

## 第3章 研究の方法と使用データ（データの捉え方と分析の考え方）

### 3-1 分析の考え方

#### （1）対象とする災害

「地域防災計画」では、主要な災害を以下のように定義している。

災害とは、「暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、地震、津波、噴火その他の異常な自然現象又は大規模な火事若しくは爆発その他その及ぼす被害の程度においてこれらに類する政令で定める原因により生ずる被害」とする。

このため、多くの自治体では、地域の実情に応じて災害ごとに地域防災計画を策定している。例えば、東京都では、震災（地震）編、風水害編、火山編、大規模事故編、原子力災害編の5種類の災害に応じた防災計画を策定している。板橋区においても、震災編と風水害編が計画されている。

そこで本研究でも、板橋区の地域防災計画に合わせて、地震と水害を対象として検討を進めることとする。

#### （2）タイムラインの考え方

これまでの大規模災害に対する復興・復旧における経験から、被災地の実情に合わせた支援や計画が必要であることが明らかになっている<sup>23</sup>。

特に、被災地では、発災後の時間経過に合わせて状況が刻々と変化することから、タイミングをずらすと支援なども無駄になることがある。すなわち、発災時、避難時、避難所生活時、避難所退所後によって支援のあり方も変わると考えられる。これらは発災後の復興・復旧のあり方に対応するが、地震など突発的に発生する災害を除いては、防災の視点においても時系列を意識した対応が必要と考えられる。

また、平成26年には国土交通省で「水災害に関する防災・減災対策本部」が設置され、災害発生が予測しやすい水害等については、避難指示等の発令に着目したタイムラインの策定

---

<sup>2</sup> 河瀬 理貴，浦田 淳司，井料 隆雅 災害時における人道支援ロジスティクスの在り方：東日本大震災と熊本地震のケーススタディ 土木計画学研究・論文集 第38巻（特集）2021年76巻5号 p. I\_987-I\_999、

<sup>3</sup> 秋富 慎司，小山 晃，爰川 知宏，前田 裕二，木村 玲欧，田村 圭子，林 春男，目黒 公郎 緊急支援機能に基づく東日本大震災における医療対応の考察—超急性期から亜急性期にかけての岩手県の9日間— 地域安全学会論文集 No. 32, 2018. 3

が示されている<sup>4</sup>。

そこで本研究についても、災害の時系列に着目し、発災時（発生までの段階）、避難時、避難所生活時、避難所退所後の4段階のフェーズを前提に検討することとした。

**図表 3-1 発災から元の生活に落ち着くまでのタイムライン**

|        |   |
|--------|---|
| 発災時    | 災害が起こった場合の危険度を評価する。   |
| 避難時    | 避難所にたどりつくまでの期間における困難度を評価する。地震の場合は発災後に避難し、水害の場合は発災前に避難することを想定している。 |
| 避難所生活時 | 避難所生活における困難度を評価する。  |
| 避難所退所後 | 避難所を退所して元の生活に戻るまでの期間における困難度を評価する。                                 |

### 3-2 使用データと理由

#### (1) 捉えるべき状況の考え方

災害に対して時間経過とともに考慮すべき状況が異なる。

例えば、水害のように事前に災害発生が予想できる場合は、災害が発生する前の段階で避難することができる。そのとき、区のどのような場所で、どのような被害が想定され、避難が難しい住民がいる場合は早めの避難誘導や支援を行う必要がある。

また、実際に災害が発生し、避難する段階では、避難先の確保や避難先までの動線の確保など避難のしやすさが重要となる。さらに、避難所に避難できた段階では、避難所で少しでも快適な状態を保てるよう支援者の確保などが重要となる。そして、避難所を退所する段階では、復興・復旧段階での生活を支えるために、食料や日用品の入手や衛生面での確保の容易性などが重要となると考えられる。

以上の点から、本章の検討にあたっては、各段階での地区の安全性を評価するために、統計資料やインターネットの情報などから入手の容易な情報を収集し、各フェーズにあわせて重要度が判断できるような指標を設定した。

収集した情報は、その特徴から、ア) 人口、イ) 建物、ウ) 道路（インフラ）、エ) 避難所、オ) 備蓄に関わるデータに分類することができる。

<sup>4</sup> タイムライン（防災行動計画）策定・活用指針（初版）平成28年 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：  
[https://www.mlit.go.jp/river/bousai/timeline/pdf/timeline\\_shishin.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/bousai/timeline/pdf/timeline_shishin.pdf)

## (2) 使用するデータの概要

### ①発災時（発生までの段階）

発災時（発生までの段階）は、被害の受けにくさ（被害の受けやすさ）が重要である。

ア．人口の視点からは、避難を優先させるべき対象者の数が少ないこと、避難時などに支援者に回ることができる対象者の割合が多い地区の安全性が高いと考えた。

そのため、避難を優先させるべき対象者として、後期高齢者（75歳以上）の人口、乳幼児（4歳以下）の人口を指標として用いた。また、避難時などに支援者に回ることができる対象者の割合を示す指標として、15～64歳人口に対する75歳以上人口の割合を指標とした。

イ．建物の視点からは、建物の損害が少ない、すなわち、倒壊しにくい建物の多さが被害を受けにくくすると考え、そのような建物の多い地区の安全性が高いと考えた。

そのため、倒壊しにくい建物として建物危険倒壊危険度を指標とした。

ウ．インフラ（道路）の視点からは、災害の被害を受けにくい地区の安全性が高いと考えた。本区は、荒川に面しており特に水害の被害が懸念される。

そのため、災害の被害を受けにくさとして、予想されている浸水の有無（浸水の高さ）を指標とした。さらに、本区は荒川の河岸段丘が東西に走っており、その断崖地点では土砂災害が発生する可能性があるため、土砂災害警戒区域の警戒度を指標とした。

エ．避難所の視点からは、発災前については、避難できる場所があることが地区の安全性が高いと考えた。

そのため、避難できる場所として、避難所の近さと避難所の標高を指標とした。避難所の近さでは、地区内に区が指定している避難所の数を用いた。なお、区内の避難所は水害と地震とで異なることから別々に設定した。

### ②避難時

避難時は、避難所まで安全に移動できることが重要である。

ア．人口の視点からは、住民が自立的に避難できる地区の安全性が高いと考えた。

そのため、①発生前の状況と同じ、後期高齢者（75歳以上）の人口、乳幼児（4歳以下）の人口、15～64歳人口に対する75歳以上人口の割合を指標とした。

イ．建物の視点からは、避難時の避難路の確保されていることとして、火災発生や倒壊した家屋などによって避難路が遮蔽されにくい地区の安全性が高いと考えた。

そのため、火災発生による避難路の遮蔽として、火災危険度を指標とした。また、家屋などによって避難路の遮蔽のされにくさとして、地区の建蔽率を指標とした。

ウ．インフラ（道路）の視点からは、避難路が確保できていることや避難所までの経路が複数確保されている地区の安全性が高いと考えた。

そのため、避難所までの経路が複数確保されていることについては、避難路の代替経路の確保の容易性や幅の広い避難路の確保として道路率を指標とした。また、避難路経路上に橋が少ないことを指標した。

エ．避難所の視点からは、避難できる場所がある地区の安全性が高いと考えた。

そのため、避難できる場所として、地区内の避難所の数を指標とした。

### ③避難所生活時

ア．人口の視点からは、住民の積極的な参加がある地区の安全性が高いと考えた。

そのため、活動的な住民が多いことが重要であることから、15～64歳人口に対する75歳以上人口の割合を指標とした。

エ．避難所の視点からは、一時的な避難者が縁者を頼りやすいことや災害支援ボランティアや避難者の縁者が行き来しやすい（他地域との移動のしやすさ）地区の安全性が高いと考えた。また、避難所生活時においては、排泄物の処理なども大きな問題となっている。

そのため、他地域との移動のしやすさとして、駅の数を用いた。なお、駅の数はいくつかの路線が乗り入れている場合、路線数を用いた。

また、排泄物の処理としては、公衆便所の数を用いた。

オ．備蓄の視点からは、生活物資の入手のしやすい地区の安全性が高いと考えた。

そのため、生活物資の入手のしやすさでは、当面の物資の入手可能性として、備蓄倉庫の数を指標とした。

### ④避難所退所後

ア．人口の視点からは、住民が体力的な面からも積極的に避難所の運営に参加できる地区の安全性が高いと考えた。そのため活動的な住民が多いことが重要であるとして、15～64歳人口に対する75歳以上人口の割合を指標とした。

ウ．インフラ（道路）の視点からは、復旧・復興のしやすい地区の安全性が高いと考えた。

復旧・復興のしやすさでは、作業に使用できる空間の有無が重要である。そのため、作業に使用できる空間の有無として、公園の広さと空地率を指標とした。また、復旧・復興活動のしやすさとして、災害時活動困難度を指標とした。

さらに、一時的な避難者が縁者を頼りやすいことや災害支援ボランティアや避難者の縁者

が行き来しやすい（他地区との移動のしやすさ）ことが、安全性が高いと考えた。そのため、避難所生活時と同様に駅の数を用いた。

オ．備蓄の観点からは、生活物資の入手のしやすい地区や衛生面の確保のしやすい地区の安全性が高いと考えた。

そのため、生活物資の入手のしやすさでは、商業施設のアクセス容易性が重要と考えた。当面の物資の入手可能性として、備蓄倉庫の数を指標と商業施設の数を指標として用いた。また、衛生面での確保のしやすさとして病院の数を用いた。

病院の数は、病院の検索サイト「ドクターマップ（<https://www.doctor-map.info/>）2021年5月検索」を用いて板橋区内町丁目別の病院の数を捉えた。なお、ここでは診療科の違いは考慮していない（図表3-2）。

銭湯の数は、銭湯の検索サイト「東京銭湯マップ（<https://www.1010.or.jp/map/>）2021年5月検索」を用いて板橋区内町丁目別の銭湯の数をカウントした。なお休業中の銭湯も含まれている（図表3-3）。

図表3-2 町丁目別の病院数

| 町丁目     | 病院数 | 町丁目     | 病院数 |
|---------|-----|---------|-----|
| 栄町      | 2   | 西台2丁目   | 1   |
| 加賀1丁目   | 1   | 西台3丁目   | 2   |
| 加賀2丁目   | 1   | 西台4丁目   | 1   |
| 熊野町     | 1   | 赤塚新町1丁目 | 3   |
| 向原3丁目   | 1   | 赤塚新町3丁目 | 2   |
| 幸町      | 3   | 泉町      | 1   |
| 高島平1丁目  | 7   | 前野町1丁目  | 1   |
| 高島平2丁目  | 5   | 前野町2丁目  | 1   |
| 高島平3丁目  | 2   | 前野町4丁目  | 1   |
| 高島平4丁目  | 3   | 前野町6丁目  | 3   |
| 高島平8丁目  | 7   | 双葉町     | 1   |
| 高島平9丁目  | 1   | 相生町     | 2   |
| 坂下1丁目   | 2   | 大原町     | 1   |
| 坂下2丁目   | 3   | 大山金井町   | 3   |
| 坂下3丁目   | 1   | 大山西町    | 2   |
| 桜川2丁目   | 3   | 大山町     | 7   |
| 桜川3丁目   | 2   | 大山東町    | 6   |
| 三園1丁目   | 3   | 大谷口2丁目  | 4   |
| 四葉2丁目   | 1   | 大谷口上町   | 1   |
| 志村2丁目   | 2   | 大谷口北町   | 4   |
| 志村3丁目   | 3   | 大和町     | 3   |
| 若木1丁目   | 2   | 中丸町     | 4   |
| 若木2丁目   | 1   | 中台1丁目   | 2   |
| 舟渡1丁目   | 1   | 中台3丁目   | 1   |
| 舟渡2丁目   | 1   | 中板橋     | 6   |
| 小豆沢1丁目  | 2   | 仲宿      | 2   |
| 小豆沢2丁目  | 8   | 東山町     | 1   |
| 小豆沢3丁目  | 2   | 東新町1丁目  | 2   |
| 小茂根1丁目  | 3   | 東新町2丁目  | 1   |
| 小茂根4丁目  | 3   | 徳丸2丁目   | 6   |
| 上板橋1丁目  | 4   | 徳丸3丁目   | 9   |
| 上板橋2丁目  | 6   | 徳丸6丁目   | 1   |
| 常盤台1丁目  | 9   | 南常盤台1丁目 | 5   |
| 常盤台2丁目  | 4   | 南常盤台2丁目 | 2   |
| 常盤台3丁目  | 3   | 南町      | 1   |
| 常盤台4丁目  | 6   | 板橋1丁目   | 8   |
| 新河岸1丁目  | 1   | 板橋2丁目   | 6   |
| 成増1丁目   | 6   | 板橋3丁目   | 4   |
| 成増2丁目   | 4   | 板橋4丁目   | 5   |
| 成増3丁目   | 14  | 氷川町     | 2   |
| 成増4丁目   | 1   | 本町      | 5   |
| 成増5丁目   | 1   | 弥生町     | 3   |
| 清水町1-3  | 1   | 蓮根1丁目   | 1   |
| 清水町47-7 | 1   | 蓮根2丁目   | 6   |
| 赤塚1丁目   | 1   | 蓮根3丁目   | 2   |
| 赤塚2丁目   | 3   | 蓮沼町     | 2   |
| 赤塚4丁目   | 1   | 総計      | 283 |
| 赤塚5丁目   | 1   |         |     |
| 赤塚6丁目   | 1   |         |     |
| 赤塚7丁目   | 1   |         |     |

※歯科を除く

図表3-3 町丁目別の銭湯数

| 町丁目    | 銭湯数 |
|--------|-----|
| 栄町     | 1   |
| 熊野町    | 1   |
| 坂下2丁目  | 1   |
| 志村1丁目  | 1   |
| 志村3丁目  | 1   |
| 上板橋1丁目 | 1   |
| 上板橋3丁目 | 1   |
| 常盤台1丁目 | 1   |
| 常盤台3丁目 | 1   |
| 成増3丁目  | 1   |
| 西台2丁目  | 1   |
| 赤塚6丁目  | 1   |
| 大原町    | 1   |
| 大谷口1丁目 | 1   |
| 大和町    | 1   |
| 中台1丁目  | 1   |
| 中板橋    | 1   |
| 仲宿     | 1   |
| 東新町2丁目 | 1   |
| 徳丸3丁目  | 1   |
| 徳丸5丁目  | 1   |
| 南町     | 1   |
| 板橋1丁目  | 1   |
| 板橋3丁目  | 1   |
| 総計     | 24  |

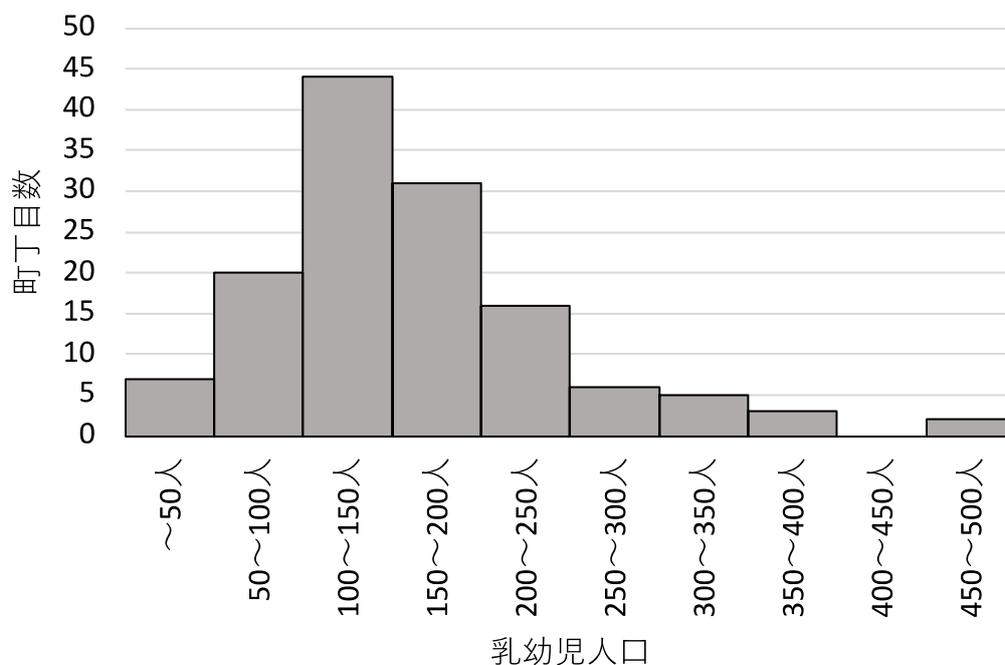
図表 3-4 対応優先度の評価に使用したデータおよび用いた4つのフェーズ

|              |                     | 発災時 | 避難時 | 避難所生活時 | 避難所退所後 | データの諸元   |
|--------------|---------------------|-----|-----|--------|--------|--|
| 人口           | 乳幼児（4歳以下）           | ○   | ○   |        |        | 住民基本台帳（2020年1月1日現在）  |
|              | 後期高齢者（75歳以上）        | ○   | ○   |        |        |  |
|              | 後期高齢者人口/生産年齢人口      | ○   | ○   | ○      | ○      |  |
| 建物           | 建物危険倒壊危険度           | ○   |     |        |        | 地震に関する地域危険度測定調査（第8回）<br>（平成30年2月公表）  |
|              | 火災危険度               |     | ○   |        |        |  |
|              | 建蔽率                 |     | ○   |        |        |  |
| 道路<br>（インフラ） | 道路率                 |     | ○   |        |        | 東京都道路現況調査令和元年度版  |
|              | 災害時活動困難度            |     |     |        | ○      | 地震に関する地域危険度測定調査（第8回）<br>（平成30年2月公表）  |
|              | 橋りょうの数              |     | ○   |        |        |  |
|              | 浸水の有無               | ○   |     |        |        | 洪水ハザードマップ（荒川）  |
|              | 土砂災害警戒度             | ○   |     |        |        |  |
|              | 公園の広さ               |     |     |        | ○      | 板橋区都市公園等一覧表  |
|              | 校庭の数                |     |     | ○      |        | 板橋区HP 小中学校一覧   |
|              | 空地率                 |     |     |        | ○      |  |
| 避難所          | 避難所の標高（水害）          | ○   |     |        |        |  |
|              | 避難所の数（地震、荒川水害、集中豪雨） | ○   | ○   |        |        | 板橋区防災マップ   |
|              | 駅の数（地震、水害）          |     |     | ○      | ○      |  |
|              | 公衆便所の数              |     |     | ○      |        | 板橋区HP 公園・公衆便所一覧  |
| 備蓄           | 備蓄倉庫の数              |     |     | ○      | ○      | 板橋区HP 平成28年4月1日現在  |
|              | 病院の数                |     |     |        | ○      | ドクターマップ <a href="https://www.doctor-map.info/">https://www.doctor-map.info/</a>                                    |
|              | 銭湯の数                |     |     | ○      | ○      | 東京銭湯マップ<br><a href="https://www.1010.or.jp/map/archives/area/板橋区">https://www.1010.or.jp/map/archives/area/板橋区</a> |
|              | 商業施設の数              |     |     |        | ○      | 商業統計（H26）  |

### 3-3 分析の手順

前節のデータに基づき各要因を得点化する。各要因につき危険度または困難度が低いと高得点となるよう0～4点満点で評価した。例えば、乳幼児（4歳以下）人口についての評価には以下のような手順で評価を行った。まず、地区ごとの乳幼児人口の分布を観察（図表3-5）し、つぎに、危険度および困難度の観点から各地区を相対的に評価し点数を与えた。ここでは、乳幼児は避難をしたり生活をしたりするときに大人による手助けを必要となり、避難や生活がより困難になる要因となると考えられることから、300人以上の地区には1点、200～300人の地区には2点、100～200人の地区には3点、人口が100人未満の地区には4点を与えた。

図表3-5 地区ごとの乳幼児人口の分布



すべての項目についての評価の基準は以下の図表3-6のとおりである。駅については、地震と水害では安全性に対する考え方が異なるため地震用と水害用の両方で指標を作成している。地震については、駅がある場合、近隣地域からの人の流入が多いと考え、混雑による避難への悪影響があると考えられることができる。一方、水害については、駅があると事前に避難することが容易であるため駅の数が多いほど高評価をつけている。

図表3-4と図表3-6に基づいて災害、時系列に応じて各地区の得点を集計したものをA～Dの4段階に分け、ランクごとに色付けしたものを地図に表示させる。さらに作成した地図をもとに、各災害に応じた効率的な対応について考察する。

図表 3-6 項目別数値化の基準

|              |                | 0点    | 1点     | 2点       | 3点       | 4点    |
|--------------|----------------|-------|--------|----------|----------|-------|
| 人口           | 乳幼児（4歳以下）      | -     | 300人～  | 200～300人 | 100～200人 | ～100人 |
|              | 後期高齢者（75歳以上）   | -     | 900人～  | 700～900人 | 400～700人 | ～400人 |
|              | 後期高齢者人口/生産年齢人口 | -     | 30%～   | 20～30%   | 15～20%   | ～15%  |
| 建物           | 建物危険倒壊危険度      | -     |        | 3        | 2        | 1     |
|              | 火災危険度          | -     |        | 3        | 2        | 1     |
|              | 建蔽率            | -     |        | 80       | 60       | 50    |
| 道路<br>(インフラ) | 道路率            | -     | 10～15% | 15～20%   | 20%以上    | -     |
|              | 災害時活動困難度       | -     | 3～4    | 2        | 1        | -     |
|              | 橋りょうの数         | 4箇所以上 | 3箇所    | 2箇所      | 1箇所      | なし    |
|              | 浸水の有無          | -     | 5m以上   | 2～5m     | 2m未満     | データなし |
|              | 土砂災害警戒区域       | -     | あり     | -        | なし       | -     |
|              | 公園の広さ          | -     | なし     | 0～1ha    | 1～5ha    | 5ha以上 |
|              | 校庭の数           | -     | 0箇所    | -        | 1箇所      | 2箇所以上 |
|              | 空地率            | -     | ～5%    | 5～10%    | 10%～     | -     |
| 避難所          | 避難所の標高         | -     | なし     | 1～15m    | 20m以上    |       |
|              | 避難所の数（地震）      | -     | なし     | -        | 1箇所      | 2箇所以上 |
|              | 避難所の数（水害、荒川）   | -     | なし     | -        | 1箇所      | 2箇所以上 |
|              | 避難所の数（水害、集中豪雨） | -     | なし     | -        | 1箇所      | 2箇所以上 |
|              | 駅の数（地震）        | -     | 2駅以上   | 1駅       | なし       | -     |
|              | 駅の数（水害）        | -     | なし     | 1駅       | 2駅以上     | -     |
|              | 公衆便所の数         | -     | なし     | 1～2箇所    | 3箇所以上    | -     |
| 備蓄           | 備蓄倉庫の数         | -     | なし     | 1箇所      | 2箇所以上    | -     |
|              | 病院の数           | -     | なし     | 1～3箇所    | 4～6箇所    | 7箇所以上 |
|              | 銭湯の数           | -     | なし     | -        | 1箇所      | -     |
|              | 商業施設の数         | -     | 0～3箇所  | 4～14箇所   | 15箇所以上   | -     |