

東京都東部における首都圏大規模水害時の避難計画に対する安全性評価

○中央大学 学生員 大井雄吾

中央大学 正会員 佐藤尚次

1. はじめに

東京都東部に位置する海沿いの地区は、荒川、江戸川、中川などの大型河川に囲まれ、水に面した場所の多い地域である。そのため、高潮や大雨による洪水など多くの自然災害による被害を受ける危険性の高い地域である。また、海拔 0m 以下の土地が多くあるため、水害が発生した場合、水が引きづらいという問題がある。内閣府の調査¹⁾によれば、洪水時には 20 日間以上地区内に水が残るという長期的な被害になることが想定されている。水害に対して、それぞれの区ごとに一時避難所は考えられているが、それらの避難所のライフラインが浸水により、使えなくなる危険性も懸念されている。そのため、地域外への広域避難が被害の軽減に非常に有効であると考えられる。しかし、大量の避難者が広域避難をする場合、どのような状況が起こり得るか十分に把握されていないという問題がある。そこで、地区内住民を大規模水害から安全に避難させるため、避難状況や避難にかかる時間について、検討する必要がある。

また、東京都東部の地域は鉄道路線が多い地域であり、多くの住民は電車を用いて移動している。そのため災害時に鉄道が止まると多くの住民は避難が困難になってしまうと考えられる。

このような背景から、本研究では移動手段として、一度に多くの人を長距離輸送することが出来る鉄道に焦点を当て、広域避難において、避難にどれだけの時間がかかるのかを明らかにする。一方で、避難状況を想定することで最適な避難方法について提案することを目的とする。

2. 対象地域と対象路線

本研究の対象地域を図-1 に、対象路線及び駅を表-1 に示す。図-1 に示す地域は、大型の河川に挟まれ東京湾に近いため災害の危険性が高い。南北に広がる海拔 0 m 以下の土地から退避するのに有効な東西に走る鉄道が多くあるといった特徴がある。そのため広域避難に鉄道を利用することが有効であると考えられる。

3. 被害想定

国土交通省関東地方整備局では、200 年に一度の規模の大雨が降り、荒川堤防が決壊した場合の、外水氾濫の状況をシミュレートしている²⁾。荒川氾濫の被害は氾濫形態から江東デルタ貯留型氾濫、荒川右岸低地氾濫、荒川左岸低地氾濫に概ね分けられる。

例えば、荒川右岸 6～10km 地点が破堤し氾濫したケースは、江東デルタ貯留型に分類される。右岸 6km が

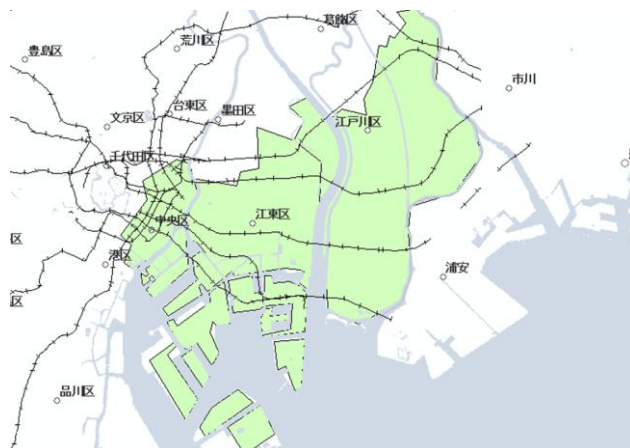


図-1 対象地域

表-1 対象路線

路線名	対象区間
JR総武線	小岩～錦糸町
JR京葉線	葛西臨海公園～八丁堀
都営新宿線	瑞江～浜町
都営大江戸線	森下～勝どき
都営浅草線	東日本橋～東銀座
京成本線	江戸川～小岩
東京メトロ半蔵門線	錦糸町～三越前
東京メトロ東西線	葛西～日本橋
東京メトロ有楽町線	新木場～銀座一丁目
東京メトロ日比谷線	小伝馬町～銀座
東京メトロ銀座線	三越前～銀座

決壊した場合、江東区の大半が 24 時間程度で浸水し、2 週間以上その状態が続くことが想定される。荒川左岸低地氾濫の場合は荒川から新中川間が 3 時間ほどで浸水し、また 2 週間以上続くことが想定される。

4. 避難方法

住民を安全に避難させる上で、避難にかかる時間を事前に検討しておく必要がある。本研究では浸水する危険があるエリアにいる住民は全員、東西または、南部の浸水の危険のないエリアまで避難することを想定して避難時間について検討する。

避難方法は参考文献 3 と同様、浸水する危険のある地域に住んでいる住民は全員、電車または、徒歩により避難をするとした。

電車を避難に使用する人は、住んでいる町丁目からの最寄り駅に向かう。住んでいる地点から浸水の危険性がない地点まで 1km 以内の住民は徒歩によって避難をするとした。

本研究では避難勧告後多くの住民が一斉に避難を始める避難を考えている。その場合、自家用車に規制をかけないとすると橋梁部によるボトルネックの問題が考えられる。また浸水被害が起きた時、自家用車での避難をあきらめた住民によって、道路に放置された車両が残り避難の妨げになる危険性がある。このことから、自家用車の使用は困難であることが想定されるため、一般住民の避難には使用しないと仮定した。

5. 駅ごとの避難者数

鉄道を使つての避難では、各町丁目の最寄り駅に町丁目に住んでいる人が全員避難する。町丁目内で場所によって最寄り駅が複数ある場合については、各町丁目の中心地から一番近い駅を最寄り駅とした。また各町丁目の人口は昼間人口、夜間人口でそれぞれ異なるが、今回は避難勧告が出た際の事前避難について想定しているため、住民基本台帳をもとに夜間人口を用いた。

各路線に集まることが想定されている人数を図-1に示す。夜間人口を用いているため、会社などのビルが多く存在する都心部を通る東京メトロ日比谷線、東京メトロ銀座線、都営浅草線は避難者数が他路線より避難者数が少ないという結果となった。また JR 総武線、都営新宿線、東京メトロ東西線の三路線は他の路線との距離が遠いため最寄り駅とする人が多い、人口密集地を通っているという理由から避難者数が多くなったと考えられる。

6. 各鉄道の輸送力

駅に集まった人が、全員鉄道によって避難する場合にかかる時間を推計する。各路線の輸送能力は、一日の最混雑時間、及び最混雑区間の輸送力をもとに考える。今回は、避難者数が他に比べて多いことから、避難に多くの時間がかかることが想定される JR 総武線、都営新宿線、東京メトロ東西線の最大輸送力を調査した。路線別の輸送力を表-2 に示す。

また、想定している避難は 20 日間以上の長期間に亘る避難であることから、キャリーバッグのような大きな荷物を持っていることが想定される。そのため、JR 総武線、東京メトロ東西線の混雑率が 180%以上という状況は不可能であるといえる。そこで、本研究では避難時の最大混雑率を 150%と仮定する。

各駅での乗車可能人数は、駅に入ってくる列車の混雑率と表-2 で示した混雑率 150%の輸送力の差である。今回は住民の避難に輸送力をすべて使えと仮定して避難にかかる時間を考えた。また地下化されている区間を通る場合、被害が起きた際には、地下空間が水没し、帰宅時に鉄道を使うことは困難である。総武線は全区間高架、東西線は南砂町駅以西が地下化、都営新宿線は船堀駅-東大島駅間以外は地下化となっている。今回はこの 3 路線について避難にかかる時間を推計した。また東西線に関しては地下化されている区間を通らずに避難できる場合、それを優先して避難するケース（ケース 1）と、対象区間から早く避難するため上り列車、下り列車両方を使い避難するケース（ケース 2）について推計した。路線ごとに、輸送力、集まることが想定される人数から、避難にかかる時間を求めた結

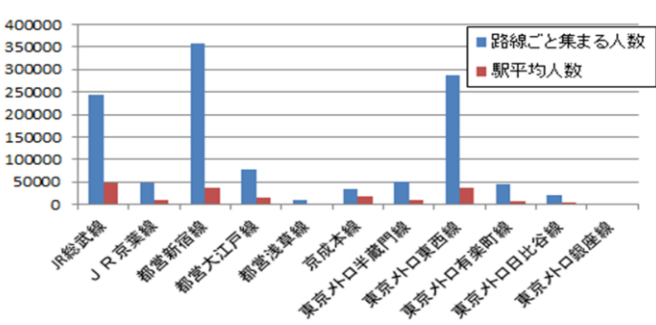


図-2 各駅の避難者数

表-2 路線別の最混雑区間輸送量及び輸送力

路線名	区間	列車回数	輸送力	通過人員	混雑率	混雑率150%の場合
		(回)	(人/時)	(人/時)	(%)	(人/時)
総武線(緩行)	錦糸町→西国	26	38480	78600	204	57720
総武線(快速)	新小岩→錦糸町	19	35340	64030	181	53010
東京メトロ東西線	木場→門前仲町	27	38448	76622	199	57672
都営新宿線	西大島→住吉	16	19040	34084	179	28560

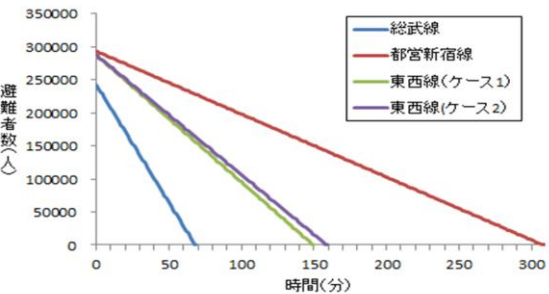


図-3 鉄道避難にかかる時間

果を図-2 に示す。
駅に集まることが予想される人数が多い、輸送可能人数が他の路線に比べて少ないといった理由から、都営新宿線が一番避難に時間がかかるといった結果となった。

7. おわりに

避難方法として鉄道に着目し避難にかかる時間を推計した。人口分布と最寄り駅から駅に集まる人数を考え、鉄道の輸送可能人数から駅からの避難にかかる時間を推計した。すべての住民が最寄り駅に向かうことを想定した結果、路線ごとに集まる人数の差が大きいため、多くの人が集まる路線は、駅に集まった人が避難を終えるまでに 5 時間以上の時間がかかるという結果となった。そのため、本論と同様の避難を行う場合、都営新宿線は避難用の臨時ダイヤを作成する必要がある。

今後は乗車可能人数について、地域外から乗車してくる人についても考察していく。また、避難にかかる時間を具体的なものにするため、住んでいる地区から駅までの距離をもとに避難にかかる合計時間について考察する。

＜参考文献＞

- 1) 内閣府：大規模水害対策に関する専門調査会
- 2) 国土交通省荒川下流河川事務所：浸水想定区域総合解析業務報告者
- 3) 国土交通省荒川下流河川事務所：荒川想定浸水区域図