

江東デルタ地域における大規模水害時の救助戦略に関する研究
A study on rescue strategy in case of large-scale flood damage in Koto Delta Area

○寺藤嘉宏, 畑山満則

○Yoshihiro TERAFUJI, Michinori HATAYAMA

In the Koto Delta area, a wide area evacuation plan is made because the huge inundation area population is expected to cause a shortage of evacuation centers and long-term inundation. However, there are multiple issues such as large-scale traffic congestion and difficulty in determining early wide-area evacuation, and it is expected that many vertical evacuees will be isolated in an environment where lifelines are interrupted for a long period of time. In this study, we will focus on the order of rescuing isolated people and study the efficient rescue strategy. For this purpose, we first created population data for each building. Using this data, we estimated the changes in the number of isolated people in multiple scenarios by changing the drainage pace and the order of rescuing the isolated people, and compared the results to examine the rescue strategy.

1. はじめに

江東デルタ地域は川と海に囲まれ、海拔ゼロメートル地域が広がり、都心部であり膨大な人口を抱えるため、広範囲で浸水が長期間続き、その間孤立する住民が多数発生すると予想される。そのため、避難所が不足する恐れがあり、域内避難のみでは人的被害を防ぐことが出来ないため、江東5区では広域避難を基本とした避難計画が策定されている。

しかし、広域避難には実行可能性に関して早期の広域避難の判断の必要、広域避難先の確保、広域避難時の大規模な交通渋滞の発生などの複数の問題が挙げられている。そのため、広域避難を行なえなかった孤立者が多数発生する可能性が考えられる。

しかし、平成28年の江東5区大規模水害避難等対応方針の中では、垂直避難者の救出に関して、効率的な救出活動や住民による自力での浸水域からの脱出に向けて検討や対応を進めるという記述にとどまり、具体的な救助戦略についてはほとんど示されていない。

また、長期間の浸水が想定されるため、居室は浸水しないものの孤立する高層階の住民の救助も必要となることを考慮すると、孤立者の救助には非常に時間を要すると考えられる。そのため、多くの孤立者が長期間ライフラインが途絶した環境での生活を余儀なくさせられると予想され、健康状態が悪化し最悪の場合には命を落とす孤立者が

発生することも考えられる。

以上を踏まえ本研究では、大規模水害時に高層階の住民も含めて長期間孤立する住民が多数発生すると想定される江東デルタ地域を対象として、健康状態の悪化などの可能性のある長期間孤立する住民を減らすために、広域避難を行なうことも含め、孤立者をボートによって効率的に救助する戦略を提案することを目的とする。中でも、孤立者の救助順番に着目を行ない、複数のシナリオにおいてボートによる孤立者の救助活動を行なった場合の孤立者数の推移の推計を行い、その結果から救助戦略に関する考察を行なった。

2. 先行研究と本研究の位置づけ

江東デルタ地域を含む江東5区を対象とした大規模水害時の救助に関わる先行研究として、池内ら(2011)¹⁾は、排水施設の稼働、避難率の向上、孤立者の救助を考慮した大規模水害時の孤立者数・救助者数の推計を行なうシミュレーションモデルを構築し、孤立者数・孤立時間を軽減する効果の分析を行なっている。中でも、排水施設の稼働に関しては排水ポンプ場の運転や燃料補給、水門操作、排水ポンプ車の稼働の可不可等の詳細な条件まで考慮が行われている。しかし、孤立者の救助に関しては、排水による浸水域の時間変化や孤立者の詳細な分布を考慮した上で孤立者を救助する順番を検討することまでは行われておらず、考慮する余地があると考えられた。そこで、本研

究では孤立者を救助する順番に着目を行ない孤立者の効率的な救助戦略に関する研究を行なった。

3. 建物単位の人口データの作成

孤立者を救助する順番を考慮するために、建物単位の人口分布を持つ人口データの作成を行なった。建物単位の人口データの作成にあたっては、ゼンリンが製作した建物一軒一軒の建物階数や建物内の種類別の部屋数などの情報を収録した建物ポイントデータ、墨田区・江東区・江戸川区の住民基本台帳の町丁目別の人口データ、国勢調査の小地域単位のデータを用いた。

4. ボートによる救助活動を行なった場合の孤立者数の推移の比較

孤立者を救助する順番として、孤立者全員を救助の対象として前進拠点に近い救助地点の孤立者から順番に救助、前進拠点から遠い救助地点の孤立者から順番に救助、排水により孤立が解消する孤立者を除いて前進拠点に近い救助地点の孤立者から順番に救助の3パターン、排水ペースとして、排水しない、7日後に排水完了、4週間後に排水完了の3パターンを考え、その組み合わせによる複数のシナリオにおいてボートによる救助活動を行なった場合の孤立者数の推移の推計を行ない、その比較から救助戦略の検討を行なった。

なお、孤立者は浸水深 0.5m以上の浸水域または浸水深 0.5m 以上の浸水域に囲まれる地域で避難しない住民と定義し、避難率は 40%とした。1日の救助時間は12時間とし、救助の安全を考慮し救助は発災から1日後に開始するとした。

その結果、7日後に排水が完了する場合には図1に示したように、ボートの前進拠点から遠い救助地点の孤立者から順番に救助する場合の方が排水による孤立者の減少の効果が大きく、排水により孤立が解消する発災2日後、5日後にはより多くの孤立者の孤立が解消している。しかし、ボートの前進拠点に近い救助地点の孤立者から順番に救助する場合の方が救助による孤立者の減少の効果が大きく、孤立者を減少させる効果として排水よりも救助の効果の方が大きかったことから、孤立者の救助完了まで常に孤立者数が少なく推移し、救助戦略としてよいことがわかった。

また4週間後に排水が完了する場合には図2に示したように、孤立者全員を救助の対象としてボートの前進拠点に近い救助地点の孤立者から順番に救助する場合の方が、救助ペースが速く7日後までの孤立者数は少なく推移する。しかし、排水により孤立が解消する孤立者を除いて前進拠点に近い救助地点の孤立者から順番に救助する場合の方が、排水により孤立が解消する8日後にはこのタイミングで孤立が解消する孤立者を救助していないため大きく孤立者が減少し、孤立者の救助が完了するまでの間常に孤立者数が少なく推移し、救助戦略としてよいことがわかった。

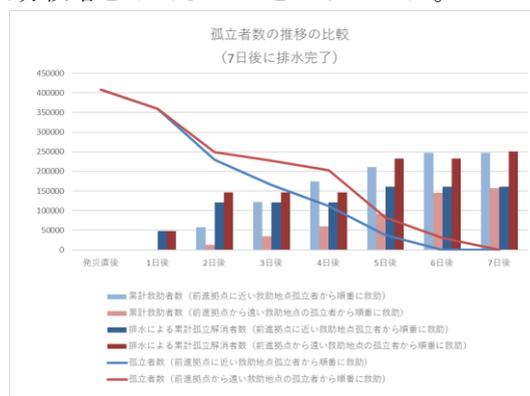


図1 7日後に排水が完了する場合の孤立者数の推移の比較



図2 4週間後に排水が完了する場合の孤立者数の推移の比較

参考文献

1) 池内幸司, 越智繁雄, 安田吾郎, 岡村次郎, 青野正志: 大規模水害時における孤立者数・孤立時間の推計とその軽減方策の効果分析, 土木学会論文集 B1 (水工学), Vol. 67, No. 3, pp. 145-154, 2011