

本編のねらいと構成

平成26年4月、内閣府（防災）より「避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン（案）」が示され、同年9月には（案）の取れた正式なガイドラインが示された。市町村には、これを参考にして、避難勧告等の発令基準を定め、「空振りをおそれず、早めに出す」ことなどが改めて求められている。

一方、避難勧告等が発表されても避難をしない人、避難が困難な人が多数存在することも現実である。つまり、正確な避難勧告等危機的状況を伝達できたとしても、十分住民の避難行動に反映されないことが現状としてある。

住民には、危険のある場所で生活していたとしても、「避難すること」に対して「自宅から動くのが面倒」、「自宅の方が居心地が良いので動きたくない」といった思いが少なからず存在するのではなかろうか。こういった状況を変えるには、「避難」にできるだけストレスを感じさせない工夫（「避難しやすい環境づくり」）が必要ではないかと考えられる。

そこで、本編では、「避難しやすい環境づくり」をテーマに、学識経験者からの特別寄稿や自治体の事例を交えて編集した。

最初に、土砂災害対策の専門家である政策研究大学院大学特任教授の池谷浩氏に「避難しやすい環境づくりを目指して」と題して、避難を阻害する要因とその対策及び避難先の避難環境整備の重要性等について解説していただく。

それを受け、自治体における避難環境の工夫・充実に関する事例として、愛媛県新居浜市の観光施設を避難所として活用している事例、三重県尾鷲市におけるエリアワンセグシステムを用いた映像での情報伝達の事例、高知県大川村における情報面で安全な避難所づくりについて紹介する。

特別寄稿 「避難しやすい環境づくり」を目指して —土砂災害を防ぐために—

政策研究大学院大学
特任教授 池谷 浩

はじめに

土砂災害を防ぐ方策としては、土木構造物を主とするハード対策と避難などの非構造物によるソフト対策を総合的に組み合わせて実行することが必要であることは論をまたないところである。

その土砂災害をもたらす我が国の自然現象を見てみると、最近雨の降り方がこれまでとは明らかに変わってきている。例えば2013年には過去の一時間降雨量の値を上回る記録を出した観測所が北海道から沖縄まで実に133地点（39都道府県）にもものぼっており（国土交通省資料による）、2014年には一回の台風で1,000mmを超える雨が記録されている。また地震も全国で発生していて、火山活動も活発化してきている。結果として土砂災害の発生件数は増加の傾向を示している。

このような実態を考慮すると、豪雨や地震、火山噴火に伴う土砂災害を防ぐためにはハード対策をプライオリティーをつけて計画的に実施することが必要であるが、それだけでは十分な対応とならないことが分かる。すなわち、ソフト対策の強化を早急に実行していかななくてはならない状況になってきているのである。

そこで特に発生頻度の高い豪雨に伴う土砂災害を対象として、強化の必要性が大きいソフト対策の一つ、避難について考えてみよう。新たな時代に入ってきた自然条件のもと、災害時に少なくとも人命を守るための方策として、ソフト対策の中でも避難体制の整備はまさに喫緊に実施すべき対策の一つと言えるからである。

その避難に関しては、市町村から避難勧告や避難指示などの避難に関する情報が出されても、現実問題として住民が避難をしない実態が各所で見受けられている。大変重要な施策である避難、それをより実効的にする方策がまさに今、求められていると言えよう。

避難を実効的に実施するためには、「防災情報の発信→伝達→受信→安全のための行動」という一連の行為が確実になされることが前提となる。本文では避難のうち特に「安全のための行動」をいかに実効的なものにするかという視点で論を進めることとする。

避難の阻害要因は何か

安全な避難場所への移動という行為の実行が難しい要因は各地域や各個人により色々あることと考えられる。しかし、何よりも各人にとって自宅ほど安全で心安らぐすばらしい場所はない。たとえ外で面白くないこと、恐ろしいことが起こってもまずは我が家に入り、風呂にでも入るとほっとするのが一般的である。避難とはこのようにすばらしい場所、心安らぐ場所から出ていくことを意味している。そこで「自宅より安全な避難場所に行きましょう」、「自宅にいると命にかかわる災害に遭いますよ」という危機意識を煽る手法がとられていたのがこれまでの避難である。

しかし、「命が危ない」という危機感だけで避難行動をとることは、災害が発生しなかった時に「何も起こらなかったではないか」という思いに繋がる可能性が強い。特に土砂災害を念頭に置いた避難を考える時、どうしても「空振り」の発生が生ずることが課題となる。もちろん、行政はより精度の高い資料を用いて避難情報を出しているが、それでも完全な土砂災害の発生予測は困難である。

4 特別寄稿 「避難しやすい環境づくり」を目指して

また、最近の土砂災害の発生時刻を見てみると、真夜中の災害発生事例が多くある。真夜中では仮に避難情報が出ても、外は真っ暗、加えて大雨では避難行動そのものが難しい。

改めて、土砂災害からの避難行動の阻害要因を整理してみると、

- ①真夜中の豪雨（避難行動がとりにくい）
- ②避難情報が出ても実際に災害が発生していないことが多い（空振りの発生）
- ③自分のところはこれまでも災害に遭っていないから大丈夫（正常化の偏見）
- ④高齢のため一人では行動ができない（高齢化の進展）
- ⑤公的な避難場所が遠い（避難とは指定避難場所に行くこと）

などが考えられる。（ ）内には阻害要因の原因と考えられる事を記述した。いずれも現在、全国各地で起こっていることであり、これらにより災害時における避難行動が阻害されている事も分かる。

そこでこれらの阻害要因を取り除き、災害時に少なくとも人命だけは守るための避難を可能にする方策が必要になってくる。

「楽しい避難」の提案

真夜中の豪雨に対しては事前に避難ができるよう、出来るだけ早めの情報の発令が必要となる。そのためには降雨の観測精度の向上や解析技術の向上が求められる。特に高齢者の避難については、地域の人々と市町村の担当者でよく話し合っ、早めに安全なところへ移動する方策を地域ごとに考えることが大切である。

また、空振りに対しても行政は技術的な課題を解決していく努力が必要となる。一般的に住民は空振りに対して、「避難したのに何も起こらなかったではないか」ということになる。しかし、一旦土砂災害が起ると「何故早く避難が出来なかったのか」という声に変わる。この繰り返しはもう止めるべきである。

住民の皆さんには、避難して空振りに終わったとしても「何もなくよかった」という気持ちを持つようにしていただきたいものである。結果として空振りになる可能性を考えて、避難をしない方々がいることだろうが、住民の皆さんには土砂災害の悲惨さをぜひ理解していただき、自分の命を守るため、家族の命を守るために避難情報が出たら安全のための行動をとるようにしてほしいものである。

そこで一つの提案をしたい。正常化の偏見を無くし、避難が空振りとなっても避難してよかったと思えるような「楽しい避難」を実行してはいかがであろうか。楽しい避難とは住民の皆さんが早く避難場所に行きたいと思える避難である。そこで具体的に楽しい避難について述べてみよう。

例えば、温泉地では温泉を開放すること。過去にも九州北部豪雨時の熊本県阿蘇市で温泉の開放が行われていて、住民に好評だったと言われている。ゆっくりお風呂に入り、出てから顔見知りの人と世間話をして豪雨をやり過ごすのもよいのではないだろうか。学校の音楽室を使った趣味のカラオケ大会や囲碁や将棋などをする、地区の人が自慢の一品を持ち寄って食事会をするなどアイデアを出した楽しい避難が出来ると、仮に空振りに終わってもまた行ってみようという気になるのではないだろうか。皆で一度検討する価値はあると考えている。

近くの安全な場所への避難

まずは避難を実行するための方策について述べてきた。「楽しい避難」は早めの避難など避難するための時間、いわゆるリードタイムが充分にある場合にとる行動として提案したものである。

だが一方で、土砂災害の場合災害発生前から防災対応の準備ができる、いわゆるリードタイムが充分

にあるような事例ばかりではない。リードタイムがほとんどない状況で災害が発生することがある。

また、真夜中の豪雨という条件の悪い例も多い。このようなリードタイムがない場合や避難の条件が悪い場合の避難は、いくら楽しい避難といっても移動距離の長い避難場所等への避難は難しい。特に高齢者や小さい子供達にとっては大変である。

加えて土砂災害をもたらす現象は多様であり、現象ごとに避難に対する行動も変わってくる。例えばがけ崩れによる災害では、二階や三階に避難することで被害を回避することがかなりできる。すなわち垂直避難の効果が充分考えられる。しかし、土石流による災害では一般的な木造家屋の場合、二階も一緒に破壊されることが多い。すなわち垂直避難ではなく、安全な場所まで移動する水平避難をする必要がある。

そこでリードタイムが無い場合、がけ崩れの危険区域に住んでおられる方は二階等への垂直避難を考えること、土石流の危険区域に住んでいる方は水平避難を考えることが大切となる。時間がない場合や真っ暗闇、大雨の場合でも土石流の流れに対して直角方向に10～数十メートル移動し、土石流の危険区域外へ水平避難することは可能であろう。そこで平時から自宅近くの安全な場所に住む方と連携をとって、いざという時にはその方の家に一時的に移動しておくことが身の安全の確保に繋がる。そのためには、平時から地域内でお互い顔の見える関係をつくっておくことが必要であることは言うまでもない。

楽しい避難に加えてリードタイムの無い場合などでの近くの安全な場所への避難もまた一つの方法と言えることから、地域内での避難に関する検討をしてほしいものである。

避難者の視点で見た避難場所の環境

これまでに身の安全を確保するためにまずは安全なところに移動することが大切であることを示し、具体的には「楽しい避難」や「近くの安全な場所への避難」について提案した。しかし、その避難先、特に従来の避難場所として多く活用されている公的な施設において、自宅と避難場所の環境の違いが気になる。

避難者にとって自宅にいる場合の環境とあまりにも避難場所の状況が異なると、空振りの時などには不満が出てくることになる。緊急時の避難場所であるから仕方のない面もあるが、いくつかの点で今後改善を議論すべき点もある。

まずは堅い床の上での生活は自宅での畳生活に慣れた人々にとって苦痛の原因となりうる。例えばマットとか布団とかを用いた床対策が必要であろう。一方、夜間にマットや布団があることにより、つまずいたり転んだりすることがある。バリアフリーの必要な方々の対応も考慮することが望まれる。これまでに少しずつ改善されてきてはいるがプライバシーの確保やトイレの問題など実際の避難場所では課題も多い。すぐにすべてを解決することは難しいが、避難者の視点で改善できるところは改善していくことが必要である。

そのためには避難場所に避難した住民の皆さんにアンケートをして、希望する改善点を確認していく方法も有効である。

おわりに

防災対策をより効果的に実行するためには、ハード対策とソフト対策を総合的に実行することが必要である。このことは、防災にはハード対策を実施する行政の行動とソフト対策を実効あるものにする住民の行動が必要であること、すなわち行政と住民が防災にとっての主役であることを意味している。

そこで、行政だけでなく住民の皆さんが防災対策の主役であることを理解し、平時から災害について

6 特別寄稿 「避難しやすい環境づくり」を目指して

知ることと、いざという時には行動することが求められているのである。その上で住民の皆さんが避難をより実効的に実施するための方策について、本文では、「避難しやすい環境づくり」という視点で述べてきた。

言うまでもなく避難には、災害を未然に防ぐための事前の避難と被災後の避難があり、前者は比較的短期間のものが多いが、後者は避難が長期化することもあり得る。これらの避難の状況により対応する方策や留意すべき点も異なるが、今回は主に災害を未然に防ぐための事前の避難を主に論を進めたものである。

その点では今回あまり深く論じていない「災害弱者」の移動方法や避難が長期間にわたる場合の食事、薬の支援なども今後の課題として議論していく必要がある。

いずれにしてもまだまだ課題の多い避難である。皆で議論して一つずつ課題を解決し、少なくとも土砂災害により人命が失われることがないような実効的な避難システムが出来ることを望んでいる。

第1章 観光施設を活用した避難所による避難の促進について（新居浜市立川地区の事例）

1. 趣旨

新居浜市立川地区は昔から災害の多いところで、特に平成16年台風21号のときには土砂災害が発生した。このとき、地区住民は、事前に定めた遠方の指定避難所でなく、地元にある観光施設「マイントピア別子」に避難し、土砂災害による人的被害を受けずに済んだ。この施設は、平成16年時点では市指定の避難所とはなっていないが、地元の地区住民の意向も踏まえ、この災害以降、市指定の避難所となった。

近年においても、立川地区の住民は本施設を避難所として活用している他、マイントピア別子の避難対象世帯以外からも避難する住民が見られるようになった。この大きな理由としては、「避難環境」が大きく影響していると考えられる。

そこで、本稿では、「避難環境」の向上による避難促進への影響に関する事例として、本施設が避難所となった経緯や避難所としての効果・利点、今後の課題について整理する。

2. 新居浜市立川地区等の概要

（1）新居浜市の概要

新居浜市は、四国の瀬戸内海側のほぼ中央に位置し、人口123,500人、世帯数57,217世帯（平成26年9月末日現在）、面積234.32平方キロメートルの都市である。元禄4年（1691年）の別子銅山開坑によって繁栄し、沿岸地帯は工場群が带状に形成され四国屈指の臨海工業都市となっている。平成15年4月1日、別子銅山という文化歴史的背景を共有した別子山村と合併した。現在は、「一あかがねのまち、笑顔輝く一産業・環境共生都市」を目指す都市像とし、魅力あるまちづくりを目指している。

（出典：新居浜市HP）



図1 新居浜市位置図

(2) 立川地区の概要

立川地区は、新居浜市の中心街から南へ約5キロの山間部に位置し、四国山地から市内の中央を南北に分断し瀬戸内海に注ぐ国領川上流沿いの集落で、東西及び南の3方を急峻な山に囲まれた地区である。かつて世界の産出量を誇った別子銅山とともに発展したこの地区も、昭和48年の銅山閉鎖と前後して人口が減少し、平成25年現在、人口168人、世帯数95世帯で、高齢化が目立つ地区である。

この山あいの立川地区は、過去に幾たびも大雨による洪水や土石流の被害に見舞われ、古くは明治32年8月の豪雨による河川の氾濫と土石流により多数の犠牲者を出し、近くは昭和51年9月の台風豪雨により、大規模な地滑り危険にさらされ31世帯72人が長期間の避難生活を余儀なくされている。また、平成11年9月の集中豪雨による河川の氾濫と土石流により県道が通行止めとなり孤立状態となっている。



図2 立川地区位置図



写真1 立川地区

【参考1】明治32年8月台風災害の記録

1899年（明治32年）8月28日朝、奄美大島東の海上に達した台風は、進路を北から北東に転じ、宮崎市の沖を経て足摺岬付近に上陸した。

その後、四国地方を斜めに横切り、28日午後8時ごろ別子銅山を直撃、時速95kmの猛スピードで香川県多度津から岡山付近を通り日本海に抜けた。多度津測候所では最大風速26.3m/秒を記録している。

中でも別子銅山のある別子山村では、28日の雨量が1日で416.7mmを記録し、同日夜には銅山を含む随所で山津波（山体崩壊による土石流）が起こり、地すべりに乗って多数の家屋が住民もろとも豪雨で増水していた銅山川に押し流された。“午後8時から9時ごろ、一天にわかには黒雲が空をおおい、猛烈な大風雨が襲ってきた。この時、異様な音がしたので、見ると家屋、人畜が幾百尺の溪谷に飛散し、上から岩石や土砂がこれを埋めて、たちまち修羅場となった（東京朝日新聞9月6日付け）”、1879年（明治12年）に建設した大溶鉱炉が倒潰したのをはじめ諸施設の損傷も激しく、銅山の機能は完全に失われた。その上、収銅所に溜めていた大量の鉱毒水が流出、周辺地域を広範囲に汚染させたのである。

東京朝日新聞社の報道によると、愛媛、香川、高知、徳島、岡山、兵庫6県の被害合計は1,218人死亡、3,672人負傷。家屋全潰・流失2万530戸。中でも愛媛県の死亡者662人、内別子銅山513人。同負傷者1,968人、内銅山28人。家屋全潰・流失2,064戸、内銅山122戸を数えた。また香川県の被害も大きく、340人死亡、971人負傷。家屋全潰1万766戸となっている。

【出典】宮澤清治著「近代消防連載・気象災害史127・台風、二大銅山を襲う(2)」、宮澤清治+日外アソシエーツ編集部編「台風・気象災害全史>第I部 大災害の系譜 44頁～45頁：CASE05 別子銅山を直撃した台風」、小倉一徳編、力武常次、竹田厚監修「日本の自然災害>第V章 台風・豪雨災害>2 台風・豪雨災害事例 445頁～447頁：別子銅山の台風災害」

（3）マイントピア別子の概要

マイントピア別子は、かつて世界一の産銅量を誇り、昭和48年に閉山した別子銅山について、銅山の変遷や採掘跡の紹介、砂金採りの体験、鉱山鉄道等を有するテーマパークと温泉施設（ヘルシーランド別子）等を併設した観光施設で、平成3年6月にオープンした。

マイントピアの本館（端出場記念館）は、株式会社マイントピア別子と新居浜市の共同所有で、新居浜市の専有部分を避難所としている。土地は住友林業からの借地となっている。本館内には、温泉施設、レストラン、お土産売り場等があり、温泉施設は新居浜市、レストラン、お土産売り場は株式会社マイントピア別子のもので、その他エントランスホール等の共有部分がある。

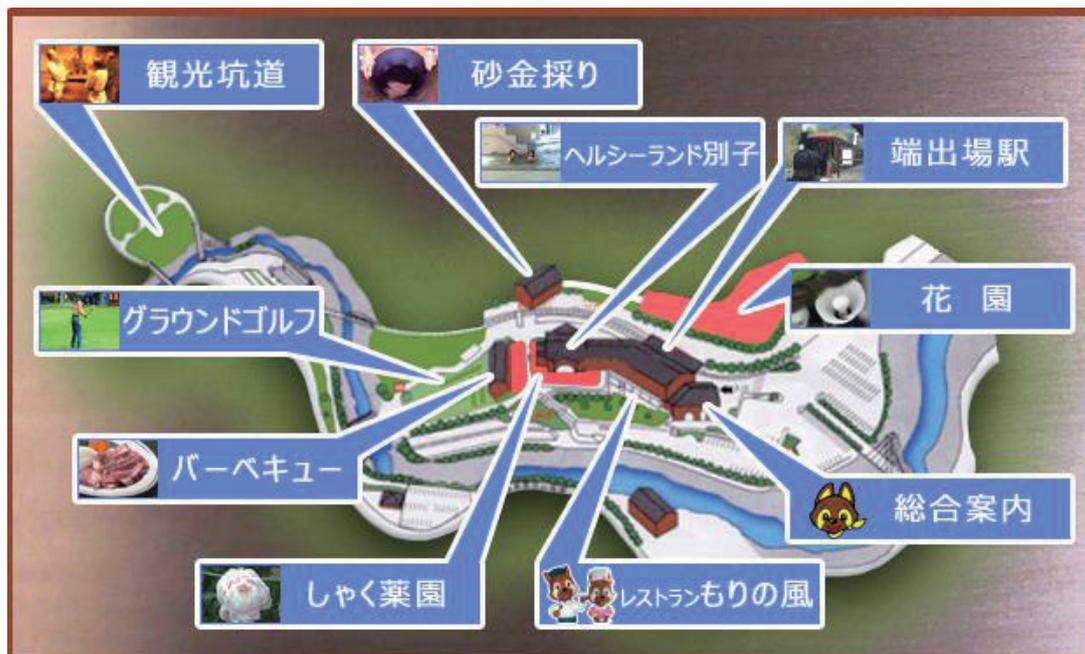


図3 マイントピア別子主要施設配置図（中央の建物が本館）



写真2 旧別子銅山 東平地区



写真3 マイントピア別子



写真4 本館入口付近



写真5 駐車場



写真6 本館1階ロビー



写真7 本館2階休憩室



写真8 3階温泉施設入口



写真9 3階温泉施設内部

3. 新居浜市立川地区の防災体制

(1) 新居浜市の避難勧告等における体制

台風・豪雨等により土砂災害の発生が危惧される際、新居浜市では表1の避難基準をもとに協議し、避難勧告等の発令を行っている。平成16年の災害を受けて、平成17年には、土砂災害警戒区域・特別警戒区域等を参考に、避難勧告の対象地域を設定し、個人宅まで特定するようにした。

いざ避難勧告等を発令する際は、市民活動推進課（情報伝達班）から該当世帯に対して直接電話で避難の呼びかけを行っている。その他、消防団や自主防災組織が対象世帯を巡回し、避難が完了しているかの確認を行っている。

避難所の開設・運営は、通常、社会教育課（避難所班）が行うこととなっているが、立川地区の指定避難所の1つであるマイントピア別子については、施設を管理している運輸観光課（商工班）が避難所開設・運営（2名ずつのローテーションで対応）を行うこととなっている。

なお、平成26年8月に発生した広島土砂災害を受けて、避難勧告の対象地区を広げる他、段階的な避難勧告を検討している。また、まずは危ないところを離れて、身を守る行動をしてほしい、避難所に行くのは次の行動である、といったことも対象世帯に周知している。

表1 新居浜市避難勧告等の判断基準（立川地区）

	避難準備情報	避難勧告	避難指示	勧告等の決定
雨量等	連続雨量が200mmをこえたとき	連続雨量が200mmをこえ、時間雨量が40mm以上の強い雨が予想されるとき	土砂災害の前兆現象が認められるとき 土砂災害が発生したとき	水防本部長及び副本部長で協議決定
その他	土砂災害警戒情報が発表されたとき 水防本部長が必要と認めたとき			
備考	水防に関する警報等が発令された場合に、状況により注意警報が必要な地区に対し、情報伝達を行う。			

※「別子山地区」、「立川・別子山地区以外の山裾地区」は、別途基準あり。

（2）立川地区自主防災組織の体制・活動等

①体制

立川地区自主防災組織は平成9年に設置された。正式名称は立川自治会防災会で、本会に防災委員を置き、防災委員の中から、会長（自治会長が兼務）、副会長、地区責任者、地区班長から構成される。

会長は1名で、会長の下に位置する副会長は、連絡・広報・渉外担当1名、集約・状況調査担当1名、救護・給食担当1名、避難・救出・消火担当1名の計4名で構成される。

その下に位置する地区責任者は、本村地区1名、新道地区1名、渡る瀬（北浦含む）・板の本地区1名の3名で構成される。その下に位置する地区班長は、本村地区に3名、新道地区に2名、渡る瀬（北浦含む）・板の本地区に2名の7名となっている。（平成26年現在の状況）

②自主的な避難基準作り

立川地区は、市内の他地区よりも雨量が多いところで、谷あいの場所で過去にも土砂災害が多く発生している。そのため、土砂災害に対する地区の警戒心は強く、特に昭和51年の災害を契機に防災体制の見直しを図っている。

まず、地区の地形・河川等の特殊事情を考慮し、昭和53年に台風・梅雨時の「出水期における避難対策」（【参考2】のとおり）を消防本部が樹立した。この避難対策は、現地の時間雨量を40ミリ・連続雨量が200ミリのいずれかに達した場合は市（窓口消防）と自治会が「連絡体制」（【参考2】（別表）のとおり）に基づき、避難時期等について判断し処理することとしている。

平成11年の集中豪雨の教訓から、地区上流にある「ダムの特別法流対策」として、ダム上流の設定雨量や一定以上のダム放流量に達した場合等の連絡・警戒・避難体制を追加し見直しを図っている。また、行政との連絡・警戒体制等とは別に地区内の避難基準や連絡体制（【参考3】～【参考5】のとおり）を定めるとともに、毎年各世帯の現状把握と防災会を実施し、住民自ら避難連絡や誘導・搬送・炊き出し等が行えるような実効性のある体制を維持している。

近年は、200ミリを超えたら、住民自らが気象庁HPのナウキャスト等で雨量を解析し、避難する場合は、市に連絡して、マイントピア別子等避難施設をあけてもらうこととしている。

③役割等

地区責任者及び班長の役割と、防災会で日頃から準備していることを以下にまとめる。

ア. 役割

<地区責任者>

- 地区班長の報告をまとめ、副会長へ報告。
- 地区内状況は随時副会長へ報告。
- 正副会長の相談者及び班長とのパイプ役を行う。

<地区班長>

- 避難の伝達及び説得
- 避難者の誘導
- 避難場所までの輸送手配
- 避難者の確認と報告
- 避難者の受入先との連絡、調整（弁当、部屋割など）
- 避難先での避難者のまとめと支援
- 地区内待機中は状況を随時責任者へ報告

イ. 主な準備事項

- 地区住民の居住者名簿の見直し
- 民生委員と協力して搬送を必要とする人の確認をしておく
- 避難場所の周知徹底をしておく（準備避難場所、自主避難場所、勧告避難場所）
- 避難方法と避難経路の確認をしておく
- 放送文（避難準備、自主避難、避難勧告）の準備をしておく
- 防災用具の設置場所と使用法の確認（地図等準備）
- 危険箇所の点検と谷水路、道路側溝の整備



写真10 自主防災組織の活動状況

【参考2】出水期における立川地区避難対策（平成26年度）

平成26年度 出水期における立川地区避難対策

新居浜市消防本部

（趣 旨）

立川地区の地形・河川等の特殊事情を考慮し、台風・梅雨等の出水時における地区住民の安全を確保するため、次のとおり避難対策を樹立する。

1 地すべり対策

水防指令発令前から雨量に注意し、地区住民と行政機関が一体となって、避難体制に万全を期する。

（1）次の要件を満たす場合は、市と立川自治会が常時連絡を密にして避難時期等について判断し処理する。（連絡体制については別表のとおり）

ア 現地での連続雨量が200ミリを超え、時間雨量が40ミリ以上の強い雨が予想される時。

イ 土砂災害警戒情報が発表された時。

ウ その他水防本部長が必要と認めた時。

（2）立川自治会と行政機関との窓口は、水防事務を所轄する消防本部（署）が担当し、情報連絡・警戒巡視及び本部長・副本部長への報告の任にあたる。

ただし、地すべり対策工事の技術的な調査巡視は、建設部がその任にあたる。

2 鹿森ダム特別放流対策

大雨によるダムの特別放流に備え、地区住民と行政機関が一体となり、連絡・避難体制に万全を期する。

（1）河又、又は鹿森ダム観測所の時間雨量が50ミリに達した時。

（2）ダム放流量が200m³/sに達した場合。

（3）ただし書き操作へ移行した時。

（4）その他、異常な放流事態発生等の恐れがある場合。

消防本部は、ダム管理事務所から上記のいずれかの情報を得た場合は、直ちに立川自治会に情報連絡するとともに警戒巡視し、本部長・副本部長への報告の任にあたる。

市と立川自治会は連絡を密にして、避難時期等について判断・処理する。

（連絡体制については別表のとおり）

3 避難対策

地すべり・ダム放流による立川地区住民の避難が予想され、又は、避難の必要が生じた場合は、水防指令を発令し、新居浜市水防計画に基づきそれぞれの任務にあたる。

（1）基本的な避難先は、渡瀬・板の本地区は上部高齢者福祉センターへ、北浦・新道・本村地区はマイントピア別子とする。

- (2) 避難輸送体制は、市マイクロバスと自家用車乗り合わせとする。
(自治会で検討の結果、自家用車で90%以上が避難可能とのこと)
- (3) 避難者集合場所は、自治会館・太子堂・鎌倉氏宅前・本村ゴミステーションとする。

4 避難連絡

立川地区に避難勧告発令時、地区内住民に対する避難連絡方法として、立川自治会広報塔のほか角野分団立川詰所の消防サイレンを吹鳴するものとする。

なお、消防サイレンの吹鳴は原則として角野分団員が実施するものとする。

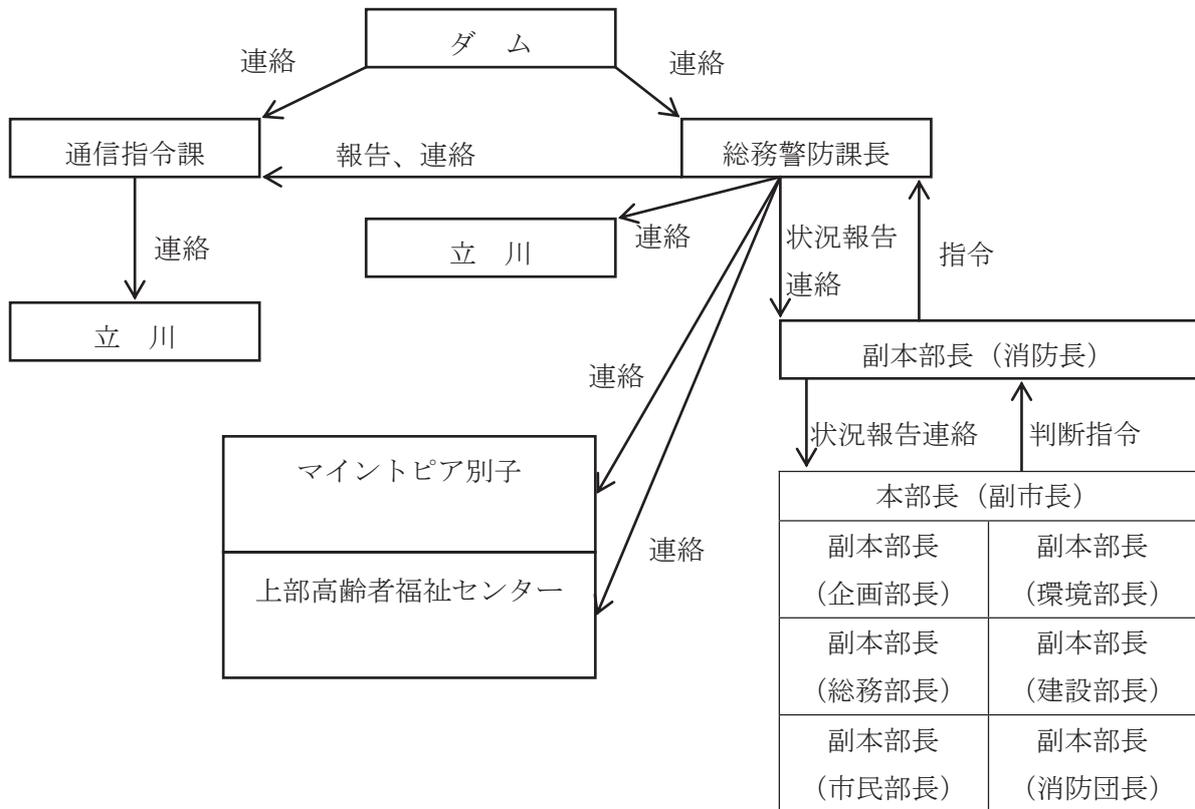
(経 過)

- 1 昭和51年台風17号による地すべり災害により、住民の集団避難の問題が生じる。その後、昭和54年度で主たる箇所の防災工事が完了する。
- 2 昭和53年7月13日、立川地区避難対策を樹立する。
- 3 昭和55年5月、同対策を一部変更。
(設定雨量100ミリを、200ミリに修正)
- 4 平成11年9月15日、台風16号による集中豪雨により、鹿森ダムの大量放流(733m³/s)となり、連絡・避難体制等について見直しが必要となる。
- 5 平成12年、従来の地すべり対策に、ダム特別放流対策を追加する。
- 6 平成16年度、一時避難先としてマイントピア別子を追加する。9月29日台風21号による土砂崩れ発生、新道地区の住民が長期の仮設住宅集団避難となる。
- 7 平成18年度、消防サイレン使用を認め、避難信号を追加する。
- 8 平成18年度、角野地区避難先として上部高齢者福祉センターを追加する。
- 9 平成19年度、基本的な避難先を、渡瀬・板の本地区は角野公民館から上部高齢者福祉センターへ変更する。
- 10 平成22年度 地すべり対策の要件に、新居浜市水防計画の避難基準を準用する。

(別表)

平成26年度 地すべり対策及びダム特別放流対策の設定雨量等に達した場合の連絡体制

※ダムの連絡系統図は、特別放流対策時のみとする。



マイントピア別子	
管理課直通	
管理課長	

立川自治会自主防災組織	
会長	
副会長	
副会長	
副会長	
副会長	
本村地区責任者	
新道地区責任者	
渡る瀬 (北浦含む) 板の本地区責任者	

消防本部通信指令課	
消防本部総務警防課	
消防本部通信指令課	
消防本部通信指令課	
消防本部通信指令課	

鹿森ダム管理事務所	
所長	

【参考3】立川自治会避難基準**第一段階 避難準備**

降り始めてから200mm 近くに達する。
 降り始めてから200mm 近くに達し、警戒が必要となる。
 自宅周辺の様子に十分注意し、避難の準備をしておく。

第二段階 自主避難

連続雨量200mm、時間雨量30～40mm に達する。
 雨が非常に長く降り激しくなって来る。
 自主的に避難することを勧める。
 避難場所はマイントピア別子と上部高齢者福祉センター。

第三段階 避難勧告

連続雨量が200mm を超え、時間雨量が40mm 以上の強い雨が予想される時。
 市水防本部から避難勧告が出される。ただちにマイントピア別子と上部高齢者福祉センターへ避難する。

*市の避難準備情報が第二段階の自主避難にあたる。

【参考4】立川自治会避難時の放送文**第一段階**

ただいま降り始めてから200mm 近くに達し、警戒が必要となりました。
 自宅周辺の様子に十分注意し、避難の準備をしておいて下さい。
 恐ろしいと思った時は自治会館へ来て下さい。

第二段階

(ハンドスピーカーサイレンを広報塔で約20秒流す)
 雨が非常に長く降り激しくなっております。
 自主的に避難することを勧めます。
 避難場所はマイントピア別子と上部高齢者福祉センターです。

第三段階

(ハンドスピーカーサイレンを広報塔で約20秒流す)
 ただいま避難勧告が出されました。
 ただちにマイントピアか上部高齢者福祉センターかへ避難して下さい。

*勧告時の放送は、5回繰り返し3回にわたり放送すること

【参考5】立川自治会の避難場所・避難方法・避難経路

避難場所と避難方法と避難経路

市消防から出されている台風出水期における立川地区避難対策について（通知）に従い、また参考とし避難を行う。

1. 避難場所

(1) マイントピア別子	新居浜市立川町707-3	43-1801
(2) 上部高齢者福祉センター	新居浜市中筋町1-6-8	43-6338
(3) 立川自治会館	新居浜市立川町943-2	41-0892
(4) (角野公民館	新居浜市中筋町2-4-24	41-6224)

*マイントピア別子と上部高齢者福祉センターを優先し公民館は二次的に使用する。

*病院、施設へ移動の可能性がある方は上部高齢者福祉センターへ避難すること。

2. 避難の方法

(1) 避難準備のとき

- 全地区自治会館へ

(2) 自主避難発令のとき

基本的な避難先は

- 渡る瀬・板の本地区は上部高齢者福祉センターへ
- 北浦・新道・本村地区は、マイントピア別子へ

(3) 避難勧告発令のとき

基本的な避難先は

- 渡る瀬・板の本地区は上部高齢者福祉センターへ
- 北浦・新道・本村地区は、マイントピア別子へ

(4) 避難輸送について

- 自家用小型車で小刻みに行く。
- 近所に声をかけ車に乗り合わせ避難する。
- 状況に応じ市待機車を活用し避難する。

(5) 避難者集合場所は

- 自治会館、大師堂、鎌倉氏宅前、本村コミュニケーション付近。
(集合場所へ行かれる方は必ず自治会防災本部と連絡を取り合うこと。)

(6) 避難者が避難支援を必要とするときは、立川自治会防災本部へ連絡すること。

3. 避難経路

(1) 渡る瀬、板の本地区は

- 龍川橋（めがね橋）から市道を通り、板の本橋を渡り県道へ出て上部高齢者福祉センターへ

(2) 北浦・新道・本村地区は

- 各小地区から県道へ出てマイントピア別子へ

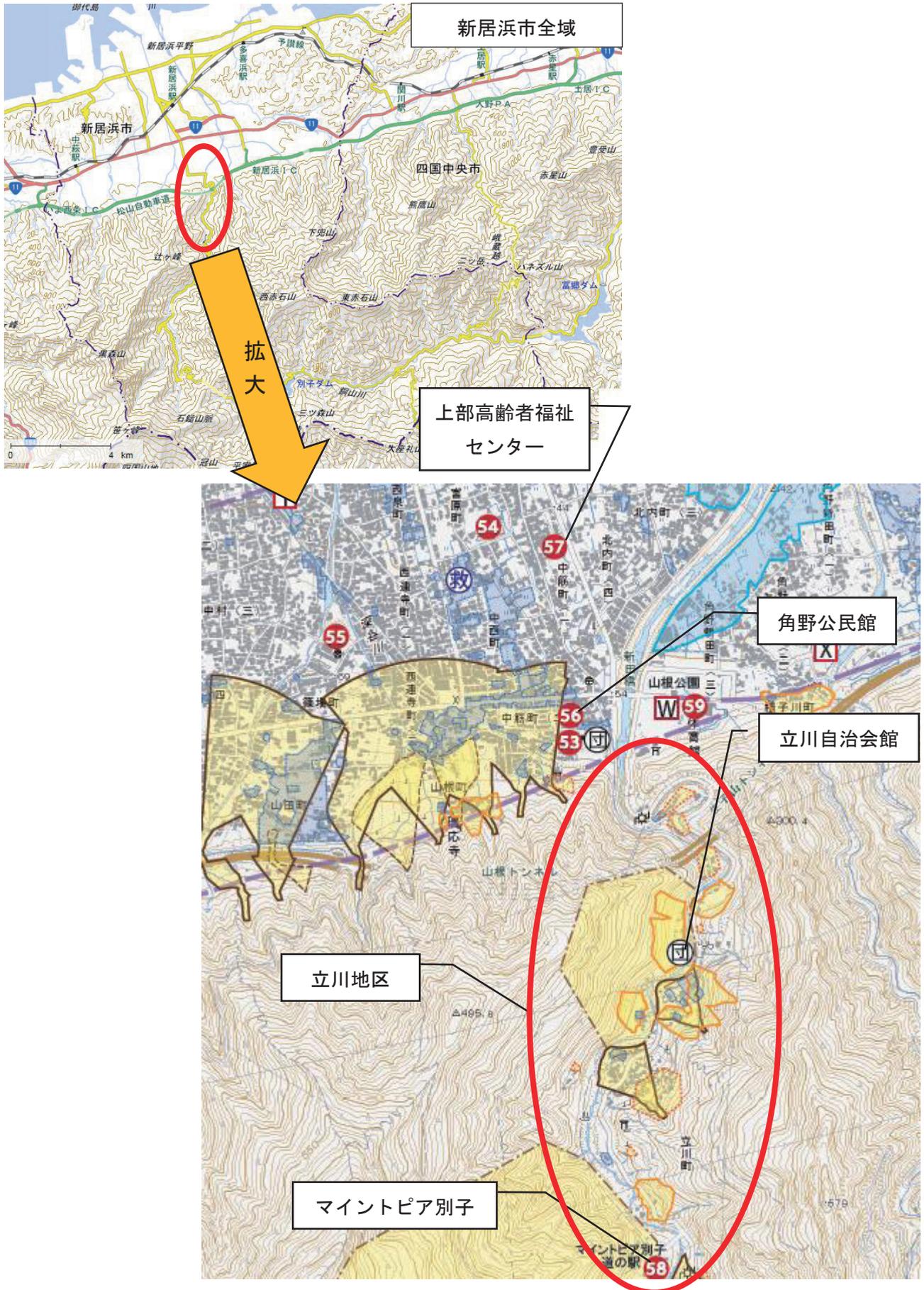


図4 立川地区及び避難所等の位置図

4. 平成16年災害を契機としたマイントピア別子の避難所指定

平成16年台風21号災害を契機に、新居浜市ではマイントピア別子を避難所として指定している。ここでは、まだ指定避難所でなかったマイントピア別子が避難所として活用された平成16年台風21号災害での対応状況を解説するとともに、当時のマイントピア別子での避難所運営状況、及びその後の避難所指定までの経緯を整理する。

(1) 平成16年災害における立川地区の避難対応

平成16年の新居浜市では過去に例のない災害に見舞われた。8月の台風15号（8月18日）から10月の台風23号（10月20日）まで6つの台風来襲により、市内全域で土砂災害が発生し死者9名を出す惨事となった。特に一番被害の大きかった台風21号（9月29日）の災害においては、9月29日15時から被害が発生するまでの4時間の間に285ミリの雨量を観測したが、立川地区では、日頃から自主防災組織で決めていた避難基準をもとに、29日午前中から役員を中心に避難準備の方針を検討し、15時に自主避難を実施するとともに、15時30分に水防本部より避難勧告が発令され、マイントピア別子などへ避難を開始した。18時30分頃、新道地区において大規模な土砂崩れが発生して、家屋5棟が全半壊での被害を受けた。しかし、土砂崩れが発生する前に、地区住民によって、支援が必要な住民を救出したため、かろうじて被害に遭わず、人的被害はゼロで済んだ。

なお、当時の立川地区の指定避難所は角野公民館であったが、マイントピア別子に初めて避難したのは、同年の台風15号のときである。このときは、立川地区の県道などで落石があった他、山から水が出ていたため危険であったことから、近隣にあるマイントピア別子への避難が検討された。また、角野公民館に避難すれば、角野校区の他の避難者との避難生活になり、窮屈になることもマイントピア別子への避難の理由としてあげられる。当初は、市からのマイクロバスを使い、約1時間かけて乗車位置に出てきた住民を拾いながら、下流からマイントピア別子に向かっていった。

その後、台風21号のときは96名がマイントピア別子に避難したが、県道が通行止めとなる土砂崩れが多数発生したため、立川地区の住民は完全に孤立状態となった。

なお、台風21号での活動推移は表2のとおりである。



写真11 立川地区の土砂災害現場

表2 平成16年台風21号における9月29日の対応状況

時刻	対応内容
8時00分頃	角野分団副分団長より自治会長に水防本部設置の動きについての情報連絡有り。
8時30分	新居浜市水防本部設置
9時00分頃	立川自治会長と防災担当が情報交換（携帯電話）、台風接近を確認
10時00分頃	自治会長、副分団長、副委員長が自治会館に集まり協議を開始 台風接近と注意喚起の広報実施 随時、水防本部と連絡、鹿森ダム等の雨量データの提供を受けたり現地状況の報告をする。
13時00分頃	避難準備の方針を決める。 第一段階の広報
14時48分頃	立川の積算雨量200ミリとなり、自治会長と防災担当が気象庁の雨量予測をもとに避難について協議（携帯電話）。 消防署員・地元団員が立川自治会館に集合し、現地で避難の打ち合わせをする。
15時00分	自主避難 第二段階の広報、避難開始
15時30分	立川地区に避難勧告が発令。避難勧告を広報する。（第三段階の広報） 役割分担ごとに避難誘導と搬送を開始する。 自治会館に指示拠点を置き、各班から活動状況を確認
16時30分頃	避難完了 避難者数 マイントピア別子 96名 角野公民館 16名 計112名 その他は親類宅への自主避難や会社出勤等
18時30分頃	立川新道地区で大規模な山崩れ発生 被害 全壊家屋3戸 一部損壊2戸 人的被害なし

（2）平成16年災害におけるマイントピア別子での避難所運営

台風15号及び台風16号（8月30日）の際は、事前に市から配布された毛布を立川自治会で管理しており、マイントピア別子へ避難する際に消防団車両などで搬送するとともに、マイントピア別子の毛布も提供してもらった。食事は、市役所から、おにぎり、パン、牛乳などが提供され、また、マイントピア別子では、うどん、そば、すし、味噌汁などが提供された。

しかし、台風21号の際には、県道が土砂災害により通行不可能となり、完全に孤立したため、市役所からの食料が配送されなかった。また、マイントピア別子でも食料が調達できなかったため、売店で販売しているタルト（和菓子）を提供していただき、避難者で分け合って食べた。翌日の9月30日になって、消防団員が別子銅山鉄道跡（足谷川を挟んで、国道の対岸に位置し、別子銅山から市街地までのびる線路跡。現在は使われていない。）を徒歩で食料を背負って、マイントピア別子まで搬送してきてくれた。お風呂については、マイントピア別子の温泉施設を何度か利用している。

なお、平成16年災害以降においては、温泉が開放されたことは無く、基本的に避難所として使用する場合、温泉施設は解放しないこととしている。また、避難者は避難する際にお米を持参して、マイントピア別子の料理場を借用して、立川自治会の女性部にて自炊しており、近年は、弁当などの食料1食分

は必ず持参するように心がけている。

表3 平成16年災害における立川地区の避難者数

	日数	マイントピア別子 避難者数	角野公民館 避難者数
台風15号	2日（8月18日～19日）	80名	18名
台風16号	2日（8月30日～31日）	92名	16名
台風21号	2日（9月29日～30日）	96名	16名
台風23号	2日（10月20日～21日）	80名	23名

(3) マイントピア別子の避難所指定

平成16年の災害を受けて、地元住民からマイントピア別子を市の指定避難所とする要望が高まり、現在では、立川地区の上流側はマイントピア別子、下流側は上部高齢者福祉センターを避難所としている。なお、指定避難所とした大きな理由の1つに、地元住民の中には足腰の弱い老人が多かったために、下流域の避難所に避難させることは困難だったこともあげられる。



写真12 角野公民館
(平成16年当時の立川地区の避難所)



写真13 上部高齢者福祉センター
(立川地区下流部住民の避難所)

5. 近年におけるマイントピア別子での避難所運営（平成26年台風11号災害）

近年においても、マイントピア別子を避難所として利用されているが、ここでは、平成26年8月8日の台風11号の際の、避難所開設及び運営の状況についてまとめる。

（1）平成26年災害における立川地区の避難対応

平成26年台風11号のときは、8月8日18時に避難勧告を発令している。

前日雨量は基準の100ミリに届かなかったが、前の週に大量の雨が降っていたので、それを100ミリと見立てて、さらに当日50ミリの雨が降っていたので、避難勧告の判断を行った。避難勧告対象者には、直接電話をかけて周知している。

なお、この時の時系列の対応状況は表5のとおりである。

（2）平成26年災害における立川地区の避難状況

立川地区の避難勧告対象世帯は6世帯で、マイントピア別子の近辺の住民であった（事前に決めていた避難勧告対象世帯）。しかし、マイントピア別子における避難者数の最高は、8月9日22時の33名であった。対象世帯よりも多くなった原因として、本来、上部高齢者センターに行かないといけない人が、マイントピア別子に来ている人がいたためであった。

対象者以外の方がマイントピア別子に避難する理由としては、マイントピア別子の方が近いこと、快適な避難生活がおくれること（平成16年災害のときの運営状況を知っていること）があげられる。また、風水害時の避難の際の移動手段は車がほとんどである。特に、自力避難が困難な人は、車での避難が現実的である。マイントピア別子は駐車場が広いため（400台収容可能）、それも理由の一つとして考えられる。さらに、上部高齢者福祉センターは、立川地区以外に、角野地区の避難勧告対象者なども避難するため、100～200名程度の避難者を想定している。ただし、施設はその分の人数を収容するには狭いため、避難者が広々と利用できるマイントピア別子への避難を望むものと思われる。

表4 平成26年台風11号災害における立川地区避難者数の推移

		8/9						
		10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
上部高齢者福祉センター (避難対象者：183世帯)	勧告	0	0	0	0	0	0	0
	自主	0	0	0	0	0	13	14
マイントピア別子 (避難対象者：6世帯)	勧告	0	0	0	0	0	0	0
	自主	0	2	2	2	2	2	28

		8/9				8/10		
		17:00	18:00	19:00	22:00	9:00	10:30	12:30
上部高齢者福祉センター (避難対象者：183世帯)	勧告	0	0	16	31	18	18	15
	自主	14	14	0	1	1	1	1
マイントピア別子 (避難対象者：6世帯)	勧告	0	0	32	33	31	31	31
	自主	28	28	0	0	0	0	0

(3) 平成26年災害におけるマイントピア別子での避難所運営状況

マイントピア別子の避難所運営は、運輸観光課（観光物産係3名、副課長と課長の5名）が担当することとなっており、この時の災害も同様にローテーションを組んで対応を行った。

避難所開設は、18時30分に最初の指示を出し、平成26年8月8日20時にマイントピア別子が営業を終了してからとし、開設準備は20時20分に終わっていた。本施設の避難所担当である運輸観光課職員が最初に行ったことは、8月の暑い時期だったので、避難所の中の空調の調整を行った。その後、温泉施設にある毛布（常時100セット程度あり）を2階休憩室（昼の部屋）に移動し、寝場所の準備を行った。また、2階休憩室にテレビを設置した（普段は2階休憩室にテレビは置いていない）。

9日11時過ぎに最初の避難者が来たが、まだ自主避難の状況だったので、食事の準備は特にしなかった。その後、18時に避難勧告を発令したことを機に、9日夜、10日朝は食事を提供した。当初は、既に食事を済ませた人や食事を持参することも可能と考え、食事を出さないという選択肢も考慮したが、この時間までに買い物に行けなかった人もいることが考えられたので、食事を出す判断をした。なお、市内の全避難所が同じ食事の内容で、コンビニから手配したものである（食事の調達は、救援物資班が担当）。

その後、10日の12時30分に大雨警報が解除となり、13時に水防本部が解散、避難勧告も解除となったため、同時に避難所を閉鎖した。

表5 平成26年台風11号災害における避難対応状況

日時	内容	備考	避難者数
8/8	大雨警報（土砂災害）		
17:42	水防警戒本部設置		
18:00	副本部長会		
18:30	水防本部設置 避難所の開設準備を開始		
18:30	*土砂災害に係る避難勧告対象区域に避難準備情報を発表するため。	対象世帯へは、避難所開設ができた地区から随時、避難準備情報を発表・伝達	
18:50	多喜浜公民館、中萩公民館開設	多喜浜（35世帯81人）、中萩校区（11世帯23人）の対象地区に避難準備情報発表	
19:00	県道別子山線不通	地方局連絡済	
19:10	神郷公民館、大島公民館開設	神郷（24世帯52人）、大島（4世帯7人）校区の対象地区に避難準備情報発表	
19:15	マイントピア別子あかがねの間、磯浦老人憩の家、西の土居自治会館、岸之下自治会館受入可能	奥の平（4世帯6人）、若宮（15世帯30人）、金栄（4世帯11人）、中萩校区（計上済み）の対象地区に避難準備情報発表	2世帯2名（岸之下自治会館1世帯1名、高津公民館1世帯1名、高津公民館は自主避難）
19:15	渡海船欠航		
19:20	惣開公民館開設	惣開校区の対象地区に避難準備情報発表（13世帯41人）	
19:35	慈光園、上部高齢者福祉センター開設	金栄校区（1世帯1人）、立川（99世帯174人）に避難準備情報発表	
19:40	船木公民館開設	船木校区の対象地区に避難準備情報発表（9世帯18人）	
20:00	大生院公民館開設	大生院校区の対象地区に避難準備情報発表（5世帯19人）	
20:15	別子山公民館開設	別子校区の対象地区に避難準備情報発表（2世帯2人）	
20:20	避難所開設完了		
20:30	水防本部会	本部は縮小し、明日朝8時に副本部長会を行う。ただしそれまでに別子山を除く地域に時間雨量30mm以上を観測した場合には副本部長会を招集する。	

日時	内容	備考	避難者数
8/9 8:00	副本部長会	次回は13時予定	
8:34	高津公民館自主避難者1名は帰宅したため、高津公民館は閉鎖	社会教育課長より本部に連絡あり。	2世帯3名(岸之下1世帯1名、マイントピア1世帯2名)
11:00	マイントピア別子に立川の方1世帯2名避難(うち1人は付き添い)	避難者が増える可能性あり、13時に連絡かれるとのこと。	
12:30	コモンズに避難準備情報と避難者数を入力		
13:00	副本部長会	<ul style="list-style-type: none"> ・駅前で強風により97歳女性が転倒(軽傷)(12:20覚知) ・立川は避難を開始した。 ・次回本部会は16時予定 ・仮に避難勧告出すとすれば、夕食はとってきてから避難してもらおう。 	
14:20	江口町の男性1名が、不安で早川の作業小屋に避難したが、危険なので西条市東部地域交流センターに避難	西条市からの情報提供	
16:00	副本部長会	・18時に土砂災害に係る避難勧告対象地区に避難勧告を発令する。対象世帯への伝達はすぐに開始する。	29世帯43人(上部高齢者福祉センター9世帯14人、マイントピア19世帯28人、岸之下自治会館1世帯1名)
18:00	避難勧告発令(土砂災害に係る避難勧告対象地区)	コモンズに避難勧告を入力は17:45	
19:00	本部会		64世帯95人
22:00	本部会		73世帯132人

日 時	内 容	備 考	避難者数
8/10 1:00	本部会		
3:30	一宮神社前冠水20cm、ローソン～裁判所前片側通行	5:30解除 ・東川金子橋の水位が危険水位を超えたが護岸がかさ上げされているため越水の可能性は低い。	
3:40	本部会		
4:40	土砂災害警戒情報発表		
5:30	停電：港町、菊本町、大島全島、信号機はついている。 なお、港町～菊本は復旧の見込みは立っていない。大島の停電は、四国電力は把握していない。	港町、菊本町の停電は四国電力から（5:23で202世帯）、大島は川東分署長から入電	
6:11	国領川城下1.61m、山根2m水防団待機水位超過		
6:51	港町、菊本町の停電復旧		
7:00	本部会		71世帯120人 （白浜と荷内は帰宅）
8:25	国領川山根1.96m水防団待機水位下回り	7:57国領川城下1.55m水防団待機水位下回り	
9:00			46世帯66人
9:47	停電：磯浦町と萩生の一部75戸	10:23に16戸に減少	
11:15	渡海船運航再開	事前に防災行政無線で放送（運輸観光課から依頼）	
11:45	土砂災害警戒情報解除		

6. マイントピア別子を避難所で活用する際の利点及び課題

5では、マイントピア別子で予定していた避難者以上の避難者が避難したことを紹介した。ここでは、これまで述べたことをもとに、避難を促す効果や避難所としての利点、今後の課題についてまとめる。

(1) 避難促進の効果

平成26年災害の際、本来、上部高齢者福祉センターに避難する人が、マイントピア別子に避難することで、対象世帯以上の避難者が避難している。このことから、避難の促進につながっていることが言える。これについては、立川地区では過去に多くの災害を経験し、地元住民の防災意識の高さが影響していると考えられるが、マイントピア別子のような避難環境の良い施設を避難所としたことも要因の一つであろう。

(2) 避難所としての利点

マイントピア別子を避難所として活用する場合、特にこの山間地では車が重要となるが、駐車場の広さは大きな利点となる。その他、施設内の広さ、十分な毛布の数、ペットを連れてくることができること（入口付近の大きな庇下を活用）、身障者用トイレなども利点としてあげることができる。

また、日頃、避難所として活用する際は、温泉施設の使用や、レストランやお土産売り場の活用等は行っていないが、平成16年災害の際に、これらの施設を活用した実績を地元住民が知っていることから、もし大災害となり立川地区が孤立し、長期の避難生活を余儀なくされた場合、同様の対応が行われるであろうと考える人が多くいることが予想され、そういった安心感も大きいと考えられる。

なお、立川地区住民にマイントピア別子を避難所として利用したときの良い点を聞いたところ、「気心が知れた住民同士の避難は苦痛にならない」「台風のたびに絆ができた」「避難が楽しかった」といった感想があり、避難所生活が地域住民との触れ合いの場として利用されたことがうかがえる。

(3) 今後の課題

一方、下流部の住民が、避難環境が良いからと言って、上流部にあるマイントピア別子に避難することは、避難途中に土砂災害に遭遇することも予想されるため、そういった方々を本当にマイントピア別子に避難させて良いかが今後の課題としてあげられる。

また、マイントピア別子は、営業は10時までで、公衆浴場法の関係で、毎日掃除をして、お湯を入れて、次の営業に備えることとなるが、夜中の1時30分～朝7時までは無人となる。大雨が予測されるときは、無人となる1時30分を延長して、朝まで対応することは可能だが、ゲリラ豪雨の場合は判断が難しいところである。マイントピア別子の鍵の管理は、基本的に市職員及び社員のみであるため、無人の時間帯における避難所としての活用は今後の課題ではあるが、近隣住民にマイントピア別子の社員もおり、その者に鍵を預けるなどして対応することも今後考えられる。

7. おわりに

本稿では、避難環境の良い施設が、地域の避難行動を促進している事例として、新居浜市のマイントピア別子を紹介した。他の地域においても、地元の観光施設を活用することで、避難の促進に役立てることに繋がることを期待したい。

最後に、新居浜市防災安全課の高橋係長においては、お忙しい中本稿作成のためのヒアリングにお付き合いいただくとともに、原稿のチェックをしていただいた。この場を借りてお礼申し上げたい。

第2章 避難を促進するための情報伝達システム (Owasegu : オワセグ) (三重県尾鷲市の事例)

1. 尾鷲市の概要

三重県尾鷲市は、三重県南部の太平洋に面した人口19,605人(H26.12.1)、面積193.17km²の市である。山地が大部分を占め、沿岸部の平地に多くの人々が生活している。

地理的、地形的な条件から全国的にも雨の多い市である。海岸線はリアス式で、海岸線の住宅地の裏はすぐに山となっているところが多い。このため、台風や大雨による土砂災害のリスクが高く、過去にもたびたび大きな災害を経験している。さらに、地震・津波のリスクも大きい。過去には、南海トラフを震源とする地震を繰り返し経験し、今後も巨大地震・津波の危険性が指摘されており、「災害が起きる前に逃げることを前提とした」防災対策を進めている。

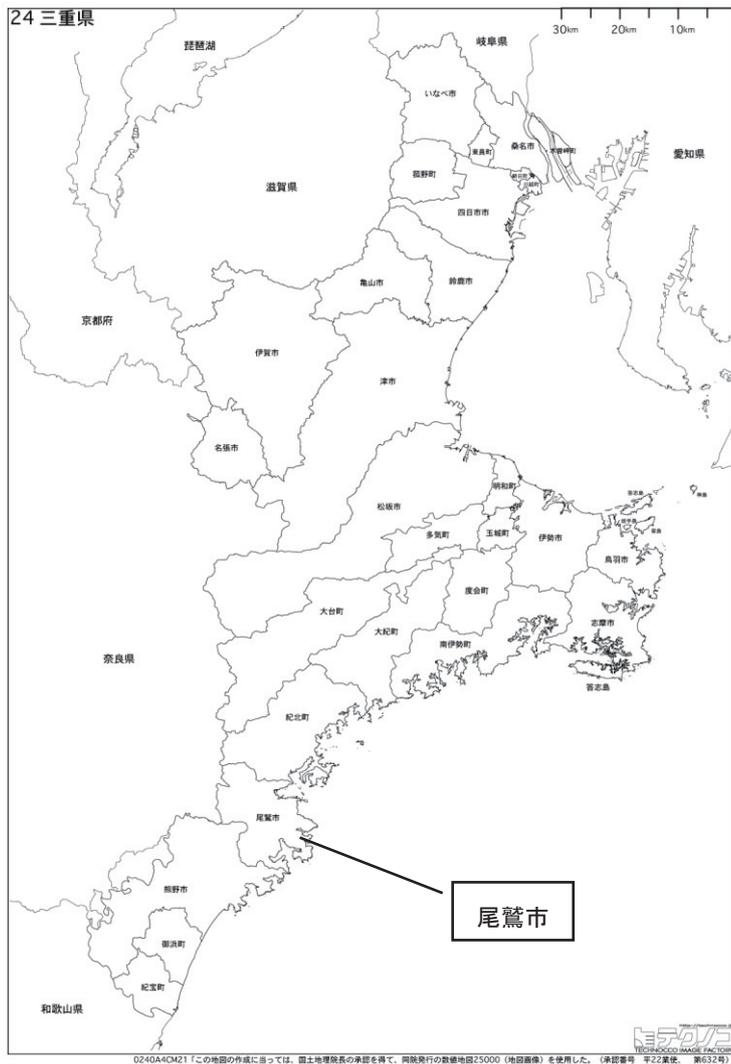


図1 尾鷲市の位置

(出典) テクノココ白地図イラスト : <http://technocco.jp/>

2. 避難を促進するための情報伝達システム (Owasegu : オワセグ)

「災害が起きる前に逃げることを前提とした」防災対策は、さまざまな情報をいかに迅速的確に住民へ伝達するかという観点から取り組んでいる。伝達手段としては、これまで同報系防災行政無線（屋外拡声、一部戸別）、防災メール（登録制）、ホームページ、フリーダイヤル（防災行政無線確認用）など

を整備してきた。

平成25年度から、これらに加えエリアワンセグ放送サービス（愛称：Owasegu：オワセグ）を導入し、映像、音声、文字で情報を伝達できるようにした。映像は、市役所や消防署などに設置したカメラによって撮影したものが、市内20か所の無線局を通じて送信される。カメラや無線局の電源は、太陽光発電や蓄電池設備によってバックアップされている。なお、カメラは遠隔操作が可能で、モニターは分割画面で表示することもできるようになっている。受信端末は、民生委員、消防団員、聴覚障がい者には先行配布している。平成26年度～27年度に全戸に配布予定である。端末は停電に備えて乾電池でも起動できるようになっている。1台あたり16,000円程度で戸別受信機よりも安い費用で導入できる点も利点となっている。



Owasegu 受信端末



無線局

3. 住民が主体的に決めた自主避難の基準と「防災隣組」

尾鷲市古江（ふるえ）地区では、平成22年度、住民が主体となって防災マップを作成し、さらに大雨の際の自主避難の基準を決めた。避難の際には、「防災隣組」ごとに協力して避難することとし、高齢者など自力での避難が難しい人を支えるようにしている。

古江地区は、尾鷲市の沿岸南部に位置する人口500人程度の集落である。沿岸のわずかな平地とその背後の山際に住宅が建つ。昭和46年、この地区を豪雨が襲い、土石流が発生して13名が犠牲になった。その後、地区の高齢化が進み、また、全国各地で頻発する土砂災害を見聞し「明日は我が身」という意識が高まった。また、東南海地震の再来による津波の懸念もあった。平成22年度に、市から「住民主導型の避難体制」の検討を勧められ、それに呼応して住民の避難ルールを自分たちで考えることとした。なお、住民の検討の際には、専門的な知見を参考にするため、群馬大学の片田敏孝先生のグループの協力を得た。

検討は、公民館にみんなが集まって、地図を広げて地区の細かな防災情報を検討し、気づいたことを書き込んだり色を塗ったりすることから始まった。作成した防災マップを基に、いざという場合の避難体制を検討し、次のような自主避難の基準と方法を決めた。

■ゲリラ豪雨のような、局所的集中豪雨の場合

局所的な集中豪雨の場合、予測が困難で行政からの情報だけでは不十分であるという観点から、次のとおり行動する。

- ①大雨が降り出したら、住民は土砂災害緊急避難地図（図3）を見て、自宅周辺の予兆現象に注意する。
区長や役員は公民館に集合する。
- ②予兆を発見した住民は、区長（公民館）に報告する。
- ③予兆現象の報告が3つになったら、区長は各班長に自主避難の開始を連絡する。

④連絡を受けた住民は、防災隣組ごとに協力して、避難場所（公民館）に避難する。

*避難しようとした際に、すでに道路が冠水していたり、土砂災害が発生してしまっているような場合は、近くの堅牢な建物に一時的に避難するなどの状況に応じた対応を各自で判断して行う。

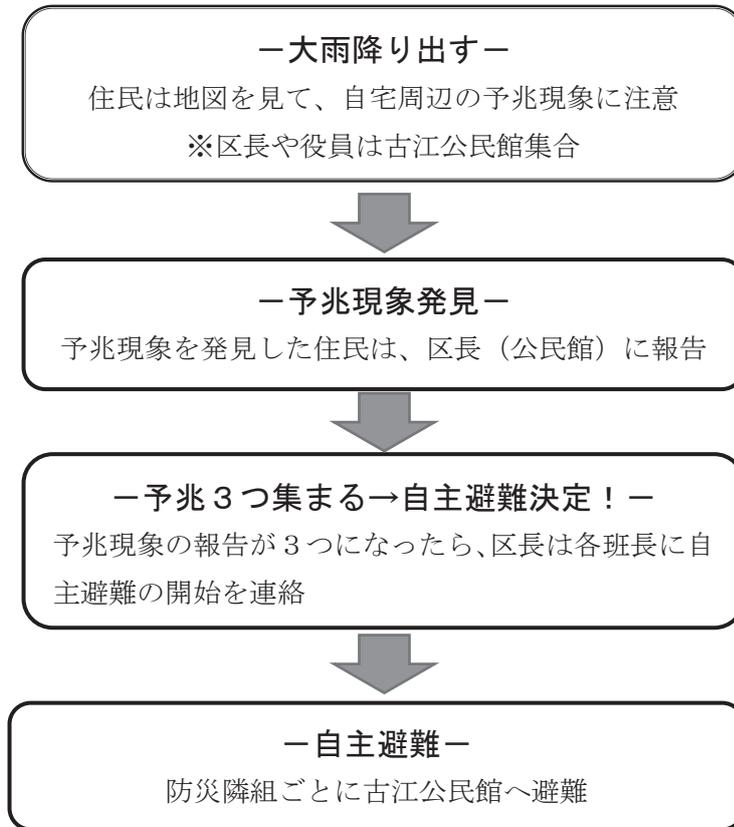


図2 自主避難の流れ（局所的集中豪雨の場合）

■伊勢湾台風のような、巨大台風襲来時の場合

巨大台風が襲来する場合は上陸の36時間前には予測できる、また、古江地区に安全が保証できる場所はなく地区外への避難が必要という観点から、次のとおり行動する。

★市役所の指示に従い、防災隣組ごとに車に相乗りして、古江地区外の避難場所に避難する。

■防災隣組による助け合っでの避難

高齢化が進み、一人で避難することが難しい住民が増えていることから、一人での避難が困難な人と避難を支援できる人などを考慮して、避難の単位である「防災隣組」を編成した。日頃からお互いの様子に注意し合っ、いざというときは協力して避難することを目指している。

4. 考察

Owaseguにより映像、音声、文字で情報伝達を行うことは、住民にわかりやすく状況を知らせるための有効な手段として期待される。各世帯への端末導入後は、機器の扱いに不慣れな人たち（高齢者等）に自分たちの安全ツールとしてどのように馴染んでもらうかが、ポイントになるだろう。また、夜間にどのような映像を配信できるかも課題になるかもしれない。課題は残されているものの、尾鷲市のように、いつでも、どこでも、手軽に映像で情報を知ることができる環境を整えることは、避難しやすい環境づくりのために全国各地で是非取り組まれるべきテーマだと考えられる。

また、古江地区の事例は、住民自身の災害から身を守るアンテナの感度を高め、いざというときの避

避難を促進する上で全国的に広がることが期待される取り組みだと言える。尾鷲市と同様のリスクを持つ市町村には、こうした取り組みがあることを住民に伝え、地元で取り組む意欲を向上させることが期待されるだろう。その上で、専門家の派遣や取り組みのノウハウの提供等行政側の支援が充実すれば、取り組みの実現につながる可能性も高まると思われる。一方、こうした取り組みは、一過性に終わることも懸念される。古江地区のような先行地域には、持続の仕組み（仕掛け）を見出していくことが大いに期待される。

謝辞

本稿の作成に当たっては、尾鷲市防災危機管理室川上真氏から情報提供、資料提供等で多大なご協力をいただきました。厚くお礼申し上げます。



図3 古江地区土砂災害緊急避難地図

第3章 情報面での安全な避難所（高知県大川村の事例）

1. 大川村の概要

高知県大川村は、高知県の最北端（早明浦ダムの上流部）に位置する人口420人(H26.12.1)、面積95.28km²の村である。わが国の中で島嶼部以外では最も人口が少ない。山地が大部分を占め、極限られた平地に人々は暮らしている。

災害から身を守るための比較的安全な場所は乏しい。特に台風や大雨による土砂災害のリスクが高く、昭和50年、51年など過去たびたび災害を経験している。近年では、平成16年8月に2時間雨量205mmの豪雨が降り、村内各所で土石流やがけ崩れが発生した。その際、道路が途絶し、一時孤立状態になった。自然教育センターに宿泊していた村外の児童ら160人も孤立状態のまま一晩を過ごし、翌日ヘリコプターで救助された。人命の損失はなかったが、これは住民総参加の防災訓練を実施した直後の出来事で意識が高まっており、早めの自主的な避難が行われたことによる部分が大きいと指摘されている。

村職員数は21名と極めて少ない。マンパワーが極めて限られる厳しい条件下での災害対応となっている。

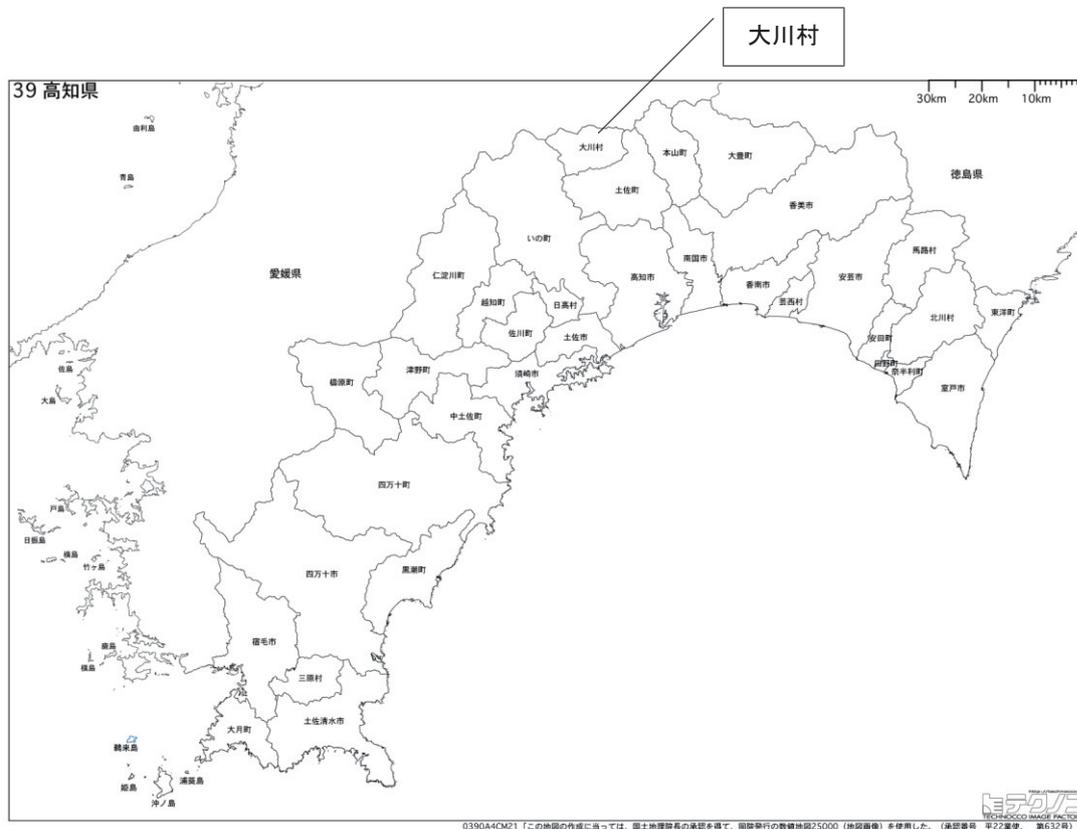


図1 大川村の位置

（出典）テクノコ白地図イラスト：<http://technocco.jp/>

2. 避難体制の特徴

（1）避難所の集約と早めの意思決定

災害リスクが高い一方でマンパワーや安全な場所が限られているといったことから、近年、避難所を1か所（大川小学校）に集約した。以前は、村内の各地域に4か所を指定していたが、職員を配置する

ことが困難なことから、第1避難所として集約したとのことである。避難所まで距離のある住民もいることから、また、豪雨の最中の避難には危険が伴うことから、早めの避難勧告や指示を行う方針としている。なお、道路の寸断等が発生した場合は、以前指定していた3か所（廃校となった小学校の体育館等）を地元の消防団などに手伝ってもらって開けることにしている。



第1避難所となっている大川小学校



緊急時の避難先である大藪集会所
（大藪小学校跡地）

（2）住民への伝達と誘導

（緊急時映像配信システム（TV電話）の活用、避難行動要支援者の公用車による送迎）

大雨などの気象警報が発表された場合、全世帯にIP告知端末を通じて情報を伝達するとともに、要援護者に対しては緊急時映像配信システム（TV電話）を通じて個別に避難の準備を呼びかけるようにしている。避難勧告や避難指示が夜間にかかる可能性がある場合は、午後5時から7時までの間に伝達して早めの避難を促している。

避難する者は自分の車で避難所に向かうが、車がない7世帯（避難行動要支援者）には役場の送迎担当が公用車で迎えに行っている。なお、停電時にはIP告知システムが機能しなくなるため、災害が起きる前に避難を完了させることに注意している。

村民の中には避難所に避難しない人も多いが、意識は高く、いざという時の自分の避難先を経験的に決めていく人もいそうである。また、台風の際は、村外の家族の家に避難する人もいるとのことである。



IP告知端末



緊急時映像配信システム端末（TV電話）

（3）情報面で安全な避難所

（無線LANの整備、幹部による状況説明）

第1避難所としている大川小学校は300人ほどの収容規模である。村内で唯一安全な場所と言える場

所にある。避難所とする場合、通常は1階を使用し、避難者が多くなった場合は2階も活用する。毛布や食料はできるだけ自分で持ってきてもらうようにしている。

これまで、テレビ、ラジオなどがなく、構造的には安全である一方で情報面では不安が募りやすい状況にあった。そこで、少しでも情報を入手しやすくするため、無線LAN環境を整備し、持ち込んだ端末に必要な設定を行うことでインターネットを通じた情報収集ができるようにした。また、平成26年度から、避難所を開設した場合、幹部職員（副村長等）が避難所に出向き、村で把握している情報（雨の今後の見込みなど）を説明するようにした。このことで、自宅よりも避難所にいる方が的確な情報を得られるような避難所を目指している。

3. 考察

マンパワーや安全な場所が限られる厳しい条件下での災害対応であり、突然の大雨などでは早めの避難がうまくいかず、逃げ遅れによって人命に関わる被害が発生したり、道路の寸断による長期の孤立といった事態に陥る可能性も残されている。一方で、特に要配慮者に対するテレビ電話による個別の避難の呼びかけや、移動手段のない人の送迎を行うといった対応は、小規模自治体だからこそできるきめ細かな対応であり、そのことが命を守る効果は大きいものと考えられる。

全国的に特に参考になるのは、情報面で安全な避難所の整備である。構造的には安全である一方で情報面では不安が募りやすい避難所は、全国に多数存在するのではないかと推察される。特に高齢者には、スマートフォンなどのモバイル型情報機器の扱いが不得手な人が多いと推察される。避難所にテレビもラジオもない状況では、避難をためらう人も多いただろう。大川村で取り組まれているような、情報面でやさしい避難所の整備は全国的に取り組まれるべきテーマだと考えられる。

謝辞

本稿の作成に当たっては、大川村総務課長明坂健喜氏、同課課長補佐近藤諭士氏から情報提供、資料提供等で多大なご協力をいただきました。厚くお礼申し上げます。

1. 平成21年台風第9号災害関連

佐用町台風9号災害検証について

関西学院大学 室崎 益輝

1. はじめに

2009年8月9日午後、日本の南海上で熱帯低気圧から台風となった台風9号により、佐用町の観測史上最大を記録する豪雨がもたらされ、その結果として佐用町を流れる主要河川の佐用川や千種川はもとより、中小河川の幕山川等その大半が氾濫し、死者18名・行方不明2名という人的被害、全壊139棟・大規模半壊269棟を含む1,789棟の住家被害が発生した。この甚大な被害の原因究明を通じて教訓を引き出し今後の防災対策に生かすために、佐用町に「佐用町台風第9号検証委員会」が2010年1月に設置された。ここではこの検証委員会の検証結果と、そこで明らかになった問題点を私見を含め紹介することにする。

2. 検証委員会の検討項目

検証すべき項目を大きく、(1) 災害対策本部体制・関係機関との連携、(2) 災害情報の伝達・避難の実施等、(3) 災害救援ボランティア活動の支援体制の3つに区分し、それぞれを19の大項目、36の中項目、78の小項目に整理した。そのうちの主な項目を例示すると、災害対策本部の設置、災害警戒本部の設置、職員の参集状況、防災職員の配置状況、庁舎の浸水対策、自主防災組織の体制、避難準備情報の発信、避難勧告の発信、防災行政無線による情報伝達、消防団による避難誘導、自主防災組織による避難誘導、避難場所の設定、避難経路の設定、交通規制に伴う協議、自動車移動者に対する情報伝達、災害VCの拠点の確保、ボランティアニーズの把握方法等である。

3. 検証の結果と改善提言

検証の結果、90項目の改善提言を取りまとめている。これについては、佐用町のホームページから全文を見ることができるので、参照されたい。

災害対策本部体制の改善に関しては、「災害本部会議構成員に地域代表の参画を得る」「地域の情報を収集する住民モニターの設置を検討する」「災害対応職員の確保と役場退職者等による支援体制の構築」など10項目、平時の防災体制の改善に関しては、「防災危機担当組織の設置が必要」「専任の防災担当職員の配置が必要」など4項目、防災拠点施設の改善に関しては、「庁舎の浸水対策をはかる」「災害対策事務室の確保」「防災情報端末の支所への配置」など5項目、消防団や自主防災組織の体制の改善に関しては、「消防団の洪水時の救助資材の確保」「地域と町が災害情報を共有するための仕組みづくり」など5項目、防災機関相互の情報共有や広域応援体制の改善に関しては、「県等関係機関との連絡の徹底が必要」など7項目、防災資機材の備蓄の改善に関して「防災資機材の備蓄場所の分散」など4項目、義捐金や支援物資の対応の改善に関しては、「義捐金の募集にあたって積極的に広報する」など5項目が、提言されている。

避難勧告等の発信の改善に関しては、「気象台などとの連絡を密にする」「避難勧告等の発令基準を明確にし、住民の理解を得ておく」「避難勧告等の放送の内容を工夫する」「避難勧告等以外にも、住民の避難や防災活動を支援するためのきめ細やかな情報発信」など9項目、町からの避難勧告等の伝達および地域での避難勧告等の改善については、「新たな情報伝達手段の導入の検討」「個別受信機の

整備管理や使用方法の徹底」「地域における避難誘導體制の見直し」など10項目、地域における住民の避難行動の改善に関しては、「住民一人一人が安全な避難方法を判断できることが望ましい」「家庭や地域ではそれぞれの避難場所や経路について日ごろから話し合っておくこと」「屋外避難においては早期の行動が必要」など6項目、災害要援護者の支援の改善に関しては、「地域における要援護者マップの作成」など6項目、自動車移動者の情報伝達の改善に関しては、「自動車移動者に対する情報伝達手段の検討」など5項目、避難所の設置に関しては、「指定避難場所を迅速に開設する体制の整備」など6項目が提言されている。

4. 抽出された主な問題点

亡くなられた方は、①行政の防災行政無線や自治会関係者の避難の勧告等に促され、すでに危険が迫っている中で避難所に歩いて避難しようとして、濁流に巻き込まれて死亡（行方不明1名を含む11名）、②自動車を運転している最中、あるいは自動車で避難している途中に、濁流に巻き込まれ立ち往生し流されて死亡（行方不明1名を含む8名）、③体が不自由なため、自宅の1階にとどまっていた逃げ切れずに死亡（1名）の3つのパターンにわけられる。被災に関わった原因や問題点は、このそれぞれのパターンによって異なる。①については、避難勧告の遅れの問題、情報伝達のあり方の問題、住民の避難判断の問題などが主たる問題点と考えられる。②については、自動車による避難そのものの問題、自動車への情報伝達の問題、道路通行規制のあり方の問題などが主たる問題点と考えられる。③については、要援護者に対する避難誘導のあり方の問題が主たる問題点と考えられる。

これらの個々の問題点とともに、(1) 地域防災計画そのものに欠陥があったこと、(2) 小規模自治体ゆえの対応力に限界があったこと、(3) 過去の経験にとらわれた思い込みが判断ミスを招いたこと、(4) 地域コミュニティを含む組織相互間の連携ができていないこと、(5) 避難勧告等を出す行政の判断基準が曖昧であったこと、(6) 局地的な豪雨という不測の事態に行政も住民も柔軟に対応できなかったこと、といった「被災の背景にある問題点」が浮かび上がってくる。これらの問題点は、佐用町だけの問題ではなく全国の小規模自治体に共通する問題点で、これらの問題点をいかに解決するかが厳しく問われている。

5. 教訓を生かすための課題

教訓を踏まえた課題は、先に述べた90の改善提言に集約されている。その中で重要と思われる「論点」を整理すると以下のようになる。

第1の論点は、未経験の事態にいかに備えるかである。

避難の勧告を出すにも、避難の見切りをするにも、最終的には現場の判断や当事者の判断が問われる。このことから、「行政が現場の状況を見て」とか「住民自らが状況を判断して」と言われがちである。佐用の災害後は、こうした「現場判断優先主義」「住民自己責任主義」の論調が強まっている。しかし、現場もしくは住民の判断がいつも正しくなされるとは限らないことに留意しなければならない。今回の水害でも、自治会などのコミュニティが自主的に判断して避難をしていたが、結果的にそれが裏目に出たところが少なくなかった。未経験あるいは未知の事態については、末端の行政も地域コミュニティも現状では、自ら適切な判断をすることは出来ないのである。

現場の人間の意思決定は、脳の中に蓄えられているストックの情報と、目や耳から入ってくるフローの情報とを、合算する形で行われる。前者は経験伝承や教育訓練などによって獲得することができる。後者は現場の点検視察や行政の情報提供などによって獲得することができる。このどちらを

欠いてもいけないということであるが、未経験の事態ではその未経験をカバーする気象情報などのフロー情報が、とりわけ重要な意味を持つ。なお、この情報による支援や補完は、気象台等のマクロな情報を入手できる上位の行政機関がなすべきで、その「信頼できる支援情報」の被災地の末端に至るまでの伝達を、いかにはかるかが問われている。自助の前に公助が問われている、ということである。

第2の論点は、局地的な事象にいかに関わるかである。

ゲリラ豪雨などでは、一部の地域が集中的に被災を受ける。ここではマクロとミクロのミスマッチが起きる。末端で起きていること、局部で起きようとしていることが、行政の中核部ではわからないという問題である。局地的豪雨の頻度が大きくなるとともに自治体の規模が大きくなる状況では、このミスマッチはますます大きくなると考えられる。この問題に対しては、中核と末端との情報循環を円滑化して、末端にまで神経が行き渡るシステムをつくりあげるか、末端部の自律性や権限性を高めて、自律分散的な対応システムをつくりあげるかのどちらかである。前者の情報循環ということでは、降雨予測などの情報提供の単位を出来るだけ細やかにする努力が求められる。後者の自律分散ということでは、コミュニティの自己判断力を高めるために、コミュニティごとの避難計画や情報収集システムさらにはハザードマップの作成などが求められる。この情報循環はフローの問題、自律分散はストックの問題である。

第3の論点は、組織的な避難をいかに進めるかである。

今回の災害で、避難途中で被災した人が少なからず発生したことから、今までの避難計画のあり方の見直しが行われている。その中で、「逃げない避難」あるいは「2階への避難」といったことが強調される傾向にある。確かに、危険が迫っている状態で無謀な避難を試みることは間違っているし、近くに安全な場所があるのにそこへの避難を視野に入れていないことも間違っている。だからと言って、2階避難でよいと言ってしまうと、避難の危険性をより拡大することになりかねない。過去の水害を見ると、避難途中で被災した人よりも、自宅に留まっていて被災した人の方が圧倒的に多い。水が来たら2階に逃げればよいと考えていて、自宅で溺れた人も少なくない。自宅にいて、流れてきた土砂や流木で被災した人も少なくない。

避難には、安全な場所、安全な経路、安全なタイミングの3つが欠かせない。安全な場所という時には、流木や土石流あるいは猛スピードの濁流に対して、倒壊などの危険性がないかどうかの確認が欠かせない。氾濫水位だけでその安全性は議論できないので、2階だから安全とは言えない。外水氾濫と内水氾濫とでも、危険性は異なってくる。ところで、それ以上に問題なのは、避難のタイミングである。過去の災害で自宅に留まって被災した人の多くは、2階に上がるタイミングを失っている。それは、外部避難のタイミングを失うのと、同じである。急激な水位の変化についていけない、避難の情報が与えられていないことが、問題なのである。この問題は、外部避難を内部避難に切り替えたとしても、解決出来ない。

「2階避難でもよい」とメッセージを伝えると、殆どの人は面倒な外部避難はしなくなるだろう。その結果、被災者は制御不可能なばらばらの集団と化してしまう。その結果、行政は、安否を確認するために、濁流の中を一軒一軒確認して回る必要に迫られる。情報の伝達あるいは食料の提供などのケアにも支障が出ることになるだろう。行政対応を効果的に行うためには、特定の場所に被災者がコミュニティケアの庇護のもとに集団でいることが、欠かせない。つまり、地域コミュニティごとに近くの安全性が確かめられた集合場所に集合し、そこで安否確認を行うとともに避難経路や避難場所についての情報を受け、地震や水害などの災害種別に応じて、あるいは実際の被災の状況に応じて、小学校への避難などの次の行動を決めるようにするのが、正しいのである。私は、コミュニティを単位にし

44 資料編

た「早めの組織避難」という考え方を、堅持すべきと考えている。

第4の論点は、予防的な減災をいかに進めるかである。今回の災害では、避難勧告の遅れなど応急対応のあり方に論議が集中しがちであるが、河川の氾濫が起きないように予防対応に力を入れることも忘れてならない。異常気象の中で降雨量が著しく増大する中では、氾濫を前提とした対策に目を向けることの重要性を否定しないが、それであっても被害の軽減を事前にはかる取り組みを忘れてはならない。特に今回の氾濫の背景に、風倒木の放置に代表される山林の荒廃がある。それ以外に河川の浚渫の問題もある。治山治水という側面から、今一度そのあり方を見直す必要があるだろう。ところで、この予防的減災ということでは、役場や避難施設が危険な場所にある、高齢者が危険な場所に住んでいる、という問題も看過できない。その立地のあり方、選定のあり方、居住のあり方を、事前減災という視点から見直さなければならない。

終わりに

最後に、以上の論点からは話がそれるが、「災害検証委員会」のあり方についても、しっかり議論をする必要性を感じている。災害調査委員会は、災害の再発を防ぐための教訓や課題を引き出すことを主たる任務としているが、そのための第三者機関としての中立性や事実解明の調査権をどう確保するか、航空機事故や列車事故の調査委員会とどこが同じでどこが違うのか、今後の検討が求められる。

『一般財団法人消防科学総合センター 季刊「消防科学と情報」No. 103, 2011, 冬季号』より転載

洪水災害から命を守る

京都大学防災研究所 准教授 牧 紀男

1. 避難途中での被災

近年、短時間に強い雨が降る回数が増加している。気象庁が行ったアメダスの観測データを用いた統計ⁱによると1時間50mmを越える「非常に激しい雨」が降る回数は1976～86年が160回、1987～1997年が177回であったのに対し、1998～2009年では233回となっており統計的に見ても有意に増加している。また80mmを越える「猛烈な雨」の発生回数も増加している。こういったマスメディアが「ゲリラ豪雨」と呼ぶ豪雨による人的被害が近年、頻発している。2008年7月28日には非常に強い雨のため神戸市・都賀川の水位が急激に上昇し5人が死亡するという事故が発生した。また、同年8月29日深夜に愛知県・岡崎市で時間雨量146mmという猛烈な雨が降り2名が自宅で亡くなっている。

短時間集中豪雨における人的被害の特徴は「屋外で被災する」という事にある。2009年台風9号に伴う豪雨により8月9日、兵庫県佐用町で死者18名、行方不明2名という人的被害が発生した。20名中19人は屋外で被災し、内11名は避難途中、8名は車で移動中に被災し、命を失っている。佐用の水害で最も注目を集めたのが幕山地区の町営住宅の事例であり、10名が避難所である幕山小学校へ避難する途中の用水路で流され8名が死亡・1名（1名は下流で救助された）が現在も行方不明という被害が発生した。幕山地区の浸水深は最大でも80cm程度であり、同じ町営住宅の住民でも避難しなかった人は助かっている。幕山地区以外の2人は佐用地区・上月地区で被災しており、両地区とも浸水深は160cmにまで達しているが2階に居れば問題のないレベルであった。また、屋内での被災は、平屋に住む一人暮らしの86歳の女性が避難できずに自宅玄関で亡くなった。その一方で堤防の決壊により住宅が流される被害が発生した久崎地区（写真1）では適切な避難行動が行われ人的被害が発生していない。



写真1 佐用町久崎地区における被害

2. 洪水災害による人的被害発生メカニズム

2004年7月13日に発生した五十嵐川・刈谷田川の堤防決壊に伴い新潟県三条市、中之島町を中心に12名の方が亡くなった。この新潟豪雨災害の分析から、水害で命を失う要因として3つのパターンが

存在する事が明らかになっているⁱⁱ。

水害で命を失う要因の1つ目は、避難をしないで家に留まり、家が流されて命を失うパターンである。新潟豪雨では中之島町の刈谷田川の堤防が決壊に伴い住宅が流失し、流された住宅に住んでおり避難しなかった3名が命を失った。先述の佐用町の久崎地区でも住宅の流出が発生しており、もし家に留まっていたなら命を失っていた可能性がある。

2つ目の要因は、市街地への浸水が始まってから避難所への避難を開始し避難途中で流される、もしくは車で移動中に流される、という屋外で被災するケースである。佐用町の水害で注目を集めた「避難途中で流されて死亡する」という被害であるが、新潟豪雨災害でも同様の被害が発生しており、三条市で5名の方が避難途中・車で移動中・さらには仕事場を見に行き命を失っている。

3つ目のパターンは、自分で動くことができず自宅の1階で「溺死」するケースである。2004年新潟水害では身体の不自由なお年寄り4名が、堤防の破堤から自宅の浸水が始まるまでにかかなりの時間があったにもかかわらず死亡しており、災害時要援護者の避難が大きな問題となった。佐用町の水害でも1名がこのパターンにより無くなっている。

洪水災害から命を守るためには「指定避難場所」等の安全な場所に避難をすれば良いのであるが、豪雨の中、雨に濡れながら避難をするという判断をすることはなかなか難しく、避難すべき人が避難をせずに命を失っている。

3. 3つのタイプの洪水災害

近年発生している水害は短時間集中豪雨によるものであるが、洪水災害には大きく3つのタイプが存在する。

最も規模が大きな規模の洪水災害は伊勢湾台風や2005年ハリケーン・カトリーナのように高潮により0m地帯が浸水する被害である。浸水深が3mを越えるような場所においては建物の2階まで浸水し、建物が流される・避難場所が無いといった理由で逃げ遅れた人が命を落とす可能性がある。ハリケーン・カトリーナでは浸水深が4m以上に達し、逃げ遅れた人々が命を失った。また、0m地帯に水が入った場合、自然には排水されなため長期に渡る湛水被害が発生する。そのため排水が完了するまでは避難生活を送る必要があり、0m地帯に住む人々は被害が予想される場合には予め安全な場所へ避難する必要がある。大きな被害が発生する高潮災害であるが、台風の接近は数日前から予測可能であり時間的余裕を持って避難情報を発信する事は可能である。

2番目のタイプは堤防が決壊して外水氾濫が発生するような災害であり、これまでの水害時の避難が想定している災害である。流域面積がある程度広い河川では降雨から洪水発生までに時間の猶予があり、避難準備情報→避難勧告→避難指示という避難に関わる情報を提供する事が可能である。

近年頻発している短時間集中豪雨による洪水災害が3番目のタイプである。こういった災害では突然、猛烈な雨が降り、避難勧告・避難指示を出す間もなく内水氾濫、さらに堤防の越流・決壊による外水氾濫が発生する。そのため、従来の2番目のタイプの災害を想定した避難勧告を出し、避難勧告に従って避難所へ避難するという水害避難のプロセスで避難を実施する事が困難になっており、水害時の新たな避難のあり方について検討することが必要となっているⁱⁱⁱ。

4. 4つの避難

避難を考える場合、図1に示すように「その場に留まる」「垂直避難」「水平避難」という3つのパターンが考えられる^{iv}。1つは「その場に留まる」という避難であり、化学物質の流出や原子力災

害の場合は、建物の外に出る事が危険であり、その場に留まるという避難行動が選択される。昨年の新型インフルエンザの対応もこのタイプの避難に当てはまる。

2つめの避難は「垂直避難」と呼ばれるもので、津波来襲時の津波避難ビル／タワーへの避難がこのタイプの避難に対応する。水害時の避難においても自宅が流されないのであれば自宅の2階へ避難するという「垂直避難」という選択肢も考えられる。2004年の新潟・福井豪雨災害の反省を踏まえて内閣府が作成したガイドラインにも「浸水により避難所までの歩行等が危険な状態になった場合には、生命を守る最低限の行動として、自宅や隣接建物の2階等へ緊急的に避難するなどの行動をとること」^vという記述がある。佐用町でも2004年台風21号の経験を踏まえ、2階へ避難した人が多く存在した。

3つめの避難が「水平避難」であり、これが従来から想定されてきた水害時の避難の姿である。しかしながら、水平避難においても「行政が指定する避難所」への避難と「それ以外の場所」への避難という2つの場合が存在する。2010年2月に発生したチリ地震津波では、避難した37.5%の人うち、内陸の安全な場所にある映画館に行く等で「指定避難場所以外へ避難」(59.8%)した人の方が「指定の避難場所に避難」(34%)した人より多く存在する^{vi}。

避難の本質は「難を避ける」事になり、「指定避難所」への「水平避難」だけが避難ではなく様々な選択肢が存在する。それでは、洪水災害においてはどのような避難行動をとれば良いのであろうか？

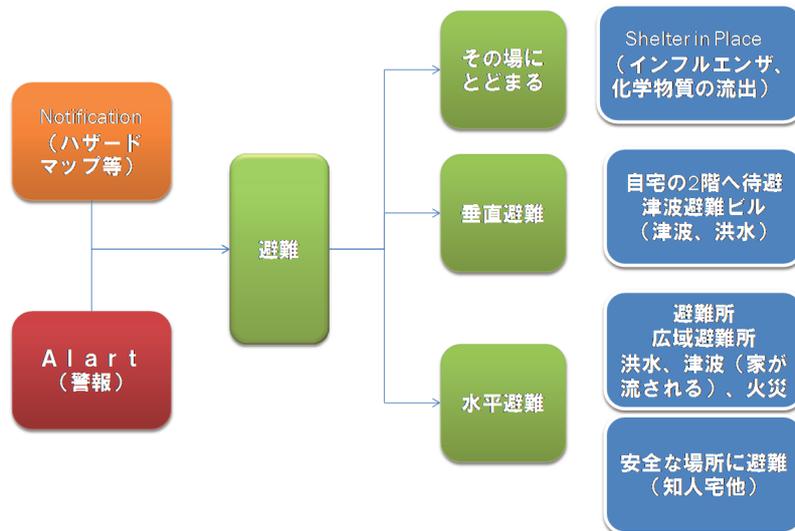


図1 4つの避難（林春男による）

5. 洪水災害から命を守る

我々が避難行動をとるためには2つの情報が必要になる。1つは「日常学習 Notification」と呼ばれる事前に危険な場所を知らせる情報であり、もう1つは実際に危険が迫っている事を知らせる「警報 Alert」である。我々はこの2つの情報がそろって初めて避難行動をとる。いくら避難勧告・避難指示、さらにはこれまで経験した事が無いような豪雨といった「警報 Alert」を受け取っても、自分が居る場所が危険だと判断しない限り人々は避難しない。避難行動をとるためには、「警報 Alert」に加えて、自分が住む場所が危険なのか、避難する必要があるのかどうかという情報（「日常学習 Notification」）が必要である。自分が住む場所が洪水災害に対して危険かどうかの「日常学習 Notification」のための情報が「ハザードマップ」である。それでは、ハザードマップをどのように使えば、我々は自分の命を守る事ができるのであろうか？

建物の流出は1) 堤防の近傍、2) 3 m以上の浸水により^{vi}発生する。従って、堤防の近くに住んでいる、もしくはハザードマップで浸水深さが3 m以上のところに住んでいる人は「水平避難」をしないと命を失う可能性がある。逆に考えると堤防から離れている、3 mより浸水深が低いところに住んでいる人は、逃げ遅れた場合は無理して避難する必要は無いという事である。京都市の地域防災計画ではハザードマップの情報に基づき「0.5-3m未満：2階へ避難」「0.5m未満：むやみな避難はかえって危険」と明確に記述している。ただし、平屋に住む人は、予想される浸水が0.5m-3mであつても1階の床が水没してしまうため避難所、もしくは近隣の2階建ての家の人に避難する必要がある。自分では動くことができない人の避難については2004年新潟県豪雨災害の教訓を踏まえ、避難準備情報の発令・災害時要援護者マップに基づく近隣住民による避難援助・介護保険のメカニズムによる避難支援等のシステム整備が進められている。その結果、人的被害の発生件数は減少しているが、佐用町の水害でも1名発生しており自分で動くことができない人についてはできるだけ早く避難させる事が命を守る上で重要である。



(佐用地区) (出典：作用町ハザードマップ)



(久崎地区) (出典：作用町ハザードマップ)



(幕山地区) (出典：佐用町ハザードマップ)

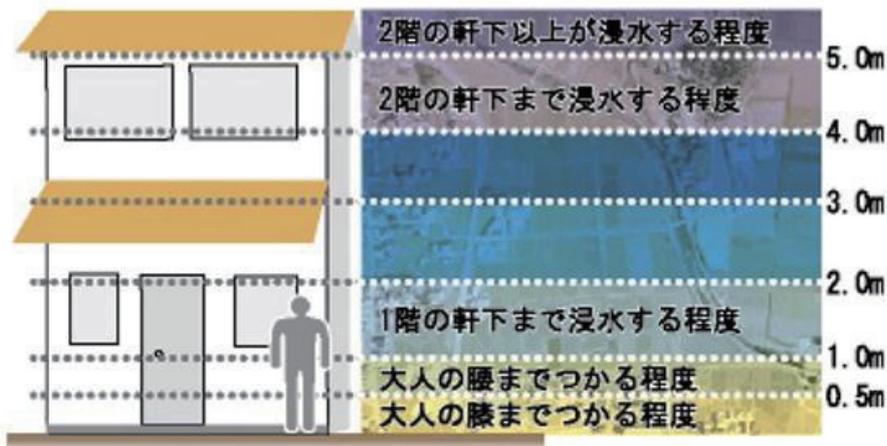


図4 佐用町ハザードマップ

佐用町のハザードマップを事例に、豪雨時にとるべき避難行動を考えると次のようになる。自宅の避難途中に流される・1階で亡くなるという被害が発生した佐用地区で浸水深さは最大で2mと想定されており、浸水が始まってから避難することはむしろ危険であり、2階への「垂直避難」が命を守るために必要な行動であったと考えられる。堤防近傍の住宅が流出するという被害が発生した久崎地区では、地域全体として見ると3mを越す浸水深が想定される地区もあり地域全体として早い段階で避難所への避難を行った事が人的被害0という結果につながっていると考えられる。また、多くの人々が避難途中に命を失った幕山地区では浸水は想定されていないが、中小河川については浸水想定計算が行われていない可能性もある。しかしながら計算が行われていない河川において3mを越すような浸水が発生する可能性は無く、浸水が始まった後のむやみな避難はかえって危険であり、浸水後は自宅に留まるという行動をとる事が望ましかったと考えられる。

このようにハザードマップを用いた「日常学習 Notification」に基づき避難行動を行う事は命を守る上で有用であるが、屋外における被災のもう一つのパターンである車での移動にはそこが危険かどうかという事についての情報を得ることができない。カーナビを用いた情報発信の仕組み等が検討されているが、車で移動中の死亡をどのようにして減らすのかについては今後の検討課題として残され

ている。

- i 気象庁、気候変動監視レポート2009、
http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/monitor/2009/pdf/ccmr2009_all.pdf、2009
- ii 田村圭子他、2004年7月13日新潟水害における人的被害の発生原因の究明、地域安全学会論文集、No.7、pp.197-206、2005
- iii 中央防災会議では「災害時の避難に関する専門委員会」を設置して、避難のあり方についての検討を行っている。
- iv 林春男による。
- v 内閣府、避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン、
http://www.bousai.go.jp/3oukyutaisaku/pdf/04_shiryou2.pdf、2005
- vi 内閣府（防災担当）、総務省消防庁、チリ南部沿岸を震源とする地震による津波避難に関する緊急住民アンケート調査結果、2010
- vi 鈴木らは水深が3mを越えると倒壊する家屋の戸数が急激に増大する事が明らかにしている。(鈴木進吾、越村俊一、原田賢治、岡本学、福留邦洋、菅磨志保、河田恵昭、2004年7月新潟豪雨水害の災害調査による家屋被害関数の構築、土木学会水工学論文集、第49巻、pp.439-444、2005)

『一般財団法人消防科学総合センター 季刊「消防科学と情報」No.103, 2011, 冬季号』より転載

2. 平成22年7月に発生した豪雨災害 (岐阜県可児市)

7. 15岐阜県豪雨災害の概要と可児川災害について

岐阜大学流域圏科学研究センター 藤田 裕一郎

1. はじめに

昨平成22(2010)年の梅雨後期、九州から本州付近に停滞していた梅雨前線の断続的な活動が時間的にも空間的にも活発となったため、7月上旬には鹿児島県などで、中旬には福岡県、山口県、広島県、兵庫県、長野県などで、浸水氾濫災害や土砂災害などの豪雨災害が発生し、全国で死者16名、行方不明者5名という人的被害ももたらされた。岐阜県においても、7月15日から16日にかけて発生した集中豪雨災害、いわゆる「7・15豪雨災害」によって、可児市、可児郡御嵩町、加茂郡八百津町などが人的被害を伴う氾濫災害や土砂災害に見舞われ、死者4名、行方不明者2名、重傷者1名、八百津町を中心に全壊・半壊・一部破損家屋15棟、可児市や御嵩町の可児川流域を中心に床上浸水75棟、床下浸水380棟など、県内各地に甚大な被害が生じた(7・15豪雨災害検証委員会報告書、平成22年9月21日、岐阜県、<http://www.pref.gifu.lg.jp/bosai-bohan/bosai/shizensaigai/fusuigai/hokokusyo.html>、以下「報告書」と呼ぶ)。

以下では、この岐阜県の災害の概要を紹介するとともに、多数の大型・中型トラックがいとも簡単に流されて名鉄広見線をくぐるアンダーパス箇所等に重なり合ったという衝撃的な映像と、そのアンダーパスを通過しようとしていた乗用車のうち3台が可児川まで押し流されて死者1名、行方不明者2名という痛ましい被害の生じた可児川水害に触れ、また、岐阜県の検証作業の報告に基づいて得られた教訓について述べたい。

2. 岐阜県における近年の災害と7・15豪雨災害について

2.1 岐阜県における近年の災害と7・15豪雨

県土が大きく県北の飛騨地域と県南の美濃地域からなり、東西に広がる美濃地域が東濃、中濃、西濃に分けられている岐阜県では、平成10(1998)年以降でも、同11年9・15水害(長良川・神通川水系宮川流域)、同12年9月恵南(東海)豪雨災害(矢作川上流域)、同14年7月西濃水害(揖斐川支川流域)、同16年10月23号台風災害(長良川・宮川流域)、同20年9月西濃豪雨災害(揖斐川上流域)、および、昨22年の7・15災害と、ほぼ隔年で水害が発生している。これらは、台風期の水害も含めて短期集中型の降雨によるものであって、近年の全国的な水害の傾向と一致している。このように、岐阜県は全国でも有数の水害県といえるが、今回被災した地域は、県下では相対的に災害発生頻度のかなり低い、とくに可児市は、木曾川が観測史上最大の流量を記録した昭和58(1983)年9月台風10号出水時においても僅かな浸水を見ただけという、県下では稀な水害に無縁なところであった。このため、同市の担当者や防災関係者にとって、今回の集中豪雨による可児川の出水とその周辺の浸水災害は未曾有の体験となった。

15日昼過ぎに近畿地方にあった南西から北東方向にのびた雨域は、発達しながらゆっくりと東に進み、夕方から夜遅くにかけて愛知県尾張西北部から岐阜県中濃・東濃付近に停滞し、数時間に亘って局地的に時間雨量数10mmの非常に激しい雨を降らせた。その様子は図-1のようであるが、アメダス雨量観測では、多治見市多治見で19時12分までの1時間に83.5mm、八百津町伽藍(がらん)で17時45分までの1時間に56.0mm、21時00分までの1時間に54.5mmが記録され、八百津町伽藍での16時から21

時までの5時間雨量は203.0mm、最大24時間降水量は239.0mmに達した。また、解析雨量では、八百津町から御嵩町、可児市付近にかけて、数箇所では15日12時からの24時間合計雨量が300mmを超えていた。(報告書 p. 9)

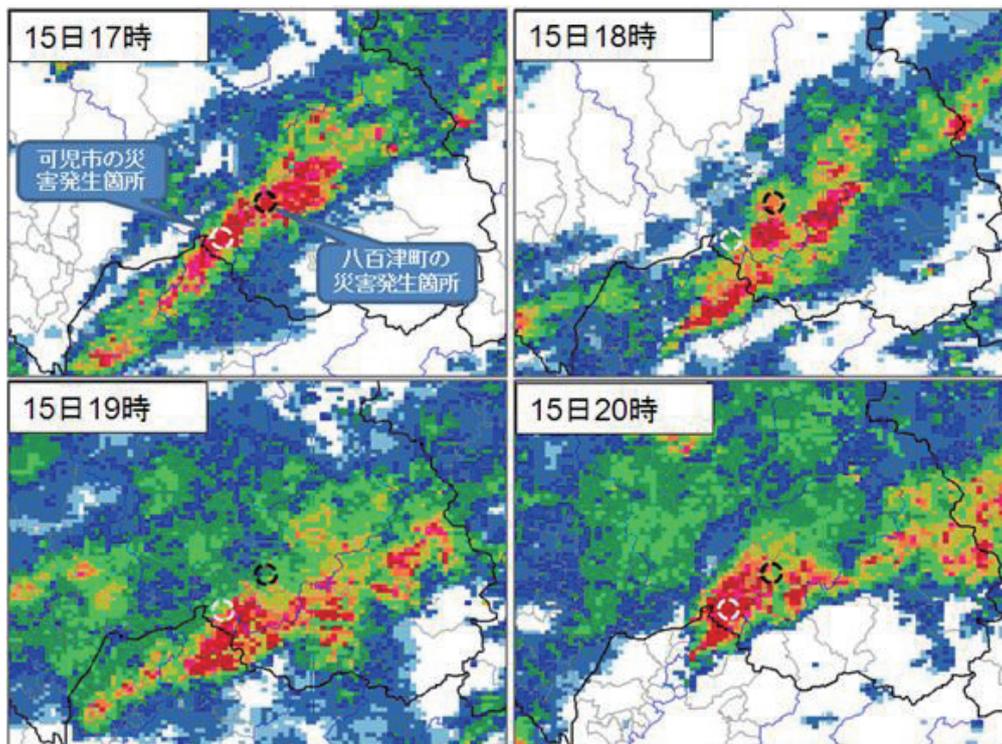


図-1 平成22年7月15日17時～20時のレーダエコー図

(報告書 p. 9 ; 原画カラーのため、中央部の濃い部分の変化に着目して頂きたい)

2.2 7・15豪雨災害の概要

八百津町野上では、この豪雨終盤の21時前に、背後の山腹斜面の凹部に降水が集中して発生した崩壊土砂流が民家を直撃して中に居た3名の方が死亡した。八百津町では、累加雨量が80mmを超えた18時に土砂災害警戒情報を発表し、避難勧告を20時15分に同町福地、潮南、大平、杣沢地区に、20時40分に、八百津、和知(野上含む)、錦津地区に発令した。防災行政無線が用いられていたこともあって、避難関係情報自体は住民にかなり浸透していて、避難所の開設が早かった山間地では速やかな避難も見られたが、それは一部に止まり、多くは夜間の豪雨の中を敢えて避難するよりも自宅待機の方が安全と考え、あるいは、そこまでの必要はないと判断して避難しなかった(報告書 p. 26-28)。崩壊土砂流が避難勧告の発令と相前後して発生している(報告書 p. 37)ことから、勧告が少し早く出され被災された方が避難に移らないまでも、豪雨の中ではあるが裏山の様子等を窺うなど、警戒の目を向けておられていたなら、との思いは捨てきれない。近年この地域が災害に見舞われてなかったことが住民の方々の警戒心を緩めていた可能性もあろう(報告書 p. 30)。

一方、可児川流域では、最大3時間雨量100mm以上かつ最大1時間雨量60mm以上という局地的豪雨域に141km²の流域面積がほとんどすっぽりと覆われた。岐阜県河川課の降雨流出解析と洪水流の水位痕跡に基づいた水理解析によると、流域出口の木曾川合流点での流量は暫定計画高水流量810m³/sの2倍である1,600m³/sに上ったと推定されている。このような未曾有の出水に見舞われた可児川では、洪水流の最高水位が至る所で計画高水位を上回る状態となった。数時間に亘って集中して豪雨をもたらす雨域のスケールは、以前から20～30kmであることが知られており、こうした豪雨域に面積200～

300km²クラスまでの中小河川の流域全体がすっぽりと覆われることはしばしば生じて、大規模な河道変動や堤防決壊を伴う深刻な氾濫災害を局地的に生起させることが報告されてきた。

しかしながら、幸い、可児川は、超過確率1/50の改修が本川ではほぼ100%、最大支川久々利川では75%以上という、県下でも有数の整備が進んでいた河川（岐阜県河川課：河川の洪水安全度の試算一別紙1、平成16年3月）であったため、河岸や堤防の余裕高に恵まれなかった区間を除いて、辛うじて洪水流は溢れたり河岸を大きくえぐったりすることなく流下して被害は最小限に収まった。このように、全体的な被害防止に河川改修は大きく寄与していたのであるが、それでも可児市広見地区では左岸で堤防決壊が、また、同市土田地区では大規模な両岸からの溢流が生じて、前者では人的被害はなかったものの多数の家屋で床上浸水が起り、後者では前述のように名鉄広見線のアンダーパス周辺に停車していた多数の自動車が出流して3名の方が犠牲とされた。

このような既往計画を大きく上回った出水の状況を受けて、可児川では、河床の掘削と計画高水位以上にある堤防・河岸のいわゆる余裕高部分の補強などの対策工事が実施されており、それと平行して、河川整備計画の策定も進められている。

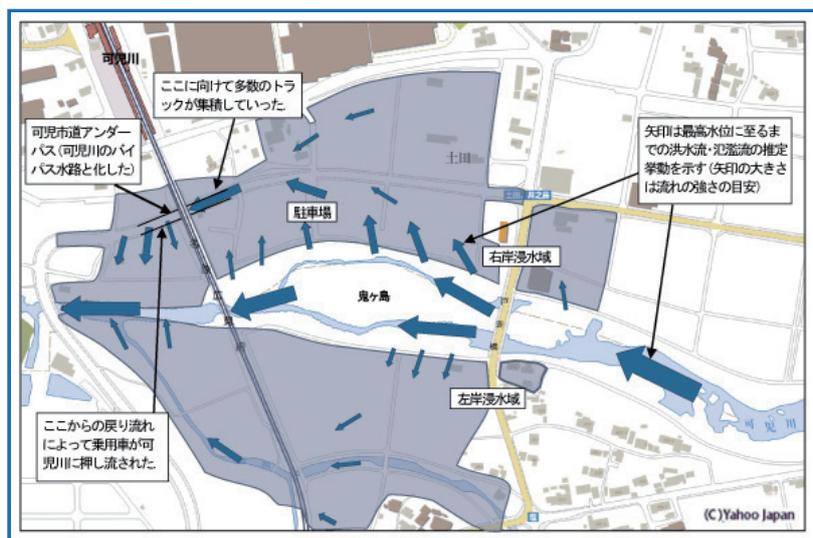
2.3 可児川での自動車被災について

豪雨時に多くの自動車が出流してしまうことは、早くは1982年9月の長崎水害時等でも指摘されていた（伊勢田哲也：昭和57年7月豪雨による災害、昭和57年度河川災害に関するシンポジウム、災害科学総合研究班河川災害分科会）ことである。最近の2004年10月の台風23号災害時の兵庫県円山川や岐阜県長良川等でも車ごと流される人的被害が発生しており、このとき京都府由良川では、寒さの中、高齢の乗客や乗員が夜を徹した必死の努力で大型観光バスの流下を阻止し、翌日全員が無事救助されてもいる（内閣府：平成16年に発生した風水害教訓情報資料集、IX、台風第23号、<http://www.bousai.go.jp/fsg/>）。図-2に模式的に示したような洪水流と氾濫流とによって生じた今回の大型トラックを含む多数の自動車の流出も、一見重そうなクルマでも水には容易に浮き、流れには抗えないことを示している。

実際、車両重量1.4t程度の乗用車の場合、全長4.5m×全幅1.7m余りのうち車室+荷室の面積を全体の2/3とやや少ない目に仮定してもその面積は3.4m²であるので、浸水深が0.4m程度になると、通常前方にあって底が開放されているエンジン部のため、前輪を接地させたまま後部から浮き始める。前輪接圧も大きく減少しているので、2人程度の乗車では少しでも流れがあると下流方向に移動させられていき、強い流れであれば、例え水没していても、一気に押し流されてしまう。大型トラックの場合は車室や荷室（荷台）が高い位置にあるので浮き始めの水深は大きくなるが、最大クラスの25tトラック（幌付き）の場合でも車両総重量24.9t、最大積載量15.6t、車両重量9.6t程度であるので、全長11.99m×全幅2.49m=30m²弱の面積に対して、空荷だと、浸水位が1.2~1.5mある荷台の高さを30~40cm（浸水深で大人の背丈程度を）超えると、また、最大積載時でも90cm超えると浮き上がってしまうため、弱い流れによっても容易に流送されていくことになる。氾濫水深が優に2.5mを超えた名鉄可児川駅上流部における多数のトラックの流出はそれを物語っている。上流からの溢流水と名鉄橋梁狭窄部による堰き上げによって増大した氾濫水深によって浮上したトラックは、本川のバイパス水路となったアンダーパスに向かう流れに乗って名鉄広見線の上流側に多数集積し、また、湛水域に漂っていたトラックの一部は本川水位の低下に伴う戻り流れによって橋梁下部にも運ばれたと推定される。

車外の人間に対しては強大な破壊力を示す乗用車や、小型車を容易に押しつぶす大型トラックでも

ひとたび洪水流（東日本大震災では大津波；陸上に達した大津波は波というよりも巨大な往復洪水流であると理解すべきである）に遭遇すると極めて脆弱な存在になることは肝に銘じておかなければならない。同時に、居住者等には比較的容易に届けられる河川氾濫情報も、道路通行者には極めて届き難いことも認識していなければならない。アンダーパスに設置されている排水ポンプも、道路上への降雨や側溝の溢水による路面冠水への対策として取られているだけであって、今回のような河川水の氾濫を対象としたものではない。したがって、例えば、ポンプが稼動していて路面が冠水しておらず通常通りの車両交通であったアンダーパスに、今回のように大量の河川からの氾濫水が押し寄せた場合、通行中の自動車が押し流された可能性は否定できない。今後周辺河川の状況も反映しうるより適切な道路管理・道路情報提供が必要とされる。また、通行者には移動経路の自然条件・地形（条件）に日頃から留意しておかれることが望まれる。



図－2 可児市土田地区における可児川の推定氾濫状況
(報告書 p. 56～58に基づきプロアトラス SV5 を基図として作成)

3. 岐阜県による7・15豪雨災害の検証作業

24時間雨量がかなりの範囲で500mmを超え、降雨規模は今回を遙かに上回った平成20年9月西濃豪雨では、地域条件も幸いして人的被害はもたらされなかった。しかし、降雨に共通した時間・空間特性のある7・15豪雨では6名の犠牲者が生じたことを受けて、岐阜県では可児市や八百津町と共同して検証作業が進められた。『自然災害、とりわけ急激な気象変化を伴う短期的・局地的豪雨災害の場合においては、なにより自らの命は自ら守るという視点が重要であるが、今回の検証においては、自助・共助を支援する「公助」を中心に、今回の災害を機に、短期的・局地的な豪雨災害に対する県・市町村の防災体制が十分機能しているか』の視点から（報告書 p. 2）検証が進められ、その内容と結果は、表－1に示した12項目に分けて報告されている。

第1項目のハザードマップ、土砂災害警戒情報の認知・活用に係わる検証では、洪水ハザードマップ、砂防ハザードマップや土砂災害警戒情報について、それらの配布、認知、利用状況が調査され、今後さらに活用するための方策として災害図上訓練（DIG: Disaster Imagination Game）実施やその普及・拡大等が挙げられている。

第2、3項目は避難勧告等に関する検証で、避難勧告等の発令状況と避難行動の実態分析に基づいて、最終的には、「避難を促進するために、自主防災組織や消防団による戸別訪問など直接口頭で伝

達を行い、併せて避難を促す方法を検討することが望ましい」とされている。また、岐阜県では全市町村が昨年8月末までに整備を完了した「避難勧告等の判断基準と伝達マニュアル」については、「多くの市町村にとって、今回の災害がマニュアル作成後初めての災害であったため、実際のマニュアルの運用について未習熟な状況」であり、「短時間豪雨のため、急激な水位上昇や予兆現象把握のためのパトロールなどが困難な状況」であって、「避難勧告等を判断するための情報」収集に困難を来すと述べられている。また、一部の市町では、マニュアル記載情報以外の有効な情報源として、「レーダ・降水ナウキャスト」や「XバンドMPレーダ雨量情報」といった最新技術サービスの活用が試みられている。

第4、5項目では、災害発生前後の情報収集や情報伝達体制について、死者、行方不明者の生じた現場状況と災害発生情報取得の経緯を振り返り、それらに関する重要災害情報がどのように県に報告され、覚知されたかの経過が検証され、「被害の大きい市町村ほど、電話対応や災害対応に追われ、県への情報提供が遅滞する」傾向にあるため、「より積極的に支部職員（又は本部職員）を市町村災害対策本部に派遣し、直接の情報収集やその他の調整を行うこと」などが課題として挙げられている。なお、岐阜県では、大雨、洪水、暴風警報のいずれかが発表された段階で「災害情報集約センター」が設置されることになっており、今回でも、7月15日17時08分に4人体制で設置され、土砂災害警戒情報の出た18時に10人体制に拡充されている。

第6、7項目は、県災害対策本部の設置や道路通行止めなどの災害対応措置について、まず、設置基準や設置理由に係わる重要情報の伝達状況が検証され、大災害時ほど重要情報の迅速・正確な把握が困難になるので、そのような場合にも適切な設置時期を逃すことなく災害対応体制を立ち上げるため、自動的に災害対策本部を設置する基準の改正案が示された。また、「異常気象時通行規制区間」やアンダーパスにおける通行規制の実施状況について、各土木事務所や市町村に対して調査が行われ、突発性・集中性の高い豪雨への適確な対応という生活上重要な課題に対して、過去の迅速な対応事例やそうでなかった事例が分析され、カーナビゲーションシステムへの情報提供等が検討されている。

第8、9項目は、既に触れた可児川水害と八百津町土砂災害の発生過程の検証である。

第10項のアンダーパスについては、適切な通行止め措置を行うために設置されている冠水感知や通行止め表示の設備を落雷などによって異常の生じにくい機器に変更し、路面ばかりではなく、周辺河川の水位も検知するセンサーを設置することなどの対処方法が記載されている。第11項目は可児川流域の農業ため池群の防災機能に関する検証で、防災ダムとして有効に働いた事例がある一方、決壊の危機に瀕した事例もあって、ため池整備の優先度の設定と迅速にため池防災マップを作成して地域住民との情報共有を進める等の措置が図られている。最後に、第12項目では、自動情報収集機器・警戒表示装置が落雷等で十分に機能しなかったことなどの検証である。こうした機器の堅牢性・確実性を高めるとともに、脆弱性を補う冗長性確保の方法の一つとしてCCTVカメラの設置が既に進められている。

以上の検証に基づいて、報告書には、岐阜県を挙げての対策が「ただちに取り組むもの」と「中長期に取り組むもの」とに整理された上で、「県で実施すること」と「市町村で実施すること」とに分けられて、「今後の行動計画」として明示されている。そのいくつかは既に紹介したところであるが、災害後検証報告書の提出を待たずに着手された対策も少なくなく、この行動計画に基づいて、これからも災害への備えが着実に増強されていくものと期待している。

表1 岐阜県による豪雨災害の検証項目

- | | |
|----|---------------------------|
| 1 | ハザードマップ、土砂災害警戒情報 |
| 2 | 避難勧告等(発令状況と避難実態) |
| 3 | 避難勧告等の判断・伝達マニュアル
とその活用 |
| 4 | 重要な情報及び市町村からの情報
収集体制 |
| 5 | 県内部での情報伝達 |
| 6 | 県災害対策本部の設置 |
| 7 | 道路通行止めなど |
| 8 | 可児川水害(可児市) |
| 9 | 八百津町土砂災害 |
| 10 | アンダーパス |
| 11 | 可児川防災等ダム群(農業ため池) |
| 12 | 自動情報収集機器・警戒表示装置 |

4. あとがき

主に梅雨末期や台風期に現れる、局地的に大量の降雨が短時間にもたらされる現象に対して「集中豪雨」という表現が新聞紙上に散見され始めたのは、西日本各地に大水害の頻発した昭和28(1953)年辺りといわれている。この言葉は、その後、流域面積僅か80km²の本明川(1968年に一級河川に指定)の氾濫によって、長崎県諫早市のみで600名近い死者・行方不明者という大災害がもたらされた1957(昭和32)年7月の諫早豪雨などを経て一般化し気象用語として定着した。

降雨観測体制の拡充とともに、集中豪雨は積乱雲が比較的狭い場所で次々と発生・発達を繰り返す場合に発生することが実証されてきたが、何故一定の場所・時間で繰り返すのかの理由は未解明であり、その定量的な定義もなされていない。このため、集中豪雨への対策は、河川事業や砂防事業等の進展とともに、その発生状況を迅速・的確に捉えて、少なくとも人的被害の発現には至らないように対処することを中心に進められてきた。その有力な手段の一つに気象・雨量レーダ網の整備があり、強雨域の発生状況が一般でもほぼリアルタイムに入手可能となって、局所的で予測不可能はその動きから「ゲリラ豪雨」という表現が頻用されるようになった。

地球規模の温暖化を背景として、近年豪雨の発生頻度が高まったといわれているが、大水害の頻発した1940～50年代との厳密な比較は、当時短時間雨量観測が困難であったこともあって事実上不可能であると思われる。このような過去の激甚な災害にも再び分析の目を向けながら、昨年からの試用が始まっているXバンドMP(マルチパラメータ)レーダのような最新技術も適切に取り入れて、住民と行政が一体となって災害を未然に食い止める努力を続けて頂きたいと願っている。

『一般財団法人消防科学総合センター 季刊「消防科学と情報」No.105, 2011, 夏季号』より転載

3. 平成22年7月に発生した土砂災害 (広島県庄原市)

広島県庄原市の土砂災害と今後の防災・避難対策について

広島大学大学院総合科学研究科 海堀 正博

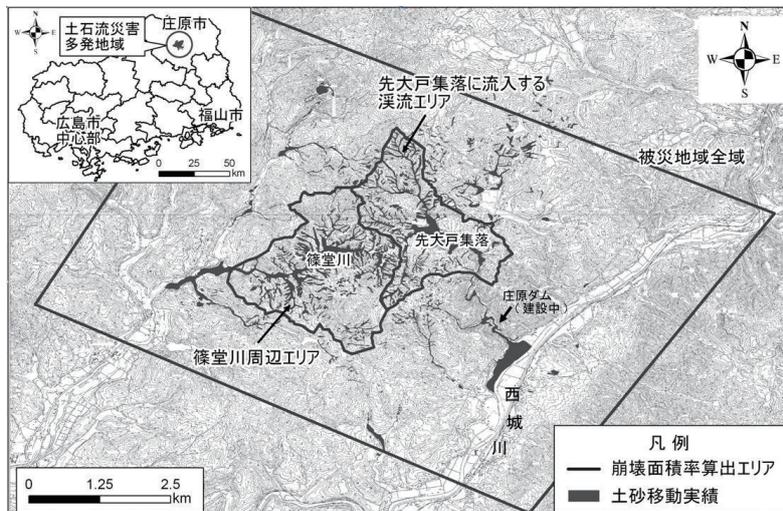
1. はじめに

平成22年7月16日に発生した広島県庄原市での土砂災害は、15時半ごろからの突然の豪雨によりわずか2～3時間足らずの間に発生したものである。本地域は流紋岩類や安山岩類が主体の地域であり、土砂災害の起きやすいとされる広島型花崗岩類がほとんど分布していないにもかかわらず、崩壊や土石流等の発生状況が非常に高密度であったことや、広葉樹の壮齢林におおわれた斜面でもそのようなことが起きていたことなど、多くの特筆すべき状況が見られた。犠牲者は1名出てしまったが、数箇所では土砂や濁流に巻き込まれたもののその中から何とか脱出できた人や助け出された人など、いのちを守ることができた幸運な事例も見逃すことはできない。本稿では、筆者が団長としてまとめた(社)砂防学会緊急調査団報告¹⁾をもとにこれらの状況を記載し、今後の防災・避難対策のあり方を模索することにしたい。

2. 庄原災害の発生状況

2-1. 土砂移動の発生の特徴

今回の土砂災害は広島県の北東部の庄原市の市街地から北東に6～10kmの位置において、5km弱四方の極めて小さな範囲で発生した。いずれも現在は庄原市に含まれてはいるが、川北町(篠堂川周辺エリア)・西城町(先大戸集落周辺エリア)・川西町(庄原ダム建設現場周辺エリア)の町境を中心に降った豪雨により今回の災害が発生したといえる。土砂移動の発生状況は図1に示すとおりで、1,500箇所を超える崩壊が発生し、崩土が大量の水とともに流動している(写真1)。その集中発生の激しさは崩壊面積率(全流域面積に対する崩壊部分の面積百分率)でよく認識することができる。すなわち、大災害の場合にでさえやっと1%を超えるようなものであるこの数値が、たとえば篠堂川周辺エリアでは7.0%、先大戸集落エリアでも4.7%という高い数値になっている¹⁾。



※基図に国土地理院発行の1/25,000地形図を使用
 ※土砂移動実績は国土地理院作成による「平成22年梅雨前線による大雨に関する庄原市の正射写真図」より判読

図1 被災地の位置と土砂移動の状況

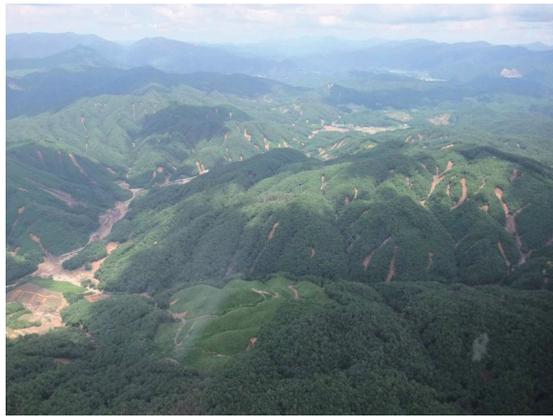


写真1 崩壊・土石流等の集中発生状況
(篠堂川を上流に向かって北東向きに撮影。2010年7月18日)

崩壊等の土砂移動の形態については、たとえば、篠堂川周辺エリアや先大戸集落エリアでは川沿いの標高が350～400m程度であるが、周辺の山々の標高は530～650m程度であり、その稜線近くの38～43°前後の急傾斜地から崩壊土砂の移動が始まっている場合が多い。ひとつひとつの崩壊はほとんどが深さ数十cm～1m前後までの浅いものであり、崩土は斜面を流下する際、植生を押し倒し、一部剥ぎ取ってはいるが、継続的に水流があったと思われる部分を除いて、ほとんど斜面上をあまり侵食することなくすべり落ちているような印象のところが多い。すなわち、崩壊等の土砂移動の発生開始場が下部斜面から上部斜面へ遡上したのではなく、明らかに上部が起点であるといえる。

その最大の要因は誘因としての豪雨によるものと思われる。崩壊部にはもちろん流下部や未崩壊の林地斜面においても数多くの水の噴き出したと思われる穴が確認できる。おそらく豪雨によりパイピング崩壊を起こし、崩土がそのままあるいは土石流となって流下したものの、今回の豪雨では流下部の表層土層があまり強度低下せず、侵食に対する抵抗力が保たれていたからであろう。なお、表層土層の特徴としては、黒色土壌層が本地域一帯に広く分布していることがあげられる。「クロボク」と呼ばれる火山灰起源の土壌で、非常に透水性が小さいものもあり、場所によっては数十cm以上の厚さのところもあるが、地表に近いクロボク層には植生の根系が入りこんでいる。この層の存在がそれより下部の不安定堆積土層を侵食から守っていたと見ることはできるのではないかと（写真2）。また、植生の特徴としては、土砂移動の集中発生エリアには人工林斜面のところもあるものの、落葉広葉樹林におおわれた斜面の方が多く見られ、若齢のものだけでなく15m程度以上の高さの壮齢の雑木林におおわれた斜面においても、崩壊等の土砂移動の集中発生状況が認められる（写真3）。



写真2 土砂移動の経路沿いのクロボク（2011年2月28日撮影）



写真3 壮齢の雑木林斜面での崩壊等の集中発生 (2010年7月18日撮影)

2-2. 災害発生の誘因としての雨

災害当日の7月16日は朝から雲は多いものの晴れた状態が続いていたが、15時半頃から突然の激しい夕立に見舞われた。豪雨は18時前までの3時間足らずのものであった。災害発生時刻は正確に特定するには至っていないが、筆者らの聞き込みで、自宅を襲った土石流土砂により身動きがとれなくなるなどの状態が16時55分だったとの証言から、およそ17時前頃と解釈している。一方で、16時半すぎ頃には川は増水によってすでに黒い濁流のような状態になっていた、視界が非常に悪かった、上流の(犠牲者の出た)家が見えなかった等の証言もあることから、16時半頃の時点ですでに土石流等が起きていて人家に被害が及んでいた可能性もある。広島県管轄の大戸雨量観測所での10分間雨量の推移(図2)を見ると、災害発生に直接つながった頃の猛烈な雨だけに注目しがちだが、同観測所の1時間雨量の推移(図3)を見ると、この地域では7月11日頃から雨が続き、すでに累積では250mm超、72時間半減実効雨量値でも130mm超の状態にあるところに、さらに短時間強雨が加わる降雨パターンであったことがわかる。

大户雨量観測所は崩壊等の集中発生エリアから北東に2~3km離れた位置にあり、被災地の中心部ではさらに大きな数値になっていた可能性もあるが、とりあえず、この大户観測所の雨量データを用いて、今回の超過確率年を求めてみた。参考のために、同じく県管轄の川北雨量観測所(被災地より北西に2~3km)とアメダスの庄原雨量観測所(被災地の南西に5~6km)のデータについても求めてみた(表1)。ただし、長期間のデータについてはアメダス庄原観測所のものを参照した。17時前から土砂災害が発生し始めたとする、それに至った2時間雨量は超過確率年で約240年のものであったこと、結果的に無数の崩壊・土石流等の発生につながった3時間雨量で見ると約5,700年もの数値であったことなどがわかる。

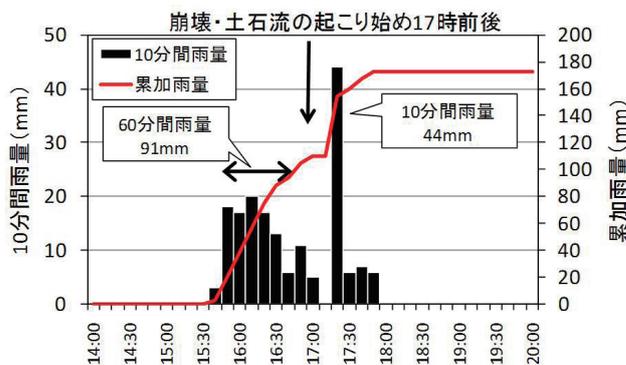


図2 災害発生前後の10分間雨量の推移 (広島県管轄の大户雨量観測所)

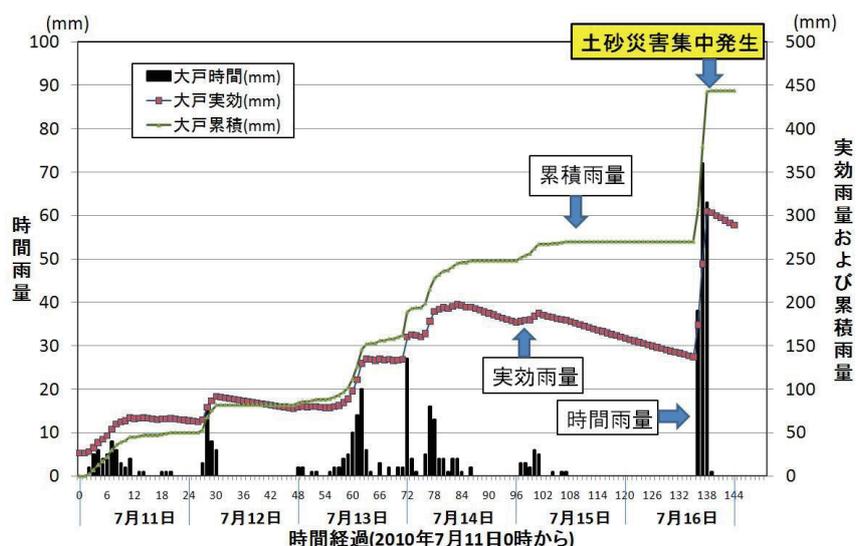


図3 災害発生数日前からの1時間雨量の推移（広島県管轄の大戸雨量観測所）

表1 災害の誘因となった雨量の超過確率年

	大戸観測所（広島県）		川北観測所（広島県）		庄原観測所（気象庁）	
	観測値	超過確率年	観測値	超過確率年	観測値	超過確率年
先行雨量 ¹⁾ （7月11日～15日）	262mm	—	259mm	—	271mm	—
最大1時間雨量	72mm （16時～17時）	95.2年	54mm （16時～17時）	17.2年	59mm （17時～18時）	28.8年
2時間雨量 （15時～17時）	110mm	239.9年	79mm	24.4年	5mm	1.0年
3時間雨量 （15時～18時）	173mm	5723.7年	125mm	236.8年	64mm	4.6年

3. 今後の災害発生予測のあり方

土砂災害の発生に備えるには雨量と降雨パターンの把握がポイントであるといえる。庄原の事例でも、突然降った豪雨は大きな誘因であったが、前日までの5日間の雨の影響がなければ地盤の緩みはさほど大きくはなかったはずで、短時間の強雨を受けただけでは地中に雨水が浸透し難い土壌で覆われていたことから、おそらく土砂移動の程度ははるかに小さかったことであろう。

しかし、広島瀬戸内周辺部の花崗岩類地域では、四国や九州の中・南部などに比べると、はるかに少ない雨量で山腹斜面の崩壊（「がけ崩れ」も含む）や土石流などが起こってしまう状況にあることがわかっている²⁾。庄原地域においても決して雨の多い地域ではなかったことから、地質的に花崗岩類分布地域ではなかったとしても、風化した崩れやすい物質が斜面に多く残されていたと考えることができる。今回の観測雨量（必ずしも被災地の中心部を表していないかも知れないが）からは、先行降雨量（半減期を72時間として計算した実効雨量値で）150mm前後以上のところに60mm/h前後以上の強雨が加わった条件で発生していることがわかったが、この値は花崗岩類分布地域での土砂災害多発に至る降雨条件と大きく異なるものではない。近年の異常豪雨の頻度の増加から考えると、瀬戸内周辺地域では特に、数時間の強雨の継続によりこの程度の条件は満たされうる状況にあると考えるべきである。

4. おわりに —今後の避難対策のあり方—

庄原災害の被災者の何人かに直接お話を伺ったが、いずれの方も、激しい雷雨が嵐のように渦巻く強風とともに突然やってきたかと思うと、みるみる川の水位が上昇し始めた、という状況を話してくれた。それを避けるように、自宅のより高いところ、より頑丈な作りの部屋などに移動し、自宅を襲った崩壊土砂または土石流土砂で一時身動きのとれなくなった方もおられたが、何とか危機を脱出し、また、救助されたりして、難を逃れることができている。これらの方々には共通しているのは、状況の推移をしっかりと見据えて適切に行動している点である。川の水位の上昇は早く、ふだん数m幅の川は最大で70~80mにもなっており、避難路として使えるはずの県道も冠水した。また、山側からも崩壊土砂や土石流が襲ってくる状況であった。助かったのは幸運という要素があったからかも知れない。しかし、そんな状況下でも、より最悪の事態の少ないところへ必死に移動されていることは、自ら幸運を得る可能性を高めていたといえるのではないか。

避難路の充実、避難施設の充実、レーダー雨量観測網の整備等による降雨状況の精度良い把握、的確な避難指示など、行政側に期待すべき点の多いことはもちろんであるが、同時に、生き延びることのできた貴重な体験談などを多くの場で聞けるような機会づくり、地域における助け合い構造の育成が望まれる。歳多い世代が有する多くの経験に耳を傾け、自然の異常な兆候を感じ取れるような生き方とともに、助け合い精神のもとで科学技術の恩恵にあずかれるようになれば、いざというときに自分や身のまわりの人のいのちを守れる可能性がより大きくなるだろう。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、(社)砂防学会庄原災害緊急調査団の活動の中で得た多くの知見やデータを使わせていただいた。また、その後の調査においても、地元住民、広島県砂防課、森林保全課ほか関係者のみなさまからは資料や情報の提供ほか多くの便宜をはかっていただいた。ここに記して衷心より感謝したい。

引用文献

- 1) 海堀正博ほか(2010):2010年7月16日に発生した広島県庄原市の土砂災害の緊急調査報告、砂防学会誌、63(4)、30-37.
- 2) 海堀正博(2006):広島地域における土砂災害危険度の高い要因と警戒避難のための降雨情報伝達における課題、広島大学大学院総合科学研究科紀要Ⅱ、『環境科学研究』、1、55-69.

『一般財団法人消防科学総合センター 季刊「消防科学と情報」No.105, 2011, 夏季号』より転載

4 . 平成23年新燃岳噴火災害

新燃岳の噴火活動と防災対応

鹿児島大学名誉教授 岩松 暉

1. はじめに

霧島山は国立公園第1号に指定された風光明媚なところである。20あまりの火山からなり、コバルトブルーの火口湖がいくつもある。温泉にも恵まれ、坂本龍馬とおりょうが訪れた新婚旅行発祥の地としても名高い。春になると、ミヤマキリシマを愛でるハイカーで賑わう。しかし、そのミヤマキリシマが活火山の象徴であることを知る人は少ない。同じ霧島山系でも栗野岳のような古い火山は、植物遷移が進んでもはやミヤマキリシマはないのである。

2. 新燃岳の噴火

霧島山が活火山であることを思い知らされる事件が起こった。2011年1月19日未明に新燃岳が300年ぶりに大噴火したのである。それまでの新燃岳は火口底に僅かな水をたたえる池があり、火口壁から水蒸気を出しているに過ぎなかった。麓の温泉街のほうがもうもうと湯気を出しており、新燃岳の湯気は可愛いものだと多くの人は思っていた。

しかし、噴火活動は始まっていたのである。井村（2011）によれば、2008年8月22日から活動が始まっていたという。この時、火口内に新しい小火口を作り、山体西斜面に割れ目火口列を作るような水蒸気噴火があった。2010年3月頃からは小規模なマグマ水蒸気噴火を繰り返すようになり、2011年1月19日にマグマ噴火に至ったのである。この時の噴火は単発的だったが、折からの北西風に乗って、火山灰を宮崎県都城市周辺に降らせ、遠く太平洋岸の日南市にまで達した。26・27日には空振を伴う大規模なマグマ噴火が起こった（図1）。風下側の都城市・三股町・日南市などでは多量の軽石火山灰が積もった（図3）。麓の御池付近では軽石の直径は1～2cmで厚さ10cm弱も積もり、農作物に被害を与えると共に交通にも障害となった（図5）。火口から7～9kmのところでも火山礫の直撃により車のガラスが割れたし、空振で窓ガラスを割られた家もあった。

1月31日には溶岩が火口内をほぼ埋め尽くすようになり、ややドーム状に盛り上がってきていたが、2月1日に爆発的噴火をしてからは直径600mほどの平たいパンケーキ状になり、現在に至っている（図2）。2月14日にはやや大きな爆発が起こり、北側の小林市方面に火山礫を降らせ、車のガラスが割れる被害が出た。その後、何度か小規模な噴火をしたが、現在は小康状態を保っている。

さて、このまま終息に向かうかどうか予断を許さない。先に300年ぶりと述べたが、300年前の噴火とは新燃岳享保噴火（1716–1717）のことである。今回の噴出物の化学組成は享保噴出物と酷似しており、享保噴火が参考になる。享保噴火では、かなり長期間、準プリニー式噴火（軽石火山灰噴火で降下物の範囲が500km²以下）を繰り返しており、火砕流を伴ったり、泥流を出したりしている（井村、2011）。油断は出来ない。



図1 1月26日の噴火（窪田宗摩氏撮影）



図2 パンケーキ状の溶岩（成沢昇氏撮影）

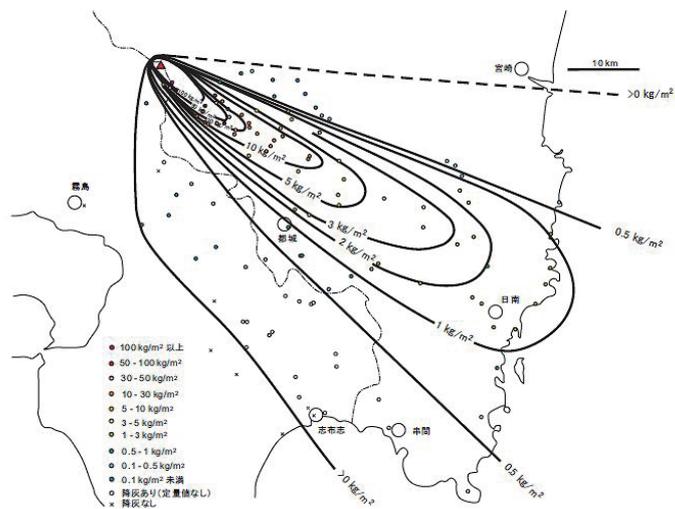


図3 1月26-27日の噴出物等重量線図（産総研地質調査総合センター）



図4 空振で割れた霧島市霧島支所の窓ガラス（坂之上浩幸氏撮影）



図5 畑を覆う降灰（筆者撮影）

3. 災害とその対応

1月26日18時、気象庁は噴火警戒レベルを2から3に上げた。これに伴って、周辺市町村では災害警戒本部を設置、入山規制を半径1 kmから2 kmに引き上げ、関連道路の通行止めなどの措置が執られた。翌27日には宮崎県高原町で自主避難も行われ、学校も臨時休校となった。30日の爆発的噴火に伴い、高原町では避難勧告が出され、2月15日に全面解除されるまで最高時289名の避難者がおり、福祉センターなどに収容された（図10）。翌31日には入山規制が3 kmとなった。2月1日にも空振を伴う大きな爆発的噴火があり、入山規制はさらに4 kmと強化され、鹿児島県側からえびの高原には直接行くことは出来なくなった。鹿児島県霧島市内では空振によるガラス破損等が300件以上発生、玄関ドアが外れる、入院患者が軽傷を負うなどの事故があった（図4）。前述のように2月14日には噴石被害も発生、噴火活動の活発化をうかがわせた。今後も降灰が続いた場合には、その処分場をどうするか大きな問題となった（図6）。

こうした有珠山2000年噴火以来の事態に、国など各機関も動き、7日には東大が臨時観測所設置、8日には気象庁が霧島山総合観測班現地事務所を設置した。内閣府も政府支援チームを派遣、国・県・関係自治体・学識経験者による霧島火山防災連絡会コア会議を立ち上げた。この第1回会議は2月22日に開かれている。この結果、各種観測データや情報の共有体制が構築された。

その後、火山活動が小康状態を保っているため、3月22日入山規制を3 kmに縮小し、鹿児島県側からえびの高原への通行が可能となった。しかし、山腹には火山灰軽石が堆積しており、少しの雨でも土石流が発生する恐れがある。火山灰が地表を覆うと表面だけモルタル状に硬くなり、雨水の浸透を

妨げるからである。当初は避難警戒雨量をどうするかで若干混乱もあった。時間雨量4mmで発生した三宅島の事例を参考に、都城市は2月9日、2時間で8mm以上の雨量が予想されたり、連続降雨量が20mmに達したりした場合に、避難勧告を発令するとのやや極端な基準を発表した。対象者は新燃岳から半径約6～18kmの2,126世帯4,604人であった。しかし、その後、実情に合わせて緩和されている。このようなソフト対策がなされると共に、国交省も土石流危険渓流の予測を発表、緊急砂防事業を行い梅雨前に完了した（図7）。林野庁も緊急治山事業を行った。



図6 都城市火山灰仮処分場（筆者撮影）



図7 土石流危険渓流（国土交通省）

4. 住民対応とジオパーク

ユネスコのジオパーク認定を目指すことも念頭にあって、2007年に環霧島会議が結成されており、防災部会では2009年に防災相互支援協定が締結されていた。高原町の屋根に積もった降灰の灰降ろしに、他市町村から応援に駆けつけるなど、この協定が有効に機能した。

一方、2010年に霧島は日本ジオパークとして認定されたが、その過程で、霧島火山に関する学習会やガイドの養成、ジオツアーなどが頻繁に行われ、住民の火山に対する意識がかなり向上していたし、霧島火山のホームドクターである鹿児島大学井村隆介准教授と行政や住民との顔の見える信頼関係が築かれていたのも幸いした（図8）。『ふるさとの山 霧島山』という副読本が作られ、環霧島の全小学校に配布されていたのも、火山の知識普及に役立った。そのためか、観光業者も比較的前向きに事態を受け止めた。ある旅館の女将は新聞に「新燃岳は生きている火山。ジオパークに選ばれ、火山を売りにしているのだから噴火するのは当たり前」とコメントしている。

もちろん、行政は広報の臨時号を出したり、ハザードマップを再配布するなどの広報も行ったりしているし、ジオパーク推進連絡協議会も新燃岳のウェブサイトを立ち上げ、最新のニュースや火山噴

火予知連発表のやさしい解説などを流し続けた（図9）。当然のことながら、自治体では総合防災訓練なども行っている。防災ボランティアも活躍した。

この中で、ご多分に漏れず、過疎地の災害時要援護者の問題が浮上している。避難勧告を出した高原町は、合併をしなかった小さな町のため、避難者の数も少なかったし、避難所も調理室から診察室まで整った福祉センターだったから、痒いところに手の届く世話が出来たが、職員数が少ない故に、もしもこれが長期間にわたっていたら、職員の負担は大変だったろうとの述懐も聞かれた。なお、避難所に関しては、学校の体育館が利用されるケースが多い。最近、給食のセンター方式が導入され、自校方式の廃止が目立つ。防災にとっては好ましくない。少なくとも給食室と設備は残しておいて欲しい。

火山活動は小康状態が続いたが、5月23日梅雨入りし、土石流の発生が心配された。6月20日には九州一円で大雨があり、都城市では、1,148世帯2,523人に避難勧告を出した。幸い大事に至らなかったが、この間のいわゆる空振りの避難が多かったため、度重なる避難が高齢者に負担をかけたことも事実である。高齢者ほど、他人様の迷惑になってはと、避難勧告に従ってくれるからである。身体に堪えた、との声も聞かれた。避難疲れである。



図8 防災たかはる教室で子供たちに話をする井村准教授（坂之上浩幸氏撮影）

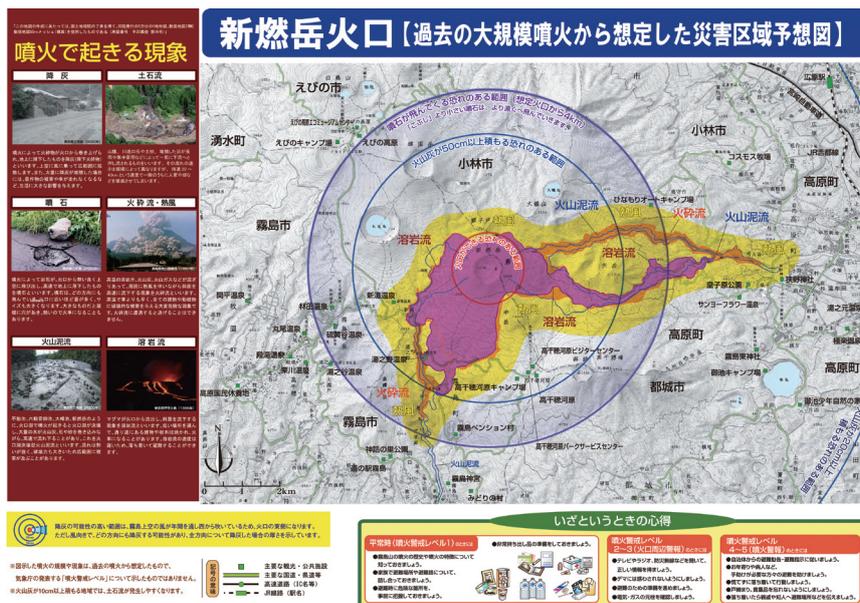


図9 新燃岳ハザードマップ



図10 避難所になった高原町総合保健福祉センターほほえみ館の調理室

5. おわりに

現在のところ、噴火は小康状態だし、噴火もそれほど大きくはなかったから、ライフラインにもそれほど大きな被害はなかった。しかし、マグマはまだ供給し続けているというから、溶岩流出や火砕流発生などもあり得る。梅雨末期の集中豪雨も心配である。ハード・ソフト両面で備えておかなければならない。火山では噴火期間は短く、恩恵を受ける期間のほうがはるかに長い。火山との共生をはかる生き方が求められている。すなわち、ふるさとの山に誇りを持つと共に、その山の成り立ちを深く知り、時に恐ろしい噴火を起こすこともあることを肝に銘じておかなければならない。そのためには、学校教育・社会人教育を問わず、日常普段からの火山防災教育が欠かせない。火山防災の日常化である。

追記

6月25～26日の両日火口付近で総雨量76mm、時間雨量最大30mmの雨量を観測、宮崎県高原町を流れる高崎川で大規模な土砂流出が見られたが、幸い、砂防施設で捕捉され、大事には至らなかった。

6月28日、気象庁は南九州の梅雨明けを発表した。しかし、本格的な台風シーズンはこれからであり、火山活動の終息宣言も出されていない。まだまだ気を抜けないのが実情である。

『一般財団法人消防科学総合センター 季刊「消防科学と情報」No.105, 2011, 夏季号』より転載

5. 平成23年台風第12号災害

平成23年台風12号による災害の概要と消防機関の対応

消防研究センター 技術研究部
主任研究官 新井場 公德

1. はじめに

平成23年台風12号は、8月30日から9月6日にかけて広い範囲に大雨を降らせた。特に紀伊半島では記録的な豪雨となり、三重県、奈良県、和歌山県で洪水災害、土砂災害が多発した（3県における土砂災害101件¹⁾、死者71名、行方不明者16名²⁾）。消防研究センターでは、9月12～13日に三重県と和歌山県、2月8～10日に奈良県と和歌山県の災害を調査するとともに、12月に和歌山県新宮市、那智勝浦町、田辺市の3消防本部へ対応状況の聞き取り調査を行った。本稿では、これら調査の結果の概要を報告する。

2. 災害の概要

台風12号は、南の海上で一旦西寄りに進路を変え、9月3日10時頃に四国に上陸し、4日未明に日本海側に抜けた。大型でゆっくりと移動したため、紀伊半島を中心に強い雨が長期間続いた。一部地域では解析雨量（気象レーダーとアメダス等の雨量計を組み合わせ、雨量分布を1km四方の細かさで解析したもの）が2,000ミリを超えるなど記録的な豪雨となった（図1）。その結果、熊野川水系などで近年例を見ない規模の洪水となった。また、内陸部では、山腹斜面が深く大規模に崩壊する現象（「深層崩壊」）が発生し、そのうちの一部では、崩落した土砂が河川をせき止め上流に湛水した。さらに、紀伊半島南東部では、長い雨が続き後に強い雨が降るとい、斜面の崩壊や土石流が発生しやすい降雨状況となり、那智川沿いなどで土石流が極めて高い密度で発生した。降雨後にも、「深層崩壊」の土砂が河川をせき止めた箇所では、湛水量の増加によりせき止めている土砂が再度流されて土石流となるおそれがあったことから、一部地域に警戒区域の設定が行われ、住民は長期間の避難を余儀なくされた。図2に土砂災害の発生状況を表す。

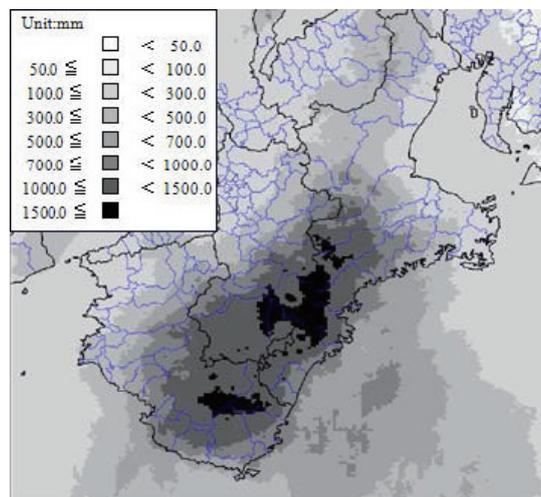


図1 解析雨量による総降水量分布（推定）
（8月30日17時～9月6日24時）³⁾

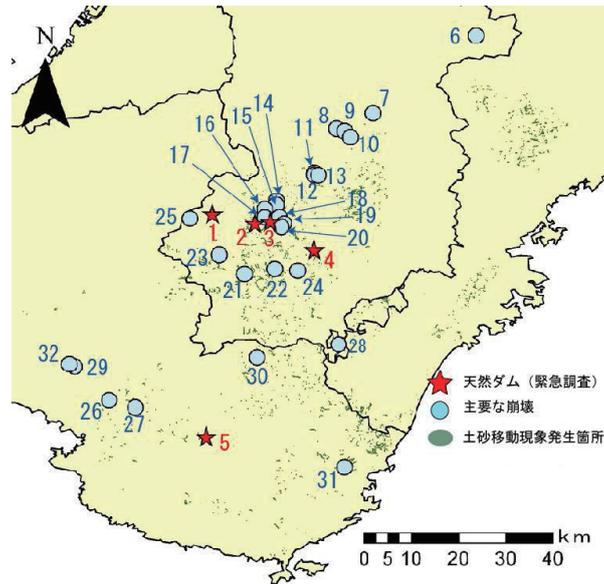


図2 紀伊半島における土砂災害発生分布図¹⁾

3. 代表的な被害

3.1 深層崩壊による被害とせき止めによる二次災害危険

この台風により発生した「深層崩壊」のうちの5箇所（図2☆）は、土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律が規定する緊急調査の対象となった。このうち、十津川村栗平（☆4）及び赤谷（☆2）では閉塞土砂の高さは約120mと評価されている⁴⁾。閉塞箇所の上流には湛水が進み、水が土砂を越えて流れた場合や、土砂が緩く内部を地下水が早く流れる場合には、土砂が再び移動して土石流が発生する恐れがあることから、下流に警戒区域が設定された。

3.2 洪水による被害

熊野川水系では大規模な洪水となり、新宮市熊野川行政局のある日足地区で5名の死者を生じるなどの被害を生じた。また、同行政局は3階近くまで浸水して4日0:30の防災行政無線による放送を最後に機能を失い、職員は裏山に待避を余儀なくされた。田辺市消防本部本宮消防署は、過去の洪水高さよりもかさ上げしてあったものの1階が浸水し、一時避難を余儀なくされた。熊野川支流の高田川沿いの新宮市相賀地区では、川そばに立っていた家屋が流された（図3）。家屋にいた2名のうち1名は、約2km下流の熊野川との合流点にある橋に引っかかり自力で脱出したが、1名は行方不明となっている。この地区では他にも2名が死亡した。



図3 新宮市相賀の家屋流出（手前から2台目の車両の脇に家屋があった）
（2012年9月12日撮影）

3.3 土石流による被害

那智勝浦町では台風が四国に上陸した後も強い雨が降り続き、高い密度で土石流が発生した(図4)。那智川の氾濫もあり、死者28名(うち関連死³⁾、行方不明1名(2012年3月7日現在)という甚大な被害を生じた。発生した土石流の中で最大の金山谷川の土石流(図4中央南)では、発生直前に自主避難して被災を免れた事例が「熊野新聞(9月27日)」に寄稿されている⁵⁾。土石流が発生する1時間ほど前に住民が自宅から数百m離れた尾根の上に車で避難したところ、その後自宅は土石流を受けていたというものである。

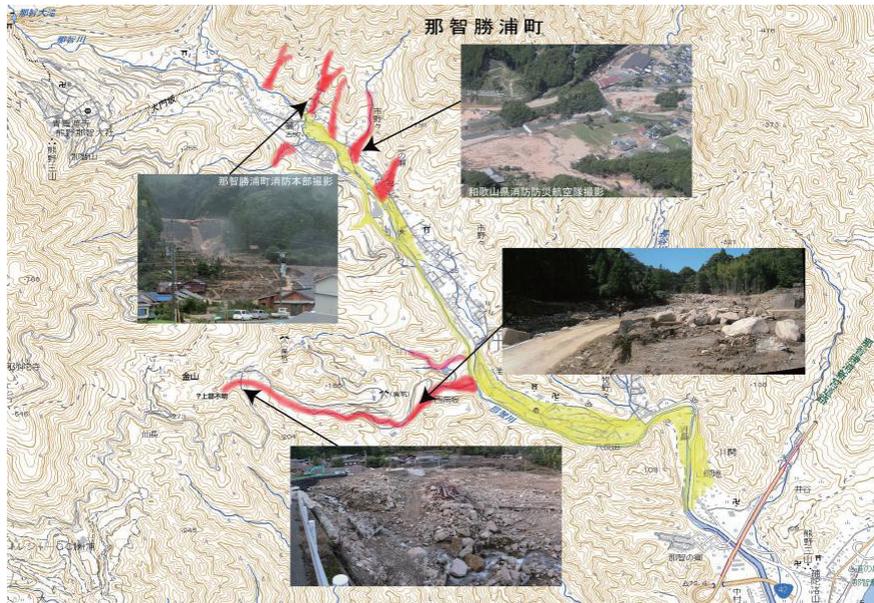


図4 那智勝浦町那智川流域の土石流の発生状況
土石流の範囲(概略)を網かけ。電子国土を利用して作成。

4. 災害対応の時系列

表に、気象警報、災害状況及び対応状況のうち主要なものをまとめた。気象警報は1日から出ており、それに対応して、浸水しやすい地域への避難勧告・指示の発出、山間地の行政局等への職員の増強や警戒巡視などの対応が取られた。2日夜から災害が発生した。過去に浸水した経験のある地区では事前に避難が行われたものの、経験を超える降雨により「これまで大丈夫だった」地区も浸水したことから、被害が拡大した。さらに、道路の寸断や通信施設等の損傷により、対応が困難になった。田辺市本宮行政局と田辺市役所の間では通信が途絶した。新宮市熊野川行政局も4日深夜に庁舎機能を停止した。那智勝浦町では、洪水履歴のある太田川水系に対してきめ細かな対応を取っていた一方、近年顕著な災害が発生していなかった那智川水系に対しては警戒度合いが低かった。4日2時頃に那智川流域に対して消防隊が下流から巡視を試みたものの、すでに那智川沿いの道路が冠水して上流へ向かえない状況になっていた。消防本部への通報状況から、そのころ多数の土石流が発生したものと見られる。

5. 災害対応に係る課題

5.1 避難のタイミング

表から3日の午後に避難のチャンスがあったことが窺われる。この時間帯には、台風が四国に上陸しており、紀伊半島から見ると、通り過ぎつつあるという認識があったと想像される。実際、レーダー

アメダスを見て「この赤い領域はいつ去るのか」と思っているうちに事態が深刻化した、という話を聞いた。この時間帯に、強い降雨が継続することが予測されていることを、防災対応や行動を誘発するような情報として提供できれば、対応に役立ったのではないかと考えられる。

5.2 避難先

三重県紀宝町下地では、住民自らが危険性を判断して避難した事例がある⁶⁾。小学校の裏山で土石流が発生し、小学校の一部と民家を埋没した(図5)。埋没した家屋の住民(男性)によれば、土石流の直前、虫が逃げ出し石も転がってきたので、この谷は危険だと思い、隣の住宅の女性とともに尾根上の宅地(図5矢印)に避難し、難を逃れたとのことであった。土石流発生前の10分ほど前のことであったとのことである。

一方、新宮市南檜杖地区(図6)では、土石流が2方向から到来した。熊野川の水位が上昇してきたことから、川沿いの住宅からより高い場所としてこの場所に避難されていた消防団幹部を含む4名の方が亡くなった。西側(写真では右)の土石流が発生した谷には砂防堰堤が設置されており、土石流の危険性があるとされていたことが分かる。洪水とともに土石流に対しても配慮した避難先の考え方が必要とされていることがわかる。



図5 三重県紀宝町下地の土石流



図6 新宮市南檜杖の土石流

5.3 消防活動の安全性の確保

先に述べたように、那智勝浦町消防本部は巡視隊を送ろうとしたものの、道路が既に冠水していたことから、那智川流域への進入ができなかった。万一、進入できていた場合には土石流が頻発しているところへ遭遇し、当該隊が困難な状況に陥ったであろうことは想像に難くない。水害対応における巡視活動は危険性が高いこと⁷⁾に留意する必要がある。また、新宮市では、熊野川の堤防の越水危険のため、3日20:40以降、川に近い地域から順次避難勧告を发出しているが、なかなか避難しない住民の説得に時間を要し、消防による避難誘導が終了したのは夜中の2時半すぎで、その頃には濁流の中を胸までつかったとのことである。熊野川の堤防は5時頃には越水していることが確認されている。河川水位情報や堤防上への監視員派遣により安全管理がなされたが、活動停止の判断基準の整備などが今後の課題と思われる。

6. おわりに

経験を超える現象が発生した今回の災害では、過去の経験に従うだけでは、被害を防ぐことや効率的に対応することができないことが、改めて明らかになった。降雨の予測精度や観測密度の問題も一つにはあるが、経験のない降雨の場合にどのようなことが起きうるのか、という観点での危機管理も防災対応上必要であると考えられる。また、消防職団員の活動をより安全なものとするべく、地域で発

表 紀伊半島における気象情報（明朝体）、市町村の対応（ゴシック）及び被害状況（ゴシック斜体）の時系列（主なもののみ）

1日	15:48	五條市南部に大雨警報（土砂災害）
2日	03:34	十津川村に大雨警報（土砂災害）
	04:15	新宮市・田辺市・那智勝浦町に大雨警報（土砂災害、浸水害）、洪水警報
	11:45	新宮市・田辺市に土砂災害警戒情報
	11:50	五條市南部に土砂災害警戒情報
	11:55	田辺市浸水が常襲する箇所への避難勧告
	12:35	十津川村に土砂災害警戒情報
	14:04	田辺市本宮町川湯に避難指示（エリアメール）
	16:02	五條市南部・十津川村に大雨警報（土砂災害、浸水害）、洪水警報
	20:40	新宮市熊野川町日足・能城地区に避難勧告（洪水に対して）
	21:50	那智勝浦町に土砂災害警戒情報
	夜	田辺市で断続的な停電。本宮行政局が浸水、通信途絶。
3日	未明	田辺市本宮町における広範囲な浸水
	07:15	熊野川氾濫危険情報（レベル4）
	09:58	十津川村上湯川で土砂災害（死者1）
	20:40~	新宮市熊野川沿いの地区に順次避難指示（熊野川の越水）
	22:25	五條市赤谷地区、清水地区に避難指示
	23:45	新宮市旧新宮地区全域に避難指示（8,836世帯、17,731人）
	20:00~24:00	田辺市消防本部は電話が鳴りっぱなし
4日	0:30	新宮市熊野川行政局が冠水（最後の防災行政無線放送）
	01:00~	那智勝浦町消防本部に災害通報が相次ぐ
	03:38	那智勝浦町消防本部は固定電話119番不通。携帯119もそのころ不通
	未明	十津川村長殿地区で土砂災害、河川の増水による家屋の流出（死者3）
	未明	那智勝浦町那智川流域で土石流多発、太田川流域で浸水。
	未明	新宮市で熊野川越水、市街地冠水。南檜杖地区土石流（4時頃？）
	未明	田辺市伏菟野地区、熊野地区等の土砂災害（死者7、行方不明1）
	06:45	五條市辻堂地区で土石流（避難済みにより人的被害なし）
	07:07	五條市宇井地区で大規模な土砂崩落（死者7、行方不明4）
	09:12	五條市大塔町宇井地区の河道閉塞のため十津川沿い住民に避難勧告
	09:17頃	新宮市で電話が不通（119番も一時不通）
	15:40	十津川村出谷殿井地区に避難勧告
	18:38	十津川村野尻の村営住宅に異変との通報（死者2、行方不明6）
	23時頃	十津川村内の電話が不通。地域から村役場への連絡が不能

生しうる災害の危険性（場所や発生条件）の把握と周知のほか、河川水位や堤防の状況などの情報を収集し活用した組織的な安全管理及び消防団も含めた通信機能の充実が必要であると思われる。

おわりに

今回の災害で被災された方々にご家族の方々に心よりお見舞い申し上げます。困難な活動の経験を語って下さった新宮市消防本部、那智勝浦町消防本部、田辺市消防本部の皆様に敬意を表します。

文 献

- 1) 小山内信智（2011）：台風12号による土砂災害とその対応について、日本地すべり学会平成23年台風12号による土砂災害に関する速報会資料
- 2) 消防庁（2012）：平成23年台風12号による被害状況及び消防機関の活動状況等について（第18報）
- 3) 気象庁：平成23年の天候とトピックス、河川、2012年2月号、pp. 12-16（2012）
- 4) 近畿地方整備局（2011）：土砂災害防止法に基づく土砂災害緊急情報について、平成23年9月8日記者発表資料
- 5) 梅嶺レイ（2011）：里山を襲った山津波 被災者の教訓を生かそう、熊野新聞 平成23年9月27日（7面）
- 6) 新井場公德、久保田勝明、若月薫（2012）：平成23年台風12号による三重県南部及び和歌山県東部における土砂災害の現地調査、消防研究所報告、第112号
- 7) 新井場公德（2009）：水害対応の安全管理について、消防研修第85号（平成21年3月）

『一般財団法人消防科学総合センター 季刊「消防科学と情報」No. 109, 2012, 夏季号』より転載

平成23年9月4日に発生した台風第12号に係る紀伊半島大水害の記録

和歌山県那智勝浦町総務課防災係

企画員 田代 雅伸

最初に全国各地から食糧や飲料水等の救援物資をいただきましたこと、また絶対的に職員が不足した状況で各方面から人的応援をいただきましたこと、深く感謝申し上げます。お陰さまで被災直後のごった返した状況の中、なんとか業務をこなしていくことが出来ました。今、被災後8ヶ月が過ぎ、ようやく、少しずつですが復旧に向けて動き出しています。

私共も、これほどまでの大水害を経験したことがなく、当時の状況を上手く表現できるかは分かりませんが、私なりにまとめてみましたのでご一読下さい。

さて、本町は紀伊半島の南東側に位置し、梅雨期の集中豪雨に加え、毎年、台風の上陸経路となることが多く、台風常襲地帯となっています。また、住家の多くは急峻な谷間の河川沿いに集積しており、短時間の豪雨による河川の氾濫や低地帯での浸水被害、上流地域の土砂災害が発生しやすい状況にあります。

しかし、近年の降雨記録では時間雨量100mmを超えるような雨が降ったことがありませんでしたし、また、大きな土砂災害も起こっていませんでした。

今回の台風第12号に伴う集中豪雨では、那智谷で時間雨量が100mmを超える雨が午前2時から2時間降り続き、特に市野々地区では4日の午前2時10分からの1時間に140mmという経験したことのない雨量が観測されました。町内を流れる那智川と太田川の2つの河川で甚大な被害が発生しましたが、特に那智川流域の多くの溪流から大規模な土石流が発生し、集落を襲いました。

被害の状況ですが、人的被害が死者28人、行方不明者1人、住家全壊103棟、大規模半壊105棟、半壊800棟、一部破損440棟の被害が発生しています。この被害の大部分は那智川流域で発生した土石流によるものでした。

ここで、この台風第12号について少し触れておきます。

下に台風12号の進路を載せていますが、3日午前10時前に高知へ上陸した後、午後6時ごろに岡山県南部に再上陸して4日未明に日本海へ抜けています。



(提供：気象庁)

当町では2日に大雨洪水警報が発令されてから台風本体が通りすぎるまで避難所を開設して警戒体制を取りましたが、台風が四国へ上陸した後、3日の午前11時25分に避難所を閉鎖しました。

このように台風本体での大きな被害は出ていません。

続いて、台風本体が通り過ぎた後の状況と、非常事態の中でいかにして災害対策本部を立ち上げ、どのように防災対応を行ったかをお話します。

下に9月3日から4日までの時系列での事象を記載します。その中にも載せていますが、災害対策本部が立ち上がったのは台風が通り過ぎた3日の午後6時です。

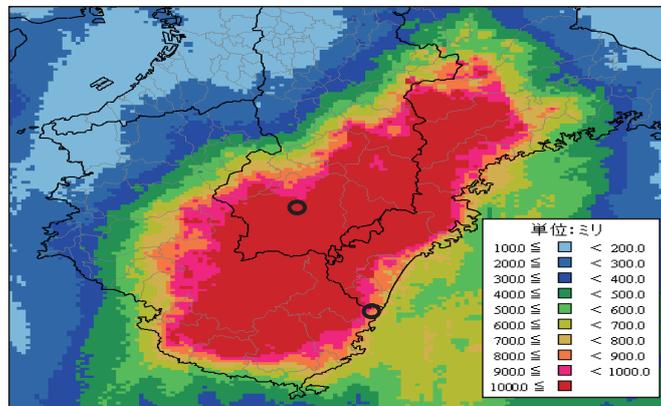
今回のような、台風本体が通り過ぎた後に大雨が降るようなケースは当町でも初めての経験でした。

日付	時刻	事象	詳細
9/3	11:25	避難者全員が帰宅する	
	13:40	太田川南大居水位が3.5mを超える	防災無線放送実施
	16:15	那智川下流域に避難勧告発令	避難所開設
	17:15	太田川流域に避難勧告発令 南大居水位 4.67m (氾濫注意水位 3.5m)	避難所開設
	18:00	災害対策本部設置	
	18:30	下里地区一部に避難勧告発令 ダム内水位 52.48m (ダム堤体高 58m) 30分毎のダム内水位報告を指示	避難所開設
	20:30	太田全域、下里地区一部に避難指示発令 ダム内水位 53.85m 那智川流域で井関保育所を開設	避難所追加開設
	22:00	ダム内水位 55.66m	30分で91cm上昇
	22:30	那智川流域で市野々小学校を開設	
	22:40	ダム非常放流の事前放送実施	サイレンも吹鳴
	23:05	ダム非常放流開始	
9/4	1:00	ダム内水位 58.04m	
	1:30	那智川流域で井関保育所が危険な状態になったため、上流の市野々小学校へ移動する。	那智川堤防で決壊が始まる。
	1:45	那智川下流域に避難指示発令	防災無線放送実施
	2:12	那智川流域の井関、八反田地区に避難指示発令	防災無線放送実施
	3:00	記録的短時間大雨観測 那智川流域で停電し、また、電話も不通になり、情報が途絶えた。	120mm/h以上
	5:05	那智地区湯川、橋ノ川の地区広域で浸水	
	6:00	県道川関橋、JR那智川橋梁が落ちているとの報告が入る。 太田地区で屋根に避難したまま孤立している家があると通報が入る。 その他、各地区から被害情報が入りだす。	
	9:00 すぎ	副町長から、那智川流域で多数の死者・不明者が出ているとの報告を受ける。	

台風通過後に発生した雨雲がとてつもない規模で雨を降らせ、それも深夜の2時から4時の間の状態が非常に悪くなったため、時間的にも防災対策が難しかったと言えます。特に那智川流域の井関地区に避難指示を発令したのが、4日の午前2時12分と非常に状態が悪い中での発令となりました。発令するべきかは非常に迷うところでしたが、就寝している人も多いことから発令に踏み切りました。

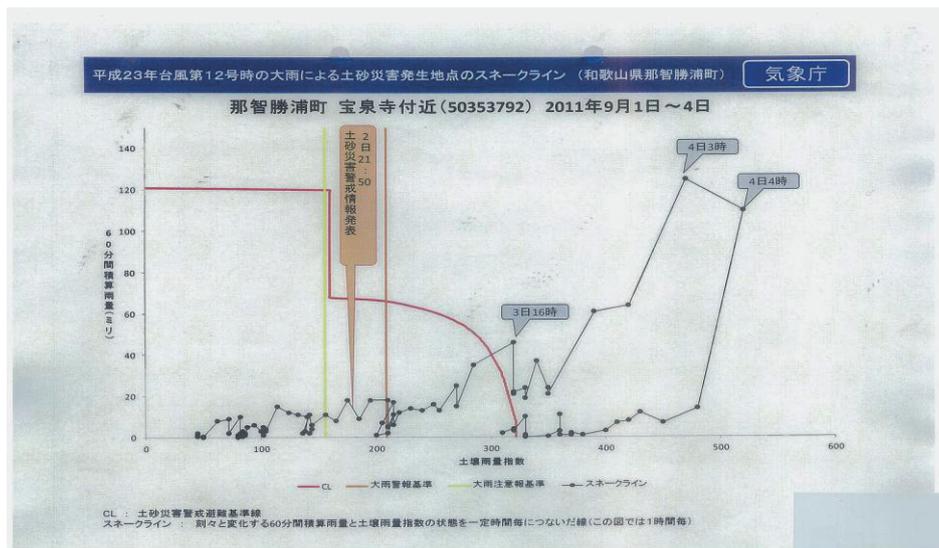
次に集中豪雨をもたらした被害の発生状況です。

- 紀伊半島では1時間に100ミリ以上の猛烈な雨が降ったところがありましたが、特に当町の那智川流域では、午前2時10分からの時間雨量が140mm/hという途方もない雨量を記録しました。
- この雨が要因となって、多くの河川で表層崩壊が発生しましたが、通常考えられる規模を遥かに超える土砂が流れ出しました。
- 那智川流域の市野々地区の土砂災害発生危険度は下記スネークラインより、午前1時を過ぎたころから一段と悪化し、午前2時から5時までの間に土石流が一気に発生しました。
中でも金山谷川で発生した土石流が最も大規模なものです。
午前3時ごろから、約4kmを土石流が一気に下りました。



(提供：気象庁)

9月2日～4日の解析雨量積算図



(提供：気象庁)



那智川との合流点は、原形が全く分からない状態でした。

○ 落橋した川関橋

川関橋には和歌山県の水位計が設置されていましたが、4日午前3時過ぎから欠測となりました。



○ 落橋した JR 紀勢線 那智川橋梁

9月4日の深夜に落橋して新宮・勝浦間が不通になりました。

JR 西日本（株）の懸命な復旧作業のおかげで、12月3日に復旧しました。



上側が勝浦方面
下側が新宮方面

今回の災害では、発災後すぐから県内・県外から駆けつけてくれた多くのボランティアの方に助けをいただきました。一応の区切りがついた10月16日にボランティアセンターを閉鎖しましたが、延べ7,965の方に参加いただきました。今は地元からのニーズも減っていますが、10数人のボランティアの方が井関保育所をベースに活動を行ってくれています。

最後になりますが、一言個人的な感想述べさせていただきます。

私自身、昨年の東日本大震災で被災された岩手県山田町の避難所運営のお手伝いに行ってきましたが、そのときは避難所運営を支援する立場でしたので、1週間で元の生活に戻れるという気持ちが正直ありました。それが昨年9月は逆の立場になり、連日早朝から深夜まで業務が続き、そういった日がいつまで続くか分からない中、応援に来てもらっていた県や他市町の職員に弱音を言ったこともありました。

役場防災担当職員として今回の災害で感じたことは、支援する立場の人間は被災地の方の気持ちを配慮し、行動・言動に十分注意する必要があるということです。

『一般財団法人消防科学総合センター 季刊「消防科学と情報」No. 109, 2012, 夏季号』より転載

平成23年台風12号被害への対応と教訓

奈良県五條市危機管理課長 山本 修二



1. はじめに

奈良県五條市大塔町に甚大な被害をもたらした台風12号による「紀伊半島大水害」は、様々な形で教訓を残した。

五條市は、紀伊半島中央部の奈良県南西部に位置し、平成17年9月25日に五條市・西吉野村・大塔村の1市2村が合併し新生五條市が誕生した。

特産物は、秋の味覚の「柿」が全国有数の産地となっている。

また、吉野・熊野を結ぶ修験道として世界遺産に登録されている「紀伊山地の霊場と参詣道」の一部でもある大峯奥駆道の玄関口でもある。

南北朝時代の皇居がおかれるなど、悠久の歴史が脈々とながれ、市内の歴史ある町並みとして、国の重要伝統的建造物群保存地区として「五條新町」が選定されるなど、豊かな自然と伝統に包まれた五條市を形成している。

市の数値的概要(平成23年9月1日現在)としては、面積が292.05km²、人口が35,215人となっている。

今回の甚大な被災地域となった、五條市大塔町(図1)は、広大な森林に抱かれた急峻な地形の山間地域にあり、このことを十分考慮し、自然と共生した災害に強いふるさとづくりを進めなければならない。

これらを実現するために、今回の災害対応を検証して教訓を明らかにするものである。

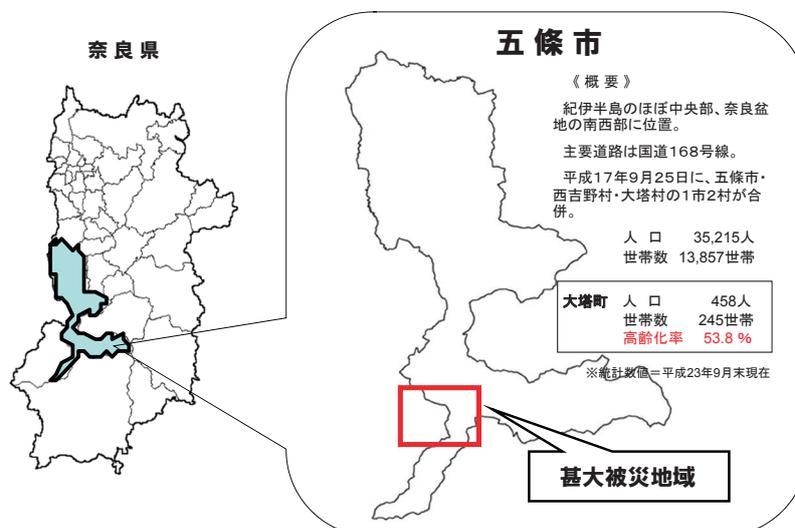


図1 五條市大塔町の位置

2. 台風12号による被害

平成23年9月台風12号がもたらした紀伊半島大水害は、明治22年（1889年）十津川大水害以降122年目の甚大な被害となった。

8月25日にマリアナ諸島西海上で発生した台風12号は、発達しながらゆっくりと北上し、30日には中心気圧965hPa、最大風速が35m/sの大型で強い台風となり、動きが遅かったため、長時間にわたり広範囲に記録的な豪雨をもたらした（図2）。

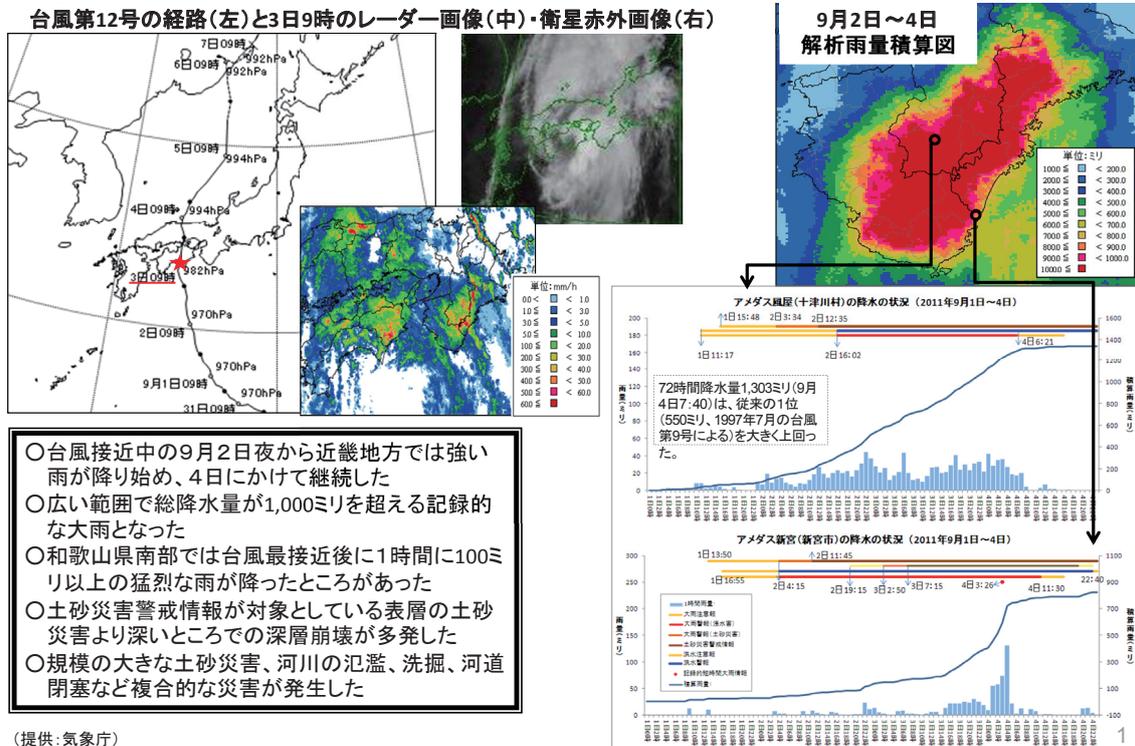


図2 台風12号による降雨の状況

8月30日17時からの総雨量は、紀伊半島を中心に広い範囲で1,000mmを超え、奈良県南部では1,800mmを超えるなど、アメダス風屋（十津川村）で1,358mm（年間平均2,314mm）となるなど記録的な大雨となった。

また、今回の台風12号の進路は、明治22年に奈良県南部に大きな被害（十津川大水害）をもたらした台風の進路と類似したものであった。

五條市大塔町では、「深層崩壊」ともいわれる大規模な斜面崩壊が多数した（表1）。活動経緯は表3のとおり。

表1 大塔町の主な崩壊箇所と崩壊面積

崩壊箇所		崩壊面積(m ²)
山腹崩壊	赤谷川上流(土砂ダム)	約293,800
	赤谷川下流	約245,800
	宇井・清水地区	約64,000
溪流崩壊	辻堂・柳谷	約17,000
	辻堂・鍛冶屋谷	約19,000

表3 災害対策に動いた活動経緯（月日は平成23年及び24年）

9月 1日	15時48分	五條市南部大雨警報
	16時30分	防災行政無線放送・台風12号について(早めの避難)「避難準備情報相当」
	17時15分	1号警戒準備体制:大塔支所及び危機管理課による警戒体制
9月 2日	12時33分	五條市北部大雨警報
		風水害時配備基準に基づく災害警戒1号警戒体制
	13時40分	防災行政無線放送・猿谷ダム放流について(最大800t早めの避難)「避難勧告相当」
	15時15分	風水害時配備基準に基づく災害警戒2号警戒体制
	20時35分	市災害対策本部設置 第1号動員体制
9月 3日	3時55分	第2号動員体制
	4時00分	五條市新町1丁目及び本町2丁目 262世帯569人 避難勧告
	12時00分	第1号動員体制へ移行
	15時00分	防災行政無線放送・台風12号について(最大1,500t・下流住民速やかな自主避難・安否情報連絡依頼)
	21時00分	防災行政無線放送・台風12号について(最大1,500t・下流住民速やかな自主避難・安否情報連絡依頼)
	21時10分	加入電話で救助要請(分署・支所職員が清水・赤谷へ)
	22時17分	防災行政無線放送・台風12号について(最大1,800t・下流住民避難・くり返し)「避難指示相当」
	22時25分	赤谷・清水地区土砂はん濫兆候情報入手による避難指示実施
9月 4日	0時45分	ふれあい交流館に自主避難4世帯5名・支所に7世帯14名
	0時47分	宇井地区避難所「ふれあい交流館」に自主避難37世帯44名情報
	2時00分	大塔支所へ6世帯11名避難中
	3時40分	大塔支所停電(町内約半分停電)市役所間は県防災行政無線で通信確保
	6時30分	支所職員の非常招集及び住民の安否確認・被害状況把握を指示
	6時45分	辻堂診療所付近の沢の決壊情報入電
	★7時07分	清水地区林地崩壊による宇井地区の災害発生
	7時20分	宇井の民家流出情報入電
	◎7時35分	奈良県知事へ自衛隊の災害派遣要請
	7時40分	第3号動員体制(全職員)
	8時00分	宇井・大塔運動場先の河川がダム化して危険情報入電
	8時15分	支所・分署、再度避難の可能性ありの入電
	8時20分	ふれあい交流館の避難者、檜尾建設倉庫に移動情報
	8時40分	支所前水位30cm下がる
	8時40分	清水崩土による生き埋め2名関係者により救出(1名CPA・1名独歩可)情報入電
		五條警察から宇井集会所まで水位ありの情報入電
	8時50分	消防本部からふれあい交流館で女性1名意識無し情報入電
		大塔診療所へ搬送中、消防へ引き継ぐ旨の情報
	9時05分	県中南和消防相互応援協定に基づく部隊待機中の情報入電
		大塔支所の避難者は殿野へ再避難中(20世帯31名)
	10時00分	消防本部から10名出動
	10時15分	県に医官を含む自衛隊医療チーム派遣要請
	10時30分	十津川村へ災害派遣で前進中の自衛隊部隊が五條市への災害派遣部隊として大塔支所到着
	10時55分	市長・消防長・消防団長が大塔支所到着
	11時35分	CPA1名五條病院へ搬送中の情報入電
	15時30分	西吉野町十日市から南宇智地区までの丹生川沿い979世帯2,635人の一部に避難勧告
	16時00分	第2号動員体制へ切り替え(事業関係課全職員・支所全職員体制)
9月 5日	7時00分	搜索活動開始
	16時40分	奈良県消防相互応援協定に基づく応援要請
		□ □ □ □ (省略) □ □ □ □
9月 8日	18時30分	市災害対策本部を大塔支所へ移転
9月16日	17時00分	災害対策基本法第63条により「警戒区域」の設定(赤谷・宇井・清水地区)・立ち入り制限・罰則付き
9月20日	18時30分	市災害対策本部を本庁に再移転
		現地災害対策本部を大塔支所に設置
9月28日	8時30分	第1号動員体制
12月22日	19時00分	現地災害対策本部を閉鎖し、大塔支所は「災害対策本部大塔支部」体制で運用
2月8日	8時30分	災害対策基本法第63条による「警戒区域」の設定解除(赤谷地区)
		(平成24年9月26日現在 災害対策本部会議は合計53回開催)

土砂が熊野川に流れ落ち、川の水とともに集落を飲み込み、崩壊土砂が河川をせき止める「河道閉塞」をおこし、死者7名、安否未確認行方不明者4名、住家全壊17棟に及ぶ被害が発生した(表2。写真1・2)。

表2 人的被害

死亡	7名 ・五條市大塔町清水地区において、女性1人が大規模土砂崩落に巻き込まれ、病院に搬送後死亡確認 ・五條市大塔町宇井地区における、大規模土砂崩落による対岸からの水のせり上がり原因とする被害により、同地区で女性3人男性1人の遺体発見、十津川村で女性2人の遺体発見
安否未確認	4名
重傷	2名



写真1 左岸宇井地区から撮影した右岸清水地区の被災前後



写真2 宇井地区の被災前後

また、道路が寸断され、孤立集落や地すべりの可能性があるため避難を余儀なくされる集落が発生した。深層崩壊ともいうべき山腹崩壊（写真3）は、消防団格納庫や消防自動車（写真4）までも流した。



写真3 深層崩壊ともいうべき山腹崩壊



写真4 格納庫ごと転落した消防車

赤谷地区において土砂ダムの形成が確認されたため、9月6日には国土交通省により土砂災害防止法に基づく緊急調査が実施され、平成23年9月8日付けで土砂災害緊急情報第1号が通知、さらに9月16日には土砂災害緊急情報第5号が通知され、災害対策基本法第63条により大塔町赤谷地区、清水地区、宇井地区（対象世帯49世帯93人）に警戒区域の設定（写真5）が9月27日まで（赤谷地区は2月8日まで）行われた。



写真5 警戒区域の設定

土砂ダムによる河道閉塞による湛水を発生源とする土石流等による被害が発生される想定区域において、警戒区域設定において同法第116条が罰則付きでもあることから完全に無人化について効果を上げたと言える。

しかし、警戒区域設定は下流地域への捜索活動に支障も出る状況もあり、今後同法第63条の運用については、未知の課題を投げかけたと思慮している。

3. 9・4からの捜索活動及び顕在化した事項

(1) 消防職団員、警察、自衛隊の活動状況

国道、県道が山腹崩壊や路肩が崩壊したため、自衛隊による道路啓開活動を待つ現場活動が行われた。

災害現場近傍には、市役所大塔支所及び消防署大塔分署があり、台風上陸に備えて通常勤務体制より増強した待機体制であったが、自衛隊到着までは地元消防団や支所の市職員とともに情報収集や救助活動を行った。

搜索活動は、初となる奈良県下消防本部による相互応援協定が、本格運用されるなど、災害派遣の自衛隊部隊や警察部隊など多くの人員や資機材が投入された。活動延べ人員は表4に示している。

表4 搜索活動延べ人員
(平成23年9月4日～11月30日)

	出動人員
五條市消防本部	1,154名
五條市消防団	1,424名
県下11消防本部	423名
警察部隊(他府県応援含)	3,430名
自衛隊(すべての活動)	11,212名
合計延べ人員	17,643名

(2) 顕在化した事項の検証

今回の災害では、「命の道」であるはずの国道168号が、山腹崩壊や路肩崩壊によりいたる所で寸断されたため通行不能となった。

- 迂回路がないため搜索活動がすぐできなかった
- ライフラインが寸断されたため、情報収集に時間を要した

大雨によるダム放流による河川の増水で危険な地域への避難指示等を防災行政無線及び広報活動により発令していたが、深層崩壊ともいべき山腹崩壊により、対岸の高台にある集落に押し寄せることは想定されていなかった。

高齢化率53.8%という超高齢化の地域において、早期の避難をわかりやすい言葉で、防災行政無線(同報系)で早い時期から放送しており、明治22年の災害を経験した地域では、知見が活かされ早期避難により、人的被害を免れている。

- イエローゾーン以外の危険箇所の把握
- 避難所や避難指示等の発令基準の見直し

停電などによる電話等の通信網が遮断され、現場の情報の把握に不測の時間を要したため、搜索活動方針が立てられず悪天候のため奈良県防災ヘリのフライトも阻まれた。

- 当初衛星電話が活用できたが、通信インフラが不足した
- 現場近くのヘリポートも山腹崩壊や道路崩壊などで利用出来なかった

搜索に関しては、緊急消防援助隊の要請が検討されたが、集落単位の災害であることから、困難と判断して奈良県消防相互応援協定に基づく応援体制を運用し、消防団員を投入した活動をおこなった。

- 土砂ダムによる警戒区域内での二次災害防止を意識した活動の是非
- 搜索活動の終息時期の判断
- 受援体制に支障が出た部分もあった

4. 山間地における災害を教訓としての課題

- ① 道路や各集落の被災状況を速やかに把握するための情報収集の迅速化が必要。
- ② 速やかな迂回路整備など対策実施の必要。
- ③ 住民の災害対応能力を高めることや、日頃より避難体制や危険箇所などの把握と情報共有
- ④ 地域の特性に応じた災害時避難場所の見直しや、衛星電話の整備による避難所との通信連絡手段の多重化
- ⑤ ヘリポートの整備と着陸が不可能な場合のホイスト適地選定や進入路確保

5. おわりに

今回の台風12号による災害は、記録的な豪雨により、深層崩壊などの発生で未曾有の災害となったが、明治22年の大水害及び「紀伊半島大水害」を再度十分検証し、そこから学んだ事項を市民の災害に対する防災意識の高揚や防災関係者の今後の対応に教訓として参りたいと考えている。

「希望に輝くふるさとへの復興」を復興目標に、五條市大塔町災害復旧復興計画が定められた。

甚大な災害は、深層崩壊として人命や集落をまきこみ多くの公共施設やインフラそして地場産業までも全てに波及させた大被害となった。

「紀伊半島大水害」では、さまざまな“被害以上の被害”を教訓として残したと言える、広大な山林と急峻な山間地域である大塔町であるが、今後これらの条件を十分考慮し、自然と共生できる災害に強い街づくりを進めていきたいと考えている。

「がんばろう五條市！がんばろう大塔！」を合い言葉に、復旧復興と今後の災害が無いことを祈念し、全国から多くのご支援をいただいたこと改めて心から厚く御礼申し上げ、脱稿とさせていただきます。

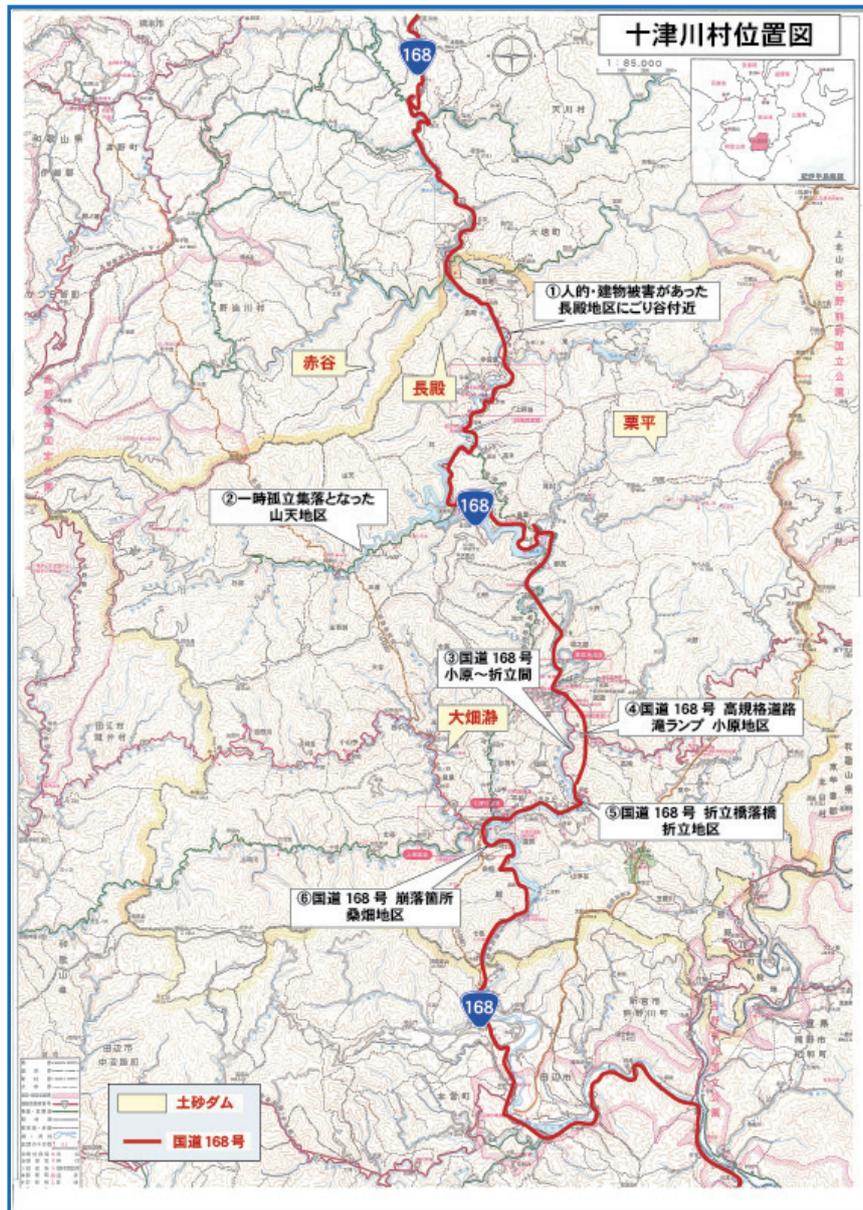
ありがとうございました。

『一般財団法人消防科学総合センター 季刊「消防科学と情報」No. 110, 2012, 秋季号』より転載

平成23年12号台風被害への対応と教訓

奈良県十津川村総務課長 東 武

十津川村は、奈良県の最南端、面積は約672km²と琵琶湖や淡路島とほぼ同じ面積を有し、県土の五分の1を占める日本一大きな村です。その96%が森林であり急峻な山々が重なり合い1,000mを超える峰が百余りを数える、人口4,000人足らずの過疎化・少子高齢化が進む山村です。



昨年9月の台風12号は、こののどかな村を襲い、甚大な被害を与えました。近隣市町村や和歌山県、三重県でも大きな被害を及ぼした台風12号による紀伊半島大水害から早1年が経過しました。

被災された地域の皆様には、心よりお見舞いを申し上げます。

今回の災害では、県内はじめ全国から支援物資や義援金など物心両面のご支援を賜りました。ご支援をいただきました皆様方に感謝の念で一杯であります。

本村の消防団は、10分団で組織され団員が333名、そのうち村役場職員で構成する組織が1分団あります。また、女性団員も29名います。

昨年11月28日五條消防署十津川分署が開署し、五條市消防本部に消防事務委託が完了したことから、数少ない非常備消防村から脱却したところであります。

さて、災害の状況ですが、昨年8月30日深夜から台風12号の影響で降り出した雨は、9月1日深夜には大雨となり、2日未明には国道・県道が雨量規制通行止めとなりました。3時34分には大雨警報が発令されたため、6時に職員を招集して災害対策本部を設置しました。

速度の遅い台風であり、長時間強い風雨に見舞われるだろうと、村民の皆さんには早めの自主避難を防災行政無線（各戸設置）で呼び掛けました。

10時過ぎには、1,400戸が停電し、12時35分には十津川村に対して土砂災害警戒情報が発令され、役場には村内各所での道路の崩壊や家屋被害の連絡が入りだしました。16時2分には、洪水警報が発令、23時7分には国道168号上野地地内（村の北部地域）で土石流が道路を塞ぎ、北部地域が孤立した状態となりました。

3日未明から道路や家屋被害が増加し、7時40分には国道・県道が雨量規制から村では初めての災害規制通行止めに変更となりました。

10時前には、大字上湯川（村の南西部地域）で自宅の裏山が崩れて家屋が倒壊したとの連絡が入り、消防団が駆け付けようとしたのですが、道路が各所で土砂の流失により通行できない状態であり、タイヤショベルにて崩土を除去しながら被災現場に向かいました。しかし、残念なことに死亡された状態での発見となってしまいました。

その後も風雨は更に強くなり、役場に入る村内各所での道路崩壊や谷川の増水等による家屋被害、ライフラインの寸断等の情報が、ますます多くなって来ました。

夕刻になり大字野尻（村の中央地域）の村営住宅付近で「山が崩れたような大きな音と共に道路に水が溢れて川のように流れて流れ、村営住宅2戸が流された」との一報が入り、周辺住民や消防団が駆けつけました。暗闇の中で状況把握が出来ないまま救助活動を行い、4名を救助しましたが、7名の安否がわからないまま22時20分捜索を一時中断し、翌朝、捜索を開始した地元住民や消防団員は、この災害の全容を初めて確認することとなりました。

家の対岸で発生した大規模な山腹崩壊による土石流が、増水した十津川本流にもものすごい早さで流れ込み、本流を一時的に河道閉塞させたことで、国道168号を川となって流れ、道路下にあった村営住宅2戸を押し流したのであります。

30代の若いご家族の団欒を一瞬のうちに襲ったのでした。

4日未明には、大字折立（村の南部地域）の橋が150m間河川の水位上昇により落橋するとともに、大字長殿集落（村の北部地域）では土石流により家屋5戸が埋没、さらに長殿発電所下流で大規模な山腹崩壊が発生し、増水した十津川本流にもものすごい早さで流れ込んだ土石流で津波が発生、逆流した津波に襲われて2世帯3名が行方不明となり、長殿発電所も跡形もなく破壊されました。また、その上流に位置する五條市大塔町宇井に避難されていたお一人が、4日早朝に同所で発生した山腹崩壊による犠牲者となってしまいました。

この災害時の降り始めからの雨量は、風屋観測所（村の中央部）で1,358ミリを観測していますが、多い地域では2,000ミリを超えた地域もあったのではないかとされています。また、災害による被害は、死者7名、行方不明者6名、重傷者3名、家屋被害全壊18棟、半壊30棟、床下浸水14棟、山腹崩壊約261ha、道路崩壊180カ所以上、電気・電話・水道等のライフラインはいたるところで寸断され

る大惨事となりました。

山腹崩壊に伴い村内に2カ所、五條市大塔町に1カ所の土砂ダム（河道閉塞）が出現し、村北部では警戒区域が設定されて国道168号も通行制限が長らく続き、今年2月8日に警戒区域が解除されるまで、村民の皆さんには脅威を与えるとともに、大変ご不便をお掛けしました。また、山腹崩壊による土砂が村内各河川に堆積し、河床が非常に高く（平均4～5m堆積）なっているところが多く、今年も出水期には増水により浸水被害が発生しました。

河川災害や山の地滑りが心配される状況もあり、現在も自主避難されている方も含めて、34世帯76人の方々が仮設住宅等での避難生活を強いられています。

災害発生直後から消防団や警察、村民の皆さん、そして国土交通省近畿地方整備局や自衛隊、奈良県、県内自治体、北海道新十津川町職員の皆様がいち早く駆けつけてくださり、行方不明者の方々の捜索活動や応急復旧にご尽力を賜りました。

特に、国土交通省近畿地方整備局では、5日午前へリコプターで2名のリエゾンが入村され、災害の状況把握と村への支援等についての要望を聞き取りされました。道路崩壊で職員（120人）の6割（内3割は消防団で活動中）の出勤であり、人員不足と被害状況の把握が出来ていない状況で困っている旨を告げると、夕方には18名の職員が入村され、最も多い時期には55名の職員にご支援いただきました。

土木や建築、河川等の技術者（TEC-FORCE）により、家屋や道路、山腹の災害調査をいただき、専門的な見地からの的確な指導と助言、応急災害対応をいただいたことは、非常に心強く思いました。今、国は地方整備局等の国の出先機関の廃止を行おうとしています。このような災害時の緊急的な支援体制を維持できるのかと危惧します。広域連合等地方では近隣での災害が重なった場合のことを考えると人材確保も非常に厳しく、今回のようなきめ細かな対応は出来ないのではと考えます。

災害時村では、ライフラインが寸断され、各集落との連絡が取れない状況が長く続き、電気や電話が9月下旬まで通じない集落もありました。

不安な状況の中で十分な情報が入らず、より一層不安が高まりました。その一方で、防災行政無線による各戸への無線放送と移動無線による役場と消防団との連絡とともに、アマチュア無線機による通信手段は、村民の皆さんからの情報収集には非常に有効な通信手段となりました。

今回の災害を踏まえて、村内全域となる54の大字に衛星携帯電話を配備しました。災害時、特に村外に住むご親戚等から身内の安否を心配される問い合わせが役場に殺到して対応に大変苦慮しましたが、今後は災害時に各集落から直接身内の方と連絡をとることが可能となりました。

道路災害では、村を南北に縦貫する主要国道の168号をはじめ、168号からの支線となる県道や村道・林道等が各所で崩壊し、孤立集落も多く発生しました。そんな中で国・県で整備を進めていただいた新しい国道168号のバイパス道路等は災害を受けることはありませんでした。一方で、旧国道は山腹崩壊や路肩決壊、地滑りの危険性等で未だに復旧の目処が立っていない状況にあります。バイパスや地域高規格道路として整備をしていただいていたお陰で、村民の命・村の命が救われたものであり「命の道」整備の重要性を痛感した次第であります。

災害により住居をなくされた方や避難を必要とする方々に対する仮設住宅の整備については、奈良県の事業で村内4カ所に30戸が整備されました。仮設住宅は通常プレハブでの建設ですが、村では県にお願いして木造建築での住宅整備を行っていただきました。村内産材の使用率は60%、県内産材を含めると90.4%の木材使用の住宅が約1ヶ月で建設され、冬を迎える11月中旬から入居していただきました。

木造住宅は木の香りがして、冬は暖かく、夏は涼しいと好評をいただいています。

災害を経験した中で気づいたことがあります。大きな被害を受けて孤立した状況の中でも、村民の皆さんは地域で助け合いながら村への苦情を何一つ言わずに対応していただきました。

災害取材で訪れていた報道関係の皆さんは、「これだけの災害を受けても十津川村の村民は明るい」と驚いておられました。先人から受け継いだ有事の際には心を一にして、皆で助けあって事に当たる「十津川人魂（一致団結・質実剛健・不撓不屈）」の精神が、今も脈々と受け継がれているのであります。

村では、本年4月に災害からの復旧復興を推進するため、復興計画を策定しました。復興計画では、「十津川村を愛し、心を寄せ、助け合う」「誇りある十津川村再生の実現」「災害をバネに十津川村の活力を高める」を基本理念とし、本村に脈々と息づく助け合いと感謝の精神で地域の絆を守り育て、災害前よりも住みよい村、みんなが笑顔で暮らすことの出来る村づくりを目指そうとしています。

本村は、明治22年8月にも水害により未曾有の被害を受け、2,600人余りが北海道（現新十津川町）へ移住した歴史がありますが、今回の災害では村内で比較的安全な場所を確保して、新集落づくりを進めようと考えています。

特に、急峻な地形の本村では安全な場所や地域がほとんどありません。避難場所も水害の被害を受けた所もあり、現在避難場所の見直し作業を進めています。また、仮設住宅の方々を復興住宅に入居いただく時期について、平成25年11月を目標としています。比較的安全性が保たれる地域を村の北部と南部各1カ所選定し、復興住宅を建設する計画を進めています。

被災された方々が早期に生活の再建を行えるよう、全力で取り組んでいるところであります。また、未だ6名の方々が行方不明の状態であり、現在も捜索活動を継続していますが、早期に発見されてご家族の元にお帰りいただくことを願ってやみません。

今回の災害では、国や県をはじめとする多くの人的なご支援とともに、全国の皆様からの物心両面にわたる暖かいご支援のお陰で、早期の応急復旧を行うことが出来ました。村独自の復旧対応では非常に厳しいものがあったと考えます。村の復興計画の中でも盛り込んでいますが、この度の災害の状況やご支援に関しましては、災害記録誌など記録として後世に伝えて行く所存であります。

今後、復興計画に則り、防災対策、自主防災組織の強化を図りながら、村民の皆様と一致団結して「笑顔で暮らすことの出来る村づくり」に邁進して参りますので、今後ともご支援を賜りますようお願い申し上げます。



①長殿にごり谷上空（十津川村）



②山天地区（十津川村）



③小原～折立間（十津川村）



④高規格道路滝ランプ（十津川村）



⑤折立橋落橋（十津川村）



⑥桑畑地区上空（十津川村）

『一般財団法人消防科学総合センター 季刊「消防科学と情報」No. 110, 2012, 秋季号』より転載

6. 平成24年九州北部豪雨災害

7. 12熊本県阿蘇地方の土砂災害から学ぶ

政策研究大学院大学 特任教授 池谷 浩

はじめに

今年7月11日から14日にかけて本州付近に停滞した梅雨前線に向かって湿った空気が流れ込み九州北部を中心に、気象庁が「これまでに経験したことがないような大雨になっている」と発表（7月12日6時45分熊本地方气象台）するほどの豪雨が記録された。

気象庁の降雨資料によると熊本県阿蘇乙姫では、7月12日最大1時間雨量108.0mm、2時～6時までの4時間に384.5mmという豪雨が降った。阿蘇地方に降った豪雨は白川を流れ下り、県都熊本市でも洪水氾濫の被害が発生している。この豪雨は気象庁により「平成24年7月九州北部豪雨」と名付けられた。

九州北部豪雨により各地で被害が発生したが、熊本県下だけをみても死者・行方不明者25名、重・軽傷者11名、全壊家屋209棟、半壊家屋1,262棟など（8月10日現在、消防庁調べ）悲惨な被害が発生している。

本文では特に阿蘇地方に発生した土砂災害の実態から、何を学ぶかについて述べることとする。

1. 土砂災害の実態

阿蘇地方の土砂災害では、死者・行方不明者22名、全・半壊家屋30棟という被害が発生している（国土交通省砂防部調べ）。これら悲惨な土砂災害を発生させた土砂の移動現象は、崩壊や崩壊土砂の流動化に伴う土石流である。

具体的な土砂災害事例として阿蘇市一の宮町坂梨の災害を示そう。

死者6名、全壊家屋6棟という悲惨な被害を出した坂梨地区の土砂災害（写真1）は、上流域での数箇所にあたる崩壊による土砂と立木が多量の水とともに流下したことによっている。

崩壊発生前から泥水が多量に道路を流れていて、午前6時頃「ドーン」という音がした直後に杉の木が立ったまま津波のように押し寄せてきたという住民の証言（7月14日、西日本新聞）からも崩壊現象が発生してすぐに下流域で災害をもたらしている様子が見られる。

阿蘇地方での土砂災害発生時刻に関して、筆者らによる現地での聞き取り調査により時刻が特定された10箇所のうち、最も発生時刻が早かったのは阿蘇市一の宮町三野三閑で発生した表層崩壊によるもので、午前5時前に災害（死者1名）が発生した。続いて午前5時頃に3箇所、6時前に1箇所、6時頃に4箇所、6時30分頃に1箇所、災害が発生している。

すなわち、ほとんどの土砂災害は、時間雨量が80mmを越す豪雨の最中に発生していることが分かる（図1参照）。



写真-1.一の宮町坂梨地区の土砂災害

写真 1 阿蘇市一の宮町坂梨地区の土砂災害

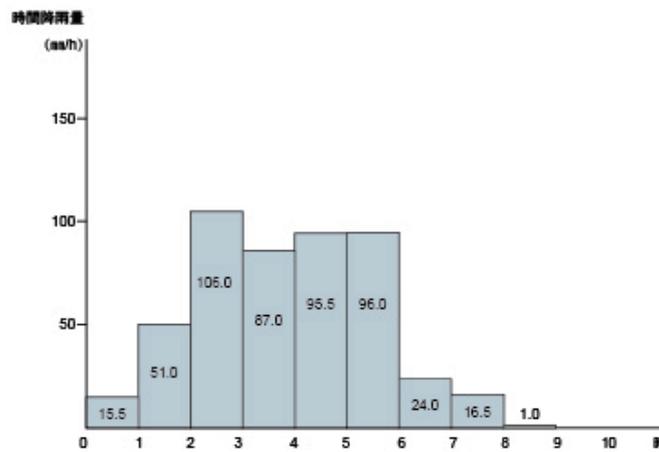


図 1 2012年7月12日の豪雨（気象庁阿蘇乙姫観測所）

2. 人的被害はどこで発生したか

阿蘇市一の宮町坂梨で発生した土砂災害（図2）を取り上げて調べてみよう。この災害では死者6名のうち5名が1軒の家屋で発生していて、もう1名は屋外で亡くなっている。

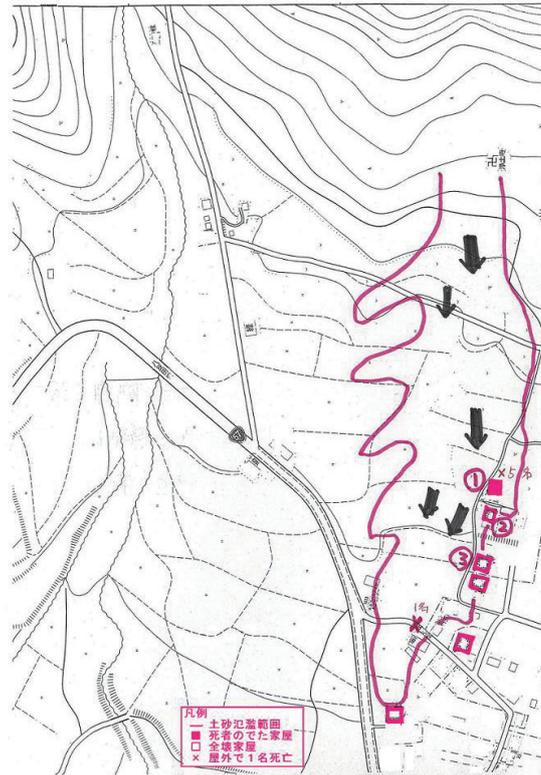


図2 阿蘇市一の宮町坂梨地区の災害状況

被害を発生させた土砂の流下方向を倒れた木の向き等から調べると（図中の矢印）、5名が犠牲となった図中①宅はまさに流れの直撃をうける場所に存在している。

全壊となった図中②宅の住人は「自宅1階に大量の土砂が流れ込み、2階で身動きが取れなくなった。外を見ると近くの古木さん宅が押しつぶされるように流されていた」と述べている（7月14日、毎日新聞）。

同じく全壊となった図中③宅の住人は、「家の前の道路は流木混じりの濁流、6時過ぎ勤務先に出勤できないかもと連絡した。その直後、台所のガラス戸が割れ濁流が入ってきた」（7月17日、熊本日日新聞）と述べているように直撃のレベルが異なっている。

なお、屋外での死者1名については、土砂氾濫域の下流端に近い道路を歩いていて土砂の流れに巻き込まれたもの（7月14日、西日本新聞）であった。

今回被災した阿蘇地方のうち、阿蘇市一の宮町地区では平成2年7月2日の豪雨により土石流が多数発生し被害が生じていた。そこで再度災害防止対策として砂防堰堤等の防災施設が施工された。

今回の災害ではその時に作られた砂防堰堤が効果を発揮して流出土砂や流木を貯留し、下流での被害を防止している箇所が多く見受けられた（写真-2参照）。土砂災害防止対策の基本は砂防堰堤等のハード対策で安全な国土を創出することであることが今回の災害で実証された。



写真2 砂防堰堤（写真左端）の災害防止効果（中園川）（株）パスコ提供）

3. 人命を守るために阿蘇災害から学ぶこと

地域住民の安全を確保するためには砂防堰堤のようなハード対策と避難というソフト対策による対応が必要であるが、今回の災害では何故避難により人命を守ることができなかったのだろうか。

阿蘇市では午前4時に避難勧告を出し、防災行政無線を使って避難を呼びかけた。現地調査時に地元の区長さんが個別に避難を呼びかけた事実も確認している。

このような状況の下、避難に関しての現地での聞き取り調査や新聞記事からは、多様な実態が浮かび上がった。

- ・避難しようにも外は暗く大雨で、家の前の道路には水が勢いよく流れている状況で、とても避難はできなかった（一の宮町手野）……場合によっては早期避難も難しいという実態
- ・「ゴー」という音とともにすぐに土砂が流れてきた。逃げる暇がなかった（一の宮町中坂梨）……前兆現象で避難することが難しい実態
- ・午前5時頃地震のように家がゆれて目が覚めた。外を見ると目の前の道路と畑は泥水が流れる川となった（7月13日、日本経済新聞）……4時の避難勧告に気付いていない人がいるという実態

これらからも分かるように避難勧告だけで全ての住民の避難がうまくいくというものではない。今回の災害でも事前に避難した方も多くいるようだったが、崩壊等の現象が起きてから避難した方も多くいた。

では、どうすれば今回の阿蘇地区の土砂災害から少なくとも人命を守ることができたのであろうか。同じ阿蘇地区の土砂災害で命が助かった人々からの話が一つのヒントになると考えられる。

- ・家の窓から木が入ってきたので慌てて逃げた（一の宮町東手野）
- ・1階に土砂が入ってきて2階へ逃げた（一の宮町坂梨）
- ・「バキッ」という大きな音がして木と土砂が崩れてきた。2階に避難した。（一の宮町三閑）

土砂災害から少なくとも人命を守るためには、まず自分の住んでいるところの地形をよく調べ、土砂災害の危険区域かどうかを知る。区域内である場合は近くで安全なところはどこかを平時から確認し、避難勧告等が発令されたら安全な場所にすみやかに移ることが大切である。

一方、危険区域外だと思っているところでも何か変だ、いつもと異なる現象が起こっている、と感

じたら近くの安全な場所に移動する。もしそのような場所が分からない時は自宅の2階などで山から遠い部屋に移ることが命を守るために必要である。

もちろん、大雨警報や土砂災害警戒情報などが発令されたら、住民の皆さんが早めの避難をし、避難して何も無かった場合でも「避難してよかったと思える楽しい避難」の実施を検討する必要があるだろう。

そして、これらの避難行動ができるよう防災情報の発令時期や、確実に住民全員に防災情報が伝わりそれにより避難行動に移ることができるような情報伝達・受信方法を平時から確認しておくことが大切である。

末筆ながら本災害で亡くなられた多くの御霊に心より哀悼の意を表するとともに、被災された皆様にお見舞い申し上げます次第である。

『一般財団法人消防科学総合センター 季刊「消防科学と情報」No. 110, 2012, 秋季号』より転載

平成24年7月九州北部豪雨災害の被害と対応

熊本県阿蘇市総務課
総務課長 高木 洋

1 はじめに

阿蘇市は、九州のほぼ中央部、熊本県の北東に位置し、平成17年2月に2町1村（一の宮町・阿蘇町・波野村）が合併し誕生、面積は約376.25km²、人口約29,000人の日本を代表する活火山である阿蘇山の麓に広がる市です。

地形は、阿蘇五岳を中心とする世界最大級のカルデラや広大な草原を有し、比較的平坦地の多い阿蘇谷と、起伏に富み傾斜地の多い阿蘇外輪地域で形成されています。気候は、年平均気温が約13℃で、年間降水量は約3,000mmです。四季を通じて比較的冷涼で多雨な地域であるため、平坦地では稲作を中心とした農業が盛んであり、山間地では高冷地野菜の生産にも取り組んでいます。

2 消防団の紹介

阿蘇市消防団は12分団28部73班で組織され、条例定数834名に対して現在801名（団長1名、副団長3名、女性消防団員7名含む）となっています。また、ポンプ車4台、小型動力ポンプ付普通積載車52台、小型動力ポンプ付軽積載車18台、計74台の消防車両等により活動を行っています。

3 九州北部豪雨の概要

平成24年7月12日は、未明から雷を伴った激しい豪雨になり、24時間で493mmの降水量となりました。午前5時までの3時間に288.5mm、午前6時頃には1時間に108mmを記録、いずれも観測史上最大値を更新し、想定を遥かに超えた数時間にも及ぶ豪雨となりました。

この記録は、あくまでも観測点での数値であり、被害が激しかった山際の地域の時間雨量はもっと多かったものと思われます。まさに气象台でも表現されたように「これまでに経験のないような」状況でありました。これは発達した梅雨前線と阿蘇カルデラの上昇気流が発生しやすい特殊な地形が大きく影響したものと思われます。

この大雨で、阿蘇市ではかつてない被害に襲われました。阿蘇特有の火山灰土及び地形・地質が影響し、大規模な土砂崩れが発生、21名の方々が亡くなられ、依然1名の方が行方不明となっています。

同時に、阿蘇市を横断する一級河川白川水系の支流である「黒川」が氾濫し、河川沿いの多くの家屋が浸水しました。住家被害は、阿蘇市全体で全壊60棟、大規模半壊13棟、半壊1,108棟、床上浸水38棟、床下浸水が389棟にも上ります。また、山腹・林道崩壊が356箇所、その他農業及び畜産関係、商業関係、主要道路、公共施設など甚大な被害となりました。

○被害状況

【人的被害】

- ・死者 21人（熊本県23人）
- ・行方不明 1人（熊本県2人）
- ・重傷者 1人

【住家被害】

・全壊	60棟
・大規模半壊	13棟
・半壊	1,108棟
・床上浸水	38棟
・床下浸水	389棟

【農林畜産業被害】

・農地被害	2,068ha
	10,806箇所
・山腹・林道崩壊	356箇所

【公共土木施設】

・道路	306箇所
・河川	132箇所
・橋梁（落橋）	4箇所



写真1 車ほどの大石が多数転げ落ちてきた災害現場

4 土砂災害の概要

災害に至った要因、その主因として、次の3点が挙げられます。

① 今までにない雨量

これまでに経験した事のないような大雨が短時間に集中的に降ったこと。

② 阿蘇特有の火山灰土

阿蘇地域の山々は有史以来の火山活動によりできたものであり、溶岩で出来た岩盤の上に火山灰が堆積、幾層にも重なり合う薄い地層であること。

そして、この火山灰土は地元では、黒墨土（くろぼくど）とも呼ばれ、多量の水分を含むと膨張し崩れ易くなる傾向があり、その上に、終戦後の国の造林政策により、育ちが早く根入りの浅いスギが植林されていたことも被害が大きくなった要因と考えられています。

③ 特殊な地形

阿蘇市はカルデラ内に位置し、外輪山との高低差により上昇気流が発生しやすい地形であること。人々は永い歴史の中で阿蘇カルデラ内の中央部（平坦部）を農地として求め、併せて台風等の風の

被害を避け、また、岩からしみ出る水を求め、山際に集落を形成し現在に至っており、崩れ落ちたおびただしい量の土砂や岩石、流木は土石流となり、集落を襲い、貴重な人命を奪うばかりか、集落の狭い道路を埋め尽くし、救助・救出活動や復旧作業の大きな妨げにもなりました。



写真2 救助・救出活動の様子

5 消防団活動について

消防団員については午前3時頃に出動要請を行い、それぞれの受け持ち地域の警戒活動にあたりました。午前4時には市当局からの一部地域の避難指示、その他全域の避難勧告発令に伴ない、警戒活動とともに避難の呼び掛けと避難誘導にあたっています。その後は豪雨により、みるみる道路をはじめ至る所で冠水が始まり、道路とそれ以外の境が判らず危険な状況の中で避難誘導を行った班もありました。

その後、午前5時頃から6時頃にかけて数十箇所です砂崩れ等が発生したことを受けて救助要請が相次ぎ、それぞれが管轄する分団または班毎に災害発生箇所に出動し救助活動を開始、翌日以降も不明者の捜索活動にあたっています。災害発生から数日間には避難勧告・指示の発令（解除）が繰り返されたため、その度に避難の呼び掛けと避難誘導にあたりました。また避難指示発令中は、それぞれの集落から人が居なくなったため、防犯対策として巡回パトロールや夜間待機など、昼夜を分かたず活動に従事しました。

消防団員によっては自宅や車が浸水した団員もおりましたが、消防人としての崇高な使命感から自らを顧みず、住民の安全・安心を守るため消防団活動に従事していただき、改めて本市、消防団員を誇らしく頼もしく感じたところです。しかし、消防団員の安全を未然に守ることも市に課せられた重要な役目でもありますので、身体・生命の危険を感じたら自らも避難するなど“引く”ことも指示をしていました。

非常に危険な中での活動でありましたが、大きな事故もなく安堵しています。

6 被災者支援について

発災当初から全国の方々・企業等から多数の支援物資や救援物資・食糧等をご提供いただき、必要な方々に必要なものが早く届くよう仕分け作業や配布を進め、有効に活用させていただきました。皆様方には心から感謝申し上げます。

また、社会福祉協議会内に「ボランティア支援センター」を設置、全国から駆けつけていただいた

1万4千名を超えるボランティアの方々と依頼者とのマッチングを進め、家屋に流入した土砂・泥の排出作業、家屋の清掃等にご協力いただきました。

阿蘇市は、高齢化率が30%を超え高齢者のみの世帯も多く、被災された方々から大変感謝されました。

災害瓦礫仮置き場・土砂置き場については、市内7カ所に設置、また、自宅敷地内に流入した土砂等の排土作業費も、行政で負担、想像を超える量であったものの、産業廃棄物協会や建設業協会等の協力をいただき、何とか撤去することが出来ました。

併せて、特に暑い時期であり伝染病の発生も懸念されたことから、防疫作業を徹底しました。

また、災害救助法の規定に基づき、被災者生活再建支援金・災害見舞金の給付、応急住宅修理の受け付け、応急仮設住宅の建設を進めて参りましたが、救助法の基準額や救助内容が今の生活スタイルに順応していない部分も多く、被災された方々に大変申し訳なく感じることもありました。

仮設住宅への入居要件を満たさない被災世帯については市営住宅で対応、また、床上浸水世帯は、「住宅の応急修理制度」の支援対象外であることから熊本県に要望し県独自の制度として、補助制度を新設していただきました。

7 阿蘇方式による創造的な復旧

阿蘇地域は日本で最初に国立公園に指定された地域であり、豊かな自然と景観を誇る市です。またこれまで、阿蘇の大草原を含めその自然景観を国民共有の財産として護り次世代に引き継ごうと世界文化遺産登録や世界ジオパーク認定を目指し、地域づくりを進めてきました。

しかし、災害復旧事業の中でコンクリート構造物がカルデラ内に点在することになれば当然その景観は損なわれてしまうことになります。自然石を活用した流路工や間伐材を用いた型枠等の使用により、周辺の自然景観と調和した工法とすることで、将来的には「阿蘇方式」と呼ばれるような先進的な復旧事業、災害防止関連事業となることを望んでいます。



(イメージ) 自然石を活用した流路工

8 火山地質調査と関係自治体との連携

今回の教訓として、火山地質と向き合う必要性を痛切に感じましたので、全国の同様の地質を持つ自治体と連携し、関係機関への専門調査と防災対策を働きかけていきたいと思っています。

9 命を守るために

ソフト面として、危険地区においては、明るいうち雨が激しくなる前の早め早めの避難、「予防的避難」をしっかりと実行しています。住民の方々にも地域の土砂災害、浸水の危険性を認識していただいた上で、「自分の命は自分で守る」といった意識を確実にし、高齢化が進む中での自主防災組織のあり方、重要性を市民の皆さんと考え、誰もが速やかに避難できる体制づくりを急務としています。

10 真の復興に向けて

今回の九州北部豪雨災害により甚大な被害を受けた阿蘇市ではありますが、真の復興のためには、次の4点が実現して初めて真の復興と言えると考えています。

① ハード面の復旧

治山・砂防・河川から身近な道路、農地、上下水道等の市民生活の隅々にわたる復旧

② 恒久的な安心・安全の確立

住み慣れた地域での恒久的な安心・安全な暮らしの実現

③ 被災された方々の心の復旧

生活再建への新しい意欲と向上心、また、これまで以上に郷土を愛する心の育成

④ 防災意識の高揚

被災された方々は元より阿蘇市民が今回の災害を教訓に高い防災意識を持つこと

11 おわりに

完全復興までにはまだまだ遠い道のりであり、二度とこのような惨事を繰り返すことのないよう市としての責務を果たすとともに、県がやるべきことは県に、国がやるべきことは国にお願いし、スピード感と使命感をもって復興に努めていきたいと考えています。

震災に遭いながらも駆けつけていただいた東北からのボランティアの方々や阿蘇を想い暑い中に黙々と活動を続けていただいた1万4千名を超すボランティアの方々の思い、阿蘇に想いを寄せ支援物資や義援金等をいただいた多くの方々の思いを大きな後押しとして全力で取組んで参ります。

今回の被災にあたりご支援をいただきました関係者の皆様方すべてに深く感謝申し上げます。

『一般財団法人消防科学総合センター 季刊「消防科学と情報」No. 115, 2014, 冬季号』より転載

7. 平成25年台風第26号災害

平成25年台風26号による伊豆大島豪雨災害の特徴

静岡大学防災総合センター

教授 牛山 素行

1. はじめに

2013年10月16日未明、平成25（2013）年台風26号の接近に伴い、関東から東北にかけての地方が暴風雨に見舞われた。ことに東京都大島町（伊豆大島）では1時間80mm前後の猛烈な雨が4時間前後にわたって降り続くなどの激しい降雨に見舞われ、同町だけで死者・行方不明者39人などの大きな被害が生じた。筆者は災害当日からネット上等での情報収集を行い、10月17日、11月1日、11月10日に現地調査を実施した。本報では、降水量、被害状況などの面から見た本災害の特徴について、伊豆大島での被害を中心に、2014年1月までに得られた資料を元に速報する。



図1 伊豆大島略図。背景図は電子国土より。

2. 降水量の特徴

降水量の多かった、気象庁 AMeDAS 大島（大島町元町家の上）、気象庁 AMeDAS 大島北ノ山（大島町元町北の山・大島空港内）の降水量推移を図2に示す。10月15日昼頃から降雨がはじまり、16日0時頃から極めて激しい雨となっている。大島と大島北の山は、直線距離で3.5kmほどとそれほど離れた場所ではないが、24時間降水量は大島が824mm、大島北の山が412mmと大きく異なっている。特に大島では1時間降水量の大きな値が連続して記録されたことが特徴的で、16日2時から5時までの4時間にわたり1時間80mm以上の猛烈な雨が継続し、最大1時間降水量は118.5mm（4時）に達した。

大島について、降水継続時間毎の最大降水量を、同地点および全国 AMeDAS における1976年以降最大値と比較した図（DD 解析図、Depth-Duration 解析図）を図3に示す。大島では、すべての降水量で1976年以降最大値を上回っているが、24、48、72時間降水量は同一値であり、24時間以内の豪雨であったことも特徴である。1～72時間降水量のいずれの値も全国最大記録を上回るほどではなかった。1976年以降最大値に対する今回最大値の比率は、1時間降水量が110%、2時間降水量139%、24時間降水量116%などとなっており、特に2時間降水量が既往の記録を大きく上回った。ただし、既往記録の2倍以上のような極端な値とはなっていない。1976年以降最大値のうち、1時間降水量、2

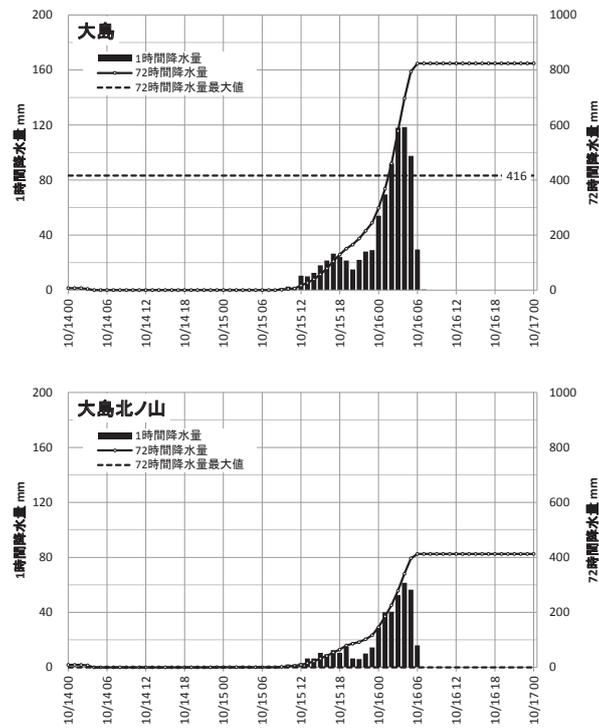


図2 大島（上）・大島北ノ山（下）の2013年10月14～16日の降水量推移

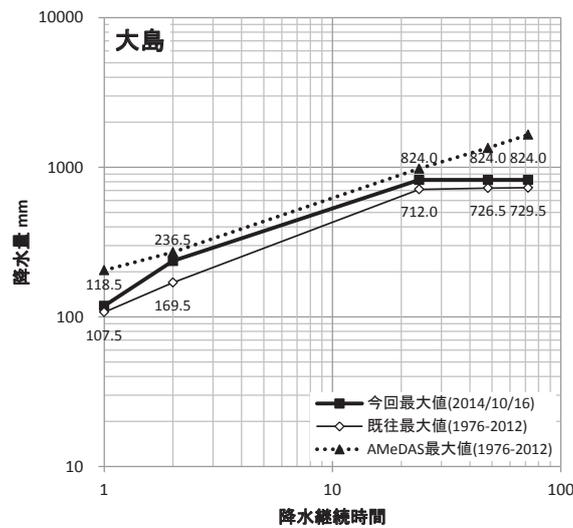


図3 大島および全国 AMeDAS の DD 解析図

時間降水量は1980年10月14日の記録である。同日の日降水量は270.0mmで、翌15日までの2日降水量も271.0mmであり、短時間の降水量は激しかったが、長く降り続かなかった。24、48、72時間降水量最大値は1982年9月12日に記録されており、24時間が712mmと今回に匹敵するような大きな値だが、この日は最大1時間降水量が58.5mmと、短時間の降水量がそれほど激しい値ではなかった（図4）。今回の豪雨の特徴は24時間降水量と、1、2時間などの短時間降水量の双方が大きな値となったことと言える。なお、大島では、1時間降水量、日降水量については1938年から記録があるが、これらの記録を見ても今回の記録を超える値は観測されていない。

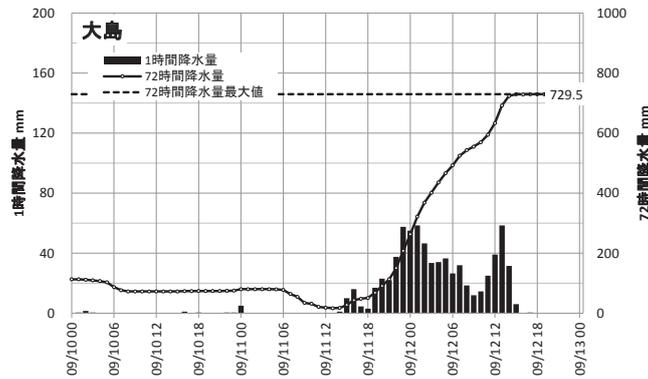


図4 大島の1982年9月10～12日の降水量推移

3. 被害の概況

平成25（2013）年台風26号による全国の被害は、2014年1月15日現在で死者40人、行方不明者3人、住家の全壊86棟、半壊61棟、床上浸水1884棟、床下浸水4258棟などとなった（消防庁、2014）。とくに、人的被害や住家の全半壊は東京都大島町に集中し、同町だけで死者36人、行方不明者3人、住家の全壊71棟、半壊25棟、床上浸水118棟、床下浸水73棟などの被害が生じた。

全国の犠牲者（死者・行方不明者）が43人以上に上った風水害事例は、1990年代以降では7事例（うち1事例は海難事故）生じており、全国の被害規模で見れば3～4年に1回程度発生する規模の事例と言える。ただし今回は犠牲者が限定的な地域に集中していることが特徴である。一つの市町村で一事例における犠牲者が39人以上となった事例は、平成5（1993）年8月豪雨時の鹿児島市48人（鹿児島市、2013）以来のことである。1980年代以降では、他に昭和57（1982）年7月豪雨時の長崎市262人（長崎地方気象台、2014）しか例がなく、20年に1回程度しか発生しない規模の事象と言ってもいい。



写真1 多数の人的被害を生じた大島町神達地区

4. 大島町の人的被害

以下では、大島町の犠牲者39人についてその傾向を論ずる。犠牲者を原因外力別に分類すると、全員が土砂災害による犠牲者であった。筆者の2004～2011年の豪雨災害犠牲者514人についての集計（牛山・横幕、2013）によれば、近年の豪雨災害による原因外力別犠牲者数（以下では「近年の犠牲者」

と呼称する)は土砂災害が最も多く37%を占めるが、本事例は極端に土砂災害に偏っている。他の観点から見ても、本事例の犠牲者の特徴は、極めて一様だと言える。遭難場所は全員が「屋内」であり、全員が「自宅・勤務先付近」で遭難している(用務で宿泊施設にいた者が2人で他は全員自宅)。近年の犠牲者は屋内が42%であり、今回の犠牲者の傾向は全般的な傾向とは異なっているが、土砂災害の場合は81%が屋内であり、土砂災害犠牲者が全員であることを考えると、特異な傾向ではない。自らの判断で危険な場所に接近したことによって遭難した者を筆者は「能動的犠牲者」と分類しており、近年の犠牲者の30%を占めるが、本事例ではこのような犠牲者は一人も存在しない。なんらかの避難行動を取ったにもかかわらず遭難した者が、近年の犠牲者では11%存在するが、本事例では、避難行動を取った犠牲者は一人も確認できていない。年代別に見ると、65歳以上の高齢者が21人(54%)と過半数を占めている。近年の犠牲者では65歳以上が56%であり、高齢者に被害が集中している傾向は、近年の犠牲者と変わらない。

11月1日の筆者による現地踏査、10月17日撮影の国土地理院による空中写真、ゼンリン住宅地図をもとに、土石流到達範囲以内にある住家(住宅地図で個人名が書いてある建物)を対象に、被害程度を外観から以下の2種類に判別した。

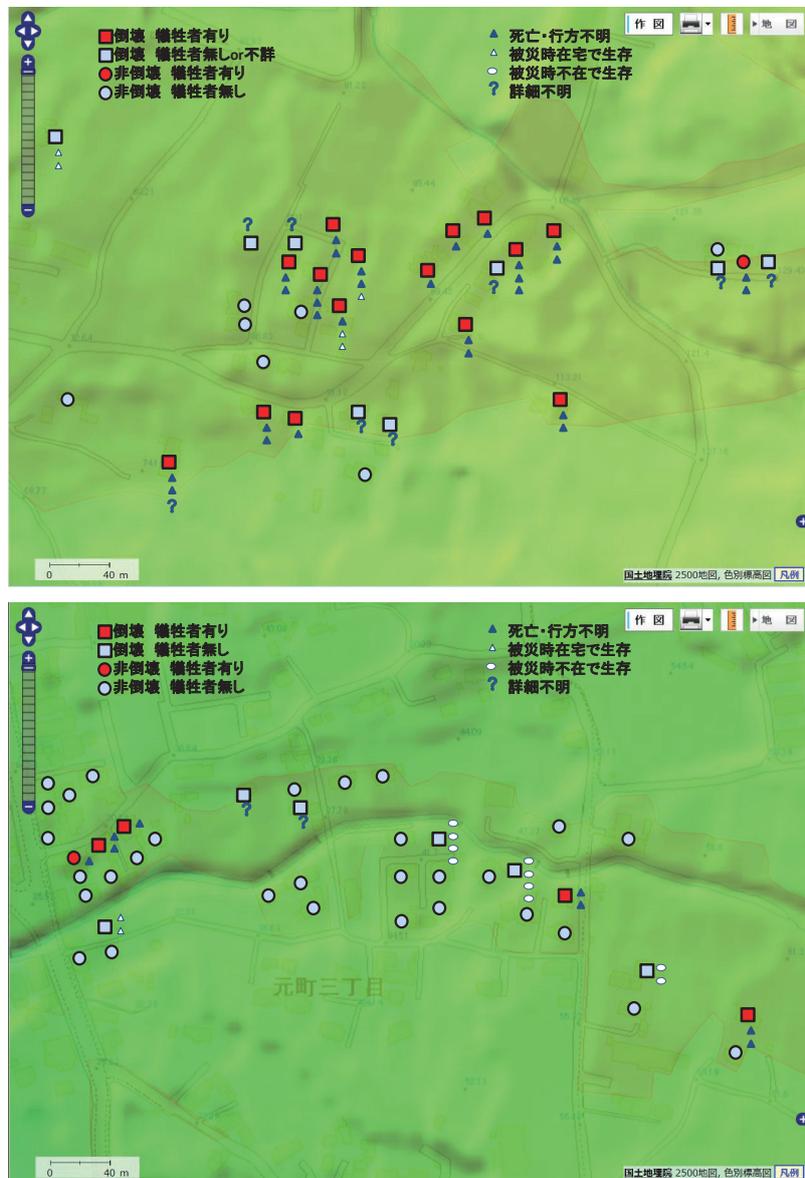


図5 神達地区(上)・元町地区(下)の犠牲者発生状況 背景図は電子国土より

- ・倒壊：建っていた位置から流失しているまたは原形をとどめず倒伏している
- ・非倒壊：程度の大小を問わず損壊しているが建っていた位置に建物が現存している

ここでいう「倒壊」は、罹災証明などで用いる「全壊」のうち、特に被害程度の激しい状態と考えて良い。以下では「倒壊」世帯に限定して被害状況を記述する。これは、「倒壊」世帯はそこに人が所在すれば犠牲が生じた可能性が高い状況だったと考えられるためである。「倒壊」世帯の分布と、在住者の被害を凶にしたのが図5である。神達地区では、情報が得られた「倒壊」15世帯のすべてで犠牲者が生じており、災害発生時にこれらの世帯に所在していたと推定される32人のうち、生存者はわずか5人であった。「倒壊」のうち7世帯については詳細不明だが、うち2世帯では計3人が所在し、2人が犠牲者となった可能性が高い。現在得られている情報では、この地区で台風を懸念して何らかの避難行動を行っていたのは、1世帯で小学生の子どもを他地区の親戚宅にあずけた例（両親は自宅に戻り父親は行方不明、母親は重傷）が確認されているのみで、他には何らかの避難行動が取られていた形跡が確認できない。

元町地区では、情報が得られた「倒壊」8世帯のうち4世帯で犠牲者が生じており、災害発生時にこれらの世帯に所在していたと推定される9人のうち、生存者はわずか2人であった。元町地区では、「倒壊」3世帯には被災時に住民が所在していなかったことが確認されている。3世帯とも世帯主は用務で家を離れており、家族も親戚宅や都内に所在していた。うち少なくとも1世帯は、台風を懸念して他地区の親戚に避難していた可能性が高い。

被害の大きかった神達、元町地区では、ほとんど積極的な避難行動が取られておらず、その結果として「倒壊」世帯に災害発生時に所在した住民の8割が死亡・行方不明となる、大きな被害が生じたと推定される。

5. 特別警報が出なかったことについて

まず、今回の台風接近に際して、大島町に対して発表された防災気象情報は以下のような状況であった（東京管区気象台、2013）。なお、大島町からの避難勧告、避難指示は出されなかった。

10月15日	17:38	大雨警報、洪水警報発表
10月15日	21:21	暴風警報、波浪警報発表
10月15日	18:05	土砂災害警戒情報発表
10月16日	02:32	記録的短時間大雨情報 大島元町で101ミリ
10月16日	03:47	記録的短時間大雨情報 大島町付近で約120ミリ
10月16日	04:30	記録的短時間大雨情報 大島町付近で約120ミリ

神達、元町地区を襲った土石流の発生時刻は10月16日02:30～03:00ころと推定されており（石川ら、2014）、犠牲者の遭難時刻もおおむねこの時間帯である可能性が高い。したがって、土石流は、土砂災害警戒情報発表の8～9時間後、最初の記録的短時間大雨情報が発表された直後くらいに発生したものである。

2013年8月末から気象庁は「特別警報」の運用を開始したが、本事例において大雨特別警報等は発表されなかった。このことについて疑問の声が聞かれるが、筆者はこのような声に対しては違和感を覚える。

大雨特別警報は「広い範囲で数十年に一度程度発生する大雨」が発生あるいは発生が予想される場合に発表される情報である。気象庁による細かな定義を挙げると、①48時間降水量及び土壌雨量指数において、50年に一度の値以上となった5 km 格子が、共に府県程度の広がり範囲内で50格子以上出現、または、②3時間降水量及び土壌雨量指数において、50年に一度の値以上となった5 km 格子が、共に府県程度の広がり範囲内で10格子以上出現、となる。また、大雨特別警報を判定する対象格子は陸上のみで、海上の格子は含まれない。今回の事例ではそもそも豪雨域が狭く、さらに離島部であるために陸上のメッシュが少ないことから、結果的に大雨特別警報の発表対象の現象とはならなかったようである。

しかし、今回のことを「教訓」に、「狭い範囲の豪雨でも特別警報を出せるように」という方向は全く賛成できない。この方向に改変すれば、明らかに大雨特別警報の発表頻度を増やすことになる。特別警報は、見逃しが生じることはあり得るが空振りは基本的でない、つまり発表されたら必ず大きな被害が生じる時に出される情報を目指して設計されていると考えられる。特別警報の発表条件の緩和は、この大きなメリットを無くしてしまいかねない。そもそも、特別警報だけが防災気象情報ではない。現に本事例でも、土石流発生前に土砂災害警戒情報は発表されており、直前ではあるが記録的短時間大雨情報も発表されていた。台風に関する情報も出されており、けっして「不意打ち」型の豪雨ではなかった。これらの情報を活用し、特別警報が出る前の段階で様々な対応を取ることが基本であり、特別警報が出なかったから対応できなかった、という考え方は、特別警報以外の防災気象情報を軽視している見方とも言え、好ましいあり方ではない。

また、大雨特別警報はまだ始まったばかりの制度であり、いったん作った制度は、たまたま目立った特定の一事例に引っ張られてころころと変えていくべきものではない。ここ10年ほど、目立つ災害があるたびに「改善」ということで防災気象情報に手が入れられてきたと言って過言でない。しかしそのやり方は、その時々問題となったところだけを少しずつ手を入れるようなやり方で、結果として、防災気象情報が「体系的」でなくなって来たのではないかと筆者は感じている。これは私だけの問題意識ではなく、現に気象庁は「防災気象情報の改善に関する検討会」を設置して、防災気象情報のレベル化を軸として、情報体系の整理が提言されたところである。この提言に沿って、1、2年後に防災気象情報の体系が整理される方向が見えてきている。

すなわち、極めて近い将来に防災気象情報はその姿を変えることが予定されている。それを目前にして、「離島の豪雨に対応するための大雨特別警報のあり方見直し」という、極めて局所的な制度改変を行うことは、無駄な手間を増やすだけではなかろうか。情報に関わる制度を改変すれば、メディア等での伝え方、説明の仕方も変えなければならない。伝達するシステム構築、解説する人や主体的に活用する人に対する研修・説明などにもかなりの手間と時間が必要である。情報の内容を変えることはそういう影響も考えられ、仮に「いい情報」ができたとしても、それですぐにうまくいくわけではない。

無論、見えてきた課題を放置しておいて良いということではない。今回顕在化した課題は「離島では大雨特別警報が出にくい」であろう。その問題を改善するのであれば、特別警報という制度本体をいじるまでもなく、離島で激しい現象が予想される際には当該市町村に气象台から強く警告する、といった方策の強化の方が効果的だと思われる。つまり、情報の内容を改変するのではなく、使い方を変えていくということである。すでに一部構築されつつある、市町村長と气象台・国出先機関のホットライン構築の推進強化などは、効果的ではなかろうか。

堤防などのハード対策は、いいものを作りさえすればすぐに効果が出る。しかし、防災情報のよう

なソフト対策は、受益者である人間の側が動かなければ効果を発揮しない。質的向上がすぐに効果につながらないのがソフト対策である。拙速でなく、冷静な議論が必要だろう。

注

本稿の一部は、石川ら（2014）に筆者が分担執筆した原稿および、筆者ブログ（<http://disaster-i.cocolog-nifty.com/blog/>）で公開した原稿に加筆修正したものである。

引用文献

石川芳治・池田暁彦・柏原佳明・牛山素行・林真一郎・森田耕司・飛岡啓之・小野寺智久・宮田直樹・西尾陽介・小川洋・鈴木崇・岩佐直人・青木規・池田武穂：2013年10月16日台風26号による伊豆大島土砂災害，砂防学会誌，Vol. 66，No. 5，pp. 61-72，2014.

鹿児島市：鹿児島市地域防災計画（平成25年4月24日修正），<http://www.city.kagoshima.lg.jp/var/rev0/0072/8168/bousaikeikaku.pdf>，2013（2014年4月1日参照）.

長崎地方気象台：1982年（昭和57）7月 長崎豪雨，http://www.jma-net.go.jp/nagasaki-c/k_yoho/saigai/ooame/1982-07-nagasaki.html，2014年4月1日参照.

総務省消防庁：平成25年台風第26号による被害状況等について（第37報），<http://www.fdma.go.jp/bn/2014/detail/829.html>，2014.

東京管区気象台：平成25年台風26号に関する東京都気象速報，http://www.jma-net.go.jp/tokyo/sub_index/bosai/disaster/ty1326/ty1326_tokyo.pdf，2013.

牛山素行・横幕早季：発生場所別に見た近年の豪雨災害による犠牲者の特徴，災害情報，No. 11，pp. 81-89，2013.

『一般財団法人消防科学総合センター 季刊「消防科学と情報」No. 116，2014，春季号』より転載

8. 平成26年2月大雪災害

平成26年2月大雪災害時の市町村の対応 ―山梨県都留市・道志村の事例―

一般財団法人消防科学総合センター 研究開発部長 黒田洋司
 研究開発部主任研究員 渡辺雅洋
 研究開発部審議役 西形國夫

はじめに

平成26年2月、低気圧が日本の南岸を相次いで通過し、7日（金）から8日（土）にかけてと翌週14日（金）から19日（水）にかけて、西日本から北日本の太平洋側を中心に大雪となった。特に、14日から19日にかけては、関東甲信、東北、北日本で記録的な大雪や暴風雪に見舞われ、18地点で観測史上1位の最深積雪を更新した。

この大雪や暴風雪で、車中での一酸化炭素中毒や倒壊した車庫の下敷きとなるなどして全国で26名が亡くなり、700名余が負傷した。住家被害も700棟近くに及んだ。停電、断水、電話の不通、鉄道や航空機の運休、道路の寸断なども相次ぎ、車の立往生や集落の孤立が長期化したところもあった。災害救助法は、山梨県内を中心に41の市町村に適用された。

当センターでは、今回の大雪に見舞われた山梨県都留市と道志村を対象に、災害対応に関するヒアリング調査を行った。本稿では、その結果を2月14日から15日の大雪への対応を中心に報告する。図1は、調査団体に最も近い地点（河口湖）での降雪及び積雪の推移である。河口湖では最深積雪が143cmを記録したが、これはこれまでの89cm（平成10年）を大きく更新するものだった。

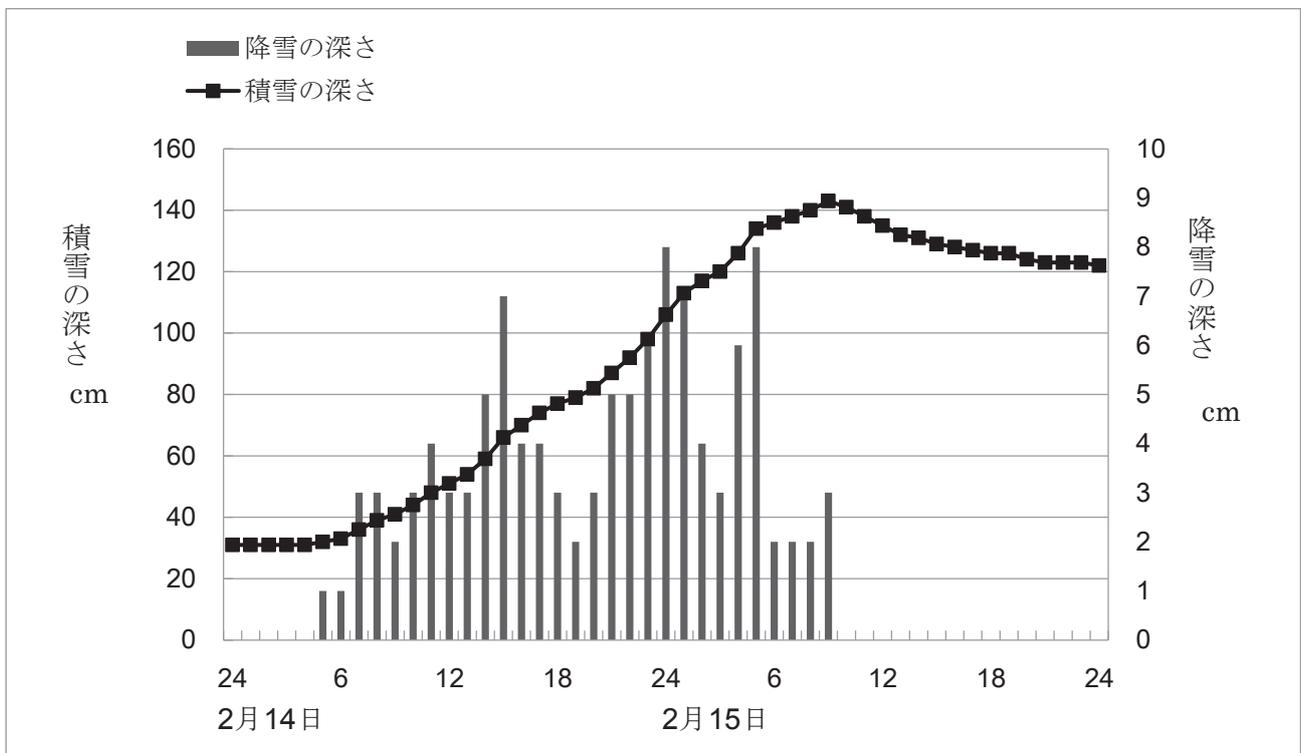


図1 積雪と降雪の推移（河口湖）

(出典) 甲府地方気象台 (2014)

1. 都留市の対応

(1) 雪害の概要

山梨県都留市（つるし）は、山梨県の東部に位置する人口31,820人(H26.12.1)、面積161.58km²の市である。山地が多くを占め、限られた平地に市街地が広がっている。

今回の大雪は、14日の朝4時頃から降り始め、翌日の10時半頃まで続いた。最大積雪量は都留市消防署で108cmを観測した(15日10:00)。大雪警報は14日10:03に発表され、15日11:05に解除された。

人的な被害はなかったが、居宅120件、カーポート37件などの被害が発生した。市内の国道、県道、市道は全て麻痺し、解消には数日を要した。この間、市民生活は麻痺し、車で移動中の人は帰宅困難となり、市は除雪に加えて避難所の開設等の対応に追われた。

(2) 災害対応の概況

ア 市庁舎1階玄関ホールでの本部会議の開催

市は、14日17:00に除雪対策本部を設置し、その後15日3:30豪雪対策本部に切り替えた。記録的な積雪となったため、同日9:00に災害対策本部に格上げし、2月27日に廃止するまでに37回の本部会議を開催するなどして災害対応に当たった。なお、本部会議は、市庁舎1階玄関ホールの一部をパーティションで仕切って開催した。会議室ではなく玄関ホールで会議を開催するという方法は、今回が初めてのものではなく、市民などからの情報を受け取りやすくするという方針で従前からとられていたものである。



写真：災害対策本部会議の様子（市庁舎1階ロビー）（都留市提供）

イ 災害対応の経緯

最初の段階は、道路除雪、要援護者支援、帰宅困難者支援等の対応が中心だった。その後、家屋被害の確認、通学路の確保、自治会等からの生活道路などへの除雪依頼への対応などに移った。そして、災害見舞金の支給、災害廃棄物処理、中小企業支援、農業関係復旧対応等生活再建への対応と続いた。生活再建段階では、広報紙を臨時増刊し、さまざまな支援策を案内するとともに、災害に便乗した悪質商法への注意を過去の事例も紹介しながら広報した。

ウ 職員の参集

15日7:35に避難所の開設準備のため、男性職員の動員を決めた。その後、9:00の災害対策本部体制移行に伴い、全職員を動員することとした。職員は、市役所又は最寄りのコミュニティセンター等に参集することとしていたが、雪が降り積もる中、思うように登庁できなかった。最寄りのコミュニティセン

ター等に12時までには到着できたのは45%程度（約90人）に留まった。

なお、最寄りのコミュニティセンター等への参集としたことで、本庁舎の要員が手薄となったり、各班の要員の過不足の把握が難しくなるといった弊害も発生した。また、職員への連絡は、各部署から電話で行ったが、部署ごとに対応の仕方にずれがあることもあった。今後は、県が整備したシステムを使って、メールで一括して連絡することとしている。

エ 帰宅困難者への対応

今回の大雪が深刻なものだと認識したのは、15日の未明3時頃、市役所に近接する消防署から「車で移動中の若夫婦2名が消防署に避難してきた。食料や毛布が欲しい」と連絡があったときだった。雪のためにこれほど車が動けなくなるという経験はなく、ただごとではないと感じた。その後も、車の立ち往生といった事態が続き、7:35に各コミュニティセンターなどに避難所を開設することを指示した。避難所は、移動の観点から国道沿いの施設を活用することとした。なお、体育館については、広くて暖を取りにくいと、活用しなかった。15日は市外の人が少なくとも6か所の避難所に235人避難した（表1）。

避難所ではなく、車内に留まる人たちもいた。こうした人たちに対しては、近くの市民や会社がトイレの提供やコーヒーなどの差し入れを行ったりしたケースも多かったようである。一方、車を置いたまま移動した人もいた。そのような人には、鍵を付けたままにして、連絡先を書いておくように依頼したが、中には鍵をかけて移動した人もおり、そのような車両は移動が難しく除雪の障害となった。

市では、帰宅困難者のことは大都市の話だと思っていたがそうではないことがわかり、今、その対応を検討しているとのことである。

オ 緊急速報メールの発信（表2）

今回の雪害で、初めて緊急速報メールを通じて避難所の開設や道路除雪状況に関する情報を発信した（7回）。同報系の防災行政無線も57回放送したが、防災担当としては、市外在住の帰宅困難者もおり、緊急速報メールにより文字で伝える必要性を強く感じたとのことである（「これしかない」と思った。）。なお、緊急速報メールは、市外にも届く場合があるため、従前から件名に「都留市」と付すルールとしていた。

表1 避難者の状況(数字は人)

No.	避難所名	区分	2月15日	2月16日	2月17日	2月18日			
1	市役所	市内	3	/	/	/			
		市外	54						
		県外	28						
		小計	85						
2	都留市消防署	市内	5	5	5	/			
		市外	35	27	27				
		県外	15	15	15				
		小計	55	47	47				
3	宝地区コミュニティセンター	市内	2	2	0	/			
		市外	6	12	7				
		県外	5	5	6				
		小計	13	19	13				
4	都留市まちづくり交流センター	市内	3	1	2	1			
		市外	48	54	51	28			
		県外	27	29	41	27			
		小計	78	84	94	56			
5	東桂地域コミュニティセンター	市内	/	/	/	/			
		市外					39	30	30
		県外							
		小計					39	30	30
6	壬生地区コミュニティセンター	市内	0	1	0	0			
		市外	5	7	2	0			
		県外	10	28	34	29			
		小計	15	36	36	29			
7	盛里地区コミュニティセンター	市内	/	/	/	/			
		市外							
		県外							
		小計					0	0	0
8	宝地区コミュニティセンター	市内	0	0	0	/			
		市外	1	1	1				
		県外	1	1	1				
		小計	2	2	2				
9	南都留合同庁舎	市内	/	0	0	0			
		市外		16	5	5			
		県外		0	0	0			
		小計		0	16	5	5		
10	民間施設(レンタルルーム)	市内	/	/	/	/			
		市外					16	16	
		県外							
		小計					16	16	0
		計	303 *内、市外 少なくとも 235人	250 *内、市外 少なくとも 195人	227 *内、市外 少なくとも 190人	90 *内、市外 少なくとも 89人			

(出典) 都留市提供資料

表2 発信した緊急速報メールの内容

No.	発信日	発信時刻	内容
1	2月15日	9:00	こちらは都留市です。 昨日からの大雪により県道の通行止め、国道の渋滞などにより除雪の対応が遅れています。帰宅が困難な方においては消防署、いきいきプラザ都留、市内各コミュニティセンターを開放しますのでご活用頂くようお願いします。
2	同上	17:25	こちらは都留市です。 本日中の国道の開通は見込めない状況です。 帰宅が困難な方については、都留市役所、市内各コミュニティセンター、いきいきプラザ都留などを開放していますので、ご活用ください。
3	2月16日	7:57	こちらは都留市です。現在、国道139号の除雪作業を進めています。 2月14日から帰宅できずにいる方も約300名ほどおります。一刻も早く除雪が完了できますよう、車の利用をしないようにしてください。なお、帰宅が困難な方については、都留市役所、市内各コミュニティセンター、いきいきプラザ都留などを開放していますので、ご活用ください。
4	同上	17:50	こちらは都留市です。現在、国道139号の除雪作業を進めています。 2月14日から帰宅できない方もまだ多くおります。一刻も早く除雪が完了できますよう、明日も車の利用をしないようにしてください。なお、帰宅が困難な方については、まちづくり交流センター、市内各コミュニティセンター、いきいきプラザ都留などを開放していますので、ご活用ください。
5	2月17日	15:42	こちらは都留市です。現在十日市場地内を通行止めにして、合同庁舎付近、九鬼団地付近の除雪をしています。本日中に市内国道の開通を目指しています。国道への車の乗り出しは絶対にしないでください。なお、帰宅が困難な方については、まちづくり交流センター、禾生コミュニティセンターを開放していますので、ご活用ください。
6	同上	19:36	こちらは都留市です。都留市内の国道は、普通車のみ通行可能となりました。ただし、除雪作業は継続しており、一部片側通行となりますので、緊急以外の車の利用は、控えて頂きますようお願いいたします。なお、帰宅が困難な方については、まちづくり交流センター、禾生コミュニティセンターを開放していますので、ご活用ください。
7	2月21日	16:15	こちらは都留市です。大雪による家屋の倒壊や落雪が発生しています。引き続きなだれ等の発生の危険性もありますので、命の危険を感じた場合は、行き先を提示し、ただちに、ご近所や知り合いなどの安全な場所に避難してください。また、明日、あさっては、市内全域での一斉雪かき作業を行いますのでご協力をお願いします。

(出典) 都留市提供資料

カ 道路の除雪

降雪量15cm以上に及んだため、市では、あらかじめ定めていた降雪マニュアル、除雪及び雪害対策要綱、平成25年度除雪計画書に基づき道路除雪を開始した。除雪は、業務委託契約を締結している市内の業者26社により実施した。計画では主要な市道の除雪を行うことになっていたが、該当道路は国道と接続しており、国道の除雪が進まないため市の委託した除雪車が進めなかった。道路管理者である国土交通省に対応を求めたが、いつ除雪が行われるのか見通しが立たない状況だった。そこで、市は、管轄外ではあるが国道や県道も直接除雪を行い、早期の道路麻痺の解消を図った。

キ 通学路の除雪

道路を除雪すると、除雪した雪が歩道をふさぎ安全な通学路を確保できないという問題に直面した。そこで、17日（月）から21日（金）まで小中学校は休校とし、通学路の除雪を行った。その間、「学校緊急メール」を用いて父兄に「通学路の除雪への協力」を呼びかけるとともに、22日（土）と23日（日）は防災行政無線を通じて全市民に「市内一斉雪かき」「通学路の除雪への協力」を呼びかけた。また、学校再開時の登下校の見守りも求めた。

ク ボランティアによる除雪（表3）

きめ細かな除雪を促進するため、また、ボランティアの申し出も多数あったため、19日に都留市社会福祉協議会に対してあらかじめ締結していた協定に基づき災害ボランティアセンターの設置を要請した。翌20日にボランティアセンターが開設され、22日には都留文科大学（公立大学法人）にサテライトも開設された。27日に閉鎖されるまでの間、387名のボランティアの協力を得て、一人暮らし高齢者世帯、高齢者のみの世帯、障がい者世帯等支援を必要とする世帯を中心に活動が行われた（150件のニーズに対応）。なお、ボランティアの71%が市内在住者で、県内が6%、県外が23%だった。

ケ 要援護者の支援

高齢者等の要援護者に対しては、ボランティアによる除雪支援の他、福祉班が台帳に基づいて安否確認を電話で行った。

（補足）消防本部の困難

今回の調査では、消防本部に対して直接のヒアリングは日程の都合で行うことができなかったが、書面による照会に対して次の回答を得た。

- ・警防活動など通常業務への影響：一般業務を停止し、豪雪による災害対応を優先した。
- ・特に今回の大雪でとった対応：交通麻痺となり、徒歩での救急・救助要請への対応を優先した。
- ・課題

交通麻痺の中で火災が発生すると、未曾有の災害となる可能性がある。

気象情報に注意し、非番者の参集が困難とならないよう、動員のタイミングを早くする必要がある。

表3 ボランティアの活動状況

	日付	ニーズ対応実績						ボランティア 受付人数		
		派遣件数			ボランティア 活動実働人数			本部	文大 サライト	合計
		本部	文大 サライト	合計	本部	文大 サライト	合計			
第1日目	2/20(木)	20	0	20	51	0	51	29	0	29
第2日目	2/21(金)	18	0	18	60	0	60	26	0	26
第3日目	2/22(土)	28	7	35	94	47	141	58	49	107
第4日目	2/23(日)	26	6	32	129	41	170	71	35	106
第5日目	2/24(月)	8	4	12	43	20	63	25	12	37
第6日目	2/25(火)	8	4	12	34	22	56	24	14	38
第7日目	2/26(水)	11	3	14	46	10	56	20	9	29
第8日目	2/27(木)	6	1	7	15	6	21	11	4	15
	合計	125	25	150	472	146	618	264	123	387

(出典) 都留市社会福祉協議会提供資料

2. 道志村の対応

(1) 雪害の概要

山梨県道志村（どうしむら）は、山梨県の南東部に位置する人口1,782人（H26.12.1）、面積79.57km²の村である。山や川の自然に恵まれ、日本有数のキャンプ場密集地として知られている。

14日未明から15日午前まで降り続いた大雪では、前週に降った雪の上に新雪が降り積もり、役場前で約130cm、長又地区で約150cmの積雪を記録した。80歳代、90歳代の人に「生まれてからこれまでこんなに雪が降ったことはない」と言わしめるほど、記録にも記憶にも残る大雪だった。住民は家から出ることも困難な状態に直面した。

人的な被害はなかったが、住宅半壊1棟、一部損壊22棟などの被害が発生した。避難所に指定されている道志小学校体育館が裏山からの雪崩により一部損壊するなど、施設の被害も目立った。村内の国道、県道、村道は麻痺し、村は一時孤立状態に陥った。この間、住民の生活は麻痺し、特に暖房や除雪作業などに必要な燃料不足が懸念された。タンクローリーや自衛隊ヘリコプターなどによって調達し、高齢者世帯などに役場担当者が個別に届けるなどの対応がとられた。

(2) 災害対応の概況

ア 災害対応の経緯

14日11:45に大雪警報が発表されたが、予想降雪量は山間部で50cm、また、今後雨に変わるという予報だったため、前週の大雪よりも降雪は少ないと判断し、17:00に宿直による配備体制とした。その後、予想を上回る降雪となり、15日8:00に職員の動員を図ることとした。ところが、ほとんどの職員が自宅から出られず、道路の除雪も進んでいなかったため15日は産業振興課職員による除雪対応しかできなかった。16日10:00になってようやく道路の除雪が進み、職員が順次参集して状況把握が行えるようになった。村長も11時に登庁し、情報収集、ヘリポートの優先除雪、帰宅困難者のための避難所開設など

を指示した。その後、全庁体制で災害対応に当たるため17日9時に災害対策本部を設置し、以降3月3日まで朝夕に会議を開いて「一人の犠牲者も出さない」という方針で各種対応に当たった。

災害対策本部会議の開催状況は、表4のとおりである。

表4 災害対策本部会議の開催状況

日時	時刻	内容
2月17日	朝	災害対策本部設置：被害状況の収集、独居老人などの安否確認、自衛隊への災害派遣及び救援物資などの依頼
	夕	朝の会議内容の報告。透析患者救急患者の対応。民間業者より軽油搬送の補助依頼あり→総務課で対応
2月18日	朝	建物被害状況、国道、村道等の除雪状況。除雪への協力を呼び掛ける。
	夕	室久保地区の除雪道志の湯まで。19日中にの様まで完了予定。
2月19日	朝	自衛隊より状況確認の先遣隊。孤立世帯への対応を依頼。
	夕	学校の休校について。孤立世帯まで自衛隊が徒歩で物資を届けるとの事。
2月20日	朝	自衛隊からの救援物資の配布方法。地域担当による各地区の状況確認を指示。19日までに住民世帯までの除雪はほぼ完了。孤立世帯2世帯。各スタンドに燃料の残量確認。
	夕	全職員が会議に参加し各地区の被害状況や除雪状況、独居老人等要援護者の状況などの報告会。除雪ボランティアの申出を受けるかの可否。
2月21日	朝	災害救助法の適用申請。除雪ボランティアの受け入れ方法の検討。
	夕	翌日から気温が高くなる予報の為避難準備情報発令の検討。→翌日朝より発令。
2月24日	朝	除雪ボランティアの状況報告、住民世帯までの除雪完了、今後は村道の拡幅に注力。
	夕	議員より災害見舞金の適用になるか？→住民健康課で検討。
2月25日	朝	雪崩の危険性調査。調査の結果によって準備情報解除を確認。
	夕	雪崩の恐れが低下した為避難準備情報解除。今後本部を縮小。
3月3日	夕	災害対策本部解散

(出典) 道志村提供資料

イ 道路の除雪

村内で除雪車両を有するのは3社である。通常は、夜のうちに除雪が完了し、朝には通行できる状態になるが、今回はそれが間に合わず、3日間かけてようやく通行できるようになった。国道や県道は県が除雪することになっていたが、その状況がわからず対応に苦慮する場面があった。また、重機の燃料の確保という問題も生じた(後述)。



写真：除雪作業の様子（道志村提供）

ウ 人工透析患者への対応

16日午前、人工透析患者から「昨日病院へ行けなかったのだが、どうにかならないか」と相談を受けた。国道の開通まで待つと生命に関わると判断し、県災害対策本部に対して自衛隊の災害派遣要請を依頼（ヘリコプターによる搬送）したところ、17日に向かうとの回答だった。同日午後、受け入れ先の病院のヘリポートの除雪が手つかずにあることがわかり、ヘリコプターではなく緊急車両で搬送することにし、17日7:00に搬送した。最初に相談があった際、村内にいるあと5～6人の患者への対応も懸念され、18日にも同様の手段で2名を搬送した。

エ 避難所の開設

仕事で来村していた5名が、帰宅困難となった。16日、役場を避難所として提供し、2名がロビーで、3名は車中で難をしのいだ（1泊のみ）。

オ 安否の確認

17日、住民健康課職員が、村内の一人暮らしや高齢者世帯81名の安否確認をテレビ電話で行った。このテレビ電話システムは光ファイバーで構築されており、ほぼ全世帯に配備されている。画面では、防災行政無線で放送した内容も文字で表示されるようになっている。普段の健康相談等の業務でも活用しており、村民も使い慣れている。今回は、このテレビ電話が威力を発揮し、的確な安否確認を行うことができた。ただし、今回は停電にならなかったために活用できたものであり、もし停電になったら消防団や民生委員などによる戸別訪問といった方法しかなかったであろうとのことだった。

カ 休校・休園の情報伝達

小中学校と学童保育所は、16日の段階で休校・休園とした。その伝達は、オで記したテレビ電話を通じて行った。



写真：威力を発揮したテレビ電話

キ 物資・燃料の確保と配布

孤立状態ではあったものの、食料については、村内に商店が少なく普段から買いだめをしている人が多いため、大きな懸念はなかった。

一方で、除雪作業に当たる重機の軽油や暖房用の灯油については、調達が喫緊の課題となった。17日に県に対し軽油2,000ℓと灯油4,000リットルの手配を依頼し、夜には雪崩の危険がある中で民間タンクローリーを誘導して軽油3,000ℓを確保することができた。20日には、自衛隊ヘリコプターにより、灯油127缶（2,540ℓ）を確保することができた。

同日、確保できた灯油と備蓄食料を、地域担当職員が手分けして一人暮らしと高齢者世帯に配布した。その際同時に各地区の状況把握も行った。



写真：住民に配布された灯油（道志村提供）

ク 孤立世帯への対応

役場から5kmほど離れた山の上の2軒が孤立した。電話はつながったので状況を聞くと、食料は困っていないが灯油が心配だとのことだったが、19日、自衛隊員3名が積雪を掻き分けて食料を届けた。23日の18時まで孤立状態が続いた。

ケ 避難準備情報・避難勧告の発表

21日11:45、県砂防課から、気温が上がり土砂災害や雪崩への警戒を促すFAXが入った。災害対策本部会議で対応を検討し、22日の9:00に全世帯を対象に避難準備情報を発表して注意を喚起した。避難所として、役場、やまゆりセンター、善之木コミュニティセンターを開設したが、結果的に避難勧告世帯を除き、避難者は一人もいなかった。

馬場地区の1名については、特に危険があったため23日11時に避難勧告を行った（3月3日に解除）。

コ ボランティアの受け入れ

20日、NPO法人都留環境フォーラムからボランティアの申し出があり、災害対策本部会議で申し出を受けるかどうかの検討を行った。その結果受け入れることとし、22日、孤立世帯を解消するための除雪や診療所の除雪などを依頼した。翌日は、保育所の屋根の雪下ろしなどを依頼した。15名のボランティアが駆け付けて活動した。

ボランティアの受け入れに当たっては、体制が事前にできておらず、昼食の提供をどうするかなどとまどう部分があった。事前に体制を整えておけば、もっと早く受け入れることができたのではないかとのことだった。



写真：ボランティアによる除雪作業の様子（道志村提供）

「除雪車でも入れない場所を念入りに除雪。孤立世帯解消に！！」

3. 考察（表5）

以上、都留市と道志村の対応を紹介した。本節では、両市村の事例を、大雪で想定される事象毎に、求められる応急対応や直面する可能性のある困難の観点から整理し、今後の対策の検討の一助としたい。

(1) 雪に閉ざされて孤立したり、移動が困難となる住民の発生

管内全体が雪に閉ざされて孤立したり、移動が困難となる住民が発生するような事象が発生した場合、市町村は次のような応急対応に迫られるだろう。

◆ 管内の状況把握

建物に被害が発生していないか、停電や断水などが発生していないかなど管内の状況把握を行う。

◆ 要配慮者の安否確認

一人暮らしの高齢者、高齢者のみの世帯、障がい者世帯、人工透析患者など配慮が必要な人たちの状況把握を行う。

◆ 人工透析患者や急病人の医療機関への搬送

人工透析患者や急病人を、迅速に医療機関へ搬送する。

◆ 食料、物資（灯油等）の調達・配布

孤立が長期化した場合、不足する食料や物資を調達し、必要な世帯に配布する。特に、暖房用の灯油の確保は重要な物資となる。

◆ 住民への情報伝達

除雪の進捗状況、除雪に伴う車での移動自粛のお願い、学校の休校等必要な情報を、必要な人に的確に伝達する。

◆ 避難勧告・指示及び避難所の開設

雪崩などの危険がある世帯に避難勧告・指示を行うとともに、自宅での生活が困難な世帯のために避難所を開設する。

これらの応急対策の実施に当たって、市町村は次のような困難に直面する可能性があり、あらかじめ困難を最小限に食い止めるための対策を講じておくことが望まれる。

◆ 職員の参集の遅れ

職員の動員を図ったとしても、除雪が進んでいないために参集が困難な職員が多数発生し、初期の段階で十分な要員を確保できない可能性がある。降雪の季節には、気象情報にきめ細かく注意し早めの動員を図る他、市町村庁舎（支所等含む）近くに住む職員で初期対応を行う体制を整えておくことが考えられる。

◆ 停電によるテレビ電話等の使用不能

停電が発生すると、テレビ電話やFAX付き多機能電話といった電源を要する通信手段が使用できず、安否確認や情報収集が困難になる可能性がある（道志村では幸いに停電が起きず、むしろテレビ電話という手段が安否確認に威力を発揮したが、裏目に出る可能性もある。）。こうした事態に少しでも早めの対応を行うためには、住民に対して電源を必要としない電話機（電話のみの機能を有するもの）の保管（備蓄）を求めたり、自主防災組織、民生委員、消防団などによる地域単位での安否確認や情報収集体制を整えておくことが考えられる。

◆ 食料の調達困難

道路の除雪が長期化すると、食料の調達が困難となる可能性がある。道志村では、住民の買いだめという生活習慣が功を奏し、食料不足の懸念はなかった。冬季の間は、可能な限りの買いだめを呼びかけることで、難をしのげる期間は長くなると考えられる。

◆ 灯油の調達困難

食料と同様に、道路の除雪が長期化すると、暖房用の灯油が不足する可能性がある。住民に対してできるだけ余裕を持った生活を求めるとともに、発災当初から管内の備蓄状況の調査を行い、長

期化が予想される場合は、早めの調達を行うことが求められる。

◆ 要救助者の搬送手段や受け入れ先の確保困難

除雪が進んでいない段階で、人工透析患者や急病人を医療機関に搬送する必要に迫られた場合、搬送手段の確保が困難となる可能性がある。また、搬送先についても、ヘリポートの除雪が済んでいないなどの理由で想定していた医療機関での受け入れが困難な事態に直面する可能性がある。こうした事態では、軽易な雪上車、スノーモービル、ヘリコプターが現実的な搬送手段となるだろう。雪上車やスノーモービルについては、災害用資機材の一つとして備えておいたり、協定を締結するなどして調達ルートを確認しておくことが考えられる。ヘリコプターについては、ヘリポートの優先的な除雪（アクセス道路を含む）を検討するとともに、要請先や手続を十分確認しておくことが必要である（公的機関のヘリコプターが搬送要請の殺到により迅速に対応できない場合を想定し、民間ヘリコプターについても検討しておく必要があるだろう。）。また、搬送先についても、遠方も含めて複数想定しておくことが望まれる。

◆ 住民へのきめ細かな情報伝達の困難

現在、多くの市町村は、住民への迅速・的確な情報伝達を行うため、同報系防災行政無線（屋外拡声、戸別）、広報車、登録制の防災メール、緊急速報メール等の手段を有するとともに、放送局、コミュニティFM、ケーブルテレビへの放送要請といった方法も持つ。しかし、いずれの手段も一長一短があり、市町村はきめ細かく情報を伝達するための運用に苦慮するだろう（戸別受信機でも、停電となった場合、内蔵する乾電池のバッテリーが切れていけば機能しない。）。さまざまな事態を想定し、伝達が必要な情報をいかに伝えるのか、その方法を事前に検討しておくことが望まれる。

◆ 避難所開設の困難

避難所の開設を決定した場合でも、運営に当たる職員を配置できなかつたり、予定していた施設が落雪や雪崩の危険にさらされている可能性もある。また、停電時に十分な暖房や照明などの機能を確保できない可能性もある。こうした事態を可能な限り回避するため、避難所施設近傍に在住する職員の動員体制を整えたり、避難所施設の環境を整備しておくことなどが望まれる。

（2）通常を超える除雪需要の発生

数十年に一度の降雪量となる大雪（大雪の特別警報レベル）が降り、通常を超える除雪需要が発生した場合、市町村は次のような応急対応に迫られるだろう。

◆ 大規模道路除雪に伴う道路管理者間の調整

国道（高規格幹線道路等を含む）、都道府県道、市町村道の全てで長時間の除雪が必要となる事態であり、優先順位、共通する除雪業者の活動、排雪方法、除雪の見込みなどについて、道路管理者間で密接な調整を行う必要が発生する。

◆ 通学路の除雪

除雪後、道路脇に積み上がった雪を、児童生徒の安全を確保するために除雪する。

◆ 要配慮者等への除雪の支援

自力では自宅や自宅周辺の除雪を行うことが困難な要配慮者等を対象に、除雪を支援する。これらの実施に当たって、市町村は次のような困難に直面する可能性があり、あらかじめ困難を最小限に食い止めるための対策を講じておくことが望まれる。

◆ 国道や都道府県道に関する情報の入手困難

こうした事態では、特に市町村道を管轄する市町村は、接続する国道や都道府県道に関する情報

を欲するにも関わらず、十分に得られない可能性がある。あらかじめ大規模な道路除雪を想定して道路管理者間での情報共有方法についての協議を行うことが望まれる。なお、発災時には、無線を携帯した職員を各道路管理者の拠点に派遣し、情報を入手することで少しでも早く情報を入手できる可能性が高まると考えられる。

◆ 燃料調達の困難

道路の除雪が長期化すると、重機を動かすための燃料が不足する可能性がある。発災当初から管内の備蓄状況の調査を行い、長期化が予想される場合は、空振りをおそれず早めの調達を行うことが求められる。

◆ 通学路の除雪のためのマンパワーの確保

一気に通学路の除雪を進めるためには、できるだけ多くのマンパワーが求められる。都留市では、「市内一斉雪かき」を呼びかけ、多数の市民の協力を得たが、こうした市民参加が得られるよう、自主防災組織の育成等を図っていくことが望まれる。

◆ ボランティア受入れのとまどい

ボランティアの活動は、阪神・淡路大震災以降さまざまな災害の現場で積み重ねられ、きめ細かな災害救援の大きな力となっている。その力を最大限に生かすためには、受け入れや活動の調整を的確に行うことが望まれるが、受入れ機関が不明確だったりすると、とまどいも生じやすい。あらかじめ受け入れ体制を確立しておくことで、そのとまどいを緩和することができる。

◆ 住民からの除雪相談の殺到

数十年に一度の降雪量となる大雪（大雪の特別警報レベル）となった場合、住民が自分たちで除雪しようとしてもさまざまな困難やとまどいに直面すると推察される。通常経験しているような積雪であれば、側溝に流したり、道路脇に寄せておけば大きな混乱は生じにくいですが、今回の大雪の場合には雪捨て場所を設定しないと除雪できない状況に陥るなど、従来の除雪方法では対処できなかった。加えて、個人の除雪ノウハウも普段を大きく上回る積雪では普段の様に手際良くは行かなかったと推察される。こうした中で、市町村には住民から除雪の方法などについて相談が殺到することも考えられ、それに対処するための相談窓口体制や広報体制を整えておく必要がある。合わせて、こうした事態に的確に対処できるよう、雪捨て場などの除雪方法についてあらかじめ検討しておくことが望まれる。

（3）帰宅困難者、立ち往生車両の発生

道路や交通機関の麻痺によって、管内に通勤・通学している人や偶然管内を車で通過中の人が帰宅困難となる事態が発生した場合、市町村は次のような応急対応に迫られるだろう。

◆ 帰宅困難者のための避難所の開設

帰宅が困難となった人たちのために避難所を開設する。

◆ 帰宅困難者に対する情報伝達

避難所の開設、道路の除雪、車中に留まる場合の安全上の注意（一酸化炭素中毒、急性肺血栓塞栓症（エコノミークラス症候群）など）、車を置いて移動する場合の注意等の情報を、帰宅困難者に伝達する。

◆ 立ち往生車両の排除

道路上に立ち往生した車両を排除する。

これらの実施に当たって、市町村は次のような困難に直面する可能性があり、あらかじめ困難を最小

限に食い止めるための対策を講じておくことが望まれる。

◆ 帰宅困難者のための避難所開設の困難

(1) で記したように、避難所の開設を決定した場合でも、運営に当たる職員を派遣できなかったり、駐車場を確保できなかったりして、適切に開設できない可能性がある。こうした事態を可能な限り回避するため、避難所施設近傍に在住する職員の動員体制を整えたり、避難所施設の環境を整備しておくことなどが望まれる。

◆ 帰宅困難者へのきめ細かな情報伝達の困難

(1) で記したように、多くの市町村はさまざまな情報伝達手段を有しているが、在住者ではないことの多い帰宅困難者にどのように情報を伝達するか苦慮する可能性がある。都留市では、初めて緊急速報メールを活用して伝達したが、こうした方法を有効に活用できるよう、事前に案文を作成しておくなど運用の方法を検討しておくことが望まれる。

◆ 立ち往生車両の排除の困難

今回の災害も教訓として、立ち往生車両の排除については、災害対策基本法が改正され法的な権限や手続きが明確にされた（災害対策基本法の一部を改正する法律（平成26年法律第114号））。今後、必要な場合は、この法律に基づいた対応が図られることになるが、排除用の牽引車両の確保、排除した車両の集積場所の確保等の排除体制が明確になっていなければ、的確な排除は難しい。また、立ち往生車両は、国道、都道府県道、市町村道を問わず発生し、道路管理者間の調整が必要な事態も想定される。大規模な道路除雪に関する国や都道府県との協議の中で、立ち往生車両の排除体制についても十分検討しておくことが望まれる。

なお、本法律改正後の最初の対応が、平成26年12月5日、四国地方整備局管内の国道192号でとられた。

4. まとめ

本稿では、平成26年2月14日から15日の豪雪に対応した山梨県都留市と道志村の状況について紹介し、今後の対策のあり方を考察した。言うまでもなく、両市村では顕在化しなかった重要な事項はまだ残されていると考えられる。今後、さらに各地の事例を検討することで、より一般化した知見とする必要がある。また、道路通行が困難な状況での火災発生や大地震発生など、より深刻な事態を考慮して対策を検討することも必要となる。

なお、ここで整理してきた対策の多くは、雪害固有のものではなく、広く災害全般に有効なものである。これらの対策の強化は、雪害以外の災害時の対応力の強化にもつながると考えられる。

謝辞

本調査に当たっては、下記のみなさまから情報提供、資料・写真提供等で多大なご協力をいただきました。厚くお礼申し上げます。

【都留市】（肩書きは当時）

総務部行政管理課法制・安全室主査 中村洋一氏

〃 副主査 加藤 隆氏

【道志村】（肩書きは当時）

道志村議会議長 山口博康氏

総務課総務行政グループグループリーダー係長 山口登美氏

〃 係長 金子尚章氏

参考資料

気象庁，2014. 2. 21，発達した低気圧による大雪・暴風雪 平成26（2014）年2月14日～2月19日

気象庁，2014. 3. 3，2月の天候

甲府地方气象台，2014. 2. 17，平成26年2月14日から15日の大雪に関する山梨県気象速報

都留市，2014. 3. 14，広報つる 臨時増刊

道志村，2014. 3，広報どうし，平成26年3月号

非常災害対策本部，2014. 3. 6，平成26年（2014年）豪雪について― 2月14日から16日の大雪等の被害状況等について（26報）―

表5 考察の整理

想定される事象	発生する主な応急対応	直面する困難	対策の例
雪に閉ざされて孤立したり、移動が困難となる住民の発生	<ul style="list-style-type: none"> ● 管内の状況把握 ● 要配慮者の安否確認 ● 人工透析患者や急病人の医療機関への搬送 ● 食料、物資（灯油等）の調達・配布 ● 住民への情報伝達 ● 避難勧告・指示及び避難所の開設 	<ul style="list-style-type: none"> ● 職員の参集の遅れ ● 停電によるTV電話等の使用不能 ● 食料の調達困難 ● 灯油の調達困難 ● 要救助者の搬送手段や受け入れ先の確保困難 ● 住民へのきめ細かな情報伝達の困難 ● 避難所開設の困難 	<ul style="list-style-type: none"> ● 早めの動員 ● 庁舎近傍職員による初期対応体制の整備 ● 電源を使用しない電話機の保管 ● 地域単位での安否確認や情報収集体制の確立 ● 買いだめの呼びかけ ● 孤立長期化が予想される場合の早めの調達 ● 雪上車やスノーモービルの確保 ● ヘリポートの優先除雪 ● ヘリコプターの要請先や手続きの確認 ● 最悪を想定した情報伝達方法の検討 ● 避難所の環境整備
通常を超える除雪需要の発生	<ul style="list-style-type: none"> ● 大規模道路除雪に伴う道路管理者間の調整 ● 通学路の除雪 ● 要配慮者等への除雪の支援 	<ul style="list-style-type: none"> ● 国道や都道府県道に関する情報の入手困難 ● 燃料調達の困難 ● 通学路の除雪のためのマンパワーの確保 ● ボランティア受け入れのとまどい ● 住民からの除雪相談の殺到 	<ul style="list-style-type: none"> ● 大規模道路除雪を想定した道路管理者間の協議 ● 発災時の他道路管理者の拠点への職員派遣 ● 自主防災組織の育成 ● ボランティアの受け入れ体制の確立 ● 相談窓口や広報体制の整備 ● 雪捨て場など除雪方法の検討
帰宅困難者、立ち往生車両の発生	<ul style="list-style-type: none"> ● 帰宅困難者のための避難所の開設 ● 帰宅困難者に対する情報伝達 ● 立ち往生車両の排除 	<ul style="list-style-type: none"> ● 帰宅困難者のための避難所開設の困難 ● 帰宅困難者へのきめ細かな情報伝達の困難 ● 立ち往生車両の排除の困難 	<ul style="list-style-type: none"> ● 避難所近傍在住職員の動員体制の整備 ● 緊急速報メールの案文作成 ● 排除用牽引車両の確保 ● 排除した車両の集積場所等の確保 ● 大規模道路除雪を想定した道路管理者間の協議の中での排除体制の検討