

## 19 土石流発生監視装置の設置と運用に関するアンケート調査

建設省土木研究所 石川芳治 ○鬼石雅之

## 1. はじめに

全国には、約7万箇所の土石流危険渓流があり、そのうち砂防施設が整備されている渓流は平成元年度末で約18%である。全ての土石流危険渓流に対して早急に砂防施設で対応するには限界があるため近年では警戒避難体制の整備（ソフト対策）が重視されてきている。そのうち土石流予警報装置は、ソフト対策を支える有力な機器として昭和58年から設置されてきた。今回のアンケート調査では、これまでに全国に設置されてきた予警報装置の運用実態を明らかにし、その改善方法等について検討した。

## 2. 調査結果

## 2. 1 設置狀況

アンケート調査結果による  
と、現在(平成3年1月時)  
全国に設置されている土石流  
予警報装置は、計97式であつ  
た。単体型と集中型の内訳を  
図-1に示す。設置台数を地  
域別に分けたものを図-2及  
び図-3に示す。

九州に設置されている単体型50式のうち、47式は長崎県である。その点を考慮すると、全国的には集中型の方が広く普及しているといえる。

## 2. 2 設置年

図-4及び図-5にはそれ  
ぞれの設置年を示す。単体型  
は長崎57災害以降、昭和58年  
から昭和61年にかけて、長崎  
い。土石流に関するソフト対  
らに平成元年度から土石流危  
石流発生監視装置は、集中型!

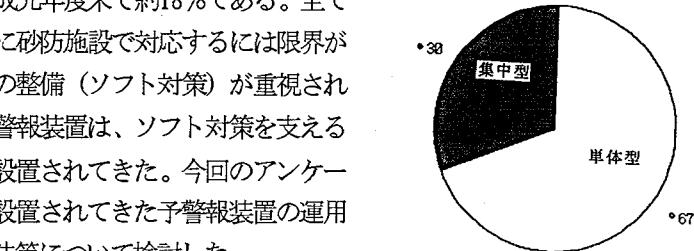


図-1 設置台数

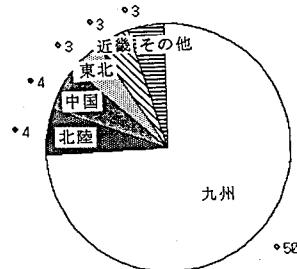


図-2 地域別設置台数(単体型) 図-3 地域別設置台数(集中型)

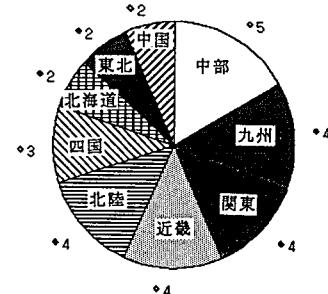


図-2 地域別設置台数(単体型) 図-3 地域別設置台数(集中型)

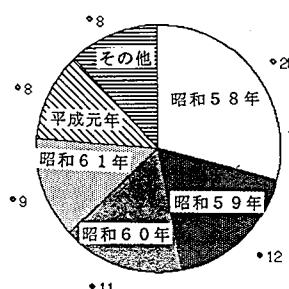


図-4 設置年(単体型)

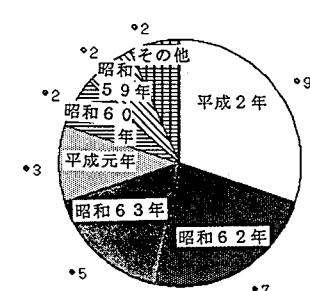


図-5 設置年(集中型)

## 2.3 装置の構成

単体型は、全ての機器を屋外に設置し主として無人動作で使用する全屋外型と、防災責任者が閲知できるように操作者などを屋内に設置する屋内型（セパレート型）の2種類に大別できる。（図-6）

集中型は複数の雨量観測局のデータを監視局に集めて、あらかじめ設定した基準に基づいて解析し、警戒・避難情報を提供する。一般的に集中型は観測局数が多いため、流域全体の降雨量を把握することができる。（図-7）

単体型では、直接住民に広報する「屋外型」が過半数を占めている。集中型では、雨量観測局の平均設置数は3.5箇所であった。

## 2.4 警戒及び避難検知状況

今までに装置が、警戒及び避難を検知したことがあるかという問に対する回答の集計結果は図-8～図-11の通りである。警戒検知頻度は平均で年1.4回（単体型）、6.5回（集中型）、避難検知頻度は平均で0.5回（単体型）、3.5回（集中型）という結果であった。なお、設置から数年経過しているにもかかわらず、警戒・避難検知数が0というシステムもかなりあり、

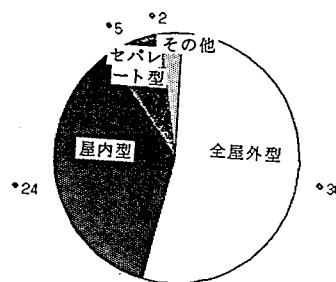


図-6 装置の構成(単体型)

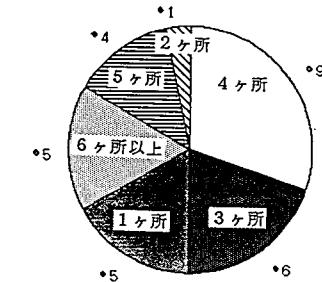


図-7 雨量観測局数(集中型)

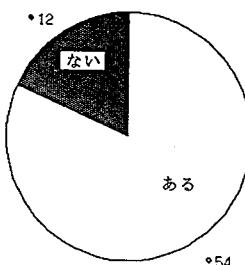


図-8 警戒検出の有無(単体型)

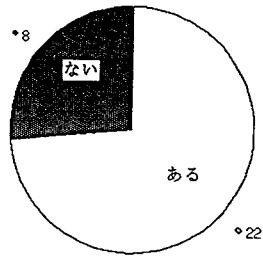


図-9 警戒検出の有無(集中型)

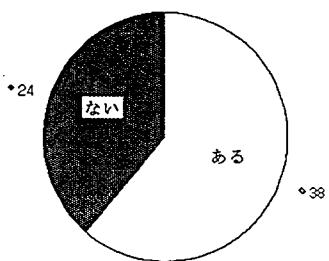


図-10 避難検出の有無(単体型)

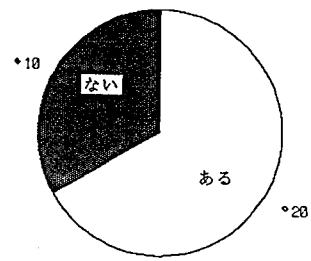


図-11 避難検出の有無(集中型)

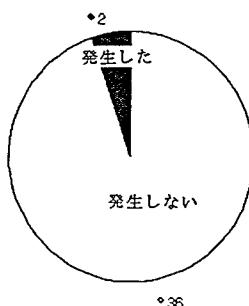


図-12 土石流発生の有無(単体型)

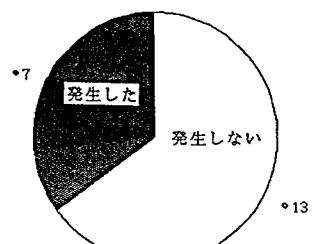


図-13 土石流発生の有無(集中型)

この場合は平均値からは除外してある。

## 2.5 避難検知後の土石流発生状況

装置が避難を検知したあとに、土石流が実際に発生したか否かの調査結果は図-12,13に示す通りである。単体型の2件は、長崎と桜島で発生したものであった。桜島は火山活動が活発という特殊な条件の地域であるので実際には1件のみといえる。集中型では桜島が2件、山形の蔵王で1件、東京神津島1件、香川県小豆島3件で計7件発生している。装置が避難を検知しているのに土石流が発生しなかったいわゆる「空振り」が単体型では特に顕著である。

## 2.6 避難検知後の避難勧告発令状況

装置が避難雨量を検知したときに、実際に避難勧告を行ったかどうかの調査結果である。図-14及び図-15に示す。

単体型で避難検知後、全てについて発令した件数は24件中16件あり、これは直接住民に広報するタイプ（屋外型）

が、単体型の半数以上を占めているからである。その点を考慮すると集中型も発令頻度は、同程度といえる。

## 2.7 避難勧告の発令理由

装置が避難雨量を検知したとき、避難勧告を発令した理由についての調査結果を図-16及び図-17に示す。なお複数項目的回答を可としている。

単体型の「装置が検知したから」という理由が多いのは前述の通り「屋外型」が多いからである。この結果から、町村に設置されることが多い単体型（屋外型）では、装置に対する依存度が高いといえる。

言い換えれば、装置以外に頼

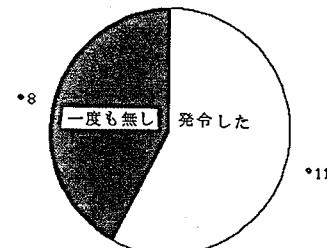
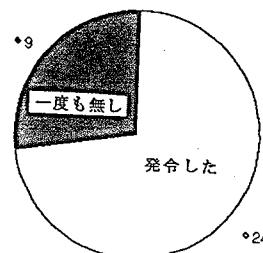


図-14避難勧告発令状況(単体型) 図-15避難勧告発令状況(集中型)

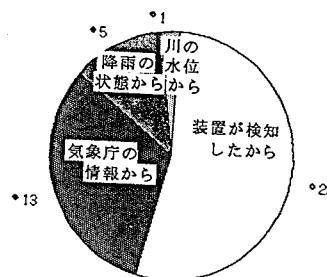
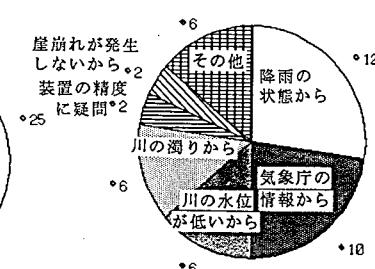
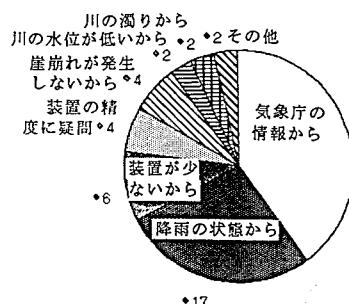


図-16避難勧告発令理由(単体型) 図-17避難勧告発令理由(集中型)



る情報（レーダ雨量計のような）が少ないと考えられる。集中型では、装置を情報の一部として扱っている傾向がみられる。

## 2.8 装置が避難検知後、避難勧告を発令しなかった理由

図-18及び図-19に結果を示す。避難勧告を発令しなかった理由では、単体型及び集中型とも同じような傾向がみられる。特に気象庁の情報（降雨予想であろう）と降雨の状態から判断していることがわかる。

## 2.9 今後、装置が避難を検知した場合の対応

図-20及び図-21にアンケート結果を示す。

単体型で「避難検知と同時に発令する屋外型」（図-6参照）が、設置台数の半数以上を占めているにもかかわらず今後の対応方針としては「検知と同時発令」が少ない。住民に直接広報する方式の「屋外型」は、避難勧告発令の際に防災責任者が関知できない問題があるためであると思われる。

## 3.まとめ

装置が避難を検知しているにもかかわらず、避難勧告を発令しない理由としては「気象庁の情報では数時間後には雨があがりそうだ」とか経験的に「この雨の振り方では土石流の恐れはまずない」といった判断を加えているためである。この2点がすなわち現在の予警報装置に要求される機能であると考えられる。それは短時間降雨予想の導入と、基準雨量判定方式の改良である。短時間降雨予想の有効性については、過去の研究である程度、明らかにされている。また雨量指標の改良で考えられることは、現在の基準雨量判定方式（A案、B案）では降雨強度の小さい長雨が続くと、一定以上の累加雨量で避難警戒レベルに到達してしまう点などがある。

単体型では発生を予知した時に自動的に住民に対して直接広報するシステム（屋外型）では、他の気象情報などを考慮して避難の勧告等を判断できないので、今回の調査では空振り率が極めて高い。この空振り率を下げるには、前述したように短時間降雨予測の導入や、基準雨量判定方式の改良が必要である。

今後は、予警報装置ならびにその他の情報に基づいて判断された避難に関する情報を、迅速に住民に伝達するための同報無線や戸別受信機などの広報システムの整備を進めていく必要がある。

## 4.おわりに

土石流予警報装置が設置されるようになってから約8年経過した。全国的には予警報装置の設置数は今だ十分ではないものの、比較的多くの渓流、地域で用いられており、小豆島等では土石流予警報装置が避難の際の有効な情報源として用いられている。

最後に今回のアンケート調査にあたって全国の市町村、都道府県ならびに直轄砂防工事事務所の担当の方々に多大な協力を得た。ここに謝意を表します。

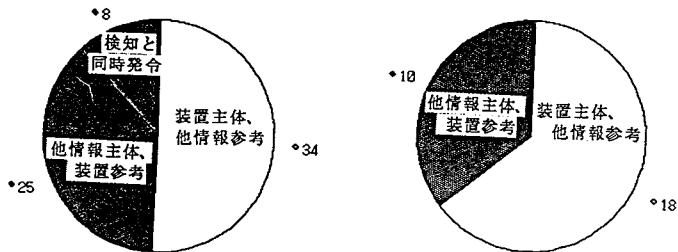


図-20今後の対応(単体型)



図-21今後の対応(集中型)