大規模水害時の小学校区に着目した浸水想定区域内避難可能性評価と校区外連携避難に関する研究
−浸水低リスクエリアを有する東京都江東区を対象に−

A Study on In-Region and Out-of-Region Evacuation Focusing on Elementary School Districts During Large-Scale Floods
- Focusing on Koto Ward, Tokyo, Which Has Areas with Low Flood Risk-

山口さくら*，市古太郎**
Sakura YAMAGUCHI*, Taro ICHIKO**

More severe and widespread climate disasters are concerned by global warming. In Low-lying areas in eastern Tokyo, the development of wide-area evacuation plans and the construction of facilities on higher ground are making progress.

In this study, using elementary school districts as the unit of analysis, we calculated the number of people requiring emergency evacuation, the floor area available for evacuation, and the at-risk population, and assessed the likelihood of both in-region and out-of-region evacuation. While evacuation facilities are sufficient across Koto Ward as a whole and within its three regional districts, it has become clear that there is a shortage of facilities when viewed at the elementary school district level; however, it has also become clear that this shortage can be resolved through coordination with neighboring school districts.

Keywords: Evacuation in Inundation area, Low-lying areas in Eastern Tokyo, Evacuation Site Planning, Community-based Disaster Strategy
浸水域内避難，東京東部低平地，避難地計画，地区防災戦略

1. 研究の背景と目的
(1) 大規模水害時の広域避難と域内+域外避難をめぐって

気候変動に伴う気象災害の激甚化，広域化が危惧される中，東京東部低平地を曝露エリアとする大規模水害対策として，広域避難対策と高台施設整備が進められている．

広域避難対策として，2018年8月，江東五区の区長で構成される江東五区大規模水害対策協議会が「江東五区大規模水害広域避難計画」[1]を公表した．計画では「高潮及び荒川と江戸川の洪水による想定最大規模の床上浸水想定区域（浸水深 50cm 以上）を広域避難が必要な区域」とし，2015年国勢調査で五区全体人口の89%，233万人を要広域避難人口と算出している．また浸水開始前の早期の「広域避難勧告」による五区地域外への広域避難を基本としつつ，命を守るための「域内垂直避難指示（緊急）」が提案され，「域内垂直避難指示（緊急）」が発令された場合は，広域避難を中止し，想定される浸水深よりも高い自宅の居室や施設へ垂直避難する」とされている．

また高台施設整備として，2025年3月に国土交通省と東京都，荒川･江戸川沿川七区の副区長で構成される「高台まちづくり推進方策検討ワーキンググループ」が「災害に強い首都『東京』の形成に向けた高台まちづくり整備の基本的な考え方」[2]を公表し「浸水想定区域外の高台への避難」と「浸水想定区域内の高台への避難」の考え方が示され，ワーキングは継続され，高台まちづくりに関する計画策定やモデル地区での取組みが進められている．実際，後述する葛飾区，江東区，大田区で，高台まちづくりに関する基本計画が策定公表されている．

ところで，先述した広域避難計画では「広域避難が必要な区域」の余現象となる浸水深 50cm 未満の町丁目，言い換えれば相対的にみて，浸水低リスクエリアである区内「域外避難」候補地も抽出されている．墨田区と足立区は無し，葛飾区で1町丁目（高砂1丁目），江戸川区で3町丁目（臨海四〜六丁目，ただし臨海六丁目はその大部分が都立公園であり住民はゼロ）に対し，江東区は豊洲，有明，青海，東雲，辰巳といった臨海部が浸水深 50cm 未満の地域となっており，地域住民の域内避難地であることに加えて，江東区内浸水エリアからの域外避難候補地ともなっている．

以上の方策を踏まえると，各世帯で浸水ハザードの理解を深め，浸水区域内の非浸水高さ階を有する建物への「域内避難」先，自宅から最寄りの浸水区域外の場所と避難施設への「域外避難」，さらに大規模水害時の長期的な影響を鑑み，居住自治体を離れる「広域避難」も含めた判断力を高めていくことを基本方針に，同時に自治体として浸水ハザードと避難に関する（広域避難の選択肢を含む）情報発信と避難先を整備拡充していく「高台まちづくり」を民間事業者や専門家と協働で促進していく必要があろう．

加えて，公立小中学校を中心とする災害避難所開設運営組織の活動の広がりを踏まえれば，大規模水害時の避難行動について，世帯判断が基本原則であるとしても，避難所開設訓練に合わせ，避難行動や災害情報入手に関するワークショップを行ったり，地域の視点で，自分たちの小学校区内の域内避難可能人数や域外避難先について検討していくことは，個人の防災リテラシーを向上させ，地域としての大規模水害時の共助の取組みにもつながっていくと考えられる．たとえば，すでに検討･指定されているように，避難先施設に民間施設も含むものであるならば，地域住民組織との事前の関係づくりや災時に向けた情報共有，また自学区内で避難収容能力が不足する場合，自学区内の非浸水階を有する民間施設との調整や，避難可能量に余裕のある近隣学区との相談・調整を図ったりといったことが考えら

*正会員：前東京都立大学大学院生（Former graduate student at Tokyo Metropolitan University）
**正会員：東京都立大学・都市政策科学科（Tokyo Metropolitan University）

れよう．大規模水害対策としての広域避難と高台施設整備の取組みは，個別世帯と公助の取組みに加えて，地域としての避難先確保，災害時の判断力向上促進と施設活用に向けた方策も求められる状況にあると言える．

(2) 関連先行研究と本研究の位置づけと目的

東京東部低平地の大規模水害をテーマとする先行研究としては，氾濫流および浸水予測に関する水工学的研究と本研究でも着目する広域避難に関する研究に区分されよう．前者の水工学的研究について，公的な浸水想定計算に加えて，関根らは「実在する都市インフラに関する情報を忠実に反映した精微な予測計算」を行い「高度に都市化されたエリアで生じる外水氾濫は，下水道や内部河川の影響を顕著に受けるため，浸水拡大プロセスがかなり複雑なものになる」ことを明らかにしている[3) 4)]．

次に広域避難に関する研究としては，東京東部低平地以外も含めれば，避難者需給関係や避難シミュレーション研究が公表されている[5) 6)]．そして東京東部低平地を対象とした先行研究として，江戸川区を対象に，情報伝達，避難判断リードタイム，徒歩と自動車による避難行動を組み込んだ避難シナリオシミュレーションを構築した片田らの研究[7)]や，江東五区における避難需要と五区内建物への避難者収容力の検討および鉄道輸送力も考慮した広域避難の成立要件を考察した牧之段ら[8)]の研究がある．また則竹ら[9)]は，町丁目単位での「域内避難」の可能性を非常用物資と発電機等の設備面から推計しているが，緊急避難先の計画論として考えれば，主要な災害避難所であり在宅避難生活の支援拠点ともなる小学校圏域での「域内避難」や浸水低リスクエリアが近隣町丁目に存在する際の居住自治体を離れる広域避難だけでない「域外避難」の選択肢としての検討も考えられよう(1)．

そこで本研究では，江東五区でも比較的，浸水低リスクエリアを有する江東区を対象に，地域防災活動の基本的圏域と考えられる小学校校区に着目し，公的施設から民間施設へ，域内避難先を拡大確保していった際の小学校区単位での域内避難の可能性を江東区全体で評価する．その上で，近隣学区含めた域内+域外避難策の検討とその計画論について考察するものである．公立小学校区を単位として広域避難に加えて，域内+域外避難先を検討していく方法論は，公立小学校が地域防災活動の拠点であることも踏まえ，意義を有すると考えられる．

なお本研究で算出・使用する主要指標として，緊急避難者数，収容可能人数，危機人数がある．緊急避難者数とは，浸水に伴う居住住戸外への立ち退き避難を要する住民の人数である．収容可能人数とは，非浸水階で避難先として避難者収容可能と行政が指定ないし，想定される施設への避難者収容人数であり，危機人数とは則竹らを含めて先行研究でも用いられているが，緊急避難者数と収容可能人数の差である．

表1 荒川·江戸川沿川七区の洪水·高潮·水害ハザードマップ記載の避難対策と高台まちづくりに関する計画

	区 自治体名	浸水想定（想定最大）で0.5m未満のエリア（町丁目）	A. 浸水区域内での避難（域内避難）	B. 浸水区域外への（居住行政界内での）避難（域外避難）	C. 浸水区域外への（居住行政界外への）避難（広域避難）	洪水・高潮・水害ハザードマップでの避難誘導方針の記載表現	参照資料と発行（最新更新）年	高台まちづくりに関する全体計画
江東五区	江戸川	若干有	△ 広域避難できなかった場合	△ 広域避難できなかった場合	◎	・「大規模水害のときは，ここにいてはダメです．浸水のおそれがないその他の地域へ」 ・大規模水害時は（推奨）「区外の安全な親戚・知人宅や勤め先，宿泊施設などに避難しましょう」 ・「どうしても区外に避難できない場合，地域防災拠点，待機施設へ避難」	江戸川区水害ハザードマップ第2版 2025年07月	（地区別計画）
	葛飾	若干有 （高砂一丁目）	△ 広域避難できなかった場合	△ 広域避難できなかった場合	◎	・「区内のほぼ全域が浸水する恐れがあるため，区外の安全な地域に避難しましょう」（風水害時の避難行動フロー図）	葛飾区水害ハザードマップ 2025年03月	浸水対応型市街地構想 2019/6月
	足立	無	○	×	◎	避難方法に関するフローチャートを提示．浸水しない階への在宅垂直避難，縁故等避難，避難施設への避難からなる「分散避難」を推奨	足立区洪水・内水・高潮ハザードマップ 2025年04月	（地区別計画）
	墨田	無	△ 広域避難できなかった場合	×	◎	・「水害時には江東5区外の安全な場所へ避難する広域避難をしましょう」 ・「広域避難ができなかった場合，ただちに自宅の上階や高くて頑丈な建物に避難」	墨田区水害ハザードマップ 2022年03月	（地区別計画）
	江東	有 （豊洲，有明，東雲等の臨海エリア）	△ 避難地区へ避難する時間がない場合	○	◎	・「浸水しない地域の親戚，知人宅，宿泊施設，勤務先などに早めに避難することを検討しましょう」 ・「避難地区へ避難する時間がない場合，ご自身の建物・最寄りの避難先の想定される水深より高い場所に避難」	江東区洪水ハザードマップ＋洪水高潮ブックレット 2025年06月	江東区浸水対応型まちづくりビジョン 2024/3月
	北	有 （飛鳥山や十条の台地）	△ 緊急時（やむを得ない場合）の避難	○	○	・最も推奨する避難「北区に留まらず西の高台へ避難」． ・次に推奨する避難「北区内の高台水害対応避難場所」	東京都北区洪水ハザードマップ 2025年09月	（地区別計画）
	板橋	有 （新河岸川右岸先）	○	○	△	・浸水区域内で自宅に安全な階があり，継続時間が3日未満「在宅避難」を検討． ・分散避難の記述はあるが広域避難は明記されていない	板橋区洪水ハザードマップ＋水害への備え 2025年12月	板橋区かわまちづくり基本計画 2026/1月

※浸水想定0.5m未満の町丁目の有無については，江東五区大規模水害広域避難計画より

2. 東京東部低平地帯の大規模水害時避難方針の考察

表1は江東五区に加え，先述した高台まちづくり推進方策検討WG構成団体の二区（北区と板橋区）を合わせて7区自治体の洪水・高潮ハザードマップと住民向け解説資料から，荒川水害時の避難対策を整理したものである．

洪水浸水想定区域外の町丁目は，五区については広域避難計画から引用したが，五区では江東区を除き，居住自治体区域内での域外避難は困難であること，それに対応したA.域内避難，B.域外避難，C.広域避難の方針が提起されていることがうかがえる．すなわち，江戸川と葛飾と墨田の3区は，広域避難が最推奨策とされ「どうしても区外に避難できない場合，地域防災拠点，待機施設へ避難」（江戸川区），「区内のほぼ全域が浸水する恐れがあるため，区外の安全な場所へ」（葛飾区），「水害時には江東5区以外の安全な場所へ」（墨田区）と呼びかけがなされている．他方，足立区は浸水深 0.5m 以下の町丁目は存在しないが，北部では0.5-3.0m未満とエリアが広がっており分散避難の一策として浸水しない階での「在宅避難」も住民向け解説書に明記され，また北区と板橋区は区内に高台を有し「域外避難」が推奨されている．

そして江東区は，広域避難を推奨しつつも，域外避難の早期判断と域内避難策が提示されている．また江東区浸水対応型まちづくりビジョンでは，浸水深3m以上が想定されるエリアだけでなく，浸水低リスクエリアである臨海部においても「救援機能」を有する「浸水対応型拠点建築物」の整備促進が提案されている．

以上，東京東部低平地の基礎自治体での大規模水害対策を踏まえれば，広域避難を中心的な方針としつつも，浸水ハザード特性を考慮し，市街地開発と連動した域内+域外の避難施設整備と地域防災活動とも接続した避難行動準備策を推進していく方向性が見出せよう．

3. 緊急避難者数・収容可能人数・危機人数の算出

(1) 緊急避難者数の算出

緊急避難者数の算出方法は，葛飾区の方法[10]に準じている．すなわち，浸水深(想定最大)データを建物データに重ね合わせ，非浸水地点であれば全階を非浸水階に，また本研究では階高閾値を3mと設定し，3m未満であれば2階以上，6m未満であれば3階以上，9m未満であれば4階以上を非浸水階と設定した（浸水深データから，江東区の最大浸水深は7.89m）．また2020年国勢調査小地域集計人口データを町丁目ごとの居住系建物延べ床面積比率で建物データに按分配分し[2]，浸水居住階および家屋倒壊等氾濫想定区域内建物の人口を緊急避難者として算出した．戸建て住宅を中心に集合住宅以外の居住系建物（住商併用建物および住居併用工場）については，非浸水階を有する場合は居住建物の非浸水階へ垂直避難するものとした．また集合住宅について，1階部分が駐車場や共用空間，エントランス空間など非住居用途に供されている実態を踏まえて，1階の住戸床割合を15%と設定した．本研究で用いたデータは建物が2021年度都市計画基礎調査，家屋倒壊等氾濫想定区域は2022年度版国土数値情報である．また想定最大の浸水深データは江東区より借用した[3]．

(2) 収容可能人数の算出

避難者収容可能建物・施設として，江東区の水害避難対策も踏まえて表2のようにa)からe)のように類型化した．a)からc)は公共施設であり，d)とe)は民間施設である．

a)の拠点避難所とは公立小中学校（加えて義務教育学校1校）を指し「災害時に最優先に開設される」避難所とされている．本研究では小学校区を単位としたことから，中学校は立地する小学校区への割当とした．b)の都立高校および洪水ハザードマップ掲載公共施設（区民センター，公立幼稚園・保育所，児童館，福祉会館等）は「避難所」と位置付けられ，全部で28施設である[4]．c)の自主避難施設とは「台風などの水害時，区内で住宅の浸水等の発生が事前に懸念される場合において，自主的な避難を希望する区民を受入れる施設」とされ，区営スポーツ施設など15施設が指定されている．そしてd)の一時避難施設とは江東区と「津波等の水害時における一時避難施設としての使用に関する安心協定」を締結した16事業所施設を指し，協定において「避難スペース」として記載・計上されている床面積を使用した．最後にe)は公的集合住宅であり，104施設を対象とした[5]．そして段階的避難先拡張シナリオとしてCaseA-1からCaseA-5を設定した．CaseA-3までは公共施設，CaseA-4で公的に指定されている民間施設が加わり，CaseA-5は，一部のUR集合住宅で，一時避難施設としての協定を締結している実態を踏まえて，今回の検討対象に加えた．

算定にあたっては，家屋倒壊等氾濫想定区域内の施設を除外した上で，各施設建物の非浸水階床面積に対し，表3に示す避難者収容可能面積率を建物用途ごとに設定した．すなわち，収容可能建物を先行研究も参考に建物用途で5つに区分した上で，教育施設から2施設（S2小学校とK2小学校），官公庁施設から2施設（Ms出張所とJn保健相談所），スポーツ・興行施設は区営スポーツ施設から2施設（Kスポーツセンターと Hs スポーツセンター），文化施設から公立文化施設を2施設（S文化センターと Ho 文化センター）について，各施設の各階平面図を入手し，非浸水階で収容可能スペースを設定し床面積集計を実施，非浸水階全体床面積で除して各算定ケース施設の収容可能面積率を算定し，先行調査も踏まえて総合的に検討し，収容可能面積率として設定した[6]．集合住宅については，先行研究も踏まえて5%と設定した．なお，表3には葛飾区で使用されている数値を参考に表記した．

そして収容可能人数について，避難者収容可能面積率を元に各施設の避難者収容面積を算定し，一人当たり面積2m²で除して算出した[7]．

表 2 避難者収容可能建物施設類型と Case 設定

避難者収容可能建物施設類型	Case A-1	Case A-2	Case A-3	Case A-4	Case A-5
a)拠点避難所【68】(公立小学校 45 校+中学校 22 校+義務教育学校 1 校)	●	●	●	●	●
b)都立高校+HM 掲載公共施設【28】(都立高校 8 校+図書館, 児童館, 出張所など 28 公共施設)		●	●	●	●
c)自主避難施設【15】(スポーツ施設等 15 施設)			●	●	●
d)一時避難施設(協定施設)【16】(商業施設, 事業所, 社屋など 16 施設)				●	●
e)公的住宅【104】(区営 11, 都営 47, UR26, JKK20 で合計 104 施設)					●

表 3 建物施設用途ごと避難者収容可能面積率

建物施設用途	収容可能面積率	(参考)葛飾区 収容可能面積率
教育施設	35%	40%
官公庁施設	30%	20%
スポーツ・興行施設	30%	40%
文化施設	20%	40%
集合住宅	5%	5%

4. 緊急避難者数・収容可能人数・危機人数の算定結果

前章で示した算定方法に基づき，表 5 は小学校区単位での緊急避難者数と CaseA-1～A-5 の収容可能人数，収容可能施設数および危機人数を，図 1 から図 4 は緊急避難者数と CaseA-1, A-3, A-5 の各危機人数の主題図，また図 5 は江東区全体と区域 3 地域別の危機人数推移図，そして表 4 は 3 地域別の危機人数有りの校区数推移である．危機人数がマイナスは域内避難が可能でかつ余剰があることを意味する．城東，深川，南部の三地域区分は，都市計画マスタープランの地域区分でも使用され，城東と深川は横十間川で区切られ，南部(臨海)地域は，豊洲や有明など埋立地開発が進むエリアとなっている．

この 3 地域区分はまた，都市計画マスタープランでの「大規模水害に備えたまちづくり方針」で主に浸水ハザードとの関係から計画論的対応が図られている．

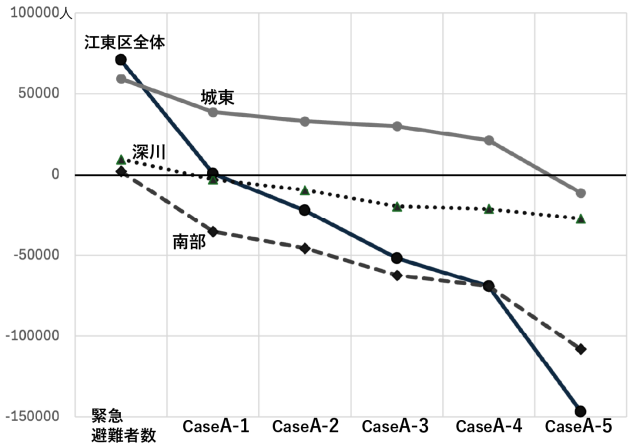


図 5 江東区全域および 3 地域別の危機人数遷移

表 4 江東区全域および 3 地域別の危機人数有りの校区数

地域名称	緊急避難者有り	CaseA-1	CaseA-2	CaseA-3	CaseA-4	CaseA-5
城東 (22 校区)	22 校区	21 校区	20 校区	20 校区	19 校区	13 校区
深川 (11 校区)	11 校区	3 校区	2 校区	2 校区	2 校区	0 校区
南部 (4 校区)	4 校区	0 校区	0 校区	0 校区	0 校区	0 校区
区全体 (46 校区)	37 校区	24 校区	24 校区	22 校区	21 校区	13 校区

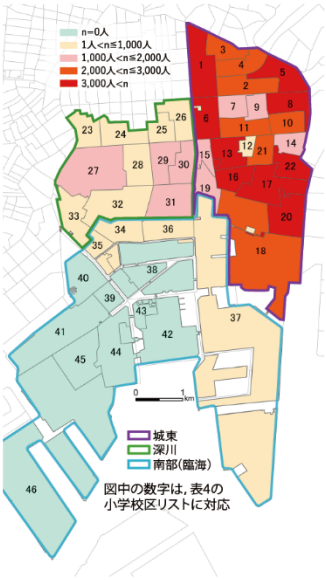


図 1 緊急避難者数と地域区分

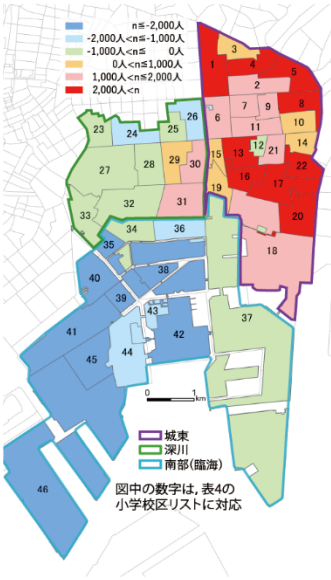


図 2CaseA-1 危機人数

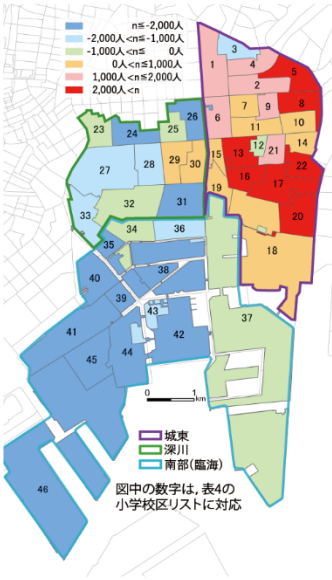


図 3 CaseA-3 危機人数

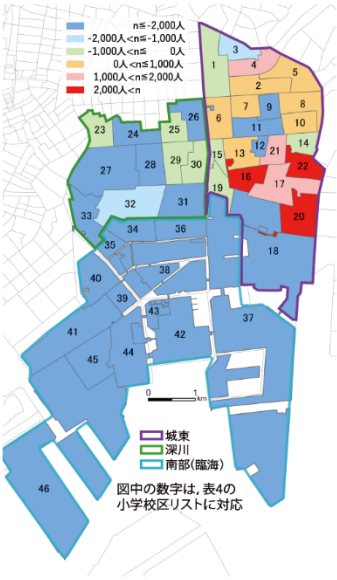


図 4 CaseA-5 危機人数

表 4 小学校校区別の緊急避難者数と Case 別収容可能人数·危機人数

	小学校区 ID	居住人口	緊急避難者数	CaseA-1			CaseA-2			CaseA-3			CaseA-4			CaseA-5		
				収容可能人数	施設数	危機人数	収容可能人数	施設数	危機人数	収容可能人数	施設数	危機人数	収容可能人数	施設数	危機人数	収容可能人数	施設数	危機人数
城東	01. 第一亀戸	18,964	3,856 (20.3%)	1,702	2	2,154	1,702	2	2,154	2,428	3	1,428	2,533	4	1,323	4,383	7	-527
	02. 第二亀戸	13,259	2,236 (16.9%)	1,001	1	1,235	1,184	3	1,052	1,184	3	1,052	1,184	3	1,052	1,717	6	519
	03. 香取 *	6,596	2,208 (33.5%)	1,418	2	790	3,944	3	-1,736	3,944	3	-1,736	3,944	3	-1,736	3,944	3	-1,736
	04. 水神	8,207	2,962 (36.1%)	941	1	2,021	941	1	2,021	1,636	2	1,326	1,636	2	1,326	1,646	3	1,316
	05. 浅間堅川 *	13,939	3,232 (23.2%)	872	2	2,360	872	2	2,360	872	2	2,360	872	2	2,360	2,304	4	928
	06. 第一大島	13,132	3,179 (24.4%)	1,245	1	1,934	2,155	2	1,024	2,155	2	1,024	2,280	3	899	2,280	3	899
	07. 第二大島 *	7,733	1,817 (23.5%)	256	1	1,561	1,450	2	367	1,450	2	367	1,525	3	292	1,525	3	292
	08. 第三大島	10,364	3,112 (30.0%)	0	0	3,112	0	0	3,112	0	0	3,112	0	0	3112	2,790	3	322
	09. 第四大島	9,736	1,854 (19.0%)	505	1	1,349	505	1	1,349	505	1	1,349	505	1	1349	6,960	5	-5,106
	10. 第五大島 *	9,037	2,287 (25.3%)	1,422	2	865	1,422	2	865	1,693	3	594	1,693	3	594	1,771	4	516
	11. 大島南央 *	12,710	2,691 (21.2%)	1,488	2	1,203	1,488	2	1,203	2,445	3	246	2,445	3	246	7,873	8	-5,182
	12. 亀高 *	6,059	585 (9.7%)	1,233	2	-648	1,233	2	-648	1,233	2	-648	1,233	2	-648	7,185	3	-6,600
	13. 小名木川	9,467	3,295 (34.8%)	532	1	2,763	532	1	2,763	733	2	2,562	3,083	3	212	3,118	4	177
	14. 東砂	7,304	1,440 (19.7%)	556	1	884	581	2	859	581	2	859	581	2	859	2,009	3	-569
	15. 北砂	6,428	1,179 (18.3%)	737	1	442	737	1	442	868	2	311	868	2	311	1,606	4	-427
	16. 砂町	10,202	3,857 (37.8%)	0	0	3,857	0	0	3,857	0	0	3,857	0	0	3,857	0	0	3,857
	17. 第二砂町	15,174	4,946 (32.6%)	509	1	4,437	1,080	3	3,866	1,080	3	3,866	1,080	3	3,866	3,853	8	1,093
	18. 第三砂町 *	14,048	2,684 (19.1%)	1,644	2	1,040	2,015	4	669	2,015	4	669	8,215	5	-5,531	10,084	10	-7,400
	19. 第四砂町 *	11,019	1,862 (16.9%)	1,635	2	227	1,635	2	227	1,635	2	227	1,635	2	227	2,200	5	-338
	20. 第五砂町 *	12,467	3,747 (30.1%)	1,228	2	2,519	1,228	2	2,519	1,228	2	2,519	1,228	2	2,519	1,675	3	2,072
	21. 第六砂町	7,024	2,869 (40.8%)	964	2	1,905	964	2	1,905	964	2	1,905	964	2	1,905	1,104	3	1,765
	22. 第七砂町	9,001	3,387 (37.6%)	581	1	2,806	581	1	2,806	581	1	2,806	581	1	2,806	581	1	2,806
深川	23. 八名川	9,380	296 (3.2%)	996	1	-700	996	1	-700	996	1	-700	996	1	-700	996	1	-700
	24. 深川	10,855	281 (2.6%)	1,321	2	-1,040	3,650	5	-3,369	4,074	6	-3,793	4,074	6	-3,793	4,377	9	-4,096
	25. 東川	9,177	328 (3.6%)	1,217	1	-889	1,217	1	-889	1,217	1	-889	1,217	1	-889	1,259	2	-931
	26. 毛利 *	5,988	485 (8.1%)	1,616	2	-1,131	2,539	3	-2,054	2,539	3	-2,054	2,539	3	-2,054	2,657	5	-2,172
	27. 明治 *	24,154	1,332 (5.5%)	1,870	2	-538	2,783	5	-1,451	2,783	5	-1,451	3,618	6	-2,286	4,129	9	-2,797
	28. 元加賀 *	13,853	959 (6.9%)	1,500	2	-541	1,500	2	-541	2,030	3	-1,071	2,030	3	-1,071	5,185	6	-4,226
	29. 扇橋 *	11,960	1,675 (14.0%)	1,174	2	501	1,340	3	335	1,340	3	335	1,340	3	335	1,688	5	-13
	30. 川南	9,829	1,879 (19.1%)	608	1	1,271	1,491	2	388	1,491	2	388	1,491	2	388	1,881	5	-2
	31. 東陽	14,855	1,667 (11.2%)	630	1	1,037	1,873	3	-206	9,614	5	-7,947	9,614	5	-7,947	10,139	8	-8,472
	32. 数矢	17,211	501 (2.9%)	888	1	-387	1,194	3	-693	1,194	3	-693	1,294	4	-793	2,020	7	-1,519
	33. 臨海	9,509	195 (2.1%)	605	1	-410	605	1	-410	1,875	2	-1,680	2,625	3	-2,430	2,625	3	-2,430
南部	34. 平久	14,665	318 (2.2%)	753	1	-435	753	1	-435	1,057	2	-739	1,257	4	-939	3,448	9	-3,130
	35. 越中島 *	4,899	97 (2.0%)	2,299	2	-2,202	4,578	3	-4,481	4,578	3	-4,481	4,578	3	-4,481	4,974	5	-4,877
	36. 南陽 *	14,237	918 (6.4%)	2,216	2	-1,298	2,379	3	-1,461	2,379	3	-1,461	2,429	4	-1,511	3,278	9	-2,360
	37. 南砂 *	10,519	823 (7.8%)	1,220	2	-397	1,535	3	-712	1,535	3	-712	8,035	4	-7,212	14,510	5	-13,687
	38. 枝川 *	22,456	0 (0%)	4,677	2	-4,677	5,899	4	-5,899	5,899	4	-5,899	6,014	7	-6,014	13,104	17	-13,104
	39. 豊洲 *	15,265	0 (0%)	4,653	2	-4,653	4,653	2	-4,653	4,653	2	-4,653	4,653	2	-4,653	7,224	5	-7,224
	40. 豊洲北	15,549	0 (0%)	2,750	1	-2,750	2,750	1	-2,750	3,641	2	-3,641	3,741	3	-3,741	4,097	4	-4,097
	41. 豊洲西	10,968	0 (0%)	3,273	1	-3,273	4,575	2	-4,575	4,575	2	-4,575	4,575	2	-4,575	6,152	4	-6,152
	42. 辰巳 *	5,566	0 (0%)	2,873	2	-2,873	2,976	3	-2,976	2,976	3	-2,976	2,976	3	-2,976	8,463	5	-8,463
	43. 第二辰巳	14,162	0 (0%)	1,352	1	-1,352	1,352	1	-1,352	1,352	1	-1,352	1,352	1	-1,352	8,151	3	-8,151
	44. 東雲	4,456	0 (0%)	1,509	1	-1,509	6,469	4	-6,469	6,469	4	-6,469	6,469	4	-6,469	11,468	8	-11,468
	45. 有明	13,940	0 (0%)	5,102	1	-5,102	5,102	1	-5,102	5,102	1	-5,102	5,102	1	-5,102	5,102	1	-5,102
	46. 有明西学園	6,924	0 (0%)	4,807	1	-4,807	4,807	1	-4,807	20,184	2	-20,184	20,184	2	-20,184	20,184	2	-20,184
	江東区合計	522,249	71,039 (13.6%)	70,378	65	661	93,265	98	-22,226	122,783	112	-51,744	200,214	128	129,175	217,719	230	-146,680
	城東	231,870	59,285 (25.6%)	20,469	30	38,816	26,249	40	33,036	29,230	46	30,055	38,085	51	21,200	70,608	93	-11,323
	深川	136,771	9,598 (7.0%)	12,425	16	-2,827	19,188	29	-9,590	29,153	34	-19,555	30,838	37	-21,240	36,956	60	-27,358
	南部（臨海）	153,606	2,156 (1.4%)	37,484	19	-35,328	47,828	29	-45,672	64,400	32	-62,244	71,365	40	-69,209	110,155	77	-107,999

＊の小学校区は中学校を含むことを意味する.
施設数について収容可能人数ゼロの施設はカウントしていない.

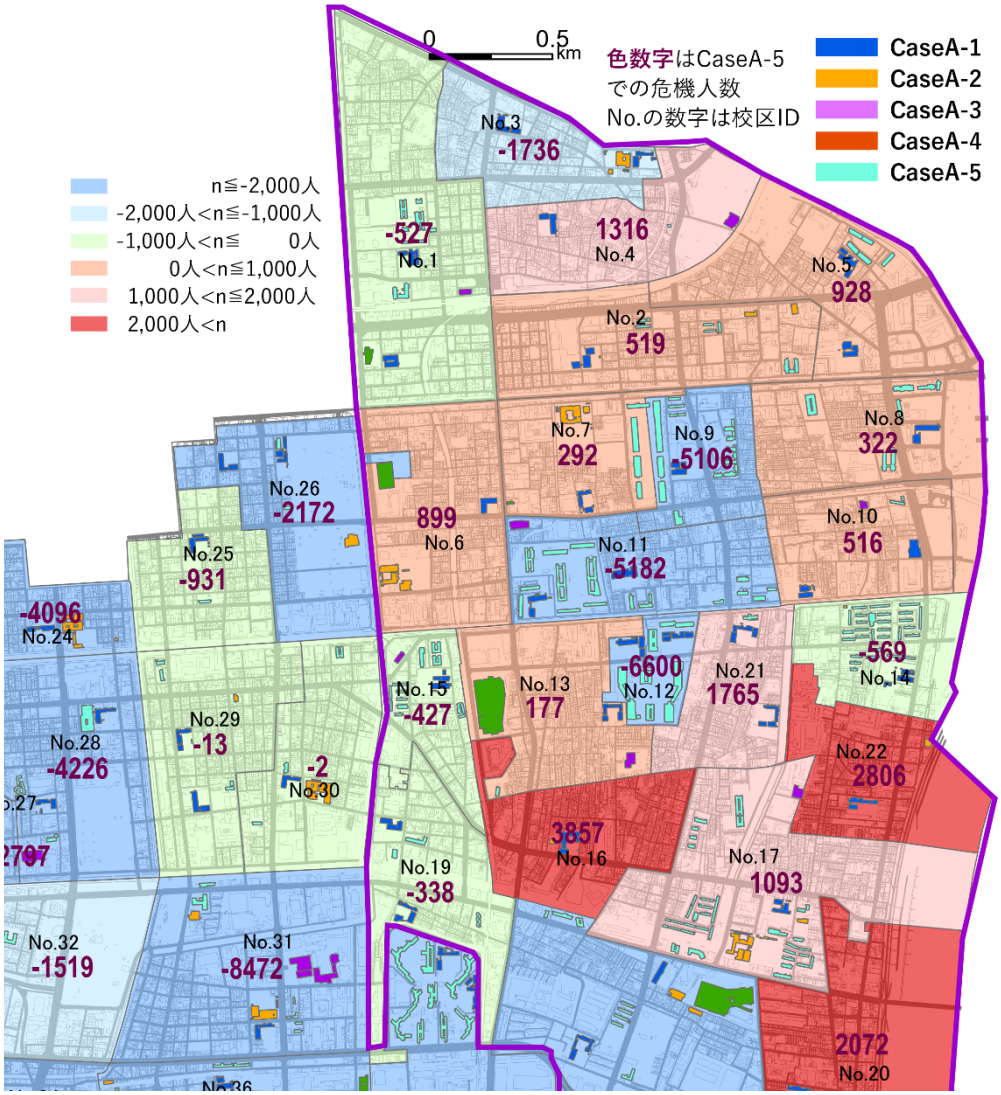


図6 城東地域の CaseA-5 の危機人数と避難者収容可能施設の配置

すなわち城東地域は,「地域内のほとんどが浸水想定エリア」の「垂直避難ゾーン」に，南部地域は「水害からまぬがれることに加え，区内にいた人が避難できるだけの十分なスペースがある地区」の「避難地区」に，そして二地域と比べて想定浸水深でみれば中間レベルに位置する深川地域である．さらに城東地域は，都市マスの三大重点戦略の1つ「浸水対応型のまちづくり—浸水リスクに対応する垂直避難ゾーンの形成—」の対象地ともなっている．

表4を中心とした算定結果から次の4点が指摘できる．

第1に緊急避難者数は区全体で7.1万人, 区人口の13.5%, うち家屋倒壊等氾濫想定区域の緊急避難者数は0.29万人であった．三地域別でみると城東地域では人口の 25.6%, 59,285 人が緊急避難者数となっていた．城東地域で区全体の 83.5%を占め，次いで深川地域の 9,598 人，南部地域の 2,156 人である．南部地域の緊急避難者数割合は 1.4%，緊急避難者数ゼロの学区も9学区あった．先に触れた都市計画マスタープランの計画論と整合的であると言える．

第 2 に三地域で Case ごとの危機人数の低減推移を示した図5より，江東区全体として CaseA-1 では危機人数 661 人だが，CaseA-2 で-22,226 人と域内+域外避難の可能性が確認できる．また南部と深川の二地域では，CaseA-1 すなわち小中学校避難所で水害時避難者が収容可能となる一方，城東地域は CaseA-4 でも危機人数が 21,200 人（地域人口の 9.1%）であり，CaseA-5 の公的住宅を対象とした非浸水階への避難収容により，危機人数-11,323 人となった．

第3に各避難者収容施設の収容可能人数には多寡があることも確認できた．CaseA-1 拠点避難所は平均 1,050 人, CaseA-2 の都立高校は平均 1,402 人に対し, HM 掲載公共施設は平均 417 人, CaseA-3 で追加の自主避難施設は 1,968 人となった．また CaseA-4 での一時避難施設となる民間業務商業系施設は平均で 1,094 人だが，最小 30 人（社屋玄関ホール）から最大 13,000 人（商業施設の屋上駐車場）であった．

第4に表4に示すように小学校区での域内避難を考えた場合，南部地域では CaseA-1 で，深川地域では CaseA-5 で地域の全校区で危機人数がマイナスとなった．一方，城東

地域では，CaseA-5 においても 22 校区中，域内避難の可能性があるのは 13 校区（59%）に留まっていた．この結果は，高台まちづくりにおいて，高台避難施設の整備需要とも解釈しうると思われる．

5. 小学校区間調整シナリオの検討考察

前章 CaseA-5 の結果において，2,000 人以上の危機人数を有する小学校区は 3 つ（No.16, 20, 22）また 1,000 人以上，2,000 人未満で 3 つ（No.4, 17, 21）であった．次に図 6 は，CaseA-5 で 1,000 人以上の危機人数を有する校区が存在する城東地域について，CaseA-1 から A-5 の避難者収容可能建物を合わせて図示したものである．公立小学校区を単位とした域内+域外避難先検討の方法論という本研究の視点から，次の 3 点を指摘しておきたい．

第 1 に，地域住民の立場から自学区内の域内避難先を確保していく手がかりとして，また開発事業者の視点から，水害時の避難先需要を検討する材料となることが考えられる．

第 2 に収容可能人数に余剰のある近隣学区との調整に資する方向性が指摘できる．図 6 から，No.4 校区は No.3 校区へ，また No.2,5,7,8,10 校区は隣接する No.9 校区へ，No.13 校区と No.21 校区は隣接する No.12 校区への避難で，近隣校区域での域内避難可能性が広がること．また No.22 校区は隣接小学校区だけでは危機人数解消は難しいが，隣接する No.21 校区を越えて避難収容余剰が 6,600 人と大きい No.12 校区を避難先とすることで，危機人数ゼロの可能性が開けることになろう．

第 3 に，逆に避難収容余剰のある（危機人数が負値）の校区では，近隣校区からの避難者受け入れを考えるための検討資料と位置付けることもできよう．

6. 得られた知見と考察

本研究は広域避難を基本方針とする東京東部低平地での大規模水害時の避難対策について，ハザードマップ等で当該地域の住民向け避難誘導方針を比較検討し，域内+域外避難方策の検討の必要性について考察した上で，江東広域避難計画でも「広域避難が必要な地域」の余現象として提示されている浸水深 50cm 未満の地域，言い換えれば域外避難候補地を有する江東区を対象に，小学校区を単位として，緊急避難者数，収容可能人数，危機人数を算出し，域内+域外避難の可能性について検証を行った．その結果，江東区スケールでみれば，拠点避難所（公立小中学校）を収容避難施設とする CaseA-1 で危機人数が 661 人であるが，CaseA-2 で危機人数がマイナスとなりうること，また江東区を三地域で区分した場合，深川と南部の二地域については CaseA-1 で危機人数がマイナスに，城東地域でも CaseA-5 の公的住宅を避難施設と位置付けた場合，充足できる結果となった．さらに小学校区単位でみた場合には，深川地域で CaseA-4 でも 11 校区中 2 校区で充足しないが，公的住宅への避難者収容によって危機人数がゼロになること，一方で城東地域では，CaseA-5 であっても 9 校区(41%)で危機人数がゼロにはならず，小学校区内での域内避難だけでは，避難先が確保できないことが明らかになった．さらに城東地域について，近接小学校区への避難によって危機人数がゼロにできるか図上考察し，1 校区，現状としては難しいが，さらにその先に隣接する校区への避難によって，危機人数ゼロへの可能性が示唆された．

本研究は，大規模水害時の避難対策として，広域避難と域内+域外避難先を各世帯で検討し準備しておくことを基本方針としつつ，地域防災活動の拠点ともいえる小学校区単位での域内避難可能性を評価した．その成果は，近隣学区との避難･受入調整を図っていくことに加えて，避難収容可能施設を整備・拡充していく「高台まちづくり」の計画論の検討にも資する可能性があると考えられる．たとえば今回設定した避難者収容可能面積率について，集合住宅は先行研究を踏襲し，他の施設と比較しても低く設定したが，今回の算定結果をもとに施設単位で精微化していくことや，大規模改修や建替えにおいて，避難者受入空間を確保し規模を検討する材料として活用していくことが考えられよう．言い換えれば，避難行動支援策と避難空間整備，両者は連携･連動して進めるべきであろうし，特に後者の避難空間整備の視点から，都市計画研究を深度化していく必要があろう．

【謝辞】

本研究の実施にあたっては，江東区都市計画課様より，浸水ハザードや水害時避難施設に関する資料を提供いただき，また意見交換もさせていただき，多くの示唆をいただいた．記して感謝いたします．また本研究は科研費基盤 C「木密ジェントリフィケーション：木造住宅密集地域の縮小と修復型まち計画論の再構築」（課題番号：25K08084）の研究成果の一部である．

【補注】

(1)牧之段らは文献 8）の後半で，学校避難所を母点とするネットワークボロノイを勢力圏とし，その勢力圏内の民間避難建物による収容力拡大を算出しているが，2 つの小中学校のケーススタディに留まっている．

(2)人口･世帯を中心とした小地域集計データを居住建物床比率で按分配分した結果，独立住宅に対して平均で 2.70 人が割り当てられていた．先行研究でも利用されているこの計算方法は，人口･世帯を建物属性変数として扱えることで，本研究のような小学校区集計だけでなく，街区や自主防災組織単位での再集計も容易であり，防災まちづくりの現場での活用も期待できる手法であろう．

(3)浸水深データは，荒川の想定最大規模の降雨（荒川流域の 72 時間総雨量 632mm，超過確率年 1000 年）を用いた．この場合，浸水域および浸水深は，破堤発生箇所からの浸水域を包絡として重ね合わせて浸水域を生成し，各地点での最大水深が浸水深として設定される．

(4)複合施設の場合は実態を確認した上で，一施設としてカウントした．

(5)協定では UR 集合住宅も含まれるが，本研究では次の e)のカテゴリーに区分した．

(6)各算定ケース施設の収容可能面積率は，35%と設定した教育施設で，S2小学校（4階建ての3,4階部分）の43%とK2小学校（2階建ての2階部分）の46%，また30%と設定した官公庁施設では，Ms出張所（4階建ての3,4階部分）の42%とJn保健相談所（5階建ての3,4,5階部分）の34%，同じく30%と設定したスポーツ・興行施設では，Kスポーツセンター（4階建ての2,3,4階部分）の57%とHsスポーツセンター（3階建ての2,3階部分）で57%であった．また表3の用途区分に該当しない公共施設は安全側で20%を適用した．
(7)則竹ら[9]で採用されている1.0m^{2}は，一般的な避難所面積としては基準以下であり，数時間から3日程度の滞在も想定すべき避難施設としては狭いと考えた．

【引用・参考文献】

1）江東五区大規模水害対策協議会（2018）江東五区大規模水害広域避難計画
https://www.city.edogawa.tokyo.jp/e007/bosaianzen/bosai/kojo/koto5_daikibo_suigai.html（最終閲覧日2026/8/14）
2）高台まちづくり推進方策検討ワーキンググループ（2025）災害に強い首都「東京」の形成に向けた高台まちづくり整備の基本的な考え方
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/renrakukaigi/index.html（最終閲覧日2026/8/14）
3) 関根正人，柴田祐希，小方公美子，中山裕貴（2018）東京東部低平地を対象とした大規模浸水予測，土木学会論文集B1（水工学），Vol.74，No.4，pp.1531-1536
4）関根正人，小林香野（2017）荒川決壊を想定した東京東部低平地の大規模浸水と避難に関わるリスクの評価，土木学会論文集B1（水工学），Vol.73，No.4，pp.1453-1458
5）加藤拓磨, 板垣修, 服部敦, 深見和彦, 鳥居謙一, 藤田光一（2014），近隣の中高層建物の分布を考慮した大規模氾濫時の人的被害マクロ試算手法の開発，河川技術論文集第20巻，pp.403-408
6）柳川一博，山本陽子，諏訪義雄，天方匡純（2017）施設能力を上回る洪水においても人的被害を出さないための施策検討手法の開発，河川技術論文集，第23巻，pp.79-84
7）片田敏孝，桑沢敬行，信田智，小島優（2013）大都市大規模水害を対象とした避難対策に関するシナリオ分析，土木学会論文集B1（水工学），Vol.69，No.1，pp.71-82
8）牧之段浩平，藤生慎，大原美保（2013）「首都圏大規模水害時の江東デルタ地帯に必要な避難場所の収容力に関する分析-域内避難・広域避難の双方を考慮して-，地域安全学会論文集No.20，pp.39-48
9）則竹桃実，四井早紀，大津山堅介，廣井悠（2025）民間施設等を活用した大規模水害時の域内避難の可能性の検討-江東5区の民間施設へのアンケートを踏まえた推計，日本都市計画学会論文集 Vol.60，No.3，pp.1479-1486
10）葛飾区（2019）浸水対応型市街地構想＜資料編＞
https://www.city.katsushika.lg.jp/information/1000084/1030260/1032075/1020950.html（最終閲覧日2026/8/14）

© 2026公益社団法人日本都市計画学会 本論文はクリエイティブ・コモンズ [表示-非営利-改変禁止 4.0 国際] ライセンス（https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ja）のもと出版されており、出典を表示し、元の論文を改変しないこと、また、非営利であることを条件として、著作権者の許諾を得ることなく配布や複製などの二次利用をすることができる。