

東京都低地部における時間差複合災害に対する整備の検討

中央大学 学生会員 ○中川 陽介
中央大学 正会員 佐藤 尚次

1. はじめに

2016年4月14日、熊本地方を震央とした熊本地震では、最大震度7を記録し甚大な被害をもたらした。また、その約1年後の2017年7月5日から6日にかけて、福岡県と大分県を中心とした九州北部豪雨災害が発生し、河川氾濫などの大きな被害が発生した。熊本地震の震央となった熊本地方と、九州北部豪雨災害において大肥川が氾濫した大分県日田市とでは、およそ100kmの距離であった。この事例は、大規模震災の復旧途中に豪雨災害が発生するような時間差複合災害一歩手前であったと捉えることができる。マグニチュード7クラスの東京都区部直下地震が今後30年以内に約70%の確率で発生すると予測されている。また、近年台風や線状降雨帯による集中豪雨が発生し、河川の氾濫や都市型水害などの被害が発生している。このような状況下で、東京都低平地は木造家屋密集地域であるため、首都直下地震が発生した際には甚大な被害が発生すると予測されている。同時に、低平地は地表標高が低く、付近に荒川などの大型河川が流れているため、水害に対して脆弱な地域である。このことから、特に東京都低平地において時間差複合災害の可能性を考慮した対策を行う必要がある。そこで本研究では、低平地の地域特性、地震時危険度、水害時危険度の特徴を把握し、時間差複合災害特有のリスクの抽出を行い、その対策を検討することを目標とする。

2. 対象地域

本研究では、東京都台東区・墨田区・葛飾区・江戸川区を対象とする。この地域は上述の通り、首都直下地震発生時に甚大な被害が予測されており、水害に対しても脆弱な地域であるため対象とした。

3. 研究方法

本研究では、首都直下地震などの大規模震災発生後およそ1ヶ月から1年以内に、台風や線状降雨帯による荒川氾濫が発生するような時間差複合災害の対策を検討する。この対策を行うために、時間差複合災害特有のリスクの抽出を行う必要がある。

始めに、このリスク抽出を行うにあたり、対象地域の地域特性、地震時危険度、水害時危険度の特徴を把握するために、GISを用いて可視化を行う。地域特性の把握のために土地利用状況を、地震時危険度の把握のために総合地域危険度ランク¹⁾を、水害時危険度の把握のために、水害時危険度²⁾の可視化を行う。また、可視化の結果や被害予測³⁾を基に時間差複合災害特有のリスクの抽出を行う。そして、抽出したリスクの低減・解消を図るための対策を検討する。

4. GISから得られた結果

図-1に示した地震時危険度の把握のために用いる総合地域危険度とは、東京都が地域に内在する地震に関

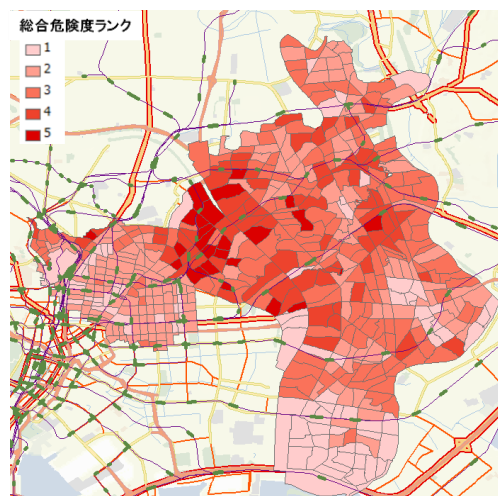


図-1 対象地域の総合地域危険度ランク

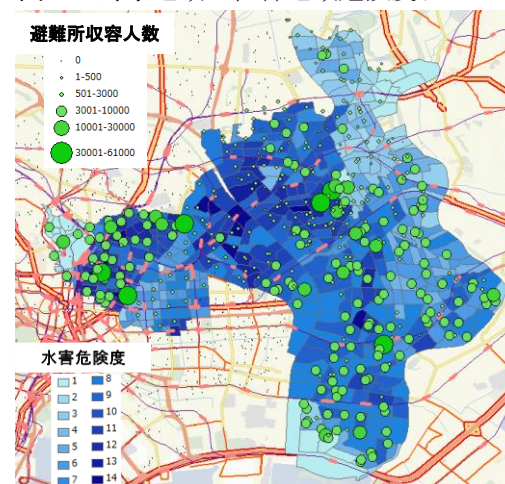


図-2 対象地域の水害時危険度及び避難所収容人数

する危険性を把握するために用いている指標の一つであり、建物倒壊の危険性と火災による危険性を考慮している。図-1より、江戸川区は区の南部においては高層建物の整備が進んでいることもあり、危険度も極めて低い。一方で区の北部に位置する総武線の駅周辺では低層建物が密集している影響により、危険度が高くなっていることが分かる。また、図-2に示した高梨の研究で作成された水害時危険度は、人の命が失われるシナリオを具体的に抽出し、河川氾濫に対する地域の危険性を点数化したものである。具体的に危険性として、最大浸水深、木造建物密集度、有害物質使用施設、プロパンガスなどのLPG流出及び木造工場・商店の5点について考慮している。図-2より、江戸川区では区の中心部の工業利用されている地区の危険度が高くなっている。これは、この地域に有害物質使用施設が多く、また、低層建物も密集しているためである。一方で区の南部は標高も高く、高層建物の整備が進んでいることから危険度が小さくなっていることが分かる。

キーワード：時間差複合災害、東京都低平地、広域避難、高規格堤防

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27 中央大学 TEL：03-3817-1816 E-mail：a14.67k8@g.chuo-u.ac.jp

5. 時間差複合災害特有のリスクの抽出

4節の結果及び被害予測を基に、時間差複合災害特有のリスクの抽出を行う上で考慮すべき首都直下地震による影響を抽出した。その結果、大量の避難者が発生していること、大量の瓦礫が発生していることの2点を要素として抽出することとした。ここから、避難手順⁴⁾及び瓦礫の処理手順⁵⁾を把握することで、本研究の対象期間における避難者・瓦礫の動向を掴む必要がある。

その結果、本研究のシナリオにおいて、避難者は学校などの避難所や応急仮設住宅などの2次避難所に集中していると考えられる。また、瓦礫は1次集積地とされる発災直後に利用する近くの公園や道路、もしくは2次集積地とされる広域な公園やオープンスペースに集中していると考えられる。また、各集積地における瓦礫集積高さは1・2次集積地で2mと推定されている。これを基に、避難所の位置及び収容人数を水害時危険度とともに図-2へ、瓦礫の1・2次集積地と想定される公園の位置については図-3にGISを用いた可視化を行った。

首都直下地震による影響として大量の避難者の発生により、避難所の許容収容人数が不足することが予測されている。そのため、安全性の確保がなされていない自宅や、公園に滞在者が多く発生している状況が予測される。並びに大量に発生する瓦礫を想定することで、集積した瓦礫が大量に漂流し人的被害を引き起こすリスクや瓦礫流出による復旧の大規模な遅延が引き起こされることが予想される。また、図-3に海拔ゼロメートル地帯も示すことで、瓦礫集積地が標高の低い位置にも多く分布しているため瓦礫流出の危険性が潜んでいることが分かる。さらに、首都直下地震による重傷者を受け入れる病院についても、水害に対して脆弱であることから、複合災害発生時に低平地の病院に搬送された重傷者が死亡してしまうリスクも高まると予想される。これらを基に、表-1に示す5つの時間差複合災害特有のリスクを抽出した。

6. 時間差複合災害特有のリスクへの対策の考察

時間差複合災害特有のリスクを考えた上で、表-2に示す5つの対策を特に今まで以上に強化・推進する必要があると考えている。対策の総括として、長期的な視点に立った場合、対象地域は標高が低い海拔ゼロメートル地帯が大きく分布している上に、水害発生時に逃げ込めるような高台が不足しているため、広域避難を余儀なくされる。そこで、ハード面の対策として、水害対策を兼ねて高規格堤防の整備を検討することで、避難場所や避難所・瓦礫集積地等の増設を図ることで大きな効果を得られると考えられる。長期的なソフト面の対策としては、考慮が不可欠な広域避難は、現状課題が複雑であることから、大規模水害単体が発生した時についても具体的な計画が策定できていない状況であるが、避難誘導開始のタイミングや移動手段・経路、受け入れ先の決定とともに、誘導や避難指示を行う自治体内の問題意識や計画の共有、そして住人の理解・協力を得られるように取り組む必要がある。

また、短期的な視点での対策として、元々浸水被害が少ないと予想される地域や、江戸川区の葛西臨海公園地帯等の高規格堤防整備が完了している地域において、積極的に避難所や瓦礫集積地を増設することや、臨海部等の地域特性を活かした瓦礫の海上輸送積出基地の

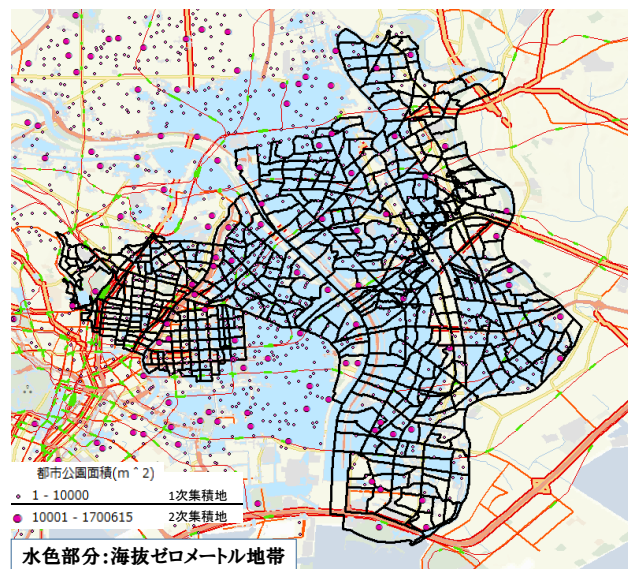


図-3 対象地域の低位地帯データ及び1・2次瓦礫集積所

表-1 複合災害特有のリスク

複合災害特有のリスク
① 氾濫に対する事前広域避難が困難となる
② 応急仮設住宅(建設途中なども含め)や資材の流出 ・安全性が不確かな自宅や公園滞在者の被災 ・避難所などの1階部分が浸水
③ 集積した瓦礫の流出
④ 浸水による道路の不通区間の発生
⑤ 地震ダメージによる有害物質が流出するリスクの増加や病院の浸水

表-2 複合災害特有のリスクへの対策

複合災害特有のリスクへの対策
① 震災・水害及び複合災害時の広域避難手順やルートの共有
② 避難所の増設や高規格堤防の整備、 水害危険度を意識した応急仮設住宅候補地の整理
③ 瓦礫の早期処理に向けた水害危険度を意識した集積所の増設
④ 浸水リスクを加味した道路啓開計画の策定
⑤ 病院や有害物質利用施設の複合災害までを意識した強化・設計

増設等を図る必要があると考えられる。

7. 今後の課題

必要な対策として挙げた広域避難や瓦礫の広域処理、高規格堤防の整備は行政の力が不可欠である。また、6節でも述べたように広域避難計画については具体的な計画が策定できていない状況にある。複合災害時の広域避難となれば、避難指示のタイミングや交通手段、要避難者数の把握など、課題がより複雑となる。そのため広域避難計画については、大規模水害単体が発生した時に加えて、複合災害を考慮した際に新たに発生するようリスクの抽出を目指す。

参考文献

- 1) 東京都：地震に関する地域危険度測定調査報告書(第7回)
- 2) 高梨太郎：東京都低地部における水害時の危険度評価と区域の分類，2015.
- 3) 内閣府：首都直下地震の被害想定と対策について(最終報告)，2013.
- 4) 中央防災会議「首都直下地震避難対策等専門調査会」：避難者に係る対策の参考資料
- 5) 日本埋立浚渫協会：「大震災後のがれき処理の検討について」