

浸水想定区域図やハザードマップ を利用した全国の感染症指定医療 機関の浸水想定状況の調査

野原 大督¹・角 哲也¹

A Broad Survey on Estimated Flood Inundation Depth at Designated Hospitals for Infectious Diseases in Japan using Open Flood Hazard Maps

Daisuke NOHARA¹ and Tetsuya SUMI¹

Abstract

This paper reports the results of a survey on estimated flood inundation depth at designated hospitals for infectious diseases in Japan based on open flood hazard maps. The results showed that inundation was expected at approximately a quarter of all target hospitals by floods of the designed level for river planning, while it was expected at about one-third of them by floods of the probable maximal level. Flood inundation deeper than 10 meters was expected at some hospitals, where self-protection measures such as evacuation to the upper stories or installation of the emergency power system to the upper level may no longer be effective. Close coordination with river authority, crisis management and public health authorities is therefore considered to be important for those hospitals to enlarge their capability of flood response.

キーワード：洪水，感染症，医療機関，浸水想定，ハザードマップ，水害対応

Key words: floods, infectious diseases, hospital, inundation, hazard map, flood response

1. はじめに

2019年11月頃に中国の武漢で流行が始まったとみられる¹⁾新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) による疾患は、世界保健機構により COVID-19 (coronavirus disease 2019, 以下、新型コロナウイルス感染症と呼ぶ) と名付けられ、2020年に世

界的な大流行の状況となった。我が国においても、この新興感染症の流行は拡大し、2020年4月には、国内での感染者数の急増を受け、政府により新型インフルエンザ等対策特別措置法 (同年3月13日改正) に基づく緊急事態宣言が全国に対して出されるなど、社会・経済にも大きな影響を与

¹ 京都大学防災研究所水資源環境研究センター
Water Resources Research Center, Disaster Prevention
Research Institute, Kyoto University

本速報に対する討議は2021年2月末日まで受け付ける。

える深刻な流行となった（緊急事態宣言はその後同年5月に一旦解除）。

国内での新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い、各地の医療現場では医療従事者らによる懸命な対応が続いている。我が国でこうした感染症に対する医療の拠点となるのが、感染症指定医療機関である。新型コロナウイルス感染症も、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」に基づく指定感染症に指定され²⁾、感染症指定医療機関が医療の中心的な役割を担うことが期待されている。

一方で、近年、我が国では大規模な水害が相次いで発生している。特に2015年以降は、平成27年9月関東・東北豪雨（2015年）、平成28年台風10号による北海道・東北地方における豪雨（2016年）、平成29年7月九州北部豪雨（2017年）、平成30年7月豪雨（いわゆる西日本豪雨、2018年）、令和元年台風19号（令和元年東日本台風）による関東甲信越・東北地方での豪雨（2019年）など、河川計画の基準となる規模あるいはそれを超過するような規模の出水による水害が、毎年のように発生しているのが実情である。

こうした中で、水害避難や水防活動、あるいは浸水が発生した場合にはその後の速やかな復旧・復興活動など、水害対応行動の重要性が益々高まっている。水害時の危機対応は、降雨が予測または観測されてから洪水が発生するまでの、あるいは洪水が発生した直後の限られた時間の中で、限られた情報を元に行動の意思決定から実施までを完了する必要がある、本質的に非常に難しい作業である。昨今のように、深刻な感染症が流行している最中においては、感染症対策との関係で通常には見られない新たな行動上の制約が伴うこともあり、水害対応行動がさらに複雑化する恐れがある。

実際に、2020年4月には、新型コロナウイルス感染症が世界的に流行する中で、バヌアツ、フィジー、トンガ、ソロモン諸島などの南太平洋諸国にサイクロンが襲来した。強風や土砂災害などにより全人口の約半数に相当する15万人以上³⁾が影響を受けたバヌアツには、周辺諸国から支援物資

が送られた。しかし、当時バヌアツでは新型コロナウイルスの感染者が報告されていなかったものの、新型コロナウイルスが支援物資に付着して医療水準が低い国内に持ち込まれることを恐れたバヌアツ政府の方針により、感染症の水際対策として海外から到着した支援物資を防疫のため空港で3日間留め置く措置が取られたことから、被災住民への支援物資の速やかな搬送に支障が生じた事例も見られた⁴⁾。また、人道支援についても、国連系組織を含め、国外からの支援活動者は入国後14日間の検疫のための待機措置が義務付けられるなど、災害被害を抑えるための活動が混乱する様子が見られた⁵⁾。このように、特殊な感染症への対策が取られている状況下では、実際に感染者が発生していない地域においても災害対応に混乱が生じる事例が見られ、このような感染症が流行している地域に水害が発生した場合には、水害対応に更なる支障が生じることが懸念される。

近年、我が国では、度重なる大規模な水害の発生を契機に、大規模な洪水の発生が予想される場合の避難の重要性の認識が社会で高まっており、洪水が発生する前段階に安全な地点へ早めに避難する（いわゆる水平避難）の重要性が、盛んに議論されている。しかし、特殊な感染症患者の医療を担当する感染症指定医療機関などでは、感染症対策の都合、患者の状況、必要となる設備の特殊性などから、避難に通常より長い時間を要したり、あるいは避難そのものが困難となったりする可能性が懸念される。また、浸水に伴う感染症指定医療機関の機能停止は、地域の感染症医療体制の弱体化を招き、特に昨今のように特殊な感染症が流行している最中においては公衆衛生の危機に繋がりがねないと考えられる。

本稿では、上述のような課題認識のもと、洪水時における感染症指定医療機関の浸水の危険性を把握し、もって感染症指定医療機関を含めた地域の水害対応計画の改善と感染症対策へのリスクの低下に資することを目的として、大規模な洪水の発生時における感染症指定医療機関の浸水想定状況を調査した結果を報告する。

2. 調査の内容と方法

2.1 調査の対象

感染症指定医療機関は、対象感染症や指定者により、特定感染症指定医療機関、第一種感染症指定医療機関、第二種感染症指定医療機関に大別される。特定感染症指定医療機関は、一類感染症（エボラ出血熱、ペスト、ラッサ熱など）、二類感染症（SARS、MERS、高病原性鳥インフルエンザなど）、新型インフルエンザ等感染症などの医療を担当し、厚生労働大臣が指定する。第一種感染症指定医療機関は、同じく一類感染症、二類感染症、新型インフルエンザ等感染症の医療を担当するが、都道府県知事が指定する。第二種感染症指定医療機関は、二類感染症や新型インフルエンザ等感染症の医療を担当し、都道府県知事が指定する。また、第二種感染症指定医療機関の病床には3種類があり、感染症病床、結核病床、一般病床または精神病床、の別がある。

本調査では、調査対象として、厚生労働省の2019年4月1日時点での指定医療機関のリスト⁶⁾に記載されているこれらの感染症指定医療機関を対象とした。ただし、第二種感染症指定医療機関については、感染症の流行時に水害対応が困難となる可能性がある医療機関を把握する目的で、感染症病床を有する医療機関のみを対象とした。（以下、単に感染症指定医療機関と呼ぶ場合は感染症病床を有する感染症指定医療機関を指す。）調査対象の感染症指定医療機関の数を表1に示す。また、都道府県別の感染症指定医療機関の数を図1に示す。

2.2 調査の方法

各指定医療機関の浸水想定状況の調査は、主

として国土地理院の「ハザードマップポータルサイト」⁷⁾に掲載されている「重ねるハザードマップ」を用いた。「重ねるハザードマップ」で公開されているマップのうち、各河川流域の計画規模の洪水発生時における浸水想定状況の判別には「洪水浸水想定区域（計画規模）」を、想定される最大規模の洪水発生時における浸水想定状況の判別には「洪水浸水想定区域（想定最大規模）」を用いた。ただし、「重ねるハザードマップ」では、都道府県や自治体を取りまとめた最新の浸水想定（洪水ハザードマップや避難マップなど）が反映されていないケースが見られる。そのため、特に重要と考えられる特定感染症指定医療機関と第一種感染症指定医療機関については、立地する地域の河川管理者（国、都道府県）や自治体によって公開されている情報を可能な限り参照し、浸水想定情報が得

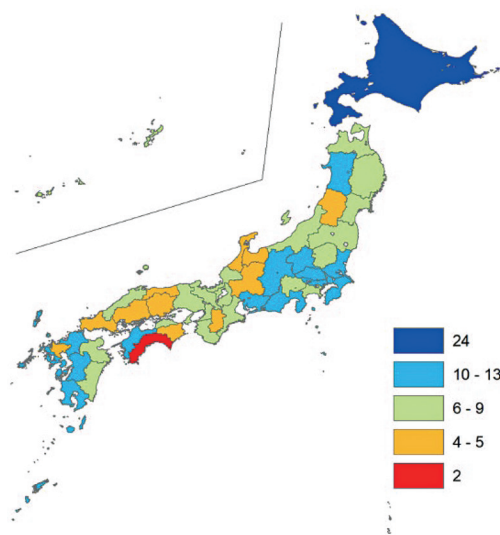


図1 感染症病床を有する感染症指定医療機関の都道府県ごとの数

表1 調査の対象とした感染症指定医療機関

医療機関の種別	対象医療機関数	備考
特定感染症指定医療機関	4	
第一種感染症指定医療機関	51	全53医療機関のうち特定感染症指定医療機関に指定されている2医療機関を除く
第二種感染症指定医療機関 (感染症病床有り)	315	全351医療機関のうち特定または第一種感染症指定医療機関に指定されている36医療機関を除く
合計	372	

られた場合にはそちらを採用した。情報源によって想定浸水深が異なる場合は、安全側をとって浸水深が大きくなる情報を採用した。なお、第二種感染症医療機関の浸水想定状況も、河川管理者や自治体による浸水想定情報を使って今後補完したいと考えている。

2.3 浸水想定情報が無い場合の取り扱い

浸水想定は流域面積がある程度大きな河川流域で設定されることが多く、大規模な氾濫の恐れが少ない河川上流域や小河川流域内に立地する医療機関では、上述の方法で浸水想定情報が得られないケースがあった。そのため、本調査では、そうしたケースについては浸水が想定されていないものとして取り扱った。また、調査時点で作成中などの理由により、医療機関の立地地点の想定最大規模の洪水の浸水想定情報が得られない場合でも、計画規模の洪水の浸水想定情報が得られる場合があった。この場合は、その地点で計画規模洪水時に浸水が想定される場合に限り、想定最大規模の洪水時にも同程度の浸水深が想定されるものとして集計を行った。

この結果、調査対象とした特定感染症指定医療機関および第一種感染症指定医療機関の計57医療機関のうち、浸水想定情報が確認できなかったのは、計画規模で1医療機関であった。この医療機関については、本調査では計画規模洪水で浸水が想定されないものとして取り扱っている。また、想定最大規模では、8医療機関（特定・第一種医療機関の14.0%）で浸水想定情報が確認できなかった。いずれの立地地点でも計画規模の洪水で浸水が想定されていないことから、これらの医療機関については、想定最大規模の洪水でも浸水が想定されないものとして取り扱った。

一方、第二種感染症指定医療機関のうち調査対

象とした315医療機関のうち、計画規模洪水の浸水想定情報が確認できなかったのは64医療機関（第二種対象医療機関の20.3%）であった。これらの医療機関についても、本調査では計画規模洪水で浸水が想定されないものとして集計した。想定最大規模の洪水時の浸水想定については、155医療機関（第二種対象医療機関の49.2%）で情報が確認できなかった。このうち、28医療機関については、計画規模洪水の浸水想定情報で浸水が想定されることが確認できたため、少なくとも同程度の浸水深が想定されると考えて集計を行った。残りの127医療機関（第二種対象医療機関の40.3%）については、想定最大規模洪水の発生時に浸水が想定されないものとして取り扱った。なお、第二種感染症指定医療機関については、前述のように、本調査では基本的に「重ねるハザードマップ」に掲載されている浸水想定情報を参照しているため、各河川管理者や自治体の浸水想定情報を直接参照することで、浸水想定情報が確認できない事例が減少する可能性がある。

本調査では、洪水時に浸水が想定されることが現時点で公開されている医療機関の抽出を目的としているため、上述の取り扱いにより全体的に浸水が想定される医療機関の数を過小評価する可能性はあるものの、調査結果の解釈にあたっての本質的な問題は無いと考えている。

3. 調査結果

3.1 全国の感染症指定医療機関の浸水想定状況

調査の対象とした全感染症指定医療機関（372医療機関）の浸水想定状況を述べる。浸水想定で用いられる想定浸水深の階級は、計画規模と最大想定規模、あるいは河川流域によって若干異なっているため、ここでは、それらの情報を表2に記載する階級に解釈し直すことによって、統一

表2 本調査で用いる想定浸水深の階級

想定浸水深	説明
最大浸水深が5 m またはそれ以上	建物の2階が水没し、浸水が3階に到達する可能性がある。
最大浸水深が2～4 m	建物の1階が水没し、浸水が2階に到達する可能性がある。
最大1 m 未満の浸水	屋内が浸水する可能性もあるが、大人の背丈は超えない。
浸水無し	浸水想定情報が確認できない場合を含む。

的に比較を行うこととした。

調査対象とした全感染症指定医療機関(372医療機関)の浸水想定状況を図2に示す。計画規模の洪水で浸水が想定されているのは95医療機関(全体の25.5%)であった。このうち50医療機関(13.4%)では最大想定浸水深が2~4mまたはそれ以上、うち9医療機関(2.4%)では、最大想定浸水深が5mまたはそれ以上であった。一方、想定最大規模の洪水で浸水が想定されるのは125医療機関(全体の33.6%)であった。そのうち、99医療機関(26.6%)では最大想定浸水深が2~4mまたはそれ以上、うち3分の1に相当する33医療機関では最大想定浸水深が5mまたはそれ以上であった。

次に、一類感染症の患者等の入院を担うなど、特殊な感染症対策の拠点となる特定感染症指定医療機関と第一種感染症指定医療機関(計57医療機関)の浸水想定状況を図3に示す。計画規模の洪水で浸水が想定されているのは17医療機関(対象医療機関の29.8%)であった。このうち10医療機関(17.5%)では最大想定浸水深が2~4mまたはそれ以上、うち1医療機関(1.8%)では、最大想定浸水深が5mまたはそれ以上であった。一方、想定最大規模の洪水で浸水が想定されるのは26医療機関で、対象医療機関の45.6%に上った。このうち、想定浸水深が1m以下であったのは2医療機関(対象医療機関の3.5%)のみであり、残る24医療機関(42.1%)では最大想定浸水深が

2~4mかそれ以上であった。また、6医療機関(10.5%)では最大想定浸水深が5mまたはそれ以上であり、中には10m以上の浸水が想定される医療機関も見られた。

最後に、第二種感染症指定医療機関のうち、調査対象とした感染症病床を有する医療機関(計315医療機関)の浸水想定状況を図4に示す。計画規模の洪水で浸水が想定されているのは78医療機関で、対象医療機関の23.8%であった。このうち40医療機関(12.7%)では最大想定浸水深が2~4mまたはそれ以上、うち8医療機関(2.5%)では、最大想定浸水深が5mまたはそれ以上であった。想定最大規模の洪水で浸水が想定されるのは99医療機関であり、対象医療機関の31.4%に上った。このうち、最大想定浸水深が2~4mまたはそれ以上であったのは75医療機関(23.8%)

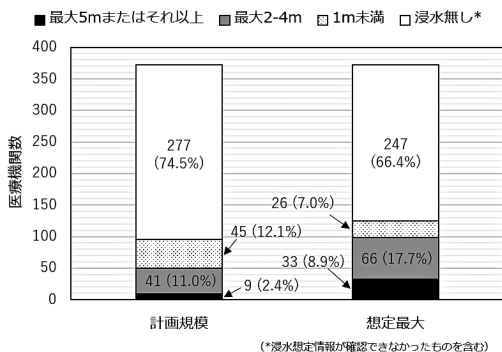


図2 感染症指定医療機関の浸水想定状況(感染症病床を有する医療機関に限る、計372医療機関)

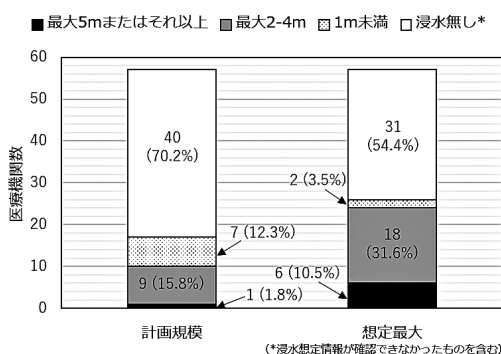


図3 特定感染症指定医療機関と第一種感染症指定医療機関の浸水想定状況(計57医療機関)

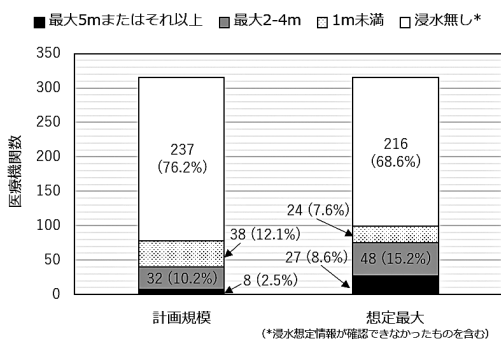


図4 感染症病床を有する第二種感染症指定医療機関の浸水想定状況(計315機関)

であった。また、うち27医療機関(8.6%)では、最大想定浸水深が5mまたはそれ以上であり、中には最大10m超の浸水が想定されている医療機関もあった。

3.2 都道府県別の浸水想定状況

次に、都道府県別の感染症指定医療機関の浸水想定状況について述べる。まず、浸水が想定されている感染症指定医療機関の都道府県別の数を図5に示す。計画規模の豪雨時の浸水想定で、北海道、神奈川県、富山県、福井県、滋賀県、京都府、島根県の7道県で浸水が想定される医療機関の数が4~5と多くなっている(図5(a))。また、想定最大規模の豪雨時の浸水想定では、北海道、群馬県、富山県、福井県、山梨県、岐阜県、滋賀県、京都府、島根県、熊本県の10道府県で浸水が想定される医療機関の数が4以上となっており、北海道では9医療機関で浸水が想定されている(図5(b))。

一方、浸水が想定されていない感染症指定医療機関(浸水想定情報が確認できない医療機関を含む)の都道府県別の数を図6に示す。全体として、感染症指定医療機関の数(図1参照)が少ない府県では、計画規模でも想定最大規模でも浸水が想定されていない医療機関数が少なくなる傾向が見

て取れる。浸水が想定されていない医療機関の数がかなり少ない府県も見られ、計画規模の豪雨時の浸水想定では、富山県、鳥取県、徳島県でそれぞれ1医療機関、福井県、岐阜県、滋賀県、京都府、岡山県、高知県でそれぞれ2医療機関であった(図6(a))。また、想定最大規模の豪雨時に浸水が想定されていないのは、岐阜県、鳥取県、岡山県、徳島県でそれぞれ1医療機関、福井県、滋賀県、京都府、高知県でそれぞれ2医療機関、富山県では浸水が想定されていない医療機関が無く、全ての感染症指定医療機関で浸水が想定されていた(図6(b))。なお、高知県については、県内の感染症病床を有する感染症指定医療機関の数が2であり、いずれの規模の豪雨時の浸水想定でも浸水が想定されている医療機関は無い。

一方、各都道府県において、何らかの浸水が想定されている感染症指定医療機関の数が全指定医療機関に占める割合(%)を図7に示す。図7(a)より、計画規模の豪雨時の浸水想定では神奈川県、富山県、福井県、岐阜県、滋賀県、京都府、鳥取県、島根県、岡山県、徳島県の10府県で、浸水が想定される医療機関の割合が50%以上となっており、特に、富山県、滋賀県、京都府、鳥取県、徳島県の5府県では、70%以上と大半の指定医療機関で浸水が想定されている。一方、図7(b)より、

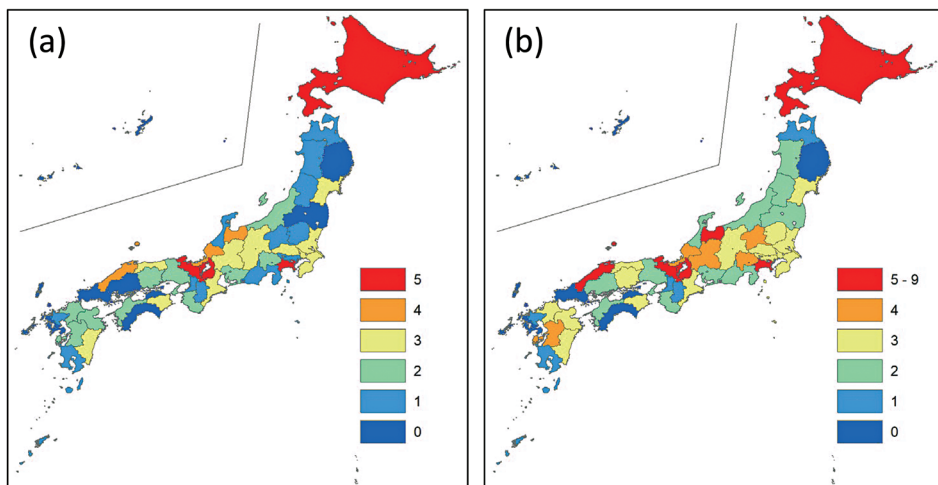


図5 浸水が想定されている感染症指定医療機関の都道府県別の数：(a) 計画規模洪水、(b) 想定最大規模洪水

想定最大規模の豪雨時における浸水想定では、神奈川県、富山県、福井県、山梨県、岐阜県、滋賀県、京都府、鳥取県、島根県、岡山県、徳島県の11府県で浸水が想定される医療機関が半数以上となっており、富山県、岐阜県、滋賀県、京都府、鳥取県、岡山県、徳島県の7府県では70%以上の指定医療機関で浸水が想定、富山県では全ての指定医療機関で浸水が想定されていた。

最後に、各都道府県の感染症指定医療機関のうち、最大で2～4mまたはそれ以上の浸水が想定されている医療機関の割合(%)を図8に示す。図7と比較して、全体的に割合が下がっていることが分かる。計画規模の豪雨時における浸水想定で50%以上の医療機関で最大で2～4mまたはそれ以上の浸水が想定されているのは、岐阜県と福井県の2県となり、何らかの浸水が想定されて

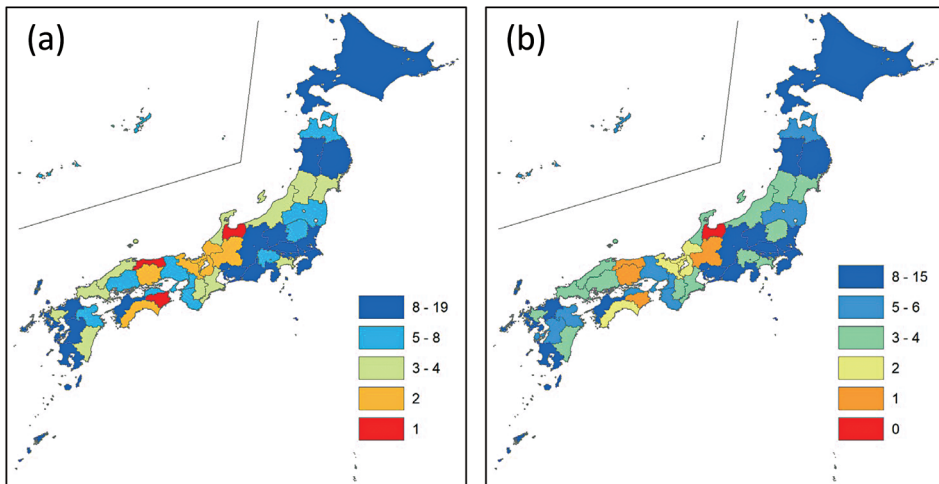


図6 浸水が想定されていない感染症指定医療機関の都道府県別の数：(a) 計画規模洪水、(b) 想定最大規模洪水

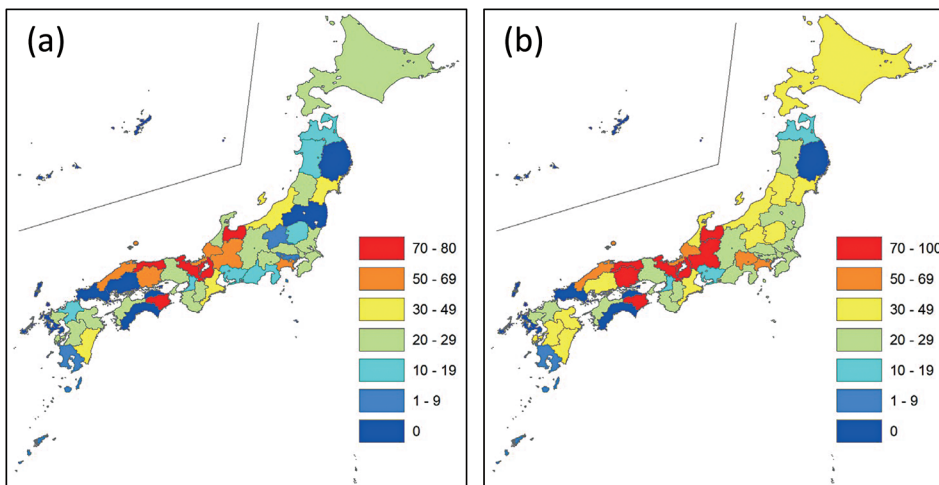


図7 各都道府県の感染症指定医療機関のうち浸水が想定されている医療機関の割合(%)：(a) 計画規模洪水、(b) 想定最大規模洪水

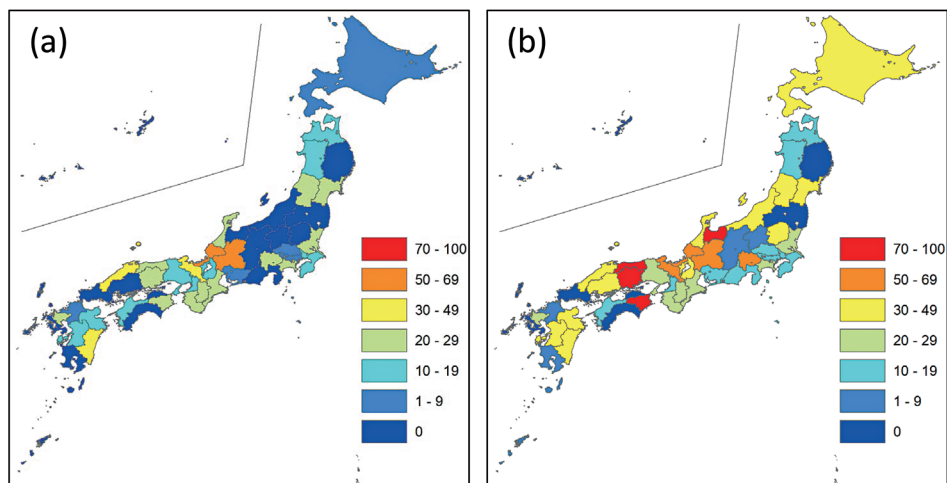


図8 各都道府県の感染症指定医療機関のうち最大2～4mまたはそれ以上の浸水が想定されている医療機関の割合(%)：(a)計画規模洪水、(b)想定最大規模洪水

いる医療機関の集計結果と比べて、大幅に減少している(図8(a))。特に、7割以上の感染症指定医療機関で何らかの浸水が想定されていた富山県では、この深さの浸水が想定される医療機関は無く、計画規模の豪雨時においては、浸水深がそれほど大きくならない想定となっている。一方で、京都府、鳥根県、宮崎県などでは、想定浸水深が最大で2～4mまたはそれ以上である医療機関の割合が30%以上とやや高い割合となっている。

想定最大規模の豪雨時の浸水想定では、計画規模の豪雨時の浸水想定とやや状況が異なり、富山県、鳥取県、岡山県、徳島県の4県において70%以上の医療機関に最大2～4mまたはそれ以上の浸水が想定されており、福井県、山梨県、岐阜県、京都府の4府県でも半数を超える医療機関で同規模の浸水が想定されていた(図8(b))。特に富山県では、全ての感染症指定医療機関で最大2～4mまたはそれ以上の浸水が想定されている。その他にも、北海道など12の道県でも、想定最大浸水深が2～4mまたはそれ以上の医療機関の割合が30%以上とやや高い割合となっている。

4. 結果のまとめと考察

本調査で対象とした感染症指定医療機関(372医療機関)のうち、およそ4分の1にあたる95医

療機関が、立地する河川流域の河川計画の基準となる規模の洪水によって浸水することが想定されており、特定感染症指定医療機関と第一種感染症指定医療機関(計57医療機関)に限れば、約3割に相当する17医療機関で浸水が想定されていた。また、想定される最大規模の洪水が発生した場合には、調査対象の医療機関全体ではおよそ3分の1に相当する125の医療機関で浸水が想定されており、特定感染症指定医療機関と第一種感染症指定医療機関では、半数近くの医療機関で浸水が想定されていた。これらのうち、1m未満の浸水が想定されている医療機関では、建物入口における土嚢や止水板の設置などにより、建物内への浸水を防ぐことができる可能性があり、こうした浸水防止対策の整備が効果的であると考えられる。

一方、調査対象の医療機関全体では約13%にあたる50の医療機関、特定感染症指定医療機関と第一種感染症指定医療機関では約18%に相当する10の医療機関では、計画規模の洪水発生時の最大想定浸水深が2～4m以上となっている。また、想定される最大規模の洪水発生時の最大想定浸水深がこの深さとなるのは、調査対象の医療機関全体では約27%に相当する99医療機関であった。特定感染症指定医療機関と第一種感染症指定医療機関では4割を超える24医療機関が該当し、一類感

染症に対する医療体制の維持に対する深刻なリスクが潜む状況がうかがえる。表2にも示すように、浸水深が2~4mの場合には、建物の1階が水没し浸水が2階に到達する可能性がある。この場合、土嚢や止水板の設置などの浸水防止対策によって浸水を防ぐことは困難であるため、建物内の浸水を前提に対策を考える必要がある。特に入院患者や医療機能の水平避難が困難である場合には、感染症対策の面では感染症病床の上層階への設置、電気回路の防水化や非常用電源や自家発電設備の上層階への設置などを検討する必要がある。ただし、洪水の規模が小さければ、浸水深が低くなることも考えられ、その場合には浸水防止対策が有効となる可能性が生じるため、こうした対策も併せて検討すると良いと考えられる。

調査対象の医療機関のうち9医療機関、特定感染症指定医療機関と第一種感染症指定医療機関のうち1医療機関では、計画規模の洪水発生時の最大想定浸水深が5mまたはそれ以上であった。一方、調査対象の全医療機関の約8.9%に相当する33医療機関、特定感染症指定医療機関と第一種感染症指定医療機関の約11%に相当する6医療機関では、想定最大規模の洪水が発生した際の最大想定浸水深が5mまたはそれ以上となっている。このように5mまたはそれ以上の浸水が想定されている場合も、対策の方向性としては上記と同様であると考えられるが、2階までが水没する恐れがあるため、避難が困難であると考えられる場合、非常用電源や感染症病床などを少なくとも3階以上に設置することを検討する必要があると考えられる。

また、浸水が想定されている医療機関の中には、最大想定浸水深が10m以上になるものも見られた。こうした医療機関では、想定されるような浸水が発生した場合に、建物の階層数によっても変わるものの、医療機関の建物全体が利用できなくなる可能性がある。通常の建物であれば、立地そのものを再考することが望まれる状況であるが、医療機関全体の移転は、地域の医療拠点としての役割も担っていることから、容易ではないことが想像される。また、地域の中で感染症患者に対す

る高度医療のための設備を有する医療機関には限りがあることや、指定医療機関のこれまでの感染症医療での貢献や実績を考えると、指定医療機関の指定を見直すことも容易ではないことが推察される。そのため、まずは患者や医療機能全体の避難の可能性について検討するとともに、それが困難である場合には、浸水を少しでも抑えるよう対策を取るよりほかに方法が無いと考えられる。これらは医療機関の努力だけでは達成は困難で、例えば、避難の受入れ先の確保には行政の防災部局や厚生・保健部局、浸水対策には行政の治水部局等の協力が不可欠となる。

都道府県別の感染症指定医療機関の浸水想定状況の調査結果からは、浸水が想定されている医療機関の割合に地域性が見られた。本州では全体的に、日本海側の府県で浸水が想定されている医療機関の割合が大きく、太平洋側の県で浸水が想定されている医療機関の割合が少ない傾向がやや見られた(図7)。最大想定浸水深が2~4mまたはそれ以上となる医療機関の割合で見ると、本州日本海側の地域では、計画規模の豪雨時の浸水想定では、該当する医療機関の割合が低いのに対して、想定最大規模の豪雨時の浸水想定では、同規模の浸水が想定される医療機関の割合が大幅に増加する県が見られた(図8)。この要因については、計画規模降雨と想定最大規模降雨の差の地域性や、既往最大降雨と想定外力との関係、土地利用や地形・氾濫特性などが可能性として考えられ、今後詳細に分析したいと考えている。また、全体的に、想定浸水深が大きい医療機関の割合が多い府県では、扇状地や三角州、河川の合流部や狭窄部の直上流など、氾濫が発生した場合に広範囲が浸水するような条件の土地に主要都市が立地する傾向が見られた。この点についての詳細な分析も、今後の課題としたい。

なお、富山県のように、県内の感染症病床を有する指定医療機関の大半または全てで深い浸水が想定されているような府県では、県域を覆うような空間スケールの豪雨があった場合に、県内の広範囲で指定医療機関の浸水リスクが高まることによって、県内の感染症医療の機能が大きく損なわ

れる可能性があり、感染症の流行下にあつては注意が必要である。こうした都道府県においては、浸水リスクが小さい医療機関を新たに感染症指定医療機関として指定したり、あるいは水害時に感染症医療の担当をバックアップできる医療機関を増やしたりするなど、水害発生時における県内の感染症医療の継続性を高める対策の実施が重要であると考えられる。この場合には、行政の厚生・保健部局などによる感染症対策に関する広域的な視点が必要となるだろう。

以上を踏まえて、感染症指定医療機関における水害対策の方向性を図9に示す。図に示すように、止水板の設置など医療機関による自衛的な措置が有効な場合もあるが、想定浸水深が大きいところではそれだけでは対応が不十分であることが考えられ、外部支援が不可欠となってくる。通常の機関の水害対策に対する外部支援では、河川管理者や自治体の防災部局がその主体であることが多いが、行政の保健部局が水害対策の当事者に含まれるのが、感染症指定医療機関の水害対策の特徴であると考えられる。ハード対策には従来から

各主体において着実に進められている対策も多いが、費用などとの兼ね合いから、早期に状況を改善することが困難であることも考えられる。そのため、洪水時に対応行動の改善など、ソフト対策が有効に行われるかどうかが、水害対策のポイントとなってくるものと思われる。その中でも筆者らが有用と考えるのが、比較的リードタイムが長い降雨予測の活用である。近年では、メソ気象予報など1～2日程度先までの降雨予測情報が精緻化してきているほか、向こう1～2週間先までの降雨予測も利用できるようになっている。こうした予測情報を活用することで、大規模な洪水が発生する危険性をいち早く察知し、その時の患者受入れ状況に応じた避難計画の具体化や、事前放流などの活用による上流ダム貯水池群の高度運用による河川水位の低減など、その後の水害対応行動の向上に資することが期待できる。また、医療機関や河川管理者、ダム管理者、自治体の防災部局など、他機関の参画の下での水害タイムラインの作成に関する先進的な事例⁸⁾もあり、行政の厚生・保健部局などの参画を得ながらこうした取り組み

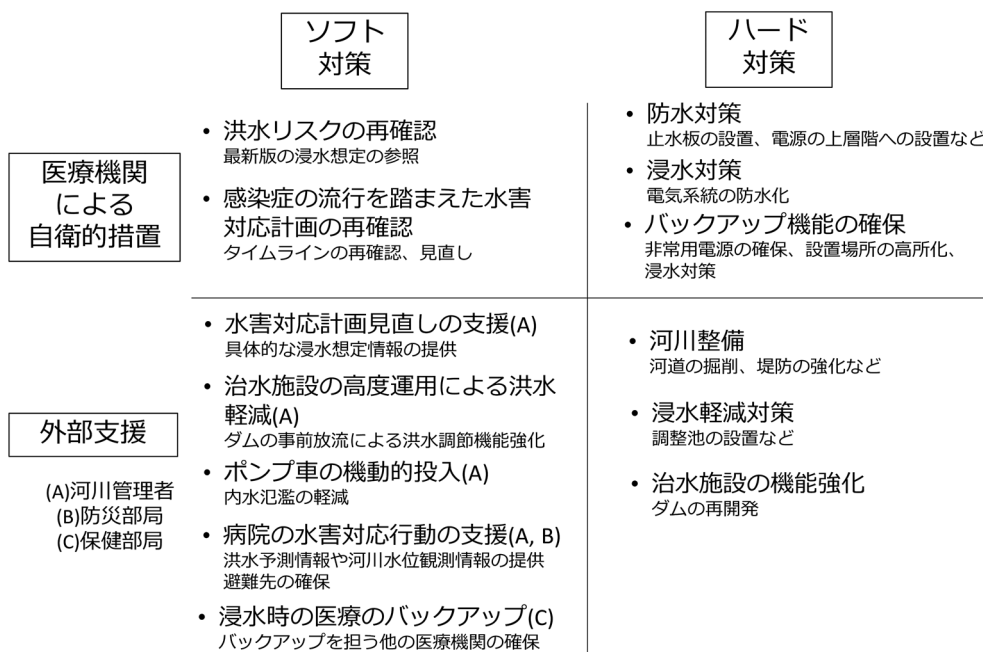


図9 感染症指定医療機関の水害対策の方向性

をさらに進めていくことが、水害対応行動の向上を図る上で重要であると考えられる。

5. おわりに

全国の感染症指定医療機関のうち感染症病床を有する372医療機関の浸水想定状況を調査した。その結果、計画規模の洪水でおよそ4分の1の医療機関で、想定される最大規模の洪水でおよそ3分の1の医療機関で浸水が想定されていた。この割合は、特定感染症指定医療機関と第一種感染症指定医療機関に限って見て場合に、いずれの規模の洪水でも増加し、想定最大規模では半数近くの医療機関で浸水することが想定されていた。このことは、大規模な水害が全国のどこかで生じた場合に、その地域の感染症指定医療機関が浸水するような事態が発生する可能性が必ずしも小さくないことを示している。

最大想定浸水深が2～4 m またはそれ以上となる医療機関も、計画規模で約14%、想定最大規模で約27%と3割弱に上った。特に、特定感染症指定医療機関と第一種感染症指定医療機関では、およそ4割の医療機関が該当しており、一類感染症に関する医療体制の維持に対する深刻なリスクが潜む状況がうかがえた。

また、中には最大想定浸水深が10 m 以上となる医療機関も見られた。こうした医療機関では、設備の配置の工夫や垂直避難などの水害対応行動の体制整備など医療機関内の対策のみでは浸水リスクに対応しきれない可能性がある。したがって、これをサポートする地域の水防活動の強化や、上流ダムの事前放流など医療機関の立地地点の浸水深をできる限り抑えるような治水施設の高度な運用、医療機関全体の避難の受入れ先の確保など、医療機関と行政の治水・防災部局ならびに厚生・保健部局の連携が非常に重要となるものと考えられる。

このような水害対応計画や水害時の事業継続計画(BCP)は事業者たる医療機関によって策定されるものであり、当事者である多くの医療機関では、こうした洪水リスクを念頭においた対策が既に進められているものと推察される。しかし、上

で示したような洪水リスクに見合った事業継続計画が用意されていない医療機関がある場合には、本調査結果が少しでも洪水リスクの認知度や備えの向上に資することがあれば幸いである。一方で、行政の治水・防災担当部局にあつては、最近の大規模洪水の頻発化を受け、万全の水害対策を講じられるものと推察するが、ここで指摘した医療機関を保全する視点は極めて重要であり、行政の厚生・保健部局とも連携して対策を進められることを期待したい。

また、直ちに計画を改善できなくとも、感染症指定医療機関の浸水リスクを認知し関係者間で共有しておくだけでも、洪水時の初動対応を大いに改善できるものと考えられる。このとき、洪水発生危険性をいち早く察知し、その時の患者の受入れ状況などを踏まえた水害対応計画の具体化など、対応のための時間をできる限り長く確保するためにも、数日～1週間程度の長いリードタイムを持つ降雨予測情報などを活用することも有用であると考えられる。

最後に、本調査では洪水をハザードとして取り上げたが、ハザードには他にも津波や土砂災害などが挙げられ、感染症指定医療機関の中にはこれらのハザードの影響を受ける恐れがあるものも見られた。これらのハザードマップは本調査で使用した国土地理院の「ハザードマップポータルサイト」や自治体のWebサイトなどで確認できるので、医療機関などにおかれてはぜひ参考にされたい。

謝辞

本調査のとりまとめにあたっては、京都大学防災研究所水資源環境研究センターの田中茂信教授にご助言を頂いた。ここに記して謝意を表したい。

参考文献

- 1) Zhou, P., Yang, X.L., Wang, X.G., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W., ... Shi, Z.L.: A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin, *Nature*, 579, pp.270-273, 2020.
- 2) 国立印刷局：新型コロナウイルス感染症を指定

- 感染症として定める等の政令，官報，令和2年1月28日（号外特第4号），pp.2-6，2020.
- 3) World Meteorological Organization: Tropical cyclone Harold challenges disaster and public health management, WMO News, 14 April 2020, available at: <https://public.wmo.int/en/media/news/tropical-cyclone-harold-challenges-disaster-and-public-health-management>. (Last checked on June 14, 2020.)
- 4) McGarry, D.: Cyclone Harold: relief for Vanuatu delayed by coronavirus contamination fears, The Guardian, 14 April 2020, available at: <https://www.theguardian.com/world/2020/apr/14/cyclone-harold-relief-for-vanuatu-delayed-by-coronavirus-contamination-fears>. (Last checked on June 14, 2020.)
- 5) United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs: Tropical Cyclone Harold Situation Report #9, 2020, available at: <https://reliefweb.int/report/vanuatu/pacific-humanitarian-team-tropical-cyclone-harold-situation-report-9-21-april-2020>. (Last checked on 14 June, 2020.)
- 6) 厚生労働省：感染症指定医療機関の指定状況（平成31年4月1日現在），<https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou15/02-02.html>（2020年6月14日最終確認）。
- 7) 国土地理院：ハザードマップポータルサイト，<https://disaportal.gsi.go.jp>（2020年6月14日最終確認）。
- 8) 井筒正純・松田篤彦：多機関連携型タイムラインを活用した木津川市の防災対策について，令和元年度近畿地方整備局研究発表会論文集，一般部門（安全・安心）II-5，2019。
- （投稿受理：令和2年6月17日
訂正稿受理：令和2年7月28日）

要 旨

公開されている浸水想定情報を用いて，全国の感染症病床を有する372の感染症指定医療機関の大規模洪水時における浸水想定状況の調査を行った。その結果，河川計画の基準となる規模の洪水でおよそ4分の1の医療機関で，想定される最大規模の洪水でおよそ3分の1の医療機関で浸水が想定されていた。この割合は，特定感染症指定医療機関と第一種感染症指定医療機関に限って見た場合には，いずれの規模の洪水でも増加し，想定最大規模では半数近くの医療機関で浸水することが想定されていた。また，中には最大想定浸水深が10 mを超える医療機関も見られ，こうした医療機関では，設備配置の工夫や垂直避難などの自衛的な対策のみでは浸水リスクに対応しきれない可能性があり，医療機関と行政の治水・防災部局，厚生・保健部局の連携が重要になると考えられる。