

東京都低平地における水害時の危険度評価と区域の分類

中央大学大学院 学生会員 ○高梨太郎
中央大学 正会員 佐藤尚次

1. はじめに

日本列島は台風の進路に位置し、毎年夏から秋にかけて豪雨に見舞われる。過去には、昭和22年9月に襲来したカスリーン台風により多くの降雨がもたらされた。この影響で利根川や荒川の堤防が決壊し、流域に甚大な被害を及ぼした。特に、荒川下流部の東京都低平地帯は長期間にわたり氾濫水が滞留する結果となった。

以上のような背景に基づいて、本研究では、東京都低平地帯において、水害時に起こり得る人命に危機が及ぶ可能性があるシチュエーションを想定し、その危険性について評価することを目的とする。また、それらの情報をマップ上に加え、視覚的に表現する。

2. 対象地域

本研究の対象地域は東京都墨田区、台東区、江戸川区、江東区、葛飾区とする。これらの地域は海拔0メートル地帯とよばれ、周辺は荒川や江戸川といった大型河川に囲まれている。このように、対象地域は水害に対して非常に脆弱な地形や条件を有しており、浸水時の被害は甚大なものになると予想される^{1) 2)}。

3. 研究手法

本研究では、主に歩行調査とGIS (Geographic Information Systems)を併用する。歩行調査では浸水時に、危険な事象が発生する可能性がある箇所を抽出する。そして、歩行調査で収集したデータをGIS上にリンクさせることにより、危険箇所のマッピングを行う。また、地形データや自治体が発行している浸水時ハザードマップの情報などをマップ上に付加する。これらの情報を総合的に統合することで、浸水時の危険度を評価する。

4. GISを用いた危険度評価結果

本研究において、危険性を考慮する要素とその理由並びに危険度評価基準を表-1に示す。同表に示す各要素と、国土交通省が公表している、荒川浸水想定区域図(荒川下流部版)のデータ³⁾を、GISを用いて重ね合わせを行うことで危険性の分析を行った。また、危険度評価にあたっては、表-1に示す危険度評価基準に基づいて町丁目単位で危険度を算出する。この際、同表の危険度評価要素を①～⑤と⑥⑦の2種類に分類する。前者は、浸水によって被害を及ぼす性格を持つ要素としてA危険度と定義する。また、後者は浸水によって被害を受ける性格を持つ要素としてB危険度と定義する。対象地域における、両者の評価結果を図-1及び図-2に示す。

4.1 墨田区

A危険度は区を東西に流れる北十間川以北の地区で高い。特に、八広や曳舟、鐘ヶ淵周辺は有害物質使用施設が数多く立地しているため高危険度である。また、B危

表-1 危険性を考慮する要素・理由と危険度評価基準

危険性を考慮する要素・理由	危険度評価基準
①町丁目内の最大浸水深 ・浸水による危険事象全般について(落水・マンホールへの落下など)	浸水予測図に基づいて評価 (0.5m未満: +1, 0.5m～1.0m未満: +2, 1.0m～2.0m未満: +3, 2.0m～5.0m未満: +4)
②木材工場・商店 ・木材の流出による人的、物的被害	浸水域に木材工場・商店が存在 (1-2件: +1, 3-4件: +2, 5-件: +3)
③有害物質使用施設 (めっき・塗料・ゴム加工などを対象とする工場) ・人体に有害な化学物質(青酸カリやクロムなど)の流出による人的被害	浸水域に有害物質を使用する工場が存在 (1-2件: +1, 3-4件: +2, 5-6件: +3, 7-8件: +4, 9-10件: +5, 11-件: +6)
④LPG流出 ・LPGの流出による火災発生 ・火災に起因する人的被害	浸水域にLPGを取り扱う事業所が存在 (1-2件: +1, 3-4件: +2, 5-件: +3)
⑤木造建物率 ・家屋流出に起因する漂流物の人的被害	最大予測浸水深が2.0-5.0mの町丁目 (1-20%: +1, 21-40%: +2, 41-60%: +3, 61-80%: +4, 81-100%: +5)
⑥老年人口比率 ・避難の遅れ ・孤立する可能性	当該町丁目が浸水域の場合 (1-10%: +1, 11-20%: +2, 21-30%: +3, 31%以上: +4)
⑦救急搬送の困難性 ・救急車要請時に浸水により、現場への到達が困難、または不可能 ・浸水による救急患者受け入れ能力の低下	最大浸水深が0.5m以上の町丁目: +1 浸水時に搬送可能な救急病院までの距離※平時比 (+0km: 0, +1km未満: +1, +2km未満: +2, +3km未満: +3, +4km未満: +4, +5km未満: +5, +5km以上: +6)

険度も区の北東部で高くなった。北東部は災害時に搬送可能な病院までの距離が長いいためこのような結果になった。

4.2 台東区

A危険度は、表-1②③④に示す要素の集中はあまり

キーワード 低平地水害, GIS, 危険度評価

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27 TEL.03-3817-1816 FAX.03-3817-1803

見られないため、町丁目間での危険度の差は小さい。また、B 危険度は区の北東部が高くなっている。これは墨田区と同様に、災害時に搬送可能な病院までの距離が長いことが影響している。

4.3 江戸川区

A 危険度は、区の西部で高い。この原因として、予測浸水深による影響が大きいと考えられる。また、B 危険度は平井、小松川及び一之江周辺が高い。該当地区は江戸川区内で老年人口比率が高く、その影響を受けていると考えられる。

4.4 江東区

A 危険度は、区の北東部の他に東陽や佐賀周辺で高くなっている。また、木場周辺は木材工場・商店が多数立地しているものの、予測浸水深が小さいため A 危険度はさほど高くない。B 危険度に関しては、区内での差はあまり見られない。

4.5 葛飾区

A 危険度は、中川及び新中川以西の浸水域において際立って高い。その原因として、有害物質使用施設の立地に加え、木造建物率が他の対象地域 4 区と比較が高いことが挙げられる。また、B 危険度は災害時に搬送可能な病院までの距離が長い荒川左岸の地区が高い。

5. クロス集計分析

本研究では、各区における危険度の傾向を比較するためクロス集計を行った。各区の集計結果を図-3 から図-7 に示す。なお、図中の赤線は A 危険度並びに B 危険度の値が一致する 45 度線であり、破線は回帰直線を示している。

図-3 及び図-4 から、江戸川区並びに葛飾区は A 危険度が高い地区と低い地区の集団が形成されている。これは、予測浸水深が大きい地区に着目要素が集中して存在している一方で、予測浸水深が小さい地区には着目要素が少ないということが推測される。

図-5 及び図-6 から、台東区並びに江東区については、A・B 危険度ともに 0 ポイントとなる地区が存在することが共通点として挙げられる。なお、異なる点として危険度の分布する範囲が台東区は狭く、江東区は広いということが挙げられる。

図-7 より、墨田区は江戸川区や葛飾区と異なり、区全域に着目要素が存在していることから、回帰直線の勾配が 45 度線に近くなっている。

6. おわりに

本研究では、浸水時に危険な事象を引き起こす可能性を持つ要素の抽出を行った。また、GIS により町丁目単位での危険度評価を行った。全体の傾向としては、A 危険度は墨田区や葛飾区の荒川周辺で高くなった。また、B 危険度は荒川、隅田川周辺の町丁目が高くなった。

今後の展望として、各要素における危険度評価基準の重み付けに関する妥当性を地域の防災担当者へのヒアリングを通じて検証していく。また、自然堤防のような流速が伴う微地形などについて、治水地形分類図を参考に評価を行う。

<参考文献>

- 1) 大井雄吾, 佐藤尚次: 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, 土木学会関東支部第 40 回技術研究発表会, 2013
- 2) 内閣府: 首都圏大規模水害対策大綱
- 3) 国土交通省: 荒川浸水想定区

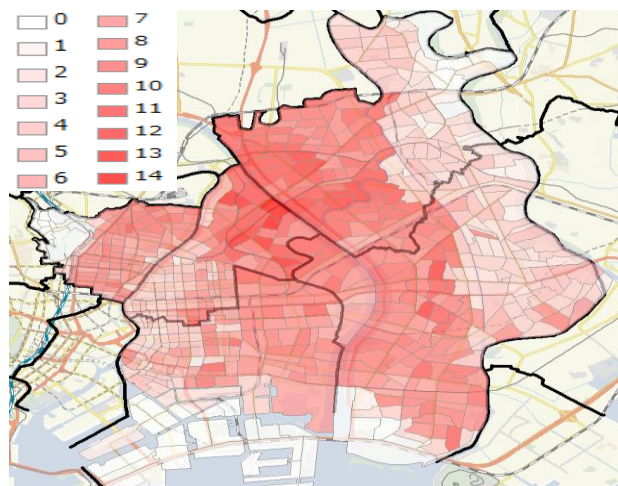


図-1 対象地域の A 危険度評価結果

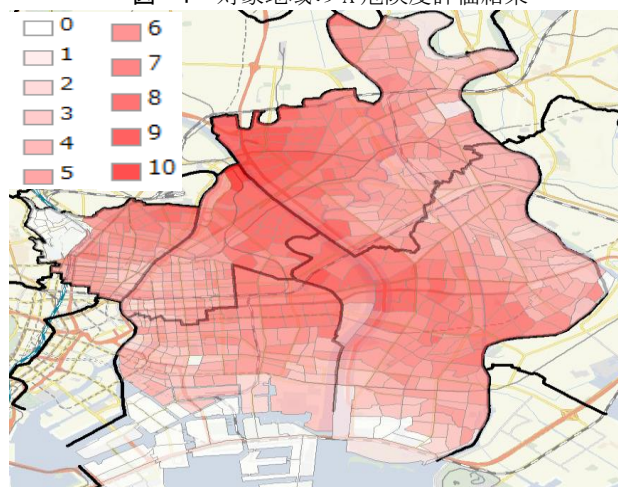


図-2 対象地域の B 危険度評価結果

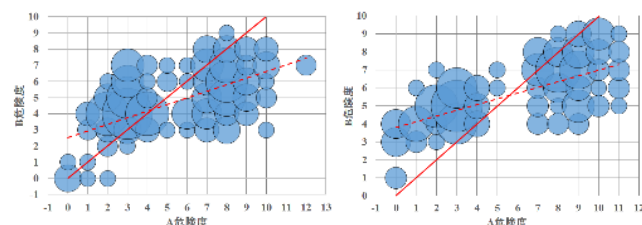


図-3 クロス集計江戸川区

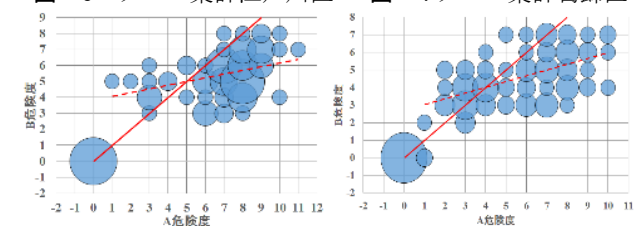


図-4 クロス集計葛飾区

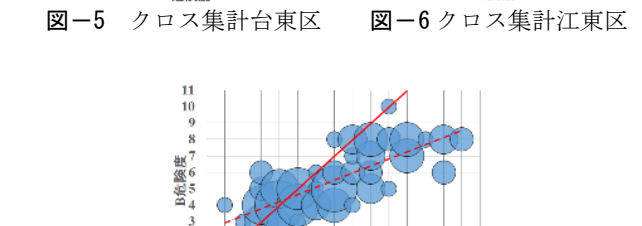


図-5 クロス集計台東区

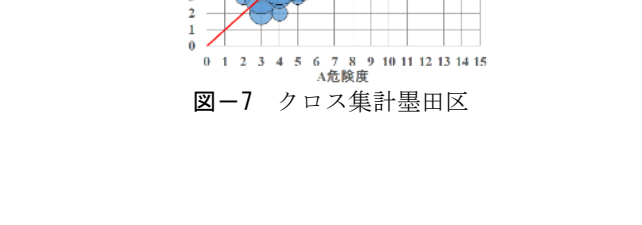


図-6 クロス集計江東区



図-7 クロス集計墨田区