

# 平成29年度 砂防・地すべり技術センター 講演会報告

(一財) 砂防・地すべり技術センター

平成29年6月13日砂防会館シェンバツハサボーにおいて、恒例のセンター主催講演会を開催しました。この講演会は、砂防を中心に多方面にわたる防災に関わる知見の周知を趣意として、平成14年より毎年行っているものです。今年度も、来賓に国土交通省西山砂防部長を迎え、243名の参加が熱心に聴講する中、盛会に終わりました。以下にその概要を掲載いたします。



講演  
1



## 「新たなステージ」に対応した防災気象情報の改善について

西出則武 にしでのりたけ  
株式会社富士通研究所 顧問

### 1. これまでの気候変化、これからの気候変化

これまで気象台や測候所で観測された過去100年余りの気象データや、アメダスによって観測された約40年間の気象データを見ると、気温の上昇に伴って、猛暑日や熱帯夜等暑い日の出現頻度は全国的に増加する一方、冬日などの寒い日は減少している。

日本の年間降水量に長期的な変化傾向はみられないが、極端に少雨・多雨の年が現れやすくなっており、年ごとの変動が大きくなっている。雨の降り方の変化については、大雨の年間日数は長期的に増加している一方で、雨の降る日の年間日数は減少している。また、短時間強雨の年間発生回数も増加している。

気象庁が今年3月に公表した「地球温暖化予測情報第9巻」では、高いレベルの温室効果ガス排出が続いた場合、21世紀末には20世紀末と比べて、年平均気温は全国的に有意に上昇すると予測されており、猛暑日は東日本、西日本で30日程度、沖縄・奄美で50日以上増加し、真冬日は北日本で30日以上減少が予測されている。また降雨については、1時間降水量50mm以上の短時間強雨の年間発生回数が全国平均で2倍以上となる一方で、年間無降水日数（日降水量1mm未満の日数）は全国的

に増加すると予測されている。

また、気象庁が2015年に取りまとめた「異常気象レポート2014」によると、温室効果ガスの増加に伴う台風等熱帯低気圧の今後の変化としては、発生数の減少、平均強度の増加、発生位置がずれるということが予測されている。

### 2. 予測精度の向上と防災気象情報の改善

いつ、どこで、どの程度の雨となるかを正確に予測することは困難であるが、数値予報については改善が重ねられ降雨をよりよく再現できるようになってきた。また、平成23年の台風第12号や東日本大震災の経験を踏まえ、「これまでに経験したことがないような」気象、津波、噴火等に対して、これらの災害に対する危機感を伝える「特別警報」が平成25年に創設された。これは、住んでいる地域で数十年に一度程度しか起こらないような現象を対象とし、大雨では50年に一度の雨量、台風では「伊勢湾台風」と同程度の強度のものを念頭に指標を作成した。このように気象庁では、予測精度の向上と防災気象情報の改善に努めている。

### 3. 新たなステージに対応した防災・減災のあり方

既に雨の降り方が変化してきていることを踏まえ、その傾向が将来にわたって継続する可能性があると考えて、先手、先手で対策を打っていくことが重要であると考えられる。国土交通省では、このような認識の下、雨の降り方が変化していること等を「新たなステージ」と捉え、危機感をもって防災・減災対策に取り組むことが必要であるとし、避難を促す状況情報の提供、避難勧告等の的確な発令のための市町村長への支援が必要であるとともに、大規模水害等における広域避難や救助等への備えの充実が必要であるとして、各種対策に取り組んでいる。

### 4. 平成29年度から実施予定の防災気象情報の改善

この「新たなステージ」に対応するため、気象庁は、社会に大きな影響を与える現象について、可能性が高くなくとも発生のおそれを積極的に伝えていくこと、危険度やその切迫度を認識しやすいうように分かりやすく情報を提供していくこと、という2つの方向性を打ち出した。これらをもとに平成29年度出水期から3つの情報の改善が進められている。

1つ目は、今後予測される雨量等や危険度の推移を、色分けした時系列の形で提供することである。図表の形で提供することにより、いつ頃から災害の危険性が高まるか視覚的にわかりやすくなる。

2つ目は、「警報級の現象となる可能性」の提供である。夜間に警報が発表される可能性がある場合などは夕方までに発表し、明るいうちに必要に応じた避難や心構えを高める等の対応を期待できる。また台風等への対応として、タイムライン支援の観点から数日先までの警報級の

現象になる可能性を提供する。

3つ目は、危険度分布（メッシュ情報）の利活用促進によって、雨による災害発生の危険度の高まりを評価する技術として、「土壌雨量指数」に加え、「表面雨量指数」を新たに開発するとともに、「流域雨量指数」を精緻化し、このうち表面雨量指数を大雨警報（浸水害）の発表基準に、精緻化した流域雨量指数を洪水警報の発表基準に、それぞれ導入することにより警報の改善を図った。過去の事例で検証した結果、それぞれの警報の発表基準に到達したときに災害が発生しない事例が大幅に減少することが確認された。また、警報を補足する情報として、これらの指数を用いて、警報を発表した市町村内のどこで警報基準に達するかを確認できるよう地図上に危険度を5段階で色分けした危険度分布の提供を開始した。

### 5. 終わりに

警報の発表は、科学的に予測される範囲において最悪の現象を想定するのが鉄則であり、その上規模の大きな現象ほど低頻度となるため、多くの場合、実際の現象は警報で想定していたより小さく、その結果、「はずれ感」を伴うことになる。この「はずれ感」が高じると、「オオカミ少年」的悪影響を生じることとなり、警報が適切な防災行動に結びつかなくなることが危惧される。防災気象情報の改善によって、警報が発表されても実際に災害が発生しない場合が大幅に減少するとともに、視覚的に危険な地域をわかりやすく表示することによって、警報がより適切な防災行動に結びつくようになることが期待される。

講演

2



## 災害被災地域の小学生を対象とした防災教育

竹内裕希子 たけうち ゆきこ

熊本大学大学院先端科学研究部 准教授

### はじめに

平成23年3月に発生した東日本大震災や平成24年7月の九州北部豪雨災害など自然災害が多発していることを背景として、防災や減災に関心が集まっており、特に防災教育のあり方、効果について多くの議論がされている。特に、学校における防災教育は、多くの児童・生徒を対象に一齐に教育ができることに加え、継続的に実施されることで長期的に幅広い世代の人々の防災に関する知識の獲得につながることから注目されている。

本講演では、過去に繰り返し災害が発生した地域の小学生の災害文化の醸成を支援すること、防災・減災への意識の変化を促す防災教育を設計し、その教育効果

を測定すること、測定結果等を基に効果的であり継続性のある防災教育を設計する際の課題を抽出することを目的として、平成24年の九州北部豪雨災害など過去に豪雨災害によって被災した熊本県阿蘇市の阿蘇市立内牧小学校にて実施した防災教育について紹介する。

### 1. 内牧小学校での防災教育の実施

#### (1) 防災教育の実施方針

防災教育とは、災害時に想定される被害に対して自らの身を守る能力を身につけるために実施するものであるが、各地域に応じて災害の種類や現象は異なっているため、各地域の災害特性や発生することが想定される災害

を踏まえた防災教育を実施することが望ましい。また、多くの人は緊急時の行動として、災害時に頭を守ったり机の下に身を隠したりするような、反射的な行動は学んできており実施することができるが、それだけでは災害のリスクに対処することは不十分であり、災害への備え、避難場所や危険箇所等について学ぶ事ができるような計画的・論理的な行動を理解することが重要である。そのため、実施する防災教育の内容は「緊急時の行動、災害のメカニズム、平常時の行動、復旧・復興時の行動」の4つの行動について組み合わせて学ぶ事が重要だと考えられる。

また、より教育効果の高い防災教育を実施するには、講義・座学のみでの授業で終わるのではなく、地域の防災状況や災害発生時の危険箇所等の確認、学んだことを他者に発表するなどの実習、発表等を実施することが望ましい。防災教育の実施にあたっては、これらの点を考慮した防災教育の目的を設定した。

## (2) 防災教育の実施内容

### ① 平成26年度の取り組み

平成26年度は、①平成24年九州北部豪雨災害を知る、②内牧で起こったことを理解する、③今後の災害について理解する、④災害時に自分の安全を確保する、⑤避難行動を考える、⑥地域と学校が協力する、という6つの項目を防災教育の目的として設定し、防災教育を実施した。防災教育は総合学習の一環として、5年生の児童(平成24年災害時には3年生)57名を対象に実施した。

防災教育の実施者として、内牧小学校、熊本大学、熊本地方気象台、熊本県が教材や授業の提供を行い、9月から45分授業を全20コマ行った。防災教育の実施前後には、実施前後での教育効果と防災教育の課題を明らかとするため、アンケート調査等を実施した。

その結果、防災教育を通して平成24年の九州北部豪

雨での被害に関する知識や、災害発生時の危険箇所などの災害に関する知識を深めることができた。その一方、地域住民や行政関係の防災に関する取り組みの学習については一定の向上はみられたが、十分とはいえないものであった。またアンケート調査結果から、児童が家族と災害について会話する際、避難に関してだけでなく、災害の特性や地域の防災活動について話題とすることが推測できたが、九州北部豪雨災害の経験が、災害発生メカニズムや地域の防災活動の理解につながっていないことも明らかとなった。

### ② 平成27年度の取り組み

平成27年度は、浸水想定区域に位置する内牧小学校の避難所利用について、内牧小学校5年生の児童50名(平成24年時の災害時には2年生)を対象に実施した。児童と地域住民が協力しながら、浸水時の学校施設の安全運用に係るルールを構築することを防災教育の目的とするものである。その結果、ルール構築後に実施された避難訓練では、地域住民の迅速な避難に繋げられたこと、また児童自身がポスター等を作成・啓示することで児童や家族の自負となり、防災意識の向上へ繋がること、防災教育の効果として表れている。

## 2. 今後の課題

今後の防災教育の教育効果を向上させるためには、学校教育だけではなく、地域での教育においても防災に関する学習を行うことが必要であり、家庭や地域と連携を行っていくことが求められている。学校教育は多くの児童・生徒を対象に一斉に教育ができることに加えて、継続的に実施されることで、長期的には幅広い世代の人々の防災に関する知識の獲得につながるものである。今後は、学校の教員が自ら防災教育を設計していくことが望まれ、それらの支援が重要になってくる。

講演  
3



## 北海道の土砂災害

小山内信智 おさない のぶとも

北海道大学大学院 農学研究院 国土保全学研究室 特任教授

### 1. はじめに

北海道は、本州と比較すると土砂災害の性質が少し異なる。ひとつの特徴としては、活火山が多いことに加え積雪地域であるため、融雪型火山泥流の発生を想定した土砂災害対策を実施する必要があることである。もうひとつの特徴としては、年降水量が全国平均よりも少ないことである。そのため、地先的な砂防よりも火山砂防等に目が惹かれがちであるが、平年を大きく上回る降雨

があれば、土砂移動現象は多数発生しており、水系砂防的に対応すべき災害も発生している。これらの特徴を踏まえつつ、北海道における土砂災害の実態や対策について紹介する。

### 2. 火山噴火と土砂災害

被害の大きかった融雪型火山泥流としては、大正15年に発生した十勝岳の大正泥流が知られている。十勝岳の



噴火により発生した火山泥流は、毎秒10m以上の速度で富良野川、美瑛川を流れ下り、下流の上富良野村、美瑛村に甚大な被害をもたらし、犠牲者の数は144名に上った。

また、平成12年に発生した有珠山噴火では、市街地まで熱泥流が流下したものの、事前の避難によって人的被害が回避できた事例として知られている。人的被害を回避できた背景には、火山活動の監視・観測等により噴火予知・緊急火山情報の発表が可能であったこと、伊達市、壮瞥町、虻田町が避難指示を的確に発令したこと、そして住民の方々が迅速に避難したところが多いが、これに加えて昭和52年の火山噴火後に整備された砂防施設の効果があったと考えられる。昭和52年の噴火以降に整備された砂防堰堤、流路工、遊砂地は、平成12年の噴火時に繰り返し発生した熱泥流の氾濫範囲を縮小し、不意の第一波の影響を軽減するとともにその後の復興期間の短縮にも寄与したと考えられる。このように緊急ソフト対策として、避難支援のための情報提供を行うだけでなく、ハード対策として恒久対策施設を整備することで、減災の実効性を高めることが可能である。

### 3. 集中豪雨災害と拡大する都市の脆弱性

北海道の年降水量は全国平均の7割弱と少量であるが、平年値を上回る降雨による土砂災害も発生している。平成26年には、札幌市の南20kmほどに位置する支笏湖周辺において線状降水帯による豪雨が発生した。気象庁は北海道で初となる大雨特別警報を石狩・空知地方、胆振地方に発表し、その後札幌市は約35万世帯に避難指示を発令した。この降雨では、朝方まで降雨が長時間継続した支笏湖の北西に位置する恵庭岳周辺で多数の土砂流や溪岸崩壊が発生したのに対し、降雨がクリティカルな状況には到達したものの、その後比較的早い時間帯に収束した札幌市南区周辺での被害は小さかったが、もう少し降雨域が北側まで延びていたとしたら、札幌市街地においても土砂災害による深刻な被害が発生した可能性が十分にあったと考えられる。

なお、札幌市は明治2年に北海道開拓使が置かれた後から開発が始まり、当初は豊平川扇状地の中央部に市街

地が形成されたが、人口の増加に伴って周辺の山麓部にも市街地が拡大した。この山麓地域への市街地拡大状況は、平成26年に土石流災害が発生した広島市とよく似ており、今後も同様な土砂災害が発生する恐れがある。

筆者らは、LPデータを用いて、土石流の発生可能性がある流域面積3ha以上の谷地形を抽出し、土砂災害警戒区域と重ねた。その結果、土砂災害警戒区域に指定されていない小規模な溪流や急傾斜地崩壊危険箇所として指定されている谷地形でも、土石流の発生可能性を検証すべき箇所が認められた。今後、どの程度の規模の溪流まで、土石流危険溪流として認識しておくべきか再度検証する必要があると考えられた。

### 4. 2016年（平成28年）8月 北海道豪雨災害

平成28年8月下旬に発生した台風10号の影響により、日高山脈の東麓では、8月29日から31日未明にかけて、500mmを超える雨が降り続いた影響で、狩勝山から戸蔭別岳付近にかけて土石流が多発した。

土石流は、高標高部を源頭部とする溪流に集中し、小規模な表層崩壊をトリガーとして発生したが、土砂の流下谷底部に達すると、溪床幅が災害前と比較して顕著に拡大しており、溪床不安定土砂再移動型土石流の形態に近い形で流下し、砂防堰堤で捕捉されていた。また、溪流保全工が整備されている区間では、若干の溢水があったものの洪水流を下流河川区間へ流送できていたが、溪流保全工が整備されていなかった下流河川区間では、河川護岸の被災に伴って生じた背後地の侵食等により、新たな土砂が市街地へ供給されたことで、流下幅が5～30倍程度に拡大し、溪流周辺部に被害を発生させた。なお、北海道が試算した結果、土石流区間における生産土砂量は、砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説に示されている手法で想定される運搬可能土砂量と比較して1オーダー大きいことが推測された。

これらのことから、砂防堰堤や溪流保全工などの砂防施設の多くは十分に機能を発揮していたと考えられるが、それでもなお下流河川区間において被害が生じており、今後は、北海道の地域特性や気象条件の変化を踏まえた砂防施設整備のあり方を検討していく必要がある。

