

令和元年東日本台風による 越辺川沿いの社会福祉施設の被災と業務継続 に及ぼす施設特性

金井 純子¹・中野 晋²・山城 新吾³・三上 卓⁴

¹正会員 徳島大学助教 大学院社会産業理工学研究部 (〒770-8506 徳島市南常三島町 2-1)

E-mail: junko.kanai@tokushima-u.ac.jp (Corresponding Author)

²正会員 徳島大学教授 環境防災研究センター (〒770-8506 徳島市南常三島町 2-1)

E-mail: nakano.susumu@tokushima-u.ac.jp

³正会員 徳島文理大学講師 人間生活学部 (〒770-8514 徳島市山城町西浜傍 180)

E-mail: yam@tokushima.bunri-u.ac.jp

⁴正会員 (株) エイト日本技術開発, 徳島大学客員准教授 (〒164-8601 東京都中野区本町 5 丁目 33-11)

E-mail: mikami-ta@ej-hds.co.jp

令和元年東日本台風では越辺川右岸 0.0k 付近の堤防決壊により、近くの高齢者施設 (1 法人 2 施設) や障害者施設 (1 法人 6 施設) が甚大な被害を受けた。被災した 2 法人を対象に、被害状況、避難行動、避難確保計画、被災後の業務再開状況等についてインタビュー調査を行った。また、浸水痕跡調査を実施した上で、破堤に伴う川越市内の氾濫進展状況を数値シミュレーションにより再現し、証言内容の検証を行った。高齢者施設と障害者施設の利用者の身体的特性や、避難方法、避難生活などの情報を施設特性に注目して整理し、施設特性を踏まえた避難確保計画と長期避難を想定した業務継続計画を検討しておくことの重要性について明らかにした。

Key Words: *evacuation ensure plan, flood damage, social welfare facilities, Typhoon Hagibis in 2019*

1. はじめに

近年の豪雨災害では、高齢者施設や障害者施設など社会福祉施設が甚大な浸水被害を受けており、中には死亡事故も発生している。2009 年の中国・九州北部豪雨では、山口県防府市の特別養護老人ホーム・ライフケア高砂が土石流で埋まり、利用者 7 名が生き埋めとなって死亡した。2010 年の奄美豪雨でも、奄美大島の認知症高齢者グループホームわだつみ苑が浸水し、利用者 2 名が死亡した。2016 年の台風 10 号では、岩手県の小本川が氾濫し、河畔に立地する認知症高齢者グループホームの利用者 9 名全員が死亡した。このような事態を踏まえ、2017 年 6 月に水防法及び土砂災害防止法が改正され、高齢者施設や障害者施設などの要配慮者利用施設の所有者または管理者については、洪水・土砂災害における防災体制や訓練の実施に関する事項を定めた「避難確保計画」を作成し、各市町村長に届け出る義務が課されることになった。また、国は計画作成の手引きや事例等¹⁾²⁾³⁾を示し、市町

村が施設管理者に対して説明会を開催したりするなど、地域の環境及び利用者の特性を考慮した実効性のある計画策定を求めている。

避難確保計画に関する先行研究として、永井ら⁴⁾は、高齢者施設の立地特性に着目した水害時の支援方法として、施設属性と災害リスクの地理情報分析を基にした体系的な避難計画の必要性を指摘している。金井ら⁵⁾⁶⁾は、要配慮者利用施設では避難に時間と人手を要するため、施設特性に応じた避難行動開始基準の必要性を指摘している。宇田川⁷⁾は、計画策定済みの施設への調査から、避難経路の安全性や利用者の健康維持が懸念事項であることを明らかにし、実行可能性向上のための対策として、気象情報等の収集・分析体制を強化すること、避難対象となる人員を減らし避難誘導のための人員・資機材を確保するために避難開始基準やサービス停止基準等を設けることを提案している。

また、入居型施設の場合、施設は利用者にとって生活の場であり、被災によって業務が停止すれば生命の維持

も困難な状況に陥るため、災害後には速やかに業務を再開できる体制構築が必要とされる。これらのことから、入居型の社会福祉施設では自然災害の発生を想定した業務継続計画の必要性も年々高まっている。

しかし、水害の発生形態は地域により異なるだけでなく、施設の立地や業務形態によっても異なるため、水害時の避難確保計画や業務継続計画を策定するための参考事例にするためにはさらに多くの事例収集が必要である。

よって、本研究は、施設特性の異なる高齢者施設と障害者施設に注目し、令和元年東日本台風による水害時の避難行動について分析を行い、避難確保計画および業務継続計画の課題を明らかにすることを目的とする。

2. 令和元年東日本台風の概要

令和元年東日本台風を命名された台風第19号は2019年10月12日19時に伊豆半島に上陸し、強い勢力を保ったまま、関東、東北地方を縦断して、東日本の広い範囲で深刻な被害をもたらした。この台風の影響で記録的な大雨となり、東海、関東、中部、東北の1都12県に対して大雨特別警報が発表される事態となった。さらに、関東・東北地方を中心に、142箇所(国管理14箇所、県

管理128箇所)の堤防が決壊し、広範囲で浸水被害が発生した⁸⁾。厚生労働省の報告⁹⁾によると1都11県で高齢者関係施設43施設、障害者関係施設41施設、児童関係施設40施設が浸水し、入所者の避難が行われた。

埼玉県では10月12日から13日にかけて大雨となった。山間部にある名栗、堂平山の各観測所では3日雨量が500mmを超え、平野部にある観測所においては300mmを超えた。24時間雨量については、名栗、堂平山、高坂、飯能、鶴ヶ島の各観測所で既往最多雨量を超えた⁹⁾。川越市では、越辺川の右岸0k付近の堤防が決壊し広い範囲が浸水した¹⁰⁾。この地区は、北西から北東に越辺川、大谷川が流れ、南西部から南東部へ小畔川、入間川が流れている。4河川は落合橋付近で合流し入間川となる。その内の3河川(大谷川、小畔川、越辺川)が合流する三角地に高齢者施設と障害者施設がある。高齢者施設(1法人2施設)や障害者施設(1法人6施設)が甚大な浸水被害を受けた。

3. 調査方法

(1) 浸水痕跡調査とインタビュー調査

図-1に浸水痕跡調査の地点、調査対象の施設A、施設



図-1 調査対象の施設の位置と氾濫解析の範囲

Bの位置を示す。2019年10月～2020年3月にかけて越辺川流域の浸水痕跡調査とインタビュー調査を行った。

浸水痕跡調査は川越市と坂戸市の浸水地区 23カ所について、水害発生翌日の2019年10月14日に加え、同10月28日、2020年1月19日、同3月28日に実施し、地盤からの浸水深をメジャーで測定した。また、各地点の標高は国土地理院 5mDEM から調査地点付近の値を読み取った。インタビュー調査は2020年3月18日に実施した。

以下では施設外壁等に残った痕跡から測定した最大浸水深に基づいて考察を行う。

(2) 洪水氾濫解析

洪水氾濫解析の概要について述べる。

氾濫解析は内水・外水氾濫解析ソフト「AFREL-SR」(ニタコンサルタント株)を用いた。

氾濫解析手法は、平面2次元非定常浅水方程式をスタガード格子で差分化し、時間的には leap-frog 法により、陽的に計算するものである。この洪水氾濫解析手法は開発者の1人である三好ら¹¹⁾によって、その有効性が検証されている。計算格子は10m×10mの正方格子とし、地形データは国土地理院 5mDEM からメッシュ内の最小値を採用した。最小値を用いた理由は氾濫流が計算格子内の低い場所に沿って流出すると考えられるが、格子内の平均標高として与えることで流出しなくなる事態を避けるためである。しかし、このために場所によっては浸水深が高めに評価される傾向がある。また、河川からの越水をできるだけ正確に評価するため、河川堤防部には盛土を配置して、5mDEMの最高値を与え、連続堤の特徴を再現できるようにした。計算時間間隔は0.04sで、10月12日6:00から10月13日12:00までの30時間を計算対象期間とした。

解析は、図-1の点線で示す領域で実施した。降雨は越生(図-2)、高坂(図-3)のデータを用いて計算した。

上流端流量は、越辺川、入間川、小畔川の流量から流下距離を考慮し重ね合わせて上流端で与え、落合橋水位局の観測水位を再現できるように支流からの流入分を調整して与えた。図-4は解析で用いた上流断面での流量変化である。図-5は落合橋水位局での水位変化の再現状況である。

越辺川0.0km付近では約70mにわたり破堤した。破堤時刻ははっきりしていないが、施設Bの職員の証言によると1時頃から急激に水かさが増えてきたこと、5時25分には国土交通省により、破堤が確認されていることを考慮し、10月13日1時～4時半にかけて段階的に破堤したものと仮定して計算した。さらに、大谷川が越辺川に合流する箇所を設置された雨水ポンプ(排水量5.25m³/sのポンプが2機)による排水と水門操作(閉鎖期間10月12日12時23分～10月13日13時)を考慮した。

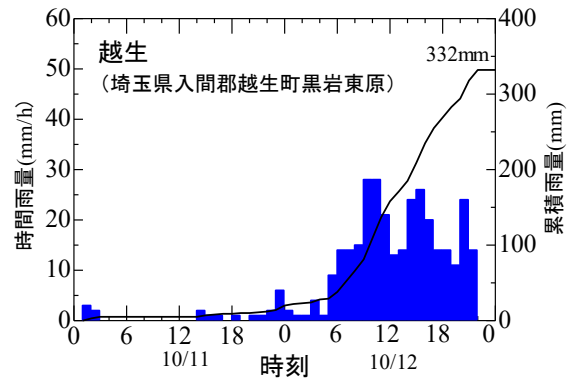


図-2 越生での時間雨量と累積雨量

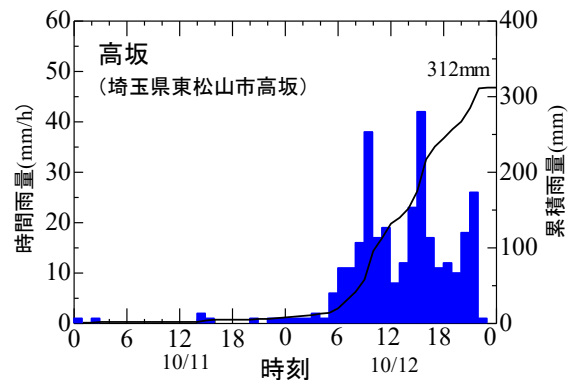


図-3 高坂での時間雨量と累積雨量

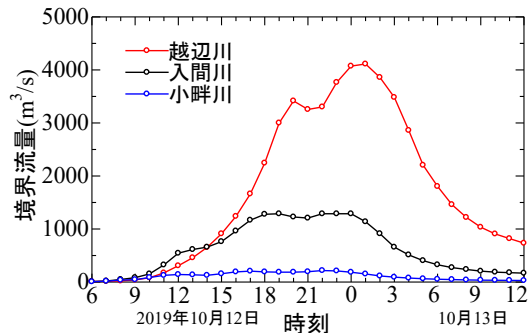


図-4 解析で用いた上流断面での流量変化

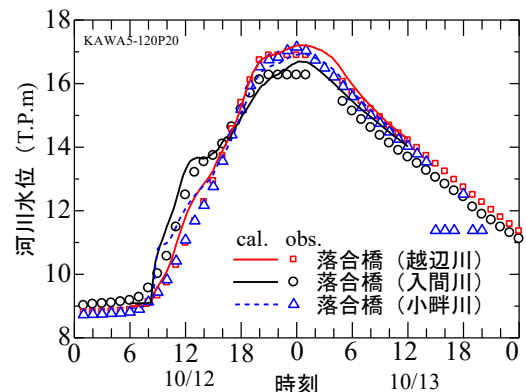


図-5 落合橋での水位変化再現状況

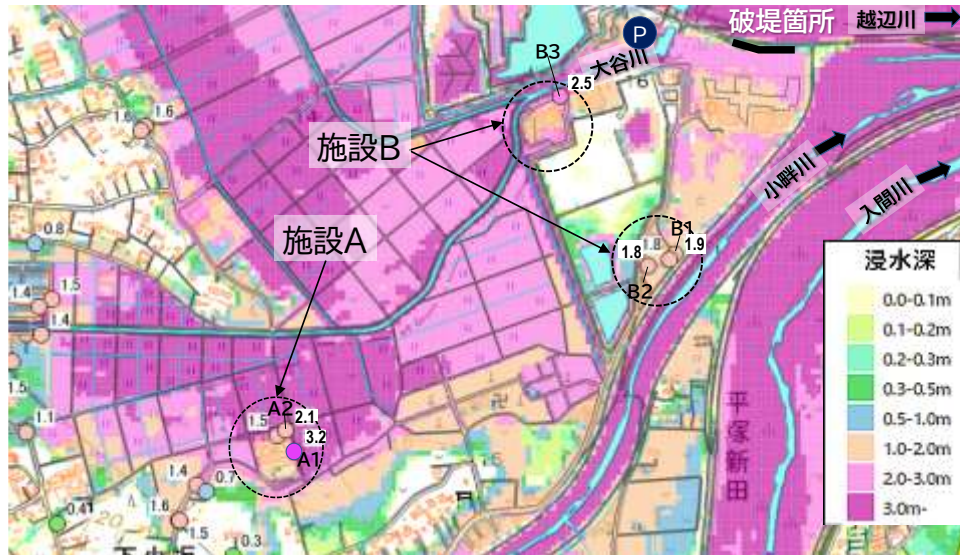


図-6 施設 A,B 周辺での最大浸水深の再現計算結果

4. 調査結果

図-6 は、施設 A,B 周辺での最大浸水深の再現計算結果である。最大浸水深は、施設 A 周辺で 3m を超えており、小畔川に近い施設 B では 1m~2m、大谷川に近い施設では 2m~3m の範囲を示している。

図-7 は、施設 A での浸水深変化（解析値）である。施設 A の浸水痕跡は、A1 地点（路面上）で 3.2m、A2 地点（施設基礎上）で 2.1m であることから、A1 地点の解析値は浸水痕跡高さをやや上回る結果となった。図-8 は、施設 B での浸水深変化（解析値）である。施設 B の浸水痕跡は、B1 地点（建物壁面）で 1.9m、B2 地点（貯水タンク）で 1.8m、B3 地点（作業場）で 2.5m であることから、解析値は、浸水痕跡高さを下回る結果となった。

施設 A と施設 B の浸水深変化は、10月12日の12時前後の水位上昇期に若干の相違が見られるが、13日の深夜から未明にかけての急激な水位上昇を示している点は、概ね証言と一致している。

(1) 各施設の被害状況と避難行動

表-1 は、施設 A と施設 B の避難行動および避難情報等を時系列で整理したものである。両施設とも 1999 年の水害の経験を踏まえてソフト面、ハード面の水害対策を強化していたことにより、建物被害は甚大であったが人的被害は免れた。各施設の特徴を「避難確保計画」「避難準備」「初動対応」「避難生活」の 4 項目で整理した。

a) 施設 A（高齢者施設、浸水深 1.5~3.2m）

施設 A は破堤箇所から約 1km 離れた田園の中にあり、

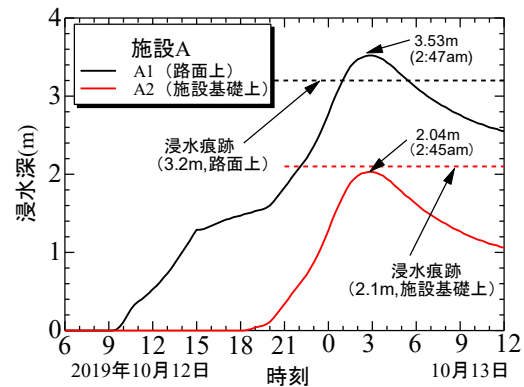


図-7 施設 A での浸水深変化（解析値）

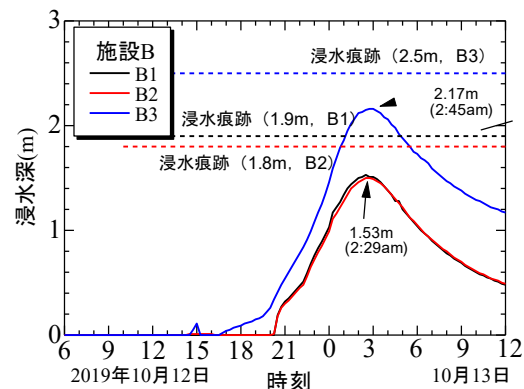


図-8 施設 B での浸水深変化（解析値）

浸水深は道路面から 3.2m、平屋棟の床上 1.5m であった（写真-1）。利用者は 100 名で認知症や寝たきりの方も多。建物は平屋棟と 2 階建ての別棟とが隣接しており、過去の水害の教訓から、平屋棟の地盤は 2m 嵩上げされ、増築された別棟も避難棟の役割を持っていた。

表-1 施設Aと施設Bの避難行動および避難情報等を時系列で整理したもの

		施設A	施設B
利用者数		100名	75名
身体的特徴		介護度3以上, 認知症	9割が自閉症
災害発生時の避難先		施設2階	施設2階
浸水深		1.5~3.2m	1.8~2.5m (床上1.5m)
日	時刻	避難行動	
気象・洪水警報/避難情報			
11	16:00		利用者を在宅避難 (75名→36名)
12	4:06	大雨警報	
	7:24	洪水警報	
	8:30	避難準備・高齢者等避難開始 (小畔川流域)	
	11:00		避難準備
	11:15	避難勧告	
	12:00	小畔川 (八幡橋水位観測所) 避難判断水位水位到達	
	12:05	暴風警報	
	13:00		災害対策本部設置
	16:00	入間川 (小ヶ谷水位観測所) 避難判断水位水位到達	
	17:00	入間川 (小ヶ谷水位観測所) 氾濫危険水位到達	
19:00	越辺川 (入西水位観測所) 氾濫危険水位到達見込み 大谷川越水		敷地内に浸水開始
21:51	大雨特別警報		
13	1:00		建物内に浸水開始→ 避難開始 (垂直避難)
	1:30	玄関付近冠水→一次避難開始 (平屋棟から別棟1階)	救助要請
	3:00	一次避難完了, 物品搬送	
	3:30	停電, EV停止	
	4:00	未明: 堤防決壊	2次避難開始 (別棟1階→2階)
	5:00	5:25 巡視員が越辺川堤防決壊確認	救助要請
	6:00		消防隊員により救出
	6:30		水位上昇止まる
10:45		消防隊員により救出~夕方	
避難先		13日中に近隣の施設や病院に分散	5日の間に4ヶ所を移転

【避難確保計画】

施設Aでは、過去の被害経験を踏まえた避難確保計画を作成しており、毎年、避難訓練を実施していた。今回の台風においても、避難確保計画に基づき職員と利用者100名全員が無事避難した。

【避難準備】

12日の午前中の段階で下記のような周到な準備を行っていた。特に、水位の計測と宿泊職員の確保は、初動対応に大きく役立った。

- ・正面玄関の階段の水位の計測
- ・夜間の宿泊職員の確保
- ・別棟 (避難棟) へ避難する場合の必要物品の準備
- ・別棟 (避難棟) へ避難する場合のベッドの配置確認
- ・私有車, 公用車を安全な場所へ移動

【初動対応】

13日1時30分、水位が玄関付近まで達したため、平屋棟にいた70名を別棟に移動させた (一次避難)。4時には水位が急増し、別棟1階の利用者をさらに2階へと移動した (2次避難)。停電でEVが使えなくなったため、階段を人力で運んだ。その後、施設は孤立状態となり11時頃から夕方にかけてボートで救助された。

【避難生活】

救助後は一旦近くの避難所 (小学校) に避難したが、川越市の調整により13日中には近隣の施設や病院に分散して受け入れられた。分散による長期避難は、福祉仮設住宅が完成する2020年3月末まで続いた。



写真-1 A1地点の浸水痕跡

b) 施設B (障害者施設, 浸水深1.8~2.5m)

施設Bは破堤箇所から約300m離れた場所にあり、越辺川, 大谷川, 小畔川に挟まれた三角地帯に位置する。浸水深は最大で2.5mで、B1地点の建物の壁面には明瞭な浸水痕跡が残っている (写真-2)。利用者は75名で9割が自閉症の障害を持つ。建物は全部で6棟あり、過去の被害の教訓から、床高を上げて水を受け流す構造にしたり、キュービクルの土台を1m50cm嵩上げするなど被害に備えていた。

【避難確保計画】

施設Bでは、過去の被害経験を踏まえた避難確保計画を作成しており、今回の台風においても、迅速な避難行動により職員と利用者75名全員が無事だった。



写真-2 B1地点の浸水痕跡

【避難準備】

11日～12日午前中の段階で下記のような周到な準備を行っていた。特に、在宅避難と自主避難によって施設に残る利用者を最小人数にしていた点は、初動対応に大きく役立っている。

- ・11日に利用者の約8割を自宅に帰した（在宅避難）
- ・12日午前中に市民センターへ自主避難（事前避難）
- ・夜間の宿泊職員の確保
- ・情報共有アプリを導入

【初動対応】

13日1時頃、建物内への浸水が始まったため、施設に残っていた利用者を急いで2階へ避難させた。1時30分に市へ救助要請し、6時に救助された。

【避難生活】

利用者13名は、12日午前中に市民センターへ自主避難したが、翌日に市民の予約が入っているという理由から近くの小学校（避難所）へ移動した。一方、施設から救助された利用者も小学校へ避難し13日午前中に合流することができた。しかし、小学校は翌日から通常授業があるため13日午後に全員で旧公民館に移動した。ところが、再び衛生状態が悪いという理由で移動を余儀なくされ、18日午後に福祉センターの体育館へ移動した。発災から5日の間に4ヶ所を転々としたことで利用者や職員の心身の疲労は深刻であった。利用者全員が1カ所でまとまって避難できる場所は他になく、結果的に福祉センターの体育館に5ヵ月以上滞在することになった。

(2) 立地特性と施設特性の課題

施設Aと施設Bは、複数の河川が合流する三角地帯に立地する。水が溜まりやすい地形であるため、過去にも内水氾濫の被害を受けている。本稿では堤防決壊による外水氾濫の解析を行った結果、浸水深の上昇速度が速く、浸水深も高いという特徴が見られた。一方、入居型の高齢者施設や障害者施設には介助が必要な利用者が多く、避難に人手と時間がかかるという特性があり、特に夜間

は職員数が少ないためそれが顕著に表れる。つまり、洪水氾濫解析とインタビュー調査から、河川に近い立地、堤防決壊による外水氾濫、入居型施設、夜間、という要素が重なると災害リスクが高くなると言える。

(3) 長期避難生活の課題

施設A、Bとも過去の水害の経験を踏まえてソフト面、ハード面の水害対策を強化していたことにより、建物被害は甚大であったが人的被害は免れた。しかし、建物被害が甚大であったために利用者の避難生活が長期化し、その後の業務継続や事業再開に大きな影響を与えた。

施設Aの場合は、利用者を分散して他施設へ緊急入所させる方法により、早期に避難先を確保することができた。一方、施設Bは、利用者と職員がまとまって避難できる適当な避難場所を見つけることができなかった。自閉症者の場合、新しい環境への適応が難しく、信頼関係がある職員の支援が必要不可欠であるため、分散避難ができなかった。結果的に、一部の利用者は他の施設へ入所することになったが、福祉センターでの避難生活は3月時点で5ヵ月に及んでいる。

両施設のように長期避難が必要となった場合、集団で避難でき、かつ福祉的設備のある場所を被災直後に用意するのは困難である。

したがって、利用者の円滑かつ迅速な避難の確保を図るための避難確保計画と共に、避難先でも最低限のサービスを提供できる業務継続計画も併せて策定しておく必要がある。また、避難所やその後の受入れ先の確保を施設任せにするのではなく、行政の協力と福祉関係団体の連携による支援が重要である。

(4) 移転・現地復旧の課題

施設Aは、移転する方針を決め、市や県と協議して福祉仮設住宅の建設に踏み切った。

福祉仮設住宅とは災害救助法で定められた仮設住宅の一種で、特に、高齢者や障害者など身体的特性に配慮し、バリアフリー等の設備・仕様が施された共同住宅である。2011年の東日本大震災で岩手県、宮城県、福島県に整備された事例があるが、近年では、2018年の北海道胆振東部地震で厚真町や安平町の2カ所に全国初の大型福祉仮設住宅が整備された¹²⁾。

施設Aの福祉仮設住宅は市内の小学校跡地に建設され、2020年4月から業務を再開している（写真-3）。福祉仮設住宅には、被災前と同じ定員とすることや、2年間で移転先を整備することなどの条件が付けられている。

施設Bは施設Aと同様に安全な場所への移転および福祉仮設住宅の建設を要望したが、十分に検討する余裕がなく現地復旧（復旧補助金の申請）を決定せざるを得なかった。また、復旧補助金は現状復旧が原則で、例え



写真-3 施設 A の福祉仮設住宅

ば地盤の嵩上げや浸水しても最小限のダメージで済むような建物の構造に改変することは認められていない。

移転、現地復旧のいずれを選択しても、高いハードルがあり、被災した施設が将来的に事業を継続していく上での大きな足かせとなっている。

被災し混乱の中にある施設が、移転あるいは現地復旧について十分に検討できるよう、個別事例の情報収集、蓄積、活用の仕組みづくりが必要である。

5. まとめ

令和元年東日本台風で深刻な被害を受けた高齢者施設と障害者施設を対象に水害時の避難行動と業務継続についてインタビューを行った。各施設とも過去の水害の教訓を活かし、ハード面、ソフト面の対策を強化していたため、周到な事前準備の上、迅速な避難行動が行われた。

一方、施設は大規模修復が必要な状態となり、利用者は他の場所で長期間避難生活をおくることになった。さらに、今後再び水害が発生するかもしれないというリスクがある中、施設は、移転か現地復旧かという非常に難しい選択に迫れた。

本事例は、避難行動から避難生活までを想定した避難確保計画と業務継続計画の必要性を示唆していると言える。また、避難生活の長期化や移転・現地復旧の問題は、被災施設だけの問題ではなく、地域福祉に関わる団体や自治体が連携して解決しなければならない課題であり、

制度改善を含めて国の支援が必要である。

謝辞：本調査を行うにあたり、ご多忙の中、インタビュー調査にご協力いただきました社会福祉施設の皆様には深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 国土交通省水管理・国土保全局 河川環境課水防室：要配慮者利用施設（医療施設等を除く）に係る避難確保計画作成の手引き（洪水・内水・高潮編），平成 29 年 6 月。
- 2) 内閣府（防災担当）ほか：要配慮者利用施設における避難に関する計画作成の事例集（第 3 版），平成 31 年 3 月。
- 3) 厚生労働省・国土交通省：水害・土砂災害に係る要配慮者利用施設における避難計画点検マニュアル，平成 29 年 6 月。
- 4) 永家忠司，田上晶子，猪八重拓郎，外尾一側：高齢者施設の立地特性に着目した水害における避難支援に関する研究，低平地研究，No20，june，2011。
- 5) 金井純子，湯浅恭史，中野晋，渡辺一也：要配慮者利用施設の初動対応・事業継続におけるタイムラインの必要性，土木学会論文集 F6（安全問題），Vol.71，No2，I_47-I_54，2016。
- 6) 金井純子，三好学，安藝浩資，中野晋：高齢者施設における洪水時の「避難開始の判断」の重要性と判断の目安の設定方法，土木学会論文集 F6（安全問題），Vol.73，No2，I_139-I_146，2018。
- 7) 宇田川真之：要配慮者利用施設における風水害の実効的な避難確保計画の策定促進にむけた提案，災害情報，No.17-2，pp.201-pp.211，2019。
- 8) 内閣府：令和元年台風第 19 号等に係る被害状況等について，令和 2 年 4 月 10 日。
- 9) 厚生労働省：令和元年台風第 19 号による被害状況等について（第 16 報），令和元年 10 月 18 日現在。
- 10) 埼玉県：台風 19 号による被害状況について（第 2 報），令和元年 10 月 12 日 22 時 00 分現在。
- 11) 三好学，田村隆雄，武藤裕則，安藝浩資：都市郊外部における排水路基底流量を考慮した内水氾濫解析，水工学論文集 Vol.60，I_139-I_144，2016。
- 12) 毎日新聞：全国初の「大型福祉仮設住宅」厚真町と安平町に北海道地震，2018 年 12 月 28 日。

(Received July 10, 2020)
(Accepted November 27, 2020)

FLOOD DAMAGES OF SOCIAL WELFARE FACILITIES ALONG THE OPPE RIVER DUE TO TYPHOON HAGIBIS IN 2019 AND EFFECT OF FACILITY CHARACTERISTICS ON BUSINESS CONTINUITY

Junko KANAI, Susumu NAKANO, Shingo YAMASHIRO and Taku MIKAMI

In Typhoon Hagibis in 2019, an elderly welfare facility and a welfare facility of the mentally handicapped persons suffered severe flood damage by the collapse of an embankment at the 0km point on the Oppe River. Interview surveys were conducted on these social welfare facilities regarding the damage situation, emergency response, and resumption of operations after the disaster. The inundation trace surveys and flood inundation analysis were conducted to deeply understand the actual damage situation. From these results, we focus on the difference between the characteristics of the welfare facilities for the elderly and the disability persons, extract the issues, and consider the points to consider when formulating an evacuation securement plan and a business continuity plan for social welfare facilities.