



避難行動と空間情報技術

名古屋大学 減災連携研究センター
准教授
廣井 悠

1. はじめに

東日本大震災が発生した日から1,300日を超えた。総務省が平成26年3月7日に発表した報告¹⁾には、この災害による死者が18,958名、行方不明者が2,655名と記録されている。あの日、非常に多くの尊い命が一瞬で失われたことになる。これは阪神・淡路大震災の死者・行方不明者計6,437名を超える²⁾、わが国未曾有の大災害である。阪神・淡路大震災時の負傷者は43,792名であったことが知られている。これに対し東日本大震災時の負傷者は重傷者・軽傷者・程度不明を合わせても6,219名であり、阪神・淡路大震災と比較しても、死者・行方不明者に対する負傷者数が少ないことがお分かり頂けるであろう。ご賢察のとおり、この傾向は津波災害の特徴である。東日本大震災は文字通り、「避難できたかどうか」が生死の分かれ目になった災害であった。これ以外にも首都圏で発生した帰宅困難者問題や、福島第一原子力発電所周辺からの広域避難行動など、おそらく東日本大震災における最大の教訓が「避難行動」である。今後、南海トラフ巨大地震などの巨大災害が危惧されるなか、我々はどうのように避難に関する課題を解決すればよいのであろうか。

2. 「正しい避難」には何が重要か

わが国において、そもそも「避難」という言葉は様々な意味を持った多義語である。命を守るための「緊急避難」、自宅が被災し避難所などで生活を行うための「収容避難」、福島第一原子力発電所付近の住民が現在もなお行っている「広域避難」、さらには帰宅困難者の一時滞在施設などへの滞留に至るまで、我々は災害時の多種多様な移動を「避難」と呼んでいる。それゆえ、命が助かる緊急避難の目的地は「避難場所」と呼ばれるし、災害発生後に生活を行うスペースは「避難所」と呼ばれる。また武力攻撃事態等において住民が避難する場所は「避難施設」として計画されている。この名称も自治体によって異なる場合も多く、結果的に、何に対してどのような目的で用いる施設かが非常に分かりにくい用語になっている¹⁾。この点の解決には用語の統一や積極的な訓練・啓発が重要であるが、いずれにせよ国民の全てがこれらの用語を認知し、使い分けができるにはしばし時間を要するものと考えられる。そこで、災害時にこれらの多種多様な移動を支援する場所を知らせる仕組みや情報提供手段が広く求められる。この点で近年目覚ましい進展を遂げている空間情報技術が災害研究に果たす役割は、今後ますます大きくなっていく

ものと考えられる。

さて、本稿では主に「緊急避難」を扱うが、これは「危険な場所の人が、危険が襲う前に、安全な方法で、安全な場所に、危険が去るまで移動する」ことを指す。このなかで避難行動を考えるうえで重要な論点は、1. 避難するかどうか、2. どこに避難するか、3. どのように避難するか、の3点と考えられる。はじめの点については主に災害情報学分野で、2番目の点は主に都市計画分野でこれまで様々な議論がなされてきた。しかしながら、東日本大震災ではこれらのいずれにおいても課題を残すことになったわけである。そのため、本稿ではこれらを順番に考えていきたい。

最初の論点は、避難の可否やタイミングに関する問題である。これを考えるためにまず、人間が避難行動を起こすために必要な条件について考えてみたい。はじめに、(a). 人は危険を知らせる情報が伝えられ、自身に危険が降りかかることを実感しなければ避難をすることができない。この「情報」は、マスメディアからの災害情報の伝達、市町村による防災行政無線のスピーカー、消防や警察などの車両からの避難勧告や指示の伝達、自分の目で危険を見る、揺れを感じる、など様々な種類のもので考えられる。そして災害時には、防災行政無線の機能不全、停電、電話の輻輳などによって情報収集は原則として困難を極める。続いて、(b). 人は危険の大きさを評価する。一般に、人が危険の評価を適切に行うことは難しいと考えられている。この点は災害心理学分野をはじめとして多くの知見がこれまでに蓄積されており、正常化の偏見⁽²⁾や認知的不協和⁽³⁾、経験の逆機能⁽⁴⁾、パニック行動⁽⁵⁾など様々な心理現象が適切な判断を阻害する

ことも多い。その後、(c). 人は避難を始める前に様々なことを思案する。これはどこに避難しようか、どのような手段で避難しようか、避難する際に途中に危険はないかなどについて思案し、判断するプロセスである。この点は事前に地図を準備したり、訓練を行ったりすることでできる限り迅速な判断を行うことが可能である。次に、(d). 人は「避難しないより避難したほうが安全」と意思決定しなければ、避難は開始されない。災害時は津波や火災、水害などに対する確定的な情報は届きにくく、多くの場合不確定的な情報が伝達される。このなかで、避難に関する意思決定と具体的行動を行うことはそれなりに難しく、自宅などで情報取得行動をとり続ける人も多いものと考えられる。最後に(e). 時間的制約である。情報の受容から意思決定までを津波や火災、水害が到達するまでの間にすべて行わなければならない。

どのような災害であれ、理想的な避難を行うためには、上記(a)～(e)を適切に処理する必要がある。しかし、ただでさえ停電や防災行政無線の機能不全などが考えられる大規模災害時に、これらのステップをすべて達成することは極めて難しいとご理解いただけるであろう。「揺れたら逃げる」というシンプルな避難訓練は、これらの意思決定プロセスをある程度簡略化し、マニュアル化することで適切な判断を阻害する災害時特有の心理現象を打ち破ろうと意図するものであり、ある程度は有効な手段であると考えられる。ただし、訓練時に想定する被災状況と同じ災害が必ずしも起こるわけではない。それゆえ訓練時の状況想定をどれほど網羅することができるかが、課題として残されている。

次の論点は、避難先に関する課題である。著者

らによれば、東日本大震災時に津波浸水があった自治体の約 8 割で、避難場所・津波避難ビル・避難所のいずれかに津波や火災の被害が発生していることが分かった。このなかでも特に、避難場所を指定していた自治体の 30.8%で避難場所まで津波が到達しており、この結果は避難行動を考えるうえで深刻な問題と考えられる。約 90 年前の関東大震災時には、避難場所となっていた被服廠跡などのオープンスペースに火災が押し寄せ、甚大な人的被害が発生した。この教訓を重く受け止めた結果、帝都復興計画をはじめとした我が国の都市防災計画は、安全な避難場所の確保を一義的目標とし、これまで進捗を重ねてきたはずである。しかし災害の種類こそ違うものの、我々はまた同じ失敗を繰り返してしまったのである。それゆえ今回の災害を経験したいま、避難場所の安全性検証はもとより、住民が災害の規模とそれに対応する避難場所の性能を適切に認識・評価できるような工夫が必要であろう。この点は、先述した空間情報技術の果たす役割が大きく、有効な活用方法を検討する必要がある。また先日改正された災害対策基本法をはじめとした今後の展開にも期待したいと考えている。

最後の論点は、避難の手段や方法である。一般に正しい避難行動のあり方は、災害によってさまざまである。例えば津波避難は圧倒的な速度の津波から逃げなければならないため、車による避難が有効であるものの、渋滞の発生は懸念されるところである。避難のきっかけについては、「大きなまたは長い揺れが襲った時」と、ある程度分かり易い。逃げる場所も高台や津波避難ビルなどの標高の高い場所であり、この点も明確である。他方で、水

害避難は一部の地域を除き、避難のきっかけが大きな課題となるケースである。大雨が降るのは日常でも頻繁にあることであり、これが災害として認識されるきっかけは、多くの場合、警報や避難勧告などのアラート情報を受け取り知覚することである。この点で津波避難と水害避難は性質の全く異なる避難行動であることが理解されよう。水害避難に関しては、氾濫する河川の状態や降雨の状況によっては、佐用町の事例⁶⁾にもある通り、外に出る方が危険な場合もある。この場合は避難所に向かうか、浸水深に応じて階上に避難するかの判断が必要となる。一方で地震火災避難を考えた場合、延焼速度は一般に極めて遅く、追いつかれることは稀である。しかしながら地震時は同時多発的に火災が発生するため、自分の家の類焼を眺める、消火活動に集中しすぎるなどで、避難経路を失ってしまうという可能性がある。また地震火災は多くの場合、避難勧告などが出ないことも予想され、避難のきっかけも課題となる。このときの避難行動は、普段より広域避難場所の位置を把握しておき、できるだけ広幅員道路を風上側に向かって移動するものとなる。以上のように、災害ごとに避難の様相は大きく異なる。よって我々は、様々な状況別に適切な避難行動を使い分けねばならないのである。これ以外にも、実際には災害が発生する時間帯⁷⁾や液状化・火災・建物倒壊に伴う避難経路の途絶、渋滞による移動の遅れ、情報機器の被害など様々な避難行動上の阻害要因が考えられる。以上の点を総合すると、原則として適切な避難行動を取ることは極めて難しく、計画と現実との乖離が大きい現象と理解いただければよい。

3. 「大都市避難」の難しさ

上記では適切な避難行動の困難性を詳述したが、首都圏、中京圏、近畿圏などを代表とする大都市における避難行動はさらに難しくなるものと考えられる。これは大都市の有する以下の特徴に起因するものである。

ひとつに、東日本大震災時の首都圏で明らかになったように、大都市は大量の昼間人口・夜間人口を抱えている。発災後に大量の人が移動することで起こりうる深刻な交通渋滞は、様々な災害対応を遅らせるとともに、避難行動の阻害要因ともなり、また群集雪崩による多数の死傷者の発生も懸念される。

2 つめは、都市内は総じて複合災害リスクが高いという点である。建築物が密集していることから火災リスクは非常に高く、また建物倒壊による道路閉塞は避難路を塞ぎ、緊急自動車の通行を不可能とする。さらに、経済性その他の理由により、軟弱地盤など災害危険度の高い場所に住んでいる人も多く、また名古屋や大阪は津波リスクも考慮せねばならない。このような複合災害があちこちで発生する場合、通常の避難行動プロセスが阻害されるばかりか、避難のタイミングや向かうべき避難先について、判断がつかずに混乱してしまう避難者も多いものと考えられる。市街地火災からの避難、津波避難、水害避難、帰宅困難者対策など、避難計画は総じて災害別に作られることが多く、複合災害のもとでどのような避難を行えばよいかは十分に検討されていない。

3 つめは、都市住民の災害に対する対応力や知識の欠如である。3 大都市(東京、名古屋、大阪)の住民は現在のところ、十分な災害経験を有し

ておらず、また地域コミュニティの衰退などにより、住民主導の災害対応力も十分に期待できない。このため、東日本大震災で最大震度 5 強を記録した首都圏では、当時どのように行動し、どこに向かえばよいか分からない多数の人で町中が大混乱となっている。震度 6 強、7 の場合はより深刻な様相を呈するであろう。

最後に、情報伝達・情報共有の阻害である。大都市は多数の昼間・夜間人口が存在するがゆえ、携帯電話や固定電話はすぐに輻輳し、また防災行政無線もビル群では反響してしまい容易には聞き取ることができない。また自然と切り離された空間であるため河川の水位や津波の襲来など災害に関する情報の入手が困難な上、事前情報としての災害経験も未熟である。さらにビジネスや観光目的で訪れていて、地域の状況を熟知していない人々も多い。

以上 4 つの特徴は、大都市の避難行動をより難しくする要因となりうる。

4. おわりに

上記を整理すると、大規模災害が発生した場合、大都市では大量の「移動を要する人」が発生する。そして、彼らは「臨機応変な移動」を計画上行うことになっている。しかしながら現実には、周囲の被害や家族安否、移動先の情報をはじめとした災害情報は現実的に満足に受け取れず、様々な災害からの適切な避難行動や滞留行動を行えるとは限らない。おそらく現状のままでは一部で帰宅困難者の滞留に失敗し、東日本大震災と同じく多くの人が行き場所を失い右往左往するか、自宅を目指して盲目的な移動を試みる可能性もある。その結果

危惧される最悪シナリオは、避難の失敗による大量死、2001年に群集雪崩により約200名が死傷した明石花火大会歩道橋事故の再現や群集の大規模火災発生地域への突入、そして彼らが起こす大渋滞に伴う消火・救急・救助活動の大幅な阻害である。

この「大都市内避難」問題を解決するためには、もちろん積極的な意識啓発や継続的な訓練、防災教育が重要である。しかしながら、寺田寅彦の「天災は忘れたころにやってくる」という言葉にもある通り、醸成した危機意識が時間の経過にもない低減していくことは、仕方がないことである。

このため、筆者は東日本大震災の教訓を安易に防災教育や啓発のみに求めるのではなく、制度やルール、そして避難行動支援技術やまちづくりこそ生かすべきと考える。避難行動のよしあしが災害によって地域によって大きく異なる以上、地域独自の避難行動に関する明確なルールを作り、避難路沿いの老朽住宅の耐震化や道路の配置など、分かり易い表示や誘導も含めて避難しやすい環境をつくっていくことが、何よりもまず重要ではないだろうか。そしてこのルール作りや情報共有を支援するための空間情報技術(図1)やシミュレーション技術との連携が、東日本大震災のような甚大な被害を再び繰り返させないための重要な論点になっていくに違いない。



図1 筆者が開発に関わった大都市避難アプリ「まもるゾウ・防災版」(株式会社 AXSEED 社)

補注

- (1) これに対して英語はより明瞭である。命を守るための緊急避難は "evacuation" と呼ばれるため、緊急避難の目的地は "evacuation space" となる。これに対して収容避難するためのスペースは "shelter" となり、わが国ほど両者の混同が起こることはないと考えられる。
- (2) 異常な事態に直面しながら「大事にはならない」「自分は大丈夫」と平常時の枠組みで処理してしまって危険や脅威を軽視する心理現象。
- (3) 個人の対応能力を大幅に超える極大の危険が告知されたとき、人はその危険度を恣意的に過小評価するという、心的均衡の回復

過程ともいうべき心理現象を指す。例えば耐震補強工事に対する評価が、高齢かつ低所得者に対しては低く評価される傾向が既存研究から明らかになっている。同様の例として、キツネの認知する「おいしそうなブドウ」と「高い所であって手が届かない」という 2 種類の認知間に不協和が生じ、酸っぱいブドウであると自分に納得させるイソップ童話の話が特に有名である。これは努力しても手が届かない対象の価値を無いものとするか、低級で自分にふさわしくないものとみなす事で諦め、葛藤を減じようとする心理現象である。なおこれは Sigmund Freud の心理学において、合理化防衛機制の例としても取り上げられる。

- (4) 人間は、過去に自らが経験していないことについては過小評価する傾向にあることが知られている。
- (5) 一般にパニックの発生条件として、突然の危険発生、脱出口の存在、脱出口が限定（競争状態の発生）、そこに留まれば危険だという認識、などの条件が知られている。
- (6) 2009 年台風 9 号による水害では、避難途上に濁流に流され犠牲になる、車で移動中に被災するなど、屋外での人的被害が大きかった。
- (7) 夜間に災害が発生した場合、昼間に比べて避難しない人が増え、また避難行動の遅れも考えられるほか、地域一帯の大規模な停電によって自動車の利用も増えるものと推察される。

<参考文献>

- 1) 総務省:平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)の被害状況(平成 26 年 3 月 1 日現在),
http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h26/2603/260307_2houdou/01_houdoushiryou.pdf.
- 2) 兵庫県:阪神・淡路大震災の被害確定について(平成 18 年 5 月 19 日消防庁確定),
http://web.pref.hyogo.jp/pa20/pa20_00000015.html.
- 3) 廣井悠, 小出治, 加藤孝明:ランダム効用理論に基づく住宅の耐震補強に関する選択行動分析, 地域安全学会論文集, NO.8, pp.89-97, 2006.
- 4) 廣井悠, 関谷直也, 中島良太, 藁谷俊太郎, 花原英徳:東日本大震災における首都圏の帰宅困難者に関する社会調査, 地域安全学会論文集, NO.15, pp.343-353, 2011.
- 5) 廣井悠, 中野明安:これだけはやっておきたい 帰宅困難者対策 Q&A, 清文社, 2013.09.