

CIDIR Report

緊急地震速報の予測震度を検証する

目黒公郎

はじめに

気象庁は、2007年10月1日より緊急地震速報 (EEW) の一般配信を開始した。EEWとは、地震動のP波とS波の伝播速度の差を利用して、被害の主因となる激しい揺れ(S波)が地域を襲う前に、予想される地震の揺れの強さや猶予時間などの周知を試みるものである。地震の規模(マグニチュード)が大きく、比較的遠地で発生した地震の場合に、これが実現する可能性が高く、人的被害をはじめとする各種の被害の軽減に役立てることができる。

ところで、EEWのしくみには震源予測や震度予測などのステップがあるが、その中で震度予測の手法は EEW のサービス開始時から技術改善が行われておらず、その精度の十分な検証も行われていない。そこで本研究では、過去に EEW が発表された各地での予測震度と実際に観測された震度の差を求め、震度予測手法の精度分析を試みた。

対象とする地震と観測点について

対象とする地震は、2009年1月から2013年6月までの間に発生した地震のうち、次の条件に該当する234地震とした。第一に揺れが大きいこと(K-NET観測点で、最大震度が計測震度3.5以上)、第二にEEWが発表されたこと(少なくとも1回以上の予報。警報が発表されたか否かは問わない)、第三に震源予測の空間的精度がよいこと(最終報における予測震源の位置(緯度、経度)が0.1度の単位で確定震源と一致する)である。対象とする観測点は、対象期間内に休止中であった観測点を除く、全国1,029カ所のK-NET観測点とした。

分析手法と分析結果

各地震の震源情報を用いて、気象庁規定の手法に従い、まず全対象観測点における予測震度を算

出した。震源の情報としては、気象庁震度データベースに記載された震源情報(以下、「確定震源」と予報の各報において発表された予測震源情報(以下、「予測震源」)の値を用いた。算出した予測震度からK-NETでの観測震度を引き、その差を誤差として、その分布を調べた。ただし、各地震においてK-NET観測震度が0.5以上であった観測点を対象としている。

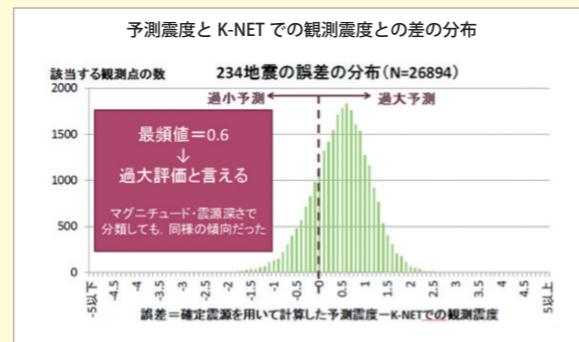
まず、確定震源を用いて算出した結果を下図に示す。対象地震数は234、データ数(=地震数×各地震における対象観測点数)は26,894である。横軸に誤差、縦軸にそれぞれの誤差に該当するデータ数をとり、誤差ゼロを基準として、それよりも左側(誤差がマイナス)は「過小評価(予測震度が観測震度よりも小さい)」、右側(誤差がプラス)に「過大評価(予測震度が観測震度よりも大きい)」と表記した。

図より、誤差の分析は正規分布に沿った形をしていることがわかる。しかし最頻値が+0.6であることから、現在の震度予測手法は実際(K-NET観測震度)に比べ、大きめの震度を予測(過大評価)していると言える。なお、対象の地震を、地震規模や震源深さで分類しても、いずれも過大評価の結果となった。

次に、予測震源を用いた結果を、初報、警報(警報が発表された地震のみ)および最終報に分け、それぞれの誤差を求めてその分布を分析した。紙面の制約から図表による説明は他の機会に譲るが、初報、

警報、最終報のいずれも、一致率は5%未満で、最終報で震源の位置が正確に求められている地震であっても、正確な震度予測は非常に難しいことがわかる。各報の特徴をまとめると、初報は最終報に比べて分布の山が低く分散が大きい。最頻値は0であり、過大評価が5%程度多い。警報は、最終報に比べてやや分散が大きく、最頻値は0.5で全体の73%が過大評価であった。最終報は、確定震源による分布とほぼ同様で、約6割が最頻値±0.5以内に含まれ分散は低いが、最頻値は0.6で、警報以上に過大評価(全体の76%)が多い。

計測震度0.1単位で利用開始震度を設定できる高度利用者にとって、予測震度の誤差が平均0.6も過大評価傾向であるという本研究の結果は、EEWをより緻密に活用する上では無視できない値である。安全側とはいえ、空振りにつながる過大評価が続けば、EEW全体に対する信用の低下につながりかねない。震度予測手法の改善を期待する次第である。



※参考文献: 西口綾佳、緊急地震速報の震度予測精度の検証と新しい発表基準の提案、社会基礎学専攻修士論文、2015年3月

編集後記 CIDIRの窓から

今号のニュースレターの内容を決定した後に、ネパールの地震と箱根山の活動の活発化が起こった。前者については三宅さんが防災コラムに書かれているので後者について少し述べたい。箱根山は4月26日から火山活動がやや活発化し、5月3日には気象庁から観測情報が発せられた。これを受けて箱根町は、箱根火山防災協議会の関係機関と防災対策について協議し、御嶽山の災害を教訓に事前に作成していた避難誘導マニュアルに沿って、5月4日に大涌谷周辺の立ち入り規制を行った。これは、気象庁が火山噴火警戒レベルをレベル2に上げるより先に実施されたもので、地元箱根町が、住民や観光客の安全を最優先に考えて対策を打っていることの表れである。このような安全に対する箱根町の真摯な取り組みを正しく伝えることは、規制地域から遠く離れた場所での風評被害を伝えるより大事ではないかと思うのだが、いかがであろう? (鷹野)

防災コラム 2015年ネパールの地震

2015年4月にネパールで大地震が発生した。世界文化遺産の首都カトマンズをはじめ、山間部に至る各地で、被害に伴い多くの人命が失われた。CIDIRのメンバーも地震直後に現地調査に出かけた。ネパールは、ヒマラヤ山脈の形成に象徴されるように、地球上でも有数のプレート衝突帯に位置する地震多発国である。例えば、2008年にCIDIRが設立された直後も、ミャンマーのサイクロンで13万人以上、中国の四川地震で8万人以上の人命が失われた。各種防災白書によると、世界の中でアジアにおける自然災害の数、死者数および被災者数は突出しており、その経済的損失はGDP成長率を上回る。この統計には、日本の阪神・淡路大震災や東日本大震災も含まれる。学問や行政、実務のあらゆる面から、事後の対策や復興もさることながら、事前の対策を最大限行う重要性を改めて認識した。最後になりましたが、今年度より地震研究所から情報学環 CIDIR に参りました。キャンパスにおける地震時の揺れの予測等、理学的な貢献を目指したいと思います。(三宅弘憲)

CIDIR Chronicle (2015.02.01 ~ 2015.04.30)

- Feb. 17 第64回ライフライン・マスコミ連携講座:「災害復興法学」
- 17 岩手県でM6.9の地震が発生、気象庁は岩手県に津波注意報を発表、宮古市と久慈市で10センチの津波を観測(2月17日気象庁)
- 18 災害情報研究会「首都直下地震—今取り組むべき課題—」第10回:「パシフィック横浜の現状と防災対策上の課題」(佐野修一氏(パシフィック横浜))
- 21 田中センター長、兵庫医科大学主催「阪神・淡路大震災後20年 災害医療シンポジウム 大震災時の経験とその後の課題」に登壇
- 23~25 関谷特任准教授、浪江町役場に職員を対象とした東日本大震災時の避難についてのヒアリング調査
- 23 安田講堂エレベータにCIDIR開発の緊急地震速報装置ならびに建物強震計を設置し試験運用開始
- 24 定池特任助教、北海道開発局主催「防災シンポジウム in 札幌—災害に強いしなやかな社会づくり」にて基調講演、パネリストとして登壇
- 25 アフガニスタンで大規模な雪崩が発生、死者308名、負傷者187名(3月6日ECHO)
- 26 目黒教授、第20回日本集団災害医学会総会・学術集会にて教育講演:「総合的な防災力の向上と効果的な災害医療の実現をめざして」
- Mar. 1 古村教授、小矢都市市民フォーラムにて講演:「家庭で取り組む地震への備え—東北地方太平洋沖地震の発生を受けて」
- 5 第65回ライフライン・マスコミ連携講座:「災害情報のこれまで、そして今後—気象庁での取り組み等を振り返って—」
- 11 アンゴラの港湾都市ロビトで集中豪雨による洪水が発生、死者69名(3月15日AFP)
- 12 古村教授、東京消防庁第七方面防火管理・危険物安全管理連絡会合同研修会で講演:「首都直下地震—震源像、想定被害、そして対策—」
- 13 バヌアツの首都ポートビラにカテゴリー5のサイクロンが上陸、死者11名(3月22日OCHA)
- 14 関谷特任准教授、郡山市にてうつくしまふくしま未来支援センター主催、総合防災情報研究センター共催「原発事故4年目における風評被害の構造と農の再生」シンポジウムに登壇。郡山市長に対して風評被害払拭のための提言書を手交
- 15 田中センター長、国連防災世界会議 in 仙台「防災・減災と報道—犠牲をなくすために何が出来るか」にコメンテーターとして登壇
- 15 目黒教授、石巻市防災シンポジウムにて基調講演:「大震災の経験を生かして」
- 15 定池特任助教、市民防災世界会議「日本の災害復興① 国内の大規模災害からの復興を振り返る」にパネリストとして登壇
- 16 JST/JICA インドプロジェクト終了時会議が慶応大学で開催され、CIDIRからは、鷹野教授が参加
- 24 チリ北部で豪雨による洪水が発生、死者26名、行方不明者85名(4月14日OCHA)
- 25~29 鷹野教授、イスタンブール工科大学ワークショップで講演:「Structural health monitoring for building by using building vibration sensor」
- 27 「国立大学法人東京大学情報学環総合防災情報研究センターと浪江町との東日本大震災における浪江町の避難対応にかかる査及び今後の防災体制構築のための連携・協力にかかる協定」を締結
- 31 古村孝志教授、CIDIRでの流動教員の任期終了、東京大学地震研究所に異動
- Apr. 1 東京大学地震研究所より流動で、三宅弘憲准教授がCIDIRに着任
- 9 災害情報研究会「首都直下地震—今取り組むべき課題—」第11回・第66回ライフライン・マスコミ連携講座 合同開催:「観光分野における防災と危機への対応」(高松正人氏(株式会社 JTB 総合研究所))
- 5 バングラデシュ北部で強風と大雨が発生、死者41名(4月6日ロイター通信)
- 13 蔵王山に火口周辺警報(火口周辺危険)を発表、それまでの噴火予報(平常)を引き上げ
- 20 与那国島近海を震源とするM6.8の地震が発生、気象庁は宮古島・八重山地方に津波注意報を発表(4月20日気象庁)
- 21 三宅准教授、米同地震学会のSSA/ESC Joint Session "Linking Ground Motion and Earthquake Source Variability"にて招待講演
- 22 チリ南部のカルブコ火山が約50年ぶりに噴火、チリ政府は非常警報を発令(4月23日AFP)
- 22 インド東部のビハール州で暴風が発生、死者65名、負傷者2,000名以上(4月23日インド政府)
- 23 目黒教授、The Institute of Catastrophe Risk Management (ICRM) Symposium at Nanyang Technological University in Singaporeにて招待講演:「大震災の経験「The 2011 Great East-Japan Earthquake and Tsunami Disaster - Lessons Learned and Countermeasures against Future Catastrophes」
- 25 ネパールでM7.8の地震が発生、その後の余震の被害も含め、周辺国を合わせた死者8,700名以上(5月18日朝日新聞社)

Contents

特集: 大規模水害に立ち向かう ..... page.2~3  
 CIDIR Report: 緊急地震速報の予測震度を検証する ..... page.4  
 防災コラム: 2015年ネパールの地震 ..... page.4  
 編集後記: CIDIRの窓から ..... page.4



## 命を守るタイムラインの導入を急げ

CeMI 環境・防災研究所副所長 松尾 一郎

例年よりも三ヶ月も早く台風第6号が日本を襲っている。最接近は、5月12日頃の予想となっているが、すでに三重県紀宝町と東京都大島町は、昨年策定したタイムライン(事前防災行動計画)の運用に入った。今年も台風や集中豪雨に要注意であると考えている。

2012年10月末に米国東海岸を直撃したハリケーンサンディでは、ニュージャージー州北部にサンディが上陸し、近接するニューヨーク市も含め高潮による浸水が広域に発生し、総額8兆円強の甚大な被害を与えた。経済中枢都市ニューヨークでは、地下トンネルや地下鉄駅に海水が浸入し、個人宅でも地下室で12名が溺死するなど都市圏水災害の特徴的な被害となった。ニューヨークで大規模な浸水被害が生じたのは、90年ぶりのことであった。

筆者は、米国で起ったことを「対岸の火事」にしてはならないと考え、国土交通省・防災関連学会ハリケーンサンディ合同調査団の有識者メンバーとして参加し、様々な知見を得た。調査で痛感したことは、米国の「先を見越した、早め早めの防災対応」であった。

米国の防災システムは、災害は起る前提で対策や防災対応が組み立てられている点が我が国と大きく異なる。サンディの際も複数の州知事が上陸する3日前に緊急事態宣言を発令し、それに呼応するようにオバマ大統領も、災害宣言を行った。ニューヨーク市長は、上陸3日前から報道機関を通じて、市民へ注意喚起を伝えると同時に浸水リスクのある地域への避難予告や地下鉄や公共交通機関の事前の運行見合わせの可能性を伝えている。ニュージャージー州は、前年に作成したハリケーン用防災対応計画付属書(タイムライン)を用いて事前の防災対応を行い、沿岸部の高潮リスクの高いエリアの早期避難を実現させ犠牲者ゼロを実現させた。

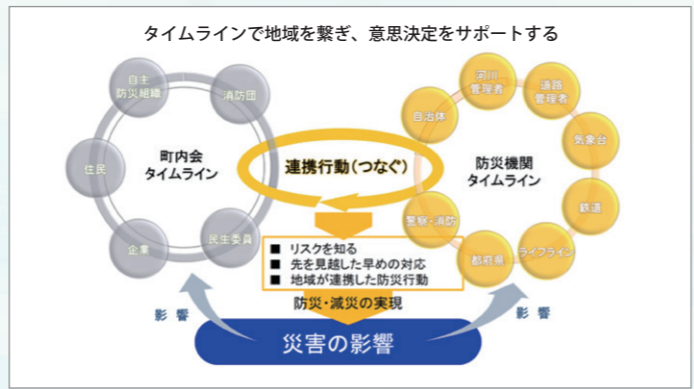
振り返って我が国はどうか? 繰り返し指摘されることに「意思決定者の不在」「避難情報発表に遅延」「災害対応が混乱に終始」である。ここに筆者が、タイムラインの策定を様々なところで呼びかけている理由がある。タイムラインは、台風等のように発生してから上陸するまでに猶予時間がある災害を対象とし、予め防災対応に関わる自治体、防災機関、河川管理者、気象台など集って「何時」「誰が」「何を(行動内容)」を決めておく防災行動要領である。起こりうる災害を念頭に地域が連携した防災対応を実現させるもので「縦割り防災」の改善にも繋がるかと筆者は考えている。

日本の防災対策は、災害対策基本法に基づき国や自治体の防災計画が構築されている。

この災害対策基本法は、米国と違って「現象発生事後対応型」と筆者を称している。また被害が出るような災害は、数年～数十年サイクルである。自治体防災担当者も首長も、初めての防災対応となることが多い。そのことが同じ事の繰り返しとなる大きな要因とも考えている。タイムラインは、過去の教訓や経験を活かして関係機関が合意の上で文書化し策定することから、様々な課題の改善にも繋がる。その効果は計り知れない。

いまタイムラインは、筆者が関わった三重県紀宝町・東京都大島町・高知県大豊町で策定され、今年も台風等の風水害に備え運用が始まっている。また国土交通省のリーディングプロジェクトとして荒川下流域や庄内川で取組みが進んでいる。先行する自治体では、運用→検証→改善のもと、自主防災単位のタイムライン構築が近いうちに立ち上がる予定である。

タイムラインによって「先を見越した、早め早めの防災対応」を実現させ、台風から国民の命を守るため、経済被害を最小化のために様々なステークホルダーと連携して今後も取り組んでいくつもりである。



## フィリピンの高潮災害から警報と事前避難について考える 東北大学災害科学国際研究所 地引 泰人

2013年11月にフィリピンに上陸した台風ハイエンにおけるレイテ島タクロバン市を事例として、警報と避難について考察したいと思う。台風ハイエンによる被害は激甚であり、フィリピン国家災害リスク削減・管理委員会によれば、被災者数は1600万人以上にのぼった。

同災害の特徴として、少なくとも以下の2点について言及する必要があるだろう。まず、「Storm Surge」という用語の問題である。台風上陸前から様々なメディアを通して、高潮による被害の可能性が一般住民に伝達されていたが、その際に用いられた「Storm Surge」という用語は一般住民にとっては被害の様相を想像しにくいものであり、一般住民の避難行動を開始させるものではなかったことが指摘されている。次に挙げられるのは「過去の巨大災害の教訓」の問題である。1912年11月30日付のワシントン・ヘラルド紙によれば、台風によりレイテ島に甚大な被害が生じたという。レイテ島に限らず、フィリピンは毎年台風を経験しているが、台風ハイエンほどの被害を生じさせた台風は多くはない。筆者らの調査によれば、ある家庭では今から約100年前の台風被害についての言い伝えがあるものの、そのような話を全く聞いたことがない人が多い。過去の巨大災害の教訓は共有されていなかったというのが実情であろう。

レイテ島タクロバン市は、最も激しく被災した地点の一つである。同市の人口の約22万人のうち、死者・行方不明者数は2,603人であり、市の人口の約1.2%に相当する。国土交通省の資料によれば、東日本大震災における釜石市と石巻市の死者・行方不明者の割合が約1.5%であった。

話が飛ぶようだが、台風ハイエンの約1年後の2014年12月の台風ハグビート(フィリピン名はルビー)では、当初の予警報において台風ハイエンと同程度の勢力でかつ同様の進路を取ることが予想され、タクロバン市においては約5万人が台風上陸前に高い建物や高台に避難した。最終的には台風の進路が北方にそって、タクロバン周辺で高潮は発生せず、結果的に死者・行方不明者がゼロであった。つまり、台風上陸前の事前の避難を行おうと思えばできる、ということを台風ハグビートは示している。しかし、台風ハイエンの事例を改めて振り返ると、事前避難は容易ではなかったと考えざるを得ないのではないだろうか、というの

が筆者の問題提起である。

さて、台風ハイエンでは、台風上陸の約18時間前の11月7日11時00分付で重大気象情報(Severe Weather Bulletin)第3号が出されていた。この警報では、沿岸域に最大で7メートルの「Storm Surge」の可能性のあることを予報していた。この警報発出時刻から台風上陸までの約18時間を、事前避難のリードタイムとした場合に、事前避難は実行可能であったのだろうか。

高潮被害による浸水域に生活する住民は約2万人から3万人であった。この人数を安全な高台に避難させると仮定した場合、1時間あたり1000人から1600人を移動させる必要がある。タクロバン市の中心街の海拔が高くなく、堅牢な高層の建物が限られているため、避難先を検討しなければいけない。現在復興用の住居などが建設中のカワヤン地区は、同市の北方に位置し、かつ市の中心街よりも高台にある。この地区まで、実際の浸水域となった沿岸部や市の中心街からは、約15キロメートル離れている。タクロバン周辺の交通事情を考えると、多人数を一齐に運搬可能な車両数は十分とは言えず、また、主要道路は片側一車線であるため、交通渋滞が発生することが予想される。徒歩による移動があると思うが、貴重品や所持品を持ち運ぶことから、その歩行速度は制約される。さらに、東北大学災害科学国際研究所の現地調査報告(※)によれば、タクロバン市の住民の台風ハイエンによる被害に対する予想は「とても被害が大きい」と「被害が大きい」の合計値が30.8%であり、約7割の住民は台風ハイエンがあのような被害をもたらすと思っていなかった。つまり、切迫感に駆られて一般住民が避難を積極的に行動しようとは考えていなかった。このような状況で、限られた時間内で大量の人を事前避難させることが可能であったのだろうか。

わが国で懸念される大規模水害においても、事前避難のリードタイムがあることが予想されている。タクロバン市の事例は、リードタイムの活用方法を再点検する必要性を示しているように思われる。

(※)現地調査報告書は東北大学災害科学国際研究所のホームページからダウンロード可能です。  
[http://irides.tohoku.ac.jp/media/files/IRIDeS\\_Report\\_Haiyan\\_second\\_20150302.pdf](http://irides.tohoku.ac.jp/media/files/IRIDeS_Report_Haiyan_second_20150302.pdf)

## 東京「広域ゼロメートル市街地」の大規模水害への備え

東京大学生産技術研究所 (地域安全システム学) 加藤 孝明

日本の三大都市圏は、海拔ゼロメートル地帯を抱える。国土交通省によれば、東京、名古屋、大阪、それぞれ176万人(116km<sup>2</sup>)、90万人(336km<sup>2</sup>)、138万人(124km<sup>2</sup>)が居住する。ここには、膨大な都市ストックが現在までに形成されている。万が一、大規模水害が発生した場合、甚大な被害が発生する。このことは、カスリーン台風(1947)、国土交通省浸水想定区域図、内閣府の大規模水害の被害想定報告書を見るまでもなく、明らかである。水は高いところから低いところへ流れるという自然の法則を考えれば、至極当然の話なのである。

今後の気候変動の影響をふまえると、「治水は国土交通省河川局(あえて旧称で)に任せておけばよい」という時代はとうの昔に終わりを告げている。治水に加え、はん濫を前提とした避難計画といった市街地側の対策とセットで行うことは必然である。しかし「広域ゼロメートル市街地」に関してはそれだけでは不十分である。「広域ゼロメートル市街地」とは、海拔ゼロメートル地帯に広範囲に連担する低層・高密度市街地と定義し、私達のグループで2004年ごろから使い始めた言葉である。広域ゼロメートル市街地では、はん濫時の避難計画がある意味破綻していると言ってもよい。例えば、葛飾区では、荒川はん濫時にはほぼ全域が浸水する。浸水深の大きい沿川地域に居住する約27万人が千葉県内を含む10km程度離れた場所に避難することになっている。しかし洪水までのリードタイム内での避難のオペレーション、すなわち、移動手段の確保、交通規制、災害時要配慮者への支援を考えると、現実的な解を見出すことは難しい。かといって、マンション等の身近な非浸水空間への避難は、そもそも絶対量が不足していることに加え、取り残された場合の苦難を考えるとこれも現実的ではない。海拔ゼロメートル地帯であるがゆえに排水する必要がある、完了までに3週間以上かかることも言われている。その間、数十万人が救助の順番待ちをするという構図である。現在、行政、市民、専門家がこうした現実を見据えた上で、協働して知恵を出している。

そもそもどうしてこういう状況に陥ったのか。一つは大量の地下水汲み上げによる地盤沈下である。地盤沈下は、日本の近代化、工業化に伴って始まり、天然ガス採取のための揚水を終る昭和47年(1972)まで続いた。東京都の記録によれば、最大4.5mが観測されているが、観測開始時点ですでに地盤沈下がすすんでいた地点があるので、実際はもっと大きい可能性が高い。理由はこれだけではない。それは市街地のあり方である。例えば葛飾区新小岩周辺は、日本の近代化が始まる明治時代から終戦までは一貫して田園地帯のみである。市街化が進むのは、戦後の高度経済成長期である。わずか、10年~15年の間に一気に低層建物による市街化が進み、現在の現実的な解を見つけづらい市街地となったのである。市街化が本格化したのは、すでに地盤沈下が記録された時代、かつ、その後の経済成長の見通しをふまれば地盤沈下がさらに加速することが認識できた時代であった。歴史に「たられば」はないが、もしもその後の地盤沈下を予め織り込んで計画的に市街化していたとするならば、現在の困難な状況を防げたのではないかと。例えば、地盤沈下の進行を見越し、同時期に計画された多摩ニュータウンのような中層住宅団地を計画的に建設していったとするならば、現在のオランダのように垂直避難で対応できる街になっていたはずである。ハザードを考慮した計画的な都市づくりが如何に重要かを示している事実である。翻って今後の広域ゼロメートル市街地のあり方を考えると、長期的な視点に立つて「ハザードを考慮した都市づくり」という概念を重要な柱として位置づけ、今後の市街地の更新、建物の建替えを通して、浸水に対応できる安全な市街地を形成していく必要があると考える。すでにその議論は始まっている。広域ゼロメートル市街地・葛飾区新小岩北地区では、行政、学識、住民、NPOが同じ方向性で議論を行う枠組みがボトムアップで形成され、短/長期、ソフト/ハード、日常/災害時のバランスのとれたまちづくりの活動と議論が「悠々として急ぐ」をモットーに今進められているところである。

## 急がれる連携のとれた地下街浸水対策

田中 淳

最近、渋谷地下街に関係する事業者や行政の方々とは話をすることがあった。渋谷の地下利用は、昭和32年に店舗と公共通路からなる渋谷地下街が開設され、その後も平成25年3月には東横線と東京メトロ副都心線と相互乗り入れが開通されるなど発展を遂げてきた。現在も、大規模再開発が進んでおり、今後もより大規模な地下空間が形成されていく計画となっている。他方、図に示した立体マップでも見てとれるように、渋谷は地名がそうであり、周辺の地域と比べて低地であり、水が集中しやすい。加えて、多くの事業者が関連しており、個々の事業者が浸水対策を実施しても、地下街への浸水は最も対策が遅れている箇所に依存してしまう。したがって、個々の事業者のBCPだけでは限界があり、多くの事業者の連携が不可欠となる。

実際に情報共有の必要性が指摘された浸水事例として福岡市の御笠川での水害事例がある。平成11年に、1時間に77mmを記録した大雨が降り、福岡市中心部を流れる御笠川が溢れ、博多駅周辺のビルの地下に流れ込み、従業員1名が亡くなっている。日本における不特定多数者が利用する地下空間での初めての死亡事例となった。当時の状況から、開店に備えた仕込みをしていた従業員が死亡したと推定される時刻には、雨は小降りになっており、いったん水位は下がったあとに、水位は再び上がったという。つまり、この事例から学ぶべきことは多いが、そのひとつが雨の降り方と水害とは時間差があった点である。御笠川の溢水情報や周辺のビルの浸水情報が共有されていれば、人的被害は防げた可能性が指摘されている(廣井, 2001)。八重洲地下街などで、関連する事業者や行政が参加する協議会が作られ、連携を目指す動きがあるのはこのためである。このような協議会を設置する上で、以下の事項に配慮すべきと考えている。

第1に、関連する対策主体が計画や対策実施を共有するうえで、計画のベースとなる浸水予測や対策を開始するタイミングが必要となる。しかし、局所的な集中豪雨では、現在の気象予測の技術水準では予測が難しく、止水板の設置や避難など対応行動に許される時間的余裕は限られている。解析雨量や短時間予報など予警報以外の気象情報や周囲の道路等の冠水状況などを活用して、実効性を検討する必要がある。

第2に、避難誘導先は関係する事業者だけでは解決できないことも十分に予想されるので、市町村や周辺の事業者との調整が必要となる。とくに地下街の場合には、乗降客の多い駅を抱えており、周辺の事業者がそれぞれの顧客をどうも、駅に滞留させないなど広い範囲で連携することが求められる。

第3に、避難の順番を検討・共有しておく必要がある。地下の深い階から避難をさせるためには、その上層階が空いていないと難しい。物理的な空間や混乱防止の面から、事業者の避難誘導について優先順位と誘導先を、具体的なシミュレーションを行うなどして合意しておくことが求められる。

全国的に見ると、地下街は、平成25年3月末時点で78地下街ある。平成26年に、名古屋市市営地下鉄東山線の名古屋駅が浸水し、運休した事例は記憶に新しい。また、特別警報が発表された平成25年台風18号でも、安祥寺川の氾濫水が京阪電鉄京津線の線路を伝い地下鉄御陵駅のトンネルに流入し、京都市営地下鉄東西線が4日間運休となっている(平成25年度水害統計から)。仮想の話ではなく、現実起こりうる災害である。浸水対策の連携を、できるところからでも進めていかなければならない。

