再構成したものである。

### (1) 調査概要

茨城県内の全堤防決壊箇所を図 1-2-1 に示す。国管理区間では、常陸大宮市富岡地先、常陸大宮市塩原地先、常陸大宮市下町地先、常陸大宮市野口地先、常陸大宮市下伊勢畑地先、那珂市下江戸地先にて決壊が発生した。県管理区間では、常陸大宮市小貫地先 (久慈川)、常陸太田市茅根町地先 (久慈川水系里川)、常陸太田市常福地町地先 (久慈川水系里川)、常陸太田市松栄町地先 (久慈川水系浅川)、水戸市藤井町地先 (那珂川水系藤井川)、水戸市成沢町地先 (那珂川水系藤井川) において決壊が発生した。

本調査では、上記で述べた全決壊箇所において、堤防決壊箇所のすぐ隣の無被害箇所から堤体材料を採取し土質分析を行った。試料採取にあたっては、決壊により流出した土砂が堤防法面に堆積しておらず、かつ、決壊箇所にできる限り近い箇所を選定した。試料は、裏法面と表法面の両方において、堤防表面から深さ 10 cm 程度までの範囲で採取した。ただし、現地条件によっては片側しか採取できなかった箇所もある。また、堤防中央部の試料を採取できた箇所もある。採取試料に対しては、粒度試験 (ふるい分析のみ、JIS A 1204) と液性限界・塑性限界試験 (JIS A 1205) を行った。特に、液性限界・塑性限界については、基準で定められている最少試験点数ではバラツキが大きくなってしまいう試料もあったことから、可能な範囲で試験点数を増やしその影響をできる限り排除した。

### (2) 試験結果

各採取試料の粒径加積曲線を図 1-2-2 に示す。また、各試料の最大粒径  $D_{max}$ 、平均粒径  $D_{50}$ 、細粒分含有率  $F_c$ 、均等係数  $U_c$ 、液性限界  $w_L$ 、塑性限界  $w_p$ 、塑性指数  $I_p$ 、工学的分類結果<sup>2)</sup>を表 1-2-1 に示す。表 1-2-1 および図 1-2-2 に示したように、多くの堤体材料が非常に良配合であった。また、いずれの材料も非塑性・低塑性の砂質土もしくは礫質土であり、砂質土はそのほとんどが  $D_{50} < 1 \text{ mm}$  であった。 $F_c$ は最大でも 40%程度であり、大半は 20%未満であった。したがって、今回の一連の決壊箇所については、裏法面・表法面ともに越水による侵食に対する抵抗性は高くなかったものと推察される。なお、上記(1)で述べたようにこれらの試料は決壊箇所の近傍で採取したが、施工区間・業者等の相違に起因して、決壊区間と試料を採取した未決壊部では使用された堤体材料が異なっていた可能性も完全には排除できるものではないことに留意が必要である。

常陸大宮市野口、常陸太田市常福地町では、決壊した堤防中心部から堤体材料を採取できたが、これらの材料はそれぞれ  $F_c \approx 15\%$ の細砂 (非塑性)、 $F_c \approx 20\%$ の砂質土 (非塑性) で

あり、それぞれ表法面、裏法面の表層と似たような粒度であった。

各調査箇所における裏法面表層と表法面表層の粒径加積曲線を比較すると、常陸大宮市野口と下町を除いて両者はお互いに似通っていることが分かる。

### (3) 試験結果を踏まえた考察

詳細は榎本・佐藤 (2020)<sup>1)</sup>および Enomoto et al. (2021)<sup>4)</sup>に譲るが、茨城県内の堤防決壊は越水による裏法面もしくは表法面の侵食が主原因であったと考えられる。1945 年以降の直轄及び県管理河川堤防にて決壊が生じた 678 事例を収集し分析した文献<sup>5)</sup>によれば、越水による裏法面の侵食に起因する決壊は全体の約 5 割を占めるとのことである。既往研究<sup>6)</sup>により、このような裏法面の侵食に起因する破堤パターンに対しては堤体材料が最も大きく影響することが確認されており、堤体材料の粘土含有率が高いほど、あるいは粘土含有率が同程度でも砂の粒径が大きいほど耐侵食性が大きくなることが明らかにされている。また、高さ 1 m 程度の堤防模型を用いて実験的研究を行った與田<sup>7)</sup>によれば、堤体の締固め度が低いほど越水による裏法面の侵食が早期に進行することが報告されている。同様に、管水路や開水路を用いた実験結果<sup>8)・9)</sup>から、粘土分含有量が多く、乾燥密度が高いほど侵食速度が小さくなることが明らかにされている。したがって、越水に起因する侵食に対する河川堤防の脆弱性を軽減するためには、従来から言われているような基本的な事項ではあるが、良質な土材料をよく締め固めた上で、表層を侵食抵抗性の高い粘性土（土羽土、厚さ 30～50 cm 程度）で覆うことが重要である。土羽土の重要性については、いくつかのマニュアル等にて言及されている<sup>例えば 10)</sup>。同様な土構造物である道路盛土においても、雨水による侵食を防ぐ観点から土羽土を施工するようになっている<sup>11)</sup>。土羽土の施工は、茨城県内の 4 箇所で生じたと思われる堤内地側からの越水による表法面の侵食に対しても有効であると考えられる。また、土羽土を施工することで、降雨自体が堤体内に浸透し堤防自体が弱体化する危険性も軽減できる可能性がある。

今回調査した茨城県内の堤防決壊箇所に関しては、上記(2)で述べたように、堤体表層はいずれも非塑性・低塑性の砂質土もしくは礫質土で構築されていたと考えられる。したがって、越水に対する河川堤防の安定性をより高めるためには、堤防表層を侵食抵抗性の高い粘性土で覆うことが必要であったと考えられる。しかしながら、詳細は榎本・佐藤 (2020)<sup>1)</sup>および Enomoto et al. (2021)<sup>4)</sup>に譲るが天端や両法面が護岸ブロック等で覆われていても決壊に至ったケースがあること、堤体内部は野口地先と似たような  $F_{20}$  20%程度の細砂を中心とする材料で構築され外側は粘性土で覆われているような堤防<sup>12)</sup>であっても 2015 年関東・東北豪雨災害により決壊した鬼怒川のような事例を鑑みると、今回の決壊箇所の堤体表面が侵食抵抗性の高い粘性土で覆われていたとしても一連の決壊は防げなかったものと推察される。ただし、粘性土やセメント改良土のような耐侵食性の高い材料で堤体表面を覆うことで、上記の既往研究<sup>6)・9)</sup>で明らかにされてきたように決壊までの時間を遅らせる効果は期待でき得る。



表 1-2-1 採取試料の土質特性（上：久慈川水系、下：那珂川水系）

水系	久慈川水系															
	久慈川							浅川				里川				
	常陸大宮市							常陸太田市								
	富岡		塩原		下町		小貫	松栄町				常福地町		茅根町		
採取箇所	裏法面	表法面	裏法面	表法面	裏法面	表法面	裏法面	裏法面 1.5 k	表法面 1.5 k	裏法面 0.6 k	表法面 0.6 k	裏法面	表法面	堤体中央	裏法面	
$D_{max}(mm)$	19	26.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	26.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	53	26.5	
$D_{50}(mm)$	0.24	0.31	0.32	0.18	6.71	0.29	2.51	1.67	0.76	0.25	0.25	0.26	0.21	0.67	0.51	
$F_c(\%)$	10.7	4.3	15.5	25.3	5.3	13.4	5.5	4.1	9.5	24.8	33.9	20.3	42.7	19.7	8.6	
$U_c$	—	2.9	—	—	78.6	—	58.1	19.7	63.3	—	—	—	—	—	8.5	
$w_L(\%)$	27.5	NP	30.0	38.0	41.4	33.6	38.4	39.1	40.7	NP	37.8	24.5	38.8	21.6	41.3	
$w_p(\%)$	32.1	NP	29.3	35.9	45.7	29.7	35.1	38.5	44.6	NP	35	28.8	33.1	NP	35.8	
$I_p$	NP	NP	0.7	2.1	NP	3.9	3.3	0.6	NP	NP	2.8	NP	5.7	NP	5.5	
堤体材料の工学的分類	S-FG 細粒分 礫混じ り砂	S 砂	SFG 細粒分 質礫質 砂	SFG 細粒分 質礫質 砂	GS-F 細粒分 混じり 砂質礫	SG-F 細粒分 混じり 礫質砂	GS-F 細粒分 混じり 砂質礫	SG 礫質砂	SG-F 細粒分 混じり 礫質砂	SFG 細粒分 質礫質 砂	SFG 細粒分 質礫質 砂	SFG 細粒分 質礫質 砂	SFG 細粒分 質礫質 砂	SFG 細粒分 質礫質 砂	SFG 細粒分 質礫質 砂	SG-F 細粒分 混じり 礫質 砂

水系	那珂川水系											
	那珂川						藤井川					
	常陸大宮市						那珂市		水戸市			
	野口		下伊勢畑		下江戸		藤井町		成沢町			
採取箇所	裏法面	表法面	堤体中央	裏法面	表法面	裏法面	表法面	裏法面	表法面	裏法面	表法面	
$D_{max}(mm)$	53	19	9.5	37.5	37.5	26.5	26.5	19	19	19	37.5	
$D_{50}(mm)$	17.74	0.12	0.16	0.19	0.11	0.31	0.21	0.31	0.12	0.35	0.21	
$F_c(\%)$	17.8	27.2	15.4	16.2	33.8	11.7	25.4	11.2	33.5	14.3	22.3	
$U_c$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$w_L(\%)$	34.4	27.5	NP	23.2	20.7	33.5	38.8	61.6	51.3	41.5	38.7	
$w_p(\%)$	36.9	28.7	NP	28.4	24.3	27.4	23.4	60.0	47.7	34.5	34.1	
$I_p$	NP	NP	NP	NP	NP	6.1	15.4	1.6	3.6	7.0	4.6	
堤体材料の工学的分類	GFS 細粒分 質砂質 礫	SF 細粒分 質砂	SF 細粒分 質砂	SF-G 礫混じ り細粒 分質砂	SF-G 礫混じ り細粒 分質砂	S-FG 細粒分 礫混じ り砂	SF-G 礫混じ り細粒 分質砂	S-FG 細粒分 礫混じ り砂	SF 細粒分 質砂	S-FG 細粒分 礫混じ り砂	SFG 細粒分 質礫質 砂	

参考文献

- 1) 榎本忠夫, 佐藤雄紀 (2020) : 2019 年台風 19 号による茨城県内の堤防決壊箇所の土質特性, 土木学会論文集 (B1) , 76(1), pp. 385-397.
- 2) 国土地理院 : 電子国土 Web (<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>), 2020.
- 3) 地盤工学会 : 地盤材料の工学的分類方法, JGS0051-2000
- 4) Enomoto, T., Horikoshi, K., Ishikawa, K., Mori, H., Takahashi, A., Unno, T., and Watanabe, K. (2021): Levee Damage and Bridge Scour by the 2019 Typhoon Hagibis in the Kanto Region, Japan, Soils and Foundations (in print).
- 5) 国土交通省河川局治水課 : 戦後の破堤実態について, 2002.
- 6) 自然災害科学総合研究班 (研究代表 : 村本嘉雄) : 洪水時における河川堤防の安全性と水防技術の評価に関する研究, 文部省科学研究費自然災害特別研究成果, No. A-61-5, 1986.
- 7) 與田敏昭 : 河川堤防の越流侵食のメカニズムに関する研究, 京都大学博士論文, 2014.
- 8) Briaud, J. L., Ting, F. C. K., Chen, H. C., Cao, Y., Han, S. W. and Kwak, K. W.: Erosion function apparatus for scour rate prediction, *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, ASCE, Vol. 127, No. 2, pp. 105-113, 2001.
- 9) 藤澤和謙, 村上章, 西村伸一 : 砂・粘土混合材料の侵食速度測定と室内越流破堤実験, 農業農村工学会論文集, Vol. 79, No. 3, pp. 195-205, 2011.
- 10) (財) 北海道河川防災研究センター : 河川堤防の漏水対策技術 (第 3 版), 2004.
- 11) 公益社団法人日本道路協会 : 道路土工—盛土工指針 (平成 22 年度版), 2010.

- 12) 安原一哉, 村上哲, 小荒井衛, 小林薫: 2015 年関東・東北豪雨災害における教訓と地盤工学的対応, 第 60 回地盤工学シンポジウム論文集, pp. 85-94, 2016.

## 2. 台風襲来時の降雨状況、河川洪水（流量、水位）状況の調査、データ収集・解析

（筑波大学 システム情報系 白川直樹）

（理工学研究科（工学野）都市システム工学領域 横木裕宗）

### （1）那珂川の状況

那珂川の流域面積 3,270km<sup>2</sup> は全国第 18 位、幹川流路長 150km は第 20 位である。栃木県から茨城県に入る狭窄区間を抜け、利水上の重要施設である小場江頭首工の上流側に位置する野口が洪水計画上の基準点になっており、この地点の流域面積は 2,181km<sup>2</sup> である。本格的な治水事業が開始されたのは 1941（昭和 16）年に野口地点の計画高水流量を 4,300m<sup>3</sup>/s と定めてからであり、これは 1938（昭和 13）年に水戸を中心に発生した大水害を契機とするものである。昭和 22 年のカスリーン台風による被害を受けて計画高水流量は 5,200m<sup>3</sup>/s に引き上げられた。水府橋の計画高水位は 8.15m に設定されたが、1986（昭和 61）年の台風第 10 号時に観測された、これを上回る 9.15m が既往最高水位である。1993（平成 5）年には基本高水のピーク流量を 8,500m<sup>3</sup>/s、ここから洪水調節施設の調節分を差し引いた 6,600 m<sup>3</sup>/s を計画高水流量と改めている。2006（平成 18）年に策定された河川整備基本方針もこの流量を踏襲しており、これが現行の計画でもある。この基本高水は、計画規模を 1/100、確率降雨量を流域 2 日平均 300mm として求められている。ただし、1949（昭和 24）年から 2003（平成 15）年までの 55 年間の流量資料に基づく 1/100 確率流量の推定値は 6,100m<sup>3</sup>/s～8,900m<sup>3</sup>/s と幅がある。

2016（平成 28）年 1 月に策定された河川整備計画は、近年最大洪水であった 1998（平成 10）年 8 月洪水と同規模の洪水を対象に定められており、野口地点の洪水流量は 5,100m<sup>3</sup>/s（氾濫および調節前の流量は 5,900m<sup>3</sup>/s）、小口地点は 4,700 m<sup>3</sup>/s、湊大橋地点は 5,400 m<sup>3</sup>/s となっていた。これらが令和元年台風 19 号を迎える時点における治水計画であった。

図 2-1 は、2019（令和元）年 10 月 12 日 12 時から 13 日 23 時までの 36 時間の河川水位を示している。国土交通省の水文水質データベースに公表されている観測値である。縦軸の値は増水前の 10 月 8 日の平均水位からの上昇分（m）に調整している。湊大橋（河口から 1.1km）、水府橋（同 12.4km）、下国井（19.7km）、野口（38.3km）、川堀（57.7km）、小口（82km）、黒羽（90.4km）は那珂川本川、搦手橋は支川桜川、涸沼橋は支川涸沼川、上合橋は支川藤井川に位置する。ピーク流量の発生時刻をみると、黒羽は 13 日 0:30（増水前から +5.03m）、小口も同時刻（+5.87m）、野口は同日 5:20（+8.06m）、水府橋は同日 9:10（+8.40m）、湊大橋は同日 10:10（+1.87m）であった（川堀と下国井はピーク付近が欠測）。このことから、洪水ピークは黒羽から野口までの約 50km を約 5 時間、野口から水府橋までの約 25km を約 4 時間かけて到達したことになる。また、野口の波形に比べて水府橋と上合橋のハイドログラフが平坦な形をしている部分は、飯富地区周辺における氾濫を表しているものと推測される。

各地点において、水防団待機水位に達した時刻（以下『レベル 1』）と、そこから氾濫注意水位（『レベル 2』）、避難判断水位（『レベル 3』）、そして氾濫危険水位（『レベル 4』）に

達するまでにかかった時間は次の通りである。黒羽は12日18:00に水防団待機水位に達し、それから50分後にレベル2、120分後にレベル3、240分後にレベル4に達した。小口では12日19:40にレベル1に到達した後、40分後にレベル2およびレベル3、70分後にはレベル4に達した。野口は12日22:00にレベル1、80分後にレベル2、120分後にレベル3、150分後にはレベル4に達している。水府橋は12日21:20にレベル1、120分後にレベル2、260分後にレベル3、290分後にレベル4に達し、さらに430分後は計画高水位も上回っている。

令和元年台風19号の特徴は、強い雨が24時間に集中して降ったことにある。従来の治水計画が対象としていた2日間雨量が、ほぼ1日に降りつくした。これにより、野口地点の流量（氾濫および調節前）は7,400m<sup>3</sup>/sに達していたと国土交通省は見積もっている。これにより、那珂川は茨城県内だけでなく栃木県内でも多数の個所において氾濫した。茨城県内では、破堤を伴う氾濫が少なくとも6か所で起きた。本川が右岸2か所と左岸1か所、支川は藤井川の2か所と田野川の1か所である。本川が決壊した3地点は、いずれも堤防整備の過程にある場所であった。支川が決壊地点は県管理区間の下流端付近であり、本川の高水位の影響を受けたものとみられる。岩根町・飯富町付近は旧河道を締め切って合流点を付け替え、背水堤や水門を設置する等の対策がとられていたにも関わらず、支川が決壊と本川からの越水が複合して藤井川の左右岸に別々の原因から大規模な氾濫が発生した。これ以外に下国井付近、大場地区、枝川地区、涸沼川沿いにも広範囲の浸水が起きた。栃木県内では那須烏山市内の本川に越水や溢水による氾濫が起きたほか、那須烏山市の荒川に4か所、さくら市内の内川に1か所、矢板市内の中川に3か所、大田原市内の蛇尾川と百村川に各1か所と、支川に決壊が相次いだ。このうち数か所は、氾濫水が本川に戻る際に堤内地側から起こした破堤である。栃木県内の支川には無数といってよいほどの堤防法面および護岸の崩れや洗堀が発生した。

国土交通省はこの洪水を受けて、野口地点の流量を6,100m<sup>3</sup>/s（氾濫および調節前の流量は7,400m<sup>3</sup>/s）とした河川整備計画を令和2年9月に発表し、「これまでの治水対策を加速化すると同時に、地域及び各関係機関等が連携して流域の遊水機能の確保・向上や、浸水が見込まれる区域における土地利用・住まい方の工夫を組み合わせた多重防御治水による浸水被害の軽減対策を検討し推進を図る必要がある。」としている。

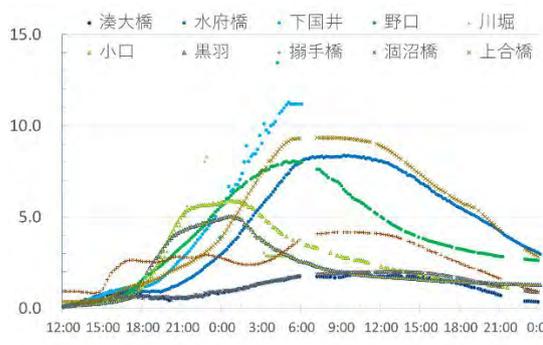


図 2-1 那珂川の水位変動

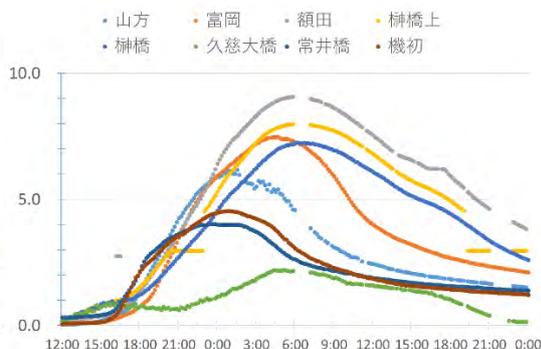


図 2-2 久慈川の水位変動

## (2) 久慈川の状況

久慈川の流域面積 1,490km<sup>2</sup> は全国第 45 位、幹川流路長 124km は第 35 位である。山地からの出口に当たり、利水上の重要施設である辰ノ口堰の上流側に位置する山方が洪水計画上の基準点になっており、この地点の流域面積は 898km<sup>2</sup> である。昭和 13 年の久慈川改修計画において山方地点の計画高水流量を 3,400 m<sup>3</sup>/s と定めた。これは今も既往最大洪水とされている大正 9 年 10 月洪水を対象としたものである。昭和 49 年の工事実施基本計画において基本高水流量は 4,000 m<sup>3</sup>/s に改定されたが、洪水調節施設により 600 m<sup>3</sup>/s を調節する計画であった。平成 20 年に策定された河川整備基本方針も基本高水のピーク流量 4,000 m<sup>3</sup>/s を引き継いでいるが、この計画では洪水調節を見込まずそのままの流量を河道に配分している。このとき額田地点の計画高水流量は 4,900 m<sup>3</sup>/s、榊橋および河口は 6,000 m<sup>3</sup>/s である。昭和 33 年から平成 18 年までの 49 年間の流量資料に基づく統計処理からは、1/100 確率流量は 2,700 m<sup>3</sup>/s～4,400 m<sup>3</sup>/s の幅が得られており、大正 9 年の洪水は 3,605 m<sup>3</sup>/s～4,077 m<sup>3</sup>/s と推定されている。平成 30 年 8 月に策定された河川整備計画は、戦後最大洪水とされる昭和 61 年 8 月洪水の山方地点 3,000m<sup>3</sup>/s を目標に定めている。このとき額田地点は 3,500 m<sup>3</sup>/s、榊橋地点は 4,200 m<sup>3</sup>/s である。

図 2-2 は図 2-1 と同時帯の久慈川の河川水位を示している。山方(河口から 35.2km)、富岡(同 21.8km)、額田(9.5km)、榊橋上(5.6km)、榊橋(4.5km)、久慈大橋(0.4km) は久慈川本川、常井橋は支川山田川、機初は支川里川である。ピーク流量の発生時刻は、山方が 13 日 1:30 (増水前から +6.18m)、富岡が同日 4:40 (+7.49m)、額田が同日 5:50 (+9.07m)、榊橋上が同時刻 (+7.99m)、榊橋が同日 6:40 (+7.25m)、久慈大橋が同日 5:10 (+2.20m) であった。額田と榊橋上はこのピーク直後の約 1 時間が欠測になっているが、波形からみて大きく違うことはないと考えられる。洪水ピークは山方から富岡までの約 13km を約 3 時間、富岡から榊橋までの約 17km を約 2 時間かけて到達したことになる。富岡地点より下流は大規模な氾濫の影響を受けているはずだが、ハイドログラフの形状には那珂川のような変形はみられない。

富岡は 12 日の 20:50 に水防団待機水位に達し、レベル 2 には 50 分後、レベル 3 には 80 分後、レベル 4 には 120 分後に達している。榊橋は同 20:40 にレベル 1、その 100 分後にレベル 2、370 分後にレベル 3、410 分後にレベル 4 に達している。レベル 3 と 4 の間が狭いのは、避難判断水位 (6.3m) が氾濫危険水位 (6.7m) に近く設定されているからである。支川山田川の常井橋では、12 日 18:20 にレベル 1、その 120 分後にレベル 2、250 分後にレベル 3 に達している。レベル 4 の氾濫危険水位には到達しなかった。里川の機初では、19:20 にレベル 1、150 分後にレベル 2 およびレベル 3、160 分後にレベル 4 に達している。ここは氾濫注意水位と避難判断水位が同一 (3.0m) であり、氾濫危険水位 (3.1m) もほぼ同一水位に設定されている。

久慈川は本川の直轄区間 27.6km 内だけでも 3 か所、本川および支川の県管理区間にも少なくとも 5 か所の決壊が発生した。このうち直轄区間の 2 か所と支川の 3 か所は、氾濫水

が堤内地側から排水される際に起きた破堤である。特に広範囲にわたった浸水は富岡付近左岸からの氾濫で、花房町上端の二線堤を破って 10km 近くも流下したあげく、支川浅川の堤防を内側から切って久慈川へ戻った。富岡右岸にも規模は小さいが同じように氾濫水が堤防を切る形態がみられた。国土交通省の推定によると、山方地点の流量（氾濫戻し）は約 3,700m<sup>3</sup>/s ということであり、これを新たな戦後最大洪水として令和 2 年 9 月には河川整備計画を変更して山方の洪水流量を 3,400m<sup>3</sup>/s とし、額田地点を 3,500 m<sup>3</sup>/s とした。那珂川と同様に『多重防御治水』として「地域と連携し、①河道の流下能力の向上による、あふれさせない対策、②遊水・貯留機能の確保・向上による、計画的に流域にためる対策、③土地利用・住まい方の工夫による、家屋浸水を発生させない対策、が三位一体となって社会経済被害の最小化を目指す治水対策」を打ち出している。

#### 参考文献

- 1) 那珂川・久慈川堤防調査委員会：那珂川・久慈川堤防調査委員会報告書，  
[https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr\\_content/content/000784446.pdf](https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000784446.pdf), 2021.03.10 参照.
- 2) 国土交通省関東地方整備局：那珂川水系河川整備計画【大臣管理区間】(変更)(案), 2020 年 7 月，[https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr\\_content/content/000779425.pdf](https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000779425.pdf), 2021.03.10 参照.

### 3. 気候変動の影響評価

(理工学研究科 (理学野) 地球環境科学領域 若月泰孝)

(茨城大学理学部理学科地球環境科学コース 4年 小林香澄)

近年、大雨をもたらす台風などによって、河川の氾濫や土砂災害など、数多くの災害が引き起こされている。このような災害をもたらす豪雨の発生回数は、日本国内でも近年増加傾向にあることが報告されている(気象庁, 2017)。また、同報告では21世紀末などの将来にそのような豪雨の頻度が増加することも予想されている。一方で、令和元年台風19号のような豪雨現象の特性が温暖化によってどのように変化するのかなど、不明な点も多くある。本研究では、雲解像大気モデルによる数値シミュレーションを利用することで、令和元年台風19号の豪雨の再現計算を実施すると同時に、同台風の数値シミュレーションにおいて温暖化した将来を想定した大気環境を与えることで、豪雨の温暖化の応答を調べた。

気象庁で開発された雲解像非静力学大気モデル NHRCM (Nonhydrostatic Regional Climate Model) を数値モデルとして用い、大気の初期・側面境界条件、海面境界条件には客観解析データ (MANAL、MGDSST) を用いて、水平解像度 1km の数値実験を行った。計算領域は東日本を中心とする領域とした(図 3-1)。現在気候再現計算結果を図 3-2 に示す。関東周辺の山岳域を中心として多量の降水が観測されており、シミュレーションはその特徴を非常に精度よく再現していた。

地球温暖化を想定した将来気候実験においては、疑似温暖化法と呼ばれる手法を用いた。疑似温暖化法では、現在気候で起こった現象の数値実験を、将来気候を想定した数値実験でも同様に行うが、与える大気環境の値を修正する。この修正では、全球気候モデルの結果から与えられる気温や水蒸気量の鉛直分布の気候差分を加える修正が施される。本研究では、RCP8.5シナリオの21世紀末を想定し、全球気候モデルから得られるデータの一つとして、仮に地表面付近で4°Cの昇温、対流圏上層で昇温量が大きくなる昇温パターンを与えた(図 3-3)。この際、初期・側面境界条件において、相対湿度は現在気候と将来気候で変化しないと仮定し、水蒸気量を増加させた(図 3-4)。この設定は、Hibino et al. (2018)と同じである。

図 3-5 に数値シミュレーションによる積算降水量とその現在気候と将来気候の差分を示す。将来気候実験では、山岳域を中心として降水量が大幅に増加していることがわかる。台風の進路方向左側が増加しているのは、わずかな台風経路の変化が影響していると思われるが、経路のずれはごくわずかである。降水量の約4°Cの上昇では相対湿度不変の過程においては、約30%水蒸気量が増加することが期待される。計算領域全体での積算降水量の増加率は約35%と見積もられた。特に関東山岳域で増加率が高く、台風にとまなう降水の地形効果が示唆された。山岳域での降水量の増強は、温暖化した将来の水害リスクの増強を示唆している。今後のメカニズム解析が期待される。

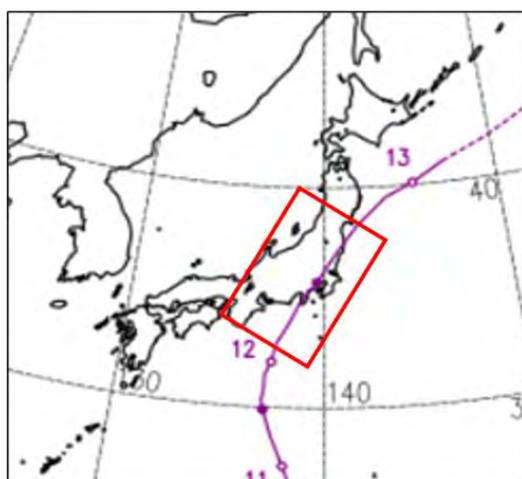


図 3-1 数値計算領域（赤枠）

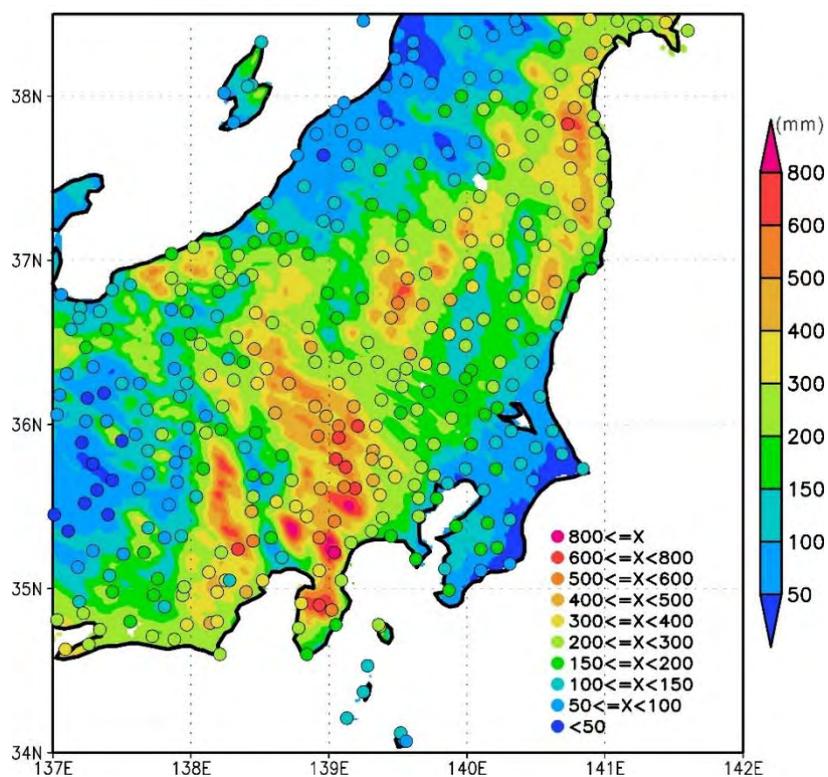


図 3-2 台風 19 号に伴う降水量（観測、再現数値シミュレーション）

10月11日3時（初期値）～13日9時の総降水量のアメダス（観測）とシミュレーションの比較。○がアメダスの観測結果で、背景色がシミュレーション結果。単位はmm。

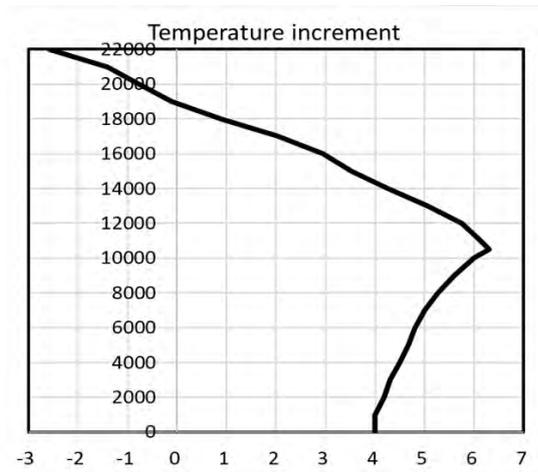
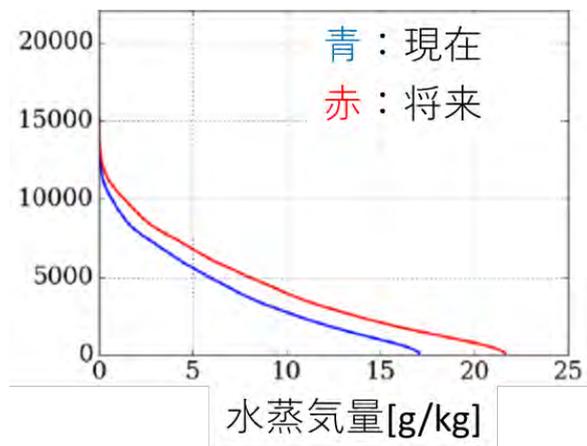


図 3-3 将来気候実験に与えた気温の気候差分 (°C) の鉛直分布



※イメージ図

図 3-4 将来気候実験に与えた水蒸気混合比の気候差分の鉛直分布 (典型例)

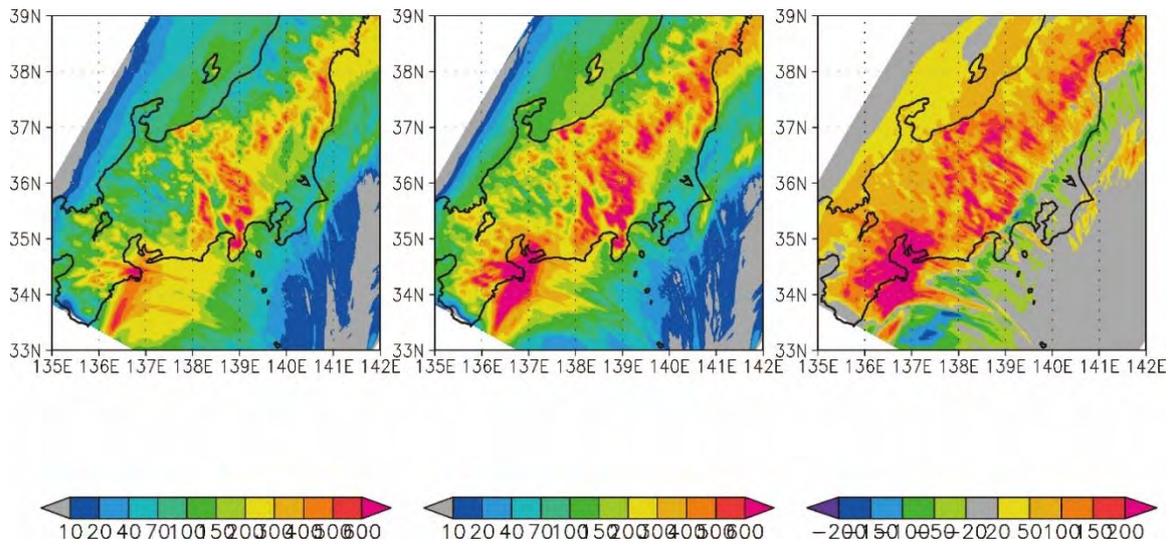


図 3-5 積算降水量分布（現在気候実験（左）と将来気候実験（中央））、および積算降水量の現在と将来の差（右）。単位は mm。

#### 参考文献

Hibino, K., I. Takayabu, Y. Wakazuki, T. Ogata, 2018: Physical responses of convective heavy rainfall to future warming condition: case study of the Hiroshima event. *Frontiers in Earth Science-Atmospheric Science*, doi: 10.3389/feart.2018.00035

気象庁, 2017: 地球温暖化予測情報 第9巻,  
(<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/Vol9/index.html>)

#### 4. 将来の対策（適応策）の検討

水害対応策として、他の災害同様にハード対策とソフト対策が考えられる。ここでは、ハード対策として、安価で効果的な堤防の損傷低減（侵食抑制）技術、ソフト技術として河川情報伝達と避難技術の提案を紹介する。

##### 4-1 ハード対策

（理工学研究科（工学野）都市システム工学領域 小林 薫）

###### （1）室内実験の概要<sup>1)</sup>

越水に対する堤防の損傷低減効果の確認実験（実験Ⅰ）と、吸出し抑制効果の確認実験（実験Ⅱ）の2種類の実験を行った。試料：堤体には珪砂6号（実際の堤防構築に使用される試料ではない）を、破砕貝殻層にはホタテ貝殻（青森県産）を用いた。また、碎石は、破砕貝殻の50%粒径 $D_{50}$ の10.5mmに概ね等しい碎石6号を使用した。各試料の粒径加積曲線を図4-1-1に示す。また、実験Ⅱでは、ブロックを想定したガラススタイル（19×19mm，厚さ $t=4.1$ mm）下に敷設する破砕貝殻には粒径2.0～4.75mmを使用した。実験ケースとしては表4-1-1に示す通りである。堤防損傷低減効果を確認するケースa～c-2の4ケースと、ブロック下の破砕貝殻層の設置有無と設置範囲の違いによる吸出し抑制効果を確認するケースd～fの3ケースの全7ケースである。

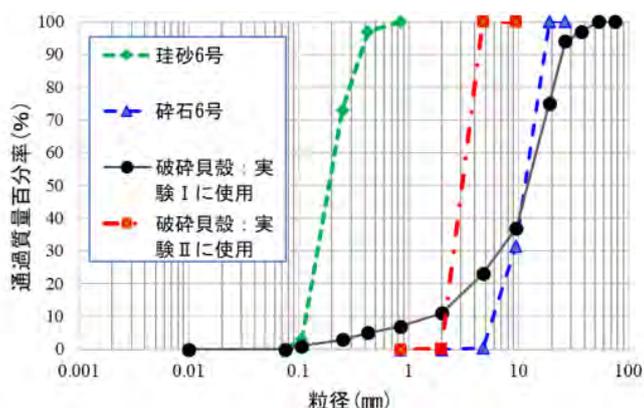


図4-1-1 珪砂6号、碎石6号および貝殻の粒径加積曲線

表4-1-1 堤防の損傷低減効果および吸出し抑制効果の確認実験ケース一覧<sup>1)</sup>

	ケース	裏法面对策	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>	越流量 mL/s	越流水深 mm
実験Ⅰ	a	無対策	1.536	25.3	5.3
	b	碎石6号層			
	c-1	破砕貝殻層	1.038	87.7	18.3
	c-2				
実験Ⅱ	d	ブロック+破砕貝殻層無し	0.939 (2.0~4.75 mmの破砕 貝殻)	25.3	5.3
	e	ブロック +ブロック下に破砕貝殻層有り			
	f	ブロック +裏法面全面に破砕貝殻層有り			

(2) 実験結果 I (堤防の損傷低減効果と吸出し抑制効果) <sup>1)</sup>

図 4-1-2 に、実験 I の越水時間に伴う堤防変形率の変化を示す。堤防の変形率とは、各時間における堤防の侵食および吸出しされた部分の堤防側面積 (土槽側面からの投影面積) を、越水開始前の堤防の側面積に対する比率 (%) と定義した。また、図 4-1-3 に、裏法面の敷設材料の違いによる堤防の形状変化を示す。

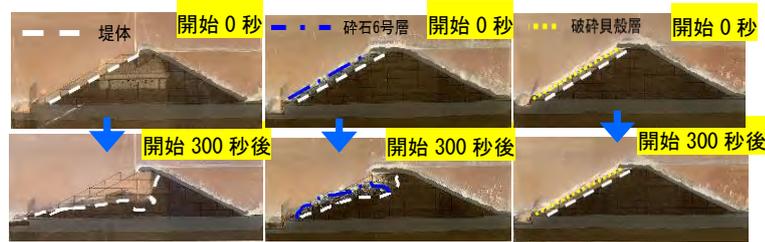


図 4-1-2 実験 I の結果(堤防変形に及ぼす敷設材料の違い、流量 25.3mL/s)

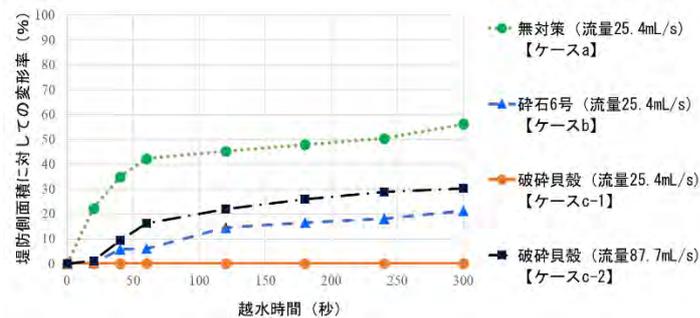


図 4-1-3 越水時間に伴う堤防変形率の変化(実験 I)

図 4-1-2、図 4-1-3 に示す様に、300 秒後において、砕石 6 号では無対策時の約 50% まで変形率を抑え、破碎貝殻ではほぼ変形しない結果となった。

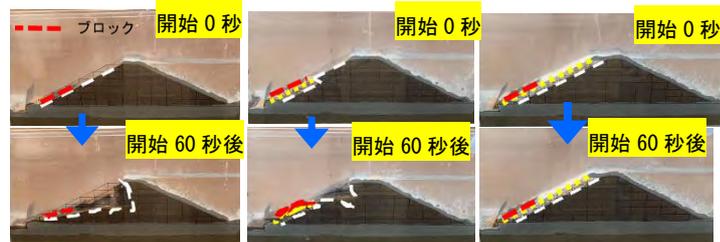


図 4-1-4 実験 II の結果((吸出し抑制効果に及ぼす破碎貝殻層の有無等))

図 4-1-4 には、実験 II における越水時間に伴う堤防形状の変化を、図 4-1-5 にはブロック下の破碎貝殻層の有無による堤防形状の変化率を示す。図 4-1-4 および図 4-1-5 に示す様に、破碎貝殻層が無い場合、越水開始後 20 秒後には変形率が約 30%

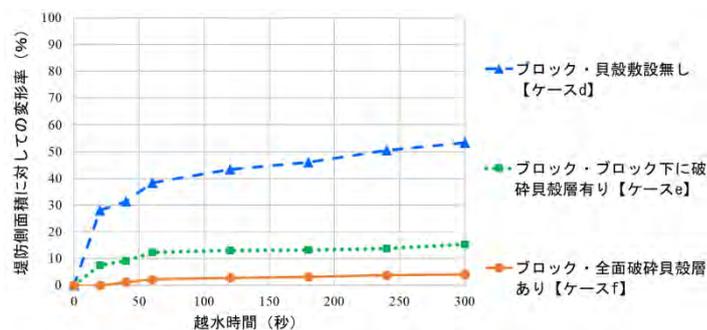


図 4-1-5 越水時間に伴う堤防変形率の変化(実験 II)

まで増加したが、破碎貝殻層をブロック下のみに敷設した場合には約 10% に、破碎貝殻層を裏法面全面に敷設した場合には堤防の変形率をほぼ 0% に抑えることができた。また、破

砕貝殻層を敷設した場合、越水開始 60 秒以降の変形率の増加は極めて緩やかであった。

以上のことから、小型土槽かつ限られた実験ケースではあるが、堤防の裏法面またはブロック下に敷設した砕貝殻層により、越水に対する堤防の損傷低減（侵食抑制）効果および吸出し抑制効果を有する可能性を実験的に明らかにした。これにより、施工性も比較的良好、安価で効果的な粘り強い（ロバスト性）堤防を構築できる可能性を見出した。図 4-1-6 に示す様に、砕貝殻層の敷設で、平常時には堤体内への降雨浸透抑制を、非常時には越流水に対して堤防の損傷低減（侵食抑制）効果が大きい期待できる。

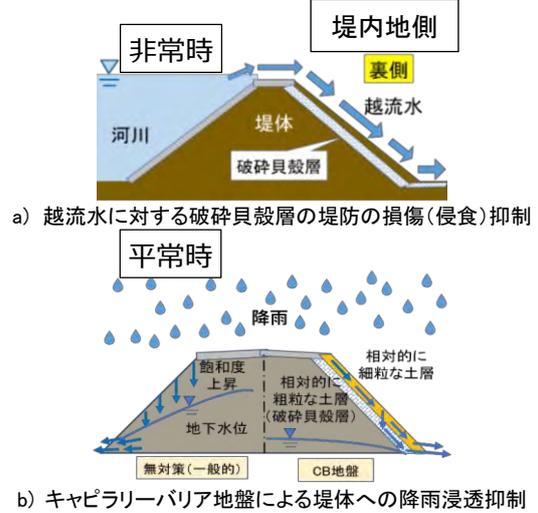


図 4-1-6 両機能を持ち合わせた貝殻型堤防のイメージ<sup>2)</sup>

### (3) 実験結果Ⅱ（貝殻粒径が堤体変形に及ぼす影響）<sup>2),3)</sup>

図 4-1-7 に示す通り、無対策の Case1 と砕貝殻層による対策有の他 Case を比較した場合、対策有では法面浅層部の砂粒子の流出を抑え、堤防の侵食なども抑え、砕貝殻層の損傷低減（侵食抑制）効果を有する可能性を示した。一方で、砕貝殻層の粒径により損傷低減（侵食抑制）効果に違いが見受けられた。本実験では、粒径が 2.0~4.75 mm が堤防の損傷低減（侵食抑制）効果が最も大きい結果となった。また、砕貝殻の粒度ごとの損傷低減（侵食抑制）効果を確認するために粒度調整を本実験では実施した。しかし、社会実装時には、粒度調整なしで、施工性等を配慮した損傷低減（侵食抑制）効果のよい粒度について明らかにする必要がある。

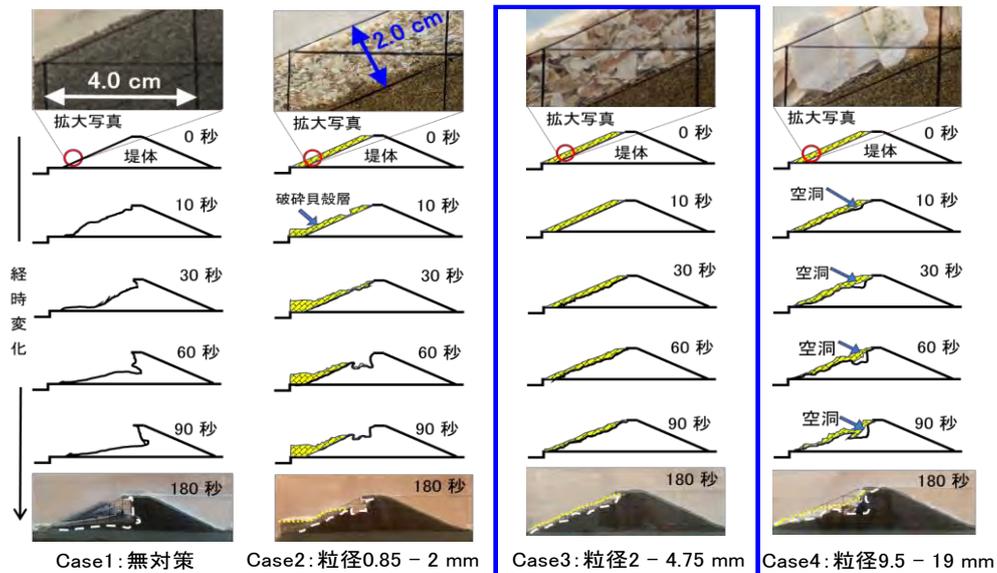


図 4-1-7 越水に伴う経時的な堤体裏法表層の侵食と堤体変形の違い(Case1~Case4)<sup>2)</sup>

今後は、これまでの室内実験では検証できていないスケール効果などの影響を確認するための実験を行い、研究のための研究ではなく、早期に社会実装へ繋げて行くための研究を継続して行く所存である。

#### 参考文献

- 1) 大埜 明日香・小林 薫・大和田 繁・釜土則幸・安原一哉：堤防の越水に対する破碎貝殻を用いた侵食・吸出し抑制に関する基礎的検討，土木学会論文集 B3（海洋開発），（投稿中）
- 2) 大埜 明日香・小林 薫・釜土則幸・大和田 繁・安原一哉：越水時の堤防裏法面浅層地盤への浸透挙動と堤体の安定性について，2020 年秋季講演会講演予稿，pp.122-125，2020.
- 3) 小林 薫・大埜 明日香・小谷野 陽平・浅野太我・釜土則幸・大和田 繁・安原一哉：斜面浅層部に設けた貝殻層による盛土の豪雨時安定性に関する基礎的研究，土木学会論文集 B3（海洋開発）Vol.76, No.2, pp.I-1001～ I -1006, 2020.

## 4-2 ソフト対策

(地球・地域環境共創機構 特命研究員、茨城大学名誉教授 安原一哉)

(特定非営利活動法人 GIS 総合研究所いばらき 筒井和雄)

### (1) 情報伝達と避難に関する課題と改善策

災害ソフト対策としては、何よりも、適切な避難を行って少しでも生命や財産を守って被害を低減させることが重要である。表 4-2-1 は、今回の水害の経験と教訓を踏まえて、課題を整理し、被害低減のための対応策として、ソフトウェア（災害情報収集&伝達システム開発など）、ヒューマン&ソーシャルウェア（災害意識啓発、自助の方法）、コマンドウェア（災害情報収集&伝達、災害訓練など）における改善策をまとめたものである。

表 4-2-1 情報伝達と避難

情報伝達と避難に関する対応				
側面	課題	対応策	普及のための官民の連携	迅速な避難の方法と可能性
自然科学的側面 (ソフトウェア)	情報の伝達の遅れ	・ハザードマップの周知 ・トップダウンマップとボトムアップマップの融合	・新たなハザードマップ作成の試み	・ステークホルダーの連携
	避難の遅れ	・マイタイムライン	・利用している市町村は少ない	
	水位情報、画像情報の提供がないため、避難連絡タイミング遅延	・構高データ活用による安全な避難ルート提供		
	住民のハザードマップ認知度	・住民との連携による認知度向上策	・認知度向上の方法の見直し、補強	・地域リーダーとの連携&協力
	情報提供の欠落	・提供システムの強靱化と分散化	・システム過負荷対策	・提供情報の集約化
社会科学・人文科学的側面 (ヒューマンウェア&ソーシャルウェア)	避難情報の提供	・迅速な情報提供と、構高データ活用による安全な避難ルート提供	・河川と道路を組み合わせた情報提供	・複数部署間の協議
	リアルタイム情報のわかりやすさ	・関連する情報は集約化し、全容把握を可能化	・ユーザから見た情報集約	・鼠域管理から水系管理へ
	情報伝達の方法	ICT や ICRT の開発と利活用		
	意識啓発	学校 & 社会における防災教育の推進と行政との連携	・行政、学校、大学の連携	
政策的側面 (コマンドウェア)	防災計画	地域特性を生かした計画の提案と推進		
	情報収集と情報伝達の方法	・課題の整理と地域特性を生かした解決方法の提案と実践		
	避難訓練	・ステークホルダーの一層の連携 ・教訓の伝達と継承		
	リスクコミュニケーションの不備	・コミュニティと行政の連携		

### (2) 河川情報システムの高度化における課題と改善策

表 4-2-2 には、観測情報による河川情報システムの高度化における課題と改善策をまとめている。本調査では、河川水位情報に注目し、中でも河川水位情報は 10 分周期の短時間データが入手できる危機管理型水位計をベースに分析した<sup>1)</sup>。従来型水位計の 10 分周期の計測値も同時に処理することにより、さらにきめ細かな分析ができると考えられる。

現在行政が所有しているハザードマップは、居住する自治体から紙ベースで各戸に配布されているが、いざというときに活用することが少ないと推測される。このことを打開するために、電子化されたハザードマップをスマートフォンによる避難ルートと重畳すること

により、避難ルートの危険度が容易に判断できる。災害は繰返し起こるため、ここで示した身近にあるデータを電子化し、関連するオープンデータベースと統合・連携する仕掛けを自薦していくことが今後さらに重要になると考えられる。

表 4-2-2 河川情報システムの高度化における課題と改善策

水害適応策の例(2019年台風19号被害の場合): 観測情報による河川情報システムの高度化における課題と改善策			
NO	課題項目	内容	改善策
1	河川情報の提供不可	台風19号の上陸前後の時間帯は、国土交通省の「川の防災情報」、「川の水位情報」とも情報提供が完全に麻痺し、水位情報、氾濫情報が周知できていなかった。	システム分散化による情報遮断を防止できる強靱化。
2	県設置の危機管理型水位計情報提供不可	茨城県の河川情報システムはアクセス過大により機能せず、県設置の危機管理型水位計情報も全く見ることができなかった。	危機管理型水位計情報は、県単独ではなく全国提供として情報を共有する。
3	堤防決壊情報の未発表	国、県の情報提供が遅く、堤防が決壊して初めて知らせている。那珂川は国が堤防決壊情報を未発表だった。	重要情報の配信忘れ等のヒューマンエラー防止のため、プッシュ型情報システムを組み込む。
4	避難タイミング遅延	水位情報、画像情報の提供がないため、既に浸水しているのに住民は気づかない。安全な避難ルートがわからない。	標高データ活用による安全な避難ルート提供
5	河川流域単位の情報提供不備	国土交通省、茨城県とも県域での情報提供であり、上流の状況判断が困難である。	河川管理を県域ではなく、河川流域単位とし、支流も含めた広域管理をする。他見との連携が必要。

### (3) 事後対応から事前対応へ

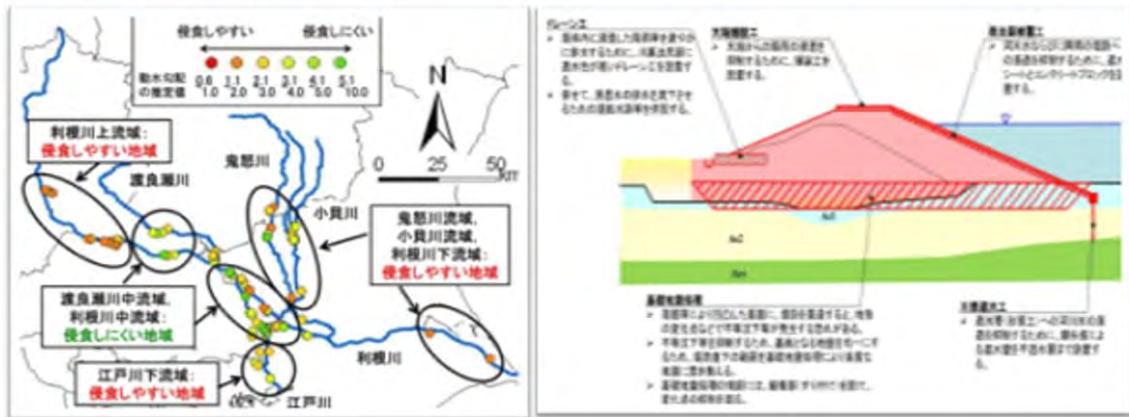
ハード対応策とソフト対応策と共通することの一つとして、重要なことは、従来は、どちらかという、事後対応（災害が起きたのちの応急復旧や恒久復旧）が試みられてきたが、今後は、事前対応にシフトすべきと考える。そのためには、コストベネフィット分析を行って、事前対応の有利性を実証していかなければならない。

図 4-2-1 は、2019 年の水害対応ではないが、2016 年に起きた関東東北豪雨で鬼怒川堤防決壊の際の国土交通省による事後対応（右図）と事前に行われていた茨城大学における、茨城県内の河川堤防の浸食脆弱性に関する研究結果（左図）を示したものである。左図のような成果が事前に取り入れられていたら、堤防の損壊は、少しは軽減されていたのではないかと考えられる。その意味では、官学の情報交換の重要性を指摘した事例とも考えられる。

# 事後対応策から事前対応策(予防保全策)へ

事前対応策(茨城大学)

事後対応策(国土交通省)



事前適応策 > ハードな事後適応策の優先順位を決める

図 4-2-1 災害に対する事後対応から事前対応への提案事例<sup>2), 3), 4)</sup>

## 参考文献

- 1) 筒井和雄・安原一哉: 令和元年東日本台風における河川水位情報の検証と利活用, 災害情報学会誌 (投稿中).
- 2) 安原一哉・村上 哲・小荒井 衛・小林 薫: 2015 年関東・東北豪雨災害における教訓と地盤工学的対応, 第 60 回地盤工学シンポジウム 平成 28 年度 (2016 年度) 論文集, pp.85-94.
- 3) 藤田圭介・小峯秀雄・村上 哲・安原一哉・谷口雄太: 河川流域の粒度特性を考慮した侵食実験および地盤情報データベースを活用した侵食特性の広域評価, 第 9 回環境地盤工学シンポジウム発表論文集, pp. 217-222, 2013.
- 4) 鬼怒川堤防調査委員会: 鬼怒川堤防調査委員会報告書, 国土交通省 2016.3.

## まとめ

那珂川・久慈川水系の河川堤防の決壊箇所、周辺の浸水状況、土砂災害の現地調査を実施した。災害痕跡が無くなっていく中で、災害直後の状況についてある程度の記録をすることができた。浸水範囲は概ねハザードマップの予測範囲と大きく変わらず、越流は堤防高の低いところで発生していた。越流部では、堤外地側では堤防にほとんど変状が認められないのに対し、堤内地側では堤防に侵食や洗掘が顕著に認められ、越流が破堤に繋がる要素となっていた。破堤箇所は、河川の合流部・旧河道の接合部・攻撃斜面側などの条件を満たす例が多い。決壊箇所の堤体の粒度分析の結果では、堤体表層はいずれも非塑性・低塑性の砂質土もしくは礫質土で構築されていた。越水に対する河川堤防の安定性をより高めるためには、堤防表層を侵食抵抗性の高い粘性土で覆う必要がある。また、災害碑が示す過去の浸水箇所と今回の浸水域が概ね一致しており、災害碑の重要性と地域住民の意識啓発への活用可能を示している。

台風襲来時の降雨状況、河川洪水（流量、水位）状況の調査については、データ収集・解析の結果、那珂川と久慈川での流量と水位の時間変化を追い、越水や破堤状況の推移を再現することができた。また、将来の気候変動を考慮した気象シミュレーションで、山岳域を中心に大幅な降水量の増加が予測された。

将来の対策（適応策）の検討としては、ハード対策として破砕貝殻などの自然素材を法面表層に敷設した堤防を提案し、実験によってこの堤防の有用性を示した。ソフト対応としては、情報伝達と避難、河川情報システムの高度化という視点から課題整理と改善策の提案を行った。その中で、事後対応から事前対応へのシフトの重要性を指摘した。

## ●研究成果の公表

小荒井衛「ジオパークと自然災害」茨城県北ジオパークのインタープリター会（茨城大学）（2019年12月15日）

榎本忠夫「堤防被害について」地盤工学会・土木学会 令和元年台風19号および10月末豪雨災害に関する中間報告会～地盤・土砂災害を中心とした調査報告・被災分析（日本大学）（2019年12月18日）

小荒井衛「台風19号による茨城県内における那珂川水系・久慈川水系の被害について」日本地理学会 台風19号緊急報告会（早稲田大）（2019年12月22日）

## ●公表論文

Enomoto, T., Horikoshi, K., Ishikawa, K., Mori, H., Takahashi, A., Unno, T., and Watanabe, K. (2021): Levee Damage and Bridge Scour by the 2019 Typhoon Hagibis in the Kanto Region, Japan, *Soils and Foundations* (in print).

榎本忠夫, 佐藤雄紀 (2020) : 2019年台風19号による茨城県内の堤防決壊箇所の土質特性, *土木学会論文集 (B1)* , 76(1), pp. 385-397.

小林 薫・大埜 明日香・小谷野 陽平・浅野太我・釜土則幸・大和田 繁・安原一哉：斜面浅層部に設けた貝殻層による盛土の豪雨時安定性に関する基礎的研究，土木学会論文集 B3（海洋開発）Vol.76, No.2, pp. I-1001～I-1006, 2020.

大埜 明日香・小林 薫・釜土則幸・大和田 繁・安原一哉：越水時の堤防裏法面浅層地盤への浸透挙動と堤体の安定性について，2020 年秋季講演会講演予稿，pp.122-125, 2020.

大埜 明日香・小林 薫・大和田 繁・釜土則幸・安原一哉：堤防の越水に対する破碎貝殻を用いた侵食・吸出し抑制に関する基礎的検討，土木学会論文集 B3（海洋開発），（投稿中）

筒井和雄・安原一哉：令和元年東日本台風における河川水位情報の検証と利活用，災害情報学会誌（投稿中）.

公益社団法人地盤工学会災害連絡会議，2020，令和元年台風 19 号（東日本台風）および 10 月末豪雨災害に関する調査報告書．地盤工学会，312p.

#### ●他組織・他機関との連携

国土交通省関東地方整備局 堤防調査委員会：横木

国土交通省常陸河川国道事務所河川整備計画有識者会議：横木・白川

土木学会 令和元年台風 19 号豪雨災害調査団：白川・横木

日本地理学会 災害対応委員会：小荒井

地盤工学会 台風 19 号関東支部調査団堤防 WG：榎本・小荒井

地盤工学会 台風 19 号関東支部調査団斜面 WG：小林

## 第二章

### 令和元年台風 19 号那珂川・久慈川の氾濫を教訓に 茨城県の国土強靱化について

<b>調査メンバー</b> (◆：リーダー)	◆金 利昭（理工学研究科（工学野）都市システム工学領域） 山田 稔、呉 智深、原田隆郎、信岡尚道、平田輝満、車谷麻緒（以上、 理工学研究科（工学野）都市システム工学領域） 磯崎南波(工学部都市システム工学科 4 年)
<b>調査の目的</b>	令和元年台風 19 号にともなう那珂川・久慈川の氾濫はほぼ浸水想定域内でおこった。この水害の実態を把握して、茨城県内の社会基盤整備による国土・地域強靱化の可能性を検討することを目的とする。
<b>概要</b>	令和元年台風 19 号による茨城県の被災地のうち、水戸市と大子町の現地調査および数値解析をおこない、また那珂川沿岸の住民への防災意識へのアンケートを通して、茨城県の地勢にあった防災対策の方向性について検討をおこなった。 茨城県の地勢を考慮すると、100 年さらにはその先の 1000 年を見据えた、人口維持対策やコンパクトシティーを含む「平時の地域活性化」の検討は重要であり、その中に「自然災害からの安全確保」も取り入れる「地域強靱化」が、目指すべき方向と言えた。その実現には行政と市民の継続した対話が必要であり、かつ、その下地を専門家が作っていくことが大切となる。

## 令和元年台風 19 号那珂川・久慈川の氾濫を教訓に茨城県の国土強靱化について

### はじめに

令和元年台風 19 号による水戸市の被害は死者 0 名、全壊 49 件、半壊 344 件、一部損壊 343 件であり、消防、自衛隊、県警などに救出された人数は 170 名に及んだ<sup>1-0)</sup>。昭和 63 年 3 月に茨城県が発行した「ふるさといばらきの川」<sup>1-1)</sup>には、昔の日立市の久慈川河口地域の浸水対策として、久慈川の上流にある大子町役場に電話で大子町の雨量を確認の上、河口付近への洪水波の到達時間を予測して、住民らによる浸水までの様々な対応、浸水後の対応などが具体的に記述されている。同様の話は平成 10 年の那珂川洪水の際も、水戸市民の方からも伺った。近年、特に東日本大震災や平成 28 年関東・東北豪雨のあと行政側の堤防などによるハード対策に加え、ハザードマップ等の避難を中心としたソフト対策による「公助」が発達することでリスクが低下している部分はあるが、下流部の都市部を中心に住民の「自助」「共助」の意識が低下して結果としてリスクがさほど低下していないと考えられる。

他方、安心して住めるまちを構築していくためには、自然災害と我々が呼ぶ大きな自然現象の変化に対して、地域を強靱なものに作っていくことが考えられる。国土強靱化<sup>3-1)</sup>とは、災害を引き起こすような大きな自然の力をいなすことのできる、「強くしてしなやかな」まち、国家を築き、持続的な成長と次世代を担う若者が将来に明るい希望を持てる環境をつくることを目指すものである。その定義<sup>3-1)</sup>は『大規模自然災害等に備えるため、事前防災・減災と迅速な復旧・復興に資する施策を、まちづくり政策や産業政策も含めた総合的な取組として計画的に実施し、強靱な国づくり・地域づくりを推進』とされている。

令和元年台風 19 号にともなう那珂川・久慈川の氾濫はほぼ浸水想定域内でおこった。この水害の実態を把握して、茨城県内の社会基盤整備による国土・地域強靱化の可能性を検討することを目的とする。

## 1 水戸市・大子町の浸水状況

### 1-1 気象状況と河川洪水状況

2019 年 10 月 12 日夕方から夜半にかけて茨城上空も通過し猛烈な風雨をもたらした台風 19 号（台風 201919 号、HAGIBIS、 1-1) は、長野県から宮城県までの広範囲で浸水被害をもたらした。気象庁予報部発表の令和元年台風第 19 号に関する情報 第 83 号(位置)では、『大型で強い台風第 19 号は、12 日 23 時には水戸市の西約 30 キロの北緯 36 度 25 分、東経 140 度 10 分にあつて、1 時間におよそ 45 キロの速さで北東へ進んでいます。中心の気圧は 965 ヘクトパスカル、最大風速は 35 メートル、最大瞬間風速は 50 メートルで



図 1-1 台風 19 号 HAGIBIS  
(水戸地方気象台<sup>2)</sup>)

中心の南東側 330 キロ以内と北西側 260 キロ以内では風速 25 メートル以上の暴風となっています。」と記されている。茨城県の中中部において、中心気圧が 965hPa と強い勢力を保っていることと、時速が約 45 キロと移動速度が速まることなく通過していることがわかる。

図 1-2 は気象庁が観測地点「大子」で 10 月 12 日に観測した降水量（青線：左縦軸）とそれを累積した累積降水量（橙線：右縦軸）を示している。17 時から 23 時にかけて 20 mm/h の降雨強度が連続しており（ただし、22 時の記録は 18 mm/h）この 7 時間において累積降水量が 193 mm に及んでおり、

雨の降り始めからの累積降水量では災害発生の目安とされる 200 mm をはるかに越え、約 270 mm に達している。大子町の日降水量の過去最大(1976 年以降)<sup>3)</sup>は 2011 年 9 月 21 日の 189 mm であったが、この台風による 10 月 12 日の日降水量は 269.5 mm と大幅に上回っている<sup>2)</sup>。しかもその降水量の大半である 193 mm は、先述のとおり約 7 時間で集中した降雨であった。また、8 時間の連続降水量は 212 mm であった。1976 年から 2019 年までの 44 年間にわたる 8 時間連続雨量の年最大値を用いて極値統計解析を実施したところ、212mm の雨が降る平均的な発生加率はおおよそ 1/100 年であった(図 1-3)。再現期間でいうと、平均して 100 年に 1 回程度、発生する現象となる。強い雨を感じる 1 時間降水量の記録を 1976



図 1-2 大子(気象庁)の観測降水量

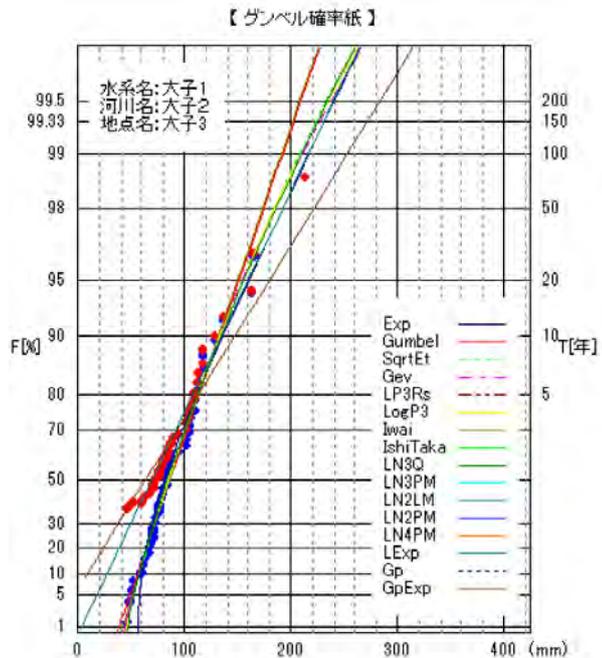


図 1-3 大子における 8 時間連続降水量の極値解析結果  
(水文統計ユーティリティ、国土技術研究センター使用)

年から 2019 年の大子で見ると、1 位が 2003 年 8 月 5 日の 82 mm、10 位でも 51 mm(2008 年 8 月 20 日)であったが、台風 19 号期間の最大値は 39.5mm (図 1-4) であり 1 時間という短時間の大雨としては特筆したものではない。よって今回の雨について、台風が通過するまで一定規模の降雨が 7~8 時間にわたって続いたことが、大規模出水に繋がったと言える。

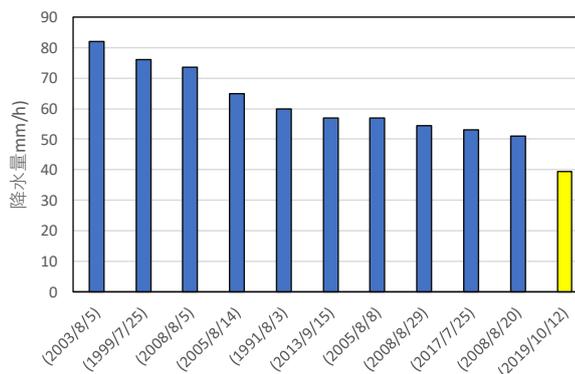


図 1-4 大子における 1 時間降水量の上位 10 傑 (元データ気象庁)

那珂川にある、栃木県那珂川町の小口、茨城県常陸大宮市の野口、茨城県水戸市の水府橋の 3 地点における水位の時系列変化を図 1-5 に示す。小口では 12 日の夜半頃に、野口では 13 日の早朝、水府橋では 13 日の午前水位のピークがきている。水府橋の水位ピークがフラットな時間が数時間続いていると伺えるが、これは直前の上流で氾濫が発生したためと考えられる。

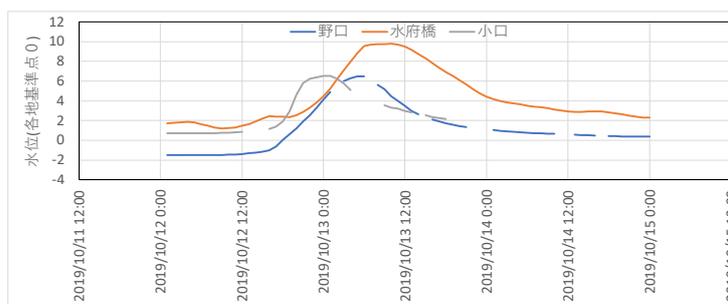


図 1-5 那珂川の水位 (元データ 国土交通省)

大子町における、久慈川の水位として下野宮、久慈川橋、支川である押川にある上岡の水位を図 1-6 に示す。大子町の中心街南部にある久慈川橋では 13 日の午前 1 時頃に水位のピークがきている。大子町では 20 時とか 21 時とかに浸水が始まったとの証言を住民から得た。その一部、早い時間は押川からの氾濫が窺える。

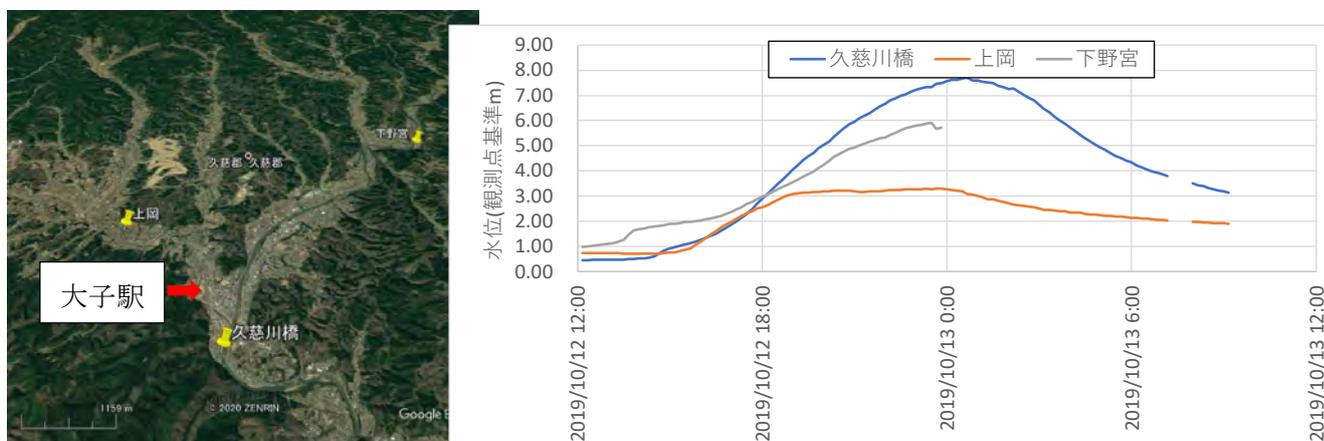


図 1-6 久慈川(大子町) 水位観測所位置(左、ベース画像 Google Earth)と水位 (右、元データ 茨城県)

## 1-2 大子町の氾濫

### (1) 大子町の洪水史

昔は久慈川水運の拠点の一つであった大子町は川沿いに町の中心部があり、たびたびの水害と向き合ってきた歴史がある。文献<sup>4)</sup>、<sup>5)</sup>によると、1890(明治23)年8月、1902(明治35)年9月、1910(明治43)年8月、1920(大正9)年5月、1924(大正13)年、1938(昭和13)年と大規模な洪水が発生しており、その頻度は約10年に1回ほどである(比較として、1986(昭和61)年の洪水から今次の洪水の間に3回の浸水があり、約8.5回に1回の浸水の頻度となる)。表1-1にこれら増水の高さに関する記述をまとめた。

表1-1 大子町の昔の増水(文献<sup>4)</sup>および<sup>5)</sup>)

年月	久慈川の増水の高さ	備考
明治23年8月	2丈2尺	約6.6m
明治35年9月	1丈3尺5寸	約4.0m (押川2丈)
明治43年8月	1丈2尺	約3.6m
大正9年10月	1丈5尺	約4.5m (文献2では1丈7尺)
昭和13年6月~7月	1丈2尺	約3.6m

1890(明治23)年の増水が最も大きかったと考えられ、それを裏付けるように大子町内にはその洪水に関する碑が残っている(池田、久野瀬、袋田)。久野瀬にある諏訪神社の灯籠の土台脇には「可恐」の碑として、「久慈川洪水此处ヲ浸ス 明治廿三年八月七日 但平水ヨリ増スコト廿尺」と刻まれ、裏には「四月廿日益子祐次建 石工大子村浅川 大森満」とも記されている。袋田駅から北の旧道脇にも「可恐」としてある。両者とも設置された位置からは移動されているとの話があり、元の位置の情報が異なるものもある。



写真1-1 久野瀬にある諏訪神社の灯籠(右灯籠の右脇に可恐碑)



写真1-2 可恐碑(拡大)

### (2) 大子町の浸水調査

図1-7は、2019年12月に測量調査を実施して、今次の浸水の高さについて、上述の3

つの石碑や文献に記載された内容から、1890（明治 23）年や近年の大規模浸水の高さと比較したものである。今次の浸水高は 1890（明治 23）年の浸水と同程度かやや低めであったと、現時点では判断している。1986（昭和 61）年や 2011（平成 23）年の浸水と比べれば、今次の浸水の方が大きかったのは間違いないが、地点によって程度が異なる結果となっている。その理由としては、支流からの流入や河床など川の地形の変化が微妙に影響していると考えられる。

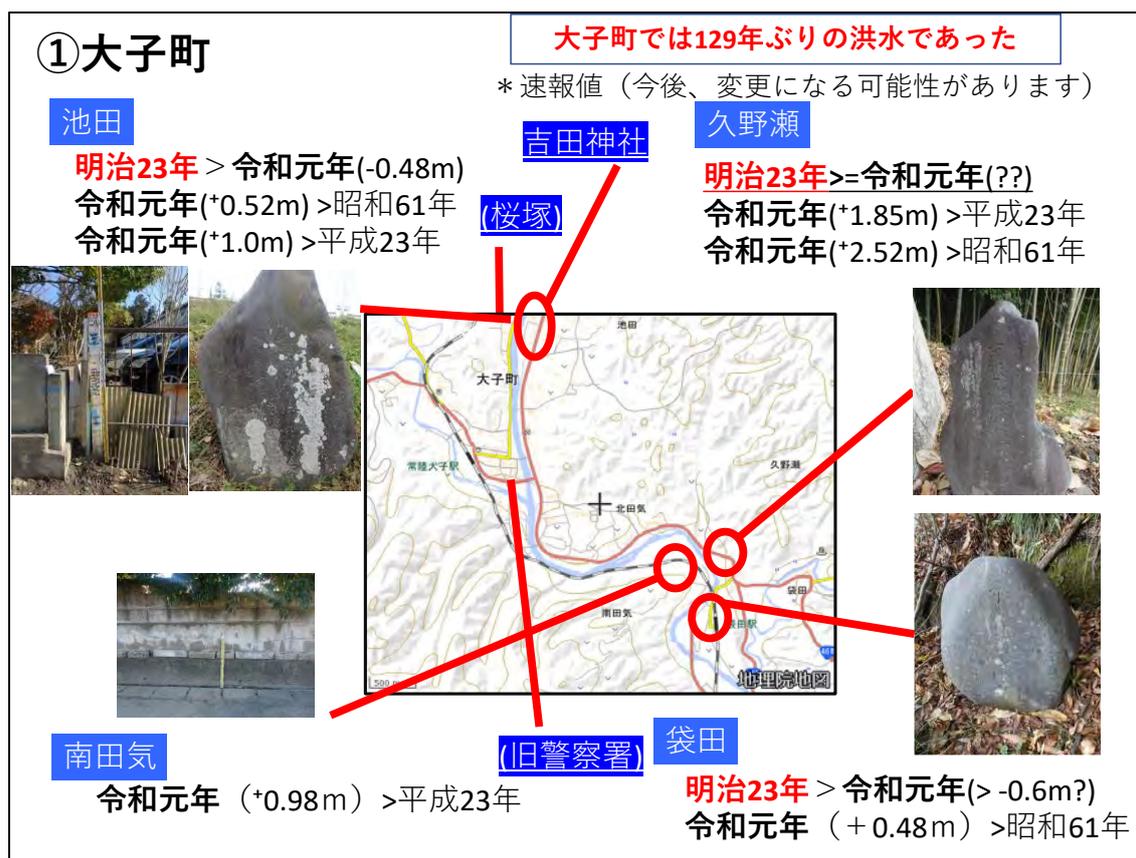


図 1-7 大子町の今次浸水高と過去の浸水高の比較（速報）

### 1-3 水戸市の氾濫

#### (1) 水戸市渡里・飯富地区の浸水調査

水戸市の渡里・飯富地区の浸水痕跡高と堤防高の調査を 2019 年 10 月 16 日、17 日、11 月 7 日に実施した（図 1-8、9）。その際一部の地点で、地域の住民や作業員から浸水当日（10 月 13 日）の状況を聴くことができた。県道 51 号の西側浸水境界付近（飯富特別支援学校近く）から見ていた作業員は、「那珂川と藤井川の合流地点から滝のように流れ込む音が聞こえて、恐怖感を持った」と語っていただいた。この流れ込んだと証言していた地点は、水戸市消防本部北消防署飯富出張所の脇の堤防付近のことであり、水戸市・令和元年度台風 19 号災害情報 Vol.17 によると、13 日午前 4:59 分に越水が確認された現場である。那珂川の田野川との合流やや上流側では大量の水が堤防を流れ出した痕跡と思われる地盤の侵食が見

られた。飯富郵便局からやや北側の住民の証言によれば、「流れは上から（北から）も下から（南から）も来た」。国道 123 号の飯富地区の北端あたりで藤井川から溢水した痕跡も見られた。国道 123 号を北進し常磐道を横切る直前では常磐道の高架下から渡里の方に流れ込んだと思われるガードレールの状況が見られた（10 月 17 日確認）。また、県道 51 号の西側浸水境界付近（飯富特別支援学校近く）では、浸水が安定した状態の標高から数十 cm 上がったところに、水の流れの勢いによって草が流れ着いた痕跡が見られた（10 月 16 日）。この地域の安定した浸水状態の痕跡高は、ほぼ全域で標高 10.6m であった。田野川の破堤地点付近の堤防天端の標高と同じであることから、流入による浸水の上昇が収束するのに関係していたと推察している。なお、田野川の破堤地点の地盤の状況を見ると、破堤は田野川から陸地に向かって発生していたことを示唆していたので、浸水初期はこのあたりからも流入したと考える方が自然である。

公開されている那珂川と藤井川の水位を標高に換算して比較した結果と現地の痕跡状況から判断するに、那珂川から藤井川に大量の水が逆流したことが藤井川の堤防を越えるほどの増水となった主要因と考える。無論、逆流により藤井川上流から流れてくる水と衝突し、上流から下流に流れ難くなることによる水位上昇が寄与した部分はある。藤井川の破堤地点付近の堤防の状況を見ると、堤防の上側部分に激しい逆流があったと伺える草の痕跡が見られた（10 月 16 日）。繰り返しになるが、元来から使われてきた表現「本川から支川への逆流」が堤防を越えるほどの増水の主要因と考えている。

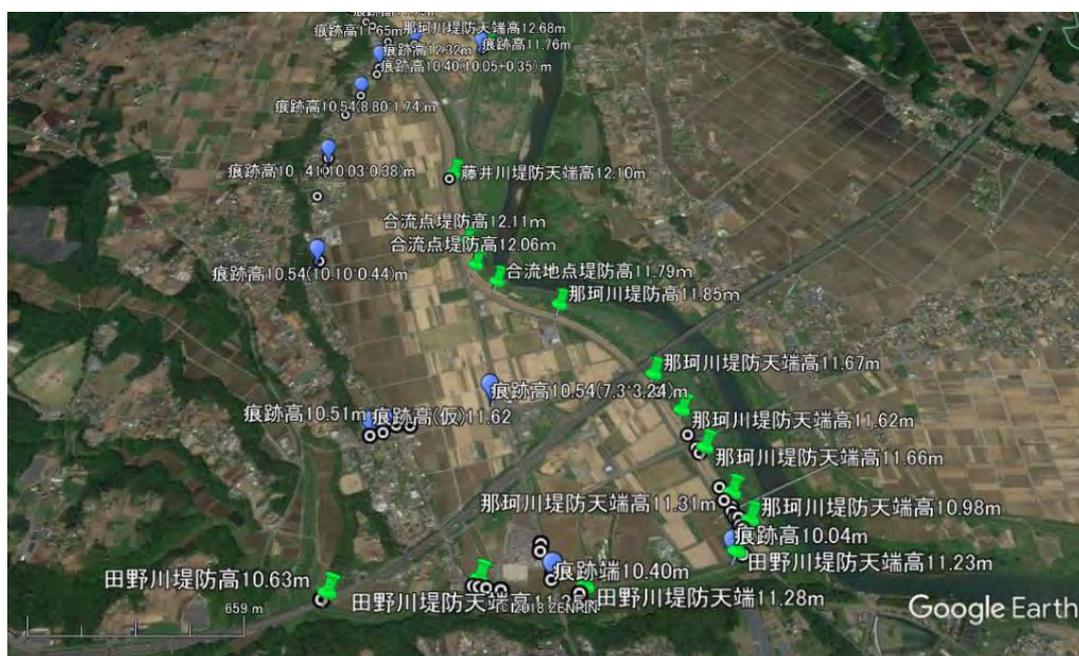


図 1-8 水戸市渡里・飯富の痕跡高と堤防天端高(標高) (ベース画像 Google Earth)

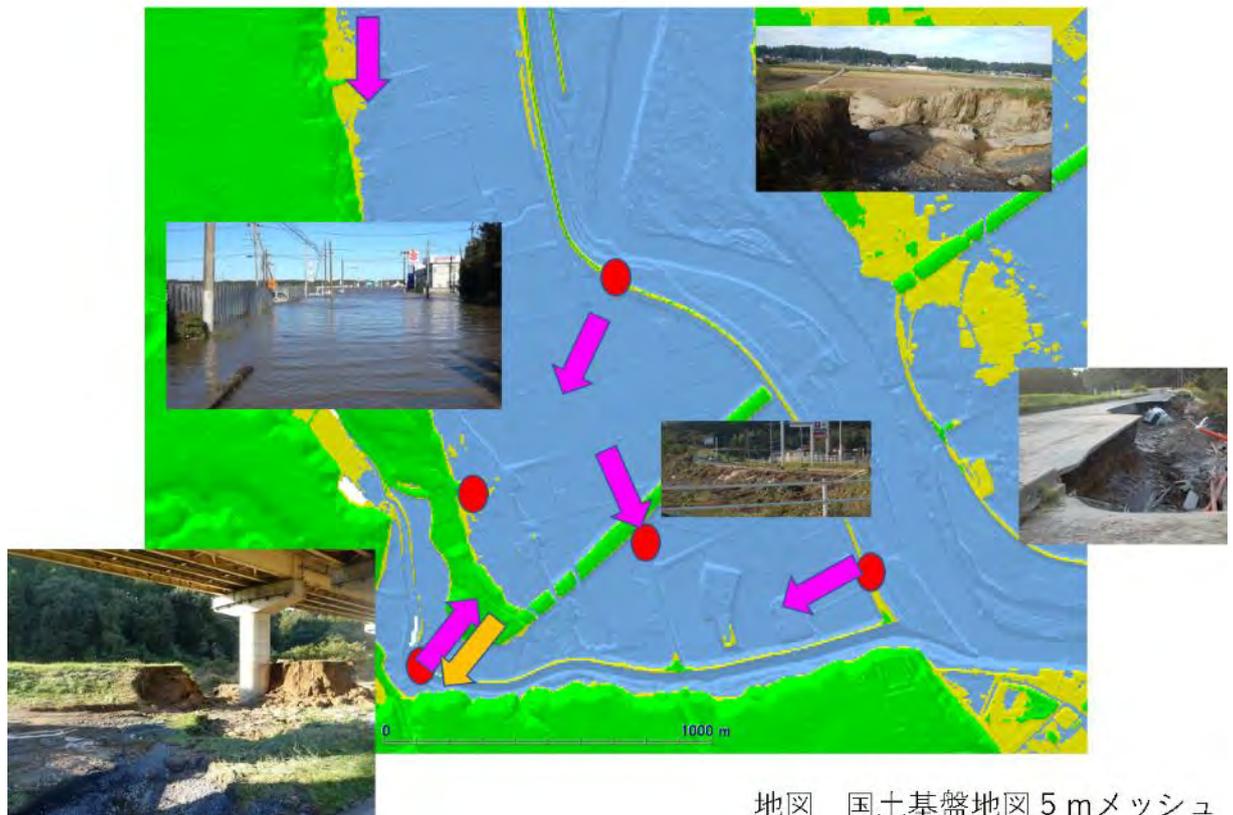


図 1-9 水戸市飯富地区渡里地区の推定（仮）された氾濫水的主要な流向

参考文献

- 0) 水戸市・令和元年度台風 19 号災害情報 Vol.42 令和 2 年 1 月 8 日（水） 11 時現在
- 1) 茨城県（1988）ふるさといばらきの川：久慈川・那珂川・鬼怒川・小貝川・利根川（P.26-28）
- 2) 水戸地方気象台(2019) 令和元年台風第 19 号に関する茨城県気象速報、令和元年 10 月 24 日修正
- 3) 気象庁：過去の気象データ検索 > 観測史上 1～10 位の値 閲覧日 2019 年 12 月 8 日
- 4) 大子町史編さん委員会 編(1993) 大子町史 通史編 下巻. P.324～328
- 5) 石井 良一（1983）奥久慈膝くりげ，国書刊行，P.22 他。

## 2 社会インフラの被害と復旧について

### 2-1 JR 水郡線・第六久慈川橋りょうについて

#### (1) 被害実態調査

2020 年 2 月 9 日に被害原因に関する現地調査を実施した。調査範囲は図 2-1 に示す第六久慈川橋りょうとその周辺の範囲である。

第六久慈川橋りょうは、JR 東日本・水郡線の袋田駅ー常陸大子駅間の久慈川に架かる全長約 137.8 メートル、幅約 3.8 メートルの連続桁橋である。第六久慈川橋りょうは 1926 年に完成し、現在まで 90 年以上供用されている。2 年に 1 度の定期検査が行われおり、2019 年 2 月の時点では異常はなかったと報告されている。

2019 年 10 月 12 日に上陸した台風 19 号による久慈川の増水で流失し、川に落ちた桁の一部は下流に 100 メートルほど流された。6 つあった橋脚は 2 つを残して損壊、流出した(図 2-2 参照)。



図 2-1 第六久慈川橋りょうと調査範囲 (Google マップより引用・編集)



図 2-2 流失した第六久慈川橋りょうと残った橋脚  
(撮影日：2019年11月10日、撮影者：信岡尚道)



図 2-3 川の中に落とされた桁  
(撮影日：2019年11月10日、撮影者：信岡尚道)



図 2-4 被災前の第六久慈川橋りょう  
(撮影日：2012年、wikimapiaより)

## (2) 被災メカニズム

被害実態調査結果に基づく第六久慈川橋りょうの流失原因の推定とメカニズムを、以下の4つのポイントから考察した。

### (a) 流水方向

普段の場合で橋梁は川の流水方向に約 60 度となっている。氾濫の場合で橋梁は流水方向にほぼ直角となっていたと考えられる。比較的小規模氾濫の場合は、桁のみ流出となるが、今回は橋脚も倒壊した。支承部（橋脚）に作用する水の横荷重の影響が大きいと考えられる。

また、7つの桁のうちに4つの桁は袋田駅側の橋台から引きちぎられるように崩され、水に押し流されてはるか向こう 100m くらい下流の橋に引っかかるようにして止まっていた。橋脚は、底部から折れて破断し尽くされて川の中のあちこちに散らばっているような状態だった。



図 2-5 流水方向の特徴

(撮影日：2020 年 2 月 9 日、撮影者：呉智深)

(b) 水位

被災当時に水位が 10 メートル以上も上昇したとの報告があった<sup>1)</sup>。現地調査によると傾いた木と高木についたゴミがあった (図 2-6 参照)。氾濫危険水位まで到達しているかの確認が必要である。

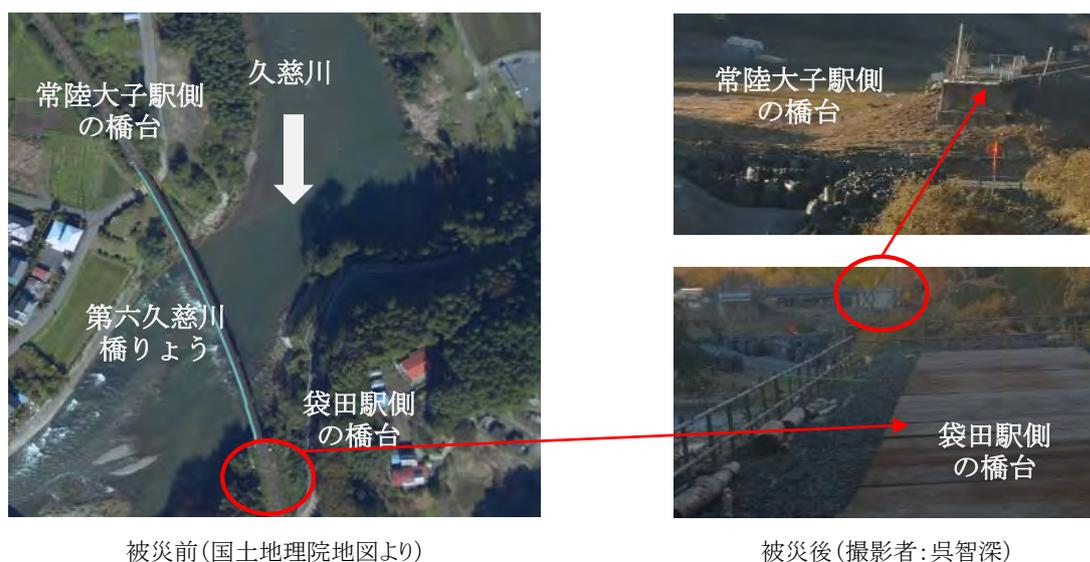
また、第六久慈川橋りょうは川の流路が蛇行した部分にかかっており、台風が来ると、川へ水・土砂・ゴミが一気に流れ込み、氾濫した川の流路の外側で流れを強く受け止めていた袋田駅側の橋台は破壊され、それに引きずられるように桁と橋脚が川に流されていったように考える。



図 2-6 川上の氾濫により高木についたゴミ等  
(撮影日：2020年2月9日、撮影者：呉智深)

(c) 橋体の外形(上部構造)

橋りょうの主桁は、上部構造からの垂直方向に働く荷重を下部構造に伝える桁である。国土地理院地図の被災前の航空写真で、全長約 137.8m の橋体の外形が曲っているように見える (図 2-7 参照)。曲線桁橋は、通常の直線橋より高い剛性で設計する必要があり、当時の設計では考慮されているかどうかは疑問である。



被災前(国土地理院地図より)

被災後(撮影者:呉智深)

図 2-7 曲がった橋体  
(2020年2月9日作成、呉智深)

#### (d) 洗堀・土砂災害等の影響(下部構造)

洗堀とは、河川等の流水の流れの変化や乱れ等によって、河床等が浸食を受けることであるが、流水中の下部構造（橋脚）は、この流水の流れの変化や乱れ等の原因となることがある<sup>2)</sup>。第六久慈川橋りょうから下流側 100m くらい離れた道路橋（南田気橋）の状況により、橋脚周りで洗堀が生じているように見える（**図 2-8** 参照）。



**図 2-8** 被災後隣の道路橋の状況

（撮影日：2020年2月9日、撮影者：呉智深）

#### (3) JR 東日本水戸支社への情報提供依頼とその回答

第六久慈川橋りょうが被害を受けた後、JR 東日本の定例会見（2019年10月18日と11月15日の2回）において、橋りょう流失の見解や復旧の見通しなどが説明されたが、報道機関からの情報のみであった。そこで、2019年12月5日付けで、JR 東日本水戸支社に対して、台風19号で被害を受けた「JR 水郡線・第六久慈川橋りょう」に関する情報提供をお願いし、同12月25日にメールで回答を得た。なお、JR 東日本から直接、紙媒体などで情報提供をいただけるようお願いしたが、『報道機関に配布された資料および公開された資料については提供することはできない。質問に対して答えられる範囲で回答する。』という回答であった。

**図 2-10** に、送付した情報提供のお願いと、それに対する JR 東日本水戸支社からの回答を示す。このやりとりのポイントを以下にまとめる。

- ① JR 水郡線・第六久慈川橋りょうが流失したことに対する見解を求めた。JR 東日本水戸支社の回答としては『河川の水が桁に着水したことにより外力が加わり流出したものと想定される。』というものであり、“豪雨による河川水位の上昇により、橋桁の設計で通常想定される荷重とは異なる種類・大きさの荷重（通常的设计荷重として考慮されない横荷重など）が作用したことによる”という我々の推定している橋りょう流失メカニズムと同じであることが確認できた。

- ② JR 水郡線の復旧の見通しに関する見解を求めた。JR 東日本水戸支社の回答としては『年単位での復旧を見込んでいる。流出した橋桁及び橋脚の撤去が完了し、現在新たな橋りょうを新設するため、ボーリング調査測量等を進めている。』というものであった。
- ③ 流失した第六久慈川橋りょうの復旧に関しても見解を求めた。この点については、洪水に対する地域の安全性が向上し、地域の原風景にも調和して観光資源にもなりうる橋りょうを新設されることが望ましい（袋田駅を基点とするハイキングコースの途中にもあることから）と考えていることを情報提供の文面に盛り込み、復旧される新しい橋りょうのコンセプトや構想について質問したところ、JR 東日本水戸支社から『桁下を確保したより安全な構造形式での復旧を考えている。今回の被災時の想定水位より高い位置で復旧し、同災害を繰り返すことがない構造を考えている。』という回答を得た。
- ④ 第六久慈川橋りょうの橋脚周辺にブロックが敷き詰められていることについて、この施工が洗堀対策によるものか、洗堀対策であったとしたら、河川形状の関係（狭窄部であること）からブロックの敷き詰めが妥当であったかを問い合わせたところ、『根固めブロックについては当社の施工となっている。』という回答であった。またこれに関連して、“復旧される橋梁では、洗堀対策を必要としない構造（例えば、橋脚の基礎部の強化、橋脚を要しない構造など）が好ましいと考えられることについて回答を求めたところ、『新橋建設については現行の設計基準等に則って復旧する考えであり、詳細な構造については設計中である。』という回答であった。

2019年12月5日

JR 東日本水戸支社 殿

JR 水郡線・第六久慈川橋梁に関する情報提供のお願い

茨城大学大学院 理工学研究科  
都市システム工学専攻  
教授 原田 隆郎

晩秋の候、貴社いよいよご清栄のこととお慶び申し上げます。

日頃より、当学科および当専攻の教育・研究に格別のご高配を賜り、厚く御礼申し上げます。

過日の台風19号で被害を受けた「JR 水郡線・第六久慈川橋梁（茨城県大子町）」に関して、以下の点の情報提供をいただけますようお願い申し上げます。

<情報提供いただきたいこと>

1. 第六久慈川橋梁が被害を受けた後、貴社の定例会見（報道で確認された定例会見は10月18日と11月15日の2回）において、橋梁流失の見解や復旧の見通しなどが説明されておりますが、その際に報道機関に配布された資料（紙媒体など）をご提供いただけないでしょうか。また、それ以外に公開（または配布）されている情報があれば合わせてご提供いただけないでしょうか。  
⇒報道機関に配布された資料および公開された資料についてはご提供することはありません。ご質問に対し答えられる範囲でお答えします。
2. 定例会見において、報道機関に配布された資料（紙媒体など）がない場合、以下の2点についてご回答くださいませんか。  
①第六久慈川橋梁が流失したことに対する見解  
⇒河川の水が桁に着水したことにより外力が加わり流出したものと想定される。  
②JR 水郡線の復旧の見通しに関する見解  
⇒年単位での復旧を見込んでいる。  
流出した橋桁及び橋脚の撤去が完了し、現在新たな橋りょうを新設するため、ボーリング調査測量等を進めている。
3. 流失した第六久慈川橋梁の復旧に関してお聞かせください。洪水に対する地域の安全性が向上し、地域の原風景にも調和して（袋田駅を基点とするハイキングコースの途中にもあることから）観光資源にもなりうる橋梁を新設されることが望ましいと考えられますが、復旧される新しい橋梁はどのようなコンセプトで計画されていますでしょうか。見込みや構想でも構いませんので、ご回答くださいませんか。  
⇒桁下を確保したより安全な構造形式での復旧を考えている。  
今回の被災時の想定水位より高い位置で復旧し、同災害を繰り返すことがない構

図 2-10 JR 東日本水戸支社に送付した情報提供のお願いとそれに対する回答

造を考えている。

- 写真-1 は当専攻の教員が 11 月 10 日に現地を撮影したもので、橋脚周辺の河川に洗堀対策のブロックが敷き詰められているように見えます。この施工は貴社による洗堀対策でしょうか。もし、これが洗堀対策であったとしたら、(この橋梁が 1926 年の建設であり、当時の設計条件では致し方なかったと考えますが、)この周辺は河川の狭窄部であり、流量確保の観点からは、ブロックの敷き詰めは好ましいことではありません。上記 3. とも関連しますが、復旧される橋梁では、“洗堀対策を必要とせず、河床の自然的な変動・変化があっても維持される構造(例えば、橋脚の基礎部の強化、橋脚を要しない構造など)”が好ましいと考えられますが、新橋建設の計画はどのように進んでいるかについて、ご回答くださいますでしょうか。

⇒根固めブロックについては当社の施工となっています。

新橋建設については現行の設計基準等に則って復旧する考えでいます。

詳細な構造については設計中です。



写真-1 流失した第六久慈川橋梁 (2019 年 11 月 10 日、当専攻教員撮影)

#### (4) JR 東日本水戸支社による復旧の考え方

2020年2月14日にJR東日本水戸支社が、水郡線の復旧（第六久慈川橋りょうの復旧を含む）を記者発表した。その際に公表されたプレスリリース<sup>1)</sup>によると、①第六久慈川橋りょうの復旧には、概ね1年半が見込まれている（2021年夏頃に全線での運転再開）、②台風19号と同規模の河川増水が発生しても被災しないように、桁下に十分な高さを確保する、③河川内の橋脚を従来の6本から1本にして流失リスクを低減する、④上部構造はトラス2連構造とする、ことが記載されている。

この公表内容には、JR東日本水戸支社にお願いした情報提供に対する回答（2019年12月25日のメール回答）の内容が概ね含まれているとともに、大学からの意見やコメントの一部を含む、より具体的な復旧イメージが示されている。



図 2-11 JR 東日本水戸支社が記者発表した水郡線の第六久慈川橋りょうの復旧イメージ  
(JR 東日本水戸支社のプレスリリースより引用、2020年2月14日公表)

#### (5) 第六久慈川橋りょうの復旧状況

JR 東日本水戸支社は、2020年11月20日に水郡線の運転再開時期の前倒しを発表し<sup>2)</sup>、第六久慈川橋りょうの復旧工事の進捗について記者発表した。プレスリリースによると2021年夏頃に全線での運転再開予定であったが、復旧工事は順調に進捗しているということである。本執筆者（原田隆郎）が、2021年2月28日に現地で確認したところ、**図 2-12**に示すように、橋りょう本体工事はほぼ完成しており、台風19号と同規模の河川増水が発生しても被災しないような十分な桁下高さが確保され、橋脚も1基となったことで流失リスクの低減も実現できる橋りょうとなっていることが確認できた。また、トラス構造形式の橋りょう上部工を支える支承には、比較的免震性の高いゴム支承が使われており、耐震性への配慮も伺えた。



図 2-12 第六久慈川橋りょうの復旧状況

(撮影日：2021年2月28日、撮影者：原田隆郎)

#### 参考・引用文献

- 1) 東日本旅客鉄道株式会社水戸支社：水郡線の運転再開時期の見通しについて，JR 東日本ニュース，2020年2月14日版
- 2) 東日本旅客鉄道株式会社水戸支社：水郡線の運転再開時期の前倒しについて，JR 東日本ニュース，2020年11月20日版

## 2-2 常磐道・水戸北スマート IC について

### (1) 被害状況

水戸北スマートインターチェンジ（以下「スマート IC」）は、茨城県水戸市と NEXCO 東日本関東支社が整備を進めてきた IC であり、①地域生活における利便性向上、②観光の振興による地域の活性化、③救急医療活動の向上、④災害時における避難路・輸送路の機能強化といった整備効果が期待されている<sup>3)</sup>。茨城国体の開催に合わせ 2019 年 9 月 7 日（土）に開通し、これまで東京方面に出入り可能なハーフ IC として利用されてきたが、いわき方面にも出入り可能な ETC 専用のフル IC となった（図 2-12）。しかしながら、2019 年 10 月 11 日未明の台風 19 号による那珂川の氾濫に伴い水没した（図 2-13 および図 2-14）。





図 2-14 水戸北スマート IC 付近の浸水状況（2019 年 10 月 13 日時点）

（提供：NEXCO 東日本）

## （2）復旧動向と今後の運用に関する課題など

台風 19 号による那珂川の氾濫に伴い水没した水戸北スマート IC は、NEXCO 東日本水戸管理事務所により、12 月 2 日に仮復旧された<sup>2)</sup>。この仮復旧では、**図 2-15**のように“転回路を封鎖し、もし ETC 通信が正常にできず U ターンが必要な場合は、係員の指示・誘導に従う”といった暫定運用とし、従来の水戸北スマート IC における『係員不在の IC として、U ターン等の指示・誘導は水戸 IC に併設されている水戸管理事務所から遠隔的に行うシステム』と同様の運用には至っていなかった。

その後、NEXCO 東日本では 2020 年 6 月に本復旧に向けた「ETC 設備等復旧工事」を実施し、水戸北スマート IC 専用のシステムを再制作し、現在では、**図 2-16**のように IC フル化直後と同様のシステム（U ターンが必要な車両は大型モニターに従い、開閉バーにより無人誘導する仕組み）に戻すことができた<sup>3)</sup>。この本復旧工事は、利用者への影響を考慮し、交通量の少ない夜間の時間帯（20 時～翌 6 時）に計 6 夜間のみの閉鎖として行う<sup>3)</sup>とともに、本復旧工事自体の工程短縮や再利用可能な部材の再利用、発注スケジュールの短縮化などの方策により、被災から 1 年以内での本復旧に至っている。



図 2-15 水戸北スマート IC の転回路の封鎖（左：上り線，右：下り線）  
 (NEXCO 東日本のプレスリリース<sup>2)</sup>より引用，2019 年 12 月 2 日公表)



図 2-16 水戸北スマート IC の本復旧後の状況（左：上り線，右：下り線）  
 (写真提供：NEXCO 東日本)

ここで、**図 2-17** に水戸北スマート IC におけるフル化直後から水害 1 年後までの出入り交通量の変化を示す。なお、出入り交通量は当該月の IC 出入り交通量の日平均である。

IC フル化直後の 2019 年 9 月は 5,081 台／日の出入り交通量であったが、10 月 13 日の水害により、13 日～30 日までの 18 日間は交通量がないため 1,941 台／日に減少している。その後、2019 年 12 月 2 日 15 時から暫定復旧となったため、2019 年 12 月の出入り交通量

は4,487台/日まで回復した。そして、本復旧直後の2020年6月は3,453台/日、ICフル化1年後の2020年9月は4,947台/日、水害1年後の2020年10月は5,247台/日となっており、2020年6月は外出自粛要請の段階的解除の時期（6月19日から県外越えが解除）と重なりコロナの影響で出入り交通量は一時的に減少しているが、ICフル化1年後や水害1年後には、水戸北スマートICの利用者はフル化直後と同レベルまで回復したことがわかる。

以上のことから、水戸北スマートICは地域にとって重要なICであり、残念ながら今回の水害で大きな被害を受け、一定期間は多くの利用者が不便を強いられたが、暫定復旧と本復旧によって、IC利用者はフル化直後と同程度まで回復しており、水戸北スマートICが地域交通に大きく貢献している状況が再確認できる。

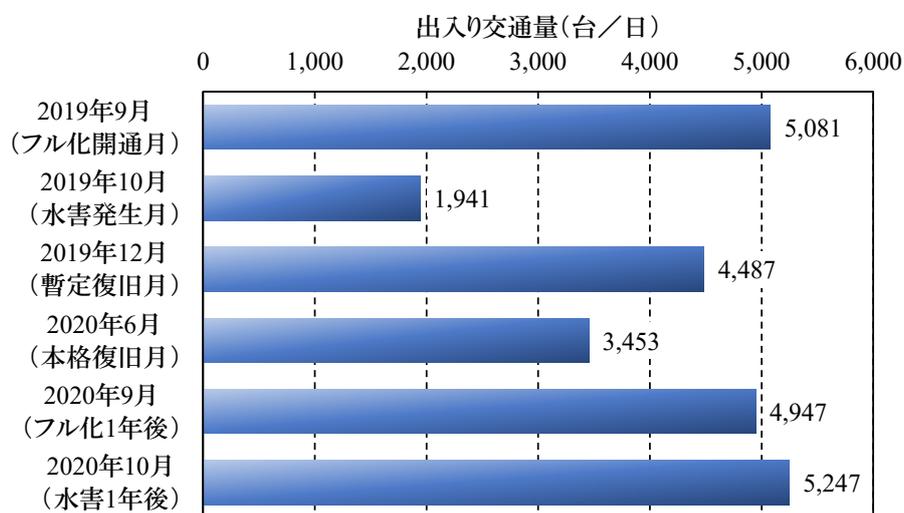


図2-17 水戸北スマートICの出入り交通量の変化（ICフル化直後から水害1年後まで）

（データ提供：NEXCO 東日本、グラフ作成：原田隆郎）

なお、今後の水戸北スマートICの運用に関する課題などについて、NEXCO 東日本へヒアリングしたところ、今回の水害では水戸北スマートICだけでなく、千曲川の氾濫により小布施スマートICも同様に水没して大きな被害を受けたが、現在、NEXCO 東日本関東支社では、ハザードマップ上での浸水リスク箇所を洗い出して、該当するICについて災害時の運用を検討しているとのことであった。そして、リスクのあるICの洗い出し後に、関東支社における対応の標準パターンを準用して管理事務所ごとに該当するICの運用を検討していくとのことであった。

被災した水戸北スマートICでは具体的見直しオペレーションができていない状況ではあるが、ICの強靱化に関しては、その立地条件も大きく影響することから、運用面だけでは抜本的に解決できない課題も顕在化している状況にあると思われる。

## 参考・引用文献

- 1) 水戸市・東日本高速道路株式会社関東支社：常磐自動車道『水戸北スマートインターチェンジ』が令和元年9月7日（土）17時に「いわき方面も出入り可能」になります，2019年8月9日版
- 2) 東日本高速道路株式会社関東支社：常磐自動車道 水戸北スマート IC の閉鎖を解除しました，2019年12月2日版
- 3) 東日本高速道路株式会社関東支社：常磐自動車道 水戸北スマート IC 夜間閉鎖のお知らせ～令和元年東日本台風（台風19号）に伴う災害本復旧工事を行います～，2020年5月25日版

## 3 洪水を含む茨城県の地域強靱化のあるべき姿について

### 3-1 国土強靱化の概要

国土強靱化<sup>1)</sup>とは、災害を引き起こすような大きな自然の力をいなすことのできる、「強くしてしなやかな」まち、国家を築き、持続的な成長と次世代を担う若者が将来に明るい希望を持てる環境をつくることを目指すものである。その定義<sup>2)</sup>は『大規模自然災害等に備えるため、事前防災・減災と迅速な復旧・復興に資する施策を、まちづくり政策や産業政策も含めた総合的な取組として計画的に実施し、強靱な国づくり・地域づくりを推進』とされている。法的には「強くしてしなやかな国民生活の実現を図るための防災・減災等に資する国土強靱化基本法（平成25年12月11日法律第95号）」が基本となっている。

防災との違いをみていく。「防災」は、基本的に地震や洪水など災害事象ベースに「リスク」を特定し、「そのリスクに対する対応」をとりまとめる。したがって、例えば、防災基本計画では、地震災害対策、津波災害対策など、リスクごとに計画が立てられる。

他方、「国土強靱化」は社会の機能維持ベースのリスク対応を考えていくものであり、①あらゆるリスクを見据えつつ、②どんな事が起ころうとも最悪な事態に陥る事が避けられるような「強靱」な行政機能や地域社会、地域経済を事前につくりあげていこうとするもの、となる。そして、あらゆるリスクを想定しながら「リスクシナリオ（起きてはならない最悪の事態）」を明らかにする。そして最悪の事態をもたらさないリスクを減らすために事前に取り組むべき施策を考えるアプローチを取る。

基本目標<sup>3)</sup>として、いかなる災害が発生しようとも、次の4点を掲げている。

- ① 人命の保護が最大限図られること
- ② 国家及び社会の重要な機能が致命的な障害を受けず維持されること
- ③ 国民の財産及び公共施設に係る被害の最小化
- ④ 迅速な復旧復興

このように防災対策に比べて大がかりなものになるため、基本的な取り組み方針としては次の3点があげられている。

#### A. ソフト対策とハード対策の組み合わせ

B.平時における利活用

C.自助・共助・公助の組み合わせ

また、施策の重点化を図ること、地域の特性に応じた施策を推進することなども重視されている。

### 3-2 台風19号被害からみた大子町における地域強靱化計画（国土強靱化地域計画）

#### （1）一般的な地域強靱化の目標と台風19号被害の関係

この節では具体的に大子町の強靱化の目標に関して、台風19号における被害から、それらの状況を考察していく。事例として、事前に備えるべき8つの目標が地域強靱化計画策定のためにあげられている。今回はそれら事例をそのまま用いた結果が表3-1になる。

表3-1 台風19号の被害から見た大子町の強靱化の現状（独自評価：暫定）\*

(\*大子町の見解や計画とは関係ありません)

事前に備えるべき目標	台風19号による大子町の状況
① 直接死を最大限防ぐ	× 1名の死者（逃げ遅れの可能性）
② 救助・救急、医療活動が迅速に行われるとともに、被災者等の健康・避難生活環境を確実に確保する	× 多くの病院で浸水、復旧も断水で遅れる。 × 半数の病院が診療を中止
③ 必要不可欠な行政機能は確保する	× 庁舎浸水
⑤ 必要不可欠な情報通信機能・情報サービスは確保する	× 放送局水没
⑥ 経済活動を機能不全に陥らせない	× 交通ネットワーク遮断（JR水郡線、国道118号線） × 観光業
⑦ ライフライン、燃料供給関連施設、交通ネットワーク等の被害を最小限に留めるとともに、早期に復旧させる	× 交通ネットワーク遮断（JR水郡線、国道118号線） × 断水
⑧ 制御不能な複合災害・二次災害を発生させない	
⑨ 社会・経済が迅速かつ従前より強靱な姿で復興できる条件を整備する	

コミュニティの支援で多くの方が避難できたが、川沿いに住居を構えていた方々は命に危険がせまった状態であり、また1名の方が浸水で命を落とされた。仮にこの浸水が最悪の時間の夜半過ぎに起こっていたらコミュニティの力でどこまで避難を支援できたかは検討が必要である。このような状態に至ったのも防災無線の代替として委託を受けていた地元FMラジオ局の放送局が水没して情報を伝達できない状態になったことが、痛手であった。

浸水被害が早い段階から市役所庁舎に及んだことも、災害時から復旧までの間の機能を大きく低下させることになったと言わざるを得ない。町内の多くの病院が浸水したこと

も、救急活動やその後の健康維持に与えた影響は小さくないであろう。加えて国道 118 号の浸水、JR 水郡線の落橋による不通は、救急活動、復旧活動そして町の基幹産業の一つである観光業の収入に大きく影響を及ぼした。

## (2) 大子町の強靱化の実現に向けて

町庁舎は高台の旧東京理科大学大子研修センターのグラウンドに新築移転することで計画が進んでいる。移転すれば水害に対しては「必要不可欠な行政機能は確保する」ことができるであろう。ただ雪氷災害時に機能するかなどの確認は必要であろう。これまで町中心部にあった庁舎の跡地の利用については、盛土造成して、医療区画にすることで、医療機関が浸水を避けることができるであろう。ただし、医療機関への交通ネットワークも水害時に維持されるためには少なくとも道路ネットワークが浸水に耐えられるものが必要となるだろう。その最終的な形としては、東日本大震災で中心市街地が壊滅した宮城県女川町が、海岸に堤防を築くことなく、盛土高台の上に中心市街地を再築した事例が参考になるであろう（**図 3-1**）。ただし、町全体の人口変動を含めた費用対効果も十分に検討する必要がある。



図 3-1 宮城県女川町将来構想イメージ図パース 3 より（女川町）

### 参考文献

- 1) 内閣官房国土強靱化推進室（2017） 国土強靱化地域計画策定ガイドライン（第4版）  
内閣官房国土強靱化推進室（平成 29 年 6 月 6 日） p. 149
- 2) 女川町 復興まちづくり <http://www.town.onagawa.miyagi.jp/hukkou/>

### 3-3 台風19号被害からみた水戸市岩根地区の地域強靱化の検討

(磯崎南波、卒論より一部抜粋)

#### (1) 目的

茨城県水戸市では台風19号豪雨による被害を受け、水戸市岩根町では特に家屋の浸水が多くみられたため、早急に対策を行う必要がある。本研究では、令和元年度台風19号豪雨における浸水被害の大きかった那珂川沿いに位置する岩根町での氾濫水の挙動を確認するため、那珂川を含めた周辺地域を対象とし氾濫流計算をおこなう。そして岩根町の浸水被害を軽減する浸水対策が何かを調べる。

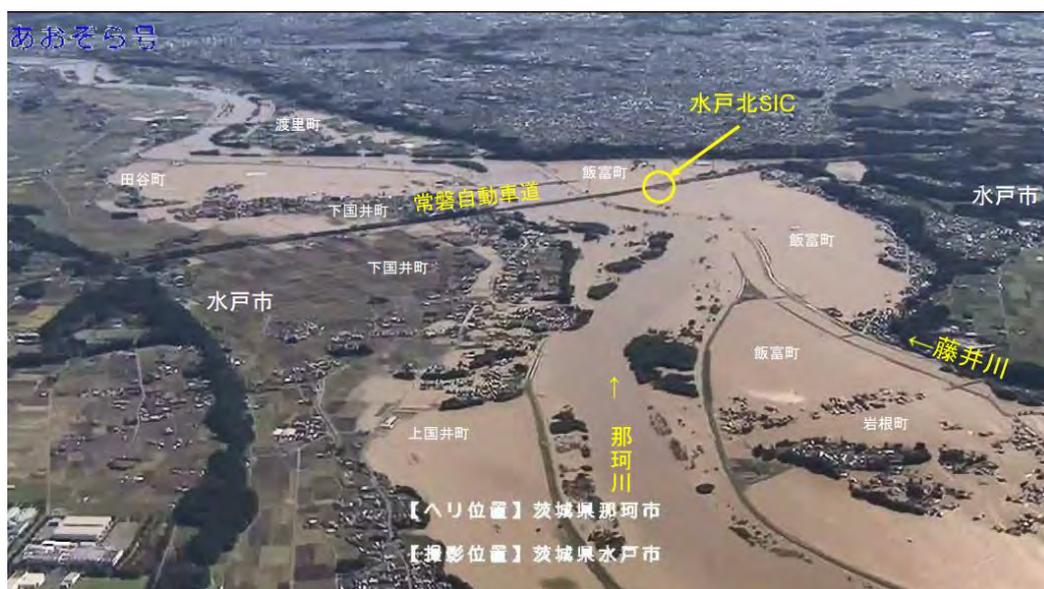


写真3-1 水戸市岩根地区、飯富地区、の浸水状況（出典 国土交通省）

#### (2) 研究方法と計算条件

本研究で用いる氾濫解析法は、デカルト座標系における定型格子による分割、非定常項や移流項を含めた dynamic wave model、差分化による計算という組み合わせで行う。基礎方程式を以下に示す。

$$\frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} uM + \frac{\partial}{\partial y} vM = -gh \frac{\partial H}{\partial y} - \frac{\tau_x(b)}{\rho} \quad (1)$$

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} uN + \frac{\partial}{\partial y} vN = -gh \frac{\partial H}{\partial x} - \frac{\tau_y(b)}{\rho} \quad (2)$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = 0 \quad (3)$$

ここで、 $x, y$ : 平面座標、 $t$ : 時間、 $\rho$ : 水の密度、 $g$ : 重力加速度、 $M, N$ : 流量フラックス、 $u, v$ :  $x, y$ 方向の流速、 $h$ : 水深、 $H$ : 水位、 $\tau_x, \tau_y(b)$ : 抵抗項でマンニングの粗度係数などを用いた経験式で表現、である。境界条件は、浸水域を広げていくため移動境界条件とす

る。盛土を越流する流れにおいては、盛土の堤体に沿う方向の流れは無視し、直交横断方向の流れについての越流公式<sup>3)</sup>を適用する。

解析領域は、岩根町を含む、那珂西大橋から千歳橋までとする。図 3-1 において黄色線に囲まれた領域である。計算条件詳細は表 3-2 に示す。

表 3-2 計算条件詳細

解析領域		那珂川（那珂西大橋から千歳橋）
差分格子	$\Delta x$	50m
	$\Delta y$	50m
	差分格子数	18912
粗度係数		0.013
流入条件	基底流量	37m <sup>3</sup> /s
	ピーク流量	41×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /s
	ピーク時間	19*3600秒
	ピーク指数	39
時間ステップ		0.5秒

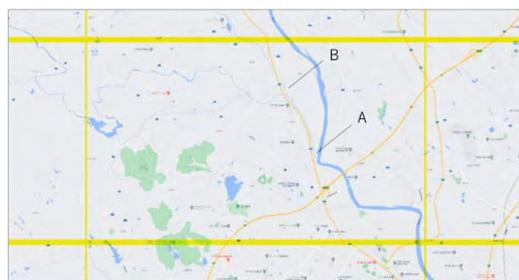


図 3-1 解析領域（ベース Google map）

那珂川が大雨により増水し氾濫がおり、那珂川と藤井川の合流部付近（図 3-1 の A 点）と藤井川と西田川の合流部付近（図 3-1 の B 点）で破堤が生じ、氾濫流が堤内地へと侵入する場合を想定する。浸水深が台風 19 号豪雨と同程度とする。解析領域の地盤高は、国土地理院の基盤地図情報<sup>5)</sup>を用い、河道部においては茨城県、国土交通省からの河川の測量データをもとに便宜的に河床高を定めた。計算空間の境界部分については計算の安定のため、試行錯誤して調整した。藤井川、西田川における堤防は、破堤点として設定した A 点、B 点（図 3-1）以外では氾濫水が堤内地に流入することはないとする。そのため那珂川の低水敷と高水敷の間にある自然堤防、藤井川、西田川における堤防があるメッシュは非氾濫域と設定する。堤防幅が 50m に満たない場合においても、堤防高を 1 メッシュの地盤高として採用する。

那珂川の上流端、下流端に境界を設け、上流から水を流入させる。そして本研究では、藤井川、西田川には水を流入させず、無水川とする。また氾濫域への降雨は考えない。初期条件としては、氾濫域には湛水は生じていないとする。

### （3）対策（強靱化）と氾濫解析結果

岩根町において、約 1m から 3.5m 浸水した（図 3-2）。その内住居がある場所での浸水深は 3m 未満であった。ただし、藤井川、西田川に流れる水は那珂川から逆流したものである。

岩根町の住居がある箇所（メッシュ）に対し 3m の嵩上げ対策を施した条件で洪水氾濫計算を行った結果が図 3-3 である。嵩上げを行った場所は、まったく浸水しない結果となった。他方、嵩上げしなかった場所では那珂川と藤井川に挟まれた場所では最大で 4.5m 浸水し、那珂川の右岸高水敷部は最大で 6.2m 浸水した。

那珂川と藤井川に囲まれた、岩根町ではない田畑の広がる場所を掘り下げ遊水池対策を

施し、洪水氾濫計算を行った結果が図 3-4 である。遊水池をつくったことにより、当然であるが、その場所に多くの氾濫水が溜まり、対策を行う前より浸水深が大きくなった。遊水池に最大で約 9.5m 浸水し、対策を行う前より約 4.7m 大きくなった。この効果によると考えられたのが、岩根町の最大浸水深が約 2.4m となったことであり、対策を行う前より約 0.21m 浅くなった。

洪水氾濫流計算の結果より、浸水対策別に、岩根町の住居がある場所の浸水面積を比較したものを図 3-5 に示す。図 3-5 より、岩根町の浸水被害を軽減するのに適した浸水対策は嵩上げであると考えられる。

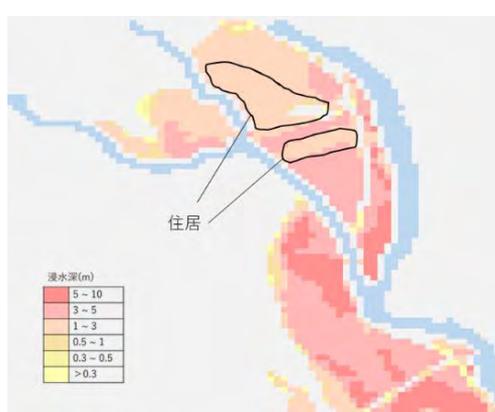


図 3-2 現状における浸水想定域

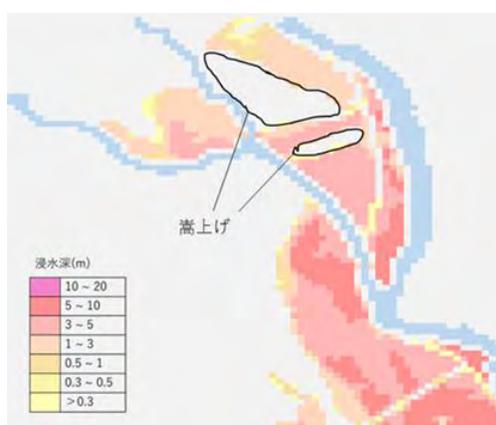


図 3-3 嵩上げ対策による浸水想定域

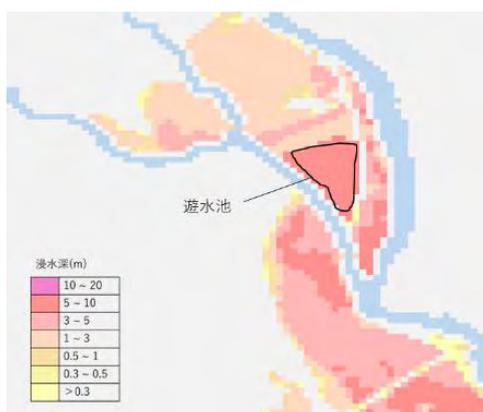


図 3-4 遊水池対策による浸水想定域

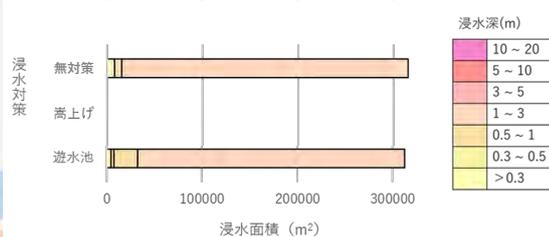


図 3-5 岩根町住居地区の浸水面積比較

#### 参考文献

- 1) 国土交通省「那珂川緊急治水対策プロジェクト【令和 2 年度版】」  
[https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr\\_content/content/000767242.pdf](https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000767242.pdf)
- 2) 水理委員会（平成 14 年）『水理公式集 例題プログラム集』土木学会

3) 水理公式集（昭和 60 年版），土木学会

4) Google Map 茨城県水戸市

5) 国土地理院「基盤地図情報」

<https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>

### 3-4 台風 19 号被害からみた水戸市飯富地区の地域強靱化の検討

前小節でしめした手法を用いて、水戸市飯富地区の対策を検討した。飯富地区で事前に備えるべき目標のうち、人命、人命救助手段の確保とともに常磐自動車道水戸北スマート IC と国道 123 号からなる交通ネットワークがあげられる。これらを満たすために、現状に対して水戸北スマート IC から国道 123 号を那珂川堤防より 1 m ほど高くなるように嵩上げて、二番目の堤防（二線堤）化をした場合の、計算結果が図 3-6 である。図には(a)飯富地区の位置、(b)令和元年台風 19 号による浸水実績、(c)現況による同再現計算、(d)(e)はこれら常磐自動車道水戸北 IC と国道 123 号を嵩上げた場合で堤防が破堤した場合の結果である。図の(c)では浸水範囲の左端には住宅が並ぶところが浸水するが、(d)(e)は那珂川と国道 123 号の間で大半が田畑の部分が浸水するに留まり、国道 123 号と水戸北スマート IC が機能続けることができる結果となっている。これはさらに下流の水戸市中心部への影響を減らす遊水池の機能もあり、飯富地区の住居を浸水から防ぐ効果もあるものである。

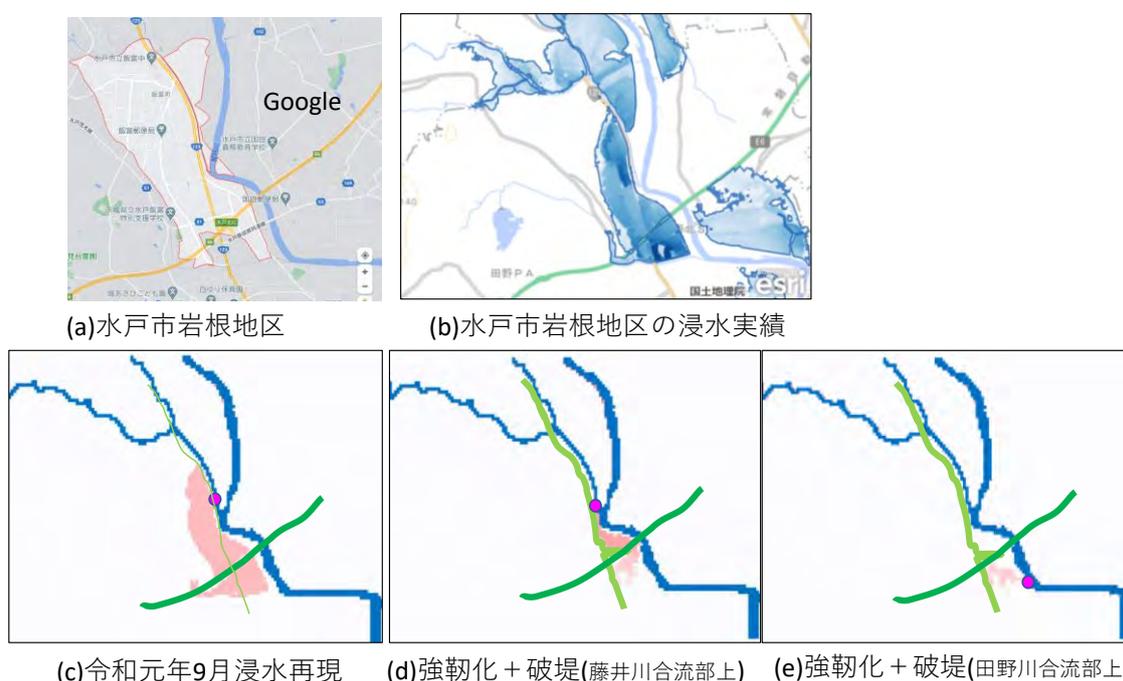


図 3-6 水戸市飯富地区の強靱化（国道+スマート IC の嵩上げによる二線堤化）

この嵩上げの費用を考えると、嵩上げに平時でも有効に利用する機能も持たせ、地域活性化にもつなげる施策は重要である。国道 123 号は水戸市から城里町、常陸大宮市、栃木県

茂木町、益子町や宇都宮市を繋ぐ地域間ネットワークとして平時も重要な道路であり、この所要時間を短縮につながる嵩上げがあれば付加価値となれる。水戸北スマート IC と国道 123 号を囲む範囲も嵩上げする構想としているが、平時は那珂川やその周辺の田園風景を楽しむ場所、また道の駅などを併設して地域物産販売を行う場所としての活用などが考えられる。災害時には物流拠点とともに周辺で仕事に従事する人などの緊急避難場所としての活用も考えられる。



図 3-7 水戸北スマート IC と国道 123 号の嵩上げイメージ

#### 4. おわりに

まず、ひたちなか市でおこなった防災意識に関するアンケート結果を紹介していく。対象地域は那珂川沿いの栄町 1 丁目 2 丁目および那珂川から遠ざかる田中後、勝田本町の 4 地区である。

アンケートの問「安全性（堤防や護岸整備などのハード整備による、川沿い地域の災害強さ）と環境（自然・生態系）、眺望・景観であなたが重視するべきだと思うものを、100 点を持ち点としてそれぞれ分配してください。」の結果は、地域差なく、「安全性 >> 環境 > 眺望・景観」となった（図 4-1）。

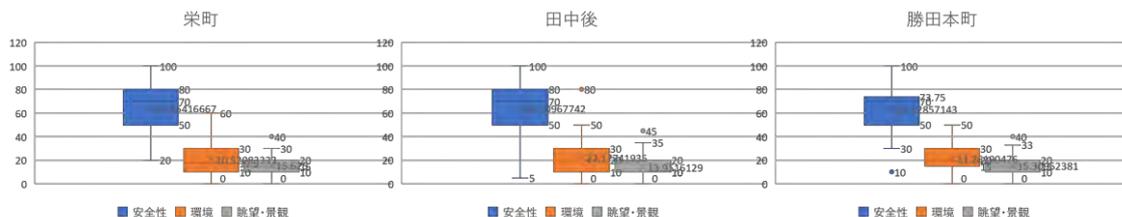


図 4-1 安全性・自然環境・眺望景観のうち重視するもの

別の問「今後の防災対策として、優先すべきだと考えるもの。堤防や河道掘削のようなハード整備によって、沿川の居宅・住民の安全確保が優先か、避難路や避難場所の拡張・充実、また避難時における各種情報伝達の向上のようなソフト面での整備が優先であるか」の結果も、地域差なく「ハード優先>ソフト優先」となった。

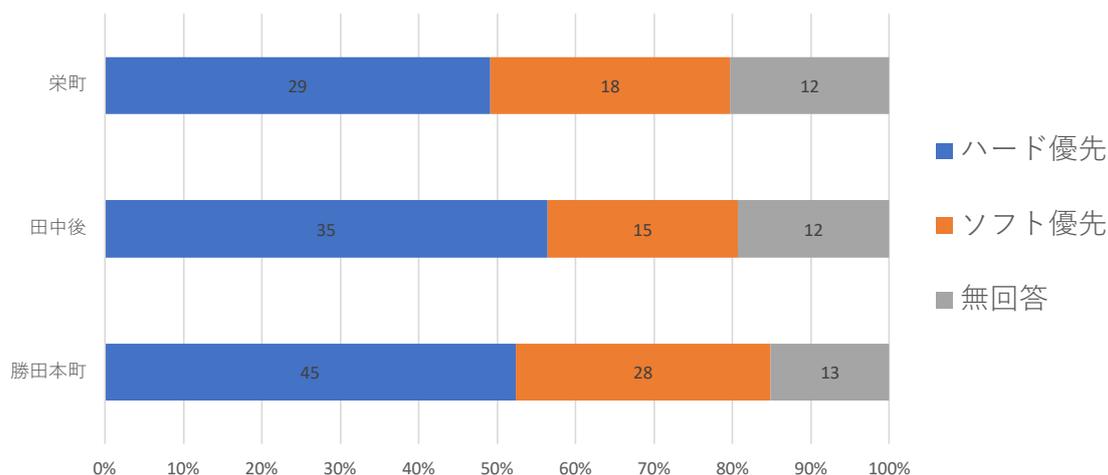


図 4-2 今後の河川防災対策で優先すべきもの（ハード対策は堤防など、ソフト対策は避難路など）

2011 年東日本大震災では海岸部で津波による未曾有の被害を被った。その後も茨城県に限っても、2015 年関東東北豪雨による鬼怒川の決壊、それに令和元年度台風 19 号による那珂川・久慈川の決壊と災害が続いて発生している。これらに他県でも発生している自然災害から住民は安全志向に向いており、ハード対策に期待が向かっていると考えられる。ソフト対策の問題点はここでは触れないが、ハード対策には費用と完成までに年月を要することが実施に向けた問題、課題である。ハード対策で得られる便益には人口が大きく影響する。ハード対策が完成するまでに人口が減ることになると、当初想定した便益の確保もむずかしくなる。災害危険地域の人口減少には一般的に若年齢が多数を占める傾向があり、そうするとハード対策の世代を跨いでの活用、便益も期待するのがむずかしくなる。

したがって、茨城県の地勢を考慮すると、100 年さらにはその先の 1000 年を見据えた、人口維持対策やコンパクトシティを含む「平時の地域活性化」の検討は重要であり、その中に「自然災害からの安全確保」も取り入れる「地域強靱化」が、目指すべき方向と言えた。その実現には行政と市民の継続した対話が必要であり、かつ、その下地を専門家が作っていくことが大切となる。

**謝辞** 本調査にあたり、国土交通省常陸河川国道事務所、茨城県河川課から河川地形データや水位データの提供を受けた。また、大子町の調査にあたっては、大子町教育委員会、茨

城県警および大子町町民のみなさまに情報提供、調査へのご協力をいただいた。ここに感謝の意を表す。

### 第三章

## 令和元年台風 19 号における情報伝達と避難行動

調査メンバー (◆：リーダー)	<情報伝達・避難行動グループ> ◆若月泰孝（理工学研究科（理学野）地球環境科学領域准教授）、伊藤哲司（人文社会科学部教授）、田中耕市（人文社会科学部教授）、木村理穂（茨城大学理学部理学科地球環境科学コース4年）
調査の目的	令和元年東日本台風（台風 19 号）の茨城県内での水害において、被災地の住民向けに避難行動に関するアンケート調査を実施することで、水害時の住民の避難行動の実態を明らかにすると同時に、情報取得や過去の経験・平時の取り組みなどが避難行動に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。
概要	令和元年東日本台風（台風 19 号）の茨城県内での水害で、水戸市と大子町の被災地住民向けに避難行動に関するアンケート調査と聞き取り調査を実施した。水戸市で 270、大子町で 215 のアンケート回答を得た。アンケート結果の分析によって、水戸市や大子町における水害の進展の様子と特徴が明らかにされた。また、避難のタイミングを含む避難行動の傾向がわかり、浸水前の事前の自宅 2 階への避難と屋外避難を合わせると、水戸市で 66.7%、大子町で 64.3%の避難率となり、高い値を示した。ただし、20%前後の回答者は浸水確認後に避難しており、幅広い時間帯での避難行動が明らかになった。特に 60 代男性などの避難をためらう傾向にあり、資産保全を優先する傾向が見られた。避難しなかった理由として、経験上被災しないと考える避難しない人が多く、過去の被災経験が浸水被害の程度予測として参照され、過小被害予測につながる可能性があることが示された。様々な災害情報が避難判断に用いられていて、直接の声かけを避難のきっかけにしていた例が多かった。災害情報発信において、河川や浸水の詳細情報、地域ごとの情報発信を求める意見が多いこともわかり、今後の災害情報発信に活用されることが期待される。さらに、平時の対策（避難所等の相互確認、地域での対策）が早期避難に有効であることも示された。

## 令和元年台風 19 号における情報伝達と避難行動

### はじめに（研究目的と内容）

地球温暖化によって、豪雨のリスクが増大することが予想される中、河川構造物の強化などのハードウェアの対策だけで、水災害を防御するには限界があるとされる。そこで重要になってくるのは、早期避難等によって犠牲を減らすソフト対策である。ソフト対策には、河川などの監視の強化、避難に資する災害情報の伝達の工夫、避難先での受け入れ強化、災害時の避難に対する平時の対策強化などが含まれる。ここでは、災害情報の伝達と避難行動に着目する。日本においては、災害情報の伝達において行政機関が大きな役割を果たしており、気象庁・国土交通省・茨城県・市町村などがそれぞれ役割分担しながら連携をとって住民の避難を促す活動を行っている。

令和元年東日本台風（以下、台風 19 号）の水害において、茨城県では多数の河川で決壊・越水が確認され、水戸市・常陸大宮市・常陸太田市・大子町などの市町村で浸水被害が発生した（内閣府 2020 ほか）。茨城大学令和元年台風 19 号災害調査団は、情報伝達と避難行動について、水戸市と大子町で被災地住民向けのアンケート調査を行い、水害時の住民の情報取得とその背景が避難行動に及ぼす影響を調査した。なお、台風 19 号では、気象庁(2020)がインターネットを使ったの住民向けアンケート調査を行っているが、それに対して本研究のアンケート調査は被災地域に絞った調査を行った。

### 1. 調査概要

住民向けアンケート調査の概要を表 1 に示す。アンケートの配布日は水戸市で 2020 年 2 月 27～29 日、大子町で 2020 年 7 月 29 日、回答期間はいずれも約 2 週間程度とした。配布した住宅は全て、各自治体で配布されたハザードマップにおいて、最大浸水深 3m～20m と分類されると思われる。水戸市での調査用紙配布方法は、一般住宅には教職員と学生でポスティングを行い、仮設住宅には水戸市防災危機管理課に依頼して郵送で配布した。なお、郵送数は 62 で、アンケートでは仮設入居者かどうかの確認は行っていない。また大子町では、大子町総務課に依頼し、罹災証明が発行された世帯に限り郵送で配布した。各世帯で同一行動したものの代表者に回答を求めた。アンケートの回収数は水戸市で 270（うち有効回答数 266）、大子町で 215（うち有効回答数 210）であった。水戸市について、仮設住宅居住者の自宅は事前把握ができず、重複してポスティングが行われたため、正確な回収率は算出できない。町ごとの回答数は、水戸市で飯富町(60)、岩根町(96)、藤井町(38)、渡里町(61)、住所不明(17)である。大子町では大子(76)、矢田(39)、袋田(22)、南田気(21)、池田(17)、下津原(13)、その他地域(22)である。インターネットでの回答数は水戸市のみで 14 であった。

アンケートの質問項目に、年齢、居住年数などの基本情報に加え、避難行動（大まかな時刻を含む）、情報収集手段、避難のきっかけ、避難行動の理由や評価、情報伝達・情報発信

に対する要望、日頃の豪雨災害対策などが含まれた。また、アンケート調査の協力者の中で聞き取り調査に同意が得られた住民（同意のうえで住所と連絡先を回答していただいた回答者）から、32人（水戸市24人、大子町8人）に電話等での聞き取り調査を行った。聞き取りでは、地域の水害進展の状況やその時刻確認、記載内容の確認を主な調査目的としたため、記載内容に不明確な部分がある回答者と、浸水の状況を確認していた可能性の高い、避難の遅い回答者や事前に避難しなかった回答者を主に選び出した。その際に、避難時の状況、避難行動を検討した状況などの情報も併せて収集した。このように、アンケートや聞き取り調査で避難の大まかな時刻の調査を行っているため、本研究では水害の進展に伴う取得情報や避難傾向の変遷を分析することが可能となっている。

表1 水戸市と大子町での調査概要

	水戸市	大子町
対象地域	水戸市飯富地区（飯富町・藤井町・岩根町）、渡里町の海拔12.5m以下の一般住宅	大子町の罹災証明が発行された世帯
配布方法	ポスティング、郵送、インターネット	郵送
配布日	2020年2月27～29日	2020年7月29日～8月13日
配布戸数	540戸（推定）	437世帯
回収世帯数（回答率）	267世帯（約50%）	197世帯（約45.1%）

## 2. 水害の概要

図1に水戸市の越水・決壊箇所、浸水経路を示す。この資料は、防災科学技術研究所（2019）、国土交通省常陸河川国道事務所（2020）、および住民からの聞き取り調査を元に作成した。水戸市北部の飯富地区には、岩根町・藤井町・飯富町の3つの町が含まれる。近傍では那珂川（国管理河川）に支流の藤井川と田野川（県管理河川）が流れ込み、藤井川には西田川（県管理河川）が流れ込む。那珂川沿いは河岸段丘地形がみられ、飯富地区には低地が広く分布しており、1961年（昭和36年）、1986年（昭和61年）、1998年（平成10年）に大規模な水害が発生した（国土交通省常陸河川国道事務所、那珂川の主な洪水記録より）。また、水害の度に那珂川などの河川堤防等が強化されてきた。

図2に水戸市飯富地区に近い地点（城里町）の雨量と那珂川本流および藤井川での水位の時間変動を示す。水位データは水文・水質データベースから、雨量データは茨城県河川情報システムから取得した。水戸地方气象台（2019）によると、水戸市付近と上流の栃木県では、雨量のピークは12日の午後であった。広い流域を伴う那珂川では、上流の栃木県での強い雨が、下流に位置する水戸市で、12日深夜から13日早朝にかけて水位の上昇をもたらした。水戸市飯富地区では、12日16時に避難勧告が、那珂川の水位が氾濫危険水位に達したのとほぼ同じ時刻である13日2時半に避難指示が出された。また、茨城県内では12日

19時50分に大雨特別警報が出され、13日2時20分に解除されたものの、水戸市はその対象にはなっていない（水戸地方気象台 2019）。

図1に示すように、台風19号では、藤井川で2か所（地点B、C）、田野川で1か所（地点D）が決壊した。ただし、田野川は記録上越水となっているが、堤防上部半分以上程度が崩壊している上に、聞き取り調査から多くの人が決壊と認識しているため、本研究では決壊として扱う。また、那珂川本流で越水が観測された（地点E）。茨城県や水戸市からの情報および住民からの聞き取り調査によって、浸水被害の大まかな時系列がわかった。藤井川と西田川について、13日3時頃に西田川が地点A付近で越水したものの、西田川と藤井川の合流地点付近にある西田川の水門のポンプ操作によって、4～5時頃には一旦水が引いた。その後、13日6時前頃に藤井川の地点BとCでほぼ同時刻に決壊し、強い流れで左岸に浸水した。決壊した水は西田川を越え、低平地に位置する岩根町方面に広がった。一方、別の支流である田野川でも13日5時頃に地点Dで決壊し（時刻はやや不確実）、飯富町方向（上流方向）にゆっくりと広がっていったという。田野川が決壊の後、那珂川本流の地点Eでも6時頃から越水が観測され、飯富町の浸水深が増していった。2つの支流の決壊は、那珂川本流の水位上昇に伴うバックウォーター現象に関係していると推測された。図1に浸水域も示す。浸水深は、最大で7m近くあり、完全に水没した平屋の店舗もあった。ただし、2階まで達した一般住宅の情報は得ていない。

表2は、アンケート調査による4つの町での被害の回答数とその町ごとの割合を示す。被害の程度は、罹災証明に基づいて回答するよう求めた。一部損壊は床下浸水、半壊以上の被害は床上浸水に相当する。渡里町では半壊以上の被害住宅はなく、被害は相対的には軽微であった。藤井川や西田川周辺の低地に位置する岩根町と藤井町の被害は大きく、いずれも約90%程度は半壊以上と回答した。飯富町では河岸段丘下部の傾斜地に位置している住宅が複数あり、半壊以上の割合は36%であった。

図3に大子町の中心部であり、被害の大きかった大子町大子の雨量と久慈川本流での水位の時系列を示す。水位データは水文・水質データベースから、雨量データは茨城県河川情報システムから取得した。水戸地方気象台（2019）によると、大子町も雨量のピークは12日の午後であった。12日19時には一時間雨量37mmを記録し、激しい雨が降っていたことがわかる。大子町では、12日16時に避難勧告が、久慈川の水位が氾濫危険水位に達した後の12日20時10分に避難指示が出された。また、茨城県内では12日19時50分に大雨特別警報が出され、大子町はその対象になった（水戸地方気象台 2019）。

台風19号によって、大子町では久慈川沿いの複数箇所浸水が発生した。大子町からの情報により、大子町大子における浸水被害の大まかな時系列がわかった。12日18時20分以降各水位観測所で避難判断水位を超過し、避難指示発令直後から各所で道路が冠水し始めた。久慈川と押川の合流点近くに位置する大子町役場では21時10分ごろ浸水が確認され、隣接するFMだいがが浸水により情報発信を停止した。なお、FMだいがは緊急告知FMラジオとして防災行政無線に代わる役割をしていた。また、大子町役場から程近い避難所で

は、避難者が別の避難所への移動を余儀なくされた。大子町大子以外の地区でも小規模の浸水が多数発生していると考えられるが、回答者が少なく詳細は不明である。

表3は、アンケート調査による大子町での被害の回答数と割合を示す。大子町は町別の回答者数が多くないため、大子町全体の回答者数と割合のみを示す。被害の程度は、水戸市と同様に罹災証明に基づいて回答するよう求めた。罹災証明発行世帯に限りアンケートを実施したため、「被害なし」の回答はない。全壊の回答者は少ないものの、半壊以上を合計すると88%で、比較的大きな被害があった方の回答が高い割合を占めていることがわかる。

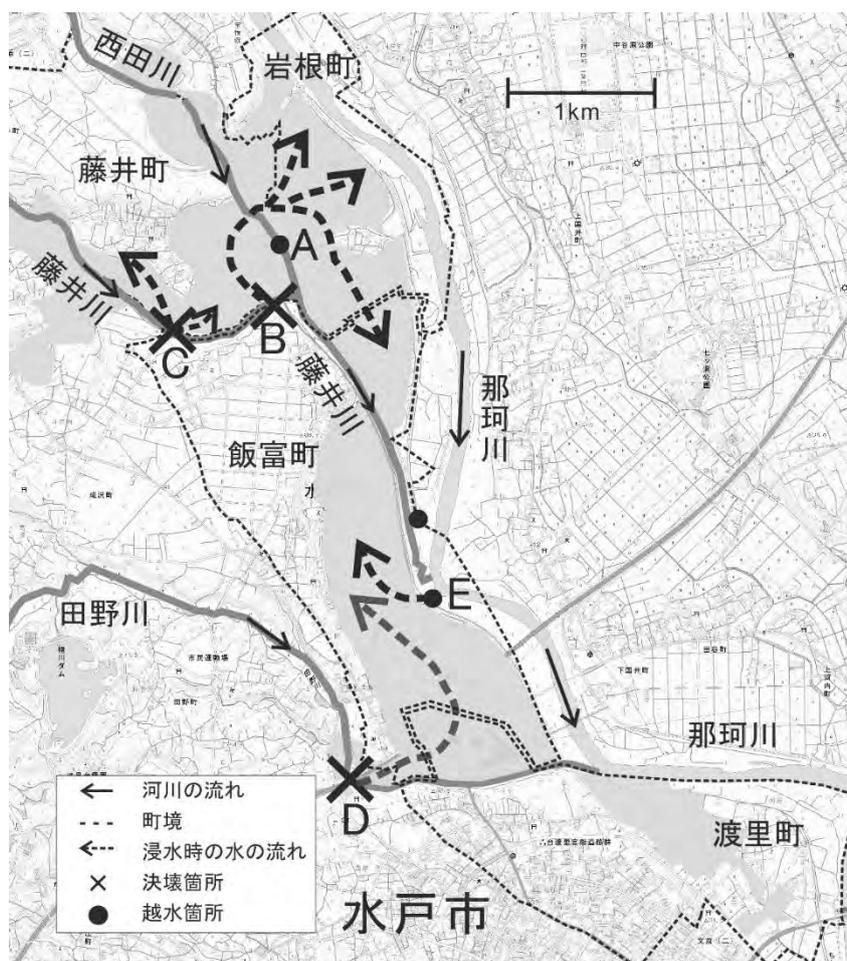


図1 水戸市北部の浸水範囲、町名、河川名、決壊・越水地点と浸水した水の流れの概要  
A～Eは決壊、越水地点記号。灰色の領域は、浸水エリア。

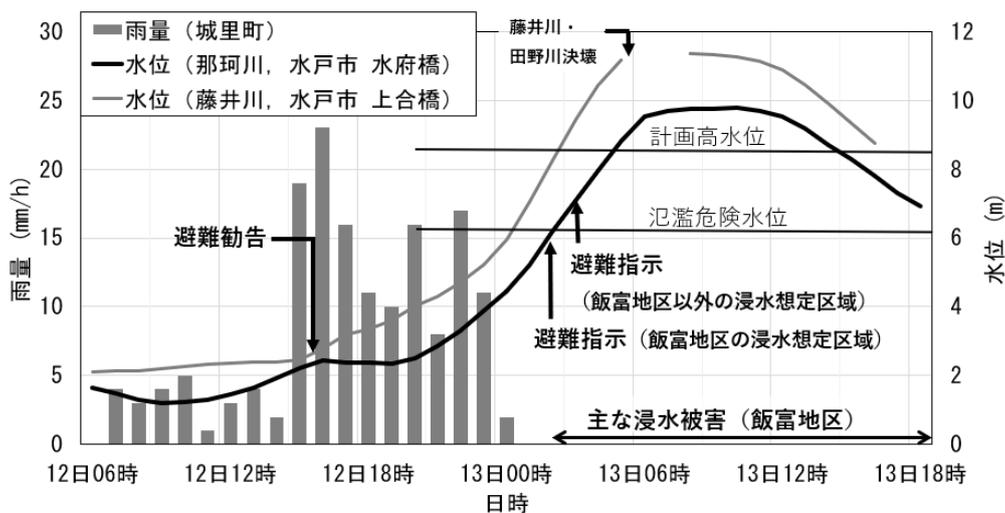


図2 城里町の雨量と水位（那珂川）の観測値と避難勧告・避難指示の時系列  
 氾濫危険水位と計画高水位は水戸市水府橋の値。上合橋の水位計は、藤井川の決壊地点近傍に設置されている。

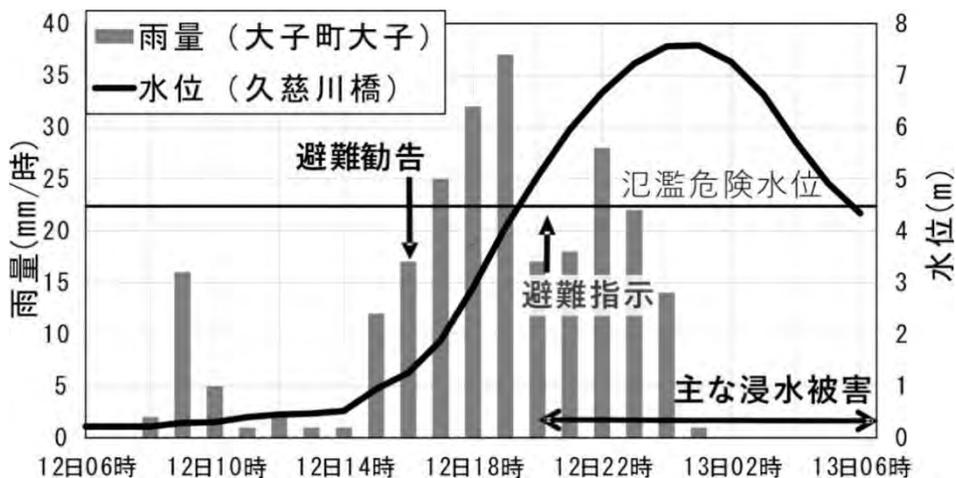


図3 大子町大子の雨量と水位（久慈川）の観測値と避難勧告・避難指示の時系列  
 氾濫危険水位と計画高水位は大子町久慈川橋の値。

表2 町別および全体の被害回答者数とその割合（水戸市）

	飯富町	岩根町	藤井町	渡里町	全体
被害なし (%)	24 (39.3)	3 (3.2)	0 (0.0)	50 (82.0)	79 (28.9)
一部損壊 (%)	14 (23.0)	6 (6.3)	3 (7.9)	6 (9.8)	31 (11.4)
半壊以上 (%)	22 (36.1)	82 (86.3)	35 (92.1)	0 (0.0)	148 (54.2)

表3 全体の被害回答者数とその割合（大子町）

	全体
一部損壊(%)	25 (11.8)
半壊(%)	113 (53.3)
大規模半壊(%)	62 (29.2)
全壊(%)	12 (5.7)

### 3. 避難行動

アンケートでは避難行動に関して次のような設問を設けた。

- ㊦ 自宅もしくは周辺地域への浸水が発生した（と思われる）日時に、どのような行動をされましたか？（単一回答）
1. 水害発生前に避難所に避難（自宅外）
  2. 水害発生前に安全な親戚や知人宅などに避難（自宅外）
  3. 一旦自宅外に避難し、大雨特別警報解除後自宅に戻り、水害発生前に再び避難（自宅外）
  4. 水害発生前に対策として自宅の2階に避難
  5. 普段通り自宅およびその周辺にいた
  6. 当時不在にしていた

屋外避難者には自宅およびその周囲で浸水が始まった直後に避難した人が含まれているが、周囲が完全に浸水しきった後で屋外避難した人は含まれていないと仮定した。また、この設問で1～4の回答をした人に対し、次のような設問を設け、大まかな避難時刻を聞いた。

- ㊧ 避難行動を起こされた日時はいつ頃ですか？（単一回答）
1. 12日9時以前（避難準備・高齢者等避難開始発令前）
  2. 12日9～16時（避難勧告発令前）
  3. 12日16～20時（茨城県に大雨特別警報発表前）
  4. 【飯富地区】12日20時～13日2時半（避難指示発令前）  
【飯富地区以外】12日20時～13日3時半
  5. 【飯富地区】13日2時半～地域の浸水時刻（避難指示発令後）  
【飯富地区以外】13日3時半～地域の浸水時刻  
5の方は、より具体的に： 13日 時頃
  6. その他（ 日 時頃、出来事： ）

ここで示した設問は水戸市のものであるが、大子町では避難指示発令時刻と大雨特別警報発表時刻が近いため、4. の選択肢は除いた。また、大子町の浸水時刻は地区によりばらつきがあると推測されたため、5. の選択肢は「12日20時～地域の浸水・土砂災害に気づいた時刻より前」とした。浸水・土砂災害発生前後に避難された方には具体的な時刻の回答も求めた。本研究では、㊧の設問で5. と回答した人を、浸水確認前と浸水確認後に分類した。大子町のアンケートでは確認前後の判断を回答者にゆだねているが、水戸市と同様に次の方法で回答の品質チェックを行った。アンケートでは、5. の欄の具体的な時刻の情報だけでなく、自宅やその周囲で目視によって浸水に気付いた時刻を任意で聞いている。また、

避難のきっかけを問う設問に、「浸水や氾濫に気付いた」という選択肢がある。さらに、自由記述欄や聞き取り調査から読み取れる避難行動の様子などから、避難が浸水確認までの時刻だったかどうかを区別した。浸水時刻は、飯富地区の中でも大きな幅があるが、3章でまとめた浸水の進展の記録から、その地区での浸水時刻を推定し、その時刻に対して避難した時刻が遅い場合も、浸水確認後に分類した。㊦の設問で、4. の自宅2階への事前避難者は、5. の避難しなかった（普段通り）と回答した人との区別が難しい。実際は浸水のために屋外に避難することができず、やむを得ず2階に避難した人が、4. と回答しているケースもある。そこで、4. と回答した人の中で、浸水確認前と分類できた回答者のみを、2階事前避難者とみなし、浸水確認後の2階避難者は、事前避難行動なし（普段通り）と分類した。

表4は、これらの設問回答を基準に算出した避難率であり、当時不在だった人を抜いて算出した。表5は、避難行動別の回答者数とその割合を示す。なお、避難時刻の回答がないケースもあるため、割合の合計は100%以下となっている。避難率は、設問㊦に1～3と回答した人（屋外避難者）での算出に加え、浸水確認前に事前に自宅2階に避難した回答者数でも算出した。屋外避難者で避難率を推定すると水戸市で61.6%、大子町で58.7%となり、過去の多くの水害調査で見られる数値よりも高い値となった。

図4、図5は、各避難時刻に占める男女世代別の割合を示す。水戸市と大子町で回答者の年齢の内訳はおおむね同じである。避難勧告前に避難行動を起こした回答者は女性の割合が高く、特に70代以上の女性が約半数を占めている。一方で、浸水時刻に近い時間帯や事前避難なしには男性の割合が高かった。

図6に、水戸市の調査結果において、事前避難しなかったと回答した人の中から、避難しなかった理由の回答者の割合を示す。「経験上浸水しないと考えた」という回答が多い。過去の経験が避難行動に及ぼす影響については、後の節で述べるが、このことは非常に重要な避難阻害要因と考えられ、今後の水害対策において考慮すべき点である。また、「あまり警戒していなかった」なども含めて、自分の家は大丈夫だろうという心理的な正常化の偏見が影響していた可能性がある。一方で、「家の浸水対策などのため」避難しなかった人も多い。浸水に対して、避難ではなく自宅の資産保全を優先する人も多いことがわかる。さらに、「周辺が浸水していて避難困難だった」と回答した人も多く、逃げ遅れで避難しなかった人も多い。

表4 避難率(当時不在を除いた割合)  
ただし、各避難率は避難時刻無回答者を含め算出。

	水戸市	大子町
	回答者(%)	回答者(%)
屋外避難者避難率	61.6	58.7
2階避難者避難率	5.1	5.6
避難率(時刻無回答者含む)	66.7	64.3
事前避難なし	33.7	34.7

表5 避難行動別の回答者数とその割合（「当時不在」を除いた割合）

避難行動		水戸市		大子町	
		全体 回答者数 (%)	半壊以上 回答者数 (%)	全体 人数 (%)	半壊以上 人数 (%)
屋外 避難	避難勧告前	24 (9.2)	18 (12.4)	16 (8.2)	14 (8.1)
	避難勧告～ 避難指示	29 (11.1)	19 (13.1)	31 (15.8)	28 (16.3)
	避難指示～ 浸水確認前	48 (18.4)	17 (11.7)	20 (10.2)	16 (9.3)
	浸水確認後	47 (18.0)	32 (22.1)	46 (23.5)	44 (25.6)
2階事前避難		11 (4.2)	5 (3.4)	11 (5.6)	9 (5.2)
事前避難なし		86 (33.0)	43 (29.7)	68 (34.7)	58 (33.7)

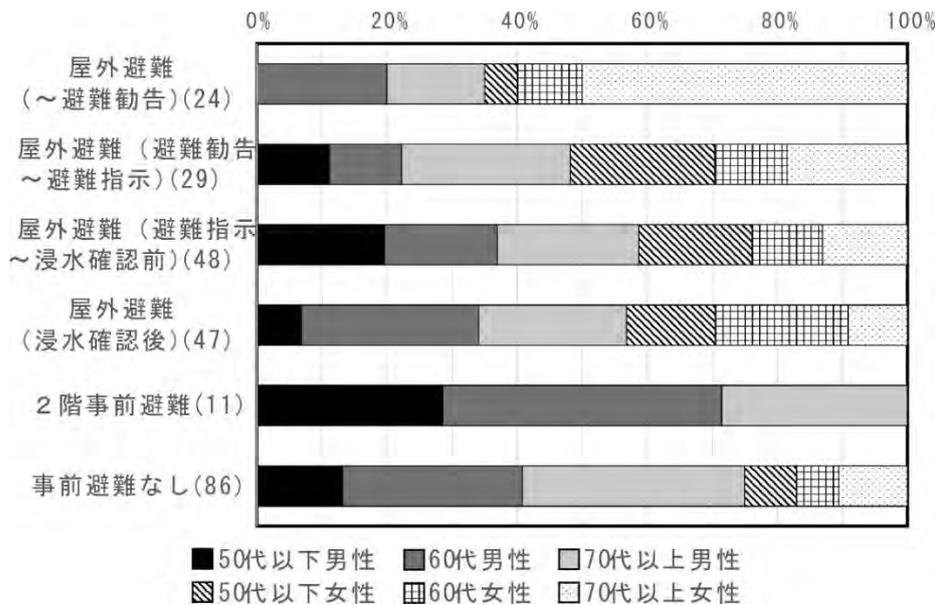


図4 各避難時刻の男女世代別割合（水戸市）

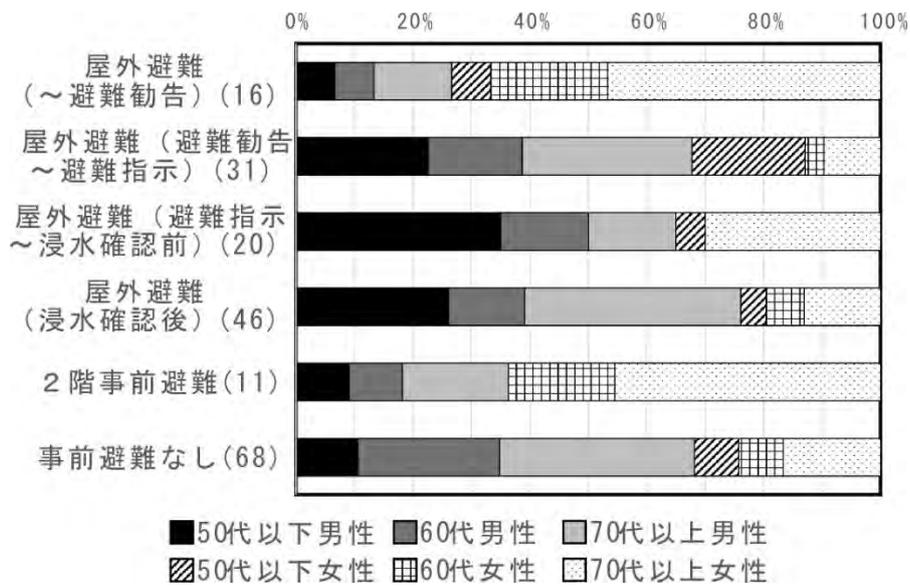


図5 各避難時刻の男女世代別割合 (大子町)

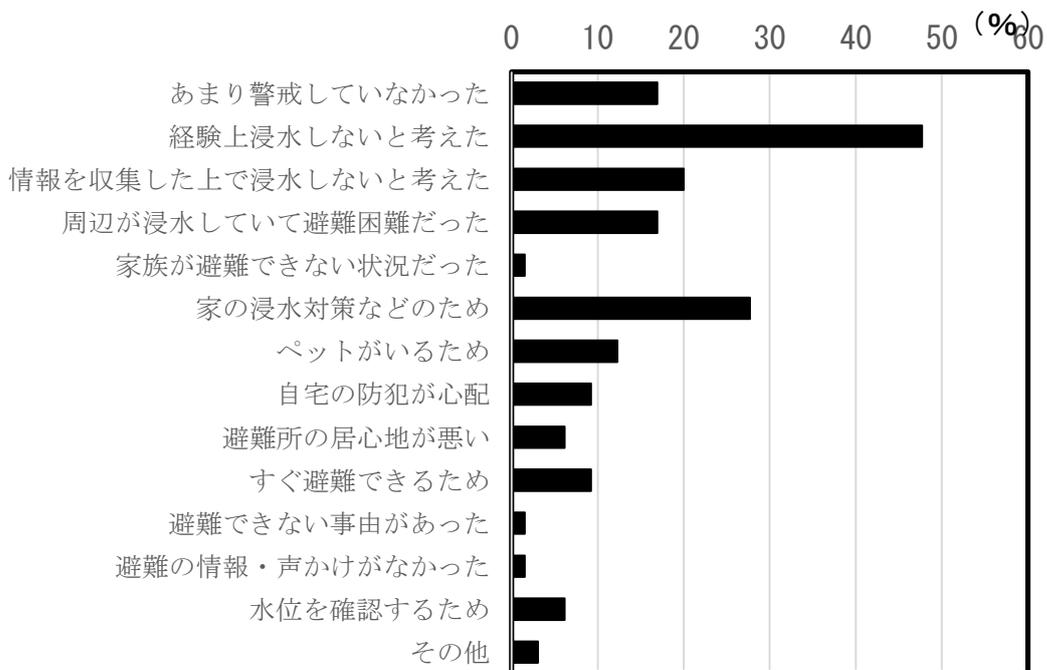


図6 事前避難しなかった理由の回答者数 (水戸市)

#### 4. 情報取得と避難行動

避難行動の意思決定において、災害情報の取得は非常に重要である。アンケートでは、「被災や避難の有無にかかわらず、災害発生前後に気象・河川などの情報をどのような方法で得ていたか」を聞き、これとは別に、屋外避難者と2階事前避難者に対して、「避難行動を起こしたきっかけ」、「避難行動のきっかけにつながった重要な情報の取得源」を聞いた。図7は、避難のきっかけとなった情報の回答率を示す。近所の声がけや周囲の慌しい様子をき

かけとして避難する人が最も多いことがわかる。また、避難指示や避難勧告をきっかけとしている人も多い。続いて多いのが、浸水を確認したことによって避難した人である。避難率自体は高いものの、かなりの人が現象確認によって避難を決断した実態が見えてくる。

回答された情報源を表 6 のように分類した。水戸市では、防災行政無線（スピーカー放送）に加え、防災ラジオで避難指示等の情報が伝えられるが、大子町では緊急告知 FM ラジオがその役割をしている。デジタル情報は、プッシュ型通知であるエリアメール、登録すると通知される登録メール・防災アプリ、自ら情報を取得しなければならないホームページに分類した。図 8 は避難のきっかけとなった情報の情報源（表 6 の分類）の回答率を、屋外避難者に限定して避難時刻別に示したものである。それぞれの時刻の避難の回答者数で割って調整した回答率である。なお、複数回答の設問であるため、回答率の合計は 100%を超えてしまうことに注意しなければならない。水害の進展に伴い、テレビ・ラジオをきっかけとして避難していた人の割合は減少していった。防災行政情報によって避難した人の割合は、避難指示以降高くなった。これは、防災行政無線や広報車の呼びかけが活発化したことによると思われる。公的な声かけによる避難は、避難指示前後で多い。主に市町村職員や消防団などによる戸別訪問による避難の呼びかけがなされていたことが大きく影響していた。身近な人の声かけで避難した人は時間によらず多い傾向にある。直接の声かけは、避難の動機づけとして説得力があるものと思われる。河川や浸水の確認・周囲の様子を避難のきっかけにしていた人は、浸水確認後の避難者に特に多い。デジタル情報をきっかけとしていた人は、避難勧告～避難指示の時間帯で割合が高く、浸水確認後で最も少なくなっていた。デジタル情報を活用することで、早めの避難に結びついていたことが示唆される。特に、デジタル情報の中で、エリアメールの活用は避難勧告～避難指示の間で高いものの、その後顕著に減少していた。避難指示以降のエリアメールの情報発信の在り方などを今後検討する必要があると考えられる。

水害を振り返って、豪雨災害時に行動を決断させるのに有効だと思う情報の回答率を図 9 に示す。避難の判断の動機づけとして、呼びかけや声かけを求める意見は非常に多いことがわかる。また、浸水発生の詳細情報や河川水位の変化の情報などを求める意見が多い。図 10 に豪雨災害時に避難決断につながる情報の出し方の要望を示す。茨城県の詳細な情報を不確かさがあっても、頻繁に出してほしいという要望が高いことが示された結果である。気象庁の危険度分布情報（気象庁 2017）、国土交通省や県の河川水位情報（国土交通省 2019 ほか）などの活用が期待されるが、インターネットによる情報取得率は必ずしも十分高いとは言えず（図略）、さらなる利便性の向上や普及啓発が必要とされる。一方で、住民の中には、自分は大丈夫と思う人も一定程度いて、そのような人は取得した情報が避難のきっかけになりづらくなっていることもわかってきた。情報発信の工夫や次に述べる平時の対策等を通じて、「自分は大丈夫」から「我がこと」への転換の働きかけが重要になってくる。

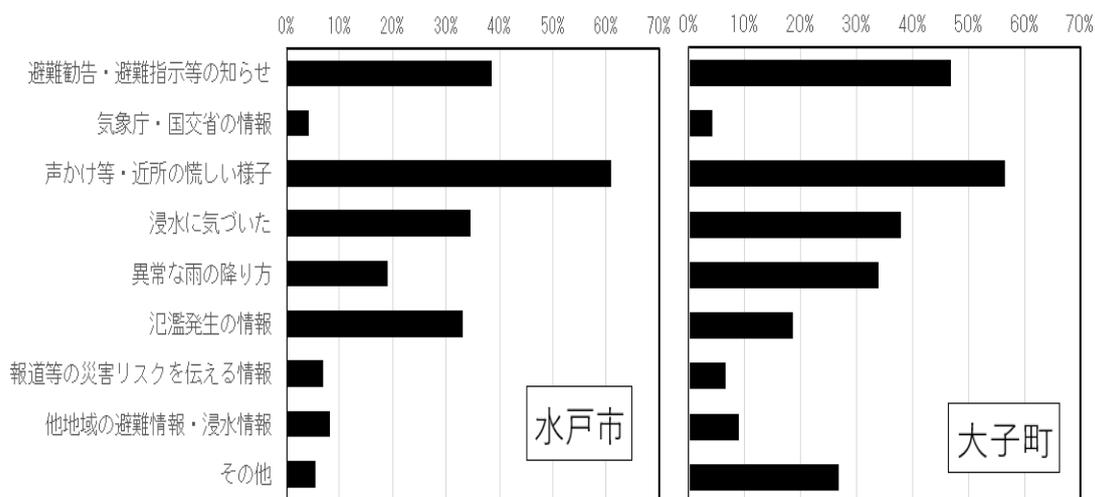


図7 避難のきっかけとなった情報の回答率

表6 情報取得源の分類

	水戸市	大子町
テレビ・ラジオ	テレビ、一般ラジオの報道	
防災行政情報	防災行政無線	緊急告知 FM ラジオ
	防災ラジオ	
	市職員、警察、消防の広報車による呼びかけ	
公的な声かけ	市職員、警察、消防による戸別訪問	
身近な人の声かけ	家族の声かけや電話	
	近所の声かけや電話	
	私的なメールやライン	
河川や浸水確認・周囲の様子	浸水や河川の目視確認	
	周囲の慌しい様子	
エリアメール	携帯電話の緊急速報メール(エリアメール)	
登録メール・防災アプリ	各種防災アプリ	
	市町村やその他地域の防災情報メール	
ホームページ	茨城県の防災や河川のホームページ	
	気象庁や国土交通省のホームページ	
	民間の防災情報ホームページ	
		町ホームページ

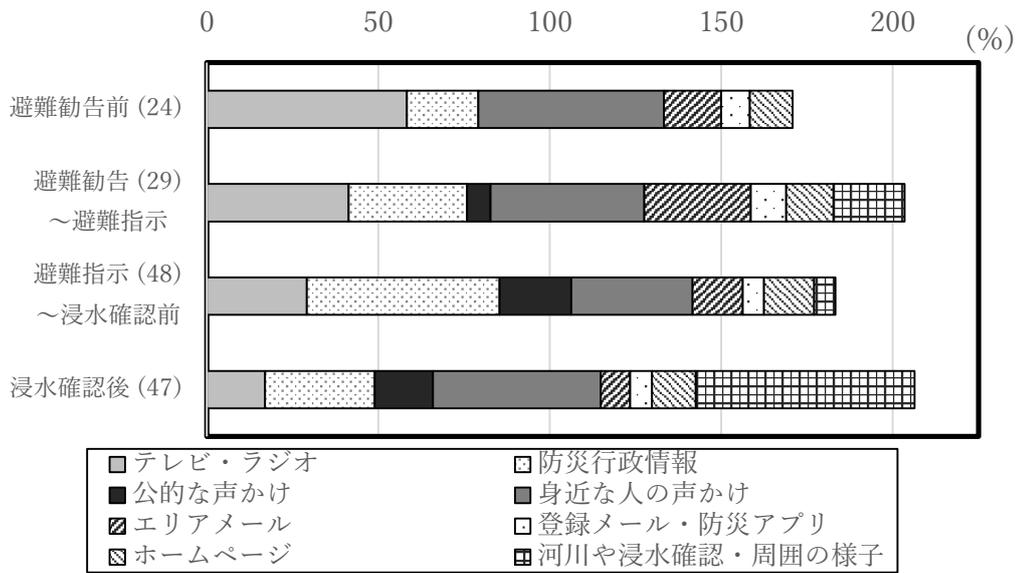


図8 避難のきっかけとなった情報の回答率  
( )は回答者数 (水戸市)。



図9 豪雨災害時に行動を決断させるのに有効だと思う情報の回答率

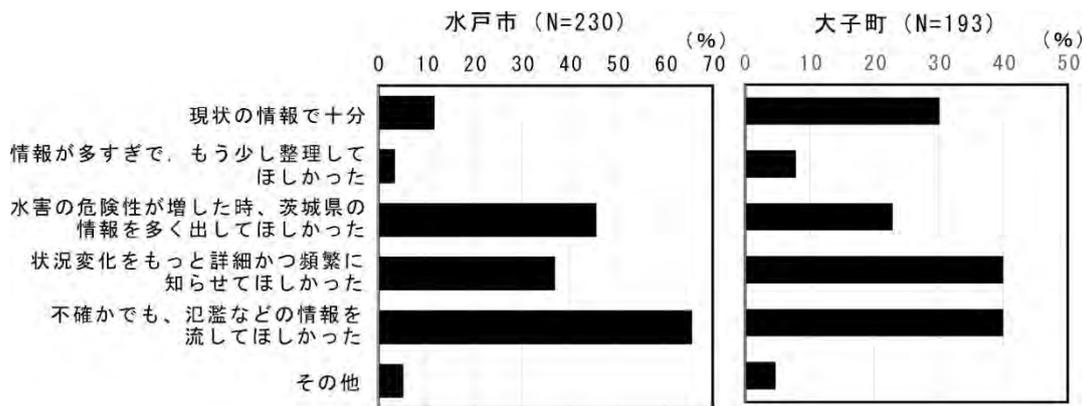


図 10 豪雨災害時に避難決断につながる情報の出し方の要望の回答率

## 5. 過去の経験や平時の対策の効果

過去の被災経験が避難行動にどう影響しているかを調査した。アンケートでは、過去の水害の経験や他の地域の水害に関する情報が、今回の避難行動に影響したか否かを聞いた。特に影響を受けていない、役立った（早めの避難行動に結び付いた）、役立った（不必要な避難を避けられた）、逆効果だった（経験上浸水しないと思った）の4つの選択肢で聞き、その経験事象も任意で書いてもらった。まず図 11 に、過去の経験が今回の避難行動に与えた影響の回答者割合を示す。水戸市と大子町を比較する。水戸市では過去の経験から何かしらの影響を受けたという回答が 8 割を占め、特に早期避難に役立ったと回答している人が半数近くいることがわかる。一方で大子町では、特に影響を受けていないと回答した人が 45% に上る。影響を受けた過去のの水害として、1986 年（昭和 61 年）8 月 5 日の台風 10 号で発生した水害をあげる人が最も多かった。茨城県内では、死者 4 人、床上浸水家屋 1847 戸の被害をもたらした。飯富地区も一帯が浸水した（国立防災科学技術センター 1987）。次に、過去の経験に関する回答別の避難行動割合を図 12 に示す。過去の経験に関する各回答の避難行動別人数をその避難行動全体の人数で割ることにより、避難行動ごとの人数の偏りを補正した。その上で、過去の経験に関する回答別に各避難行動割合を導出した。過去の経験が早期避難に役立ったと答えた回答者は、浸水確認前の早期避難者の割合が高い。一方、逆効果だったと答えた回答者は、事前避難なしと避難指示前後の屋外避難者に多い。

過去の経験が避難行動に及ぼす影響を聞き取りでも調査した。過去の水害では、藤井川の支流の西田川がたびたび越水しており、その際は周辺の藤井町と岩根町の住宅では床下までのゆっくりとした浸水被害にとどまっていた。今回の水害でも西田川は同様に越水したため、過去の被害程度にとどまると判断した人が複数いたことがわかった。しかし、実際は藤井川で決壊が発生し、激しい流れを伴って周辺が深く浸水した。そのため、過去の経験が逆効果だったと回答した人の割合が高くなり、避難が遅れる結果となった。このことは、住民の多くが過去の浸水パターン（どこからどのように水が広がるか）とその被害程度を参照

して避難行動に結びつけていることを示唆している。

次に、日頃の豪雨災害対策と避難行動との関係性を調査した。水戸市のアンケートでは、ハザードマップ等による自宅の水害リスクの把握度を聞き、有効回答者の約90%が把握していたと推測された。大子町では、ハザードマップの確認及び自宅の災害リスク認知に関する設問を設け、ハザードマップ確認率は75.1%、そのうち「浸水・土砂災害のいずれかもしくは両方のリスクがある」と回答した人は87.4%であった。さらに台風による水害の前、日常生活の中で取っていた水害対策を複数回答で回答いただいた。選択肢を表7に示す。図13は、水戸市における避難行動別の事前対策をしていた回答者数であり、何もしていない(①)、家族で話題・相談(②)、避難経路や避難場所の確認(③⑥のいずれかを回答)、および地域の対策(⑤⑦⑧のいずれかを回答)について示した。平時の対策に関する各回答の避難行動別人数をその避難行動全体の人数で割ることにより、避難行動ごとの人数の偏りを補正した。その上で、平時の対策に関する回答別に各避難行動割合を導出した。何もしていない回答者の割合は、避難指示発令後の屋外避難者と事前避難なしで高い。家族で話題にしている回答者の割合は、避難勧告前と避難指示発令後で高い。避難勧告前避難は、家族の勧めで避難した人と思われる。一方、家族や近所・自治会で避難場所や避難経路を確認している回答者の割合は、避難指示発令前と2階事前避難で高く、水害に備えていた行動を反映していると思われる。同様の傾向は、地域の対策でも見られ、早期の避難に効果的であると思われる。これらを比較すると、家族で水害対応について話題にしている人は、何もしていない人に比べると事前避難なしの割合が少なくなるものの、避難経路・場所の確認をしている人や地域で対策を行っている人に比べると遅め避難の割合が高い。

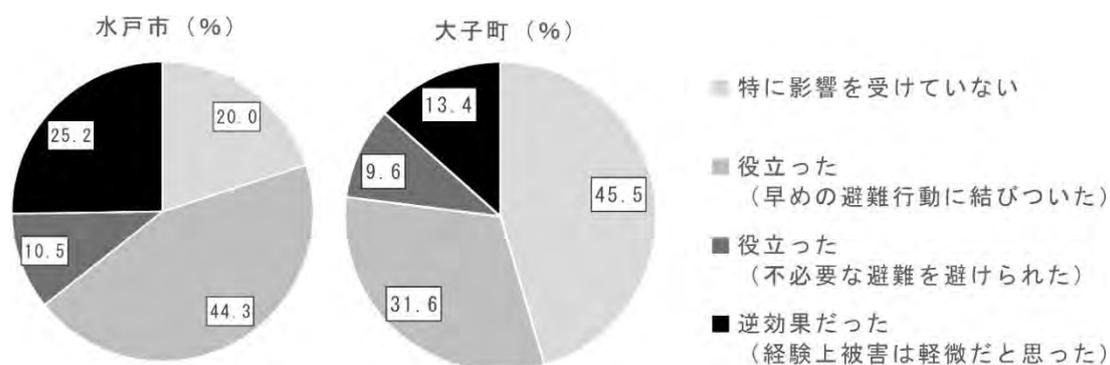


図11 過去の経験が「早期避難に役立った」、「逆効果だった」と回答した人の割合

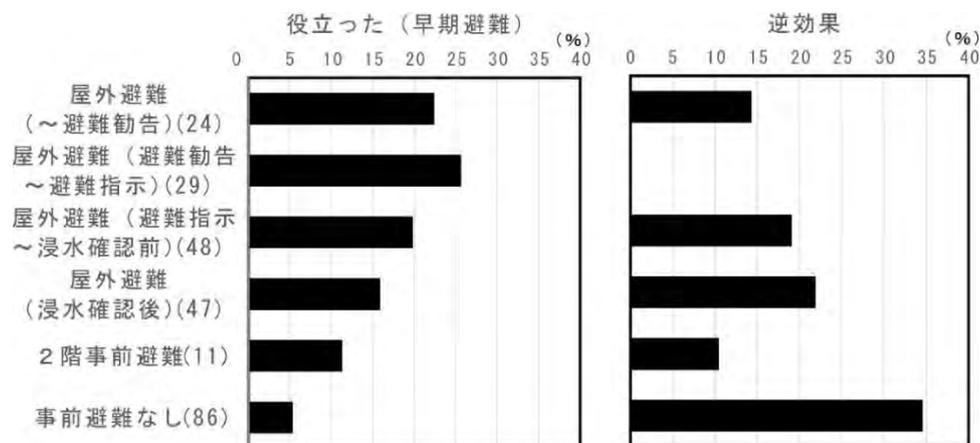


図 12 過去の経験が「早期避難に役立った」、「逆効果だった」と回答した人の避難行動時刻別割合 ( )は対象回答者数 (水戸市)。

表 7 台風による水害の前、どのような水害対策を日常生活の中で取っていたかの質問の選択肢

①	何もしていない
②	水害時の対応について、家族で話題にしたり、考えことがある
③	家族で避難経路や避難場所を一緒に確認している
④	水害時の対応について、近所や自治会等で話題にしたり、考えことがある
⑤	近所や自治会等で避難経路や避難場所を一緒に確認している
⑥	避難経路上にあるリスクを考えたことがある
⑦	自治会等での避難・防災訓練に参加したことがある
⑧	安全な避難のために、マイタイムラインや防災マップ等を作っている
⑨	水害時の 2 階への避難に備えて、安全な場所に貴重品の保管をしたり備蓄をしていた

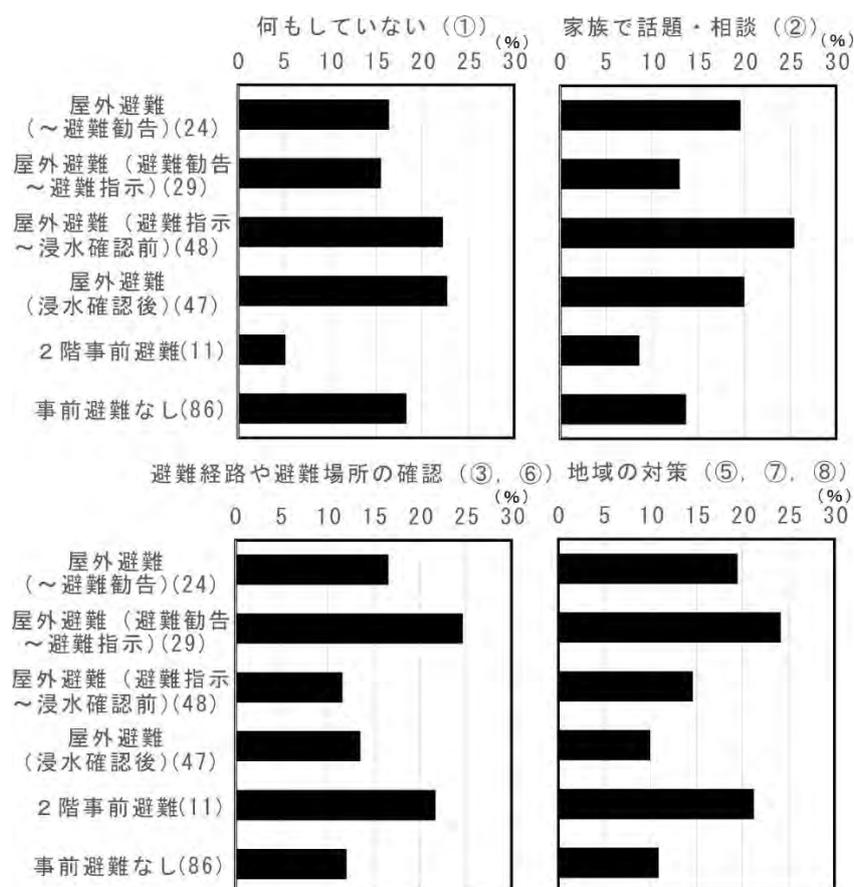


図 13 避難時刻ごとの①、②、避難経路や避難場所の確認、および地域の対策をとっていた回答者の割合 ( )は対象回答者数 (水戸市)。

## 謝辞

本アンケート調査は、水戸市被災地住民の皆様、大子町被災地住民の皆様、水戸市防災危機管理課、大子町総務課、防災科学技術研究所、NHK 水戸放送局、気象庁水戸地方气象台、国土交通省常陸河川国道事務所、茨城県土木部河川課、茨城県防災・危機管理部防災・危機管理課、ドコモ CS (茨城) 等のご協力をいただいで実現できた。

## 参考文献

- 気象庁, 2017: 雨による災害発生の危険度の高まりを評価する技術を活用した大雨・洪水警報や大雨特別警報の改善, 及び危険度分布の提供について (2017 年 4 月 28 日), <https://www.jma.go.jp/jma/press/1704/28b/20170428riskmap.html>
- 気象庁, 2020: 令和元年台風第 19 号等に関する住民アンケート調査 報告書, 気象庁ホームページ (参照年月日: 2020. 2. 7), <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/shingikai/kentoukai/tsutaekata/part5/tsutae>

kata5\_shiryou\_enq.pdf

国土交通省, 2019: 「水害リスクライン」により身近な箇所の危険度が明らかに～より身近な箇所の危険度を把握することで, 防災行動を円滑化～ 令和元年 9 月 11 日

国土交通省 常陸河川国道事務所: 那珂川の主な洪水記録 (参照年月日: 2019. 11. 26),  
<https://www.ktr.mlit.go.jp/hitachi/hitachi00079.html>

国土交通省 常陸河川国道事務所, 2019: 令和元年 10 月台風 19 号に伴う久慈川・那珂川  
の出水状況等について(概要版) (参照年月日: 2019. 11. 24),  
[https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr\\_content/content/000761943.pdf](https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000761943.pdf)

国立防災科学技術センター, 1987: 1986 年 8 月 5 日台風 10 号の豪雨による関東・東北地  
方の水害調査報告, 国立防災科学技術センター主要災害調査第 27 号, [http://dil-](http://dil-opac.bosai.go.jp/publication/nied_natural_disaster/pdf/27/27.pdf)  
[opac.bosai.go.jp/publication/nied\\_natural\\_disaster/pdf/27/27.pdf](http://dil-opac.bosai.go.jp/publication/nied_natural_disaster/pdf/27/27.pdf)

内閣府, 2020: 令和元年台風第 19 号等に係る被害状況等について(参照年月日:  
2020. 4. 10), [http://www.](http://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon19/pdf/r1typhoon19_45.pdf)  
[bousai.go.jp/updates/r1typhoon19/pdf/r1typhoon19\\_45.pdf](http://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon19/pdf/r1typhoon19_45.pdf)

防災科学技術研究所, 2019: 令和元(2019)年台風 19 号に関するクライシスレスポンスサ  
イト(参照年月日: 2020. 3. 31),  
[http://crs.bosai.go.jp/DynamicCRS/index.html?appid=9424c7b32d784b60a9b70d59f](http://crs.bosai.go.jp/DynamicCRS/index.html?appid=9424c7b32d784b60a9b70d59ff32ac96)  
[f32ac96](http://crs.bosai.go.jp/DynamicCRS/index.html?appid=9424c7b32d784b60a9b70d59ff32ac96)

水戸地方气象台, 2019: 令和元年台風 19 号に関する茨城県気象速報(参照年月日:  
2019. 10. 24), [http://www.jma-net.go.jp/mito/topics/2019/ty1919\\_mito.pdf](http://www.jma-net.go.jp/mito/topics/2019/ty1919_mito.pdf)

## 第四章

### 台風19号茨城水害における 自治体の情報発信の状況と報道量の関係について

調査メンバー (◆：リーダー)	◆村上信夫(人文社会科学部教授)、津田玲菜(人文社会科学部2年)、松本真奈(人文社会科学部2年)、照沼志帆(人文社会科学部2年)、高橋秀人(人文社会科学部2年)
調査の目的	本研究は、台風19号のマスメディアの報道において、茨城県がどう報じられたのかを確認、その理由を明らかにし、災害情報の流通に関する問題点を指摘する。
概要	<p>台風19号において茨城県は、住宅被害14169戸(全国5番目)、人的被害23人(7番目)と全国的にも大きな被害を受けた。しかし、発災直後から「茨城県が報じられない」とSNS上で指摘され、さらに「報じられても水戸に偏っている」とNGOのHP、一部報道でも取り上げられた。東日本大震災で茨城県につけられた「忘れられた被災地」、再びというのである。</p> <p>このような指摘は本当だろうか、本研究はその確認から始まった。その結果、多くの被災地をまとめたニュースや記事では取り上げられるものの、被害地として茨城県単体となると、テレビ報道は台風通過の翌14日午後2時になって初めて、空撮により水戸の被害状況が中継される。新聞に至っては、17日付朝日新聞朝刊2面「豪雨 時間差で下流氾濫 特別警報なく 天候回復の水戸」が初めてである。また、茨城県関連で報じられたニュース、記事では水戸が圧倒的に多い。なぜそのような事が起こったのか。</p> <p>本研究では、報道する記者たちにヒアリング、台風19号時の取材体制や動き、取材の優先順位など質問を重ねた、一方で、被害情報を発信する県、自治体にもヒアリングを行った。並行して台風19号の新聞記事2337件、テレビニュース420時間、ラジオニュース26時間の報道内容の分析と、茨城県、県内4自治体(水戸市・常陸大宮市・常陸太田市)のSNS、HPをはじめ全ての情報発信を分析した。</p> <p>今回の台風において何が情報源となったかについてのアンケートでは、やはりテレビを頼る住民が6割を超える。台風後の生活情報を新聞で知る人も多い。SNSが普及したとは言え、マスメディアの報道に対する信頼性は圧倒的に高い。</p> <p>災害時の情報の目的は、住民への注意、避難行動の喚起による人的被害の軽減が目的である。本研究ではその情報が住民に辿り着くまでの一連を情報流通と見立て、自治体発信情だけではなくマスメディアの報道を組み込み【災害情報の流通】をモデル化した。その結果、災害情報が伝わるための経路には詰まりや隘路、時に切断があることがわかった。</p>

## 台風19号茨城水害における自治体の情報発信の状況と報道量の関係について

### 1. 研究内容と成果・考察

#### 1-1 令和元年台風19号の概要

台風19号は、10月6日に南鳥島近海で発生した。12日に伊豆半島に上陸。19時50分、茨城県全域に大雨特別警報発令。夜間から13日にかけて通過。13日未明、東北地方の東海上に抜けた。台風は13都県に大雨特別警報が発令される記録的な大雨となり、千曲川、阿武隈川等、全国各地で河川が氾濫、多くの被害が出た。茨城県でも那珂川、久慈川が氾濫、水戸市・常陸大宮市などが浸水。大子町では役場が水没した。

県別の被害では住家・非住家被害・人的被害の合計は、阿武隈川が氾濫した福島県の被害がいずれも大きかった。茨城県は住家・非住家被害合計5番目、人的被害合計7番目（表1）。全壊件数が多く、47都道府県中4番目であった。

表1 全国の被害件数合計（「令和元年東日本台風及び前線による大雨による被害及び消防機関等の対応状況（第67報）」より）

住家・非住家合計			人的被害合計		
1	福島県	30980	1	福島県	97
2	宮城県	19871	2	長野県	70
3	千葉県	16078	3	宮城県	66
4	栃木県	15671	4	千葉県	48
5	茨城県	14189	5	埼玉県	38
6	長野県	9292	6	栃木県	27
7	埼玉県	7352	7	茨城県	23
8	神奈川県	4394	8	東京都	15
9	岩手県	4370	9	群馬県	13
10	静岡県	3132	10	神奈川県	12
11	東京都	2810	11	岩手県	10
12	群馬県	1098	12	静岡県	5

県内の被害を自治体別に見ると、住宅被害（全壊・半壊）は水戸市406、大子町449、常陸大宮市408、常陸太田市230の4自治体がダントツに多い（表2）。本研究で取り扱うのは、被害の大きかったこの4自治体と、茨城県とする。

表2 自治体別 住宅被害

1位	水戸市	全壊 50、半壊 356、一部破損 375、床上浸水 0、床下浸水 0=781
2位	大子町	全壊 35、半壊 414、一部破損 139、床上浸水 0、床下浸水 0=588
3位	常陸大宮市	全壊 48、半壊 360、一部破損 100、床上浸水 0、床下浸水 0=506
4位	ひたちなか市	全壊 0、半壊 81、一部破損 75、床上浸水 87、床下浸水 219=462
5位	常陸太田市	全壊 10、半壊 220、一部破損 123、床上浸水 0、床下浸水 0=353

## 1-2 茨城県はどのように報じられたのか

本章では、2-1 テレビ、新聞の全国を対象とした報道（全国報道）、2-2 全国紙の茨城県版、茨城新聞の県内を対象とした報道（県内報道）、そして2-3 県内を対象とした茨城放送の報道内容を分析する。なお、県内報道において大きな存在であるNHKは、水戸総局を通じ本局まで研究への協力を依頼したが、「放送内容に関しては協力できない」と断られたため、後から確認が出来たテレビの放送内容のみを分析し、他は行っていない。

## 2. 台風19号に関するメディアの報道

### 2-1 台風19号に関する全国メディアの報道（全国報道）

#### 2-1-1 全国紙の台風19号報道

全国紙の台風19号報道（概要）

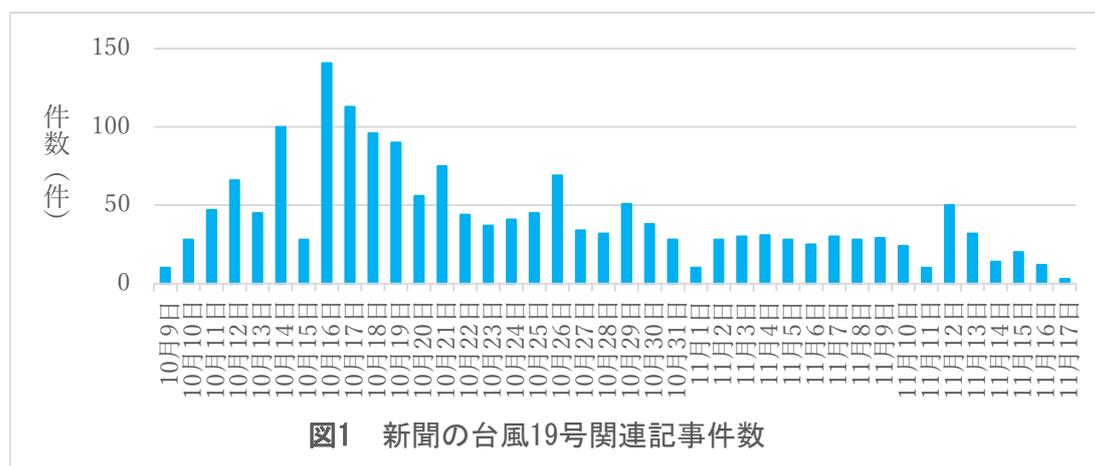


図1 新聞の台風19号関連記事件数

朝日、読売、毎日、産経の全国紙4紙から「台風19号」という文字が入っている記事を抽出した（図1）。台風19号が最初に報じられたのは10月9日。朝日、読売、産経、毎日の4紙とも、週末の3連休に本州に上陸する恐れがあることを報じ、合計10件の台風19号関連記事があった。その後16日まで、夕刊が休刊だった13日、朝刊が休刊だった15日を除いて、増加しつつ報じた。ピークは朝刊休刊日明けの10月16日であり、この日は4紙合計で141件の台風19号関連記事が掲載され、4紙とも1面に横見出しで各地の被害状況を報じた。以後、記事件数は徐々に減少していくが、台風21号接近に伴う大雨報道がされた10月26日69件（前日より24件増加）、台風上陸から1ヶ月の節目に当たる11月12日60件（前日より10件増加）であった。11月17日には台風19号関連記事はほとんどなくなった。従って、分析対象としたのは10月9日から11月17日である。

### 全国紙で茨城県はどう報じられたのか

新聞の全国報道において茨城県を取り上げられた記事は、①他県と一緒に取り上げられたまとめた情報の記事、②茨城県が単独の取材で取り上げられた記事の2種類あった。

まず、①他県と一緒にまとめた台風19号関連記事は期間中163件あり、全国で6番目(表3)。

初出は10月13日朝刊1面「台風 記録的大雨 19号12都県に特別警報」(朝日)他の、大雨特別警報が出された県の1つ、死者が出た県の1つとして取り上げられた。

②茨城県が単独の記事は、14件で全国11位(表4)。10月17日朝日朝刊2面「豪雨 時間差で下流氾濫 特別警報なく 天候回復の水戸」が最初である。水戸市の那珂川の氾濫がバックウォーター現象であることを報じたものだ。一番多かったのは河川事務所が那珂川の氾濫情報を出さなかったこと責任追及で、4紙で合計10件あった。

茨城県の自治体別登場回数を見ると水戸市5件、常陸大宮市7件、常陸大子2件。水戸市は住宅浸水や空き巣被害、那珂川氾濫情報が出なかった問題。常陸大宮市は那珂川氾濫情報が出なかった問題の責任追求記事だった。この中で掲載された写真の枚数は、水戸市9枚、常陸大宮市1枚、大子町2枚。水戸市の那珂川冠水は6枚掲載され、この写真のインパクトが分かる。これに関し、在水戸の全国紙デスクは「テレビでバンバン流している、那珂川氾濫の写真がないか、本社から指示があった」と証言する。

茨城県に関する報道は、大雨警報や被災のまとめ情報の一つとして報じられたものの、単独の取材記事で見ると、新聞の全国報道において【茨城県の被害はほぼ報じられていない】、【報じられたのは水戸市に偏っている】ことが明らかになった。

表3 都道府県別 全記事登場件数

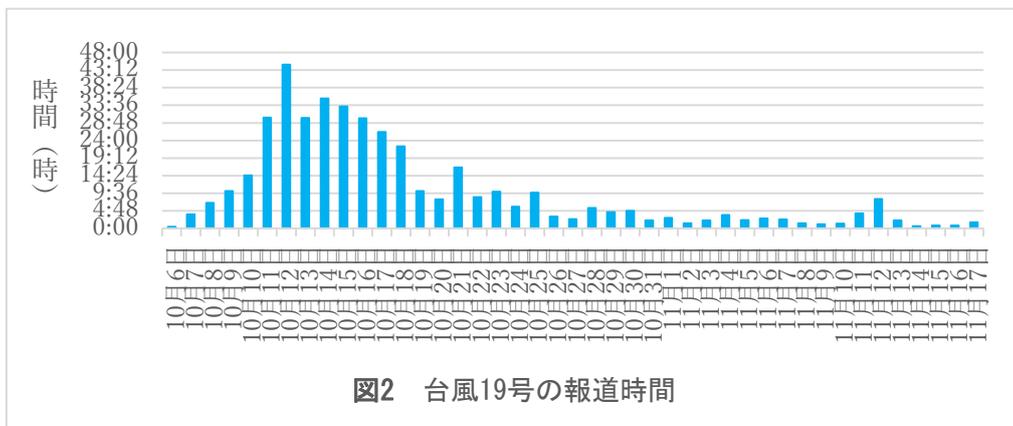
順位	県名	件数
1位	東京	512
2位	福島	338
3位	長野	319
4位	千葉	288
5位	宮城	283
6位	茨城	163
7位	埼玉	157
8位	神奈川	155
9位	栃木	153
10位	静岡	119
11位	岩手	118
12位	群馬	115

表4 都道府県別 単独記事件数

順位	県名	件数
1位	福島	137
2位	長野	129
3位	東京	106
4位	宮城	94
5位	千葉	86
6位	神奈川	36
7位	埼玉	25
8位	岩手	20
9位	群馬	17
10位	栃木	16
11位	茨城	14
11位	静岡	14

## 2-1-2 全国放送のテレビにおける台風19号報道

### テレビ（全国放送）の台風19号報道（概要）



今回、テレビにおける報道時間は放送内容データ（提供元：株式会社エム・データ）を基にした。複数の県をまとめた情報の場合、登場した県の数で均等割りしている。

テレビの全国放送で台風19号報道は、台風が発生した10月6日から始まった。この日は今回の調査対象であるNHK、日本テレビ、テレビ朝日、TBS、テレビ東京、フジテレビの全てで報道され、報道時間全局合計は22分44秒、報道は11月17日まで続いた。

テレビが台風誕生から報じるようになったのはいつ頃からか、丁寧に調べたものの不明だったが、TBS 論説委員の齋藤泉氏は「近年、自然災害の被害が大きいのので、誕生から報じている。今回は、直前の15号の被害が大きいののでより注目されたのだろう」と答えている。

10月12日は報道時間の合計が44時間41分15秒であり、調査期間で最長。その後の1週間は減少し、21日は、台風上陸1週間報道で再び報道時間が増加した。その後、台風19号報道は落ち着き、当時日本で開催されていたラグビーW杯へと話題が移っていった。

11月12日、台風上陸1ヶ月報道で再び増加し、それ以降、大きく取り上げられることはなくなった。

テレビの台風19号報道の報道内容を見ると、全国紙と同様に、ある期間に頻出して、その期間の特徴を示すワードがあった。台風19号発生当日の10月6日から本州上陸前日の12日の「事前報道」期間には、「接近」、「運休」、「15号」というワードが頻出。台風が上陸した12日から17日の「被害報道」の期間は、「大雨」、「特別警報」、「氾濫」というワードで特徴づけられ、特に1都12県で大雨特別警報が出たことや千曲川や多摩川などの各地の川が氾濫したことを受け、「被害」、「決壊」、「浸水」、「千曲川」が頻出している。この時期は、千曲川の報道が中心だった。15日から「バックウォーター現象」、「内水氾濫」といったワードも登場、被害情報と並行して原因の「追求・検証」が始まった。そして18日から24日までは「復旧・復興情報」が報じられた。この時期は「復旧」や「再開」といったワードが頻出している。

## テレビ（全国放送）で茨城県はどう報じられたのか

茨城県の被害に関する放送は、12日の上陸後、停電状況、大雨特別警報の発令、北茨城市の水沼ダムが緊急放流を始めたことなど、文字情報として報じられた。被災地からの中継に初めて登場するのは、13日14時から放送されたTBS「Nスタスペシャル台風直撃！被害拡大」における、那珂川の氾濫の状況報告である。

他県と比較すると茨城県は上から8番目の報道量であり、全体の報道量の中の茨城県の割合は5.1%であった（表5）。台風19号報道の中心は東京都と神奈川県、被害が大きかった長野県、福島県、宮城県、3つの台風の被害にあった千葉県であった。

東京都は、公共交通機関の計画運休や、台東区でホームレスが避難所の利用を拒否されたことが報じられ、神奈川県は、多摩川の氾濫や武蔵小杉のタワーマンションが浸水したことが報じられた。

表5 県別の全国放送報道時間

順位	都道県名	時間	割合
1位	東京	47:27:53	11%
2位	神奈川	45:15:41	11%
3位	長野	42:55:00	10%
4位	千葉	34:46:22	8%
5位	福島	31:31:51	8%
6位	宮城	27:13:56	6%
7位	栃木	22:40:04	5%
8位	茨城	21:25:49	5%
9位	埼玉	16:19:14	4%
10位	静岡	11:00:49	3%
11位	岩手	7:18:37	2%
12位	群馬	6:28:59	2%

表6 自治体別19号関連報道時間

順位	自治体名	時間
1位	水戸市	13:03:44
2位	常陸大宮市	1:44:06
3位	大子町	1:36:05
4位	常陸太田市	0:40:50

## 小括

テレビ報道全体のピークは上陸当日の12日であるが、茨城県に関する報道は上陸から数日後の14、15日に集中した。**【茨城県に関する報道は遅かった】**のである。

ピークがずれたことについて、テレビ朝日「羽鳥慎一モーニングショー」ディレクター菱沼穂氏は「他の地域は水が引いていたが、水戸は14、15日になっても水が引かない地域があったので多く報道されたのではないかと説明する。県内で被害の大きかった自治体の報道時間を比較すると、水戸市が他自治体よりも多く報じられている。茨城県の報道時間が21時間25分49秒、水戸市は61%、**【台風19号における茨城県の報道は水戸市に偏っている】**といえる（表6）。報道内容を見ると、水戸市は水戸北スマートICの冠水、空き巣被害、大子はJR水郡線、常陸大宮市は久慈川氾濫、常陸太田市は竜神ダムの話題が中心であった。

### 2-1-3 テレビ（全国放送）・全国紙の報道体制（ヒアリング）

台風19号の新聞、テレビの全国報道がどのように取材され、報じられたのか、共同通信社編集局気象・災害取材チーム長の所澤新一郎氏、TBS報道局解説委員の齋藤泉氏、社会部デスク（当時）の辻真氏、水戸駐在員の飯島哲平氏、テレビ朝日「スーパーモーニング」ディレクターの菱沼穂氏にヒアリング。その中で、茨城県に対する取材の対応についても質問した。

#### 共同通信社の報道体制

①10月6日、共同通信は「台風19号が発生 南鳥島近海を西へ」と発生を報じた。その後、10月9日「台風19号、12日にも上陸 広範囲で暴風や大雨の恐れ」という記事で、気象庁が記者会見で注意喚起をしたことを配信した。

— 台風19号報道に対する取り組み

所澤氏) 9日、気象庁が3日前にも関わらず異例の記者会見を開いたことで警戒するようになった。翌日の朝刊会議で1面に掲載するように主張した。また、JRが計画運休を発表した際も、より警戒を強めた。（この時期の取材体制は）この段階ではどこが被害を受けるかわからなかったため、どこに何人必要かというのが読めなかったため、東京の記者はいつでも動けるようにしていたものの、被害がわかってから体制を組むことにした。

②台風が上陸した直後から、特別警報＝気象庁予報部発表や指定河川洪水予報＝関東地方整備局・気象庁予報部共同発表など、気象庁などの公式発表を配信した。

— 台風上陸時の取材対応

所澤氏)（安全面を考慮して）夜中は記者を出せないため待機していた所、神奈川県城山ダムが緊急放流するかもしれないという情報が入ってきた。雨雲予想を見て、群馬と長野に被害が出ているかもしれないと考えていた。続いて、多摩川氾濫の情報が入り、世田谷の高級住宅街が水浸しになっていることがわかった。これが最初の被害情報だった。

③上陸翌日の13日、ヘリコプター2台を、早朝から飛ばした。そのヘリから6時45分に水位が上がった多摩川、6時58分に浸水した神奈川県川崎市のマンション、7時5分に市街地が冠水した埼玉県坂戸市、8時6分に新幹線が水没した長野市、8時10分に千曲川が決壊して浸水した長野県長野市、8時20分に住宅街が浸水した栃木県足利市、8時59分に土砂崩れが起きた群馬県富岡市、9時5分に阿武隈川が氾濫した福島県玉川村、11時11分に土砂崩れが起きた宮城県丸森町、12時58分に突風の被害を受けた千葉県市川市、15時18分に水戸北スマートICが冠水した茨城県水戸市、15時35分にJR水郡線の鉄橋が崩落した茨城県大子町の情報と写真が送られ、配信した。

— 台風通過翌日の取材編成

所澤氏) ヘリ2台を長野・群馬方面、東北方面にそれぞれ飛ばし、長野県の千曲川が決壊している写真が届いた。（取材体制として）長野に記者を集め、号外用の体制も組み始めた。

その後、東北の方で犠牲者が多いという情報が入ってきたため、東北にも記者を送った。通常時の記者は長野 4 人、仙台 9 人、応援を出さないと（取材が）回らないためだ。

（筆者注）夜中に集めた情報をもとに、被害が出ているという情報のあった地域にヘリコプターを向かわせて撮影。それをもとに、記者の配置を決めている。

—— 茨城県の取材について

所澤氏）通常、水戸市 3 人、つくば市 1 人の記者がいる。台風 19 号の際は水戸から長野へ 1 人を応援に向わせた。その後、他からの応援もなく、県内全域を 3 人でカバーすることになった。（その理由として）群馬にヘリを飛ばし、北関東全体にも配慮、午後、水戸北スマート IC 水没の写真も配信をしたが、最初に大きな被害の情報が届いた長野に引っ張られてしまった（長野に注力した）。

今回、茨城県の報道が遅れた理由は、共同通信のケースでは被害状況がわかってから取材体制を組むため、被害情報が早かった長野県が中心となり、逆に他の県よりも遅れて伝わった茨城県には他地域から応援がなく、取材体制は手薄になった。

## TBS の取材体制

①TBS が最初に報じたのは 6 日放送「Nスタ」の天気コーナー。その後、発生 2 日後から、進路が見えてくるに従い、（針路沿いの系列局である）毎日放送、中部日本放送、静岡放送に災害チームを立ち上げた。上陸前日の 11 日には、1 ヶ月前の台風 15 号で大きな被害を受けた千葉県から中継を行った。

—— 台風 19 号の取材体制（全般）

齋藤氏）気象予報士数名と担当社員による天気班が情報収集をし、相当大きい台風になり、本州に直撃するという予想。そのため手厚い体制をとり報じた。系列局 3 局では、進路予想に基づき、事前に中継予定のセッティングを行った。

辻氏）1 都 6 県を TBS がカバー。人員に限りがあるため、進路予想に基づき、神奈川、千葉、都内を重点に、事前に取材を配置した。

②台風上陸当日の 12 日、15 時から 18 時 50 分まで報道特別番組を放送。台風が接近している地点から中継を行った。中継先は 15 時 10 分@静岡県、16 時 24 分@神奈川県、17 時 43 分@千葉県、18 時 40 分@東京都であった。

—— 茨城県における取材対応

飯島氏）県庁で情報収集を行い、夕方からは水戸市内の豪雨の様子や高速道路の通行止めを撮影した。（その時点では）河川氾濫や水害、強風で被害も出ていなかったの、特に遠出はせず安全優先で水戸市周辺取材と決めた。その後、翌 13 日明け方までは電話やホームページで情報収集を行った。

③台風上陸翌日の 13 日、6 時から「報道特別番組」を放送、栃木県佐野市、多摩川からヘリ中継、千曲川が氾濫した長野県、死者・行方不明者が報告されていた福島県からの中継

を行った。14時「Nスタスペシャル台風直撃！被害拡大」では、茨城県の様子をヘリから

撮影、スタジオで解説を行った。

— どうやって中継先を決めたのか

辻氏) 12日夜に栃木の佐野の氾濫情報が入っていて、かつ、人的被害まで出ていたので朝一で佐野にヘリを飛ばした。茨城は13日の朝には氾濫情報が出ていたので、午後ヘリを飛ばした。

— 台風通過後の茨城県内の取材はどのように

飯島氏) 13日早朝、常陸大宮の水害情報が比較的詳細に県警と消防から得られたので現場に向かった。そこで消防団から下流側で大規模決壊している情報を得て水戸市の現場に向かった。

— 茨城県の取材について

辻氏) 上陸前は進路に沿って系列局（毎日放送—中部日本放送—静岡放送）が中心となる。関東全域はTBSの担当だが、今回は進路上の神奈川、台風15号で前回大きな被害があった千葉へ重点的に配置した。その後、河川情報、ダム放流などの情報で随時配置を換えた。茨城県に対する意識がなかったわけではないが、房総地方と茨城県は情報が入らず、取材が遅くなったといわれればそうかもしれない。

齋藤氏) 「TBSには地方系列局からの映像が集まる映像プールがある。また、中継車がある地方局は中継がしやすい」といていた。このように、地方系列局からは映像が集まりやすい傾向にある。

同様のことは、テレビ朝日の菱沼穂氏も答えている。菱沼氏は、12日、台風の進路予想に基づき、横浜市内で待機していたが空振り、多摩川氾濫の情報があり応援に回っている「台風は進路や被害範囲がある程度予想できるので、多摩川、神奈川県、千葉県など進路沿いに取材チームを事前に配置し、取材しようとした」という。事前には、茨城県を初め北関東は候補に挙がっていなかったと記憶している、とのことであった。

### テレビ報道が取材先を決める情報収集

台風19号時、テレビの報道は、どのように取材先を決めたのだろうか。テレビの特徴は映像と速報性にあるとよくいわれる。取材においてもそれが重視される。そのため新聞の取材と取材方法とTBSとテレビ朝日からのヒアリングを基に説明する。

台風上陸以降、テレビの報道番組が被害情報を収集する方法は主に2つある。

①県庁・自治体・消防・警察に電話して被害状況を聞き、被害の大きそうな所を確認、取材先を決める従来からの調査である。被害情報は消防・警察に収集される。また自治体は住民への避難勧告、指示を行う。県庁はそれらの情報をとりまとめている。

茨城県で取材を行った飯島氏は、「県警の所轄警察署、県防災危機管理課に電話で災害状

況を確認していた。浸水や逃げ遅れなどの情報は消防と県警からの情報が主になる」

②ネット取材。テレビ朝日はデジタル取材部、TBSはSNS取材班（出稿部ごとに呼称が異なる）、共同通信他各新聞社もWEB、SNSなどの情報を収集する担当がいる。デジタル取材担当はSNSなどで集めた情報を「こんな情報がある」と記者たちへ情報を提供する。記者たちは記者たちでネットやSNSを検索している。いずれもSNS上の投稿をチェックし、被害の大きそうなところに取材先を決めるのである。

しかし、信用性がある国、県、自治体はともかく、個人の投稿は信憑性に欠けるため、本人に確認する、周辺の類似情報を集める、自治体、警察、消防に確かめるなどの裏取りを行ってから取材先を決めるなど手間がかかる。

— 信用は不安があっても個人の投稿を参考にする理由

菱沼氏) 動画や写真などが多く、そこへ行けばそうした状況が起こっていることが如実にわかるため参考にする。個人のSNSをチェックして被害の大きそうな地域に取材に行く。自治体のSNSやLアラートは写真や映像がなく、具体的な被害の状況が分からないので、参考にすることは少ない（同趣旨のことは、TBS辻氏もコメントがあった）。

飯島氏) 大雪や土砂崩れによる通行止めで取材者が現場に入れないような場所での災害は、SNS情報はとても重要だ。

系列局がある地方の情報は、地元局が取材するだけに詳しくなり、かつキー局とも情報共有されるため手厚くなる傾向にある。この問いに対し、直接ではないが、「テレビ朝日には、地方系列局を含め、記者が撮影した全ての映像が集まるデータベースがある。災害時は確認を取らずに使用していい」（菱沼氏）。

また印象深い、いわゆる強い映像は様々な番組で繰り返し使われる。「モーニングショー自体で茨城県や水戸へ取材班は出していないが、水戸北スマートIC周辺の水没映像は強く、それを使って水戸や茨城県の情報は何度も伝えた」（菱沼氏）という。

一方で、自治体発のSNS情報やLアラートは、テレビの報道の現場では、【取材前の情報としてあてにされていなかった】。

## 2-2 県内報道

茨城県では県内報道に関し、以下の4種類のメディアが存在する。①県紙、茨城新聞 ②全国紙の県内版 ③地域のラジオ放送、茨城放送とNHKラジオ ④NHKテレビのローカル枠放送とNHKのL字型文字情報、データ情報。ただし、茨城県には日本で唯一、地域の民間テレビ放送はない。また全国報道でも述べたが、NHKに関してはヒアリングなどへの協力を断られたので、今回は調査対象とはしていない。

## 2-2-1 茨城新聞における台風19号報道

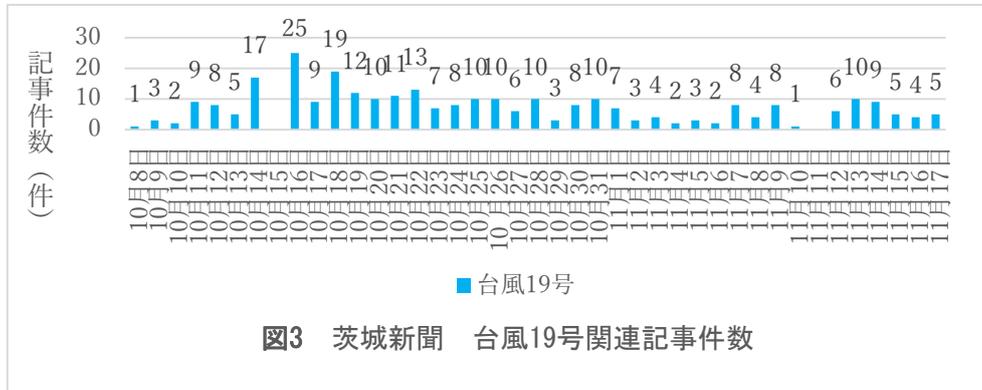


図3 茨城新聞 台風19号関連記事件数

県紙である茨城新聞の台風19号関連の報道は、他の都道府県に関して155件、県内について293件、計448件を対象に内容の分析を行った。全国は共同通信社配信の記事で、発生、スポーツ大会、イベントの中止情報、全国の被害を伝えた。県内は県内の被害状況、被災地の状況や復旧状況、生活情報について報じている。

他県のイベントの中止情報が目立つのは、当時、県内では国体が終わり、続く「第19回全国障害者スポーツ大会」(障スポ)への関心が高かったためと判断される。10月10日付「第19回全国障害者スポーツ大会」(障スポ)を主宰する県は9日、台風19号の接近に伴い、正式競技13競技のうち、屋内競技を含む複数の競技中止することを決めた」と競技の一部中止情報から報じ、これが実質的な県内の台風報道の始まりとなった。10日、障スポの全日程中止が決まると、電子号外でその情報を伝えた。11日には「切ない撤去作業」の見出しで各地の会場での撤去作業を伝えている。

13日には気象庁の大雨特別警報発令を受け、台風接近に伴う避難勧告、避難指示を、14日からは台風通過による被害を報じている。茨城新聞では約1カ月間継続的に報じた(図3)。

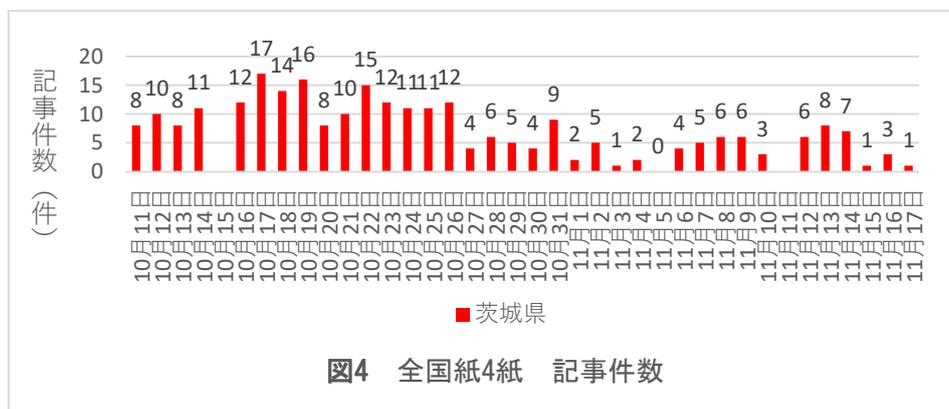
表7 茨城新聞における自治体別の単独記事件数

水戸市	32件	常陸大宮市	14件
大子町	20件	常陸太田市	10件

茨城新聞の報道について自治体別に見ると、水戸市に報道の偏りがみられた(表7)。内容は那珂川の氾濫、空き巣被害、被災者支援と複数である。

## 2-2-2 全国紙茨城県版の台風19号報道

全国紙4紙（朝日・読売・毎日・産経）茨城県版における台風19号関連報道は4紙合計258件。始まりは茨城新聞と同じく、11日の障スポ中止報道だった（図4）。4紙それぞれに特徴があり、記事件数74件の朝日は、22日から24日にかけて「相次ぐ堤防決壊 なぜ/台風 那珂川・久慈川水系の河川」（22日）など、検証記事が増加した。記事件数84件の読売は、発災後2週間の節目である26日前後に記事が増えた。「赤羽国交相が水郡線を視察」（23日）、「経産相就任 梶山氏に期待」（26日）など、政治家の視察を多く取り上げている。毎日は、記事件数63件。発災後2週間の節目である10月26日にかけて記事数が多い。茨城県版でありながら全国各地の発災前の情報も掲載するなど、茨城県以外を報じている日もあった。産経は37件、発災からの節目に掲載していた。



自治体別に単独記事の割合について見ていく。台風19号報道の中で、自治体が単独で取り上げられていた件数は、以下の表8のとおりである。

全国紙茨城県版の報道に関し自治体別に見ると、全体では水戸市に偏りがみられた。被害の大きかった大子町、常陸大宮市と比べても10件近く差が生じている。しかし、毎日新聞のみ大子町の単独記事が水戸市より4件多く登場していた。一方、常陸大宮市、常陸太田市については単独の記事が0件の新聞もあるなど、被害の大きい被災自治体でも単独で取り上げられるかどうかには差が生じた。

表8 全国紙茨城県版 自治体別単独記事件数

	朝日	読売	毎日	産経	計
水戸市	11件	12件	5件	8件	36件
常陸大宮市	7件	0件	6件	1件	14件
大子町	5件	8件	9件	5件	27件
常陸太田市	1件	2件	2件	0件	5件
その他	5件	8件	3件	1件	17件

## 2-2-3 県内の新聞（茨城新聞・全国紙茨城県版）の取材体制

### 全国紙茨城県版の取材体制

台風 19 号関連の報道について、当時の朝日新聞水戸総局デスクである小林恵士氏にヒアリングを行った。水戸総局は水戸市や笠間市など、県央を担当し。記者は 8 人。常陸太田市、常陸大宮市など被害が大きかった県北を担当する記者は日立支局長 1 人。手薄な為、つくば支局から 1 人が応援、常陸大宮市や常陸太田市へは適宜、水戸総局から記者を出した

— 事前・発災後の取材体制について、

小林氏) 台風が県内を通過した 12 日、夜から朝にかけての当番を担当した記者が被害状況を確認し、大きな被害が出ていそうな場所に、朝から記者を出した。水戸市では浸水が多発しており、テレビや他社報道からも被害がひどいという状況は把握できた。総局から近いこともあり、多くの記者が出せた。取材は 13 日朝から、記者が各自治体に電話取材し、県内すべての市町村に被害を確認した。水戸市のホームセンターが 2 階まで浸かっている映像がテレビで流れたからか、東京本社からは水戸市の被害について原稿をほしいという要請もあった。

取材は市役所、役場、警察、消防へ取材し、特に「13 日の県の発表で、浸水などの被害状況がある程度見えてきた」（小林氏）という。毎日、各自治体の情報を県が集約して発表していたが、水戸市は被害確認中が続き、被害を確認するのが遅れた。

以降は自治体からの取材結果をもとに、記者の配置を再検討した。「被害がひどい地域や避難所を優先したが、記者を出すべきだと思いながら、人的資源が足りずカバーできなかった場所も多い。2 週間程度で通常の紙面に戻った」（小林氏）

— 記者から自治体側への要望、自治体の情報発信の課題があれば

小林氏) 発災直後、自治体側のマンパワーの問題もあると思うが、メディアの取材への対応がかなり手薄になっていた。小さな自治体では仕方ない面もあると思うが、県や水戸市など大きな自治体では、メディア対応をする担当者をきちんと置いて欲しい。すべて教えてくれと言っているわけではなく、わかっているわけではなく、「これはわかっているが、これはまだ判明していない」など、答えられる範囲を答えて欲しい。メディアを通じて住民に情報提供をするという意識をもってもらえると助かる。

自治体発信の SNS、個人の SNS、Lアラートの情報は、「記者による。まずは、直接、市役所、役場、警察、消防に聞くのが取材の始まり」と、小林氏。同趣旨のことは、在水戸の全国紙の記者たちからも発言があった。また、小林氏が指摘する、①水戸市が被害状況の具体的数字を出さなかった、②毎日配信された県の被害状況まとめが役にたった、と言う指摘は、県内報道を担当した複数の記者から指摘があった。

## 茨城新聞の取材体制について

台風 19 号の取材体制について、報道部長、山本和朗氏にヒアリングを行った。前述したが、当時、茨城県では国体が終わり、続いて開催される全国障害者スポーツ大会（障スポ）の為、全国から選手団が茨城入りをしていた。10 月 11 日、全面中止が決まった。茨城新聞は、相当数の記者を大会取材に充ており、中止～撤収までを報じている。

### — 報道の方針について

山本氏) 東日本大震災を教訓に、被災者向けのライフライン情報を 14 日付から連日掲載を開始した。

### — 台風報道に関して

山本氏) 現代の気象データ解析は非常に精度が高い。台風発生から何日後にこういうルートで日本列島に接近してくると大体予測がつく。気象庁は台風 19 号の進路や勢力、特徴を見て、住民や行政機関等に注意を呼び掛けた。上陸当日（10 月 12 日）の新聞制作は、大雨特別警報の発令、一部市町村に避難勧告や避難指示が出されたという段階で降版締め切りを迎えた。翌日以降の報道に向け取材は続行したが、記者の安全を確保するため、台風が本県通過中の当夜から翌未明まで、屋外での取材は控えるよう現場に指示した。台風の通過中、県内のどこで、どの程度の大雨が降り、果たして災害が発生しているのか、詳細まではリアルタイムで分からなかった。NHK のニュースを中心に、県内各地の雨量や河川の水位、ダムの緊急放流などの情報を明け方までチェックしていた。

### — 台風通過後の動きは

山本氏) 13 日早朝の午前 5、6 時頃、大きな被害の第一報が入ってきた箇所に初動の記者、カメラマンの配置を決定し、取材を指示した。各支社、支局の記者は、本社の指示を待たずに担当地域の情報収集に入った。町役場が水没した大子町にはカメラマンが 8 時半頃現地入りした。河川が氾濫して幹線道路が通れない中、裏道を探して現地にやっとの思いで到着した。（取材の）メインは、被害の大きかった那珂川や久慈川をカバーしている水戸支社、日立支社、常陸大宮支局、常陸太田支局の記者計 9 人と県庁記者クラブ、県警記者クラブの記者たち。発生から 1 週間はフル体制で動いた。

### — 記者たちの動きは

山本氏) 大子町には、役場が水没したとの NHK の第一報を聞いて、カメラマンと記者を現地に派遣した。到着したカメラマンから久慈川の JR 水郡線鉄橋が河川増水で崩落、現場の写真を撮ったとの報告が入った。取材中の別のカメラマンから常陸大宮市と常陸太田市で大きな河川氾濫が起きているとの連絡が入り、水戸市担当の記者からも那珂川氾濫の情報が入ってきた。現地に入った記者から、「役場や病院が水浸しになり機能が麻痺している」等々、生の現場情報が次々と入ってきた。県や市町村の災

害対策本部からも定時、随時に報道発表があった。

大子町は、役場や病院、福祉施設等が集積する中心部が襲われ、1名死亡。14日の紙面は水郡線鉄橋の崩落現場写真を1面のメイン写真とし、柱に据えた。水戸市は、県庁所在地が堤防決壊の水害に見舞われたということから、ニュースバリューが高くなった。常陸大宮市は、市内を流れる一級河川的那珂川、久慈川が同時多発的に氾濫。常陸太田市は農地の被害の大きさを中心に被害状況を伝えている。

#### — 取材前の情報収集は

山本氏) SNSにアップされた写真や書き込みをデジタル部門の担当者が見つけ、報道デスクにつないでくれた。20年前と違うのは、高性能スマホを携帯した一般市民がカメラマンになれること。一次情報として市民が撮影した現場写真は生々しく、大変貴重だ。

茨城新聞では、紙面だけではなく自社サイトを通じて情報発信を行っている。自治体の情報発信手段の一つであるLアラートについて、「茨城新聞では、共同通信を経由して入手したLアラート情報を近県のもの合わせ、Webで随時発信している」(山本氏)。取材上の情報源というより、読者、広く県民の為の災害情報の一つとして位置づけられている。いち早く提供するのが目的のため、内容を一つ一つ確認するより、まず自治体発の災害情報をスピーディーに読者に発信することを優先しているという。

## 2-4 茨城放送の台風19号報道

茨城放送は10月10日にイベント中止情報、台風19号による影響について放送、台風報道が始まった。台風上陸の12日、朝から特番体制が組まれた。一日を通して台風の進行や降水量が随時挟み込まれた。午前中は運休情報や避難情報が中心。18時以降は河川情報。19時50分、茨城県全域に大雨特別警報が発令されたことを伝えた。水戸市、大洗町に記者を派遣し、電話を繋ぎ、現場の様子を伝えた。

台風通過後の13日も朝から特番体制が組まれた。朝は水戸市の浸水、久慈川の氾濫、運休情報が中心。10時頃から被害情報の放送が始まった。水戸市、大子町、常陸大宮市に記者を派遣、電話を繋ぎレポートを放送した。

人員配置は、12日、9時から17時はアナウンサー1人、デスク(茨城放送編成局報道防災センター長 デスク(当時) 畑中一也氏)、レポーター2人の計4人。13日は、5時～8時は、デスク(畑中氏)とアナウンサー1人。8時～20時は、デスク(畑中氏)、アナウンサー2人、レポーター3人、ディレクター1人、応援として総務1人、技術2人の計10人。

14日も特番体制。そして、15日、防災協定を組んでいる常陸大宮市の災害ボランティアセンターのお知らせや無料入浴について、常陸太田市と水戸市から放送要請があり放送を行った。

台風報道は15日以降、31日まで続いた。この時期は一日10回以上、ライフライン情報を放送した。

茨城放送は、気象庁、東京電力、朝日新聞社、共同通信社、JR水戸支社、国土交通省、厚生労働省、スポンサーから情報を得ていた。しかし、那珂川の氾濫情報に関しては、国交省に連絡をしてもつながらず、事実を確認することが出来なかった。

茨城放送はLアラートから情報を得ており、それを原稿に起こし、アナウンサーが読んで避難準備・勧告・指示を主として放送している。

Lアラートの情報のチェックは随時行っていた。「さまざまな避難情報を受信しているが、刻々と情報が変わるので、1つ1つを追うと、報道で極めて重要な全体像を見失う。30分おきに更新すれば、大メディアと比べて人的資源が少ないローカルメディアの放送局が正確に全体像を見せることができるかといえ、必ずしも、そのまま伝えたとしても、伝わるとはいいいにくい」(畑中氏)。しかし、Lアラートの使い勝手に関しては、以下の問題を指摘する。

畑中氏) 44市町村の被害のトレンドの傾向を30分おきで更新しても、さまざまな判断材料がなく、全体像をつかむことにはつながらない。データだけをそのまま放送しても避難の必要性の高さ、そもそも、避難の意味を認識させることはできない。どんなリスクが動いているのかも含めた認識が必要になるため、取材記者が多い企業は直接、記者を現場に出し、リスクを確認させる。

### 3 自治体の情報発信

県内の各自治体の情報発信に関して、茨城県と被害の大きかった4自治体(水戸市・大子町・常陸大宮市・常陸太田市)のSNS、HPなどのWEB媒体の全内容の分析、県庁、各自治体の担当者へのヒアリングを複数回行った。その結果を基に、本章では、3-1自治体の情報発信(概要)と3-2報道対応に関して論述する。

#### 3-1 自治体による情報発信の特徴

水戸市は、ホームページ、市民への緊急速報メール、防災行政無線、防災ラジオ(浸水想定区域の人へ無償配布)、Twitter、Facebook、LINE等で随時発信した。自力避難が難しい人は「避難行動要支援者」として名簿登録制になっており、特に75歳以上や障がいのある人、浸水エリア内の人に対しては一人一人電話で避難の呼びかけ、安否確認を行った。情報発信の中心にコミュニティFM「FMぱるるん」を活用し、発災時に自動起動する防災ラジ

オを通じて発信した。これに関し、水戸市防災・危機管理課は、「(FM ぱるるんは) 市内をエリアにし、ターゲットが明確である」ことを理由に挙げる。緊急時は、水戸市の判断で放送中でも割って入り、市から直接、放送可能である。

太子町は、災害時の情報発信手段として、コミュニティ FM「FM だいが」をメインに、サブとしてエリアメールやテレビのデータ放送、町のホームページ、茨城県の登録制メールなどを使用している。広報車で回っての呼びかけも行っている。SNS は使用していない。しかし、役場及び放送局の浸水したため、一時、情報発信が途絶えてしまった。FM ぱるるんの支援を得て臨時放送局を設置し、発信を行った。

常陸大宮市は、常陸大宮市では、高齢者が多く、SNS から情報を入手するという意識が薄いため、防災行政無線や広報車を災害時の主な発信媒体として位置づけている。Twitter、Facebook でも情報発信を行った。ホームページに掲載されたものは基本的に SNS でも発信を行った。

常陸太田市は、防災行政無線や広報車をメインに市民への情報発信を行った。防災行政無線の放送内容は、Twitter、Facebook (SNS) でも発信した。防災行政無線の放送後、同様の内容を発信したが、通行止め情報やホームページのリンク、被災している様子を撮影した写真など、音声のみの防災行政無線を補強する情報も発信した。特に復旧が始まった 14 日以降、防災行政無線よりも活用されるようになった。

### 3-2 自治体側のメディア（報道）対応・情報提供

#### 水戸市のメディア（報道）対応

新聞、テレビなどメディアへの取材対応は、12 日夜から防災・危機管理課が行った。「1 日 20 件～30 件と、問い合わせの数が尋常ではなかった」(防災・危機管理課、坪井正幸氏)。被害調査は、現場確認による罹災調査を行わなければ正確な数字が出せないため、被害状況等集約できたのは 15 日。以降、メディア対応やホームページ、SNS の更新は、みとの魅力発信課が対応した。

— マスメディアによる報道の意義

坪井氏) 市政情報を発信する重要な手段の一つ。市民へ情報を伝える際の効果的な手段だと考えている。

#### 太子町のメディア（報道）対応

通常であれば、太子町から県庁などにある記者のブースに紙ベースで資料を入れる『投げ込み』を行い、メディアへ情報発信をしているが、台風 19 号では対応できなかった。役場が浸水した次の日、13 日から、電話が鳴りっぱなしで、『何人避難していますか』『けが人いませんか』とメディアからの問い合わせが殺到した。「こちらが情報発信できなかったが取りに来てくれた。だが、反対に、それが負担になった。マスコミ対応が非常に重かった」と、太子町役場総務課総務担当課長補佐、皆川敦史氏は証言する。

#### 常陸大宮市のメディア（報道）対応

メディアへ向けたリリースとして、市内施設の状況や給水所などの情報を発信した。だが、避難勧告や発災時に報道要請は出していない。

理由は、「避難勧告等については早急に情報を発信する必要があるので、市役所内の操作で即時情報を発信できる防災行政無線や携帯キャリアの緊急速報メールを優先したため」（常陸大宮市安全まちづくり推進課斉藤敦氏）。

報道への情報提供と取材対応に関しては総じて「人手不足により取材等の調整が困難な状況だった」（斉藤氏）。

##### — マスメディアによる報道の意義

斉藤氏) 自治体発信の情報がメディアに取り上げられることについては意義がある。発災時にメディアへ情報提供する手段の一つとして意識して、Lアラートを使用した。

#### 常陸太田市のメディア（報道）対応

メディアへのリリースは、14～15日に、被害状況、避難所の状況、ボランティア情報、ふるさと納税、相談窓口、建築窓口開設などの情報を広報から発信。リリースの他、メディア向けにLアラートに情報を出した。取材受付は、広報広聴課の担当だが、取材は防災対策課が対応した。それぞれのメディアから個別に連絡がきたものに対応した。

Lアラートに関し、総務部防災対策課課長、西野保氏は次のような興味深い発言をしている。「NHKを見ていると、Lアラートに入力した情報が反映されているので、マスコミには情報が行っていると思っていた」。記者たちの認識との違いが見受られた。

##### — マスメディアによる報道の意義

西野氏) 水害特有かもしれないが、一本の線の内側と外側で、被害にあう人とそうでない人が全然違ってしまい、被害にあっていない人は次の日から普通の日常。それは市民だけでなく市の職員でもそうで、意識が共有できなかった。（今後）意識を共有するために、積極的にマスコミに情報提供する」。

## 4. まとめ

#### 災害時の情報流通モデル（仮説）からの提言

災害時、市町村をはじめとする自治体から発信した情報が、市民に届くまでの流れを図化したものを情報流通モデルと名付けた。各自治体別に作成したが、ここでは概要のみ述べる。以下の図5では、矢印が太いほど情報量が多いことを示している。また、破線は情報の流れの詰まり、切断を示している。

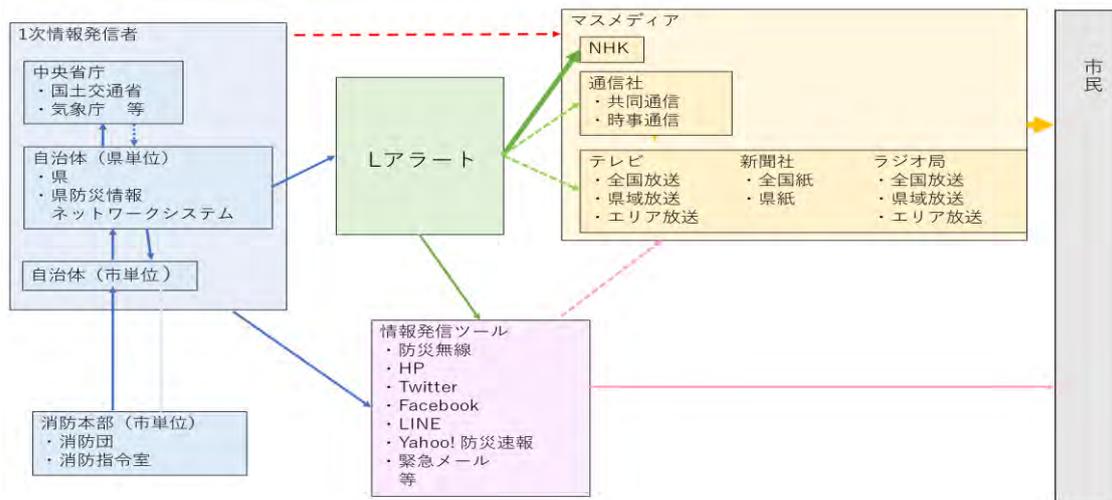


図5 災害時の情報流通モデル

### 課題① Lアラートを巡る自治体とメディアの現場とのギャップ

ヒアリングの中で、度々、耳にしたのが「災害時は余裕がない」という言葉だった。災害時は、各所から集めた情報を集約するのに時間がかかる、市民へ向けた情報を発信することで精いっぱいというのである。メディアのためだけに情報を発信するのは難しいという現状がある。

災害情報共有システム「Lアラート」は、2007年、新潟県中越沖地震の際、災害関連情報の収集・入力・確認に悪戦苦闘したNHKの経験が発端である。自治体からも災害時の情報発信について極力省力化し、必須業務に集中したいという要望があり、2011年、「公共情報コモンズ」（後にLアラートと名称変更）のサービス運用を開始した。

だが、記者たちは①情報が正確でないため、確認の手間がかかる。かつ②修正箇所がわかりにくい。③写真、映像がないため、具体的な被害がわからないとして、あまり参考にしていないの現状である。さらに茨城放送のデスクは、「先の台風19号のように、同時発災的に被害が膨らんだ際には、重要な情報が埋もれているわけなので、即座に災害の重要度は判断がつかなくなる。Lアラートで避難指示の発令情報は来ていたが、“なぜ避難指示が出たのか”は載っていないので、被害が同時発災的に増えていたなかでは、発令された情報の重要度は判断しにくかった」ため、確認が必要になったことを指摘する。

一方、自治体は、「Lアラートに入力したことで、情報がNHKを始めとするメディア各社へ伝わっている」という認識だ。緑色の破線はこの流れが欠陥となって、相変わらず、自治体への問い合わせが多い状況を示している。

## 課題② 一次情報発信者間の情報流通 那珂川氾濫情報の未発表を例に

今回、氾濫した那珂川。しかし、茨城放送では那珂川の河川情報について、12日21時16分に氾濫危険水位に達する見込みだと伝え、その次の情報が13日の9:00と大きく空いた。

・茨城放送 12日21:26

〈内容〉常陸河川国道事務所と水戸地方気象台・宇都宮地方気象台の共同発表。  
那珂川では氾濫危険水位に到達する見込み。この後10時に氾濫危険水位に達する。堤防決壊による氾濫に注意。

・茨城放送 13日9:00

〈内容〉飯富町、下国町浸水。那珂川と田野川、西田川の氾濫による。水戸市厳重警戒、安全確保を呼びかけ。水戸市災害対策本部によると、飯富町消防出張所近く、下国町付近で浸水。水戸市は自衛隊に災害派遣要請。ヘリで上空確認進める。

デスク（当時）の畑中氏は、「水戸市から避難指示が出たが、国は氾濫という判断を出していなかった。水が溢れた原因が那珂川の氾濫なのか、別な原因なのかをはっきり確認できないまま放送すれば、混乱を招くと判断した」という。自治体からも指摘があった。

水戸市防災危機管理課 坪井正幸氏) 久慈川の方が先に決壊し、久慈川の被害が最初にかかったからか、那珂川の情報を得たり、細かい情報を伝えるまでに至らなかった。  
常陸太田市防災対策課 西野保氏) 国交省からは3日間全く連絡なかった。河川の水位情報は主にネットで見ていた。

一級河川の管理者は国交省。その為、国交省の判断がないと、氾濫とはいえない。今回、理由はさておき、那珂川及び那珂川水系の他、久慈川においても氾濫危険情報が未発表だったことで、茨城放送は詳細の放送は見送り、各自治体も判断に悩むことになった。

## 課題③ 情報流通の縦割り化・一方通行化

本モデルを見ると多くの線が一方通行であることがわかる。更に言えば、複数のチャンネルから同じ情報が送られるという補完関係、複合性がないことが分かる。

氾濫危険情報は、国交省一自治体・メディアという縦の情報流経路はあるものの縦割りになっている。自治体間の情報流通に関しても、例えば常陸太田市と常陸大宮市にはその経路がなく、上流で氾濫、避難指示が発令されても、その危機意識は下流の都市と共有されない。今回のように管理者が未発表の場合、越権行為となるため尚更だ。

情報が一方的な流通のみのため、未発表が起こった場合に、簡単に抜けが発生することを、本モデルから指摘することができる。

## 課題解決のために／誰が誤報の責任を負うのか？

ここまで台風 19 号発災時のメディア（報道）の取材、自治体の情報発信を分析、情報流通と言う視点で、前述モデル化を行った（メディア、自治体ごとのモデル化と検証は字数の関係で省略）。そこで前述 3 つの課題が明らかになった。

中でも Lアラートに関しては、発災時に多忙となる自治体、そしてメディア（報道）双方の省力化のためのシステムでありながら、充分機能していない。Lアラートの「情報に時折入力ミスがある」「修正がわかりにくい」ことに起因する。「web やスマホでは市町村からの情報をそのまま掲載しているという免責事項を記載した上でそのまま伝達しているが、放送については誤発信や発信遅れなどが多いため、放送事業者の責任において現状ではそのまま伝達できない」（マルチメディア振興センター 情報伝達者に対するアンケート調査）のである。これに対し、「正確かつ迅速に情報が発信されるのが望ましいが、両者は相反する側面を持つものである。正確性にかかる責任を迫及するあまり自治体の情報発信が遅滞すれば、住民への避難行動を促す重要な情報の伝達に遅れが生じるほか、市町村の負担が増大し、Lアラート構築の本来の目的（自治体の負担軽減）から乖離しかねないため、誤情報の責任の所在を明確にすることが必ずしも適当であるとは思えない」と、総務省情報流通行政局地域通信振興課の中根典子氏はいう。

だが、情報の流通モデルを見ると分かるように Lアラートに期待される役割は大きい。

システム的には、Lアラートが内部にデータを蓄積できる仕組みを構築し、どこが更新されたかわかるようにすることで、少なくとも修正箇所が明確になる。素早く修正を行うことで、誤発信や発信遅れに関して、マスメディアの免責範囲を定めること。また、自治体に代わって、県が写真や動画を共有する情報発信を行うことができれば、「忘れられた被災地茨城県」のような事態が減少すると考えられる。

## ヒアリング協力一覧（※敬称略）

御多忙の中、何度も対応いただき心から感謝申し上げます。

共同通信編集局気象・災害取材チーム長 所澤新一郎  
朝日新聞社水戸総局デスク（当時） 小林恵士  
TBS テレビ報道局解説委員 齋藤 泉  
TBS 社会部デスク 辻 真  
TBS 映像取材部水戸駐在 飯島哲平  
テレビ朝日モーニングショーディレクター 菱沼 穂  
気象予報士 森田正光  
NHK 災害・気象センター  
茨城新聞社編集局報道部長（当時） 山本和朗  
茨城放送編成局報道防災センター デスク（当時） 畑中一也

株式会社茨城放送編成局編成制作部（当時） 首藤美穂  
株式会社茨城放送編成制作部アナウンサー（当時） 菊地真衣  
茨城放送報道広報事業部記者・マネージャー 立川 晶  
FM ぱるるん放送局長 海老澤速夫  
FM だいが放送局長 笠井英雄  
認定 NPO 法人 茨城 NPO センター・コモンズ 常務理事・事務局長 大野 覚  
総務省総務省 情報流通行政局 地域通信振興課 中根典子  
茨城県防災・危機管理課主査 大関裕之  
茨城県総務部 報道・広報課 川股圭介  
茨城県営業戦略プロモーションチームチームリーダー 谷越敦子  
茨城県防災・危機管理部 堀江英夫  
大子町役場総務課総務担当課長補佐 皆川敦史  
常陸大宮市安全まちづくり推進課 齊藤敦  
常陸太田市政策推進室広報広聴課広報係長 平山貴裕  
常陸太田市総務部防災対策課課長 西野 保  
水戸市 防災・危機管理課 坪井正幸  
水戸市 防災・危機管理課 小林陽介  
国立研究開発法人 防災科学技術研究所  
総合防災情報センター センター長補佐 取出新吾

## 第五章

### 大学の地域連携と住民ケア

<b>調査メンバー</b> (◆：リーダー)	<b>&lt;住民ケア支援グループ&gt;</b> ◆金丸隆太（教育学研究科准教授）、西野由希子（人文社会科学部教授）、伊藤哲司（人文社会科学部教授）、原口弥生（人文社会科学部教授）、瀬尾匡輝（全学教育機構准教授）
<b>調査の目的</b>	自然災害が多い我が国において、災害後の住民ケアは災害の種類や規模により、異なる方法が求められる。今回の令和元年台風 19 号ではどのような住民ケアが有効であったのか調べるために、専門性の異なる研究者がチームを組み、各自の手法で住民ケア支援の調査をおこない、今後の自然災害における住民ケアに役立つ知見を収集する。
<b>概要</b>	①子ども達への影響、②常陸大宮市のコミュニティ支援、③支援ネットワーク会議立ち上げと避難行動要支援者の実態、④留学生とボランティア、という 4 つのテーマを掲げ、アクションリサーチも盛り込んだ調査をおこなった。小学校長へのインタビューや高校生への質問紙調査、大学の授業の一環としての学生による防災アイデアの提言、研究者によるネットワーク会議の立ち上げ支援、留学生のボランティアに参加といった方法により、大学が地域連携として住民ケアにどのように携われるかを探索的に調べた。最終的には以下の 3 つの意義を提唱するに至った。1 点目は、大学生が住民ケアに携わることの意義。2 点目は、研究者の専門性を住民ケアに直接還元できることの意義。3 点目は、マイノリティの声を拡大することの意義である。自然災害からの復興は、コストや人員など、様々なリソースを必要とするが、大学もそのリソースのひとつとして、種々の役割をとることができる。大学教員が自分の専門性の元にプランを立て、学生と一体となって地域に入り、コミュニティや住民を支援できることが分かった。そしてその活動は学生の学びとしても還元され、地域における大学の力にもなっていくことが示された。

## 大学の地域連携と住民ケア

### 1. はじめに

大規模自然災害は、被災地のコミュニティに様々な影響を与える。地域住民は人命や家屋などを突然喪失することになり、その衝撃は計り知れない。どのような規模の災害でも住民のケアが重要な課題となるが、自然災害がもたらす心理的影響は、トラウマ反応という概念により、個々が経験した被害の内容と、発災からの時期により大別されることが多い。そしてその程度によって、医療やコミュニティによって、ケアが提供されていく。

実際の住民ケアは、災害の内容によって異なり、自然災害が多い日本という国に住む我々は、毎回の災害から効果的なケアを学び、次の災害に備えることが求められる。阪神淡路大震災や東日本大震災のような巨大地震は何千万人という人に影響を与え、住民のケアは今も続いている。台風による水害は局地的な被害となることが多いが、直近では平成 27 年 9 月関東・東北豪雨が、茨城県においても常総市を中心に大きな被害をもたらした。自治体や NPO などが住民のケアに取り組んできた。

令和元年台風 19 号（以下、台風 19 号）は主に水害による被害をもたらしたが、その後地域はどのように住民のケアに取り組み、そして復興していくだろうか。災害毎に異なるこれらのプロセスを調べるために、専門性の異なる研究者がチームを組み、各自の手法で住民ケア支援の調査をおこない、今後の自然災害に役立つ知見を収集することとした。調査の中では時には研究者が積極的にその支援もおこなう、アクションリサーチを盛り込むこととした。

### 2. 調査目的

- ①子ども達への影響：被災地域の学校を通して、被災と支援の実情を調べる。特に支援の優先順位がどのように形成され、災害弱者が作り出される過程がどうなっているかを明らかにする。
- ②常陸大宮市のコミュニティ支援：地域の住民との対話を行いながら、災害に備え、支えあう地域コミュニティのあり方を地域ごとに見出し、行動していく。
- ③支援ネットワーク会議立ち上げと避難行動要支援者の実態：茨城県社会福祉協議会ならびに認定 NPO 法人茨城 NPO センター・コモンズの関係者に開催を提言し、ネットワーク会議を立ち上げ、その活動を記録する。また、災害弱者である「避難行動要支援者」の支援がどのように行われるか、実態を調べる。
- ④留学生とボランティア：災害支援ボランティアに参加した日本人学生及び留学生にインタビュー調査を実施し、かれらのボランティア参加の目的と経験を比較し、日本人学生と留学生のボランティア参加の目的と経験にどのような違いがあったのかを明らかにする。

### 3. 研究内容と成果・考察

#### ①子ども達への影響

災害は同じ地域に住んでいる全ての人に同様に影響を与えるわけではない。様々な要因によって影響の大きさや内容が異なってくるが、ここでは年齢に着目し、台風19号が子どもに与えた影響について調査した。水害が水戸市内の小学生、大子町の高校生に与えた影響について、インタビューと質問紙調査により探索的に調査し、災害弱者が作り出される過程を考察した。

水戸市立飯富小学校は、学区内で藤井川の堤防決壊と西田川の越水による被害が生じ、学校は約1週間休校となった。2019年10月18日に小学校長のインタビューをおこない、また学校周辺の被災状況を目視で調査した。それらから分かったのは、被災直後の復興支援が、まず大人達を対象におこなわれることである。それは合理的なことであり、そこに不公平や不平等はない。復興の担い手である大人達、特に20代から50代の成人期の住民達が日常生活を取り戻すために、家屋や車道の片付け、整備が真っ先におこなわれるのは当然のことである。これにより、大人達に高齢者や子ども達を支援する力が備わってくる。しかし敢えて子ども達の視点で捉えるならば、被災直後の1週間は、学校に行けなくなり、また歩道は家屋から出された家具等で埋まり、車道には普段通らない大型車が絶えず通行し、危険で不自由な状況を黙って受け入れるしかなかった。

茨城県立大子清流高等学校は、JR水郡線常陸大子駅の近くに立地し、生徒達の中には水郡線を使って北や南から通学する者も多い。しかし台風19号の影響で袋田駅ー常陸大子駅間の第六久慈川橋が落橋し、水郡線は一時的に全線不通となった。その後順次運転は再開されたが、袋田駅ー常陸大子駅間の復旧には時間がかかり、袋田以南より通学する生徒は上小川駅で代行バスへの乗り換えを強いられている。また通学には電車を使っていない生徒も、日常生活で影響を受けていることが推測された。この影響を調査するために、2020年11月18日から12月18日にかけて、大子清流高等学校の生徒を対象に、質問紙調査を実施した。その結果、調査に回答した62名の生徒のうち、36名(58%)が何らかの影響を受けている

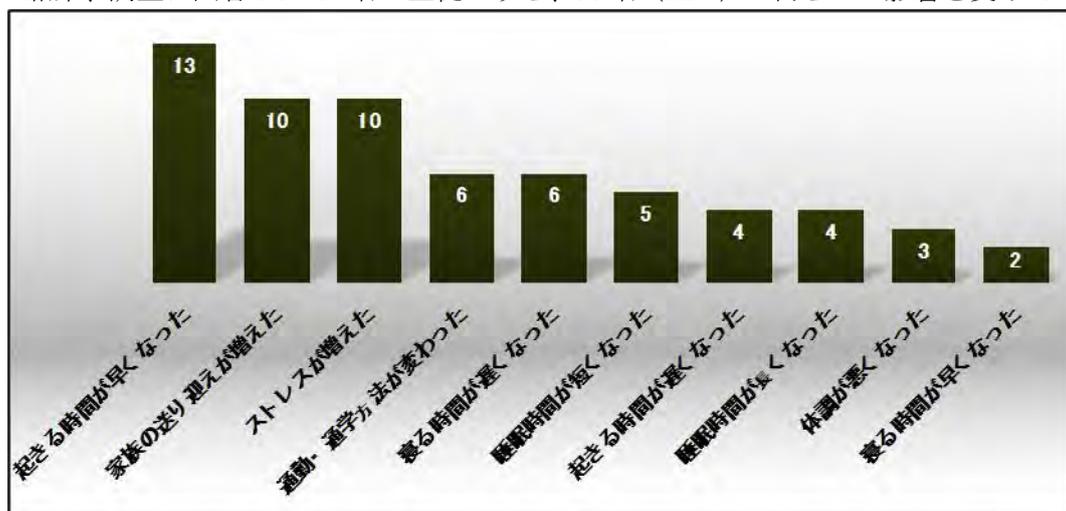


図1 台風19号が大子町の高校生に生活に与えた影響

ことが示され、特に起床時間が早くなったことと、家族の送り迎えが増えたこと、そしてストレスが増えたことが報告された（図 1）。公共交通機関の復旧は高い安全性が求められ、拙速な工事は避けなければならない。さらに今回の被害は落橋であり、工事の難易度は当然高い。しかしあくまで推測になるが、不通区間を利用する乗客の多くが、高校生ではなく成人期の大人達で、なおかつ乗客数も多ければ、復旧工事に求められるスピードはもっと速くなっただろう。約 1 年半にも及ぶ代替バス利用に不満の声を挙げられない高校生の立場の弱さが、今回の調査から浮き彫りになった。長期間にわたって心身にストレスを強いられることは、注目されにくい二次被害だと考えることができる。

## ②常陸大宮市のコミュニティ支援

久慈川、那珂川の水害被害を受けた常陸大宮市で、地域の住民との対話を行いながら、災害に備え、支えあう地域コミュニティのあり方を地域ごとに見出し、行動していくことを目指して取り組みを始めた。

第 1 段階として、他の教員や学生とともに被害を受けた地域の方との対話やお手伝い、地区の「ふれあいサロン」への参加、区長さんほか地域の方へのインタビュー、行政との意見交換を行い、地域の人々の気持ちに寄り添った活動を行うことを模索した。2020 年には第 2 段階として、いくつかの地域での調査、意見交換、それに基づいた活動を検討していたが、新型コロナウイルス感染拡大のため、地域の方との意見交換を行うことが難しく、予定していたような活動を行うことができなかった。この間の主な活動としては以下のとおりであった。

I：2020 年 2 月 12 日（水）、「令和元年度常陸大宮市区長会講話会」で、「防災とまちづくり」のタイトルで調査メンバーの西野が講演し、常陸大宮市の区長・副区長の方々、109 名が参加した。内容は、以下のとおりである。

### ●茨城大学の調査と活動

(1) 「令和元年台風 19 号災害支援チーム」と「茨城大学令和元年度台風 19 号災害調査団」

(2) 「住民ケア支援グループ」の活動

### ●防災とまちづくり

(1) 全国の事例

(2) 茨城大学・学生が関わってきたこれまでの事例

(3) 常陸大宮市でのこれからについて

・発災とその後の状況の調査・記録、今後に向けて

・「地域コミュニティ」での活動—支えあう「地域コミュニティ」

区長・副区長の方々に、「地域のみなさんで『話し合ってみよう』『考えてみよう』というとき、ぜひ一緒にさせてください」「『どこから始めようか』『どのようにしたらいいか』というご相談などもぜひお寄せください」と呼びかけた。



図2 学生による提案のプレゼンテーション

II：2020年9月に、本学の夏期集中講義「5学部混合地域PBLⅢ」を「防災と地域コミュニティ」というテーマで実施。4日間のうち3日間を常陸大宮市で行い、1年生から4年生まで、31人が受講した。

第1日は県庁で政策企画部、防災・危機管理部防災・危機管理課に協力をいただき、危機防災管理室の特別見学と講義をいただいたあと、「人口減少等、『地域コミュニティ』にさまざまな課題のある中、地域の防災力を高めるためにはどうしたらいいか」をテーマにワークショップを実施した。

第2日から第4日は、常陸大宮市で、市民協働課のご協力のもと、実地研修や地域の方の講義を受けた。第2日は美和・高部地区、第3日は山方・北富田地区で実際に地域活性化の活動に取り組まれている地域の方にお話をうかがい、意見交換を行った。その後、「地域コミュニティと防災」をテーマに、学生たちがグループごとにディスカッションを行って最終的な提案をまとめた(図2)。

常陸大宮市は学生の提案等を政策に取り入れていくことにも前向きであり、今後も、学生と行政、市民がともに「地域コミュニティと防災」を考えるワークショップなどの機会や地域の防災をテーマに含む集中講義等を実施していく。学生と地域に赴き、地域の方々と対話し、「地域コミュニティ」の活動に携わりながら、アクションリサーチを継続していきたい。

### ③支援ネットワーク会議立ち上げと避難行動要支援者の実態

#### I：多様な主体による支援ネットワーク会議

2015年の常総水害を契機に、大規模な災害が発生した際には、各地でNPO、行政、社会福祉協議会などが集い情報共有を行うネットワーク会議が開催されてきた。2018年7月の西日本豪雨の後には、「災害支援ひろしまネットワーク会議」、「災害支援ネットワークおかやま」、「えひめ豪雨災害・支援情報共有会議」が立ち上がり、各時期に必要なとされている情報交換・情報共有が実施されてきた。このうち「えひめ豪雨災害・支援情報共有会議」は、災害から2年半経過した現在でも継続している。内閣府もこの動きを注視・支援しており、

「全国情報共有会議」を開催している。

2019年10月の台風19号後、県内の被災地では東日本大震災、常総水害の経験を活かし、ボランティアセンターが迅速に立ち上がり、支援活動が各地で展開されていた。しかし、ネットワーク会議の立上げの動きが見られなかったことから、本学教員が茨城県社会福祉協議会ならびに認定NPO法人茨城NPOセンター・コモンズの関係者に開催を提言したことから、茨城県でもネットワーク会議の立上げにつながった。

「第1回災害支援いばらきネットワーク会議」は2019年10月29日に、茨城県社会福祉協議会とNPOコモンズの主催、茨城大学人文社会科学部市民協創教育研究センターが共催という形式で開催された。内閣府参事官補佐柏木氏は、「効果的な災害支援の為、情報共有会議が重要である。今後もボランティアが活動しやすい環境整備に努めていく。」と挨拶し、茨城県社会福祉協議会事務局長の坂本氏からも、「昨今の災害支援にNPOなどボランティアの果たす役割大きくなっている。支援の『むら』、『もれ』をなくすための会議は重要。」との指摘があった。その後、ネットワーク会議は定期的で開催され、茨城県、自治体、県・市社協、商工会、NPO、生協関係者、大学等関係者が参加した。新型コロナウイルス感染拡大の影響もあり、第9回（2020年2月6日）の開催が現時点では最後である。

被災地の情報共有と支援活動の調整が行われてきたが、この間、支援団体の連携により2回の交流会（大子、常陸大宮）の開催が実現した。課題としては、広範囲の被災地を対象にネットワーク会議が開催されたが、主催側の目的と参加者のニーズが合っていたのか等の振り返りは必要だろう。

## II：災害弱者に対する「避難行動要支援者」支援

東日本大震災後、災害弱者の逃げ遅れが課題となり、「避難行動要支援者」の名簿策定が進められてきた。令和元年6月時点で、全国の98.9%の市町村が「避難行動要支援者」名簿を策定しており、今回の台風19号では「避難行動要支援者」への実効性ある避難が問われた。

水戸市においては、被災2日前から、担当課のみだけでなく全庁的に浸水予定地域の登録者への避難の呼びかけ、避難支援を行ってきた。この取り組みは、2019年10月の台風19号のみではなく、前月9月の台風などでも同様に行われてきたという。茨城県内で台風19号の犠牲者が少ないことの原因には、「避難行動要支援者」制度の取り組みがあると思われる。「避難行動要支援者」に対する避難支援の実態について、他の市町村についても調査が必要であろう。

## ④留学生とボランティア<sup>1</sup>

ボランティア元年と言われる1995年の阪神・淡路大震災以降、ボランティア活動に対する社会的な関心が高まり、2000年代からボランティア活動を取り入れたサービス・ラーニングが教育現場でも取り入れられるようになってきた。しかしながら、留学生とボランティアの関係に目を向けると、松永（2016）が指摘するように、留学生はボランティアで支援さ

れる側と捉えられる傾向があり、留学生のボランティア活動参加の目的や経験が十分に議論されているとは言い難い。そこで、2019年の台風19号の災害支援ボランティアに参加した日本人学生及び留学生にインタビュー調査を実施し、かれらのボランティア参加の目的と経験を比較し、日本人学生と留学生のボランティア参加の目的と経験にどのような違いがあったのかを明らかにすることを試みた。

調査では、大学を介してボランティアに参加した日本人学生22名のうち4名に対してそれぞれ約60分の半構造化インタビューを2020年6月にオンライン上で行った。また、留学生については、大学を介してボランティア参加した留学生全員(6名)に対して、2020年1月にそれぞれ約60分の半構造化インタビューを対面で行った。データの分析では、インタビューを書き起こしたものを読み込み、調査協力者のボランティアに参加した目的を、高木・玉木(1996)の災害支援ボランティアに参加する7つの動機(①共感と愛他的性格に基づく援助責任の受容、②好ましい援助・被援助経験、③利得・損失計算、④被災地や被災者への好意的態度、⑤援助要請の応諾、⑥良い気分の維持・発展、⑦被災地との近接性)とそれ以外の動機に分類し、それらの関係を分析した。そして、ボランティアの経験については、すべてのインタビュー・データを書き起こしたものを読み込み、調査協力者のボランティアの経験についてのカテゴリーを生成し、それらの関係性について分析をした。

調査の結果、日本人学生と留学生ともに、高木・田牧(1996)の7つの動機のうち、②好ましい援助・被援助経験、③利得・損失計算、④被災地や被災者への好意的態度から災害支援ボランティアに参加している者はいなかった。そして、日本人学生が⑦被災地との近接性を感じ参加する者がいる一方で、留学生にはおらず、留学生が①共感と愛他的性格に基づく援助責任の受容、⑥良い気分の維持発展から参加していたものの、日本人学生のインタビューではみられなかった。

日本人学生と留学生ともに、援助要請の応諾から参加する者が多くいた。日本人学生4が「今まではボランティアが身近に行く機会が本当になかった」、留学生5が「(ボランティアの情報を)探してたんですけど、(それまでは)情報がない、感じました」と述べていたように、災害支援ボランティアに参加するまではボランティア活動に興味を持ちつつも、情報がなく、参加できていなかったのである。だが、台風19号の災害支援ボランティアでは、大学がメールを流したり、説明会を開催したりするなど、積極的に情報を発信したことにより、学生たちもボランティア活動について知ることができていた。

そして、かれらのボランティア活動への参加を促したものは、日本人学生及び留学生ともに友だちの存在だった。日本人学生1が「友人の話を聞いて参加したい」という気持ちを高めていたり、日本人学生4が「友だちと一緒にたまたま機会があったんで、行った」りしていたように、友だちの存在がなければボランティア活動には参加していなかった可能性もある。留学生は、留学生2が「(日本語での)コミュニケーションがダメなら(周りに)迷惑をかけ」てしまうのではないかと考えていたり、留学生4が「(周りが)日本人ばかりだと邪魔しちゃう」のではないかと心配していたように、日本語の非母語話者であることから

ボランティア活動に参加することを躊躇している姿がみられた。だが、一緒に参加する同郷の留学生や留学生を支援する活動に関わる日本人学生と一緒に参加することで、その心配は解消されていた。東日本大震災の学生ボランティアの参加要因を検討した木野（2014）は、周囲の人の影響がボランティア参加を決意する要因となっていることを指摘しており、本調査でも同様のことが窺えた。特に、日本語を母語としない留学生にとっては一緒に参加する仲間がいるか否かが参加を決定づける大きな要因となっていたといえる。事実、留学生の中には、活動を「次もやりたい」と考えていた者が「周りの人、全部、日本人」、「みんな（＝友だち）は行かないから、私もちょっと行かない」（留学生2）と参加を躊躇していた。

日本人学生と留学生はともにボランティアの活動を通して、日ごろの生活では得られない経験や日々接しない人々と交流することに意義を見出していた。かれらは、メディアなどで触れる情報だけではなく、実際の現場に行き「自分の目で見ること」に価値を見出し、さらにボランティア活動を通して大学以外の人々と関われることに喜びを見出していた。留学生たちはさらに、日本留学中に様々な経験を得たいと考えており、ボランティアを「日本の独特」なものとして捉え、参加していた。そして、支援先の家主と交流をすることで、自分との価値観の違いに気づいたり、大学外から参加した他の日本人ボランティアとのやりとりから日本国内の他のボランティア活動について教えてもらったりすることに喜びを見出していた。麻生・松永（2014）は、留学生／留学生の家族と日本人学生の社会参加に対する意識を比較したところ、社会参加において、日本人学生は地域社会の問題を解決することを一義的な目的とする一方で、留学生とその家族は、社会参加を日本文化の学習の場として捉えていたという。本調査で対象とした災害支援ボランティアでも、留学生は日本文化を理解したり、ボランティアに関わる人々と交流したりすることにボランティア参加のよさを感じていたといえる。

最後に、調査協力者たちは、日本人学生と留学生含めて、日本人学生3以外、時間的な要因とボランティアに行くための交通手段がないという理由から、その後の活動には参加していなかった。災害支援ボランティアは一過性であるということが指摘されている（渥美他1995）が、本間（2014）が、災害支援ボランティアの「短期間の濃密な支援は、その後の長期に渡る復興発展を支えることにつながることは少なく、住民に失望を与えかねないことも事実である」（p.58）と指摘するように、一過性にとどまらないボランティア活動を模索する必要があるといえるだろう。

※調査の詳細は、瀬尾（2021）を参照のこと。

#### 4. まとめ

アクションリサーチも交えながら探索的に取り組んだ調査であったが、まとめとして以下の3点を記したい。

1点目は、大学生が住民ケアに携わることの意義である。授業の一環として学生が提案し

た防災のアイデアを、自治体が政策に取り入れていくことの可能性が示され、また留学生がボランティアとして災害支援に関わることで日本人学生と留学生のコミュニケーションが活性化し、どの学生も実体験から学ぶことの重要性を実感していた。これらの活動は、大学の教職員がバックアップするわけだが、教職員にとっても学生の体験的な学びを目の当りにすることは意義深く、地域・学生・教職員の三方にとってメリットの多い活動であった。自然災害時に教育機関がアクティブラーニングとして支援に携わることは、今後もどんな災害においても重要だろう。

2点目は、研究者の専門性を住民ケアに直接還元できることの意義である。災害時にネットワーク会議を開くことが効果的であることはこれまでの報告から分かっているが、実際に災害直後のパニック時に、冷静に音頭を取ることは難しい。地域に根ざした研究をおこなっている研究者が、その知見とネットワークを活かして、自治体やNPOに声をかけ、点を線にし、面にしていくことは、大学が重視する地域連携活動を具体化する最良の手段のひとつとも言える。

3点目は、マイノリティの声を拡大することの意義である。復興の陰に子ども達の我慢があることは、資本主義社会が構造上内包せざるを得ない弱点であろう。コストとベネフィットのバランスは大多数の人がほどよく満足する点に集約されることが目指されるが、自然災害時にはそのバランスが、マイノリティの我慢の上に成り立つことがあり、今回もその実態が示された。いわゆるサイレントマイノリティである。住民ケアに、不公平が生じるのは極力避けたい。子どもの声を拾える人達が、その声を拡大して為政者などに届けることも、成熟した社会においては重要だろう。

新型コロナウイルスの感染拡大により、思うように調査を進められなかった点多々あるが、自然災害は人間の都合に関係なく、いつでもやって来る。どんな想定外の事態に対しても、過去の知見を元に最善の対応をしていくのが人間の力であり、住民ケアにおいてもその力を今後も発揮できるよう、調査を進めていきたい。

## 引用文献

- 麻生迪子・松永典子（2014）「日本人大学生の社会参加への意識—キャンパス周辺に居住する「生活者」としての外国人との比較から」『地域社会統合科学』21(1-2), 59-71.
- 渥美公秀・杉万俊夫・森永壽・八ツ塚一郎（1995）「阪神大震災におけるボランティア組織の参与観察研究—西宮ボランティアネットワークと阪神大震災地元NGO救援連絡会議の事例」『実験社会心理学研究』35, 218-231.
- 瀬尾匡輝（2021）「台風19号災害支援ボランティアに参加した学生の参加の目的と経験—留学生と日本人学生の比較から」『茨城大学全学教育機構論集グローバル教育研究』4, 93-105.
- 木野和代（2014）「東日本大震災に関するボランティア活動への参加を左右する要因の検討—宮城県内の大学に在籍する大学生を対象に」『宮城学院女子大学研究論文集』118, 23-

42.

高木修・玉木和香子（1996）「阪神・淡路大震災におけるボランティア—災害ボランティアの活動とその経験の影響」『関西大学社会学部紀要』28, 1-62.

松永典子（2016）「留学生はボランティア活動をどう意味づけているのか—地域社会参加、キャリア形成との関連から」『地域社会統合科学』23(2), 1-11.

## 謝辞

調査にご協力頂いた以下の皆様に、厚くお礼を申し上げます。

茨城県政策企画部、防災・危機管理部、常陸大宮市市民協働課、水戸市福祉部福祉総務課、水戸市立飯富小学校、茨城県立太子清流高等学校

## 第六章

### 台風 19 号による県内中小企業の被害状況を踏まえた事業継続計画（BCP）に関する調査研究

調査メンバー (◆：リーダー)	◆赤岩正樹（研究・産学官連携機構特命教授）、株式会社常陽産業研究所、いばらき産官学金コーディネーター交流リーグ（CD リーグ）
調査の目的	台風 19 号による被害状況を調査し、BCP 策定状況との関係性を分析し、より実効性のある計画策定・見直しに資する。
概要	<p>中小企業における BCP 策定状況は、全国で策定済みが 10%未満、県内では 20%程度となっている。大きな被害を出した東日本大震災や甚大化する台風被害に直面する状況下にあっても、策定は進んでいない。その要因には、策定ノウハウや人員の不足が主な理由に挙げられる。さらに、策定しても「効果が期待できない」とする事業者も多く、そもそも「策定の必要性を感じるほどの緊急時が想定できない」とする事業者も少なくない。今回の調査においても、事業者単独による BCP 策定は、経営者の高齢化、ノウハウの習得や計画の実効性において限界があることが推察された。</p> <p>一方で、サプライチェーンによる「垂直連携」、同業者間による「水平連携」により、BCP 策定の有無にかかわらず事業継続につなげている事例が見られた。これらの連携に加え、自治体などとの「地域連携」を計画に盛り込むことで地域特有のリスクを共有することが可能となる。「3つの連携」をかみ合わせることでより実効性が確保され、自社の備えと外部との連携を組み合わせた BCP を策定する企業が増加すると考えられる。特に、同業者団体等による「水平連携」は、業界特有のリスクの共有や効果的な復旧支援につながると考えられる。</p> <p>BCP は、個別事業者の事業を継続するための計画であるが、事業者の廃業や地域外への移転は地域経済に影響を及ぼす。同業者団体や地域の商工会議所・商工会なども協力し実効性ある BCP 策定が広がることを期待したい。</p>

## 台風 19 号による県内中小企業の被害状況を踏まえた

### 事業継続計画（BCP）に関する調査研究

#### 1. はじめに

2019年10月12日から13日にかけて茨城県に大雨や強風をもたらした令和元年台風19号（以下、台風19号）は、河川の氾濫等により県内中小企業に519件、金額約113億円の被害をもたらした。特に、大子町、常陸大宮市、水戸市などで浸水による被害が多く発生している（表1）。茨城県が実施した茨城県被災中小企業復旧支援事業費補助金※についてみると、先の台風15号と併せて県内220先（上位3市町：大子町51先、常陸大宮市36先、水戸市25先）、総額20億円の支援が実施されている。

事業継続計画（BCP：Business Continuity Plan）は、災害などの緊急事態が発生した際に、事業の継続や復旧を図るための計画である。BCPにより、事業資産の損害の最小化や事業の早期復旧を行うことで、事業縮小や廃業のリスクを軽減することを目的としている（図1）。しかし、BCPの策定状況は全国的に見ても進んでいるとはいえない状況である。先行する全国調査等では、BCP策定に至っていない要因として、策定ノウハウや人員の不足が主な理由に挙げられる。さらに、策定しても「効果が期待できない」とする回答も得られている。

この様な、低調なBCPの策定状況や必要性の理解に反し、先の東日本大震災や台風19号をはじめとした風水害は甚大化しており、BCPの必要性は高まっているといえよう。

※茨城県被災中小企業復旧支援事業費補助金：対象／台風15号および台風19号被災企業、補助率／補助対象経費の3/4、補助対象経費／施設、機械設備、車両、委託料等

表1 市町村別被害状況

市町村	被害件数 (件)	被害額 (千円)
水戸市	69	2,952,855
常陸太田市	33	492,200
常陸大宮市	91	1,411,050
筑西市	10	174,104
城里町	11	136,000
大子町	177	4,449,640
その他の市町村	128	1,710,002
合計	519	11,325,851

茨城県災害対策本部 令和元年11月29日発表より

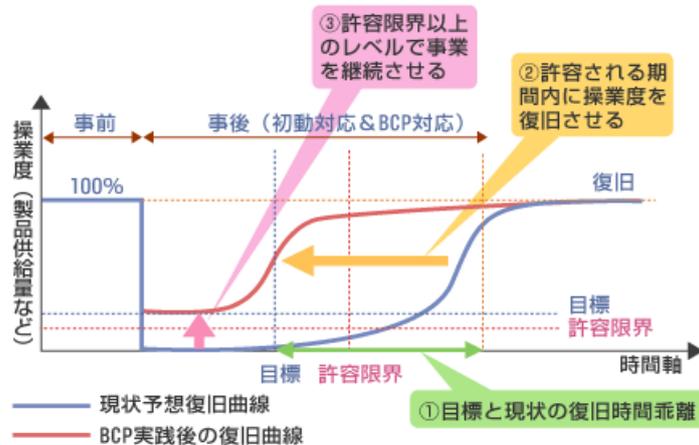


図1 事業継続計画（BCP）の概念図

（内閣府防災情報のページ HP より引用）

## 2. 調査目的

本研究では、まず BCP の策定状況に関する先行調査に基づき、県内の BCP 策定状況および策定に至らない要因を整理する。そして、台風 19 号により被害を受けた事業者へのヒアリング調査により被災状況と事業継続性の関連性を事例的に分析する。BCP 策定状況と事業の継続性の関係性を明らかにし、より実効性のある計画策定・見直しに資する。

## 3. 研究内容と成果・考察

### (1) BCP 策定状況

#### 【全国】

BCP の策定は、企業規模の小さな企業ほど進んでおらず、売上規模 5 億円以下の企業において策定済みは 8%未満で策定中も含めて約 17%にとどまる（図 2）。

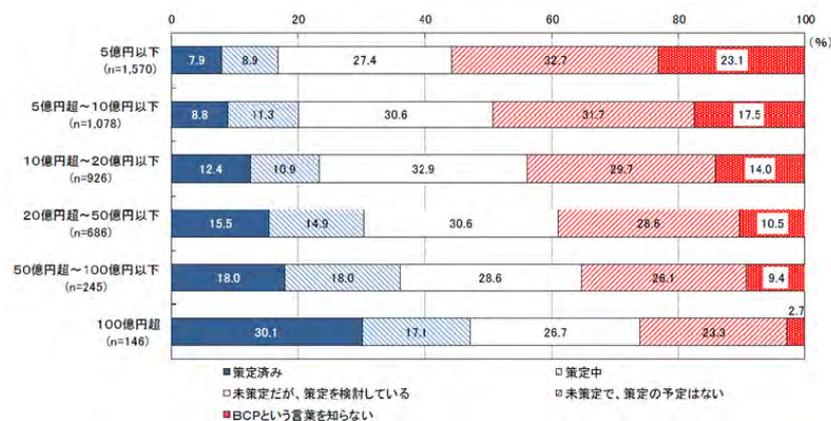


図2 売上規模別の BCP 策定状況

（商工中金「中小企業の経営課題に関する実態調査」2019年7月調査より引用）

## 【茨城県内】

茨城県内の BCP 策定状況は、全体で 21.5%と、全国比では上回っており、2019 年から 2020 年にかけて BCP の策定が増加している。一方、2020 年段階においても約 4 割の企業においては BCP の策定検討も始まっていない状況である（図 3）。

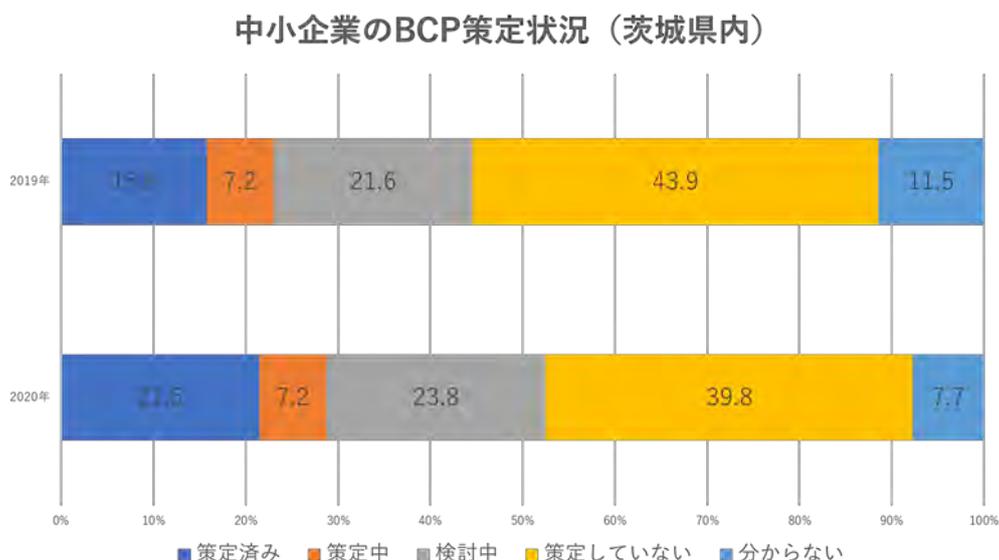


図 3 茨城県中小企業の BCP 策定状況

（株式会社帝国データバンクプレス資料より／調査期間 2020 年 5 月 18 日～5 月 31 日）

## （2）BCP に関する意識調査

### 【全国】

全国の中小企業を対象とした調査では、BCP を策定していない要因として「ノウハウが不足している」36.7%、「人員が確保できない」22.3%、「効果がきたいできない」18.3%との回答が上位となっている。加えて、「策定の必要性を考えるほどの緊急時が想定できない」とする企業が 40.5%にも上ることは危機管理面での意識醸成にも課題があると考えられる（図 4）。

### 【茨城県】

茨城県内企業を対象にした調査では、BCP を策定していない要因として「策定に必要なノウハウがない」50.8%、「策定する人材を確保できない」29.5%、「自社のみで策定しても効果が期待できない」24.6%との回答が上位に位置している（帝国データバンク「事業継続計画（BCP）に対する茨城県内企業の意識調査、2019 年 5 月調査）。このことから、茨城県内企業においては策定しても効果が期待できないとして、積極的に計画策定のノウハウを習得しようとする意欲が薄いのではないかと考えられる。

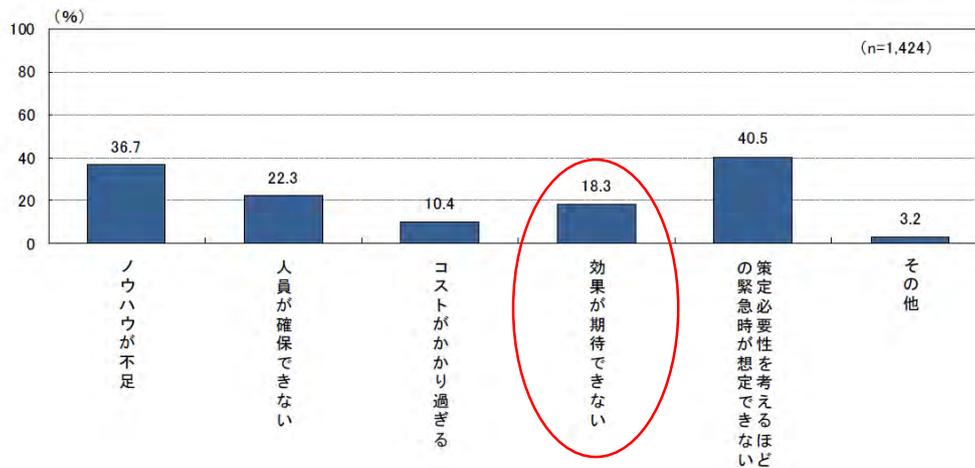


図4 BCP策定についての意識調査

(商工中金「中小企業の経営課題に関する実態調査」2019年7月調査より)

### (3) 被災対応好事例

#### ①同業者支援 ～水平連携・その1～ (水戸市：リネンサプライ業者)

水戸市のあるリネンサプライ会社A社は、近くを流れる田野川の越水により工場等が浸水し機械や車両等に被害を受けた。しかしながら、同業者組合はあらかじめ、災害発生時には被災企業の顧客に一時的に商品を供給し支援する枠組みを定めており、被災企業は自社の顧客の営業に影響を及ぼすことなく復旧作業に専念することができた。さらに、復旧後も既存顧客との円滑な取引継続を可能とした。

こうした対応は過去の他地域での同業者の被災経験をもとに構築されているもので、今回の被災経験もレポートとして取りまとめられ、同業者間で情報共有されている。

#### ②同業者支援 ～水平連携・その2～ (大子町：コミュニティFM)

大子町にあるコミュニティFMは、近くを流れる押川の氾濫により2019年10月12日(土)22時すぎに浸水が始まり、同23時ごろに放送機材が水没し放送停止となった。

職員は浸水前に総務省宛に報告するとともに、一連の被災過程をSNSで情報発信し続けていた。その情報により水戸市のコミュニティFMは、現地との連絡を取りながら支援の準備を整えて行った。

そして翌13日(日)15時ごろには、JCBA関東地区協議会や水戸市のコミュニティFMの支援で臨時的災害放送局(10W)を開局させることが出来た。特に、機材の一斉が浸水するなかで水戸市の同業者であるコミュニティFMが予備の機材を持って支援に駆けつけたことが早期再開につながった。

その後、19日（土）17時に町内全域で放送再開（100W）することができた。

### ③サプライチェーン支援 ～垂直連携～

大手企業等においてはサプライチェーン支援体制が構築されており、今回の台風19号でも、道の駅やコンビニ等では早期に事業が再開されている。災害発生直後から店舗等の片づけに始まり、消毒や商品供給まで幅広い支援体制が構築されていることが伺える。その一方で、個人商店では被災直後のおおまかな片づけは地域ボランティアに支えられても、商品の片づけとなると生活再建支援を中心とするボランティア活動の支援は行き届かない現状がある。また、事業の再開に必要な商品の仕入れには運転資金が必要であり、資金の調達力にも大手のサプライチェーン内にある事業者との差が見られる。よって被災を契機として、個人商店等の小規模事業者は営業戦略を見直し、廃業や同じ場所での業務継続を断念するケースがみられた。

ある個人経営の飲食店においては同じ場所で営業を再開することへの不安と新たな投資を必要とすることへの決断に迫られていた。

### ④要支援者施設における災害対応（大子町：介護施設）

大子町にある介護老人保健施設では近くを流れる押川の氾濫による床上95cmの浸水被害を受けた。当時施設の1階には37名の利用者がいたが、大子町に避難準備情報が発令されたことを受けて現場の看護師長が遠隔地にいた施設長に電話連絡し、施設長は台風の今後の進路等の情報をもとに利用者全員を2階に避難させることを指示した。避難は14時から15時までの1時間を要したが、浸水はその日の夜23時であり、施設利用者および職員への人的被害を避けることができた。

施設では緊急時の避難経路設定や自家発電装置の設置など一定程度の防災対策を定めていたが、その対策の一部は有効に機能しなかった。しかしながら、指揮命令システムを整えておくことで状況に応じた臨機応変な対応が実施されており、このことは全体として被災時の対応へのイメージが職員間で共有されていた結果による。そのことは既存の設備（インカム、散水栓など）が災害時に柔軟に活用されていることにも表れている。

### ⑤東日本大震災の被災経験を踏まえた対策強化（常陸太田市：食品製造業者）

東日本大震災において甚大な被害を被った食品製造企業は、被災の経験を踏まえ茨城県が主催するBCP策定に関するセミナーに参加しBCPを策定、災害発生時の初動対応や代表者不在の際の指揮命令系統等について定めた。今回の台風では、BCP策定と合わせて実施した工場の嵩上げによって、浸水被害を最小限にすることができた。また、BCP策定により社内の災害に対する意識改革に繋がり、冷静かつ円滑な対応につながった。

#### (4) 災害事例から見える地域への影響

##### ①小規模事業者の高齢化による事業継続断念

被災した事業者のうち後継者がいない事業者については、事業継続をあきらめるケースが散見された。事業に関する被害額のうち一定程度は国や県等の補助金や助成金、あるいは保険等で賄われるものの、すべての費用が賄われるわけではなく、新たな設備投資をしてまで事業継続する意欲が湧かず、廃業のきっかけになっている。

さらに、個人商店のように、事業を営む空間と生活空間が実質的に一体となっているケースにおいては、補償対象の判定（事業用か生活用か）も影響を与えている。

こうした小規模事業者においては、そもそも BCP の認知度が低く、個別に BCP 策定を求めたとしても、策定のノウハウがないことはもとより、実効性のある BCP 策定が可能かどうか疑わしく、全体として BCP 策定が進んでいない要因となっている可能性がある。

##### ②要支援者利用施設事業者への対応 要支援者と職員の安全

高齢化の進展により、要支援者利用施設は全国的に増加しており、施設建設は今後さらに増加することが見込まれる。こうした施設は土地利用計画との関係から市街地に限らず、市街地から離れた中山間地域や河川近くに建設されている事例がみられ、十分な防災対策が必要である。

施設利用者の避難には時間と人手が必要となることから、施設事業者は自らの施設の防災力について評価し、適切な対応計画の策定や訓練の実施が求められる。

一方で、避難に費用や労力が掛かることから、積極的な予防的避難の判断も難しく、災害発生前に避難行動を支援するボランティア活動なども今後検討されることを期待したい。

##### ③事業規模が中堅企業以上のケース 地域雇用を含む地域経済へのインパクト

一定規模以上の企業では、被災後の片付け等において地域ボランティアの支援が受けられないケースがある。しかしながら、雇用を含めた地域との関係性が深い企業が被災した場合は、地域雇用への影響とともに、地域の生活利便性、地域の経済活動へのインパクトが大きい。

今回の台風被害においても、ホームセンターが水没により5か月間営業ができなくなったケースがあり、周辺の農家にとっては、農業資材の仕入れ等で身近な存在であったことから、影響は小さくなく、再開への期待は大きなものがあつた。(2020.3月 同じ場所で営業再開済)

## (5) 実効性のあるBCP策定に向けて

BCPを策定していない理由の一つとして「効性が期待できない」としている事業者が多い(表3)。今回の災害調査の中でも被災企業が多かった県北地区では、経営者の高齢化が進んでおり、そもそもBCPという言葉も知られていない。特に後継者のいない事業者については被災をきっかけとして廃業を決断するケースが散見された。

こうした状況からBCPを策定しても「効果が期待できない」、つまりは「実効性のある計画が作れない」ことがBCPの策定率の低さに繋がっていると考えられる。

一方で、前述のように同業者やサプライチェーンとの連携により、必ずしもBCPを策定していない事業者においても円滑に業務を継続させた事例が見られた。これらの連携に加え、自治体などとの「地域連携」を計画に盛り込むことで地域特有のリスクを共有することが可能となり、「垂直連携」「水平連携」「地域連携」の3つの連携をかみ合わせることでより実効性が確保され、BCPを策定する企業が増加することが期待される(図5)。

特に、BCP策定にあたってまず必要な「適切なリスク評価(ハード面、ソフト面)」にあたって、「3つの連携」は計画の実効性の確保につながり、かつ対応策についても選択肢が広がると考えられる。また、災害事例を共有することはPDCAサイクルによる計画の適切な見直しにもつながる。

BCPは最終的に個別事業者の事業を継続するための計画である。しかしながら、事業者の廃業や地域外への移転などは地域経済に影響を及ぼすことから、同業者団体や地域の商工会議所・商工会なども協力し実効性あるBCP策定が広がることを期待したい。

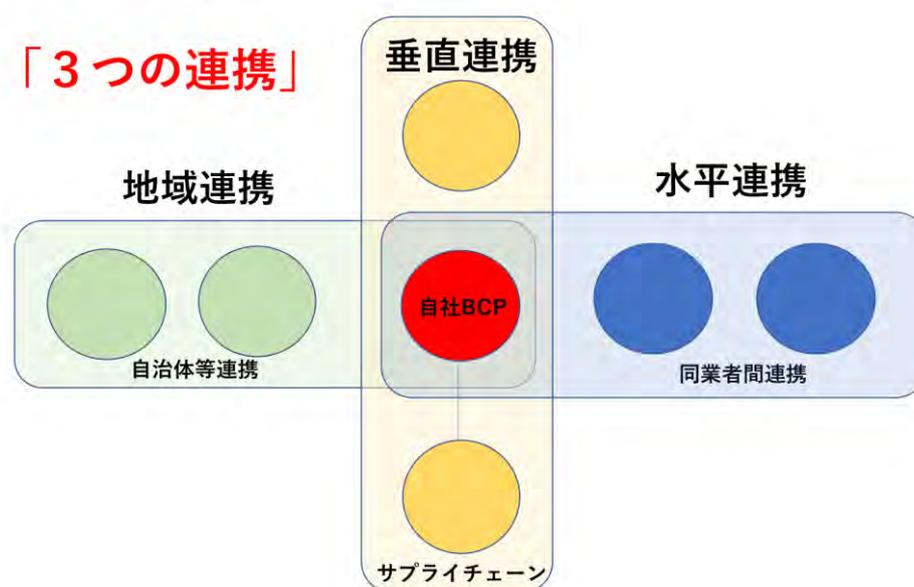


図5 「3つの連携」のイメージ図

## (6) その他

今回の災害調査において調査対象とはしていなかった以下の2点についても、今後のBCPを考えるうえでの検討項目として記録したい。

### ① 農業 BCP

台風19号による農林水産業被害額は約97億円超であり、個人の農業生産者においても、中小企業と同様に被災により農業経営の継続を断念するケースが増加している。

また、果樹の落下等により、観光農園も減少傾向にある。

### ② 感染症対策

BCPは、地震や風水害等の自然災害のみを想定したものではない。昨今の新型コロナウイルスの感染拡大によるパンデミックもBCPが備えるべき緊急事態の一つである。この様に、BCPにおいて想定すべき事象は多岐にわたり、多面的な事象に対応できるBCP策定が求められる。

2020年3月11日 COVID-19 WHOパンデミック（世界的な大流行）宣言

2021年3月13日 日本国内感染者数44.6万人 回復者数42,5万人 死者数8,566人

2009年に発生した新型インフルエンザ（A/H1N1）の経験を踏まえ、2012年4月27日「新型インフルエンザ等対策特別措置法」が成立、COVID-19の国内での感染拡大を受けて令和2年3月「新型インフルエンザ等対策特別措置法の一部を改正する法律」が成立

## 4. まとめ

- ・中小企業のBCP策定は進んでいない実態がある。
- ・策定していない事由には「策定のノウハウがない」「策定できる人手がない」「計画の実効性が疑問」などがあげられる。
- ・事業者単独によるBCPは実効性の観点から、十分とは言えない。
- ・水平連携、垂直連携、地域連携の「3つの連携」による計画の実効性を確保することが期待される。

## 参考文献

「令和元年10月東日本台風（台風19号：Hagibis）水害復旧報告」、介護老人保健施設 やすらぎ 編、令和2.7.15

「令和元年東日本台風（台風19号：Hagibis）41人の証言」、介護老人保健施設 やすらぎ 編、令和2.7.15

「高齢者福祉施設BCP（事業継続計画）マニュアル策定ガイド・震災編」、中目 昭英 著、三恵社

「リスク対策.COM」、新建新聞社

「企業・自治体のための気候変動と災害対策」、日本経済新聞社

## 第七章

### 令和元年台風 19 号災害における農業・生態系の影響調査

<b>調査メンバー</b> (◆：リーダー)	<b>&lt;農業・生態系グループ&gt;</b> ◆成澤才彦（農学部教授）、西澤智康（農学部准教授）、坂上伸生（農学部准教授）、堅田元喜（GLEC 講師）
<b>調査の目的</b>	今回の令和元年台風19号による被害に対しての短期的な農業・生態系の対応は行わず、次作以降の栽培方針や、農地の復旧方法に関して対応する。 県や市町村と連携を取りながら、時期に配慮し、調査を行う。特に、土壌の化学性や微生物特性の把握を行い、農地としての最適な利用方法を提案することを目的とする。
<b>概要</b>	平成 27 年 9 月関東・東北豪雨において行った調査に基づき、今回の農地での対応を行った。すなわち、水害が主であり、それほど多くの土砂等の堆積が無い箇所では、現状での農地利用を検討することである。被害を受けた生産者からの要望を把握するため、茨城県担当者との協議を行い、調査対象となるイチゴ農家を選定し、特に病害防除や生産量の増大、さらには品質向上につながるような土壌分析のサポートの準備をした。有用菌類である DSE の菌株を合計 19 種類選定、イチゴに接種し、イチゴ萎黄病の抑制および生育促進効果が認められた 3 菌株 (SK47, SK48, および SK51) を選抜した。これら選抜菌株の中で、総合的に最も効果が高かったのは、 <i>Cladophialophora chaetospira</i> SK51 であった。本結果で選抜した <i>C. chaetospira</i> SK51 は、イチゴの生育を促進するばかりで無く、現状利用されている化学肥料や農薬に代わる可能性を有する新しいサステナブルなイチゴ栽培を可能とする微生物であると考えられ、新しい土壌微生物利用技術としてイチゴ栽培農家への導入を検討する。

## 令和元年台風19号災害における農業・生態系の影響調査

### 1. はじめに

2015年9月に鬼怒川が決壊した関東・東北豪雨においても農業・生態系グループでは調査を行い、特に農地では、その被害状況に応じた対処法の必要性を以下のようにまとめている。

- 1) 土砂等の堆積が顕著な箇所は、物理的な土砂の除去を行い、その後の農地利用を検討する。
- 2) 水害が主であり、それほど多くの土砂等の堆積が無い箇所では、現状での農地利用を検討する。

1)の物理的な土砂の除去に関しては、茨城県などの行政機関が対応している。そのため、本グループは、行政機関と連携しながら、土壌の化学性や微生物特性の把握を行い、今後の土地利用予定を考慮しながら、農地としての再利用を提案する。

今回の台風19号による被害についても、この経験に基づき、特に2)に関する対応が必要であると想定し、調査を行った。

### 2. 調査目的

今回の被害に対し、短期的な農業・生態系の対応は行わず、次作以降の栽培方針や、農地の復旧方法に関して対応する。県や市町村と連携を取りながら、時期に配慮し、調査を行う。特に、土壌の化学性や微生物特性の把握を行い、農地としての最適な利用方法を提案することを目的とする。

### 3. 研究内容と成果・考察

#### 1) 農地における水害状況の調査

2019年11月下旬に常磐道水戸北インター付近の現地調査を行った。県の最終まとめで台風19号による県内農林水産業の被害額が97億3010万円とな



図1 土壌サンプリングの様子（左）、  
水害により堆積した表層を取り除くと直下に従来の圃場の土壌が確認できた（右）

り、平成以降の台風被害では最も高い被害額となったことが報告されたように、農地も広範囲にわたり水没の影響が確認された。特に同報告にあるように、農地・土地改良施設や農業用機械は大きな被害を受けていた。一方、現地の状況を調査したところ、農地への泥や砂等の堆積は数センチ程度であり、次作への物理的な影響は限定的であると考えられた(図1)。現地調査を行った2019年11月下旬には、近隣の生産者は既にハウス等の修繕を終え、次期作の準備を行っていた。

そこで、被害を受けた生産者からの要望を把握するため、茨城県常陸大宮普及センター担当者と協議を行い、調査対象となるイチゴ農家を選定した。2020年1月30日に普及センターおよび現地を訪問し、対応に関して協議を行った。水害の状況は、ハウスの屋根まで水没し、栽培用のベットも崩れてしまったとのことであった。復旧まで時間がかかったため、通常よりも2ヶ月ほど生育が遅れているとのことであった。3者間での協議の結果、以下に示す3項目に関する対応を行うことになった。

- ① 今回の水害による影響を明らかにすることよりも、復旧に向け頑張っている生産者の支援になるような環境試料の化学性分析や土壌微生物叢の解析を行なう。
- ② 病害防除や生産量の増大、さらには品質向上につながるような土壌分析のサポートを行う。
- ③ 土壌分析に限定せず、生育促進効果のため利用されていた二酸化炭素ガスのハウス内での濃度をモニタリングして、有効な利用法を提案する。

## 2) イチゴ栽培農家への提案につながる微生物利用技術の開発

2020年3月に予定していた土壌および植物体のサンプリングが、新型コロナウイルスの影響でキャンセルとなった。そのため、今回の訪問時までの準備として、特に上述②の項目に関する土壌有用微生物を利用した技術開発を行った。

日本を含めた世界中のイチゴ生産において、病害やストレス環境は、生産量の低下を生じる主要な問題となっている。そこで、これらの問題解決のために、根部エンドファイト **dark septate root endophytic fungi (DSE)**<sup>\*1</sup> を利用し、イチゴの生育促進や病害抑制に関する研究を行った。有用菌類である DSE の菌株を合計 19 種類選定、イチゴに接種し、*Fusarium oxysporum* f. sp. *fragariae* によるイチゴ萎黄病の抑制および生育促進効果が認められた 3 菌株 (SK47、SK48、SK51) を選抜した。これら選抜菌株



図2 ポットでのイチゴ萎黄病の抑制試験

A 対照区、B-D DSE 処理区 (Dが *Cladophialophora chaetospora* SK51

の中で、総合的に最も効果が高かったのは、*Cladophialophora chaetospira* SK51 であった。この *C. chaetospira* SK51 は、イチゴ根内部への定着が確認された (図 2)。本結果で選抜した *C. chaetospira* SK51 は、イチゴの生育を促進するばかりで無く、現状利用されている化学肥料や農薬に代わる可能性を有する新しいサステナブルなイチゴ栽培を可能とする微生物であると考えられ、新しい土壌微生物利用技術としてイチゴ栽培農家への導入を検討する。

※<sup>1</sup> 根部エンドファイト DSE : 森林土壌、およびそこに自生している植物根部に生息している菌類の総称である。宿主範囲が広いのが特徴で、自然界においても、さまざまな植物と関係を持ち、植物の生育を助けるなど、生態系における重要な役割を担っていることが推察される。

#### 4. まとめ

関東・東北豪雨において行った調査に基づき、今回の農地での対応を行った。すなわち、水害が主であり、それほど多くの土砂等の堆積が無い箇所では、現状での農地利用を検討することである。被害を受けた生産者からの要望を把握するため、茨城県担当者と協議を行い、調査対象となるイチゴ農家を選定し、特に病害防除や生産量の増大、さらには品質向上につながるような土壌分析のサポートの準備をした。有用菌類である DSE の菌株を合計 19 種類選定、イチゴに接種し、イチゴ萎黄病の抑制および生育促進効果が認められた 3 菌株 (SK47、SK48、SK51) を選抜した。これら選抜菌株の中で、総合的に最も効果が高かったのは、*Cladophialophora chaetospira* SK51 であった。本結果で選抜した *C. chaetospira* SK51 は、イチゴの生育を促進するばかりで無く、現状利用されている化学肥料や農薬に代わる可能性を有する新しいサステナブルなイチゴ栽培を可能とする微生物であると考えられ、新しい土壌微生物利用技術としてイチゴ栽培農家への導入を検討する。

#### 引用文献

W. Harsonowati, M. Marian, K. Narisawa. The Effectiveness of a Dark Septate Endophytic Fungus, *Cladophialophora chaetospira* SK51, to Mitigate Strawberry Fusarium Wilt Disease and With Growth Promotion Activities. Front. Microbiol., 2020. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00585>

## 第八章

### 被災した文化財・歴史資料を活用した地域史の発掘

<b>調査メンバー</b> (◆：リーダー)	<文化財レスキューグループ> ◆添田仁（人文社会科学部准教授）、高橋修（人文社会科学部教授）、千葉真由美（教育学部教授）、佐々木啓（人文社会科学部准教授）
<b>調査の目的</b>	水損した民間所在の文化財（古文書、美術品、自治会記録等）や記録類（日記、古写真等）を救出し、保存処置を施して所蔵者に返却する。このような活動を通して、水害時の文化財・記録類の保全方法を確立するとともに、被災した文化財・記録類を用いて新たな地域史を発掘し、その成果を活かした防災教育のあり方を検討する。
<b>概要</b>	発災直後から茨城史料ネット・水戸市立博物館・茨城県立歴史館と協力して、主に水戸市・常陸太田市において文化財レスキューを進めた。結果 17 件の被災を確認し、うち 5 件（約 500 点）を保全した。救出した文化財は、江戸時代の古文書、美術品（掛軸）、版本、民具、さらに第二次世界大戦で戦死した親族の遺品である。それぞれ被災した現場で応急処置を施してから陰干し、クリーニング、デジタルカメラで撮影した上で所蔵者に返却するという一連の作業を現在も進めている。ただ、被災した文化財・地域資料を活用した地域史の発掘や防災教育の開発には着手できなかった。これは、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、2020 年 3 月～10 月の間に茨城史料ネットが活動を休止し、整理活動が中断したためである。

## 被災した文化財・歴史資料を活用した地域史の発掘

### 1. はじめに

指定文化財だけではなく、民間で保管されている文化財や記録類も、地域や家族の歩みを物語る貴重な文化遺産・文化資源であり、所蔵者はもちろん、地域の人々の心のよりどころともなっている。しかし、行政のケアが受けられる指定文化財とはことなり、その管理や修復は所蔵者や地域コミュニティに委ねられており、とりわけ自然災害時には被災の混乱のなかで散逸してしまう危険も多分に孕んでいる。

令和元年台風 19 号（以下、台風 19 号）に際して、茨城県内では国指定史跡の水戸徳川家墓所や西山御殿（常陸太田市）で斜面の土砂が崩れ、国重要文化財の竜禅寺三仏堂（取手市）の茅屋根がめくれるなど、指定文化財にも 10 件の被害が確認されている。一方、民間所在の歴史資料について被害の全容は明らかではない。そもそも対象となる資料がどこにあるのか、どのような状態で保管されているのかといった所在情報も、依然として完全には整っていない状況である。

そこで、文化財レスキューグループでは、公的機関やボランティア団体と連携・協力しながら民間所在の歴史資料を中心に救出して安全な保存環境を整えるとともに、被災した文化財・歴史資料を活用した地域史の発掘と、次の水害に対応しうる防災教育への活用も見据えて活動を始めた。

### 2. 調査目的

本研究では、以下 2 点を目的として調査を進めた。

- (1) 台風 19 号で被災した民間所在の文化財や歴史資料の保存処置を行い、所蔵者や地域の住民が安心して保管できる環境を整える。この取り組みを通して、水害時の文化財・記録類の保全方法について研究すること。
- (2) 保全した文化財・歴史資料の内容を読み解き、被災地の歴史や文化的な魅力を発掘する。その上で、地域の住民の防災意識の向上につなげ、被災地が文化的な生活を取り戻す一助とすること。

調査を円滑に進めるために、東日本大震災や関東・東北豪雨への対応の中で蓄積した知見や人脈を活かし、歴史学や保存科学の専門知識を有する内外の研究者、および水戸市・常陸太田市・常陸大宮市など被災自治体の文化財担当の職員と連携することを心掛けた。また、被災した文化財・歴史資料の整理については、歴史学を学ぶ学生や市民によるボランティアグループである茨城史料ネットと連携・協力して進めた。

### 3. 研究内容と成果・考察

#### 【被災地調査】

10/14（水）水戸市飯富町

掃除

10/18（金）水戸市上国井・下国井

巡回 10 件、史料被災 3 件、レスキュー 2 件、廃棄 1 件

10/30（水）常陸太田市松栄町

巡回 10 件、史料被災 7 件、レスキュー 3 件、廃棄 4 件

11/1（金）常陸太田市松栄町

巡回 24 件、史料被災 6 件、レスキュー 0 件、廃棄 4 件

12/14（土）常陸太田市松栄町

レスキュー 1 件、廃棄 1 件

#### 【被災地調査の方法】

##### （1）民間所在の文化財・歴史資料の現況調査

県内の文化財関連施設、各自治体の文化財担当課、民間のボランティア団体である茨城史料ネットと連携・協力して、民間の文化財・歴史資料が受けた被害の状況を調査した。これまでに作成された所在目録から「史料所在地図」を作成し、所蔵者宅を巡回訪問して、現状を確認した。調査結果については今後のケアに活用してもらうべく、市教委に提供する。

##### （2）水損した文化財・歴史資料への緊急対応

被災した文化財・歴史資料を発見した場合は、自治体や住民の要請に応じて、これらを救出し、安全な環境で保存するための応急的な処置を施した。とくに、水損したもの（とくに紙資料）は、時間が経つとカビが繁殖し、所蔵者に捨てられてしまう危険性が高くなるため、早急な対応が必要である。作業の人員については、茨城史料ネットを通して歴史学や保存科学の専門研究者へも呼びかけて動員した。

#### 【経過】

2020 年

10/12 台風 19 号によって那珂川・久慈川が氾濫。

10/13 茨城史料ネットが被災資料に関する相談対応・受け入れを表明。

常陸大宮市文書館が被災資料に関する相談対応・受け入れを表明。

10/14 茨城史料ネットが水戸市飯富町を巡回。



藤井達也（水戸市立博物館）が太子町を巡回。

「台風 19 号 久慈、那珂川 12 カ所で堤防決壊」

（東京新聞 2019 年 10 月 16 日付）

「令和元年台風 19 号に伴い被災した歴史資料  
の保護・保存について」（水戸市教育長）

- 10/15 藤井達也（水戸市立博物館）が太子町を巡回【公文書】
- 10/16 茨城県立歴史館が水戸市・常陸太田市の目録を提供。  
茨城史料ネットが水戸市飯富町で巡回を実施。  
水戸市立博物館と茨城史料ネットが被災資料に関する相談対応を表明。  
茨城県立歴史館が被災資料に関する相談対応を表明（ツイッターのみ）。
- 10/17 茨城史料ネットが水戸市上国井町の被害状況を視察。
- 10/18 水戸市立博物館と茨城史料ネットが水戸市上国井町・岩根町・飯富町で巡回。  
上国井町で水損資料の応急処置【Y 寺】【S 家】。  
茨城県立歴史館が【H 家】の資料を受け入れ、茨城史料ネットと協力して乾燥処理  
を始める。
- 10/20 茨城史料ネットが常陸太田市の被災地を視察・報告。
- 10/23 水戸市上国井町で応急処置した【Y 寺】・【S 家】の追加処置。  
水戸市下国井町【O 家】で近世～近代文書 2 箱をレスキュー。
- 10/26 神戸史料ネットから戦争関係資料（佐野市）について受け入れ依頼があり承諾する。
- 10/28 常陸大宮市域の被災地域を視察。
- 10/30 常陸太田市教育委員会と常陸太田市松栄町で巡回、水損資料の応急処置【S 家、W  
家、W2 家】。  
図書館でフクロウくんによる【O 家】文書の燻蒸開始（～11/13）。
- 10/31 常陸太田市松栄町で水損資料の応急処置【S 家】（図 1）。
- 11/1 常陸太田市松栄町で巡回、水損資料の応急処置【S 家、W1 家、W2 家】
- 11/4 水戸市上国井町で応急処置した水損資料の追加処置。  
水戸市下国井町【O 家】で近世文書一箱を追加で受託。
- 11/9 常陸太田市松栄町で【S 家】の応急処置・撤収、【W2 家】に返却。

11/17 宇都宮大学で【佐野市個人資料】の吸水・洗浄処置（茨城史料ネット2名参加）



図1 常陸太田市松栄町での応急処置の様子(10/31)

11/18 【W1家】の版本を確認し、一部にカビが発生（緑のカビも少々）していたため、1箱のみキッチンペーパーを取り替え、目録用の写真撮影。

11/21 【W1家】の版本について現状確認。

11/27 【W1家】の版本を借用し、大学（教育学部）へ移管し、吸水作業（図2）。

12/6 NHK水戸の取材@教育学部・人文社会科学部。

12/10 大子町『ほない歴史通信』93号の巻頭言（添田仁）において被災資料の救済を呼びかける。

12/11 茨城大学台風19号災害調査団第一回報告会で報告（「文化財レスキューGの取り組み」／添田）

12/14 常陸太田市教育委員会と協力して、常陸太田市松栄町【Y家】でレスキュー

12/24 吸水作業を継続していた【W1家】の版本を返却。

2021年

1/29 【O家】の整理。

2/8 第6回全国史料ネット研究交流集会@神戸において、大学院生が活動報告。

【報告】佐藤和明「2019年10月台風19号被災史料レスキュー」

【ポスター展示】有馬花苗・佐藤和明・添田仁

「2019年10月台風19号被災史料レスキュー活動」

2/17 【O家】の整理。

※3月以降、新型コロナウイルスの影響により茨城史料ネットの活動が休止する(2/27 課題活動団体の自主的な行事・イベントについて、大学から延期・中止要請あり)。その後、活動の再開を見通すことができず、5月に本研究の継続を断念した。茨城史料ネットの活動は10月末に再開し、現在も被災した文化財の整理を進めている。



図2 大学(教育学部)での吸水作業(左)、【W1家】の版本(右)(11/27)

#### 【成果】

- ・17件の被災を確認し、うち5件(約500点)を保全した。救出した文化財は、江戸時代の古文書、美術品(掛軸)、版本、民具、さらに第二次世界大戦で戦死した親族の遺品である。被災した現場で応急処置を施してから陰干し、クリーニング、デジタルカメラで撮影し、一部は所蔵者に返却することができた。
- ・関東・東北豪雨のときと比べて、史料所在情報の提供など、一部の自治体や博物館との連携・協力がスムーズに実現できた。
- ・日常時の史料所在調査が行き届いておらず、保全活動が困難であった。所在情報を収集し、ハザードマップ上に整理しておく必要があるという、東日本大震災や関東・東北豪雨の反省を活かすことができていなかった。
- ・近現代の個人資料を多く救出した。個人資料を十全に保存・活用するために、個人の歴史を地域の歴史として捉えなおす工夫が必要か。
- ・被災した経験が無い旧家が被災したケースを確認できた。災害の激甚化と捉えることもできるが、氾濫のメカニズムの変化も検討することが必要。

#### 4. まとめ

台風19号でレスキューした文化財・歴史資料の整理は現在も続いている。今回、新型コロナウイルスのために茨城史料ネットが活動停止となり、被災した歴史資料を活用した地域史研究や防災教育の開発に着手することができなかった。今後の課題としたい。

2020年5月の「茨城県文化財保存活用大綱」では、近年の度重なる自然災害の経験と教訓をふまえて、文化財の防災体制を強化することが謳われている。このなかには行政や博物館

等に加えて、茨城史料ネットなどのボランティア組織との連携が明記された。台風 19 号の経験をふまえて、民間の文化財・歴史資料の保全に責任を持つ公的機関に加えて、多様な分野の研究者や学生、そして市民も交えたボランティア団体が参加する、地域資料の保存に必要な新しいスキームの構築が進むことになったことは大きな成果の一つと言えよう。

## 引用文献

- ・茨城史料ネット HP <http://ibarakishiryou.web.fc2.com/>  
FB <https://www.facebook.com/茨城史料ネット-531420180300292/>
- ・茨城史料ネット 台風 19 号緊急ニュース
  - 「台風 19 号の現場手記 2019 年 10 月 14 日のこと」(添田仁)
  - 「台風 19 号に伴う大子町の被害状況」(藤井達也)
  - 「トモダチ作戦の失敗ー水戸市飯富地区での活動手記ー」(高橋修)
  - 「台風被害と城跡など」(五十嵐雄大)
  - 「国井地区での活動」(高橋修)
  - 「カビの発生 近世文書の発見」(高橋修)
  - 「みんなで救った水損資料ー常陸太田市松栄町ー」(添田仁)
  - 「常陸太田市松栄町での史料レスキュー」(千葉真由美)
  - 「常陸太田市松栄町での史料レスキュー」(佐々木啓)
  - 「過疎化する地域の被災資料ー常陸太田市松栄町 Y 家ー」(添田仁)
- ・添田仁「災害から大子の歴史と文化を守る」(『ほない歴史通信』93号、2019年12月)
- ・藤井達也「台風一九号上陸後の大子町を歩いて」(同上)
- ・添田仁「茨城県下の地域資料の保存をめぐる現状と課題」(『地方史研究』407、2020年10月)
- ・佐藤和明「茨城県北部地域における 2019 年 10 月台風 19 号被災史料レスキュー活動」(『第 6 回全国史料ネット研究交流集会 in 神戸 報告書』、2021 年 2 月)

## 報道

- ・「台風被害 資料修復に奔走 茨大教員らボランティア」(『読売新聞』、2019 年 11 月 1 日朝刊・地域)
- ・「浸水した歴史的資料 救え 台風 19 号 専門家ら取り組み」(『朝日新聞』、2019 年 11 月 29 日朝刊・地域)
- ・「台風 19 号 浸水した歴史資料を救え」(NHK 水戸「いば 6」、2019 年 12 月 11 日)  
※サイカルジャーナル (NHK オンライン)  
[https://www.nhk.or.jp/d-navi/sci\\_cul/2019/12/story/story\\_20191218/](https://www.nhk.or.jp/d-navi/sci_cul/2019/12/story/story_20191218/)
- ・「その資料捨てないで！被災地で「歴史」を守る」(NHK 全国「ニュース 7」、2020 年 2 月 8 日)

## おわりに

茨城大学台風 19 号災害調査団の最終報告書をお読みいただき、ありがとうございました。

各章の内容をご覧いただいた皆様には、この調査が、総合大学ならではのきわめて多岐にわたるものであることをご理解いただけたかと思えます。あわせてこれらの調査は、教員だけでなく、学生たちも一緒に関わっているものであり、その成果が卒業論文・修士論文につながったという学生も多くいます。その意味では、大学による調査活動が、研究だけでなく教育という面にも大きく寄与しているといえます。

また、被災過程や支援の状況などに関する詳細な調査に留まらず、具体的な対策、あるいは今後の地域のあり方にまで踏み込んだ提言もありました。加えて、調査をきっかけに新たな人的ネットワークが構築されたり、住民と行政との間に専門家がコーディネーターとして入るような取り組みが生まれたりもしました。

大学のこうした取り組みに対し、多くの方からご期待、ご支援をいただきましたことにつきまして、心より感謝申し上げます。

気候変動の影響は、甚大な自然災害として、既に世界各地であらわれています。日本においても今後、降雨などの自然災害の激甚化がさらに進む可能性もあります。そうした中で、地域に根差した大学として、防災・減災につながる組織的・体系的な調査・支援活動に取り組むことは、ますます重要になるといえるでしょう。今回の調査活動を踏まえ、調査団の中からも、教員個人の積極的な活動に依存せざるを得ないという現状の組織的な脆弱性を懸念する意見が、少なからずありました。スピードが問われる災害対応において組織的な柔軟さは不可欠ですが、一方で調査機関としての大学の機能を、地域の安心につながるインフラとして確立するためにも、こうした内外の指摘を真摯に受け止め、継続的な改善を図っていきたいと思います。

東日本大震災から今年で 10 年。そして、昨年からの COVID-19 の拡大。これらの現実には、この地球で安全・安心に暮らしていく、という当たり前のことの難しさを私たちにまざまざと感じさせます。その中で地域創生に果敢に取り組んでいくためにも、この調査団の活動でつながった方々との連携をさらに強固にするとともに、今後も皆様には、大学をさまざまな形で利用していただければと思います。

2021 年 3 月 31 日

茨城大学 令和元年度台風 19 号災害調査団

## 付録

### ◆令和元年度台風 19 号災害 茨城大学の動き

令和元年台風 19 号の接近・上陸により、本学キャンパスの周辺地域も浸水などの大きな被害を受けました。

茨城大学では 2019 年 10 月 15 日、学長を座長とする「令和元年度台風 19 号災害支援チーム」を設置し、被災した学生・教職員・受験生の支援、学生・教職員のボランティア活動の支援、調査団の結成などの支援の方針を決定するとともに、大学として必要な予算措置を行いました。本調査団の活動もこの全学的な支援の一環で展開しています。

#### <災害復旧ボランティア活動>

10 月 16 日に台風 19 号の災害復旧ボランティアへの参加を希望する学生向けの説明会を開催したところ、約 250 人が参加し、学生たちの関心の高さがうかがえました。

その後、学生のボランティアの移動支援の準備を順次進め、翌 10 月 17 日から 11 月 4 日からバスの手配などの支援を行いました。



10月30日には、日越大学（ベトナム・ハノイ）修士課程「気候変動と開発」プログラムの海外インターンシップとして来日した学生たちが、水戸市のボランティアセンターを通じて被災者宅での写真洗浄などの作業を行いました。日本のボランティアセンターの体系化された仕組みに感銘を受けた、という声も聞かれました。



### <報告会>

速報的な第一回報告会を2019年12月11日に水戸キャンパスで開催。被災地支援にかかわっている方々など約70名もの皆様にご参加いただきました。



その後、2020年の春頃からはCOVID-19の拡大により、当初想定していたような調査や報告会が実施できませんでした。しかし、そうした中でも可能な調査・分析を進め、2021年2月5日には、最終報告会をオンラインで開催。120名もの参加があり、継続的な関心の高さが窺えました。



### ＜調査活動への支援や他機関との連携＞

一般社団法人茨城県建設コンサルタンツ協会より、本学による台風19号災害調査を支援する目的で、100万円のご寄附をいただきました。これは茨城県土木部の仲介によるもので、茨城大学基金にて受け入れ、本調査活動において有効に活用させていただいております。

2020年1月17日には、同協会の橋本義隆会長や茨城県土木部の伊藤高部長といった皆様にお越しいただき、本学の三村信男学長や台風調査団の伊藤哲司、横木裕宗両共同団長などの立ち合いのもと、贈呈式を行いました。

同協会の皆様のご厚意に心より感謝申し上げます。



また、本調査にあたりましては、茨城大学を事業者として2019年4月に発足した「茨城県地域気候変動適応センター」の活動資金も一部活用しました。今後もこの連携を強化し、激甚化する自然災害への防災・適応計画に関する知見、実践を積み重ねてまいります。

### ＜主な報道（調査団の活動が紹介されたもの）＞

2019/10/20	NHK	茨城大が学生にボランティアバス
2019/10/31	茨城新聞	茨城大が災害調査団 台風19号 被災地研究、支援へ
2019/11/01	日本経済新聞	茨城大、台風19号調査団 農業や避難行動など研究
2019/11/01	読売新聞	台風被害 資料修復に奔走 茨大教員らボランティア「日記や遺書 捨てないで」／特攻の遺書も修復／古文書復元も
2019/11/05	読売新聞	台風被害 茨大が支援・研究 調査団発足 1年以内に最終報告書
2019/11/13	日本経済新聞	茨城大学、台風19号の調査団
2019/11/17	茨城新聞	＜台風19号災害調査＞＜伊藤哲司・茨城大教授＞総合・複合的対策を 常総の教訓生かせたか
2019/11/29	NHK	茨城スペシャル「台風19号 生活再建への道筋は」
2019/12/10	読売新聞	＜検証 台風19号水害(5)＞情報発信 見直し急務
2019/12/11	NHK	いば6「台風19号 浸水した歴史資料を救え」
2019/12/12	茨城新聞	＜台風19号2カ月＞中長期視点で地域強靱化 茨城大調査団洪水対策へ提案
2019/12/12	読売新聞	台風19号茨大が調在報告 8グループ 被災状況や問題提起
2019/12/12	NHK	お昼のニュース「台風19号 茨城大学調査チームが中間発表」

2019/12/12	東京新聞	堤防決壊の仕組み解明へ 台風19号 茨大調査団が報告会
2019/12/13	日本経済新聞	台風19号の調査団が第1回報告書
2020/01/17	NHK	いば6「<茨城大学グループ>住民の避難行動探るアンケートへ」
2020/01/23	茨城新聞	茨城大へ100万円寄付 県建設コンサルタンツ協
2020/02/28	NHK	いば6「台風19号「東日本台風」 水戸市で住民避難検証する調査始まる」
2020/04/10	東京新聞	水戸市岩根町 住民9割が早期避難
2020/04/20	読売新聞	台風19号で中間報告 茨大調査団
2020/08/10	東京新聞	<備える 台風19号の教訓> 不断の改善と検証を
2020/10/05	NHK	いば6「<水害から命を守る>被災地アンケートで見えた課題」
2020/10/06	茨城放送	防災のチカラ (マンスリーゲスト: 台風19号調査団共同団長・伊藤哲司教授)
2020/10/13		
2020/10/20		
2020/10/27		
2020/10/09	NHK	<茨城スペシャル> 台風19号から1年〜激甚災害から命を守るには〜
2020/10/10	茨城新聞	<台風19号から1年> 求められる命を守る行動
2020/12/07	茨城新聞	【水戸・旧坏渡里地区】 水害の教訓見つめ直すー伝承碑拓本や被害調査
2021/02/06	読売新聞	「声かけ」で避難率向上ー【台風19号】 茨大調査団が最終報告
2021/02/06	茨城新聞	<台風19号> 堤防改善や防災啓発をー【茨城大調査団最終報告】 温暖化影響に警鐘
2021/02/07	東京新聞	貝殻で堤防強化をー【台風19号調査団】 茨城大が最終報告
2021/02/09	NHK	いば6「<台風19号> 茨城大学調査チーム オンライン報告会で提言」
2021/02/25	朝日新聞	<台風19号 茨大が調査報告> 浸水 想定とほぼ重なり 避難大半が屋外や2階
2021/03/23	日本経済新聞	<19年台風19号 現地調査> 戸別訪問、避難の契機にー茨城大、月内に最終報告

茨城大学 令和元年度台風 19 号災害調査団 最終報告書

発行日 2021 年 3 月 31 日

編集・発行 茨城大学



