

報告

2005 年台風 14 号における土砂 災害警戒情報の運用と鹿児島県 内市町村および住民の対応

高橋 和雄*・河内 健吾**・近藤 久泰*・中村 聖三*

Use of Sediment Disaster Warning System and Response of Administrations and Residents in Kagoshima Prefecture during Typhoon No.14 in 2005

Kazuo TAKAHASHI *, Kengo KOUCHI **,
Hisayasu KONDO * and Shozo NAKAMURA *

Abstract

A sediment disaster warning information system was established nationwide in September 2005. The system provides information to local governments for use in their disaster prevention and emergency evacuation activities. The system was used in Kagoshima for the first time in 2005 during Typhoon No.14. A survey was undertaken to see how the sediment disaster warnings were used by the self-governing bodies in Kagoshima Prefecture and the residents of the Kotani District, which suffered damage from a debris flow. The survey revealed that 40% of the self-governing bodies utilized the sediment disaster information provided by the system during the typhoon. The residents of the Kotani District heard the sediment disaster warnings but did not take refuge, preferring instead to act with caution.

キーワード：土砂災害，災害情報，避難行動，土石流，土砂災害警戒情報

Key words：sediment disaster, disaster information, evacuation behavior, mudflow warning, sedimental disaster warning information

* 長崎大学工学部社会開発工学科
Department of Civil Engineering, Nagasaki University

** 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻
Department of Urban Management, Graduate School of
Engineering, Kyoto University

本報告に対する討論は平成20年8月末日まで受け付ける。

1. はじめに

土砂災害警戒情報は、大雨により土砂災害の危険度が高まった市町村を特定し、都道府県砂防部門と地方気象台が共同して発表する情報である。この情報の目的は、土砂災害に対して市町村が避難勧告等の災害応急対策を行うことと、住民の自主避難の判断等に利用することにある。

土砂災害警戒情報の運用が2005年9月1日から全国で初めて鹿児島県で開始された。開始直後の2005年9月台風14号の大雨時¹⁾にこの情報が初めて発表された。9月5日から9月7日にかけて、県内72市町村（2005年9月5日現在）中59市町村を対象に、この情報が延べ45回にわたり発表された²⁾。この情報は、県内の市町村に伝達されるとともに、メディアを通して住民へ伝達された。

この情報が、市町村および住民に具体的にどのように活用されたのかを評価しておくことは、この情報の目的である市町村と住民の活用促進に向けて極めて重要なことである。本研究は、先ず鹿児島県全市町村を対象に、土砂災害警戒情報に関するアンケート調査を2005年10月に行い、運用開始直後の市町村における土砂災害警戒情報の位置付け、台風14号時の活用を分析する。

さらに、この台風14号時に土石流により3人が被災した鹿児島県垂水市小谷地区³⁾を対象に、住民の避難行動に関するアンケート調査を行い、土砂災害や避難に関する知識、土砂災害警戒情報等の発表に対する住民の反応および避難を分析する。これによって、運用開始時における土砂災害警戒情報の住民の受取りと活用を明らかにする。

翌2006年には土砂災害警戒情報は、初年度の運用の教訓を元に、若干の修正がなされるとともに、平成18年度版の鹿児島県地域防災計画に記載された。これによって、土砂災害警戒情報は気象台が発表する気象警報と実質的に同じ取り扱いとなった。このような体制が整った後の2006年7月鹿児島県西北部豪雨時に土砂災害警戒情報が延べ40回発表された。そこで、1年後の土砂災害警戒情報の取り扱いの変化と定着を調べるために、2006年12月に市町村アンケート調査をした結果も合わせて報告する。これらの結果に基づいて、土

砂災害警戒情報を活用目的である災害応急対策における警戒避難対応を適時適切に行えるものにしていくための分析をする。

2. 土砂災害警戒情報と2005年台風14号時の発表

(1) 土砂災害警戒情報とは

土砂災害の多い鹿児島県は、土砂災害から人命を守るために、警戒避難体制の確立が重要な課題である。このため鹿児島県は、鹿児島県土木部砂防課の土砂災害発生予測システムの土砂災害危険指標と詳細な雨量データ、気象台の土壤雨量指数、気象業務法に基づく伝達ルート等のデータおよびシステムを有効に活用し、さらに適切な防災情報の活用を目指し、2002年から土砂災害警戒情報の発表のために整備を進めてきた^{4,5)}。この情報の目的は、大雨による土砂災害発生の危険度が高まったときに、市町村長が防災活動や住民への避難勧告等の災害応急対応を適時適切に行えるよう支援すること、また住民の自主避難の判断等にも利用できるようにすることである。大雨警報発令後、気象庁が作成する降水短時間予報等による3時間先までの降雨予測を用いて、砂防課の土砂災害発生予測情報システムの危険指標と気象庁の土壤雨量指数を基に、砂防課と気象台が共同で作成・発表し、気象台から各防災機関、各メディアへ伝達され、またホームページを通じて住民へ提供されるもので、簡潔な警戒文と図で構成されている。土砂災害警戒情報の主な流れを図-1に示す。土砂災害警戒情報は大雨警報発令時に発表されるので、市町村の初動体制は整った状態にある。土砂災害発生予測情報システムの情報は、大

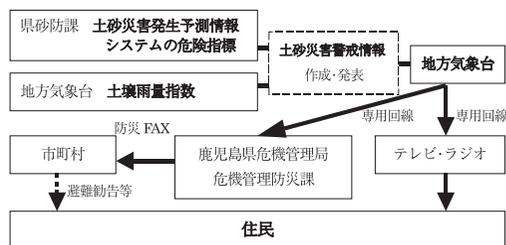


図-1 土砂災害警戒情報の伝達ルート

雨警報等の発表が無いときにも出るため、職員の配置ができない場合もありうるが、土砂災害警戒情報はこの課題を解消している^{6,7)}。なお、解除は県が監視する指標と気象台が監視する指標のどちらかがその基準を下回り、かつ短時間で再び発表基準を超過しないと予想されるときになされる。

(2) 2005年台風14号時の土砂災害警戒情報の発表

土砂災害警戒情報は、9月5日10時40分に肝付町に最初に発表され、最後に9月6日11時46分に長島町と東町に発表された。2005年9月当時の鹿児島県内72市町村の内、59市町村にこの情報が発表された。解除は、9月6日7時38分に日置市と喜界町から始まり、9月7日9時25分に完了した。土砂災害警戒情報は、発表および解除ごとに発表されるので、今回の台風では、第1号から第45号まで発表された。土砂災害警戒情報は、発表は市町村ごとになされるが、発送単位が土木事務所単位のため、土木事務所管内の市町村には、管内の市町村に発表されるごとに届き、管内のすべての市町村に発表された後には送付されなくなる。また、解除が始まると、管内の市町村で解除されるごとに発送され、管内の市町村がすべて解除されるまで続けられる。このため、当該市町村以外の情報も受け取り、管理する必要が生じ、効率的でない側面をもつ。今回の台風のような全県的な発表時には効率的でないといえる。この情報に慣れていない市町村の担当者は、情報の番号の欠落に戸惑った形跡も見られた。しかし、集中豪雨のような、局地的な場合は現状の方法で不都合はないと考えられる。

3. 2005年における土砂災害警戒情報に関する市町村アンケート調査

(1) 調査方法

2005年12月中旬に全61市町村消防防災担当部署に対して「鹿児島県内の市町村の土砂災害警戒情報に関する調査票」を、郵送方式で実施した。36市町村から回答を得た（回収率59%）。

(2) 調査結果

1) 土砂災害警戒情報の位置付け

「土砂災害警戒情報は、貴自治体の避難勧告基準として運用されていますか」という質問に対し、「運用している」と答えたのは10市町村（28%）であった（図-2）。そこで、「運用していない」自治体に対し、「土砂災害警戒情報を避難勧告基準として採用する計画はありますか」という質問をしたところ、「ある」は9市町村（36%）、「様子を見ないとわからない」は15市町村（60%）であった（図-3）。現在のところ、半数強の市町村は避難勧告基準として採用あるいは予定をし、他は様子を見ている状況といえる。「土砂災害警戒情報を貴自治体の地域防災計画書に記載する計画はありますか」という質問に対し、「ある」は27市町村（79%）と高い数値を得た（図-4）。調査時点では、土砂災害警戒情報は、県地域防災計画に記載がないので、100%に達していない。土砂災害警戒情報について

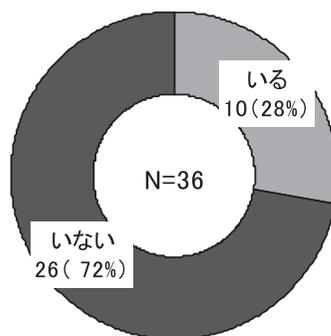


図-2 土砂災害警戒情報の避難勧告基準としての運用

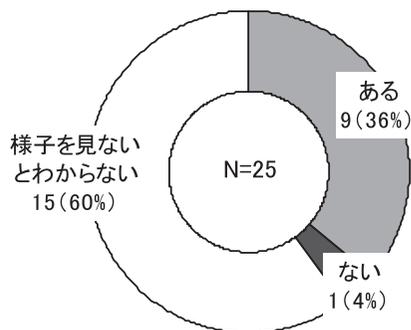


図-3 土砂災害警戒情報の避難勧告基準採用の計画

は鹿児島県が平成18年度県地域防災計画に記載する予定なので、これを受けて県内の全市町村地域防災計画で記載することになると思われる。

土砂災害警戒情報への期待度を把握するために、「土砂災害警戒情報が防災機関の防災活動、避難勧告等の判断および住民の自主避難等の避難活動に活用できると期待されますか」という質問を行った。その結果を表-1に示す。どちらとも21市町村（59%）が期待している。

2) 土砂災害警戒情報の課題

土砂災害警戒情報は、土木事務所の管轄ブロックの市町村が土砂災害警戒情報の発表や解除の対象になるごとに、管轄ブロックの市町村全体に警戒文が毎回送られてくる。このような発送単位について市町村は、「市町村単位がよい」が16市町村（44%）、「ブロック単位がよい」が20市町村（56%）と現状でよいとする回答がやや上回った（図-5）。土砂災害警戒情報の内容、伝達ルート、発送単位等について改善方策の提案を聞いたところ、「ブロック単位の発表は、紙の無駄で、毎回確認しな

いといけないので災害時にはとても手間がかかる」、「現在の一括 FAX による発表は、台風が過ぎた後も、送り続けられ、無駄が多すぎる」、「市町村合併により、行政範囲が広くなり、発表単位が市町村名では対応が取りにくい。管内にも鹿児島県設置の雨量計は数多くあるので詳細な地区名で発表できればありがたい。台風14号では、管内の雨量計の差が大きかった」、「県防災行政無線 FAX で送られてくる警戒文は、文字等がやや不鮮明で特に地図は見づらい」などの指摘があった。発表単位と鮮明さが指摘されている。発表分の原因がカラーであるため、FAX では見づらいのは事実である。今後の改善が望まれる事項といえる。

3) 既存の災害情報との関連

「土砂災害警戒情報と以前からある土砂災害発生予測情報システムの2つの情報をこれからどのように運用することが適切と判断しますか」という質問に対する回答を表-2に示す。多くの自治体で現状の2ルートを支持している。鹿児島県の土砂災害発生予測情報システムは、レベル1、レ

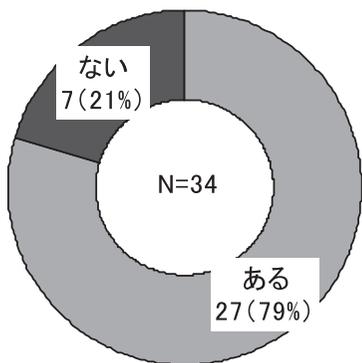


図-4 土砂災害警戒情報の地域防災計画書記載の計画

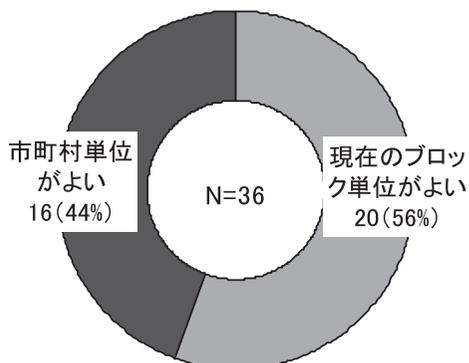


図-5 土砂災害警戒情報の発送単位

表-1 防災機関および住民の土砂災害警戒情報の活用 (N = 36)

項目	防災機関での活用		住民での活用	
	回答数	%	回答数	%
大いに期待できる	6	17	6	17
かなり期待できる	15	42	15	42
やや期待できる	10	28	12	33
あまり期待できない	5	14	3	8

表-2 2つの土砂災害に関する情報の運用 (N=35)

項目	回答数	%
2つの情報を現在のまま運用する	26	74
土砂災害警戒情報のみでよい	5	14
土砂災害発生予測情報システムからの土砂災害危険度指数の情報をパソコンのみにて運用する	3	9
一本化してほしい	1	3

ベル2, レベル3の土砂災害危険度指数の情報がFAXで市町村に送付されるとともに, 詳しい雨量はパソコンで確認できるシステムとなっている。土砂災害警戒情報だけでは, 観測点ごとの雨量は確認できないので, このような選択になったことが予想される。

気象台から発表される気象予警報のほかに, 最近では, 土砂災害発生予測情報システムの雨量情報, 河川情報, 土砂災害警戒情報等のように多くの災害対策用の情報が市町村に送付される。これらの情報の量について聞いたところ, 図-6の結果となった。「対策にはちょうどよい量である」が半数弱であるが, 何らかの工夫が必要なることを示唆している。災害警戒本部や災害対策本部設置時に, 「これらの情報を確認して管理する担当を設け

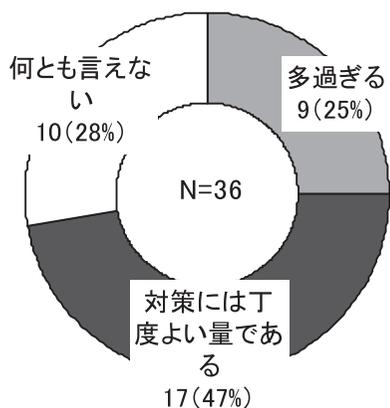


図-6 土砂災害情報の量

ていますか」という設問を行ったところ, 28市町村(80%)の市町村が担当を決めていた。最後に, 「これらの情報を有効に活用するためには, どのような工夫が必要だと思いますか」に対して, 図-7の結果が得られた。「伝達ルートの一元化」が求められているといえる。

4) 台風14号時の土砂災害警戒情報の活用について

台風14号時に土砂災害警戒情報が発表された市町村を対象とする。土砂災害警戒情報の発表を受け取った市町村は74%にあたる25の市町村であった。土砂災害警戒情報を受け取った市町村のうち20市町村(80%)はこれを基に災害対応を行った。具体的内容は表-3に示すとおりである。「住民へ

表-3 市町村の土砂災害警戒情報入手後の対応 (N=20) (複数回答)

項目	回答数	%
住民への自主避難の呼びかけを行った	12	60
防災行政無線で土砂災害警戒情報の発表を放送した	7	35
避難勧告の発表の参考にした	3	15
消防本部・消防分団に土砂災害警戒情報の発表を連絡した	3	15
土砂災害発生予測システムのパソコンから土砂災害雨量の状況を確認した	3	15
管内の土砂災害危険箇所の確認に担当者を派遣した	2	10
広報車・消防車等で土砂災害警戒情報が発表されていることを広報活動した	1	5

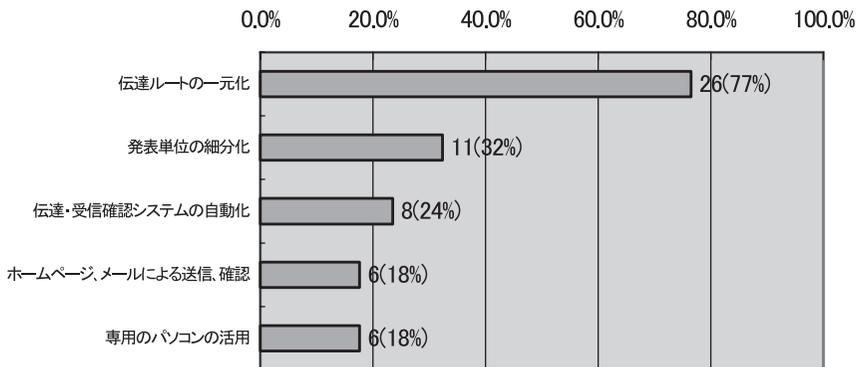


図-7 災害情報活用のための工夫 (N=34)

の自主避難の呼びかけ」に最も多く活用されているが、「避難勧告の発表の参考にした」はまだ少ない。次に、「土砂災害警戒情報の発表を受けて、災害警戒体制の強化を行いましたか」と質問したところ、「行った」は11市町村（46%）で、具体的な強化の内容は、「河川等土木部門の職員の増員」および「情報収集体制の強化」であった。

「土砂災害警戒情報の警戒文は、防災活動する場合に活用しやすい内容になっていますか」という質問に対して「妥当である」は20市町村（80%）と高い。「改善の余地がある」では、具体的な改善策として、「土砂災害警戒情報により特定される地域が広範囲すぎるため、避難準備情報等を流すのに不便である」、「今回は、ほとんどの市町村が対象となったためか、警戒文が全体的な内容で参考にならなかった」、「広範囲である（市全体）ため、警戒体制は通常と変わらない」、「量より質的な、よりピンポイントな情報が随時ほしい」などである。台風のように県全体に及ぶ降雨時における土砂災害警戒情報の限界を示すものである。

なお、台風14号時における土砂災害警戒情報の検証が文献⁸⁾に示されている。これによれば、土砂災害警戒情報の適中率（災害発生市町村数/土砂災害警戒情報発表市町村数）は24%、捕捉率（土砂災害警戒情報発表中の災害件数/総被害件数）は89%であり、当初の目安である適中率30%と捕捉率70%にほぼ近い結果が得られている。

4. 2005年台風14号時における垂水市小谷地区住民の避難に関するアンケート調査

(1) 小谷地区と土石流被害の概要

小谷地区には24世帯51人が住み、その大半を高齢者が占めていた。台風14号時、土砂災害警戒情報を含め避難を呼びかける情報が再三伝達されたが、亡くなった3人は地区外に避難せず、一軒の家に集っていたところを土石流に襲われた。小谷地区は、土石流危険渓流および急傾斜地崩壊危険箇所指定されていたので、地区の各世帯に防災行政無線戸別受信機が設置されていた⁹⁾。

(2) 調査方法

2005年12月8日から9日に、小谷地区の土石流発生箇所周辺の16世帯に対しアンケート調査を行い、13世帯から回答を得た（回収率81%）。依頼方法は、手渡しでの配布・回収とし、不在者に対しては郵送方式を採用した。

(3) 調査結果

1) 土砂災害や避難に関する知識について

「小谷地区が土石流危険渓流および急傾斜地崩壊危険箇所に指定されている」ことを「知っている」は10世帯（77%）だった。「知っている」と回答した10世帯のうち8世帯は「危険箇所指定を知らせる看板（立て札）を見て知った」と回答した。「地区の避難場所」を「知っている」は11世帯（85%）であった。両方とも高い割合を示している。「土石流、崖崩れ、地すべりなどの土砂災害の前兆現象を知っているか」および「土砂災害警戒情報を知っているか」という2つの設問の結果を表-4に示した。「前兆現象」は半数が知っているが、新設の「土砂災害警戒情報」は3割程度である。「あなたは、台風14号以前に大雨や台風等の自然災害に備えて避難したことがありますか」という質問をしたところ、「ある」と答えた世帯は1世帯（8%）であった。「あなたは、地区の集会や市の広報誌等で、災害危険箇所、避難所、避難方法等について、聞くか、見たことがありますか」という質問に対して、「はい」は5世帯（38%）と低い水準であった。

2) 災害情報に対する住民の対応

9月5日から6日にかけて気象警報（大雨、洪水、波浪警報）1回、土砂災害警戒情報1回、自主避難広報3回、広報車による自主避難広報1回および避難勧告1回の計7回の災害情報が住民に

表-4 土砂災害についての知識（N = 13）

項目	前兆現象		土砂災害警戒情報	
	数	%	数	%
良く知っている	2	15	2	15
大体知っている	5	38	2	15
少し知っている	5	38	3	23
まったく知らない	1	8	6	46

伝えられた。これらの情報をどれだけの世帯が聞いたか、どのような行動をしたのかを表-5に示した。情報の入手後避難した世帯はなかった。しかし、避難準備、家屋の周辺の見回り、川の様子把握等の災害対応行動を起こしていた。特に「土砂災害警戒情報」の発表時はほとんどの世帯で「避難準備等」を行っており、住民の自主避難の判断には活用されていた。「気象警報」および「土砂災害警戒情報」のような気象台からの情報は、テレビやラジオ等のメディアを通じて住民に伝えられた。この2つの情報がどの媒体から伝わったかを表-6に示した。住民は「テレビ」によって情報を受け取っていた。「防災行政無線戸別受信機」は、両方とも約半数である。戸別受信機は、行政からの情報を住民に確実に伝えるために設置されているが半数という数値は低い。聞いていない原因を調査する必要がある。

表-5 情報の住民への伝達および避難行動
(5日 N=13, 6日 N=12)

日	時	災害情報名等	広報手段	聞いた	避難した	避難準備等	何もなかった
5日	5:20	気象警報	防災行政無線等	9	0	3	6
	8:55	自主避難広報	防災行政無線	9	0	3	6
	16:10	自主避難広報	防災行政無線	7	0	1	6
	19:50	土砂災害警戒情報	防災行政無線等	6	0	5	1
	時刻	自主避難広報	広報車	7	0	3	4
6日	9:30頃	土石流発生					
	9:40	自主避難広報	防災行政無線	4	0	1	3
	10:43	避難勧告	防災行政無線	2	0	0	2

表-6 情報の取得媒体

項目	気象警報		土砂災害警戒情報	
	数 (N=9)	%	数 (N=6)	%
テレビ	9	100	5	83
ラジオ	2	22	0	0
防災行政無線戸別受信機	4	44	3	50
防災行政無線屋外拡声器	2	22	0	0
消防団や警察官	2	22	1	17

3) 住民の避難について

5日から6日の間で「避難した」はわずか3世帯(23%)で、避難理由はいずれも「土石流が発生したため」と答えた。土石流発生前に避難の呼びかけによって避難した世帯はなかった。「避難していない」10世帯に「どうして避難しなかったのですか」(複数回答可)と理由を聞くと「危険は感じたが今までの経験で避難しなくても大丈夫だろうと思った」7世帯(78%)、「避難したかったが避難所が遠くてできそうになかった」1世帯(10%)、「その他」3世帯(33%)という回答を得た。「その他」の内容は、「家や農具が心配で避難できない」および「避難しようとしたが避難路が危険な状態できなかつた」である。これらから、地区全体に避難しようとする意識がなかったことがわかる。ヒアリング調査によると住民からは「毎年台風がやってきているので、台風が襲来することに慣れてしまっていて、避難まで考えなくなる」、「既存の広報では、避難する意欲が出てこない」、「避難に関する認識が不足していた」などが挙げられた。住民への防災教育、防災リーダーの育成、避難を呼びかける情報の伝達方法等を考え直す必要があると思われる。垂水市地域防災計画には「避難時に市のマイクロバスで避難所まで搬送してもらえる」とあるが、このことを「知っている」は2世帯(15%)に留まっていた。これを住民に十分に周知することで住民が避難しやすくなることが考えられる。

鹿児島県のまとめ¹⁾によれば、台風14号で、鹿児島県下の14市町村の計9,710世帯に避難勧告が発表されたが、避難世帯数は59世帯で、避難率は0.6%であった。避難指示は、2市町村で262世帯に発表され、実際の避難世帯は100世帯で、避難率は38.2%であった。このように、避難勧告による避難者が少ないのが課題である。一方、自主避難は22市町村で計1,114世帯となっている。鹿児島県危機管理防災課に依頼してまとめてもらった台風14号で全壊した住宅の住民の状況(2005年9月15日時点)は、表-7のとおりである。避難勧告や避難指示による避難はなく、自主避難で難を逃れた割合が高い。

表-7 全壊した住宅の住民の状況 (N = 40)

項目	棟数	%
家にいて死亡した	4	10
家にいたが、幸い難を逃れた	12	30
危険を感じ自主避難をしていた	15	38
偶然、家にいなかった(旅行等)	1	3
不明	8	20

4) 土石流発生後の行動

土石流が発生した9時30分頃、住民は自宅か、家の周りにいた。土石流の前兆現象の有無について聞いたところ、「川の水が急に濁って、流木が混ざり始めた」とする回答が多かった。「土石流が発生したときどのような行動を取りましたか」という設問に対して、図-8の結果が得られた。状況の確認や安否確認がなされ、ここでも人命救助等の自主防災活動がなされた。なお、土石流の発生後に避難した世帯はなかった。

5. 2006年における土砂災害警戒情報の見直し

土砂災害警戒情報は、2005年9月台風14号の大雨時の運用後に、鹿児島県と鹿児島地方気象台が協力して市町村等に実施したヒアリング調査や長崎大学の調査等を基に、土砂災害警戒情報の警戒文について改善が平成18年度から図られた。

台風14号時の警戒文においては、発表された市町村の名前が載っているだけで、新しく発表された市町村がどこなのかすぐにわからないものになっていた。それに対して、改善された警戒文では、新しく発表された市町村名に*が付けられた。これにより、新たに発表された市町村がどこなのかすぐにわかるようになった。また、鹿児島県の防災行政無線FAXで送られてきた警戒文の地図は見づらいという問題点があったため、カラーでなくても見やすくするため、「警戒対象地域」を表す色を、「赤」から「オレンジ」へと変更した。

なお、これらの改善点については、土砂災害警戒情報自体の改善点であるため、鹿児島県のみではなく、土砂災害警戒情報の運用を開始している8都道府県(2007年1月現在)においても適用されている。

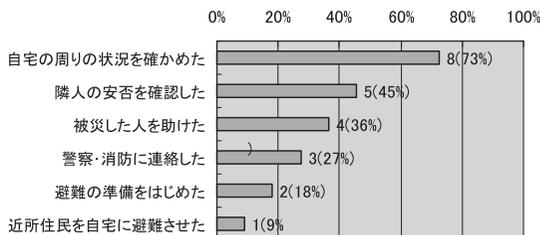


図-8 土石流発生時の住民の行動 (N=11)

6. 平成18年度における土砂災害警戒情報の取り扱いに関する市町村アンケート調査

(1) 調査概要

2006年12月中旬に鹿児島県全49市町村に対して「鹿児島県内の市町村の土砂災害情報に関する調査」を、郵送方式を採用し実施した。35市町村から回答を得た(回収率71%、1月24日現在)。アンケートの内容としては、「土砂災害警戒情報について」(10問)、「災害時の情報のあり方」(3問)、「2006年7月鹿児島県北西部豪雨時の土砂災害警戒情報の活用」(5問)、「土砂災害発生予測情報システム活用状況」(7問)である。

(2) 調査結果

1) 土砂災害警戒情報の活用状況

鹿児島県では、平成18年度県地域防災計画¹⁰⁾において、土砂災害警戒情報の目的、内容、伝達体制等について記載した。土砂災害警戒情報が市町村の地域防災計画に記載されれば、土砂災害警戒情報が発令されたときの自治体の対応が明確になり、自治体の防災活動にリンクすることになる。そこで、「土砂災害警戒情報を貴自治体の地域防災計画に記載していますか」という質問を行ったところ、「いる」は6市町村(18.2%)だった。現在のところ、20%程度の市町村でしか地域防災計画書に記載していないが、早急に全市町村で記載することが望まれる。

土砂災害警戒情報は、自治体の避難勧告基準として採用されることを目的としていることから、「土砂災害警戒情報は、貴自治体の避難勧告基準として運用されていますか」という質問を行った

ところ、「運用している」と答えたのは15市町村(42.9%)だった。前回のアンケート調査(2005年台風14号時)と比較すると、避難勧告基準として運用している自治体が増えていることがわかる(図-2参照)。

「運用していない」と答えた20自治体に対し、「土砂災害警戒情報を避難勧告基準として採用する計画はありますか」という質問をしたところ、「ある」は5(25.0%)、「様子を見ないとわからない」は12市町村(60.0%)だった。現在のところ全市町村60%弱で避難勧告基準への採用あるいは予定をし、他は様子を見ている状況で、アンケート結果に前回と大きな変化は見られない。

鹿児島県地域防災計画には、土砂災害警戒情報の伝達ルートが記載されている。そこで、「土砂災害警戒情報の伝達図を貴自治体の地域防災計画に記載していますか」という質問を行ったところ、「いる」はわずかに2市町村(5.7%)だった。

2) 土砂災害警戒情報の見直しに関する意見

前回の調査に引き続いて、「土砂災害警戒情報の警戒文や地図は、防災活動する場合に活用しやすい内容になっていますか」という質問をしたところ、図-9のような結果になった。「いる」と答えたのは16市町村(52%)である。警戒文に関しては、新しく発表された市町村に*が付けられるなどの改善が図られたが、「いる」の割合が前回よりも低くなっている。

次に、「土砂災害警戒情報は市町村ブロック単位で送られていますが、送送単位はこのままで妥当ですか」という質問をしたところ、図-10のような結果となった。前回では、「現在のままでよい」とする回答が55%程度であったのに対し、今回は「市町村単位がよい」とする回答が23市町村(70%)と増加している。

「土砂災害警戒情報の内容、伝達ルート、送送方法等などについて改善方策の提案がありましたら、ご記入ください」と聞いた結果を、表-8にまとめる。発表単位の細分化を求める意見が挙げられている。2006年7月鹿児島県西北部豪雨のような集中豪雨では、発表単位の細分化が求められている。

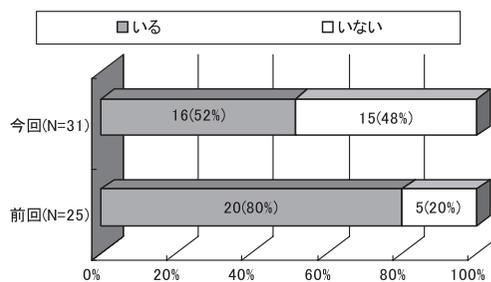


図-9 警戒文の内容は活用しやすいか

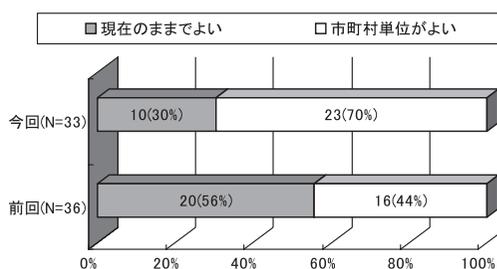


図-10 土砂災害警戒情報の送送単位

表-8 土砂災害警戒情報の改善方策

- 本市は市域が南北に広範囲に渡るため、市町村単位での発表ではなく、発表区域をより細分化したものにできれば、より一層活用することができるのではないかと。
- 警戒対象地域の細分化や、細分化された地域の土壌雨量指数、降水予測等の情報の提供があればと思われる。
- 市町村合併により自治体の区域が広がった。それに比べ集中豪雨はピンポイント的に降るため、発表区域の細分化が望まれる。

3) 2006年7月鹿児島県西北部豪雨時の土砂災害警戒情報の活用について

2006年鹿児島県西北部豪雨災害では、7月21日から24日にかけて鹿児島県内49市町村中15市町村を対象に、土砂災害警戒情報が延べ40回発表された。アンケートの回答には、この情報を受け取った市町村が10(32%)含まれていた。「土砂災害警戒情報を受けて、災害警戒態勢の強化を行いましたか」とする質問をしたところ、図-11の結果のように「行った」とする回答が増えている。「行った」とする具体的な内容は、災害警戒本部の設置、

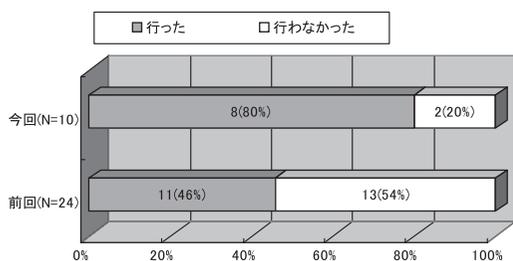


図-11 土砂災害警戒情報を受けての災害警戒態勢の強化

担当職員の配備、危険地区の巡視、住民への周知等であった。土砂災害警戒情報の発表を受けての具体的な対応は、「住民へ自主避難の呼びかけを行った」6市町村（60%）、「防災行政無線で土砂災害警戒情報の発表を放送した」4市町村（40%）となっており、2005年9月台風14号における対応と同じであった。土砂災害警戒情報の発表を受け取った10市町村のうち、6市町村が避難勧告を発表している。「土砂災害警戒情報を避難勧告の発表の参考にした」は、2市町村で避難勧告への活用は少ない。

7. まとめ

2005年9月台風14号時に、全国で最初に運用された土砂災害警戒情報の市町村における活用と住民の避難行動について調べた。さらに、運用開始1年後の活用状況を補足した。本調査結果は次のようにまとめられる。先ず2005年度の調査より、

(1)土砂災害警戒情報が従来の砂防課が発表してきた土砂災害発生予測情報システムの情報とは異なって、気象台が発表する情報として位置付けられたために、市町村や住民への伝達が可能になった。これまでの土砂災害雨量情報が参考情報に位置付けられていた制約をクリアできたといえる。台風14号時には土砂災害警戒情報は、整備直後のため、市町村の地域防災計画への記載は少なく、住民の避難勧告に使用できる態勢には未だなかった。土砂災害警戒情報は住民の自主避難のために伝達されるに留まり、避難勧告発表の参考は少なかった。

(2)土砂災害警戒情報は、市町村の防災活動や

住民の自主避難に活用できると期待されているが、土砂災害警戒情報の送付単位、市町村単位の発表単位、警戒文の内容等については改善の余地があることが指摘されている。

(3)気象台からの気象予警報に加えて、土砂災害警戒情報、土砂災害発生予測情報システム、河川情報等のように近年防災情報は整備された。防災情報の量が多過ぎるという意見は少ないが、伝達ルートの一元化を求める意見は多い。

(4)台風14号の接近時に土砂災害警戒情報は、市町村からの防災行政無線等やテレビ・ラジオ等のメディアを通じて住民に伝達された。今回調査した小谷地区では、目的である住民の自主避難には結びつかなかったが、本調査の結果から分かるように、土砂災害警戒情報を聞いた住民は警戒行動を開始した。土砂災害警戒情報や前兆現象に関する住民の知識は少ないので、さらに周知のための広報活動が望まれる。

(5)突発的に発生する集中豪雨と異なって、台風の襲来は接近の数日前から予測できるために、情報の発表、住民への伝達が可能である。今回調査した小谷地区でも、自主避難の呼びかけがなされていたが、避難者はいなかった。これまでの土石流災害では、情報が届かなかったなどのシステムの問題が注目されたが、今回は情報が活用されなかったことが問題点として挙げられる。土砂災害警戒情報を始めとする災害情報や伝達方法はかなり整備されたので、これらを住民の自主避難や行政の避難勧告に活用する必要がある。そのためには、防災教育、災害体験の伝承、地域の防災リーダーの育成等を促進し、災害情報を活用できる住民、地域を作って行かなければならないことが確認された。

2006年度の追加調査より、

(6)土砂災害警戒情報の運用開始から1年間が経過した時点で、この情報が市町村地域防災計画に掲載されつつあるが、まだ割合は小さいことが確認された。2006年7月鹿児島県西北部豪雨時に土砂災害警戒情報の発表により、市町村は災害警戒態勢の強化を図ったが、避難勧告の発令等の判断に活用はまだ少なかった。早急に地域防災計画

に記載するとともに、避難勧告や住民の自主避難に活用できるシステムにする取組が必要である。

土砂災害警戒情報については、わかりやすくするための内容の工夫や細分化が引き続き求められている。

8. 提言

今回初めて発表された土砂災害警戒情報について、アンケート調査の結果から以下の提言ができる。

(1)土砂災害警戒情報の発送単位を現在の土木事務所の管轄ブロック単位から市町村単位にすることが望ましい。これによって、市町村に届く土砂災害警戒情報の数を減らすことが可能で、確認作業等が軽減される。

(2)全国的に市町村合併が進み、市町村の面積が増えている。市町村単位の情報では広範囲なために初動体制が取りにくい状況になっている。発表単位の細分化が将来的には必要である。当面、鹿児島県の土砂災害発生予測情報システムのパソコン端末に提供される情報と併用することが現実的である。パソコン端末では観測点ごとのレベル1～レベル3まで指標を確認することができるが、アンケート調査によれば、端末の導入率は40%程度である。鹿児島県が保有する土砂災害に関する雨量情報を有効に活用するために、端末の導入を促進することが重要である。パソコン端末の導入が進めば、土砂災害警戒情報とリンクした活用が可能になる。この土砂災害発生予測情報システムの内容や伝達ルートを地域防災計画に参考情報として掲載することがより具体的な活用に向けて望まれる。

(3)県の防災行政無線から送付されるFAXの地図はカラーではないので、原図と比べて鮮明でないことが指摘されている。カラーでなくても見やすくする工夫やインターネットでも確認できることを周知することが望まれる。

謝辞

本研究を実施するにあたり、アンケート調査にご協力して頂いた鹿児島県内市町村の防災担当者

および垂水市小谷地区住民の皆様にご感謝の意を表す。本論文の作成にあたり、ヒアリングや資料提供等を協力頂きました鹿児島県垂水市総務課、垂水市消防本部、鹿児島県土木部砂防課、鹿児島県危機管理局防災課、気象庁鹿児島地方気象台観測予報課の担当者に感謝の意を表す。また、本研究を実施するにあたり、文部科学省科学研究費補助金基盤研究(B)「洪水および土砂災害の統合型被害予測シミュレーションモデルの構築」(研究代表者九州大学大学院橋本晴行助教授)および文部科学省特別研究促進費「2005年9月台風14号による水災害と土砂災害に関する調査研究」(研究代表者九州大学大学院善功企教授)の支援を受けた。

参考文献

- 1) 鹿児島地方気象台：災害時気象資料 平成17年台風14号に伴う9月4日から6日にかけての鹿児島県の気象状況について、全28頁、2005.9.7
- 2) 鹿児島県危機管理防災課：9月4日から6日の台風第14号による被害状況(9月6日21:00発表)、2005.9
- 3) 垂水市：台風14号被害報告、市報たるみず、No. 471、2005.10.5
- 4) 鹿児島県、鹿児島地方気象台：土砂災害警戒情報の発表について、2005.8.19
- 5) 鹿児島県、鹿児島地方気象台：土砂災害警戒情報 平成17年9月から発表(パンフレット)、2005.
- 6) 高橋和雄、河野祐次、中村聖三：熊本県内市町村の地域防災計画と防災体制の実態に関するアンケート調査、自然災害科学、Vol. 24, No. 2, pp. 163-170, 2005. 8
- 7) 高橋和雄、河野祐次、中村聖三：平成15年7月水俣市土石流災害における初動体制と地域防災上の課題に関する調査、自然災害科学、Vol. 24, No. 2, pp. 171-185, 2005. 8
- 8) 川辺健一、内山久人：台風第14号における土砂災害警戒情報の検証(気象庁内発表会資料)、2005.11
- 9) 垂水市防災会議：垂水市地域防災計画書、全81頁、2005.5
- 10) 鹿児島県：鹿児島県地域防災計画(一般災害対策編)、2006

(投稿受理：平成19年3月28日)

訂正稿受理：平成19年12月21日)