

地震・火災に対する地域の避難・復興計画



特集2
ハイテク推進
セミナー

大阪大学大学院工学研究科 地球総合工学専攻
教授 横田 隆司氏

1. はじめに

昨年の大阪北部地震など近畿圏においても災害の多発が懸念されるようになってきています。また、阪神・淡路大震災以降には近畿圏では大火は起こっていませんが、2016年の新潟県糸魚川大火に見られるように大火も侮れません。こうした大災害発生時における避難やその後の復興については、さまざまな観点からの研究を踏まえた対策がなされています。

本項では、災害の多様性に鑑みて、我々の短いスパンの経験値だけでは今後の大災害を乗り越えることはできないだろうという立場で、それらの大災害における避難対策の現状と課題について建築人間工学の観点から紹介します。

2. 災害大国日本の現状

(1) 都市のつくりかた

欧州では台風はないし、イタリアなどを除き火山噴火はないし、大地震もまず来ない。このような比較的的自然災害に対しては安全な欧州では、自然は人間の英知で克服できると考えられてきた。そのため、人的災害とくに軍事的防御機能の面から都市が計画されることが多かったと考えられる。もちろん、近代に入ると1666年のロンドン大火のように密集市街地での大規模火災を経験することもあるし、パリのセーヌ川が地球温暖化の関係か、2016年・2018年と続けて氾濫していることなどから、個別の災害対応はされている。

一方、日本では、火山列島にできた三角州に人が住んでいることから、火山噴火や大地震もあれば、台風さらには山脈に風が当たることにより生じる大雨・大雪も頻発するし、川も急峻ですぐ氾濫する(写真1, 2)。したがって、日本では古くから自然との共存を旨としてきた。例えば洪水に対して、山梨県の信玄堤が2019年の台風19号でも効果を発揮したことが称賛されている。ただし、日本も近代に入ると欧州の防災思想が入ってきたことから、自然克服



写真1 雲仙普賢岳の噴火流
で埋まった家屋

写真2 大雪で大破した富岡
製紙工場の一部

型の防災対策に重点が置かれ、それに乗った形で危険な開発も進められてしまったのは残念である。

(2) 日本の防災対策の課題

1959年に発生した伊勢湾台風では5,098名もの死者が発生し、その人命被害の大きさから1960年の災害対策基本法の制定につながった。それは対策の強化として称賛されるべきものである。ただし、このように日本の防災対策は、災害が起きて大きな被害が生じるたびに対策が強化される傾向にあり、事前の想定で対応しようとする面は非常に弱い。

また、この伊勢湾台風から1995年の阪神・淡路大震災が発生するまで、人命が多数失われる大きな自然災害は起きていない。この時期はちょうど日本の高度成長期に当たっており、日本にとっては災害



講師 横田 隆司氏

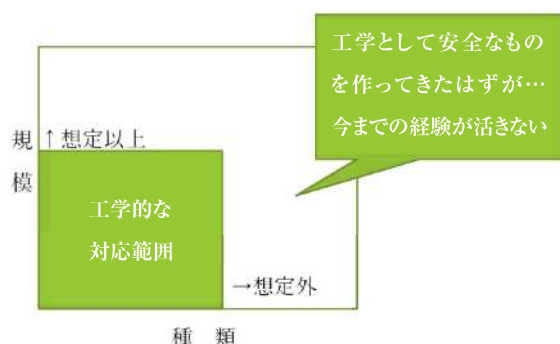


図1 想定外と想定上の概念図

地震名	地震発生時間帯	曜日	津波の有無	火災の発生
関東大震災	正午	土	有	多数有
熊本地震	夜間(2回)	木, 土	無	約16件
阪神・淡路大震災	早朝	火	無	多数有
新潟県中越地震	夕方	土	無	有 (原発敷地内火災)
東日本大震災	午後	金	有	約239件 (別途津波による火災)
備考	都市部でのラッシュアワー時は未経験	日曜日は未経験	都市部の津波は関東大震災以降未経験	

図2 大地震の多様性

復興ということを考えないでも経済成長だけを考えればよい良き時代であった。しかし、今日では人口減少社会といういわば成熟期に入った日本にとって、高度成長は望めない状況下で災害多発時代に入ったといわれる中で、どのような対策が望まれるのかは議論する必要がある。

いずれにせよ現代の都市は、火災の危険がある密集市街地や地下街・雑居ビルが混在する空間からなっているため、市民の生命・生活および財産の安全を確保するために、空間・環境・施設を整備することにより対抗できる総合的な防災システムの確立が求められている。そのためには、個別の災害に特化した対策のみならず、想定外や想定以上の災害に対しても柔軟に対応することが重要となる(図1)。

(3) 災害の多様性

柔軟に対応できなかった例としては、「特別警報」という2013年から運用が始まっている新たな警報の事例が挙げられよう。この警報は、原則、都道府県単位で発令されることになっていることから、2013年の台風26号に見舞われた伊豆大島では、観測史上第1位となる大雨にもかかわらず、所属する東京都全体では危険がないということで特別警報が出されなかったという。これは自治体という枠組みに囚われてしまった例といえる。

また、大阪大学周辺の自治体としても、箕面市は北部地区が山地であることから土砂災害が危惧されるし、吹田市や豊中市でも河川の氾濫への対策が急がれている。このように日本の自治体は小割であることから地理的な危機状況が偏っている。そこも周辺自治体との連携を阻む壁であろう。

さらに災害を一つに限っても、発生する時間帯によって対策はさまざまに変わる。図2は最近の大地

震の一覧表であるが、発生した時間帯・曜日・津波の有無・火災発生の有無など様々であることがわかる。さらに言えば、これらの地震の発生状況に当てはまらない地震、例えば、平日夕方のラッシュ時や日曜日に大地震が発生したらどうなるだろうか？ また、熊本地震では震度7クラスの震動が2回も発生しており、では3回目というのも可能性がある。このように想定外になりがちな面にも、多様性の観点から随時見直すことを求めたい。

3. 大地震時の避難の実態について

(1) 避難の実態

大地震や大雨により避難指示がでた場合などにおける避難は、基本、時間的に第1次避難と第2次避難に分けられる。

「第1次避難」というのは、災害の危険が迫っている、あるいは既に災害が発生している場合に、とりあえず人命の安全を考えて、自宅などより遥かに安全と考えられて指定されている避難場所に避難することを言う。その場合、徒歩で避難することが推奨されており、原則、車での移動は禁止されている。そのため第1次避難所は徒歩圏内に指定されているのであるが、それでも夜間での避難や大雨の中での徒歩による避難は危険を伴うので、自宅にそのまま待機する方がかえって安全な場合もある。

このように、避難所に頼るという「公助」のみならず、各自が自己責任でどのように行動すべきなのか判断するという「自助」が求められることになる。もちろん自ら判断が困難な高齢者なども存在することから、それらは別途、近隣住民に助けをもらうことを依頼するなど、日頃からの「共助」の取り組みも必要となろう。

次に、「第2次避難」というのは、津波が引いた後や台風が過ぎ去ったあとなど、人命の危険性がなくなったものの、家屋が倒壊や滅失したことで自宅での生活ができなくなった住民に、仮設住宅ができるまでの期間、滞在する形となる避難である。したがって、第1次避難所のように自宅から近隣である必要はなく、遠方ではあるものの高齢者対応できる福祉避難所への避難を勧めることも多い。ただし、やはり自宅を離れることに不安を住民は覚えるため、応じていただけない場合もある。また、在宅は可能であるが、ライフラインは復旧していないなどで、支援物資だけ避難所に受け取りに来るというケースもある。

いずれにせよ、避難所での避難は比較的短期間のことで、賃貸住宅などの「みなし仮設住宅」が準備できるか、新しく「仮設住宅」が完成すればそちらに移行することになることから、避難所の環境改善はなかなか進んでいない。しかし、昨今ではアメリカでの災害時の避難所の情報も共有されつつあり、簡易ベッドの準備などが求められている。

(2) 第1次避難所への避難の実態

既にいろいろな所で指摘されていることではあるが、人は「正常化バイアス」などさまざまな認知上のバイアスのために、避難行動を起こさないことが知られている。阪神・淡路大震災で筆者らが調べたケースでも、震度7であった地区でも約半数が避難しなかったことがわかっている(図3)。もちろん、「避難するほどの被害ではなかった」ために避難しなかったことは理解できるが(図4)、その後の火災発生リスクなどを考えると、とりあえずの避難行動は求められる。東日本大震災でも沿岸部の住民の約3割が「安全な場所だったのでその場で待機した」との民間会社の調査結果があることから、どのような災害であっても避難しない住民がいることを想定した対策が求められる。その意味でバイアスにかかりにくい子供を対象とした防災教育として、当時群馬大学で釜石市での避難教育に携わった片田氏(現東京大学教授)の活動は特筆すべきものである。

また、リスクが低いとされる地域の方がハザードマップ等で安心してしまうと、想定外の災害が生じた場合にも避難しないで却って危険になることが指摘されている。こうした状況は、常に緊張感を保つのは心理的に難しいという状況もあるし、そもそも

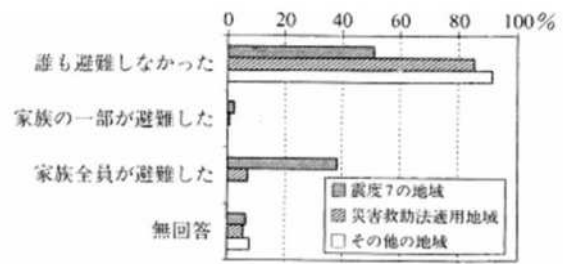


図3 阪神・淡路大震災での避難状況^{文1)}

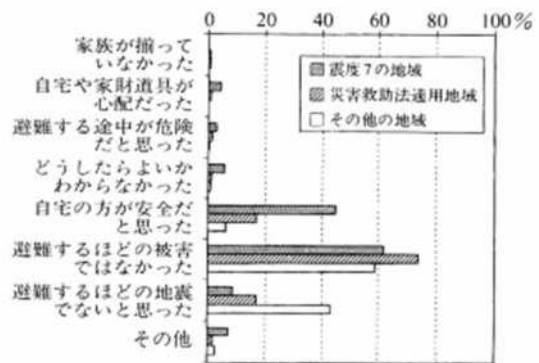


図4 避難しなかった理由^{文1)}

生物種として生活してきた環境と現代の都市空間があまりに違いすぎて、脳自体が対応できていないためでもあろう^{文8)}。

(3) 避難所にたどり着くまでの困難性

そのような状況のため、いかにして避難をしようとする状況(最近では「避難スイッチが入る」と呼ばれている)になるかが問題となる。その場合、避難スイッチが、個人で入れられるのか、集団でないとだめなのかなど、今後の研究が待たれる。

では、1次避難に避難しようとして避難スイッチが入ったとして、次に問題となるのは何であろうか? 例えば、東日本大震災では、津波が実際に観察できたのであれば直ちに避難したと考えられる事例がある。津波が地理的に見えない場合、どうしても正常化バイアスに捕らわれてしまうのであろう。傾斜のある地形や低地部と高台をつなぐ中心性の高い道が、直接海の様子を見ることができる場所を作り、避難を促す行動や、津波寸前での避難行動につながったとの報告もある^{文3)}。

また津波対策では高い所に避難することが求められるが、住宅の周囲にそのような高い建物がない場合はそもそも避難が困難であるし、また高い建物に避難したからといって、その建物の高さよりも高い

津波がきたらどうしようもない。有名な例では、南三陸町の防災庁舎では屋上すれすれまでの津波が来たが、屋上に避難した町長はじめ何人が助かっている (写真3)。

また、2019年の台風19号で明らかになったことであるが、都市部で多くの住民が避難してしまうと避難所が溢れてしまうという限界もある。この場合、別の地区への広域避難を考えるか、自宅待機をお願いするかになるが大きな課題となる。

このように避難スイッチが無事入ったからと言って、それで一安心にはならず最終的に避難所に至るまでもさまざまな障壁がある可能性を踏まえた十分な事前訓練が求められよう。また、自宅周辺がどれくらいの高さで浸水するとどのようになるかというのは、最近ではサイト上で確認できる^{文4)}ので、一度確かめられることをお勧めする。



写真3 南三陸町の旧防災庁舎

4. 大地震の避難所・復興状況について

(1) 避難所に求められるもの

第1次避難所で災害時を過ごした後、自宅が被災していなければ自宅にもどることになるが、自宅が被災した場合には当面、第2次避難所で過ごすことになる。その場合、避難所の環境の改善が第一であることは間違いないが、周囲に商業施設など生活を送るうえで欠かせない生活利便施設などの存在も欠かせない。しかしながら、熊本大地震後にできた仮設住宅を回ってみて、住宅があるだけで周囲に店舗など何もない所があることに驚いた経験がある。

(2) 避難者の多様性

最近課題となっている人の多様性についても述べ

■内閣府が都道府県に示した女性への支援例

- ▽男性の目線が気にならない更衣室や休養スペース
- ▽授乳室の設置
- ▽間仕切りの活用
- ▽安全で行きやすい場所の男女別トイレや入浴設備
- ▽男女双方の管理責任者の設置
- ▽女性や子育て家庭の意見およびニーズの把握
- ▽女性用品 (生理用品、下着など) の女性担当者による配布

図5 避難所での女性への支援例^{文5)}

ておきたい。まずは男子ばかりで運営されがちな避難所で女性を加えた支援が求められている (図5)。

また、昨今は、認知症などの高齢者、知的障害者や発達障害、外国人など多様な人々が避難してきており、それぞれ特有の課題があるので事前対策が求められよう。また、2019年の台風19号では避難を求めたホームレスを拒否した自治体が非難された。将来的にはペットを含めた避難のあり方も議論する必要がある。

(3) 復興上での教訓

話は若干それるが名取市閑上地区の復興の課題について述べる。これはNHKでも放映されていた^{文6)}ので有名であるものの、復興上の基本的な課題を抱えていると思われるので、ここで記述しておきたい。要は市の範囲しか対応できない市長と市外に移転することに制約がない住民との紛争であった。ここからの教訓は、テリトリーをもつ組織とそうでない者という立場の違いをどう調整するかが問われるということである。自治体関係者のみならず組織に所属する方は、常に自らがそのようなテリトリーで物を考えがちであることを自覚していただきたい。これは防災対策でも同じで、自治体だけでなく、昨今はBCPということで企業にも危機管理が求められる時代ではあるが、それでも企業内の論理だけでは防災対策は完結しないのである。

なお、2019年現在、市の土地区画整理はおおむね完了を迎えて、古い住民は戻らないことが多い一方で、新たな子育て層が流入しているとのことである。

5. 大火時の実態について

(1) 大火の発生メカニズム

大火は、①火元の発生、②周囲の大量の可燃物と酸素の供給、③強風や密集市街地であるなどの拡大要因が重なって発生する。したがって、火災を出さない、拡大要因を無くすなどの対策が取られることになる。2019年の首里城の火災についてもイベント準備時の出火であることから、通常とは異なる施設利用時にはとくに気を付けたい。

それでも以下に紹介するような大火が発生していることから、大火発生を前提とした都市計画の策定が求められる。

(2) 大火の事例

1976年に発生した酒田市の大火が有名である。当日、映画館から出火した火は、折からの強風により商店街を駆け抜け、最終的に川まで到達して鎮火したものである。なお、この大火では、2日後には土地区画整理事業で復興を図ることを市が方針するなど迅速な復興が特徴である。

阪神・淡路大震災でも、一部で大火が発生した。例えば、ガレキが山積する中で、さらに火災が迫るといふ極限状態の中、先発隊を出して安全を確認した上で、多くの住民を避難させた自治会もある。また、本来避難所になっていなかったにもかかわらず、近隣の避難所が避難者で溢れたために要請があって開放した高校もある^{文1)}。

2016年に発生した糸魚川の大火は、上述の酒田市での事例と同様、冬の日本海側で発生している。店舗から発生した火災は折からの強風にあおられ周囲の建物に延焼し、最後は日本海まで達してようやく鎮火した。ここでは詳細な聞き取り調査が行われており^{文7)}、ほぼ大半の住民は火災を認識していながら、火災の様子を見たり、現場に向かったなどが多く避難行動が少ないこと、火災が100m近くなると半数が避難していないなどが報告されている。いずれにせよ大火時においても地震時と同様、大半の住民が避難していないことが改めて確認されたことから、いかにして避難スイッチをいれるのが今後の課題となる。

6. まとめ

(1) 過去の事例から学ぶ

過去の災害から教訓を得て今後の防災対策に役立

てることは勿論必要なことである。ただ、ひょっとすると本項で筆者が述べた阪神・淡路大震災の知見は、災害発生から25年が経とうとしており、未だに持ち出すのはいかがか?という批判はあるかも知れない。しかし、はるか以前の大震災に対して同じような提言をしていることを見つけたこともあって、埋もれることのないよう何時までも発信し続けなければならないと考えている。

(2) 現実の人間行動に基づいた避難計画

繰り返しになるが、人間は正常化バイアスなどで災害時に避難をしない傾向にある。したがって、人間が想定通り動くことを前提とした防災計画は無力であり、充分にこうした人間の特性を考慮した事前計画が欠かせない。また、危機的状況に対応するには習熟が必要であり、習熟のないままでは想定内の災害に対しても無力になりかねない。

また、「つなみてんでんこ」も、まず自分だけ助かればという利己的な話ではなく、その時に自分が置かれた立場で適切な行動をとれば、結局、多くの人が助かるという話であり、それは公助が十分に機能しない中での共助に当たることである。

(3) 将来への意識改革を

これも何度も繰り返したが、「これまで起きなかったことは、これからは起きない」から、「これまで起きなかったことも、これからは起きうる」への意識改革も必要であろう。構造系では実際に来た地震をシミュレートできる環境があるが、避難に関する研究では災害時の状況下に人を置くわけにはいかず、あくまで災害後のアンケートやヒアリング調査で知見を蓄積することでしか進められない。そうした限界があるので、過去の知見の蓄積だけでは不十分であることを胆に銘じたい。

最後に、哲学者の西田幾太郎氏の「非常時なればなるほど、我々は一面において落ちついて深く遠く考えねばならぬと思う。(知性の客観性、1933より)」という言葉で締めることにする。

参考文献

- 1) 柏原士郎ほか編：阪神・淡路大震災における避難所の研究、大阪大学出版会、1998
- 2) ウェザーニューズ：東日本大震災調査結果、2011

(http://weathernews.jp/ip/info/tsunami_enquete2_0.html)

- 3) 神原康介, 窪田亜矢, 黒瀬武史ほか3名: 東日本大震災時における高齢者の緊急避難行動の実態と集落環境による影響, 日本建築学会計画系論文集, No.701, pp.1593-1602, 2014
- 4) 国土交通省: ハザードマップポータルサイト (<https://disaportal.gsi.go.jp/>)
- 5) 内閣府: 避難所運営ガイドライン、2016 (<http://www.bousai.go.jp/taisaku/hinanjo/>)
- 6) NHK: 巨大津波、岩波書店、2013
- 7) 廣井悠ほか3名: 糸魚川大規模火災における住民の避難行動調査, 日本都市計画学会論文集, Vol.54, No.3, pp.1101-1108, 2019
- 8) 下條信輔: 潜在認知の次元, 有斐閣, 2019

