

# 高精度な水害リスク情報を用いた医療機関のタイムライン防災に関する研究 A Study of Timeline for Flood Disaster Prevention Customized to Hospitals Using Highly Accurate Risk Information

○長谷川夏来, 長谷部雅伸, 鳥山亜紀, 諸星玲子, 河上展久, 小倉裕之, 佐山敬洋, 角哲也  
○Natsuki Hasegawa, Masanobu Hasebe, Aki Toriyama, Reiko Morohoshi,  
Nobuhisa Kawakami, Hiroyuki Ogura, Takahiro Sayama, Tetsuya Sumi

Recently, heavy rains have become more severe, leading to an increase in hospital flooding. In terms of flood disasters, it is crucial for hospitals to collaborate in their response. Therefore, we have established a study group in Hitoyoshi City, Kumamoto Prefecture, to discuss this matter. In that study group, the flood timeline (an action plan for flood response) focusing on inter-hospital collaboration was created. We also discussed when disaster prevention actions should be initiated before a flood occurs, using detailed time-series flood scenarios obtained from d4PDF. A future challenge is to set the action initiation criteria for the timeline. We will continue to consider how to promote disaster prevention activities in cooperation across a wide range of regions.

## 1. はじめに

近年水害が頻発・激甚化しており, 地域医療を支える病院が被災する事例も増加している. 令和2年7月豪雨では人吉市の多数の医療機関で床上浸水が発生するなど甚大な被害のなか, 地域の医療機関同士で連携し医療を支えた. そこで, 災害前後の医療連携体制の強化を目指し「人吉球磨地域災害医療連携検討会」を立上げ, 2024年3月から2か年にわたり水害対応に関するグループワークを実施した. この中では, 病院連携をターゲットとしたタイムライン策定のほか, 今後より大きくなると予想される水害への自分事化向上のため, d4PDF データを用いた講義・ディスカッションを行い, 災害時対応に関する理解の深化を図った.

## 2. 『人吉球磨地域医療連携検討会』の概要

検討会では, 人吉市および周辺地域の球磨医療圏内8病院/6診療所の職員(1~3名/院), 医師会, 薬剤師会, 消防組合, 災害医療コーディネーターが参加した. また, オブザーバーとして熊本大学病院, 八代河川国道事務所, 熊本県, 人吉市, 河川情報センターの関係者が参加した. また, 人吉保健所と清水建設が取りまとめを担当した各回の内容を表-1に, 会の様子を写真-1に示す.

## 3. 医療機関同士の連携に着目したタイムラインの作成

2024年の検討会では, 医療機関同士の連携に着



写真1 検討会の様子

表-1 人吉球磨地域医療連携検討会での実施事項

2024年日程		実施内容
第1回	3/6	キックオフ
第2回	4/15	水害発生前の <b>防災行動</b> を検討
第3回	6/20	防災行動の <b>整理</b> 、課題の共有
第4回	8/1	連携 <b>タイムライン案</b> の共有
第5回	9/26	<b>タイムライン完成</b> タイムライン <b>災害訓練内容</b> の確認
防災訓練	10/20	地域連携 <b>タイムライン</b> の訓練
第6回	12/11	訓練の振り返り, 1年間のまとめ
2025年日程		実施内容
第1回	5/14	キキクル・川防の使い方
第2回	7/30	球磨川での洪水例紹介(d4PDFより)
第3回	9/11	防災訓練内容の確認
防災訓練	9/28	地域連携 <b>タイムライン</b> の訓練
第4回	11/5	訓練の振り返り, 1年間のまとめ

目して水害タイムラインを作成した. 第2回検討会で(2024/4/15実施)は災害前~発災直後に自施設で行うこと, 他施設にしてほしいこと, 他院にできる支援など医療連携のための防災行動を抽出, 4回目(8/1実施)では, 連携タイムラインの防災行動のうち発災前の患者搬送を実施できるタイミングに関し議論した. 2024年の議論を通じ作成し

た水害タイムラインの概略を図-1 に示す。情報共有と患者調整を主としてタイムラインを作成した。

#### 4. d4PDF を用いた水害時対応の議論

2025 年の連携検討会では、大規模アンサンブルデータ (d4PDF) <sup>1)</sup> および全国確率洪水流量データセット <sup>2)</sup> を用いて、「気候変動により、球磨地域での雨が今後どう変化しうるか」、「球磨地域で理論上起こりえる降雨・洪水の形態の確認」、「球磨地域で理論上起こりえる降雨・洪水を例題にした、防災行動シミュレートグループワーク・災害訓練」を行った。防災行動シミュレートグループワークでは、設問として「あなたはある病院の管理職です。この病院は計画規模では浸水せず、想定最大規模で 0.5m 浸水すると想定されます。これから大雨が予想されており、川が氾濫する前に球磨川の対岸に住む職員 10 名を参集する必要があります。提示される降雨・洪水災害状況のなかで、いつ参集を実施しますか?」という課題を設定、d4PDF から得た球磨川人吉地点でのハイドロ・ハイトデータを 3 回に分けて提示し、それぞれのタイミングで参集を実施するか、またその理由について質問、で議論した。図 2 に提示したハイトハイドログラフと、各タイミングでの参集する・しないの回答結果を示す。参加者のコメントには、「何時に」や「水位が基準水位に達したため」など定量的なコメントが見られた。これより、災害シナリオを定量的・時系列に示すことで、災害イメージの具体化が進みやすい可能性が示唆された。

今回の検討では、降雨・河川水位情報のみを用いて議論したが、今後氾濫解析結果も用いて議論をすることで、職員参集や搬送可否に繋がる道路情報も災害シナリオに組み込むことができ、より具体的な議論に繋がると考えられる。

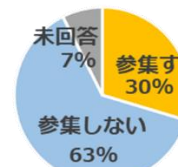
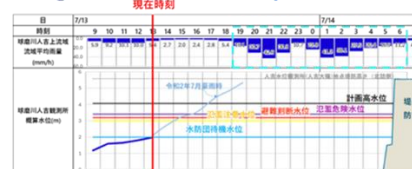
#### 5. おわりに

災害時の病院連携に関するタイムライン策定、および d4PDF から得られる具体的な災害シナリオ下での対応を題材に、グループワークを実施、災害時の対応と、各機関での連携について議論した。d4PDF を用いた議論では、参加者から時間や水位など定量的な情報へのコメントが見られたこ

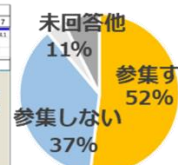
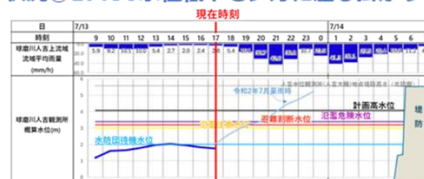
災害ステージ	平時	1	2	3	4	5	発生直後
リードタイム目安	自安	2~半日前	12時間前	6時間前	4時間前	2時間前	水害発生
【自助】	自院のTL策定	・自院のタイムラインに従って行動					
【共助】	受援側 搬送先医療機関との事前調整 搬送元院と受入条件の確認等	患者リストの発信		・搬送準備 ・患者搬送		搬送リミット	道路情報など災害情報の共有
【公助】	DMATの速やかな活動のため情報共有	受入可能条件/人数の発信		・受入準備 ・患者受入れ		EMIS切替	EMIS切替
	県保健所 EMIS基本情報入力	気象情報等確認		・県と連携・EMIS確認等	連携、避難所等情報確認	入力呼掛け	入力呼掛け
		EMIS見直し				EMIS追加記入 【避難患者情報支援側】受入可能情報	

図-1 地域連携タイムライン

#### 状況① 13:00水防団待機水位に到達



#### 状況② 17:00水位低下も夕方に差し掛かり今後降雨が予想



#### 状況③ 20:00氾濫注意水位到達し2時間後にH.W.L.超過予測

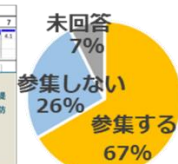


図-2 d4PDF を用いたグループワークの結果

とから、議論に定量的な時系列情報を示すことで、災害イメージの具体化が進む可能性が示唆された。

今後の課題として、策定した地域連携タイムラインを動かすための、地域全体で適用できるトリガーの設定が挙げられる。参加病院の中には 10km 以上上流の施設もあるため、連携のための計画の在り方と、適切なタイムライントリガーの在り方などについて議論を進めたい。

#### 参考文献

1) 地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース, <https://www.miroc-gcm.jp/d4PDF/>. 2) 佐山 敬洋. (2025). 全国確率洪水流量データセット. データ統合・解析システム(DIAS). <https://doi.org/10.20783/DIAS.672>