

~~~~~  
 報 告  
 ~~~~~

雲仙普賢岳の噴火から火砕流発生までの 行政の防災対策と情報伝達

高橋 和雄* 松野 進*

Local Government's Risk Management and Disaster Warnings at the Beginning of Mt. Unzen Eruption (From November 1990 to June 1991)

Kazuo TAKAHASHI* and Susumu MATSUNO*

Abstract

Eruption of Mt. Unzen recurred on November 17, 1990, after 198 years of silence. At first, the attention of the local governments was poured to the danger of repetition of Mt. Mayuyama Landslide (1792). However, continuous volcanic activity at Fugendake peak caused a great piling-up of volcanic ash at the headwaters of the Mizunashi River, which stimulated seven debris flows between May 15 and June 3, 1991. Inhabitants were advised to evacuate and no injuries were reported in this period, although a pyroclastic flow occurred on June 3 and killed 43 people. Pyroclastic flows were repeated many times there after, and the local governments forced the inhabitants to evacuate from delineated dangerous area.

The present paper describes the policy taken by the governments of Nagasaki Prefecture and Shimabara City against the risk of large-scale landslides, pyroclastic flows and debris flows. Establishment of prediction and warning system and other types of risk management is also reported. Finally several proposals of the authors are shown.

キーワード：噴火，土石流，火砕流，山体崩壊，予警報システム，防災対策，危機管理

Key words: volcanic eruption, debris flow, pyroclastic flow, mountain collapse, prediction and warning system, disaster prevention, risk management

1. まえがき

1990年11月17日に雲仙普賢岳が198年ぶりに噴火すると、眉山の崩壊により死者・行方不明15,000人の大惨事となった島原大変のストーリーを警戒した防災対策がただちに検討され始めた。しかし、

火山活動は活発なものとならず、噴火見物のマイカーが雲仙の仁田峠に押し寄せ、一時は観光資源として注目された。1991年2月の再噴火後、多量の火山灰が普賢岳山腹に堆積して、水無川および赤松谷川を中心とする土石流、泥流の発生が心配されたために、長崎県は、ワイヤーセンサーの設置や砂防ダムの除石などの緊急対策を実施した。住民の情報伝達や避難体制は未整備であったが、緊急対策が有効に働き、5月15日以後に発生した

* 長崎大学工学部社会開発工学科
 Department of Civil Engineering, Faculty of
 Engineering, Nagasaki University
 この報告に対する討論は平成5年4月末日まで受付ける。

土石流に対しては対応することができた。近年、わが国において、火砕流災害の経験がなかったこともあって、5月24日から発生し始めた火砕流に関しては、規模、発生の頻度、その影響が十分把握できず、発生後ただちに的確な対応はとれなかった。6月3日の大火砕流によって43人の人的被害が発生し、島原市と深江町は、人命を守ることを目的として、災害対策基本法第63条に基づく「警戒区域」を設定した。警戒区域とは危険地域への立ち入りを制限ないし禁止するもので、違反者には罰金を課すことができる強制力をもつ。警戒区域の設定にはハザードマップが初めて使用された。警戒区域は、人命を守ることにきわめて有効であったが、区域設定の長期化に伴い住民が立ち入れないことによる商工業、農業の被害が深刻化した。

土石流、火砕流および噴石の飛散など火山活動の展開が急テンポで、また同時多発的に発生すると、災害対策に混乱が生じ、災害情報伝達および避難対策がスムーズに行かなかった。また、デマやマスコミの過剰対応など災害時の情報伝達のあり方にも問題を残した。これらの問題解決や今後の火山災害の防災計画を策定するうえで、この雲仙普賢岳の火山災害の発生直後における住民への情報伝達および避難体制を詳しく調査しておく

とは、きわめて重要であると考えられる。著者らは、この火山災害の発生直後から行政の火山対策、ライフライン・電気通信・交通機関の事前・緊急対策、災害の社会的影響、救済対策、復興対策などを詳しく継続調査している。本研究のアプローチ法として、各関係機関の担当者に何度も面会して、聞き取り調査する手法を採用した。また、災害の状況をまとめた各機関の資料および記者クラブに発表される資料も可能なかぎり入手している。さらに、新聞（地方紙3、全国紙3）、テレビの映像、発表論文などの記録を噴火の初めから収集している。筆者らは、このようにこの噴火を巡る諸問題を詳しく把握してきている。本調査では、普賢岳の噴火から火砕流発生直後まで（1990年11月中旬から1991年6月10日頃まで）の行政による火山対策、住民への情報伝達、避難体制および災害の初期における情報の混乱を主として島原市の対応を中心として明らかにする。

2. 雲仙普賢岳噴火対応の時期区分

1990年11月17日に雲仙普賢岳噴火後の火山活動の推移および防災対策の取り組みを表1、2に示す。防災対策の面からみると、4期に分けて考えることができる。第I期では噴火の直後はその噴火に至るまでの経過が198年前の寛政の噴火とよ

表1 火山活動の記録

日 時	火 山 活 動
1990. 11. 17	九十九島火口と地獄跡火口で、198年ぶりに噴火
1991. 2. 12	屏風岩火口が噴火、3つ目の火口が誕生
3. 29	地獄跡、九十九島、屏風岩の3火口初めて同時に噴火
4. 9	地獄跡・屏風岩の2火口で噴火
4. 30	地獄跡火口が噴火
5. 20	溶岩ドーム出現
5. 24	地獄跡火口東側で初めて火砕流発生
6. 3	大規模火砕流発生
6. 8	最大規模火砕流発生
6. 11	噴火に伴う火山礫、軽石が飛散
9. 15	大規模火砕流発生

表2 時期区分別にみた対策の内容

分類	期間	警戒対象	内容
第Ⅰ期	1990.11.17 1991. 2.28	眉山崩壊	<ul style="list-style-type: none"> ・島原大変のストーリーを警戒 ・眉山崩壊に備えた避難計画公表
第Ⅱ期	3. 1 5.25	土石流	<ul style="list-style-type: none"> ・降灰堆積による土石流の発生危険増大 ・雲仙岳火山対策検討委員会設置 ・水無川, 赤松谷川の土石流対策
第Ⅲ期	5.26 9.15	火砕流	<ul style="list-style-type: none"> ・警戒区域の設定 ・島原市の孤立対策(中尾川流域への火砕流発生の危険)
第Ⅳ期	9.16	火砕流	<ul style="list-style-type: none"> ・警戒区域・避難勧告の縮小 ・国道251号, ライフラインの復旧 ・雲仙岳災害対策基金の設立

く似ていることから、火山噴火予知連絡会は198年前の島原大変ストーリーを警戒し、島原市は眉山の崩壊を想定した防災計画を策定した。第Ⅱ期は2月の再噴火後火口周辺へ火山灰が堆積したことによる梅雨時の土石流発生に備えての事前対策である。第Ⅲ期は火砕流の災害対策で、5月20日に山頂部の地獄跡火口溶岩ドーム(第一溶岩ドーム)が出現し、5月24日に初めて火砕流の発生が確認された。火砕流の発生は予知が困難で、しかも速さが100km/h以上のために避難の予警報装置の構築が無理なので、火砕流による被害が主体となる第Ⅲ期に危険地に警戒区域が設定された。住宅や商工業が密集し、かつ国道、鉄道、ライフラインなどが含まれる市街地での警戒区域設定の適用は今回が全国的に初めてである。立ち入りが制限されたことによって、6月8日や9月15日の大火砕流から人命を守ることはできたが、反面立ち入れないことによる農業、商工業などの経済的損失は大きくなった。その後、7月28日から経済活動を支えていた国道251号の通行許可や、海上の警戒区域の縮小が図られたが、地域の警戒区域の縮小は行われず、9月14日まで期日は単純延長された。9月15日には、警戒区域の見直しが行われ、国道251号から海岸寄りが避難勧告区域に変更されるとともに、国道の復旧、ライフラインの復旧、

水無川の除石と復興が議論され始めた。この段階を第Ⅳ期と考えられることができる。この間の土石流・火砕流および噴石による災害発生状況、人的被害および物的被害を表3, 4, 5に示す。これら表中の数値は、長崎県災害対策本部発表の「雲仙普賢岳噴火に伴う被害の発生状況(1991年7月4日)等」をもとに加筆修正したものである。本報告では、噴火直後の眉山対策(Ⅰ)から火砕流による警戒区域の設定(Ⅲの途中)までを述べる。

3. 噴火直後の防災対応

1990年7月に普賢岳直下で地震が頻発し始め、火山性微動が観測され、11月17日に九十九島・地獄跡火口で198年ぶりに噴火を開始した。噴火以来、気象庁雲仙岳測候所および九州大学理学部付属島原地震火山観測所を中心とした大学の合同研究班によって集中観測体制がしかれ、地震計や監視カメラの設置および各種の調査が開始された。行政は、普賢岳火山活動警戒連絡会議を発足させ、情報収集、防災計画の検討に入った。雲仙の仁田峠のロープウェイや島原市内の小中学校では避難訓練が実施された。

一方、普賢岳の直下にあたる島原市(図1)では噴火当日の午前9時30分に島原市災害対策本部を設置し、ただちに情報の収集や関係機関との今

表3 土石流，火砕流，噴石の発生日時および規模

		発 生 日 時		規 模	
土 石 流	水	1991.5.15(水) 1:48	ワイヤーセンサー切断	火口直下～河口	約8 km 堆積土砂量約70,000m ³
		5.19(日) 13:39	ワイヤーセンサー切断	火口直下～島鉄鉄路	約7 km 堆積土砂量約30,000m ³
	無	5.20(月) 7:20	発見	小規模	
		5.21(火) 2:58	発見	"	
		5.21(火) 4:45	発見	"	
	川	5.26(日) 18:56	ワイヤーセンサー切断		
		6.30(日) 19:53	連絡有り	大規模	
		赤松谷	" 18:18	ワイヤーセンサー切断	調査中
		湯江川	" 18:08	ワイヤーセンサー切断	中規模
		土黒川	" 18:35	ワイヤーセンサー切断	"
火 砕 流		5.26(日) 11:13	頃より頻発	火口から約3 km 流下(民家付近)	
		6. 3(月) 15:50		(大規模) 火口から約4 km 流下	
		6. 8(土) 19:51		(大規模) 火口から約6 km 流下(国道57号付近)	
		9.15(日) 18:54		(大規模) 火口から約6 km 流下(北東側斜面)	
噴石		6.11(火) 23:59		火口の北東約3 km を中心に飛散(最大7 km)	

表4 人的被害の発生状況

	発生日時	被害内容			計
土石流	1991. 6. 30 (日)	(有明町) 負傷者 1名			1名
火砕流	5. 26 (日)	負傷者 1名			1名
	6. 3 (月)	死者 40名	行方不明者 3名	負傷者 9名	52名
計		死者 40名	行方不明者 3名	負傷者 11名	54名

表5 物的被害の発生状況

発 生 日 時		建物被害	その他の被害
土 石 流	1991. 5. 15 (水)	1棟 流失全壊	コンクリート電柱3本 折損
	5. 19 (日)		橋梁4 (流失2, 自主撤去2)
	6. 30 (日)	40棟 流失全壊 17棟 流失半壊	
湯江川	6. 30 (日)	5棟 流失半壊	
火 砕 流	6. 3 (月)	56棟 焼失全壊	
	6. 8 (土)	73棟 焼失全壊	
	9. 15 (月)	176棟 焼失全壊	
噴石	6. 11 (火)	11棟 一部損壊	車両損傷53台 ヘリコプター損傷2機
計		338棟	

※ 焼失棟数は島原消防本部発表の推定値，他の被害については未確認

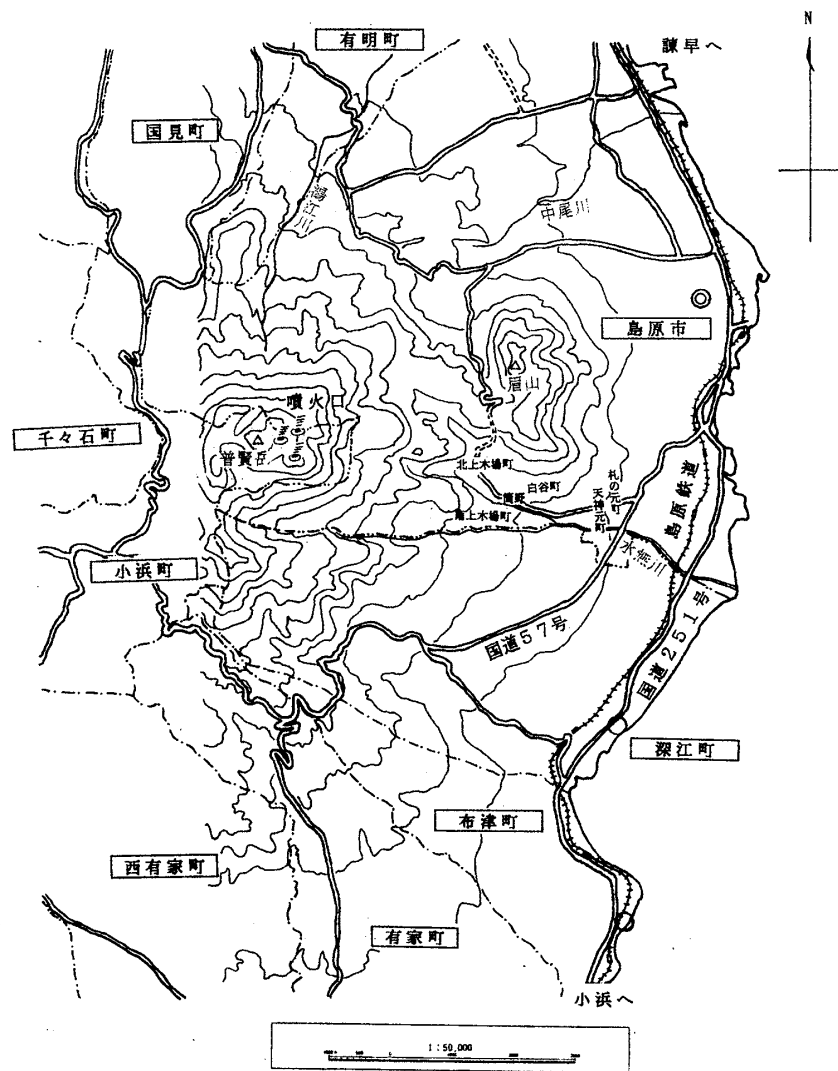


図1 長崎県島原市および深江町

後の対応の協議を行った(表6)。198年前の眉山崩壊の際に見られた地震の発生や、地下水位の異常、地鳴りなどの前兆現象は見られなかったが、島原市は眉山崩壊を最も警戒し、11月19日から眉山の大規模崩壊を想定した特別避難計画の策定を開始した。しかし、崩壊の危険が迫っていない時点では、島原市はこの計画を公表しなかった。島原市は観光地であるために、危険という情報によって観光客が減少するのを懸念したためである。2月12日に、新しい火口から再噴火を始め「屏風岩火口」と命名されたこの新火口は、ごう音とともに多量の噴煙を噴き上げて火山灰を周辺に降らせた。前回に比べ噴火の規模も大きく、沈静化の

きざしは見受けられなかった。長崎県は、降灰実態調査や降灰対策会議を実施し、島原市は農作物への降灰対策についてのチラシを配布して、降灰対策の周知を図った。島原市は「眉山の崩壊に備えた特別避難計画」を2月26日に公表した。この計画は当初の規模を縮小したものであり、眉山の七面山山頂を基点とした半径3 km 以内の41町の住民16,884人、5,414世帯を避難対象とし、市内小中学校や公民館など19の施設に避難させる計画である。この避難計画作成に協力した地元の火山学者によれば、避難体制を策定しておけば、災害の規模に応じて随時拡大が可能とのことである。このような計画が作成された。ハザードマップの作成に

表6 島原市の事前および応急対策

年月日	内 容
1990. 11月17日	島原市災害対策本部設置
11月19日	眉山大規模崩壊を想定した特別避難計画策定の検討へ入る
12月 5日	災害対策本部→災害警戒本部（切替） 「火山活動は低下しつつあります」チラシ
1991. 2月12日	島原市災害警戒本部チラシ
2月19日	農作物の降灰対策，市役所から「お知らせ」
2月26日	「眉山の崩壊に備えた特別避難計画」公表
3月14日	眉山崩壊を想定した住民の避難訓練
4月25日	南上木場，北上木場町の泥流・土石流災害の避難計画 「泥流及び土石流災害に備えた避難計画」公表
4月26日	災害危険箇所の現地視察（水無川，赤松谷川）
5月 7日	安中地区消防団と避難計画の打ち合わせ
5月18日	災害警戒本部→災害対策本部（切替） 「現在のところ，眉山について変化はありません」チラシ
5月21日	「眉山の地滑りの危険性は当面ありません」チラシ
5月23日	「泥流及び土石流災害に備えた避難計画」の説明会（水無川下流域）
5月29日	「降灰による農作物被害技術対策」チラシ
5月31日	避難勧告サイレン（南千本木町，中安徳町）のテストを実施
6月 1日	「千本木地区の避難についてのお知らせ」チラシ
6月 7日	「普賢岳噴火に伴う避難について」（梅園町，南崩山町，船泊町，秩父ヶ浦町の一部）チラシ
6月11日	「現在の避難対象地域以外は安心です。ご安心下さい」チラシ
6月13日	「土石流の警戒に伴う避難計画について」（中尾川流域）チラシ
7月 3日	「農作物の降灰対策について」チラシ
7月10日	「眉山に土石流の心配はありません」チラシ

は条件が多過ぎ、観測結果や解析が行われていないこの段階での作成は無理であった。島原市は、市内の全14,400世帯に、避難場所や方法、注意事項を載せたチラシを配布し、万一の場合の周知徹底に努めた。島原市によるこの避難計画の公表は住民の防災意識向上に役立つと同時に、電力、ガス、電気通信、病院等の各機関の単なる情報収集の段階から、独自での防災対策を立案するきっかけを与えた。行政による情報提供が、住民および組織の意志決定にいかにか大きな影響を与えるかを示す一例であった。この避難計画には「自家用車

を使用せず、集団による徒歩避難をして下さい」と明記されており、交通渋滞や事故等による交通の混乱を想定した点が注目される。3月24日には、眉山崩壊を想定した住民避難訓練が眉山ふもとの新山地区一帯で実施された。住民566人は、避難場所に指定された島原第二中学校に避難した。参加者からは、避難の具体的な手順がわかったという評価があった。

4. 泥流・土石流の事前対策

2月12日の新しい火口の再噴火によって、普賢

岳神社付近の火口を中心に多量の火山灰が堆積した。その結果、火山灰の流出による泥流や土石流災害が当面の課題となった。長崎県と建設省は火山学、砂防学、土木工学などの専門家からなる「雲仙岳緊急火山対策検討委員会」（委員長：竹下敬司九州大学教授）を3月8日に設置した。同委員会は11日に現地視察し、28日には緊急対策を討議した。ここで、雲仙普賢岳の火山活動状況、降灰状況、既設砂防施設状況および雲仙普賢岳の過去の火山活動の特徴を踏まえて、災害の危険性について現状分析、緊急に行うべき対策および今後の対応策等について検討を行った。この委員会が長崎県に提出した「雲仙岳緊急火山対策に関する提言」では3月の時点での雲仙普賢岳火山の現状は次のように分析された。

『(1) 火山活動』

現在雲仙岳における噴煙活動は一時的に小康状態となっているが、マグマ活動を示す火山性微動は依然継続中であり、再び活発化の傾向を示している。一連の火山活動は過去の例からおよそ2～

3年と予測される。また、普賢岳の過去2回の噴火実績（1633年、1792年）では、噴火活動後には例外なく溶岩の流出を伴っている。今後の雲仙普賢岳の火山活動には十分注意を払う必要がある。

(2) 土砂生産の場の状況

雲仙普賢岳における土砂生産の場の状況は、2月の噴火により普賢岳神社付近の火口を中心に大量の灰が堆積しており、特に水無川源頭部では非常に不安定な状況にあり、かつ、地獄跡火口東縁の決壊の恐れもある。そのため今後しばらくの間は、ある程度の降雨があればこれが誘因となり土石流が発生する可能性が高い。

(3) 眉山の山体崩壊

眉山の山体崩壊が再び発生するとした場合、1792年の眉山大崩壊の例からして崩壊発生前に、前兆現象が起る可能性が高いと考えられる。しかし、まだ異常は認められない。今回の噴火に関連して眉山の山体崩壊がただちに発生する恐れは少ないものと推測される。しかし、現在活動中の一連の噴火活動に伴う火山性地震により今後山体崩壊が発生する可能性を否定することはできない

表7 雲仙岳緊急火山対策検討委員会の検討内容

(1991年3月現在)

土砂移動現象	雲仙岳における検討内容	対 策
土 石 流	降灰の影響で発生しやすい状況にあるので最も緊急対策が必要	緊 急 対 策
火 山 泥 流 山 体 崩 壊 斜 面 崩	過去の実績から一度発生すると人命・資産等に多大な被害を及ぼすことから、対策を今後検討する必要がある。	今 後 対 策
溶 岩 流	過去の実績から、その流出量も少なく、また粘性が高いため、流下速度も遅いと予想される。溶岩流発生後に適切な警戒避難体制を実施すれば、人命に対する影響は小さくなる。	発生時に対策
降 灰 ・ 噴 石	人家が火口より3 km 以上離れており、直接的に人的被害を及ぼさないと予想されるために今回の対策の対象としない。	対 象 外
火 砕 流	有史後に発生記録がないために、今回の対策の対象としない。	対 象 外

め最悪の事態を考慮しておく必要がある。』

以上のような現状分析のもとに、有史後に雲仙で発生した土砂移動現象のなかから、表7のような対策の対象をピックアップした。

火砕流については、最近の研究により有史以前に3回発生したことが証明されているが、この地点では火砕流の発生歴は明らかでなかった。緊急火山対策では人命保全を第一と考え、土石流、火山泥流、山体崩壊および斜面崩壊を対象とした。降灰の影響により発生が最も心配される土砂移動現象は、これらのうち土石流であった。降灰堆積状況から水無川本川および赤松谷川において土石流が発生しやすくなっていると判断されたため第1次の緊急対策（平成2年度着工）として、この2溪流を対象とした土石流対策が決定された（表8参照）。さらに、第2次緊急対策（平成3年度～5年度）では、土石流対策に湯江川を加え、さらに眉山の崩壊と同様な山体崩壊も対象とした。土石流対策には、ワイヤーセンサーからの情報を住民に情報伝達するシステムに加えて、雨量計を設置して、土石流の発生と雨量の関係から、警戒避難基準雨量を設定することなどが決められた。眉山の山体崩壊対策は対象とする移動土砂量の規模が大きく、ハード面の対策は無理であるため、ソフト面を中心に対策を作成した。今回の雲仙普賢岳の初期活動が198年前と非常に良く似ていたので、噴火、溶岩の流出、眉山の崩壊の展開を警戒していた。また、島原市民の関心もそこにあり、

雲仙普賢岳対策と眉山対策は別個に議論することは無理であった。このような雲仙岳緊急火山対策検討委員会の提言に基づいて、建設省および長崎県土木部砂防室では、表9に示すような対策に順次着手した¹⁾。

以上は建設省サイドの砂防対策であるが、さらにこの対策とは個別に長崎県農林部および林野庁サイドによる治山対策の検討委員会が設置された。長崎県は、当初砂防対策だけを対象として雲仙岳緊急火山対策検討委員会を設定したが、行政内部の調整の結果、2つの委員会が設置された。「雲仙岳・眉山地域治山対策検討委員会」（委員長：山口伊佐夫東京農業大学名誉教授）では、梅雨期の泥流、土石流発生を心配を指摘し、長崎県と熊本営林局は林野庁に緊急治山対策の実施を要請した。そして、火山灰が多量に流下されると予想される南高来郡深江町の赤松谷に5基、島原市の南上木場町に3基、三会、湯江の溪流に各1基の計10基のダムを建設する計画が採択された。4月26日には赤松谷で治山ダム第1期工事の起工式が行われた。

地元の島原市でも住民の避難対策として北上木場、南上木場両地区に土石流予警報装置を各1基ずつ設置する計画をたてた。

このようにして、泥流・土石流対策は、ハード・ソフト両面とも立案され、梅雨に備えて急ピッチで着工された。この時点では、現場に工事関係者も近づけなくなるような火砕流の発生は全く予

表8 雲仙岳緊急火山対策検討委員会による土石流に対する緊急対策

(1991年3月現在)

対 策	内 容
第1次緊急対策 (平成2年度着工)	降灰堆積状況から水無川本川、赤松谷川において土石流が発生しやすくなっている。 (a) 土石流発生監視装置 水無川本川、赤松谷川に各1基、ワイヤーセンサー設置 (b) 砂防ダムの除石 現在配置されている砂防ダム2施設の除石を実施
第2次緊急対策 (平成3年度～5年度)	第1次緊急対策に検討した土石流対策で湯江川を加える。さらに土砂移動現象として眉山の崩壊と同様な山体崩壊も対象とする。

表9 土石流・火砕流の緊急対策（長崎県河川課・砂防室）

月 日	噴火活動等	対 応 状 況
1991年		
3月11日		雲仙岳緊急火山対策検討委員会設置（1回目）
3月28日		雲仙岳緊急火山対策検討委員会設置（2回目）
3月29日		水無川，赤松谷川にワイヤーセンサー各1基設置
4月18日		既設砂防ダム2基除石（水無川，赤松谷川各1基 計約5,000m ³ ）
5月15日	水無川に土石流発生， ワイヤーセンサー作動	
5月16日		災害関連緊急砂防事業で砂防ダム5基（水無川2基，赤松谷川1基，赤松谷川左支川2基）採択約32億円 埋塞土砂の搬出開始（水無川河口から国道57号までの間約2km）
5月17日		既設砂防ダム5基の緊急除石開始（約30,000m ³ ）
5月18日		水無川ワイヤーセンサー復旧
5月19日	水無川に土石流発生， ワイヤーセンサー作動	埋塞土砂の搬出
5月20日	水無川に土石流発生	
5月21日	水無川に土石流発生	水無川ワイヤーセンサー復旧
5月24日	小規模火砕流発生	水無川既設ダム緊急除石実施（約5,000m ³ ）
5月26日	火砕流が断続的に発生 水無川に土石流発生 ワイヤーセンサー作動	
5月27日		緊急除石中断
5月28日		雲仙岳緊急火山対策検討委員会現地視察
5月31日		火砕流発生のため土砂搬出中断 ロボット雨量計1基設置（仁田峠）
6月3日	大規模火砕流発生	
6月8日	大規模火砕流発生	
6月15日		岩床山に火砕流・土石流監視カメラ設置
6月16日		仁田峠に火砕流・土石流監視カメラ設置
6月19日		中尾川，湯江川にワイヤーセンサー各1基設置
6月24日		島原市，深江町に監視モニター設置
6月25日		中尾川既設ダムの緊急除石発注（10,000m ³ ）
6月26日		ロボット雨量計1基設置（中尾川流域）
6月28日		中尾川に雨量計，湯江川，土黒川にワイヤーセンサー設置
6月30日	水無川，赤松谷川，湯 江川に土石流発生 湯江川，土黒川のワイ ヤーセンサー作動	

測していなかった。この他、長崎県は独自に水無川の堆積土砂の撤去を行い河積を確保した。4月15日、上流において幅約10m、長さ1,300mにわたって土石流の発生が確認された。25日にも水無川上流で、幅4m、深さ1.5m、長さ50mにわたって土石流が発生したが、いずれも小規模で被害は生じなかった。

土石流・泥流に対するハード・ソフト両面の対策が出来る時、土石流の発生を住民に伝達して、避難を呼びかけるシステムが必要である。ところが、島原市の水無川上流地域には、避難用のサイレン、防災行政無線、自主防災組織などの情報伝達システムが完備されていなかった。そこで、島原市では、水無川上流の南千本木町および北千本木町の住民96世帯404人の安全を図るため、「泥流および土石流に備えた避難計画」を4月24日に策定した。これによれば、赤松谷川および水無川に設置しているワイヤーセンサーが切断して、災害発生の際に出た場合、市長が避難勧告・指示を発令する。サイレンや市の広報車や消防車などでこの情報を住民に知らせる。避難誘導には、市職員や、市消防団員、消防署員があたる。避難場所には、当初地区内の農業研修所、町公民館があてられた。島原市は、4月25、27日に両地区で

避難計画の説明会を実施した。また、5月7日には安徳地区の消防団員に対し、避難計画や普賢岳の監視、無線機を使った情報交換、避難勧告、指示の伝達などの具体的な対応方法の説明会が開かれた。

5. 土石流発生と住民の避難

5月15日の深夜、水無川に最初の大規模な土石流が発生した。5月15日から降り出した雨は、0時～1時に6mm、1時～2時には14mmであった。図2に示すように1時48分にワイヤーセンサーが切断し、土石流の発生が把握された¹⁾。北上木場町にある雲仙岳測候所の地震計も、1時36分から土石流の流下に伴う震動を捉えていた。ワイヤーセンサーが切断すると、図3のように無線で島原振興局に連絡され、総務課（夜間は宿直室）にある電話が呼び出された¹⁾。次に、長崎県島原振興局から島原市と深江町などに伝達された。島原振興局の河港課は、この程度の雨で土石流が発生するとは予想していなかったため、係員を現地まで派遣して土石流の発生を確認した。これは、木が倒れてセンサーを切断したことも考えられたためである。センサーケーブルの破断強度は159kgである。同一の溪流に2箇所センサーを張って

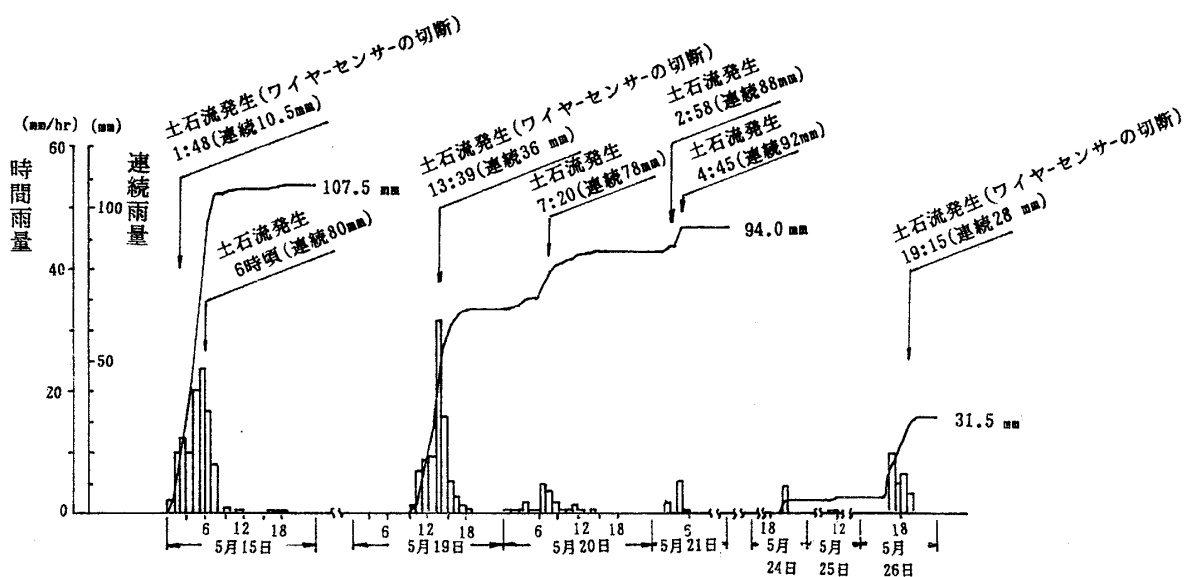


図2 雨量の推移と土石流の発生

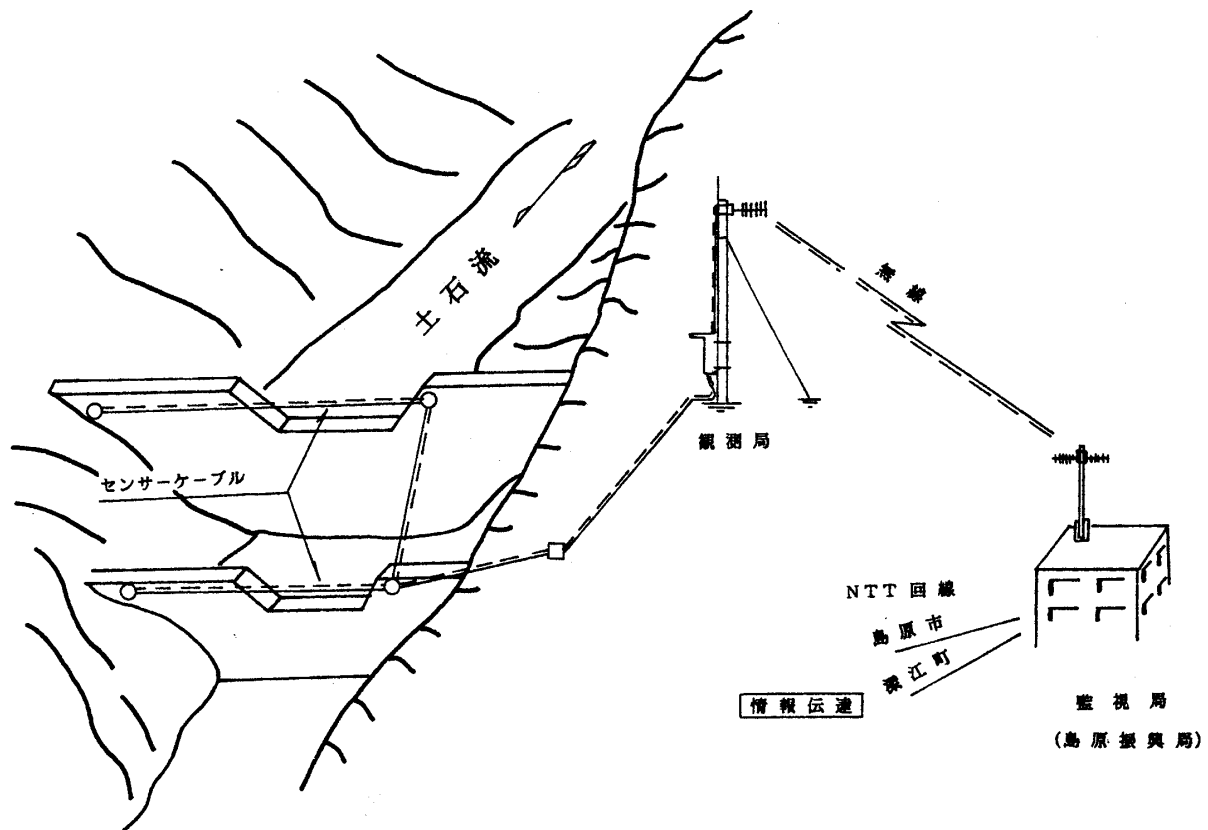


図3 土石流検知用ワイヤーセンサーからの情報伝達

おけば、確認は不必要であるため、通常は同一地点に2箇所ワイヤーセンサーを張る方法が採用されていると聞く。土石流の発生を確認してから住民に避難勧告が2時30分から順次発令された(表10, 注)参照)。この地点でワイヤーセンサーが切断してからすでに40分程度経過していた。市の広報車、消防車、警察の車5台を使ってサイレンを鳴らし危険を知らせる一方、消防団員ら約20人が一軒一軒を回って、住民を避難させた。避難勧告が発令されてから避難が完了するまでには50~60分間の時間を要した。この間も土石流は断続的に発生し、約7万 m^3 の土砂が水無川本流の上流部から流下し、そのうちの約2万 m^3 が砂防ダムに捕捉され、約5万 m^3 が下流の河道に堆積したと推定されている¹⁾。市街地への越流はなかった。砂防ダムの除石および下流の流路工や河川工事による河道断面の確保が効果を発揮したと評

価できる。

幸いにもこの土石流では人的被害はなく、建物1棟の損壊と電柱3本が切損したのみであった。この電柱の切損によって563戸が停電し、雲仙岳測候所の地震計のデータが欠測となった。また、安否の確認やお見舞の電話のため、早くもNTTの市外回線のふくそうが生じた。雨が小降りになると、水無川の流路確保のためにショベルカー4台がただちに投入され、土砂の取り除きを開始した。避難した住民461人への避難勧告は、雨が降り止み土石流の危険性が去ると解除された。5月17日からは、水無川既設ダムの緊急除石が実施された。

この一連の土石流の発生によって、土石流の危険区域は北上木場町、南上木場町だけでなく、下流の水無川沿いの地域も含まれること、またワイヤーセンサーの切断によって土石流の発生が確認

表 10 5月15日の土石流による避難

日	時	事	項
15日	1:20	北上木場の地震計が土石流を感知	
	1:36	北上木場の地震計の振幅が倍増	
	1:48	水無川のワイヤーセンサー切断	
	2:00	島原市災害対策本部設置	
	2:30	北上木場町避難勧告（島原市）	
	2:45	大野木場町の2世帯に避難勧告（深江町）	
	2:45	島原振興局河港課係長，水無川眼鏡橋(国道57号から1,250m上流)で土石流確認	
	3:00	南上木場町避難勧告（島原市）	
	3:11	大野木場避難完了（深江町）	
	3:20	北上木場町避難完了（島原市）	
	3:30	白谷町，天神元町の一部避難勧告（島原市）	
	3:30	大雨・洪水・雷注意報発令	
	3:50	南上木場町避難完了（島原市）	
	4:30	白谷町避難完了（島原市）	
	5:59	北上木場地区を中心に停電	
	6:30	瀬野，川原端に避難勧告（深江町）	
	9:00	島原市避難勧告解除	
	9:10	深江町避難勧告解除	
	11:15	大雨・洪水・雷注意報解除	

できることが判明した。一方，住民に避難を伝える手段が広報車，消防車のためのこれらの車両が現地に行かないと情報を伝達できないこと，およびこのシステムでは，避難に時間がかかり過ぎることが課題としてクローズアップされた。この段階では防災行政無線や地域サイレンなどの住民に直接避難を呼び掛けるシステムはまだ設置されていなかった。さらに，ワイヤーセンサーの切断の連絡が島原振興局から島原消防署に直接送られていない（図3）ために，消防署は島原市災害対策本部経由で情報を受け取らねばならないこと，島原消防署にある雨量のデータが島原市災害対策本部に届くシステムになっていないことなどソフト面の課題も判明した。これらのことから長崎県，島原市および深江町は緊急合同対策会議を開いて土石流対策を協議した。この結果，④15日に連続

雨量10.5mmで土石流用のワイヤーセンサーが切断していることから，雨量が20~30mmで避難勧告を発令すること，②水無川の堆積土砂の除去，③休日・夜間の警戒体制強化および④避難体制の強化を決めた。5月18日に長崎県は「島原市水無川土石流対策連絡会議」を開き，ワイヤーセンサーの切断から住民への避難勧告までの時差をなくすためサイレンの設置を決定した。これを受けて島原市では，5月21日に表11に示すように緊急対策と災害対策を決めた。その骨子は，①夜間・休日出勤体制をとり要員を確保すること，②避難区域の見直し，③関連防災施設の設置計画である。これらはいずれも緊急を要することがらであった。当面サイレンなどの設備が完成するまで動員による人海戦術をとった。この対策は，表12に示すように5月19日13時39分に土石流が発生した際水無

表11 島原市による水無川の土石流の緊急対策
島原市災害対策本部（5月18日）

対 策	内 容
夜間休日勤務体制	<ul style="list-style-type: none"> • 当分の間24時間体制で警戒に当たる • 降雨の場合人手により監視する
避難区域の見直し	<ul style="list-style-type: none"> • 8町内684世帯2,639名を追加する (白谷町, 天神元町, 札の元町, 北安徳町, 鎌田町, 中安徳町, 南安徳町, 浜の町)
関連防災施設の 設置計画	<ul style="list-style-type: none"> • 避難勧告サイレンの設置2基 (南上木場町, 中安徳町) • 土石流予警報装置2基(北上木場町, 南上木場町) • 土石流予警報集中監視装置4基 (北上木場町, 南上木場町, 新山4丁目, 南千本木町) • 土石流監視小屋(電話, 投光機付設)2基 (水無川, 赤松谷川) • 泥流監視装置ワイヤーセンサー受信電話機, 消防署へ増設(サイレン吹鳴のため)
そ の 他	<ul style="list-style-type: none"> • 消防署より降雨量の島原市災害対策本部への連絡 • 危険世帯市営住宅へ一時入居(4世帯入居予定)

表12 5月19日の土石流による避難

日 時	事 項
19日 13:20	上大野木場に避難勧告(深江町)
13:39	水無川のワイヤーセンサー切断
13:43	水無川流域全世帯に避難勧告(島原市)
13:45	赤松谷川, 水無川流域に避難勧告(深江町)
14:57	筒野橋が流失
15:00	大雨, 洪水警報発令
15:09	農業用の橋が流失
15:21	平原橋を破壊撤去(自主撤去)
15:34	北, 南上木場地区の避難完了
20日 7:31	土石流が発生, 小規模
8:48	土石流が発生
9:51	大野木場橋撤去
14:32	大雨, 洪水警報解除
14:46	島原市避難勧告解除
15:00	深江町避難勧告解除

川流域の住民1,300人の避難に生かされた。この日は日曜日であったが、消防署員46人、消防団員103人、島原市職員120人、深江町職員76人の合計345人が出動した。

島原市は水無川下流の地域まで拡大したこの避難計画を5月23日に住民に説明、また、防災施設として、避難勧告サイレンを既設のサイレンがない上流の南上木場町と下流の中安徳町に5月31日に設置した。しかし、北上木場地区に設置予定の土石流予警報装置は、基礎工事を終わった段階で火砕流発生のため設置されなかった。土石流監視小屋の設置も、誰が危険地で監視するかの問題があるために立ち消えになった。この時点においても、島原市当局および島原市民にとっては眉山崩壊が心配であり、表13に示すような島原市の火山対策が検討された。眉山の現在の様子のチラシが配布され、地下水位の監視体制が強化された。

5月20日（2回）、21日、24日、26日にも土石流発生もしくは土石流発生のおそれから、住民の避難が続き、24日動員職員352人、26日288人が避難誘導にあたった。土石流用のワイヤーセンサーは切断するたびに復旧され、5月15日切断、18日復旧、19日切断、21日復旧と続いたが、5月26日の切断の後には火砕流のために現地に作業員が近づけず、復旧不可能となった。代替手段がないので上流で消防団員が監視することになった。水無川、赤松谷川の砂防ダムの工事でも火砕流が生じ始めてからは中断した。

5月15日の土石流発生以降、長崎県、国の担当者によって水無川の視察ラッシュが始まった。

NTT 諫早営業所は災害対策本部を設置して、水無川の有線の通信回路の切断対策、非常時の通信確保、マスコミなどの通信回線の確保の要請に応えた。

6. 火砕流発生と警戒区域の設定

土石流による避難を繰り返している最中に、雲仙普賢岳の火山活動は新しい局面を迎えた。5月20日に地獄跡火口に現れた溶岩ドームは、日毎に成長し、割れて火口を埋めた。雲仙岳測候所および大学合同観測班では、傾斜計を設置して山体の動きの監視を始めた。24日には、火山噴火予知連絡会会長が現地入りした。24日8時過ぎ火口東側の水無川本川源流部に溶岩の一部がこぼれ落ち始めた。これが今回初めての火砕流の確認で、翌日25日の臨時火山情報第34号で「24日の崩落は、小規模な火砕流」と発表された。「火砕流」が最近わが国では生じていないこと、および火砕流の本来の大きさに比べてかなり小さかったために、関係者の論議の末、「小規模な」という表現になった。火砕流の危険性については特にコメントされなかった。また、地質学的スケールで「小規模」と言った学者の発表が、一般には「被害を出さない程度に小規模」と受け取られたことも見逃せない。さらに、火山学者や気象庁の関係者が、住民に混乱を与えない形で、火砕流の危険を伝えるノウハウをもっていなかったことも指摘できる。専門家の火砕流に対するイメージが防災関係者および住民に的確に伝わらなかった。6月3日の火砕流で被災したクラフト氏による「火山災害を知る」

表13 島原市普賢岳噴火対策

島原市災害対策本部会議決定事項（5月18日）

項	目
•	土石流対策と兼ねて職員を24時間体制とする
•	眉山崩壊特別避難計画の見直しの必要なし（九大太田教授見解）
•	火山情報チラシの配布（5月18日眉山は変化なし 九大太田教授見解）
•	九大地震火山観測所の水位観測を4時間おきに増加
•	市内井戸水4ヶ所の水位観測を10ヶ所に増加、観測する
•	地下水変動自動観測システムの設置（九大地震火山観測所水位観測のため）

のような啓蒙用の火山被害の実態を伝えるビデオもなかった。

火砕流は流下距離を伸ばし、5月26日には民家の300メートルにまで迫り、火砕流で初めて水無川上流の砂防ダム工事現場にいた作業員が1人やけどをした。5月26日の火砕流に対して、表14に示すように島原市は、初めての避難勧告を水無川上流の5町の住民に対して発令した。南上木場町、北上木場町の住民はこの日以来、避難生活を続け

ている。この避難勧告は、13時30分に「火山活動情報第1号、火砕流に警戒」が発表される前に出された。この日は土石流についても、水無川下流域の住民に避難勧告が発令された(表14参照)。ワイヤーセンサーも切断された。土石流に対する避難勧告は翌27日に解除された。26日以降も火砕流は断続的に発生し、29日には、これまでの最大級の火砕流によって山火事が発生した。

避難勧告地域には、地域住民の他に土石流およ

表14 5月26日の火砕流・土石流による避難

日	時	事 項
26日	11:20	火砕流発生(民家から500mの地点) 北東方向へ多量の降灰
	12:00	上木場地区の自主避難始まる
	13:05	北上木場町, 南上木場町, 白谷町, 天神元町, 札の元町に避難勧告 (火砕流, 島原市)
	13:30	火山活動情報第1号「火砕流に警戒」
	13:59	水無川上流の治山ダム工事現場の作業員1名が火砕流によって軽度の火傷を負う
	14:44	交通規制(筒野バス停より上)
	15:45	雨が降り出す
	17:30	北安徳町, 鎌田町, 中安徳町, 南安徳町, 浜の町に避難勧告(土石流, 島原市)
	17:30	大野木場, 川原端, 柴原地区に避難勧告(土石流, 深江町)
	17:50	北上木場町の避難所である北上木場農業研修所が火砕流の発生方向にあるため閉鎖。第五小学校へ避難
	18:20	第五小学校へ避難完了
	18:25	大雨・洪水・雷注意法発令
	18:56	水無川ワイヤーセンサー切断
	19:38	赤松谷川に土石流を確認
	20:18	筒野バス停下で規模の大きい土石流を確認
22:00	島原市, 深江町で避難完了	
27日	6:10	深江町避難勧告解除
	7:00	島原市避難勧告解除(北上木場町, 南上木場町, 白谷町, 天神元町, 札の元町を除く・土石流の危険がない)
29日	10:21	火砕流発生(現在までのうち最大級)
	19:30	火砕流により最上部尾根の300m上で山火事発生
6月1日	6:51	島原市避難勧告の1部(白谷町, 天神元町, 札の元町)を解除(一応安全)。北上木場町, 南上木場町は避難勧告のまま

び火砕流監視にあたる地元の消防団員、土石流および火砕流の映像を求めるマスコミ関係者、防災関係者が連日のように立ち入っており、九州大学地震火山観測所の太田一也教授は再三、筒野バス停より上側に入らないように市を通じて協力を要請したが、取材のマスコミ陣には徹底しなかった。上木場地区の第13分団消防団は太田教授の忠告を受け入れて、その詰所を北上木場農業研修所から白谷町内の白谷公民館まで後退させた。避難勧告には強制力がないために、住民が昼間洗濯や畑の世話に立ち入る姿も多く見られた。道路が実際に不通だったり、復旧工事の妨げになるなどの明確な理由がないために、避難勧告の段階で島原警察署は交通規制をすることはできなかった。取材や研究の自由を制限することによって生ずるトラブルや批判を避けた結果とも言える。またワイヤーセンサーが26日に切断されたままで人手による土石流の監視が必要であったため、消防団員の立ち入りは不可欠であった。5月29日には、いったん中止されていた水無川の土砂除去作業が開始された。梅雨を前にして、関係者がいかに土石流を警戒していたかがよくわかる事例である。6月1日

には、上木場地区を除く筒野バス停より下の3町の避難勧告が解除された。避難が長引くので、筒野バス停より下は「一応安全」ということで解除された(表14参照)。上木場地区の消防団詰所が住民より下流側にあるわけにはいかないので再び北上木場農業研修所に2日に移動した。また、上木場地区で避難した住民の民家にテレビ局のクルーが上がり込み、無人カメラのための電源を無断で使用していたことが明らかになり、島原警察署長が2日に島原市災害対策本部で取材のモラルついて要望した。この他、「鍵のかかっていたいなかった家に入り込んで電話を使った」、「縁側に上がって寝転んでいた」など県外マスコミに対する苦情も避難住民から寄せられていた。消防団員は、避難した住民の留守宅の警戒もすることになっていた。このように火砕流に対する安全確認のシステムのないまま、消防、マスコミ、防災関係者が避難勧告地域に立ち入っていた。2日の日曜日には土石流および火砕流見物のマイカーが水無川下流に押しかけ、付近には交通渋滞が生じた。

このような状況のなか、3日の16時07分に表15に示すような大規模火砕流が発生し、上木場地区

表15 6月3日の火砕流による避難

日	時	事	項
3日	16:07	大規模火砕流発生	
	16:13	白谷町, 天神元町, 札の元町に避難勧告(島原市)	
	16:14	大野木場に避難勧告(深江町)	
	16:20	火山活動情報第3号「火砕流多発」	
	16:40	大雨・洪水警報発令	
	16:45	川原端, 柴原に避難勧告(深江町)	
	17:03	北安徳町, 鎌田町, 中安徳町, 南安徳町, 浜の町に避難勧告(島原市)	
	17:10	火山活動情報第4号「上木場地区民家多数火災, けが人6人以上」	
	17:55	避難所変更(五小体育館→三小体育館→三中体育館→市体育館)	
	18:13	仁田町, 門内町, 大下町に避難勧告(島原市)	
	19:45	大雨・洪水警報解除	
4日	0:45	上瀬野, 中瀬野, 下瀬野に避難勧告(深江町)	
	8:30	北上木場町, 南上木場町の避難所変更 三小体育館→白山公民館	
	12:30	仁田町, 門内町の避難所変更 三小体育館→有馬武道館	

にいた消防団員、マスコミ、火山学者、地域住民が被災した。地域住民の被災は少数であった。この時は雨が降りだしており、土石流を警戒して地域住民は避難所に引きあげた後であった。翌4日には、部落総出で「葉たばこの花つみをする」と話合で決まっていたと聞いている。その場合の被災はもっと大きくなったであろうと考えると不幸中の幸であった。火砕流による死者、行方不明の職業別内訳は表16（島原広域消防団組合の資料を修正）のとおりである。上木場地区では、家屋焼失などの物的被害も発生した。長崎県立島原温泉病院には、16時30分頃から、トラック、救急車、消防車、機動隊の車両などで負傷者17人が運びこまれた。負傷者の中には、消防などの防災関係者の他、地元の住民も含まれていたために一体何人の負傷者が運び込まれるのか、見通しが立たなかった。温泉病院では、熱風を吸って呼吸器官に火傷をした負傷者に対する気道確保等の応急処置を施した後、ただちに他の病院に転送した。長崎大学付属病院や国立大村病院と連絡をとったが、電話のふくそうにより連絡はなかなかつかなかった。当日、NHKの21時のニュースの後、通常の60倍にのぼる市外からの見舞や安否の電話があって、市外電話がふくそうした。

火砕流に対して、避難勧告が国道57号の下側の地区で順次発令された。避難勧告の一覧表を島原市と深江町に対してまとめると、表17および18のようになる。島原市では土石流に対して避難所

を地区内の公民館や学校の体育館に指定したが、水無川の土石流によって橋梁の流失した場合の地区孤立の恐れや、火砕流による上木場地区の避難所の危険、さらに水無川流域の全域の火砕流危険のため、避難所が何度も変更された。また、人的被害が発生した上木場地区の住民を別の避難所に移動する処理がとられた。これによって、たとえば北上木場地区の住民は北上木場農業研修所→第五小学校体育館→第三小学校体育館→白山公民館と移動を繰り返すこととなった（図4）。6月3日の大火砕流発生後の避難所移動は、火山灰まじりの雨の降るなか大変であった。車はワイパーが使えないために、役に立たなかった。幹線道路では、道の両側からホースで水を車にかけて車の通行を助けたという話が残っている。

3日以降も火砕流の続発、溶岩ドームの成長と火山活動は活発な状態が続いた。避難勧告には強制力がないため、住民の立ち入り制限をすることができない。しかも、温度が数百度ある火砕流はその流下速度が100km/h以上であるため、火口から国道251号までを3分間程度で流下する。前兆現象を把えない限り、発生してからの避難は不可能に近い。しかも、火砕流による被災をなくすためには、避難勧告では立ち入りを制限できないことを防災関係者は強く感じていた。島原警察署が危険地区に住民の立ち入りを禁止もしくは制限する警戒区域の設定を島原市に最初に要求した。

一方、5月26日から火砕流に対して住民の避難

表16 火砕流による死者・行方不明者の内訳

職 業	人 数	県 内	県 外	外 国
消 防 団 員	12	12	0	0
テ レ ビ 関 係 者	10	3	7	0
新 聞 関 係 者	6	0	6	0
農 業	6 (3)	6 (3)	0	0
タ ク シ ー 運 転 手	4	4	0	0
火 山 研 究 者	3	0	0	3
警 察 官	2	2	0	0
	43 (3)	27 (3)	13	3

()内は行方不明

表17 避難勧告のまとめ（島原市）

勧告日時	内容	対象地区	解除日時	避難世帯	避難人数	
5月15日	2:30	土石流	北上木場町	95	416	
	3:00	土石流	南上木場町			
	3:30	土石流	白谷町, 天神元町の一部			
5月19日	13:43	土石流	北上木場町, 南上木場町, 白谷町, 天神元町, 札の元町, 北安徳町, 鎌田町, 中安徳町, 南安徳町, 浜の町	5月20日 14:46	381	1,218
5月21日	2:59	土石流	北上木場町, 南上木場町, 白谷町, 天神元町, 札の元町	5月21日 5:55	121	456
5月24日	19:23	土石流の恐れ	北上木場町, 南上木場町, 白谷町, 天神元町, 札の元町, 北安徳町, 鎌田町, 中安徳町, 南安徳町, 浜の町	5月25日 3:10	324	868
5月26日	13:05	火砕流	北上木場町, 南上木場町 白谷町, 天神元町, 札の元町	警戒区域 6月1日 7:00	96 156	404 670
	17:30	土石流	北安徳町, 鎌田町, 南安徳町, 浜の町	5月27日 7:00	138	497
6月3日	16:13	火砕流	白谷町, 天神元町, 札の元町	警戒区域	Aに含む	
	17:03	火砕流	北安徳町, 鎌田町, 中安徳町, 南安徳町, 浜の町	警戒区域	126	536
	18:13	火砕流	仁田町, 門内町, 木下町	警戒区域	A 183	606
6月8日	19:00	火砕流	梅園町, 南崩山町の一部, 船泊町の一部, 秩父ヶ浦の一部	警戒区域	103	311
6月10日	10:25	土石流の恐れ	南千本木町, 北千本木町	6月10日 18:05	89	305
6月17日	9:00	火砕流	梅園町, 南崩山町, 秩父ヶ浦町の一部, 6月8日発令以外の地域	警戒区域		
6月30日	17:55	土石流の恐れ	南千本木町, 北千本木町	7月1日 7:00	56	188
	18:30	土石流の恐れ	新山3丁目, 新山4丁目	7月1日 7:00	54	145
8月30日	18:00	火砕流	南千本木町, 北千本木町	警戒区域	153	585
9月10日	18:00	火砕流	上折橋町		19	74
9月15日	12:00	火砕流	秩父ヶ浦町, 南崩山町, 船泊町, 国道251号から海岸寄りの浜の町全域, 南安徳町, 北安徳町, 中安徳町, 鎌田町の一部	9月25日 12:00 秩父ヶ浦町解除		

表18 避難勧告のまとめ（深江町）

勧告日時	内容	対象地区	解除日時	避難世帯	避難人数	
5月15日	2:45	土石流	大野木場	5月15日 9:10	2	12
	6:30	土石流	川原端	5月15日 9:10	20	33
5月19日	13:20	土石流	大野木場	5月20日 15:00	15	55
	13:45	土石流	川原端, 柴原		25	74
5月24日	19:43	土石流 の恐れ	大野木場, 川原端, 柴原	5月25日 18:00	122	425
5月26日	17:30	土石流	大野木場, 川原端, 柴原	5月27日 6:10	123	436
6月3日	16:16	火砕流	大野木場	警戒区域		
	18:45	火砕流	川原端, 柴原	警戒区域		
6月4日	0:45	火砕流	上瀬野, 中瀬野, 下瀬野	警戒区域		
6月7日	14:00	火砕流	芝所	警戒区域		
6月9日	18:00	火砕流	諏訪	警戒区域		

生活が続いていたが、島原市災害対策本部は、町単位の避難であるために、地形を考慮した避難地区を設定したいと考えていた。島原市は6月1日に、砂防・地すべり技術センターに、火砕流、土石流、火山泥流および溶岩流に対するハザードマップの作成を依頼していた²⁾。このハザードマップは、3日の火砕流の後に島原市に作成者が届けたが、当日は大火砕流による混乱のために説明が無理で、翌日に提出され説明がなされたという。地区内への立ち入り制限となると、それに伴う農産物・家畜の被害、交通止めに伴う経済活動の損失など私権を大きく制限することになる。1986年の伊豆大島の噴火による住民の1ヶ月の島外避難の際に、新聞紙上で「避難の結果、花や家畜の被害、受験生が勉強できないなどの被害を受けた。これは官災である」との批判があったことを市長は知っていたために、災害対策基本法63条第1項に基づく「警戒区域」の設定には慎重であった。しかし、長崎県知事の説得により、県・国とも十分強力な援助をすとの合意のもとに、警戒区域の設定が6月6日に決定し、6月7日12時から国道57号線より西側の北千本木町、南千本木町、白谷町、天神元町、札の元町に対しては立ち入り制限する警戒区域が設定された。災害対策基本法63

条第1項に基づく「警戒区域」の設定は、強制力をもち、違反すると法律で罰せられる。警戒区域の設定は、人家がある地域では過去に1989年と1991年の宇都宮市の大谷石陥没事故の例があるのみである。住宅や商工業が密集する市街地での設定は、今回が初めてである。災害対策基本法は、1961年の伊勢湾台風の後に制定されており、基本的には台風や集中豪雨などの一過性の災害を対象としている。このために、警戒区域を設定した後の生活の補償は考慮されていない。警戒区域の設定が長期化した場合、その影響は甚大であることが心配されたが、その予想が的中し関係者による被災住民の救済努力が続けられている。この件については別報で述べる予定である。

その後、警戒区域は順次拡大された。深江町も島原市と同じく警戒区域を設定したが、人的被害が深江町にはなかったため、警戒区域の設定がより困難であった。また、家畜の移動のために避難勧告から警戒区域の設定までに時間を必要とした。深江町には、警戒区域の他に避難勧告地域と自主避難地域が設定された。避難勧告は住民に対してなされるので、地域という用語は正式の用語ではないが、今回このような用語が特に使用された。6月8日19時50分頃にそれまでで最大規模の火砕

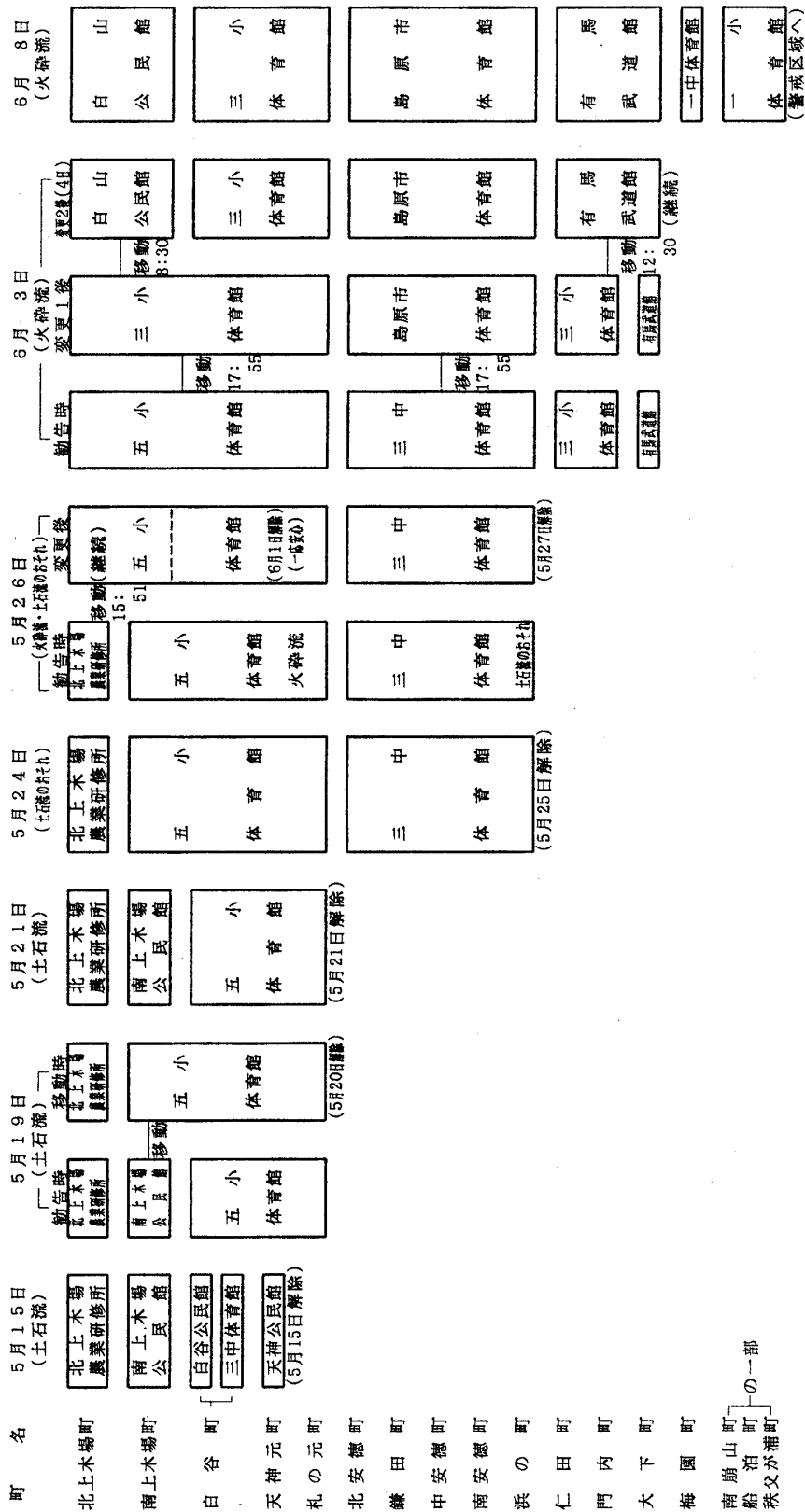


図4 避難勧告に伴う避難所の移動 (島原市)

流が発生し、火砕流の低層部は、水無川沿いに流下して河道を土砂で埋め、火口より5.5km下流の国道57号付近まで到達した。警戒区域内に被害が納まったため、人的被害はなかった。火砕流に対するハザードマップの妥当性が検証されたといえる。

7. 雲仙岳火山対策検討委員会の緊急視察

火山活動が活発化し、当初予想しなかった火砕流が発生し始めると、従来の火山対策のみでは不十分なことが判明してきた。長崎県土木部と建設省は、雲仙岳緊急火山対策検討委員会の委員を招集して、5月28日に緊急現地調査と緊急対応の検討を要請した。委員会のメンバー7人と、砂防・地すべり技術センターの職員は、自衛隊のヘリコプターによる水無川と普賢岳周辺の空察と水無川上流の砂防ダム、赤松谷川の土石流発生跡および上流の火砕流の本体が堆積している谷を踏査した。火砕流が堆積した付近では、周辺の立ち木が熱風によってなぎ倒され、火山灰を浴びて白く変色していた。谷にはまだ煙が立ち上り、時々火口から崩壊する音が聞こえていた。「危険なところまで来てしまった」という強い恐怖感を訴えた委員もいた。しかし、当時は多発している土石流の緊急対策に追われ、火砕流については実情を把握しかねる状況であった。

視察後、水無川および赤松谷川流域の火山監視システム設置の検討がなされた。これらは当初、土石流・泥流監視用としての雨量、水位、流速などの観測、カラーおよび赤外線カメラによる監視、ワイヤーセンサーおよび振動センサーなどの発生検知、スピーカーもしくはサイレンによる警報の伝達システムとして設計されていた。火砕流監視用として、熱赤外線カメラなどの熱監視装置を警報の伝達システムに加えた。しかし、火砕流のために現地の工事ができないので、危険地区外の仁田峠に設置された雨量計を除いて、計画どおりの地点には設置されなかった。この検討会の席上で、土石流、火山泥流および火砕流に対するハザードマップ作成の提案が、砂防・地すべり技術センターからなされた。しかし、火砕流の到達範囲につ

いては、委員会のメンバーは計りかねていたために、火砕流のハザードマップについては、明確な判断は示されなかった。上流の自然ダムが埋るまで下流まで到達しないのではないかなどの意見があり、ここでは早急に作成すべきという話にはならなかった。

8. 災害発生直後の情報伝達体制の問題

島原市では、噴火直後に火山対策の連絡会などを通じて普賢岳の活動の様子を知り、眉山崩壊を対象とした、主としてソフト面の防災計画を策定していた。水無川の土石流、火砕流は想定していなかった。土石流に対して具体的な予警報装置が完成する前に災害が発生した。また、発生した土石流や火砕流の規模も大きく、島原市のこれまでの経験を越える事態となった。島原市は人口、45,000人の小規模な市なので、島原市の防災関係者は地域の様子を十分把握しており、災害に対応できる自信をもっていただけられる。この災害発生前には、島原市には防災行政無線は整備されていなかった。また、住民の自主防災組織も一部を除いて未結成であった。土石流発生の危険がある眉山ふもとの新山地区と千本木地区に土石流予警報装置があったのみである³⁾。眉山崩壊や土石流発生の危険を行政も市民も認識していながら、防災にはあまり投資がなされていなかった。島原市では災害発生時には、広報車や消防車で市民に避難を呼びかけるか、あるいはチラシを作成して全地域に配布していた。このチラシを全町内に配布するには2~3時間かかるという。

災害が始まった当初、情報混乱、情報の伝達がスムーズに行われない状態が見受けられた。素人集団が必死に災害に立ち向ったわけである。たとえば、災害対策本部の電話の内容を記録していないため、いつ、どの情報を受け取ったかという記録が残っていない。このため、避難完了時間などは災害対策本部の黒板に書いてあったにもかかわらず記録として残っていない。電話の通話を録音するなどの情報機器の導入を災害対策本部の設置と同時に考えるべきであった。また、情報の流れも、NHKニュースでも取り上げられたように6月

3日の大火砕流の直前の情報が、雲仙岳測候所→長崎県島原振興局→島原市→消防署→消防団のように国、県、市という異なる機関を伝わる間に、ゆがんでしまったことがあった。このとき、雲仙岳測候所からの「非常に危険な状態になった。避難させてほしい」という電話通報が上木場地区消防団詰所には「山の様子がおかしい。注意するように」と歪んでしまった。結果的には、この情報は消防団員の避難には生かされなかった。火砕流の危険を知らせる雲仙岳測候所と普賢岳の直下の水無川での土石流を心配する島原市、消防署との間には危険度に関する認識のずれがあったため、主観が入ったこともゆがみの原因となったと考えられる。情報は発信者から避難勧告を発令する市や町の担当者に直接届くことが肝要である。その後、雲仙岳測候所と島原市災害対策本部の間には、ホットラインが設けられた(図5)。また、災害の初期段階では、火砕流発生情報が消防署から島原市災害対策本部には届いても、島原振興局に行かなかった。長崎県による水無川の土砂撤去の安全確保には、消防署からの情報は使っていなかった。雲仙岳測候所では、火口のすぐ下に民家が密集しているので、頻繁に「臨時火山情報」や「火山活動情報」を発表した。しかし、情報を受け取る島原市側から、住民を避難させたとか、火砕流がど

こまで流下したとかの連絡はなく、一方通行の流れになっていた。その後、避難勧告の発令はFAXで島原市から雲仙岳測候所に届くように改善がなされている(図6)。火山情報の末尾には、常に厳重な警戒が必要と記載されているが、市災害対策本部や住民がどうすべきとは指示されていない。防災担当者が判断して避難勧告や外出の際の注意などを指示する必要がある。火山情報は防災機関などの専門家向けの情報であるために、内容を伝えるだけでは、不十分と思われる。これだけの災害になると、雲仙岳測候所に広報の担当者を置くか、島原市災害対策本部から雲仙岳測候所に職員を派遣することも必要であろう。「臨時火山情報」と「火山活動情報」は一般になじみにくい用語であるため、テレビやラジオは6月中旬から注意報や警戒にあたりと再三報道していた。また、島原市の広報しまばらにも専門用語の解説が掲載されていた。しかし、火砕流の発生直後にはこの2つの用語の解釈に大きな混乱があった。これについては、NHK放送文化研究所⁴⁾および東京大学新聞研究所による調査が行われている。

土石流によって巨石や橋桁が流れるリアルな映像、溶岩ドームの出現、火砕流の発生など、刻々と変化する火山活動の映像を求めて、テレビ、新聞などの報道陣が全国から島原に集まってきた。水無川の両岸には、テレビ局のカメラが並び、火口周辺にはマスコミのヘリコプターが10機程飛び交う光景が見られた。今回のマスコミの取材活動のあり方も、さまざまな教訓を残した。また、全

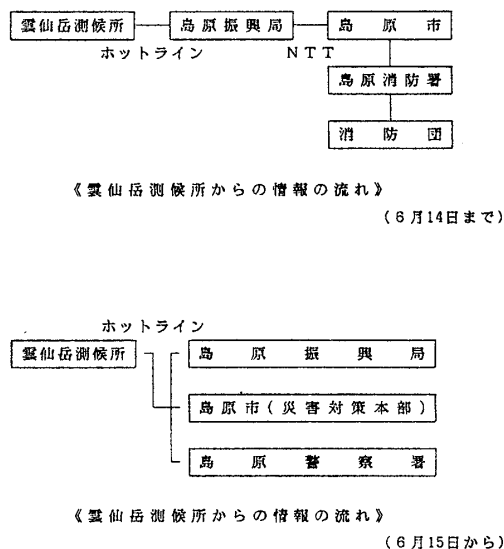


図5 雲仙岳測候所からの情報の流れ

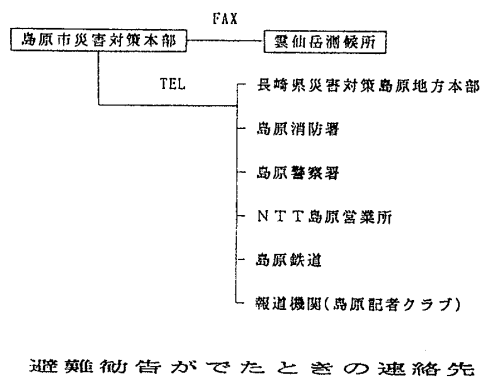


図6 避難勧告がでたときの連絡先(島原市)

国から駆けつけた防災関係者も地元の状況を把握していない状態でコメントをし、それがそのままマスコミに流れ、情報の混乱の原因ともなった。一部では学災という言葉も流れ、マスコミも学者も同じだとする話を現地で何度も聞かされた。

このような情報の混乱のなか、九州大学島原地震火山観測所の太田教授は、状況を的確に把握して冷静に対応してきた。また、太田教授は地域の行政、警察、自衛隊などの関係者と眉山の監視・火山対策などの地域活動を通じて幅広いネットワークをもち、地元から高い信頼を得ている。さらに、地元の出身であるために血縁・地縁をもち、地域に対する愛着と責任感を強くもっている。太田教授は、島原市災害対策本部を通じて、火砕流による災害の危険が迫っていることを伝えてきた。5月26日の島原市による火砕流に対する避難勧告は、この結果発令された。この発令の約30分後に「火山活動情報第1号 火砕流に警戒」が発表されている。

警戒避難勧告区域内に、マスコミ、防災、消防関係者が入り込んでいることに対しても、太田教授は、5月29日、30日に入らないように島原市や市消防署を通じて依頼していた。前述のように、この依頼によって島原市の消防団は上木場地区の詰所を北上木場農業研修所から下流の白谷公民館まで下げた。島原市も記者に内容を伝えたが、必ずしも真意が伝わらず、結果的には生かさなかった。このような災害当初のシステムが未整備なうちに生ずる情報の混乱をみると、災害時の情報伝達にあたっては、災害対策本部に消防庁などから災害専門家あるいは情報伝達の研究者を派遣するようなシステムが必要と考えられる。

火山活動のさなかにも、島原市の市民は、眉山の崩壊に対して過剰なまでナーバスになっていた。誤報やデマが数回発生し、その度に島原市災害対策本部や九州大学島原地震火山観測所は現地を調査し、その結果を公表した。島原市災害対策本部では、数度にわたって、「眉山」の情報のチラシを作って全世帯に配布した。眉山は活火山でないという理由で、火山噴火予知連絡会は眉山に対してコメントしないため、活火山である普賢岳と眉

山に対し対応できる地域に存在する九州大学島原地震火山観測所の存在は、極めて大きいものであった。

9. まとめ

本報告は、1990年11月17日の雲仙普賢岳の噴火から、火砕流が始まって警戒区域が設定されるまでの行政の事前対策、避難対策および情報伝達体制の調査結果をまとめている。得られた事実と教訓をもとに提言をまとめると、

(1) 噴火までの活動が198年前の噴火とよく似ているため火山対策として198年前のストーリーにこだわりすぎて、火砕流への対応が取れなかった。火山の防災対策には、有史以前の噴火記録も参考にすべきである。

(2) 水無川の土石流には事前の行政による緊急対策によって対応できた。しかし、住民への情報伝達、避難体制は未整備で、人海戦術によって住民を避難させた。住民は危険が迫るごとに安全な避難所へと移動させられた。防災計画の策定には、当初から市や町の担当者を参加させておくことが必要である。

(3) 火砕流の危険性を正確に行政や住民に伝えることができなかったために、火砕流に対する対応が遅れた。火砕流で亡くなったクラフト夫妻による「火山災害を知る」のビデオなどがあつたら、啓蒙用としてきわめて有効であったと思われる。

(4) 警戒区域の設定に、火砕流、土石流、火山泥流に対するハザードマップが始めて使用された。また6月8日の火砕流もハザードマップ内に納まり、その有効性が評価された。しかし、事前にハザードマップを作成・公表することは、今回できなかった。

(5) 避難勧告や警戒区域を設定する災害対策本部は素人集団であり、災害発生当初には情報の混乱が見受けられた。情報化社会にあった情報伝達機器を備えること、および情報は発信者から担当者に直接伝えることが必要である。また、事前の関係機関間の綿密な打合せおよびシミュレーションが必要である。消防庁などに専門家を登録してアドバイザーとして派遣するシステムも考えられる。

警戒区域設定後、その期間の延長、新たな千本木地区の区域設定、縮小と幾多の変遷を経たが、警戒区域設定後の避難住民対策、生活救済対策、新しく導入された防災システム、警戒区域の管理などについては、別報で報告する。

本研究を行うにあたり、多忙のところ数多くの方々のお世話になったことを付記する。

本研究をまとめるにあたって、NTT 諫早支店、気象庁雲仙岳測候所、九州大学島原地震火山観測所、島原広域消防団組合、島原市災害対策本部、長崎県島原振興局河港課、長崎県災害対策本部、長崎県土木部砂防室、砂防・地すべり技術センター、九州電力島原営業所の担当者のお世話になった。また東京大学新聞研究所廣井 脩助教授および九州大学文学部永松勝也教授にいろいろと教えて頂いたことを付記する。さらに、本調査には朝日新聞、島原新聞、長崎新聞、西日本新聞、毎日新聞、読売新聞および広報しまばらを参考にしたことを付記する。

なお、本研究には、平成3年度文部省科学研究費補助金総合研究(A)「1991年雲仙における土石流の調査研究」(研究代表者 平野宗夫 九州大学工学部教授)、重点領域研究(1)「傾斜都市域の洪水・土砂氾濫災害の予測と軽減・復興対策に関する研究」(研究代表者 高橋保 京都大学防災研究所教授)および、平成3年度長崎大学学内特定研究「雲仙火山災害の調査研究」(研究代表者 後藤恵之輔 長崎大学工学部教授)の援助を受けたことを付記する。

著者の一人は、長崎県による「雲仙岳緊急火山対策検討委員会」のメンバーとして、緊急火山対策の提言に参画したが、火砕流の発生後この委員会は活動を中止している。また、文部省の科学研究費による研究として、情報伝達と住民の避難行動を担当している。しかし、度重なる火山災害で住民が混乱したなかでアンケート調査を実施して、客観的なデータを得られるかどうか疑問であるため、アンケート調査を実施するに至っていない。このように、与えられた本来の調査を実施するに至っていない。そこで、噴火終了後を含めた今後の防災対策の資料を作成するために、著者らはこ

の火山災害全体を詳しく調査している。本報告は、その一部である。

注) 表10, 12, 14, 15 に示す事項と日時は、長崎県災害対策本部、島原市災害対策本部、深江町災害対策本部、島原広域消防団組合、雲仙岳測候所の資料に加えて、消防の無線交信記録および雲仙岳測候所の地震計の記録をもとに作成したものである。

参 考 文 献

- 1) 建設省河川砂防部砂防課・長崎県土木部砂防室：雲仙岳噴火による土石流・火砕流－速報－，全22頁，1991. 7.
- 2) 鈴木 宏・宮本邦明・西山泰弘：雲仙岳火山災害予測図の作成について，新砂防，Vol. 44, pp. 36～40, 1991. 11.
- 3) 高橋和雄：土石流危険地区における住民の防災意識調査－長崎県島原市を事例として－，自然災害科学，Vol. 10, No. 1, pp. 47～62, 1991.
- 4) 小田貞夫・内田真澄・斎藤健作・松尾洋司：テレビの災害情報はどう評価されたか～「雲仙・普賢岳災害と放送」調査から～，放送研究と調査，第42巻，第1号，pp. 2～19, 1992. 1.

(原稿受理 平成4年2月6日
訂正受理 平成4年9月4日)