

大規模水害時の広域避難誘導方策のあり方に関する研究

○児玉 真¹・桑沢敬行¹・片田敏孝²・澁谷慎一³・村田智孝⁴

¹(株)IDA 社会技術研究所 (群馬大学広域首都圏防災研究センター 協力研究員)

²群馬大学大学院理工学府教授 (群馬大学広域首都圏防災研究センター長)

³国土交通省中部地方整備局 木曾川下流河川事務所長

⁴国土交通省中部地方整備局 木曾川下流河川事務所 調査課長

1. はじめに

わが国の三大湾のように、海拔ゼロメートル地帯が広がる低平地において高潮や洪水によるはん濫が発生した場合、広範囲にわたって浸水が及ぶことに加え、湛水期間が長期間に及ぶことが想定される。また、膨大な浸水人口が発生し、救助活動も難航すると予想されることから、たとえ高層建物等へ垂直避難したとしても、長期間にわたって困難な待避生活を強いられることとなる。したがって、高潮・洪水災害による犠牲者ゼロを実現するためには、浸水区域外へ避難することが最善の方策といえる。

しかし、三大湾のように広域的に浸水被害が発生する地域では、自市町村内で浸水域の住民を避難させるだけの避難施設を確保することが困難なところもあり、自治体によっては非浸水域の他市町村への広域避難が必要となる。また、浸水想定区域の人口が膨大であり、多大な避難者が発生することとなるため、広域避難実施にあたっては、その誘導方策によって生じうる効果や課題、各種現象の相互の関係構造を整理しながら、適切な対応策を検討していくことが重要である。

このような認識のもと、著者らは木曾三川下流部を対象に、避難シミュレーションを活用しながら広域避難誘導方策を検証するとともに、関係自治体を交えた検討会を開催し、広域避難実現に向けた課題認識を共有しながら、当該地域の広域避難計画の策定に取り組んでいるところである。本稿では、上記の事例から、大規模水害における広域避難誘導方策とその検討のあり方について考察する。

2. 対象地域の概要

本研究の対象地域は、木曾三川下流域にある桑名市、木曾岬町、弥富市、愛西市、海津市である。図-1は、「東海ネーデルランド高潮・洪水地域協議会」での想定に基づき、スーパー伊勢湾台風¹⁾による高潮と、現況の計画降雨に100年後の増加率を考慮した降雨による洪水(1000年確率規模相当)が発生した場合に想定される浸水状況を示したものである。これによると、

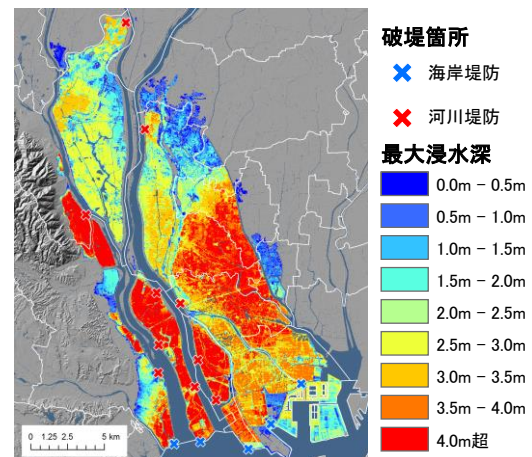


図-1 対象地域における最大浸水想定

対象地域は広範囲にわたって深刻な浸水が想定され、非浸水域にある他市町への広域避難が必要となる。また、台風接近に伴う暴風によって身動きがとれなくなるため、台風上陸の6時間前に避難を完了する必要がある。

3. 広域避難誘導方策に関する検討

ここでは、著者らが開発した避難シミュレーションを活用した避難誘導方策の導入効果について検討を行った結果を概説し、広域避難誘導方策の検討に際しての留意点についてまとめる。ここでの検討にあたっては、対象市町の低平地(標高5m未満)の居住者全員が非浸水域への避難を実施することを前提としている。なお、シミュレータの構造や諸条件については、桑沢ら(2010)を参照されたい。

(1) 広域避難先と避難経路の指定

広域避難を実施する際、無秩序に一斉に避難を開始すると、深刻な渋滞が発生し、避難が滞ることが懸念される。そこでここでは、表-1のように、広域避難先や避難経路を各市町の地区毎に指定した場合の避難誘導効果を検討した。なお、ここでは自動車による避難を前提とした。

検討の結果(図-2)、具体的広域避難先や避難経路を指定したシナリオ No.2、No.3 では、指定なしの No.1 と比較して平均・最大避難所要時間ともに大きく低減

すること、また、広域避難先内でさらに避難先を分散させるよう設定したシナリオNo.4では、避難所要時間の低減がより図られることがわかった。

以上のように、広域避難実施にあたっては、単に市町村単位で広域避難先を指定することのみならず、計画的に避難者を空間的に分散させ、避難の効率化を図ることの重要性が指摘できる。

(2) 鉄道の適正利用に関する検討

広域避難の実施にあたっては、鉄道は有効な手段であると考えられる。そこでここでは、対象地域における鉄道輸送能力を整理したうえで、広域避難時の鉄道の適正利用規模について検討を行った。

その結果(図-3)、平均避難所要時間は鉄道の利用をCLASS3以上の路線・駅とした場合が最小となり、規模の小さなCLASS2以下の路線・駅を利用しようとすると、平均避難所要時間がかえって増加することがわかった。鉄道による避難者輸送の負担率を検討するうえでは、こうした路線や駅による輸送能力に留意する必要がある。

(3) バス利用に関する検討

自動車などの移動手段をもたない住民にとっては、バスは有効な避難手段となる。ただし、各市町が所有するバス台数は限られており、より多くの住民がバスを利用できるようにするには、バスの効率的な運用や台数の確保といった対策が必要となる。

そこで、バスの避難者輸送可能量について、1)避難開始タイミング、2)バスの優先避難先・経路の指定、3)バス台数の拡充といった観点から分析した。その結果、上記の方策1)、2)については、移動過程で渋滞に巻き込まれるなどしてほとんど往復輸送ができず、現有のバスのみでは輸送能力に限界があることがわかった。このため、バスによる広域避難を実施する際には、一回の移動でより多くの避難者を輸送できるだけのバス台数を確保することが重要であることが明らかとなった(図-4参照)。

4. おわりに

前章での分析結果からわかるように、特に膨大な人口を扱う広域避難誘導に際しては、単に避難先を指定し、短絡的に住民を一斉避難させるという対応だけでは、深刻な交通渋滞の発生や、鉄道の輸送能力によっては駅に集中した住民の滞留を招くなど、かえって被害を甚大化させる恐れがあることがわかる。避難誘導方策の検討にあたっては、地域の各種交通手段の輸送能力を鑑み、如何に住民避難の時間的・空間的な分散化を図り効率化していくか、動的に生じる事象の相互関係をふまえながら、つぶさに検討していくことが重要といえる。

なお、今後は対象地域の自治体とともに検討を継続し、広域避難計画の具体化を図っていく予定である。

表-1 広域避難先・経路の指定

市町・地区	広域避難先	優先的に利用する経路	
桑名市	長島地区	桑名市高台南部前面	国道1号、国道23号
	市街地	桑名市高台南部背面、東員町、	国道421号
	城南地区	いなべ市南部	県道5号
	多度地区	いなべ市北部	県道168号、県道23号
木曽岬町	桑名市高台北部、いなべ市北東部	東名阪自動車道、 県道29号	
弥富市	北部	名古屋市昭和区、瑞穂区、天白区	国道1号、国道23号
	中部(旧十四山村を含む)	名古屋市緑区	伊勢湾岸自動車道
	南部	大府市	伊勢湾岸自動車道
海津市	平田町、 南濃町	海津市高台、大垣市西部、関ヶ原町	県道56号
	海津町	大垣市東部	県道219号
	佐屋地区	稲沢市東部、一宮市南東部、岩倉市	県道65号
愛西市	佐織地区	一宮市北部、江南市	国道155号
	八開地区	一宮市南西部	
	立田地区	稲沢市西部	

※各市町の相互応援協定およびヒアリング等をふまえて想定

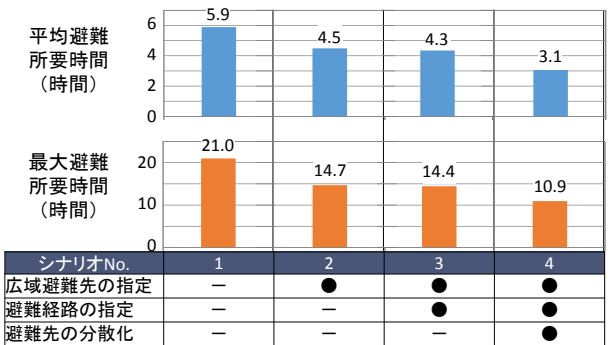


図-2 広域避難先・経路の指定による避難所要時間の変化

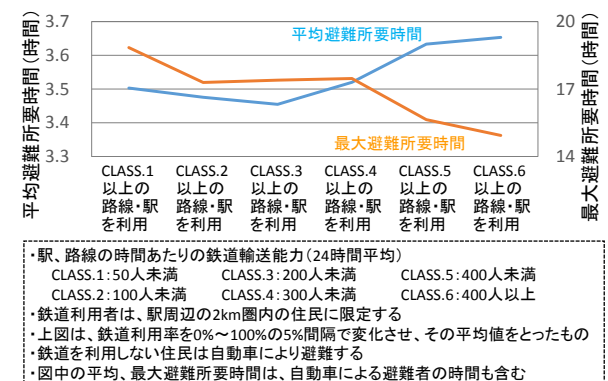


図-3 路線・駅の輸送能力別に見た避難所要時間

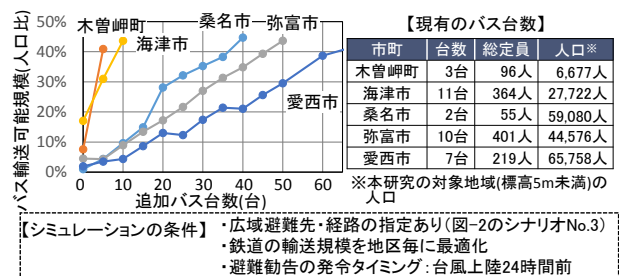


図-4 バス台数の拡充による輸送可能規模の変化

補注

1) 伊勢湾岸地域に甚大な高潮災害をもたらすと想定される経路をたどり、室戸台風級の勢力をもつ台風。

参考文献

桑沢敬行・片田敏孝・境 道男・浅野和広(2010)：高潮避難シミュレータを用いた避難対策の検討と防災教育，土木計画学研究講演論文集，vol.41，No.326(CD-ROM)