

# 東京下町低地における水害時の避難計画に関する研究

DA16343 山口 恭平

## 1. 序論

### 1.1 研究の背景と目的

近年、東京都では局地的な集中豪雨が頻繁に発生し、都市型水害が深刻になってきている。東京下町低地では、海拔ゼロメートル地帯が多く、大洪水等が起きた場合、その地域はほとんど水没してしまうことが問題になっている。尚、ここでの下町の定義は、街のにぎわいではなく低地であることとする。東京下町低地の範囲としては、江東5区を中心とした低地全域を指すこととする。

東京東部低地帯に位置する江東5区は、平成27年10月に大規模水害時の避難対応の検討を目的とした「江東5区大規模水害対策協議会」を設置し、平成28年8月に「江東5区大規模水害避難等対応方針」としてとりまとめを行った。それから広域避難の具体化に向けた課題への対応をするため、平成28年8月に「江東5区広域避難推進協議会」を設置し、平成30年8月22日の「第3回江東5区広域避難推進協議会」にて、「江東5区大規模水害ハザードマップ」及び「江東5区大規模水害広域避難計画」を発表した。

江東5区に住んでいる人口のうち、広域避難の対象となるのは約250万人である。江東5区はほとんどが水没するという理由から250万人が広域避難をすることで大規模水害による犠牲者をゼロとすることを理想としている。しかし、広域避難計画は避難先を個々で確保しなければならない。どこに避難すべきか明確になっていないうえに、対象地域の住民が一斉に域外避難を行うこと群集雪崩や将棋倒しなどのトラブルが発生する可能性がある。

本研究では、東京下町低地の中でも水害に対する意識が強い江戸川区で、旧中川と荒川に囲まれ、スーパー堤防事業が最も進んでいる小松川・平井地域を対象に垂直避難の可能性や避難対策に関する検討を行う。

### 1.2 研究の流れ

- ① 広域避難計画と高規格堤防事業に関する内容から研究対象地域を江戸川区に決める
- ② 国土数値情報、基盤地図情報、政府統計の総合窓口からGISに使うデータを収集
- ③ 入手したデータで足りない情報を補完するために資料の収集、現地調査を行い、写真撮影を行う
- ④ 建物の階高と面積等細かい情報をGoogle Earth proで調べ、データを編集および整理
- ⑤ 集めたデータや情報から、水害対策についての検討をする

## 2. 小松川・平井地域について

### 2.1 小松川・平井地域の特徴

江戸川区は、面積が23区中4番目の大きさであり、南北に長い形をしていて、東に江戸川、西に中川と荒川が流れている。

小松川・平井地域は、区の西端に位置する荒川・中川と旧中川に囲まれた地域である。

小松川地区では、市街地再開発事業により大規模な住宅団地や大島小松川公園が整備され、中高層マンションなど高い建物も多く存在する。さらに市街地再開発事業と共同で行われたスーパー堤防事業で嵩上げが行われ、ゼロメートル地帯の中心部であるが周囲より高台となり災害に強い地区となった。

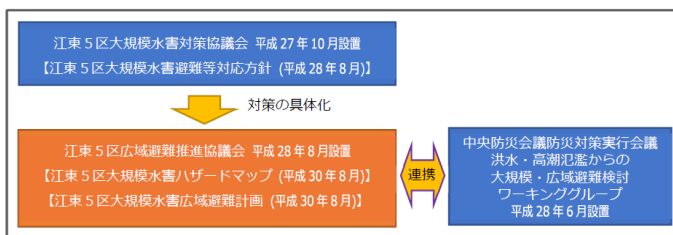


図1：広域避難計画の位置づけ（江戸川区HP）



図2：東大島駅から見た小松川の街並み

平井地区は、古くにまちが形成されたため、旧道や寺社など多くの歴史資源がある。平井駅周辺は、早くに商業が発展したため、多くの建築物で老朽化が進んでいる。また独立住宅が多く、細街路や老朽化した住宅の密集がみられ、標高も低いので水害に弱い地区である。平井地区でスーパー堤防が完成しているのは平井7丁目のみである。



図 3：堤防から見た平井の街並み

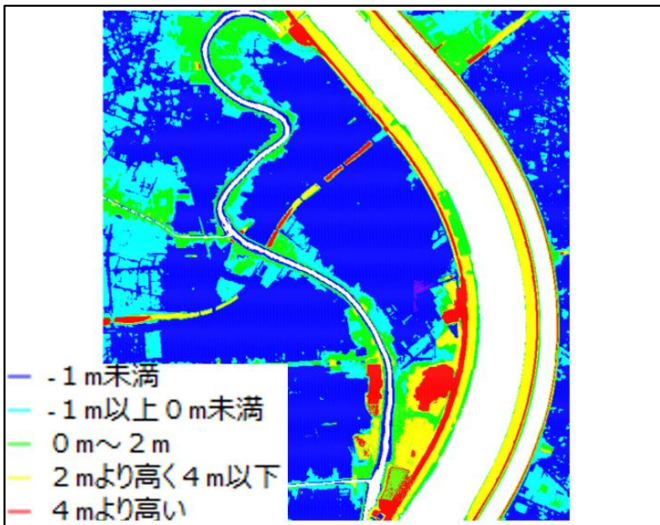


図 4：標高

都市基盤整備がなされないまま市街化した地域もあり、不足する都市基盤整備や建築物の不燃化を促進する必要があるのが平井地区である。

## 2.2 小松川・平井地域の水害時の避難計画

小松川地区は、スーパー堤防事業によって周囲より高台となっているため、水害に強い地区である。スーパー堤防事業とは、通常の堤防の高さの約 30 倍にわり盛り土を行った幅の広い堤防のことであり、これにより予想を超える大洪水による壊滅的な被害から大都市を守る

対策である。また、万が一が一大洪水によって水が堤防を越えたとしても水は斜面を緩やかに流れ、堤防の決壊による壊滅的な被害を少しでも抑えられるという特徴がある。事業の実施をする際は、住民への影響を少しでも軽減するため地域のまちづくりや土地利用転換等にあわせて実施することが基本である。

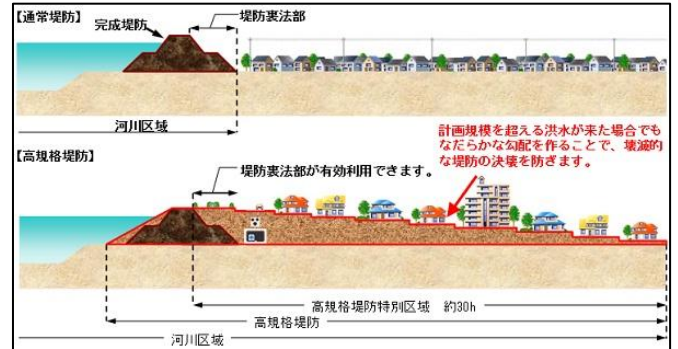


図 5：スーパー堤防（荒川下流河川事務所より引用）

ハザードマップを確認すると、洪水の最大浸水想定に関しては小松川地区はほとんど浸水しないことになっている。高潮の場合は、大島小松川公園と小松川 1 丁目の一部以外は 1～2 階まで浸水するところがある。小松川地区は、市街地再開発事業によって整備され、集合住宅が多く、大島小松川公園という広大な防災拠点もあるので、垂直避難等での対応も可能であると考えられる。

平井地区の場合は、ハザードマップをみると洪水・高潮時にほとんどの地域が 2～4 階まで浸水することが確認できる。また、洪水の場合は家屋倒壊区域が広範囲に広がっており危険度が高い地区である。しかし、広域避難計画は対象地域の住民が一斉に移動するので、スムーズにいくとは限らず、途中で氾濫に巻き込まれる可能性もある。よって、域外避難と域内避難の両方で対応していかなければならない。

適切な避難行動をとるためにも、ハザードマップ等を通じた浸水深や浸水継続時間等の情報、多数の域外避難者が発生した場合の避難時間の長期化等による被災リスク等、域内避難の対象者が域外避難と域内避難のリスクを比較考量できる情報の提供を行うことでリスクの軽減に繋がることについて理解してもらうことが重要となる。

平井地区は、独立住宅が多く、垂直避難で対応するのは厳しいと思われるため、地域の避難場所として学校等の公共施設だけでなく、民間施設も避難場所として確保することで域外避難に必要な人数を軽減できる。ただ垂直避難をする人が増えると救助が難航するので、バランスをとることが重要である。



### 3. 平井地区の水害時の避難計画

#### 3. 1 洪水・高潮時の垂直避難の推定収容可能人数

広域避難では、域外避難を対象地域の住民全員が行うことは難しいことから、域内避難を選択する人がでてくる。よって、ハザードマップにある想定最大規模の洪水や高潮が起きた際に、どれだけの住民が域内の垂直避難をできるのか調べることにした。

計算に必要な情報は Google Earth Pro から測定した。

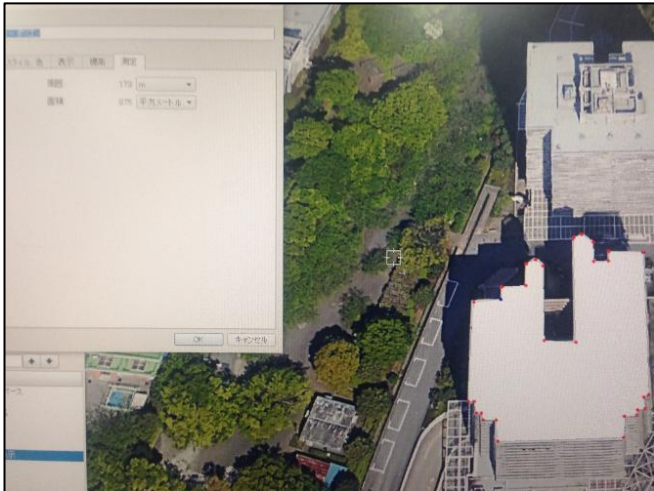


図 6 : Google Earth Pro で建物階数と面積を測定

今回の水害の想定規模は、洪水と高潮の最大浸水想定で考える。なお、洪水と高潮の最大浸水想定はハザードマップ、建設局で公開されているものを参考にする。対象とする建物は、公共施設のほかにもマンションやアパートも対象として計算する。

対象とする地域は浸水想定区域内にするため、平井地区を調査対象とする。(高潮に関しては小松川地区も一部対象となる) また、高規格堤防が完成していて浸水想定区域外である平井 7 丁目は候補から外す。



図 7 : 平井地区の建物

平井 3 丁目と平井 5 丁目建物の避難可能推定人数を調べることにした。3 丁目を選択した理由は、避難場所に指定されているアパートがいくつかあり、避難可能推定人数の計算結果が期待できるものになると考えたためである。平井 5 丁目は比較対象として調べることにした。

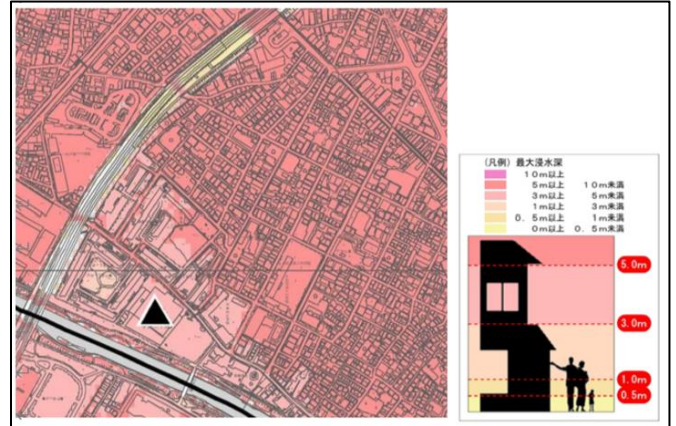


図 8 : 高潮浸水想定区域図 (建設局より引用)

高潮に関しては、図 8 の通り建設局より詳細に見ることができた。平井 3 丁目の高潮浸水想定区域は、ハザードマップを見るとほとんど 3~4 階浸水となっているが、一部建物に関しては洪水と同じ 2 階まで浸水することになっている。よってハザードマップと建設局で公開されている情報に沿って、基本は最大階数 4 階まで浸水するが、一部建物は 2 階までしか浸水しない想定で避難可能推定人数を調べる。洪水は、ハザードマップを見るとほぼ 2 階まで浸水することがわかるので、平井 3 丁目と平井 5 丁目は全ての建物が 2 階まで浸水することと仮定して計算した。計算方法は以下のとおりである。

洪水：避難可能推定人数 = 建物面積 × (建物階数 - 2) × 0.11 (共用部分の割合) ÷ 1.3 (一人あたりの避難有効面積)

高潮：避難可能推定人数 = 建物面積 × (建物階数 - 4) × 0.11 (共用部分の割合) ÷ 1.3 (一人あたりの避難有効面積) ※一部川沿いの建物は洪水浸水想定と同じなので(建物階数 - 2)

人口データと比較して、垂直避難を全員が可能なのかを調べる。なお、居住者は室内に避難できるが、今回の比較で人口データから室内で垂直避難できる人数は考慮されていない。

表 1 : 平井地域の人口 (平成 27 年度国勢調査)

地域	(人、km <sup>2</sup> 、人/km <sup>2</sup> )		
	昼間人口	夜間人口	人口比率
平井 3 丁目	4913	5873	83.7
平井 5 丁目	3902	4098	95.2



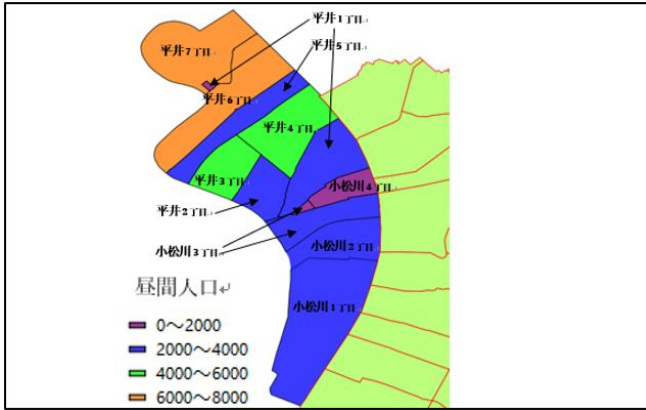


図 9：昼間時の人口分布図（平成 27 年度国勢調査）

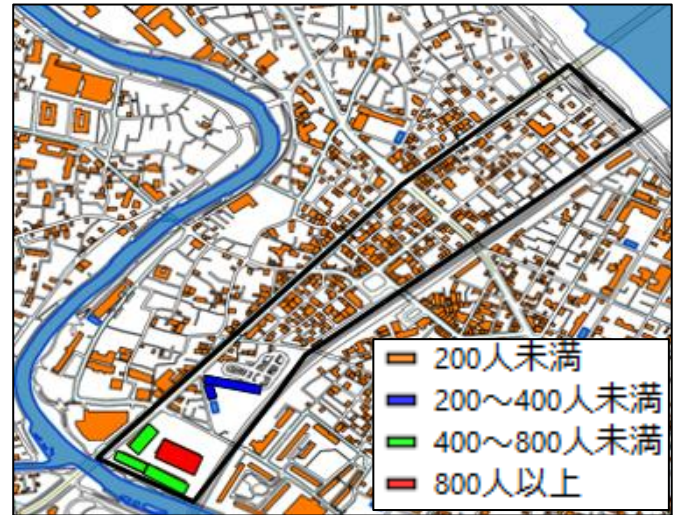


図 12：平井 3 丁目の洪水時の避難可能推定人数

表 2：計算結果

水害の種類	3 丁目の避難可能推定人数
洪水	10885
高潮	6746
水害の種類	5 丁目の避難可能推定人数
洪水	10362
高潮	5107

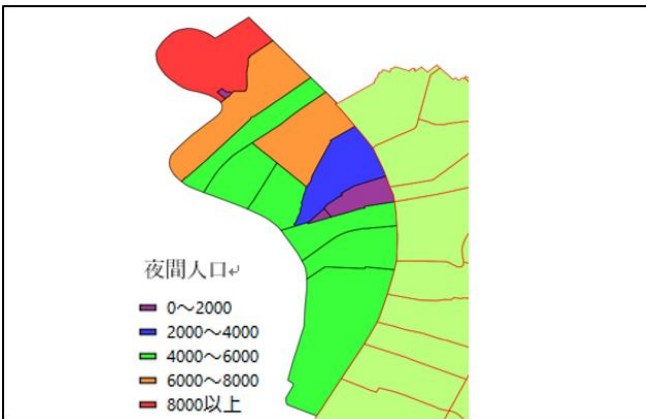


図 10：夜間時の人口分布図（平成 27 年度国勢調査）

### 3. 2 避難可能推定人数の計算結果

洪水・高潮ともに対象地区に住む全ての住民が垂直避難できるとわかった。建物データからも密集した独立住宅街は収容できる人数は多くないだろう。また、この結果は 3 階建て以上の建物に関して機械的に計算したものであるため、建物の実際の避難可能な部分や洪水・高潮時における被害状況などによって、この計算結果と実際には異なる部分がでてくることを考慮していただきたい。



図 11：平井 3 丁目の洪水時の避難可能推定人数

### 4. まとめ

江戸川区は、高規格堤防事業など水害対策に力を入れている区である。平井地区は、水害による危険度が非常に高い地域であり、今後来ると想定される大規模水害に向けて対策を進めていく必要がある。台風 19 号による武蔵小杉駅周辺のタワーマンション問題から、電気設備による浸水対策の検討をすることも重要である。

参考文献：

江戸川区地域防災計画, [https://www.city.edogawa.tokyo.jp/e001/kuseijoho/kohokocho/goiken/publiccomment/kekka/20190603\\_chiikibosai.html](https://www.city.edogawa.tokyo.jp/e001/kuseijoho/kohokocho/goiken/publiccomment/kekka/20190603_chiikibosai.html)

江戸川区ハザードマップ冊子 <https://www.city.edogawa.tokyo.jp/documents/519/sassi-ja.pdf>

江東 5 区大規模水害広域避難計画 [https://www.city.edogawa.tokyo.jp/documents/10884/koto5\\_main.pdf](https://www.city.edogawa.tokyo.jp/documents/10884/koto5_main.pdf)

東京都の統計 <https://www.toukei.metro.tokyo.lg.jp/>

内閣府防災情報ページ <http://www.bousai.go.jp/kyoiku/>

kyokun/kyoukunnokeishou/rep/1959\_isewan\_typhoon/index.html

荒川下流河川事務所 <https://www.ktr.mlit.go.jp/arage/>

東京都建設局 <https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/>

政府統計の総合窓口 <https://www.e-stat.go.jp/>

基盤地図情報ダウンロードサービス <https://fgd.gsi>

.go.jp/download/menu.php

使用ソフト：SIS Map Modeller, Google Earth Pro