

令和6年度厚生労働行政推進調査事業費補助金(地域医療基盤開発推進研究事業)
「大規模災害時における地域連携を踏まえた更なる災害医療提供体制強化に関する研究」

分担研究報告書

「災害時における医療ニーズとリソースの定量的評価に関する研究」

研究分担者 森村 尚登(東洋大学情報連携学学術実業連携機構教授)

研究要旨

【目的】**大規模水害**に対する、地域の実情に応じた都道府県の国土強靱化計画の策定支援を行うために、災害時の医療ニーズとリソースの定量的評価手順について検討する。【方法】荒川下流域河川氾濫の脆弱箇所と周辺医療機関との位置関係を基に、水害が地域医療リソースに及ぼすリスクの評価手順の標準化を試みた。EMIS データと、公開されている内閣府による大規模水害リスクのシミュレーション情報などを活用して、対象地域内医療機関類型や属性とインフラ(特に電源)情報を地図に落とし込んだうえで、仮想水害の時間経過と病院被災程度の関係を検討した。【結果・考察】行政が示す破堤までの2～6時間における段階的な河川氾濫の警告レベルを念頭に置いたうえで、想定病院の動的・経時的リスク評価指標として、「浸水ナビ(国土交通省)」を活用した河川プロットデータ中の、「最も早い破堤後の浸水到達時間」、「最大浸水深」、「最長浸水継続時間」、「病院立地場所における家屋倒壊の程度」を選択し、仮想病院の場所においてシミュレーションを行い、リスクを可視化し、リスク評価のためのデータソースの提示と具体的な方法を提示した。【結語】浸水害時は主に医療供給側のリスク評価が重要であり、病院被災の経時的程度の定量化、可視化は、地域の脆弱性を明確にし、その強化補強の計画策定に大いに寄与する。

研究協力者

田中 淳:東京大学大学院情報学環特任教授
猪口 正孝:東京都病院協会会長
清田 和也:さいたま赤十字病院院長
高橋 耕平:横浜市立市民病院救急科部長
問田 千晶:信州大学医学部救急集中治療医学講師
大田 祥子:日本薬科大学薬学部医療ビジネス薬科学科教授
野口 英一:戸田中央メディカルケアグループ災害対策特別顧問
蛭間 芳樹:株式会社日本政策投資銀行、東京大学生産技術研究所協力研究員

A. 研究目的

近年、集中豪雨などによる水害が頻発しており、河川氾濫により周辺医療機関に甚大な被害が発生する事例も生じている。しかし、河川氾濫時における周辺医療機関の被災リスク想定や対策について十分に検討できていない。そこで、都市部の浸水害による経時的な医療リスク評価手法の確立を目的として、R5 年度の非動的なリスク評価に続き、R6 年度は荒川下流域の各病院の動的(経時的)リスク評価を行う手法を検討する。

B. 研究方法

B-1 河川氾濫警告に係る行政担当策定の指標

以下のサイトを参考にし、検討を行った。
防災気象情報と警戒レベルとの対応について:国土交通

省気象庁

(<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/bosai/alertlevel.html>)

B-2 全国の河川氾濫想定におけるリスク評価時に必要な項目と方法の標準化

モデルとする対象河川を前年度同様、荒川とした。リスク評価対象病院は、当該地域の災害拠点病院・地域中核病院ほかすべてとした。一級河川(国管理)の場合には浸水ナビ(国土交通省、<https://suiboumap.gsi.go.jp/>)、そうでない場合には市町村作成ハザードマップを用いて、下記項目を病院ごとのリスクとして検索する。

※例: 浸水ナビを活用した場合、プロットされた仮想の破堤場所ごとのデータを抽出し、以下のデータを抽出した。

- a. 河川プロットデータ中で「最も早い破堤後の浸水到達時間」(いわゆる緊急度)
- b. 同データ中で「最大浸水深」(いわゆる重症度)
- c. 同データ中で「最長浸水継続時間」
- d. 病院立地場所における家屋倒壊の程度(検討中)

これらのデータを以て対象病院のリスク評価指標とし、各病院のリスクを明らかにした。

その他、以下のサイトを参考にして、検討を行った。

- ・ 荒川下流域タイムライン(拡大試行版)の手引き: 国土交通省関東地方整備局 (https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000805558.pdf)
- ・ 重要水防箇所: 荒川下流河川事務所 (<https://www.ktr.mlit.go.jp/arage/arage00226.html>)
- ・ 重ねるハザードマップ: 国土交通省 (<https://disaportal.gsi.go.jp/hazardmap/maps/index.html?ll=35.353216,138.713379&z=5&base=pale&vs=c1j0l0u0t0h0z0>)

C. 研究結果

C-1 河川氾濫警告に係る行政担当策定の指標警告レベルについて以下の図1に示した。

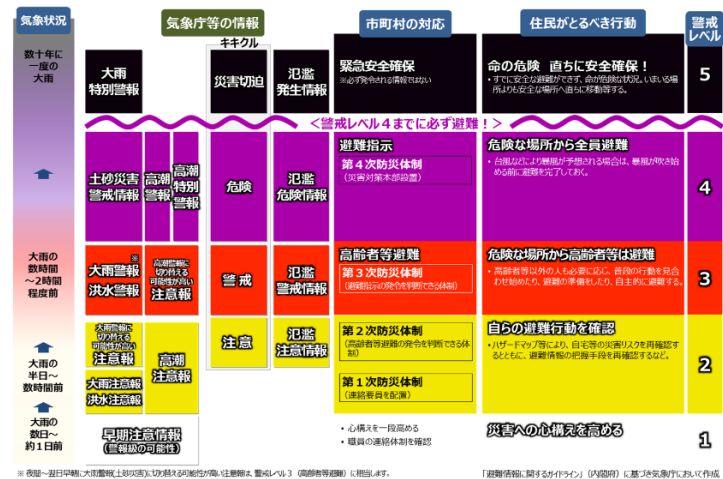


図1. 段階的に発表される防災気象情報と対応する行動²⁾

C-2 全国の河川氾濫想定におけるリスク評価時に必要な項目と方法の標準化(リスク評価のための手引き策定

1) 動的・経時的リスク評価

浸水ナビを活用し、方法の章で示したデータを抽出して、京成本線荒川橋橋梁付近の病院(*: 仮想)におけるリスク評価の例を図2, 3に示した。



図2. 浸水ナビによる荒川下流域におけるデータ抽出: ● 仮想破堤場所(破堤そのもののリスクに基づくものではなく、河川を網羅的に解析するためにプロットされたもの); ● 仮想病院の位置(*)に最大浸水深をもたらす仮想破堤場所; ✕ 実際に破堤リスクの高い場所(京成本線荒川橋橋梁近)

浸水シミュレーショングラフ
(BP264 : 荒川荒川右岸 10.50k)

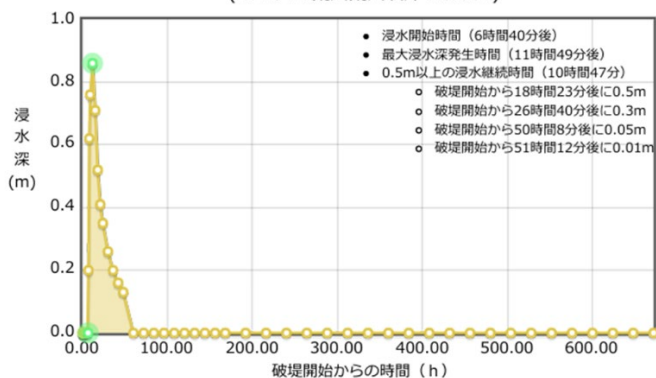


図3. 仮想病院の場所(*)における浸水深の経時的推移(最大浸水深をもたらすと予測される場所が破堤した場合のデータを用いた)

2) 非動的・非経時的評価

以下に評価のための手引きを示す。

水害が地域医療リソースに及ぼすリスクの評価 (浸水害医療リスクアセスメント) 手順 (R5 年度検討案改訂)

1) EMIS上検索

(ア) 住所記載のある対象地域(市区町村)の病院を抽出。

(イ) 自家発電装置の記載の有無と場所の確認

2) 浸水想定地区に立地しているか否かを確認

(ア) まず国土交通省の浸水ナビ(一級河川のみを対象)で確認: 浸水ナビ(国土交通省)

<https://suiboumap.gsi.go.jp/>



(イ) 次に自治体(例:東京都)が提供しているサイト(浸水リスク検索サービス)で確認: 浸水リスク検索サービス(東京都) https://www.kensetsu2.metro.tokyo.lg.jp/jigyo/river/chusho_seibi/risk/kensaku.html



(ウ) 床上浸水の基準が0.5m以上の浸水であることに鑑みて、敷地内に0.5m以上の浸水が想定される病院を電源喪失リスクがあると

定義する。

(エ) リスクありに類型化されたいずれの病院も電源設備の正確な位置情報を必要とするので、本結果をスクリーニング結果ととらえたうえで、最終的には対象となった病院へのヒアリングによりリスクの確認を行う。

考察

昨年度までは病院所在地における最大浸水深と病院所有の電源設備(自家発電など)の位置関係に着目し、電源喪失リスクを評価した。情報ソースとして所有の電源設備(EMIS 情報、ならびに最大浸水深(国土交通省「浸水ナビ」

<https://suiboumap.gsi.go.jp/>)を用い、全国の災害拠点病院を評価し、類型化を行った。今年度の動的解析は、Hospital Hazard Time Window Map の策定を念頭に置いて、浸水ナビを利用し、病院が浸水した際における電源喪失などのリスク算定に加えて、時間的要素(浸水開始までの時間や浸水継続時間など)を評価項目に加えた。これによって各病院はより具体的なリスクの想定が可能になり、BCPの視点での具体的な対応策立案に寄与する。

今回確認した行政の警報システムに基づき、国が管理する一級河川では、通常浸水リスクが生じる可能性がある場合は事前(通常 6 時間前くらい)に警報が出されることになっている。また、2 時間前には氾濫危険水位や氾濫警戒水域などの情報が出されて、それによって市町村の避難指示や勧告が出されることが再確認された。つまり、実際に堤防が決壊する前に、避難指示や勧告が出される仕組みになっている。したがって、今回検討した破堤から病院が最大浸水深をきたす時間については、あくまでも「破堤してから」であり、警報レベル5(黒)になってからの時間ということになる。行政としては破堤する前に避難などの対策をとるよう警告するものであることに論を待たないが、今回は総合的リスク評価の視点からあえて破堤後の時間も含めて評価することにした。なお、河川ごとに重要水防箇所が指定されている(荒川下流河川事務所の重要水防箇所:

<https://www.ktr.mlit.go.jp/arage/arage00226.html>)が、

その定義が曖昧なため今回は使用しないことにした。国管理以外の河川の浸水リスクは浸水ナビではわからないので、市区町村の持つハザードマップを参考にリスクを算出することができ、その際のハザードとして、家屋倒壊、浸水継続時間、浸水深度が必要になる。なおハザードマップを用いた場合には時間的要素は加味できない点が現時点での課題である。

また、病院への浸水そのものによるリスク評価に加えて、下水機能など排出機能低下による病院機能低下などのリスク評価についても今後検討する必要がある。

D. 結論

浸水害時は主に医療供給側のリスク評価が重要であり、病院被災の経時的程度の定量化、可視化は、地域の脆弱性を明確にし、その強化補強の計画策定に大いに寄与する。

E. 健康危険情報

特になし。

F. 研究発表

特になし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- ・ 特になし

2. 学会発表

- ・ 特になし

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし