

## 土石流に対するソフト対策

菊井稔宏\*

はじめに

砂防えん堤等の構造物によらない警戒避難対策を一般にソフト対策と称しているが、砂防関係部局の土石流等に関するソフト対策は、「山津波等に対する警戒体制の確立について」（昭和41年建設省河川局長通達）により山津波等が発生するおそれのある箇所の調査・観測、警戒避難体制の確立をはかるよう示されたことに始まる<sup>1)</sup>。

これまで、全国的に様々なソフト対策が実施されているが、平成15年7月に九州地方を中心として発生した土砂災害時には、危険箇所の認知不足や気象・土砂災害情報の提供が十分でなかったことなどが挙げられており、より一層のソフト対策の推進が必要と考えられる。ここでは、これまで実施されてきた土石流等の土砂災害警戒・避難に関する施策等について紹介するとともに、これまでに整理されている課題を示すものとする。

### 1 土石流等に対する警戒・避難体制整備の背景<sup>2)</sup>

前述した昭和41年の通達以降、土石流に関する調査・研究が進展し、昭和52年6月に河川審議会の中間答申により（総合的な治水対策の推進方策についての中間答申）、土石流対策については「土石流危険区域における警戒避難体制の整備を図ること」との答申がなされ、警戒避難体制整備の必要性が益々高まってきた。これを受けて建設省（当時）では昭和53年以降、ハード対策とともに警戒避難体制の整備等のソフト対策を加え、土石流対策を総合的に進めるための方策を検討するため、3年を1期間として検討会を開催し、種々の課題について検討が行われた。

このような流れの中で発生した長崎災害を契機と

して「総合的な土石流対策の推進について」（昭和57年（平成10年改訂）、建設事務次官通達）が出され、さらには「総合的な治水対策の実施方策についての提言」（昭和63年、河川審議会）等が出されている。

一方、昭和63年3月には中央防災会議において「土砂災害対策推進要綱」が決定されるとともに土砂災害対策推進連絡会議により「土砂災害対策の総合的な推進について」が定められている。

さらに、昭和63年3月には河川審議会から「総合的な治水対策の実施方策についての提言」として「土石流に対して従来実施されてきた施策を地すべり、がけ崩れを包含したものに拡充・強化し、地域ごとに全体構想を策定して推進すること」と提言された。また、昭和62年度からは「総合土砂災害対策基本問題検討会」、平成2年度からは「総合土砂災害対策検討会」が実施され、平成5年に「総合的な土砂災害対策について（提言）」が出された。

図1に昭和52年以降のソフト対策に関連した主な検討・通達等の流れを示した。

### 2 警戒避難体制整備に関する施策の概要

前述した検討、通達等を背景として、これまでにソフト対策として様々な施策が実施されてきている。これら施策の概要<sup>3)</sup>を表1に示した。また、雨量計以外にも土砂災害の発生を監視する機器等の設置も行われている。これらに加えて、平成13年4月には土砂災害防止法（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）が施行され、平成14年度からは気象庁と連携してモデル9県（平成14年度4県、平成15年度5県を加え）において、砂防主管課と气象台等が連携し、土砂災害の警戒に関する情報（土砂災害警戒情報）提供の試行が開始されている。平成16年度には「土砂災害対策緊急プロジェクト」として、次の3つのプロジェクトを緊

\*（財）砂防・地すべり技術センター砂防部技術課長

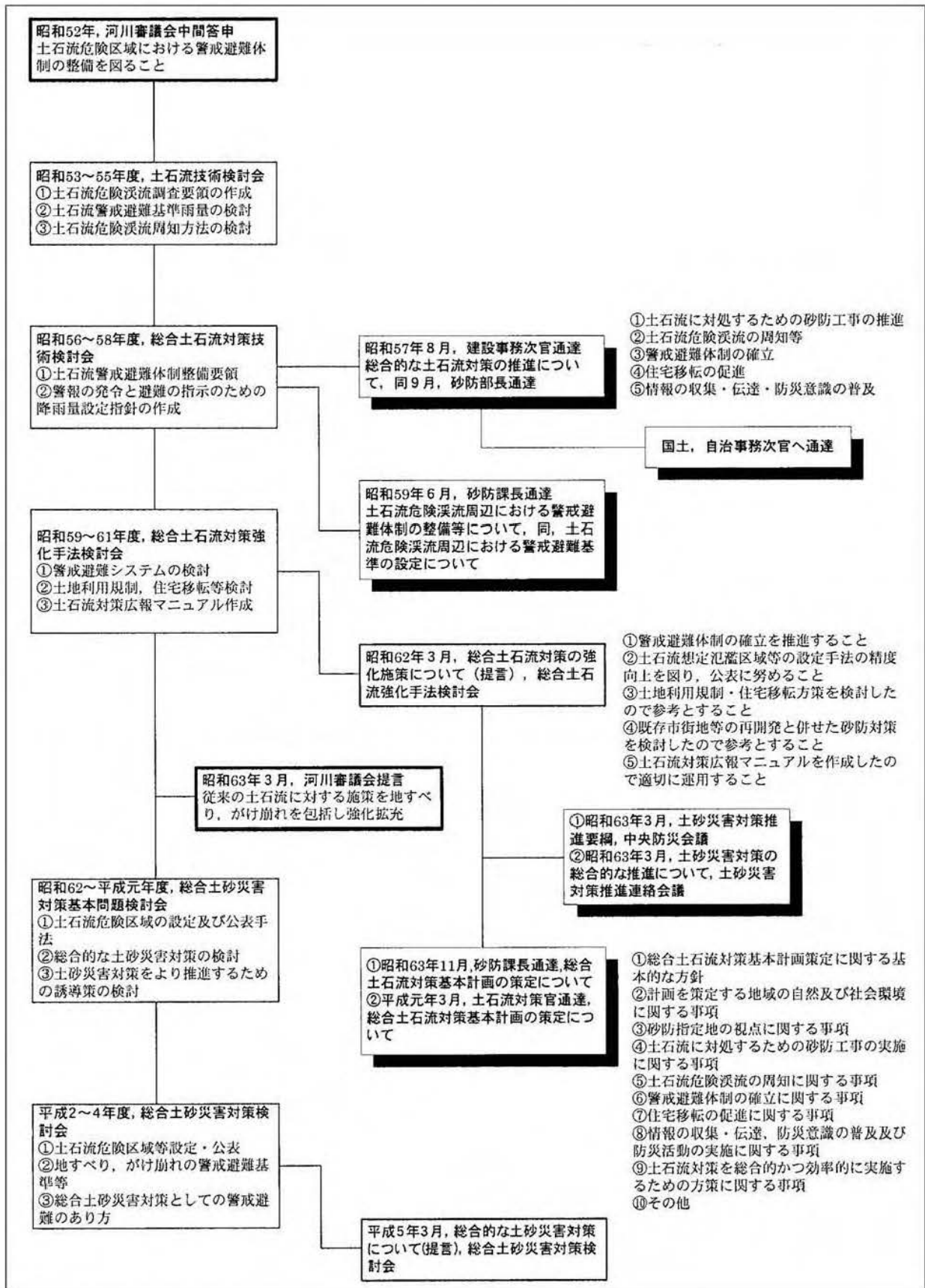


図1 土石流(土砂災害)ソフト対策に関連する主な流れ

表1 土砂災害警戒・避難に関する主な施策<sup>2)</sup>

区分	実施項目	内容
土砂災害危険箇所の 住民への周知	危険箇所・区域の公表	土砂災害危険箇所マップ（1/50,000）、土砂災害危険区域図（1/1,000～1/10,000程度）の公表（平成13年6月時点約1,300市町村、約65,000箇所）
	看板の設置	土砂災害危険箇所に看板設置（約50,000箇所）
	ダイレクトメール	土砂災害危険区域内に居住する各世帯へダイレクトメールで直接周知（平成13年6月時点約250市町村、約43,000世帯送付）
情報の収集・伝達	土砂災害警戒避難システム整備 (情報基盤緊急整備事業等)	土砂災害警戒・避難基準雨量の設定 雨量計及び土砂災害情報処理装置からなる土砂災害警戒避難システムを整備、警戒避難に係わる情報を市町村へ提供
	電光掲示板等	電光掲示板やCATV等を整備し、雨量情報、土砂災害に係る警戒避難情報を直接住民に伝達するシステムを構築
	土砂災害相互通報システム整備	住民の早期避難と災害時における市町村等の迅速な防災体制の強化のため、行政と住民の情報交換を推進する「土砂災害情報相互通報システム整備事業」を平成12年度に創設
	土砂災害110番	土砂災害発生状況や斜面の亀裂などの異常現象を住民から行政機関（市町村役場等）へ連絡する「土砂災害110番」という情報窓口を設置（全国約1,200の地方自治体に設置）
	郵便局と連携した災害情報の収集 体制強化	郵便局に「土砂災害危険区域図」、「土砂災害110番」を掲示、周辺住民へ情報提供を行う。前兆現象に関する情報を郵便局員から通報してもらう連絡体制を整備
啓発・防災教育	電話帳への防災情報の掲載 (レッドページ)	土砂災害危険区域図や前兆現象等地域にあわせた防災・危険情報等を電話帳に掲載（平成12年1月以降に電話帳を更新する地域から順次レッドページを創設）
	土砂災害防止月間	毎年6月1日～6月30日に土砂災害防止月間を実施、月間中がけ崩れ防災週間（6月1日～6月7日）、土砂災害防止月間推進の集い（全国大会）を開催
	危険箇所の点検	住民と行政、砂防ボランティア等が共同して危険箇所を点検（平成13年に全国約15,000箇所の点検を実施） 新潟県では昭和50年より「地すべり巡視員」制度を設置
	防災教育等	土砂災害防止月間時に広報活動を実施するなど、地域の状況を踏まえた防災教育活動を実施
住宅移転その他	災害弱者対策	災害弱者関連施設に重点的ハード対策の整備、災害弱者関連施設を含む土砂災害危険区域図の作成・公表
	土地利用の規制・誘導	建築基準法、都市計画法、宅地造成規制法、砂防法、地すべり等防止法及び急傾斜地法に基づき、土砂災害を助長するおそれのある行為の規制等
	住宅移転の促進	「かけ地近接等危険住宅移転事業（かけ近事業）」や「防災のための集団移転促進事業」を用いた住宅移転（昭和47年から平成11年までの28年間にかけ近事業により除却または建物助成を受けた戸数は33,613戸）

急的に推進することとされている。

- (1) 土砂災害危険箇所認知プロジェクト
- (2) 土砂災害情報伝達プロジェクト
- (3) 土砂災害警戒避難プロジェクト

これら全国的な施策の他、都道府県ならびに市町村では、住民参加型の防災マップの作成<sup>4)</sup>や防災訓練の実施、自主防災組織の育成<sup>5)</sup>等、ソフト対策として様々な取り組みがなされている。

### 3 警戒・避難基準雨量

土石流の警戒・避難基準雨量は警戒・避難を行うための一つの目安とするもので、前述した警戒・避難体制整備の一環として、「総合的な土石流対策の推進について」（昭和57年建設事務次官通達）の中で、警戒避難基準を設定し、地域防災計画に記述するよう示された。「土石流災害に関する警報の発令と避難の指示のための降雨量設定指針（案）（以下、指針（案））」（昭和59年砂防課長通達<sup>6)</sup>により、土石流の警戒・避難基準雨量（以下、基準雨量）の設定手法が示された。これ以降、全国的な調査が開始される一方で、基準雨量を市町村等に提供するシステムとして総合土石流対策モデル事業や情報基盤緊急整備事業等によりシステム整備が進められ、近年ではインターネット等により、これら情報を提供する都道府県も増加しつつある。

土石流の基準雨量設定手法は当初、指針（案）に示された手法が用いられたが、矢野<sup>7)</sup>により指針（案）の改良手法が示された他、近年ではがけ崩れの検討と併せ、平成5年総合土砂災害対策検討会（提言）による手法<sup>8)</sup>が用いられるようになってきている（表2参照）。さらに、最近では地形特性を考慮して溪流毎や非線形でCLを設定する手法<sup>9)10)</sup>も研究されている。

### 4 ソフト対策の課題と方向性<sup>11)</sup>

前述したとおり、これまで様々なソフト対策が実施されているが、土石流に対する警戒避難の課題は、一部の市町村を除き、結局のところ適正に避難勧告、指示を出せていないことにある。

一方、住民は、どの程度の降雨で災害が発生する可能性があるのか、どのような箇所が危険であるか知らない状況にある他、土砂災害に対する防災意識が低く、避難勧告があっても避難しないなどの課題があげられている。このような課題の原因には、土砂災害に関連する種々の情報が市町村に集約され判断できる状況にないことも一因ではあるが、その背景には土砂災害に対する認識が不足しているものと考えられる。

そのため、警戒避難を有効に機能させるには、もちろん情報や体制の整備は必要であるが、住民一人ひとりの防災意識を高めることが重要であり、土砂災害に精通した専門家の配置・育成、住民等を対象とした土砂災害に対する防災教育や周知、啓発活動といったソフト対策を継続的に実施していくことが大切である。

基準雨量については、昭和59年に指針（案）が出されて以降、平成10年末までに約8割以上の箇所において調査が行われているが、これまでは一部都道府県を除き、住民に対する防災情報として実際には活用されていない現状にある。

この原因の一つに基準雨量の予測精度の問題があげられるが、降雨による基準には限界がある。基準雨量は、過去の土砂災害を教訓として得られた貴重な情報であり、地域の危険度を判断するのに有益なものであるが、雨量のみで全ての土砂災害の発生予測を的確に行うことは難しい。このような認識のもと、基準雨量を活用していく運用方法、体制、仕組

表2 主な土石流（土砂災害）警戒・避難基準雨量の設定手法と降雨指標

設定手法（略称）	長期降雨指標	短期降雨指標	備考
A（案）	実効雨量	1時間雨量強度	土石流 昭和59年建設省指針（案）
B（案）	実効雨量	有効雨量強度	
改良（案）	実効雨量 （12～72時間半減）	1時間雨量強度	土石流 矢野勝太郎（1990）
提言（案）	実効雨量 （72時間半減）	実効雨量 （1.5時間半減）	集中して発生するがけ崩れ 平成5年総合土砂災害対策検討会

注1）A（案）、B（案）の実効雨量は、前期実効雨量＋連続雨量

注2）改良（案）、提言（案）の実効雨量は、時間半減による

みを地域に即した防災体制の中で確立していく必要があると考える。

#### おわりに

以上、土石流（土砂災害）に対する警戒避難対策の概要と課題を簡単に紹介した。

市町村レベルではここで紹介できなかった取り組みを含め様々なソフト対策が実施されてきているが、土砂災害の危険性を察知し的確に避難できるような警戒避難体制の整備は、住民等の意識の向上を含めて一朝一夕にはいかない。近年のIT技術の発展により、基準雨量を含む雨量情報はインターネットで公開され、携帯端末でも確認できる状況になりつつあるが、情報を出すだけでは十分ではない。情報の受け手と送り手双方について、種々の情報からどのような行動が必要なのかを理解し、実際の豪雨時に対応できるようにしておくことが肝心であり、そのため地域の防災力を高める様々な取り組みを継続的に実施していくことが重要と考える。

#### 【参考文献・引用文献】

- 1) 小林幹男：土砂災害警戒・避難に関する施策、第1回土砂災害に対する警戒・避難のためのゼミナール（テキスト）、(社)全国治水砂防協会、平成16年1月
- 2) (財)砂防・地すべり技術センター：砂防技術一設立20周年記念出版一、平成7年7月
- 3) 国土交通省砂防部監修：日本の砂防～安全で緑豊かな地域づくりをめざして～、平成13年10月より作成
- 4) 瀬尾克美、原口勝則、菊井稔宏、斉藤義文：地域住民にわかりやすい防災システムについて、新砂防Vol.53.No.5、2000
- 5) 池谷浩：土石流災害、岩波新書640、1999年10月
- 6) 建設省砂防課：土石流災害に関する警報の発令と避難の指示のための降雨量設定指針(案)、建設省砂河発第45号の2、1984
- 7) 矢野勝太郎：前期降雨の改良による土石流警戒・避難基準雨量設定手法の研究、新砂防No.171、1990
- 8) 建設省河川局砂防部監修：総合土砂災害対策検討会における提言および検討結果、平成5年10月
- 9) 瀬尾克美：降雨によって発生する土石流・がけ崩れ災害に対する警戒避難システムに関する研究、京都大学学位論文、2000
- 10) 倉本和正、鉄賀博己、東寛和、荒川雅生、中山弘隆、古川浩平：RBFネットワークを用いた非線形がけ崩れ発生限界雨量線の設定に関する研究、土木学会論文集、No.672VI-50、pp.117-132、2001年3月
- 11) たとえば、菊井稔宏：警戒避難対策のあり方について、SABO.Vol.63、1999、Oct