

# 地理空間情報(GIS)を用いた災害リスク分析

## 東京都の保健所・保健センターを対象とした洪水・高潮による浸水想定

街づくりリサーチ部  
坂巻 哲／土肥 博／大島 一夫  
街づくりデザイン部  
阿南 朱音

[ Keyword ]

洪水

高潮

保健所

浸水想定

災害リスクマネジメント

### 1. 研究背景・目的

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染拡大に伴い、公衆衛生の第一線機関である「保健所」では、通常業務と並行しながら感染症法に基づき感染者・患者の積極的疫学調査を実施し、濃厚接触者に対する健康観察や外出自粛の要請などを行っている<sup>1)</sup>。また「保健センター」では、地域住民の健康相談や保健指導などを行っている。東京都は、首都機能が集中し企業が最も集積している地域であり、人口も多いため、感染者数が全国でも高い水準で推移している。そのため東京都の「保健所」「保健センター」は、感染拡大の端緒となるクラスター（小規模の集団感染）の発生を監視し、感染流行を低減する役割を担う新型コロナウイルス感染症対策の最前線となっている。

その一方で、近年頻発・激甚化する豪雨や台風により大きな被害を伴う水災害が発生し、令和元年東日本台風（台風第19号）では、東日本を中心に広範囲にわたり河川の氾濫やがけ崩れなどが発生している。この令和元年東日本台風では、鉄道駅構内や自動改札機が水没するなどの被害が発生し、浸水したタワーマンションの一部では電源設備が浸水したことにより1週間以上電気や水道が途絶えるなど施設の被害対策が課題となった<sup>2)</sup>。

このような状況から、野原ら<sup>3)</sup>が感染症指定医療機関の浸水に伴う感染症医療体制の危機を指摘している通り、新型コロナウイルス感染者数が高い水準で推移している東京都にある「保健所」「保健センター」

の浸水に伴う機能停止は、地域住民の健康や衛生を支える体制の弱体化を招き、公衆衛生の危機につながりかねないと考えられる。

本研究では、洪水や高潮の発生時における公衆衛生の維持・向上に資することを目的として、東京都にある「保健所」「保健センター」（以下、保健所施設）を対象に、河川の氾濫・決壊および高潮の浸水想定による災害リスク分析を行い、保健所施設の被害対策の必要性について考察している。

### 2. 調査の内容と方法

#### 2.1 対象施設

本研究で対象とする保健所施設は、東京都福祉保健局<sup>4)</sup>が公表する特別区保健所・保健センター、中核市・政令市保健所・保健センター、市町村保健センターとした<sup>注1</sup>。対象とした保健所施設の合計は、表1に示す160施設である<sup>注2</sup>。

表1 ■ 対象とした保健所施設

保健所施設の種別	保健所施設の数
特別区保健所・保健センター	116
中核市・政令市保健所・保健センター	9
市町村保健センター	35
合計	160

#### 2.2 浸水想定

中央防災会議の大規模水害対策に関する専門調査会では、首都地域に甚大な被害を発生させることが想定

される荒川および利根川の洪水・氾濫ならびに高潮による大規模水害を対象に、首都地域における被害状況についてのシミュレーションを行い、大規模水害発生時の被害像を想定している<sup>5)</sup>。そこで、本研究の浸水想定には、国土交通省関東地方整備局が作成・公表している荒川水系荒川および利根川水系利根川の「洪水浸水想定区域図（計画規模<sup>注3</sup>・想定最大規模<sup>注4</sup>）」、東京都が作成・公表している「高潮浸水想定区域図<sup>注5</sup>」を用いた。

## 2.3 分析方法

本研究での浸水による災害リスク分析には、国土交通省が公開する国土数値情報<sup>6)</sup>を用いた。計画規模の洪水発生時における浸水想定への判別には「洪水浸水想定区域図（計画規模）」、最大規模の洪水発生時における浸水想定への判別には「洪水浸水想定区域図（想定最大規模）」を<sup>7,8)</sup>、高潮の氾濫発生時における浸水想定への判別には「高潮浸水想定区域図（想定最大規模）」<sup>9)</sup>とし、それぞれのSHP形式ファイル（Shape File）を用いて、地理空間分布（GISデータ）を作成し、河川の氾濫・決壊および高潮の浸水範囲および保健所施設の浸水深などを求めた（図1）。

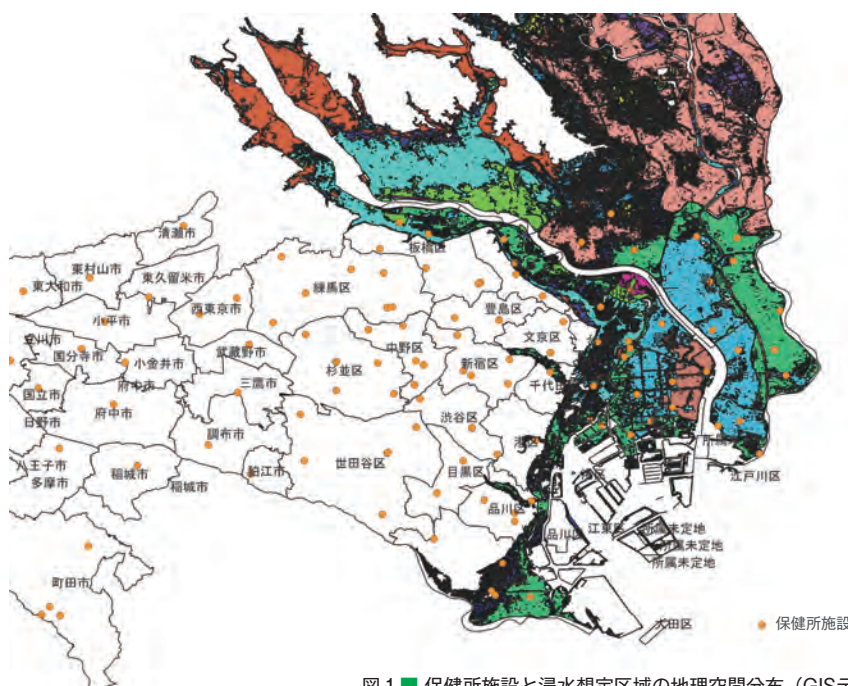


図1 ■ 保健所施設と浸水想定区域の地理空間分布（GISデータ）

## 3. 災害リスク分析の結果

### 3.1 荒川での洪水浸水想定

160の保健所施設を対象に、荒川の洪水（計画規模・想定最大規模）で浸水が想定されている保健所施設の浸水深別の数を図2に示す。

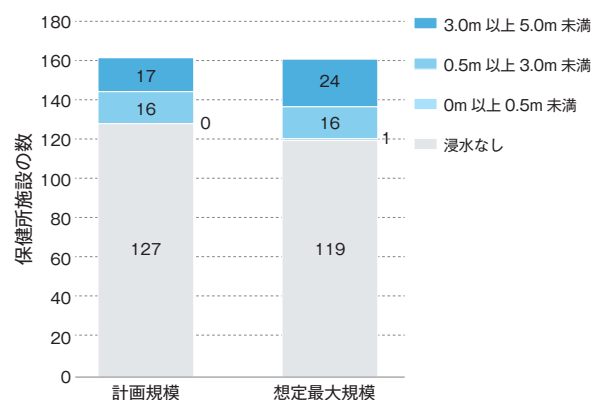


図2 ■ 荒川洪水浸水想定：保健所施設の浸水深別の数

計画規模の洪水で浸水が想定されているのは33施設（全体の20.6%）であった。このうち16施設（全体の10.0%）の想定浸水深さが0.5m以上3.0m未満、17施設（全体の10.6%）の想定浸水深さが3.0m以上5.0m未満であった。一方、想定最大規模

の洪水で浸水が想定されているのは41施設（全体の25.6%）であった。このうち1施設（全体の0.6%）の想定浸水深さが0m以上0.5m未満、16施設（全体の10.0%）の想定浸水深さが0.5m以上3.0m未満、24施設（全体の15.0%）の想定浸水深さが3.0m以上5.0m未満であった。

### 3.2 利根川での洪水浸水想定

160の保健所施設を対象に、利根川の洪水（計画規模・想定最大規模）で浸水が想定されている保健所施設の浸水深別の数を図3に示す。

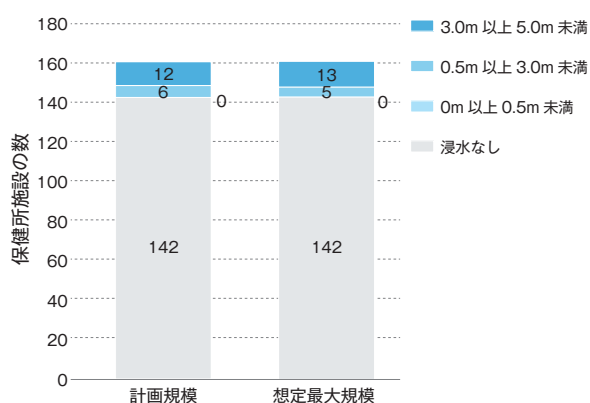


図3 ■ 利根川洪水浸水想定：保健所施設の浸水深別の数

計画規模の洪水で浸水が想定されているのは18施設（全体の11.3%）であった。このうち6施設（全体の3.8%）の想定浸水深さが0.5m以上3.0m未満、12施設（全体の7.5%）の想定浸水深さが3.0m以上5.0m未満であった。一方、想定最大規模の洪水で浸水が想定されているのは18施設（全体の11.3%）であった。このうち5施設（全体の3.1%）の想定浸水深さが0.5m以上3.0m未満、13施設（全体の8.1%）の想定浸水深さが3.0m以上5.0m未満であった。

### 3.3 高潮での浸水想定

160の保健所施設を対象に、高潮（想定最大規模）で浸水が想定されている保健所施設の浸水深別の数を図4に示す。

想定最大規模の高潮で浸水が想定されているのは

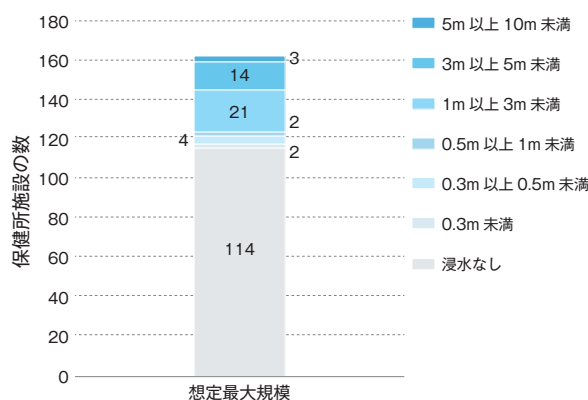


図4 ■ 高潮浸水想定：保健所施設の浸水深別の数

46施設（全体の28.8%）であった。このうち2施設（全体の1.3%）の想定浸水深さが0.3m未満、4施設（全体の2.5%）の想定浸水深さが0.3m以上0.5m未満、2施設（全体の1.3%）の想定浸水深さが0.5m以上1m未満、21施設（全体の13.1%）の想定浸水深さが1m以上3m未満、14施設（全体の8.8%）の想定浸水深さが3m以上5m未満、3施設（全体の1.9%）の想定浸水深さが5m以上10m未満であった。

### 3.4 特別区・市町村別の浸水想定

次に、想定最大規模での荒川・利根川の洪水および高潮で、浸水が想定されている特別区・市町村別の保健所施設について図5～7に示す。

まず、想定最大規模の「荒川」の洪水で浸水が想定されている保健所施設の数を図5に示す。想定最大規模の浸水想定で、葛飾区、足立区、江戸川区の3区で

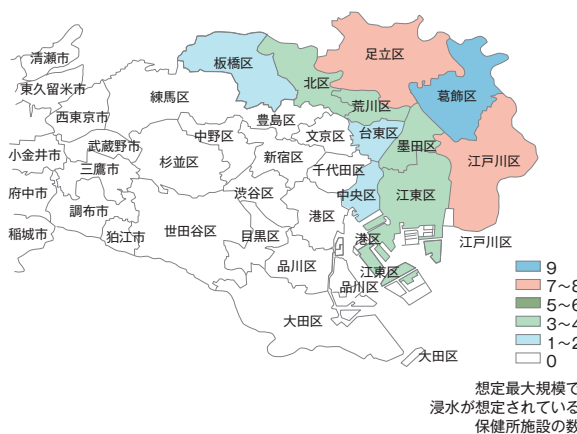


図5 ■ 荒川で浸水が想定されている保健所施設の数

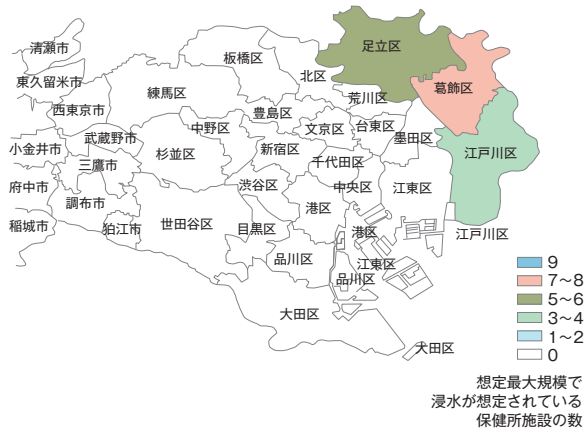


図6 ■ 利根川で浸水が想定されている保健所施設の数

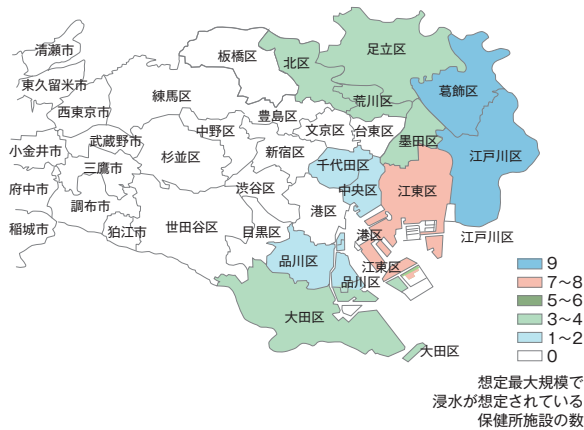


図7 ■ 高潮で浸水が想定されている保健所施設の数

浸水が想定される保健所施設の数が増えている。次いで、墨田区、江東区、北区、荒川区の4区で浸水が想定される保健所施設の数が増えている。

想定最大規模の「利根川」の洪水で浸水が想定されている保健所施設の数を図6に示す。想定最大規模の浸水想定で、葛飾区で浸水が想定される保健所施設の数が増えている。次いで、足立区、江戸川区の2区で浸水が想定される保健所施設の数が増えている。

想定最大規模の「高潮」で浸水が想定されている保健所施設の数を図7に示す。想定最大規模の浸水想定で、江東区、葛飾区、江戸川区の3区で浸水が想定される保健所施設の数が増えている。次いで、墨田区、大田区、北区、荒川区、足立区の5区

で浸水が想定される保健所施設の数が増えている。

#### 4. まとめと考察

本研究で対象とした保健所施設(160施設)のうち、「荒川」では計画規模の洪水で浸水が想定されているのは33施設(全体の20.6%)であり、想定最大規模の洪水で浸水が想定されているのは41施設(全体の25.6%)であった。「利根川」では計画規模の洪水で浸水が想定されているのは18施設(全体の11.3%)であり、想定最大規模の洪水で浸水が想定されているのは同じく18施設(全体の11.3%)であった。そして、想定し得る最大規模の「高潮」では、46施設(全体の28.8%)の保健所施設で浸水が想定されている結果となった。ただし、浸水想定に応じた水害対策を講じている保健所施設には、洪水および高潮の災害リスクによる被害が発生するとは限らない。

これら浸水が想定されている保健所施設のうち、3mまたはそれ以上の浸水が想定される保健所施設が「荒川」では計画規模で17施設、想定最大規模で24施設であり、「利根川」では計画規模で12施設、想定最大規模で13施設であった。想定し得る最大規模の「高潮」では17施設であった。これらの3mまたはそれ以上の浸水が想定される保健所施設は、1階が水没し、2階までも浸水する可能性があるため、浸水リスクの低い場所への施設移転やバックアップオフィスの設置など代替機能の対策が必要と考えられる。また、0.5m以上1m未満など浸水深が低い場合でも通信・電気・空調などの機械設備が浸水し、建物全体が機能不全となる可能性があることから、浸水被害の最小化を図るためにも、保健所施設の開口部などに止水板やマウンドアップ(出入口を一段高くする)の設置や、機械設備の上階への移設も必要と考えられる。

浸水が想定されている特別区・市町村別の保健所施設については、想定最大規模の洪水で浸水が想定される保健所施設の数はいずれも「荒川」で葛飾区、足立区、江戸川区の3区、「利根川」で葛飾区が7以上と多い結果

となった。また、想定最大規模の「高潮」で浸水が想定される保健所施設の数、江東区、葛飾区、江戸川区の3区が7以上と多い結果となった。これらの地域は、地盤高が海水面以下となる地域、いわゆる海拔ゼロメートル地帯と呼ばれる地域であるため<sup>10)</sup>、浸水が想定される保健所施設の数が多くなったといえる。この海拔ゼロメートル地帯では、洪水や高潮の発生時に広域的な浸水範囲が想定されており、水平方向への施設の移転は容易ではないことが想像されることから、垂直方向への施設の移転（機械設備含む）が必要と考えられる。

そして、上述したハード面での浸水対策に併せて、保健所施設内の勤務者が迅速に避難できるソフト面での取り組みとして、台風などの接近による潮位の上昇や大雨によって河川の水位が上昇した場合での防災行動とその実施主体を時系列的に整理・計画するタイムライン<sup>11)</sup>を事前に作成し、洪水や高潮の浸水に備える必要があると考えられる。

## 5. 今後の課題

本研究で対象とした河川は、首都地域に甚大な被害を発生させることが想定されている荒川水系荒川および利根川水系利根川としている。しかし、東京都を流下する河川には、国管理河川の多摩川水系・鶴見川水系や、都管理河川の神田川・石神井川・白子川など多々あるため、今後はこれらの河川も含めた浸水による災害リスク分析も必要と考えている。また、浸水が想定されている保健所施設が浸水対策を講じている場合や、タイムライン（防災行動計画）を策定している場合があるため、今後、浸水対策の現地調査やタイムライン（防災行動計画）の策定状況の調査を踏まえた災害リスク分析が必要と考えている。

### [補注]

- 注1 分析対象：東京都福祉保健局が2021年4月1日時点で公表する保健所施設を分析の対象としているが、都保健所（西多摩保健所・南多摩保健所・多摩立川保健所・多摩府中保健所・多摩小平保健所・島しょ保健所・島しょ保健所大島出張所・島しょ保健所大島出張所 新島支所・島しょ保健所大島出張所 神津島支所・島しょ保健所三宅出張所・島しょ保健所八丈出張所・島しょ保健所小笠原出張所）は、位置情報が公表されていないため、本研究の対象からは除いている
- 注2 保健所施設の数：同一の敷地内・建物内にある保健所施設は、それぞれ1施設として算定している
- 注3 洪水浸水想定区域図（計画規模）：現時点の荒川・利根川の河道および洪水調節施設の整備状況を勘案して、洪水防御に関する計画の基本となる年超過確率1/200（毎年1年間にその規模を超える洪水が発生する確率が1/200（0.5%））の降雨に伴う洪水により荒川・利根川が氾濫した場合の浸水の状況をシミュレーションにより予測したもの
- 注4 洪水浸水想定区域図（想定最大規模）：現時点の荒川・利根川の河道および洪水調節施設の整備状況を勘案して、想定最大規模降雨（荒川流域の72時間総雨量632mm・利根川流域、八斗島上流域の72時間総雨量491mm）に伴う洪水により荒川・利根川が氾濫した場合の浸水の状況をシミュレーションにより予測したもの
- 注5 東京都における高潮浸水想定区域図：わが国既往最大規模の台風（室戸台風級：910hPa）を想定し、東京港に最大の高潮を発生させるような台風の経路でシミュレーションにより予測したもの。また、高潮と同時に河川での洪水を考慮し、最悪の事態を想定し、堤防等の決壊を見込んでいる

### [参考文献]

- 1) 新型コロナウイルス感染症対策本部：新型コロナウイルス感染症対策の基本方針，2020
- 2) 国土交通省：令和元年台風第19号等に係る被害状況，p.15，2019
- 3) 野原大督・角 哲也：全国の感染症指定医療機関の浸水想定状況の調査報告，京都大学防災研究所水資源環境研究センター調査報告書，2020
- 4) 東京都福祉保健局：施設案内，<https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/iryo/shisetsu/index.html>，2022.2.2
- 5) 内閣府政策統括官 防災担当：大規模水害対策に関する専門調査会，首都圏における大規模水害の被害想定，<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/senmon/daikibosuigai/index.html>，2022.2.2
- 6) 国土交通省：GISホームページ，<https://nlftp.mlit.go.jp/index.html>，2022.2.8
- 7) 国土交通省：国土数値情報ダウンロード，荒川洪水浸水想定区域データ 第2.2版，2020
- 8) 国土交通省：国土数値情報ダウンロード，利根川洪水浸水想定区域データ 第2.1版，2019
- 9) 国土交通省：国土数値情報ダウンロード，高潮浸水想定区域データ 第1.0版，2020
- 10) 内閣府政策統括官 防災担当：令和3年版 防災白書，p.98，2021
- 11) 国土交通省 水災害に関する防災・減災対策本部 防災行動計画ワーキング・グループ：タイムライン（防災行動計画）策定・活用指針（初版），2016



■ 坂巻 哲 Satoshi Sakamaki

街づくりリサーチ部主任研究員，博士（危機管理学），一級建築士，地域安全学会・日本建築学会会員，災害に強いレジリエントな街づくりを基礎に，持続的なまちの形成・発展に関する調査研究に従事



■ 土肥 博 Hiroshi Dohi

街づくりリサーチ部取締役部長，博士（工学），構造設計一級建築士，技術士（建設部門），PMI認定PMP（Project Management Professional），日本建築学会会員，街づくりリサーチ部統括マネジメントに従事



■ 大島 一夫 Kazuo Oshima

街づくりリサーチ部上席研究員，博士（工学），建築設備士，SHASE技術フェロー，認定ファシリティマネジャー，日本建築学会・空気調和・衛生工学会会員，街づくり，環境，リスクマネジメントに関わる調査研究に従事



■ 阿南 朱音 Akane Anan

街づくりデザイン部，修士（建築），街づくりの企画・提案に従事

本研究は，公益社団法人日本都市計画学会 都市計画報告集 No.20（2022年2月）で発表したものである。