

# 平成30年7月豪雨による肱川の氾濫と 保育所での避難行動分析

## FLOOD OF THE HIJI RIVER DUE TO THE HEAVY RAIN EVENT OF JULY 2018 AND THE ANALYSIS OF EVACUATION BEHAVIOR AT NURSERIES

中野 晋<sup>1</sup>・金井 純子<sup>2</sup>・高橋 真里<sup>3</sup>  
Susumu NAKANO, Junko KANAI and Mari TAKAHASHI

<sup>1</sup>正会員 博(工) 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)

<sup>2</sup>正会員 博(工) 徳島大学大学院助教 社会産業理工学研究部 (〒770-8506 徳島市南常三島町2-1)

<sup>3</sup>非会員 香川大学技術補佐員 地域強靱化研究センター (〒760-8521 香川県高松市幸町1-1)

In the heavy rain event of July 2018, emergency large release due to the emergency flood disaster prevention operation of Nomura Dam and Kanogawa Dam causes river flooding due to rapid water level rise in Seijo City and Ozu City downstream of the dam. Five nurseries along the Hiji River were damaged by flooding on the floor. We examined the safety management of the nursery at the time of the occurrence of the flood by the interview with the local government staff and the nursery school manager and the river basin analysis. Staff members who worked early in the morning to accept children were saved by emergency evacuation immediately before the start of flooding, but problems emerged in terms of staff safety management.

**Key Words:** the heavy rain event of July 2018, the Hiji River, flood, evacuation behavior, nursery

### 1. はじめに

2015年常総水害, 2017年九州北部豪雨など毎年のように深刻な豪雨災害が発生している。2018年も気象庁により平成30年7月豪雨と命名された豪雨災害が発生し, 広島県, 岡山県, 愛媛県など西日本を中心に死者237名, 行方不明者8名(内閣府<sup>1</sup>), 2019年1月9日現在)の人的被害が生じた。なお, 本報告ではこの豪雨災害をメディア等で広く呼称される「西日本豪雨」と呼ぶこととする。この災害では行政から災害情報や避難情報が住民に適切に伝達されたのか, 避難情報を聞いた住民がどのように避難したか, 浸水危険性のある地区に住んでいることを事前にどの程度理解できていたかなど, 住民の危機意識と避難行動が改めてクローズアップされている。また, 深刻な浸水被害と土砂災害により, 学校, 保育所, 高齢者施設などが被災し, 施設の復旧工事に時間がかかるため, 2019年3月の時点でも他の施設や仮設施設を利用して教育, 保育, 介護等の業務を行っている所がある。

第1著者<sup>2,3</sup>は高齢者福祉施設, 保育所, 病院, 学校など, いわゆる要配慮者利用施設での災害危機管理につい

て継続的に調査研究を行っている。こうした施設では災害発生時の施設利用者の安全確保と災害後の早期復旧が大きな課題となっている。そのため, 第1著者を中心としてこれまでに2011年紀伊半島豪雨, 2012年九州北部豪雨, 2013年京都滋賀豪雨, 同山口島根豪雨, 2014年台風12号・11号, 2015年常総水害, 2017年九州北部豪雨などについて施設の被害実態や災害対応について聞き取り調査を行ってきた。西日本豪雨についても災害から3カ月が経過し, 被災施設でも一定の落ち着きを取り戻した時期から保育所や高齢者福祉施設を対象に聞き取り調査を始めた。本報では肱川氾濫による浸水被害を受けた大洲市及び西予市の保育所を対象にした聞き取り調査と肱川周辺を対象とした洪水氾濫解析の結果から, 災害時の保育所の危機管理のあり方について述べる。

### 2. 現地調査と氾濫解析の方法

#### (1) インタビュー調査

2018年10月11日に大洲市の保育所を対象に2018年10月12日に西予市の保育所を対象に, インタビュー調査を

行った。大洲市では市民福祉部子育て支援課職員とO3及びO5の保育所長、西予市では生活福祉部子育て支援課職員と及びS1の保育所長に①事前の防災対策や被災経験、②被災状況、③災害発生時の緊急対応、④保育再開の状況、⑤今後の課題などについてお聞きした。また、2019年2月22日に改めて西予市S1保育所を訪問した。さらにO1、O5保育所長には電話にて避難時の行動について追加の聞き取りを行った。

## (2) 現地確認と浸水痕跡調査

保育所の被害状況と被災後に応急保育を行った施設の状況の把握はインタビュー調査当日に市の担当者にご案内いただいた際に行ったほか、2018年7月16日、8月5・6日、10月12日にも肱川流域の浸水痕跡調査を行った際に視察している。浸水痕跡調査では、湛水時についた明瞭な線状の痕跡を最大浸水深相当として、地盤からの浸水深、VRS-RTK測量による地盤高を測定して浸水位を求めた。この報告では園舎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。

## (3) 洪水氾濫解析

洪水氾濫解析の概要について述べる。氾濫解析は内外水や下水道を同時に扱える故岡部健士教授が開発したXOKABEをエンジンとするソフトウェア「AFREL」（ニタコンサルタント株）を用いて、図-1に示す4つの領域（①野村ダム～野村町中心地区、②鹿野川ダム～菅田地区、③大洲大橋～五郎、④五郎～白滝）に区分して実施した。

外水については各領域の上流側でダム放流量（野村ダム、鹿野川ダム）または水位局（大洲、五郎）での水位観測結果を基に算出した流量の時間変化を与えて計算した。また、主要な支流である矢落川、小田川についても新谷、坊屋敷で水位からの換算流量を与えた。なお、河川水位から流量への換算は国土交通省河川水文水質データベースの既往洪水データから水位-流量換算式を求め、これを内外挿することで行った。図-2には解析で用いた上流断面での流量変化を示すが、本洪水は既往洪水を超過するため、一部で過大・過小評価となる可能性があることに注意が必要である。

内水については野村ダム（領域①）、鹿野川ダム（領域②）、大洲（領域③、④）での観測雨量で代表させて計算した。大洲市公共下水道肱南処理区では解析対象期間中、中島雨水ポンプ場と八尾雨水ポンプ場からそれぞれ約3.5m<sup>3</sup>/s、約0.5m<sup>3</sup>/sの排水能力があるポンプの運転が行われていたため、ポンプ場周辺の水を河川に排水することでポンプ排水の効果を考慮した。計算格子は計算区間により、若干異なり、10mメッシュ（領域①、④）または15mメッシュ（領域②、③）である。地形データは国土地理院の5mDEMデータから、計算格子内の最小値で代表させた。

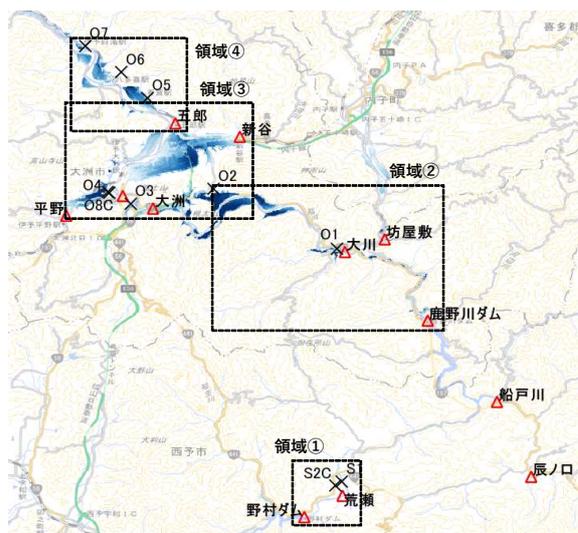


図-1 調査対象の保育所と計算領域  
(国土地理院・平成30年7月豪雨浸水推定段彩図<sup>9)</sup>加筆)

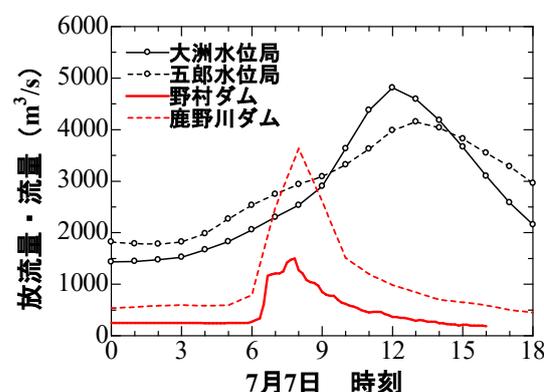


図-2 上流断面での流量の時間変化

表-1 気象・洪水警報、避難情報の発表と保育所の対応

日	時刻	気象・洪水警報／避難情報	保育所等の対応
6	4:49		
	6:20		
		市災害対策本部設置	
	8:30	避難勧告(O1保育所・O2保育所地区)	
7	9:05	避難準備情報(O3保育所地区)	
			7日の開所方法(自宅保育の依頼)を保護者に連絡
	5:40	避難準備情報(O5保育所地区)	
	6:10	避難勧告(O3保育所地区)	
8	6:30頃		保育所職員登園
	~7:00		家庭への連絡、職員への出勤見合わせの連絡、重要書類等の持ち出し準備等
	7:00	避難勧告(O5保育所地区)	
	7:10	避難勧告(O7保育所地区)	
	7:00~		O3保育所→O4保育所へ避難 O5保育所→春賀連絡所へ避難
	7:30	避難指示(市内全域)	
	7:35	鹿野川ダム異常洪水時防災操作開始	
	~8:15		O1保育所→O2保育所へ20分程度かけて避難
	8:43	最大放流量3742m <sup>3</sup> /s	
	12:42	異常洪水時防災操作終了	
9	21:47		
	6:32		
9	14:50		9日からの保育方法を決めて連絡
			全保育所で再開、被災保育所は合同保育などで対応

### 3. 調査結果

#### (1) 大洲市内の保育所について

大洲市で発表された気象・洪水警報，避難情報と保育所の対応について表-1にまとめた。

表-1の通り，災害の発生した7月7日7時10分の時点で避難勧告がO1保育所，O2保育所，O3保育所，O5保育所，O7保育所の地区で避難勧告が出され，さらに7時30分には市内全域に避難指示が出された。前日中に全保育所で翌日は可能な範囲で自宅保育のお願いがされた上で，7月7日は全所で園児の登園と重要書類等の退避作業のために，職員が早朝から登園した。

##### a) O1保育所（園児15名，被災当時，地盤高36.5m）

鹿野川ダムから約8km下流左岸沿いに位置するO1保育所は浸水危険性が高いと認識されており，被害の発生した7日は早めの対応が必要と考えて，所長は6時過ぎに登園した。事前に登園予定児童がいないことを確認していたため，事務機器や重要書類を机の上などに退避する作業を行った後，7時50分過ぎに退所し，下流のO2保育所に自家用車で避難した。O2保育所への到着は8時15分頃と証言している。O2保育所への移動では午前9時頃流出したされる大成橋を通過している。なお，当初の避難先は保育所に向かい側にある大成公民館であったが，すでに保育所から100mほど上流の集落が浸水しているという消防関係者の話を聞き，避難先を変更している。

浸水被害は園舎の周囲で路面から1.1mに達し，園舎内は床上0.4mであった。

図-3にO1保育所周辺での最大浸水深再現計算結果を3カ所での浸水痕跡水深値と比較して示す。概ね最大浸水深の状況を再現できていることが確認できる。

図-4に浸水被害があったO1，O3，O5，O7の4つの保育所に近接したメッシュ代表点における浸水深の時間変化を示しているが，O1保育所周辺では7時35分から開始された鹿野川ダムでの洪水時異常防災操作開始後，75分後の8時50分頃（退所後約1時間）から浸水深の急激な上昇が確認される。

深刻な浸水被害を受けたことに加えて，元々地区の人口減少のため，昨年度から統合化の検討が始まっていたことなどから現在地での再建は行わず，7月9日からO2保育所での合同保育の形で保育が再開された。

##### b) O3保育所（園児51名，被災当時，地盤高19.1m）

この保育所は大洲市役所にも近い市街地に位置している。7日は所長他，出勤予定の職員5名が6時30分頃に出勤し，電話にて登園予定の児童30名ほどの保護者に電話連絡をしている。連絡内容は「安全のため，できるだけ自宅保育をお願いしたいこと，保育が必要な場合は避難予定先のO4保育所で保育をすること」2点である。その結果，登園児童がいないことが確認されたので，7時過ぎには職員全員，O4保育所に避難している。O3保育所



図-3 O1保育所周辺の最大浸水深再現結果

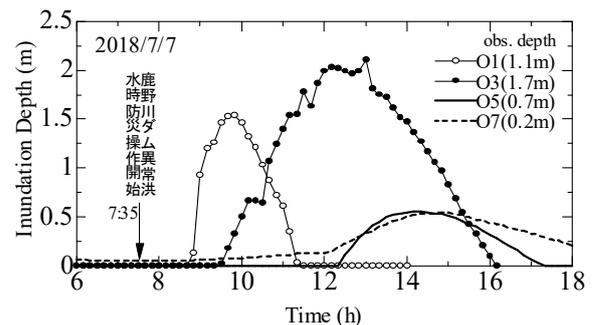


図-4 浸水した保育所周辺での浸水深変化（解析値）

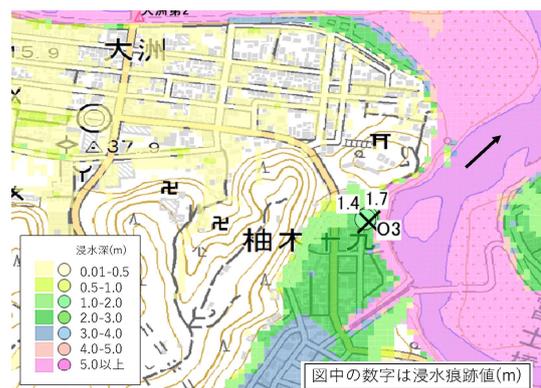


図-5 O3保育所周辺の最大浸水深再現結果



写真-1 O3保育所の浸水状況（大洲市提供）

は床上1.4m，外壁での浸水痕跡では1.7mまで浸水した。大洲市提供の写真1では浸水痕跡位置とほぼ同じの屋根近くまで水没している。図-4の計算結果を参考にと水位がピークとなった12時頃に撮影されたものと推定される。写真では園舎の左側を肱川が流れており，氾濫水

が流入している様子が分かる。計算では10時頃から肱川左岸から溢水が始まり、11時過ぎには1mを超える浸水深となっている。

職員の退所から浸水開始まで3時間程度の時間差があり、比較的安全な避難行動であったことが確認された。なお、この保育所から0.5kmほど下流の大洲第2水位局では12時頃に水位がピークとなっており、計算結果と概ね整合している。

この保育所も現位置での再建は安全性の面などからも難しく、公立保育所の統合や認定こども園の設置計画などとも併せて検討されている。7月9日から休所することなく、3歳未満児（15名）はO3保育所、3～5歳児（36名）は児童館（O）の施設を借りて再開した。その後、3歳未満児も9月からは児童館（O8C）に移って保育が継続されている。しかし、児童館は乳幼児対象の施設ではないため、洗面所やトイレが使用しにくいことや調理ができないため、O4保育所で調理した食事を配送する必要があることなどの問題が生じている。

#### c) O5保育所（園児24名、被災当時、地盤高11.2m）

この保育所は地区全体が浸水した春賀地区に位置しており、浸水深は床上0.5m、外壁部の浸水痕跡では0.7mである。図-6にO5～O7保育所周辺の浸水状況を示すが、O5～O7はいずれも肱川の右岸側に位置している。この区間では河川改修が遅れており、集落の下流側にあたる部分の堤防高さが部分的に低く設定された暫定堤防となっており、今回の水害では暫定堤防部分から溢水することで広域に浸水が生じた。

7日は6時30分に所長を含む3名が登園している。その時点で国道から春賀地区に向かう道路と冠水した田畑の水面の高低差がほとんどなかったため、土曜日勤務予定の職員には危険だから出勤しないように連絡している。登園予定の園児の保護者に手分けして電話連絡した後に、職員は隣接する三善公民館・連絡所に避難している。昼過ぎには肱川右岸の暫定堤防（春賀地区の最下流部にあたる）から溢水が始まり、地区内の水位が急激に上昇することになる。保育所の下流にある三善小学校側から浸水が始まったため、同所に避難していた高齢者等を誘導して、山側にある変電所に緊急避難した後、水位が下がるのを待って、夕方には連絡所に帰り、翌日まで避難を続けた。

図-4からもO5保育所付近の浸水が13時前から始まり、14時過ぎにピークになることが再現されている。

保育再開は2kmほど下流にあるO6保育所（園児30名）の保育室4室の内2室を借りて7月9日から始めている。

#### d) O7保育所（園児23名、被災当時、地盤高8.1m）

調査した中では最も下流に位置する保育所である。この保育所では調理室が0.2mの床上浸水被害を受けたが、保育室は浸水しなかった。清掃、消毒作業を行う間、近隣の2つの保育所で保育を行った後、自保育所で再開している。7月7日は登園者がいないを確認して、速やかに

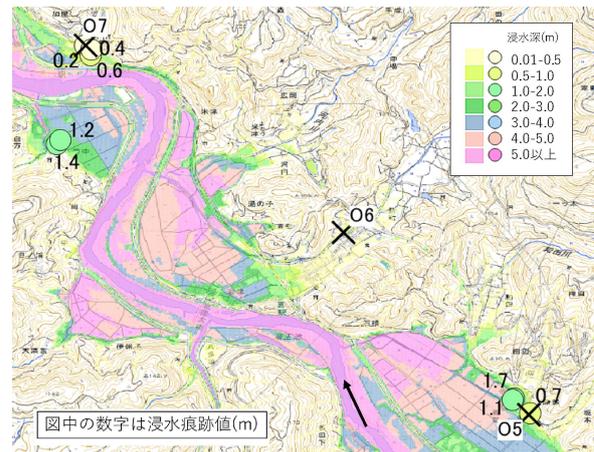


図-6 O5～O7保育所周辺の最大浸水深再現結果

退所したため、避難行動は行っていない。

大洲市では15の公立保育所があるが、上述した4つの保育所で床上浸水以上の被害を受けた。さらに問題となったのが洪水に伴う水道施設等の損傷による断水で、当初はO4保育所など3つの保育所以外が断水している。そのため、7月9日は多くの保育所で給食ができないため、弁当持参を条件に保育を行っている。衛生環境を維持するためには水は不可欠であり、市ではO6保育所などに給水タンクを設置して生活用水が不足しないような対策を講じた。

## (2) 西予市の保育所について

野村ダム上流域では7月5日9時～7日9時までの48時間で421mmの大雨となり、ダムの洪水容量を使い切った野村ダムでは7日6時20分に異常洪水時防災操作を開始することを余儀なくされた。異常洪水時防災操作開始から90分後の7時50分には、放流量は計画最大放流量1000m<sup>3</sup>/sの約1.8倍の1797 m<sup>3</sup>/sに達し、ダム下流の野村地区で浸水被害が発生した。図-7に示すように肱川右岸側では一部で浸水深は5mを超え、左岸側でも4mを超えた。野村ダム下流約2.5kmで肱川の左岸に位置するS1保育所では床上4.3mの浸水（写真-2）となり、壊滅的な被害を受けた。

西予市で発表された気象・洪水警報、避難情報と保育所の対応について表-2にまとめた。7日2時半以降に野村ダム管理者から西予市に向けて、メールやホットラインを通じて、異常洪水時防災操作の開始について連絡が行われた。4時半の時点で6時20分から異常洪水時防災操作を開始するとの連絡を受けて、5時10分に西予市は野村町地区に避難指示を発令している。

避難指示が出される中、S1保育所（園児数125名、地盤高107.9m）では次のような対応が行われた。

S1保育所長は所掌課からの連絡で、自宅を4時30分頃に出て、西予市宇和町にある本庁舎の災害対策本部に登庁、肱川氾濫可能性があるため、6時までには退所する旨の説明を受けた上で、5時20～30分頃に登園した。登園

前に野村町に住む保育所職員に連絡をして、緊急持ち出し書類等の準備を指示した。6時までに土曜日出勤予定の8名が参集し、前もって決めていた担当別に関係機関や保護者に休園を予定していることや避難先について電話連絡している。

電話連絡を続けている最中の6時過ぎに通りがかった消防士から避難するよう指示を受け、豪雨の中、各自の自家用車で重要書類を載せて避難した。8名全員が保育所を出たのは6時20分頃であったが、全員が出発した直後にも出勤予定でなかった保育士1名が登所し、安否確認のための緊急連絡カードを取りに来ている。この保育士が退所したのはおよそ6時30分頃と推定される。

氾濫解析によると図-8に示す通り、6時40分から浸水が始まり、10分程度で浸水深は1mを超え、7時の時点で浸水深は約3mと1階の天井付近に到達するほどの水深になったことがわかる。最後の職員が退所したのは浸水が始まる約10分前であり、極めて危険な状況が切迫していたことが分かる。

職員は一旦肱川から100mほどの野村支所に避難したが、そこでもひざ下まで浸水し、車が水没する危険性があったため、より高い野村公民館に避難した。その後、避難所となっていた公民館で避難所運営業務に従事している。

S1保育所は4.3mまで浸水し、ほぼ全壊状態となったため、1週間休園した後、7月17日より、保育所から300m程度離れた児童館（S2C）を借りて、再開を果たしている。

再開までの経緯は次の通りである。被災翌日の8日に1週間の休園を決定し、防災無線や電話を使って、保護者に連絡した。9日から再開場所の検討を始め、3月31日に閉園していた保育園を候補としたが、川の傍であることなども考慮して、最終的に児童館（S2C）を使うことを決定している。しかし、児童館では調理ができないことや野村地区が長期に亘って断水したことなどから、当初は隣の城川町にある認定こども園しろかわ保育所で調理したものを調理員が運搬することなどで対応している。

その後、高台にある野村運動公園に応急仮設保育所が建設され、2018年12月25日に仮設保育所でようやくこれまでと同様の保育を行うことが可能となった。

西予市では野村小学校近くに2020年夏を目途に新しい保育所を建設することが決定されている。

#### 4. まとめ

本調査は西日本豪雨で被災した愛媛県内の保育所の災害対応、特に水害発生時の職員の避難行動について聞き取り調査と洪水氾濫解析により、調べたものである。

就労者の支援施設である保育所は休所または休園することは想定されていない。大洲市では前日にこれまでの

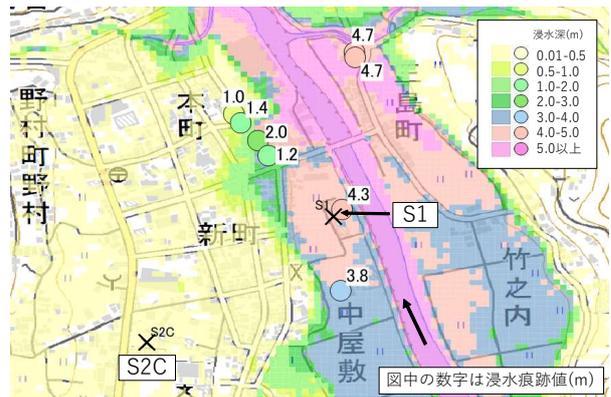


図-7 S1保育所周辺の最大浸水深再現結果



写真-2 S1保育所の浸水被害状況（著者撮影）

表-2 気象・洪水警報、避難情報の発表と保育所の対応

日	時刻	気象・洪水警報／避難情報	S1 保育所の対応
5	9:14		
		市災害対策本部設置	
6	10:55		
7	5:10	避難指示(野村町)	
	5:30~		保育所職員8名登園 保護者・関係者へ連絡、重要書類の持ち出し準備
	~6:20		野村支所、野村公民館へ避難
	6:20	野村ダム異常洪水時防災操作開始	非番の職員1名登園
	6:30		最後の職員も避難
	7:50	最大放流量3742m <sup>3</sup> /s	
	13:00	異常洪水時防災操作終了	
	19:04		
8	6:10		
	14:50		
9~16			休所
7月17日			児童館(S2C)で応急保育開始
12月25日			仮設保育所で通常保育

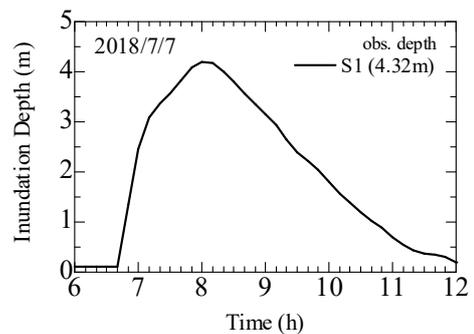


図-8 S1保育所周辺での浸水深変化

雨の状況と気象予報を参考にして、自宅保育のお願いがされていたが、当日早朝に職員が出勤して登園の有無を確認した後、浸水が始まる前に避難している。西予市S1保育所でも早朝出勤した職員が関係機関や保護者への連絡、重要書類の持ち出し準備などを行った後に、消防士の声掛けなどもあり、緊急避難を行った。

いずれのケースも職員の安全確保の点から見ると職員が少なからず危険にさらされた点は看過できない課題である。こうした経験を踏まえ、大洲市では休所のルール化について検討が始まっている。本調査の対象にはなっていないが、同じように西日本豪雨で被害を受けた倉敷市では避難準備情報や避難勧告が出された場合には休所、休園にすることとして、公立、私立の区別なく、9月1日に保護者宛に通知している。

就労支援施設として保護者の就労を保証するためとは言え、園児や職員が危険にさらされる事態は避けなければならない。保育所の災害環境を把握した上で、確実に安全が守られるように休所や避難の基準を各施設で速やかに設定し、保護者や地域の理解を得る必要がある。

**謝辞：**本調査は7月の水害から3カ月ないし4カ月経過した10月、11月に実施した。地域の復旧・復興が緒についたばかりの時期で、施設の再建方法も決定していない保育所も少なくない時期に大洲市市民福祉部子育て支援課と公立保育所長様、西予市生活福祉部子育て支援課様と公立保育所長様には貴重なお時間を頂くとともに、これまでの経緯をまとめた資料もご提供いただきました。さらに河川財団河川整備基金「平成30年7月西日本豪雨災害調査」（代表：岡山大学・前野詩朗教授）及び文部科学省科学研究費特別研究推進費「平成30年7月豪雨による災害の総合研究」（代表：山口大学・山本晴彦教授）の研究助成により、実施されました。ここに記して各位に謝意を表します。

## 参考文献

- 1) 内閣府、平成30年7月豪雨による被害状況等について（第32報）、平成31年1月9日17時現在、  
[http://www.bousai.go.jp/updates/h30typhoon7/pdf/310109\\_170\\_h30typhoon7\\_01.pdf](http://www.bousai.go.jp/updates/h30typhoon7/pdf/310109_170_h30typhoon7_01.pdf)。（2019年3月30日閲覧）
- 2) 中野晋、宇野宏司、照本清峰、高西春二：豪雨災害時の学校の防災管理、土木学会論文集F6（安全問題）、Vol.69, No.2, I\_147-I\_152, 2013.
- 3) 中野晋、鳥庭康代、武藤裕則、宇野宏司、金井純子：豪雨災害を対象とした保育所の業務継続のあり方、土木学会論文集F6（安全問題）、Vol.70, No.2, I\_45-I\_52, 2014.
- 4) 中野晋、鳥庭康代、三上卓、武藤裕則：2014年台風12号・11号による学校・保育所での浸水被害と復旧対応、土木学会論文集F6（安全問題）、Vol.71, No.2, I\_139-I\_146, 2015.
- 5) 鳥庭康代、中野晋、金井純子、泉谷依那：2015年関東・東北豪雨による常総市内での学校・保育所等の浸水被害と再開までの取り組み、土木学会論文集F6（安全問題）、Vol.72, No.2, I\_47-52, 2016.
- 6) 高橋真里、中野晋、金井純子、山城慎吾、藤澤一仁：2017年九州北部豪雨における保育所の危機管理と保育継続の問題、土木学会論文集F6（安全問題）、Vol.74, No.2, I\_85-I\_92, 2019.
- 7) 中野晋、金井純子、高橋真理、藤澤一仁、山城新吾：前線性集中豪雨発生時における学校の安全管理の課題～2017年九州北部豪雨の事例分析～、土木学会論文集F6（安全問題）、Vol.74, No.2, I\_74-I\_84, 2019.
- 8) 国土地理院：平成30年7月豪雨 浸水推定段彩図（空中写真判読版） 肱川（愛媛県大洲市など）、  
[https://cyberjapandata.gsi.go.jp/xyz/201807H3007gouu\\_hijikawa\\_dansaizu/{z}/{x}/{y}.png](https://cyberjapandata.gsi.go.jp/xyz/201807H3007gouu_hijikawa_dansaizu/{z}/{x}/{y}.png)。（2018年7月30日閲覧）

(2019. 4. 2受付)