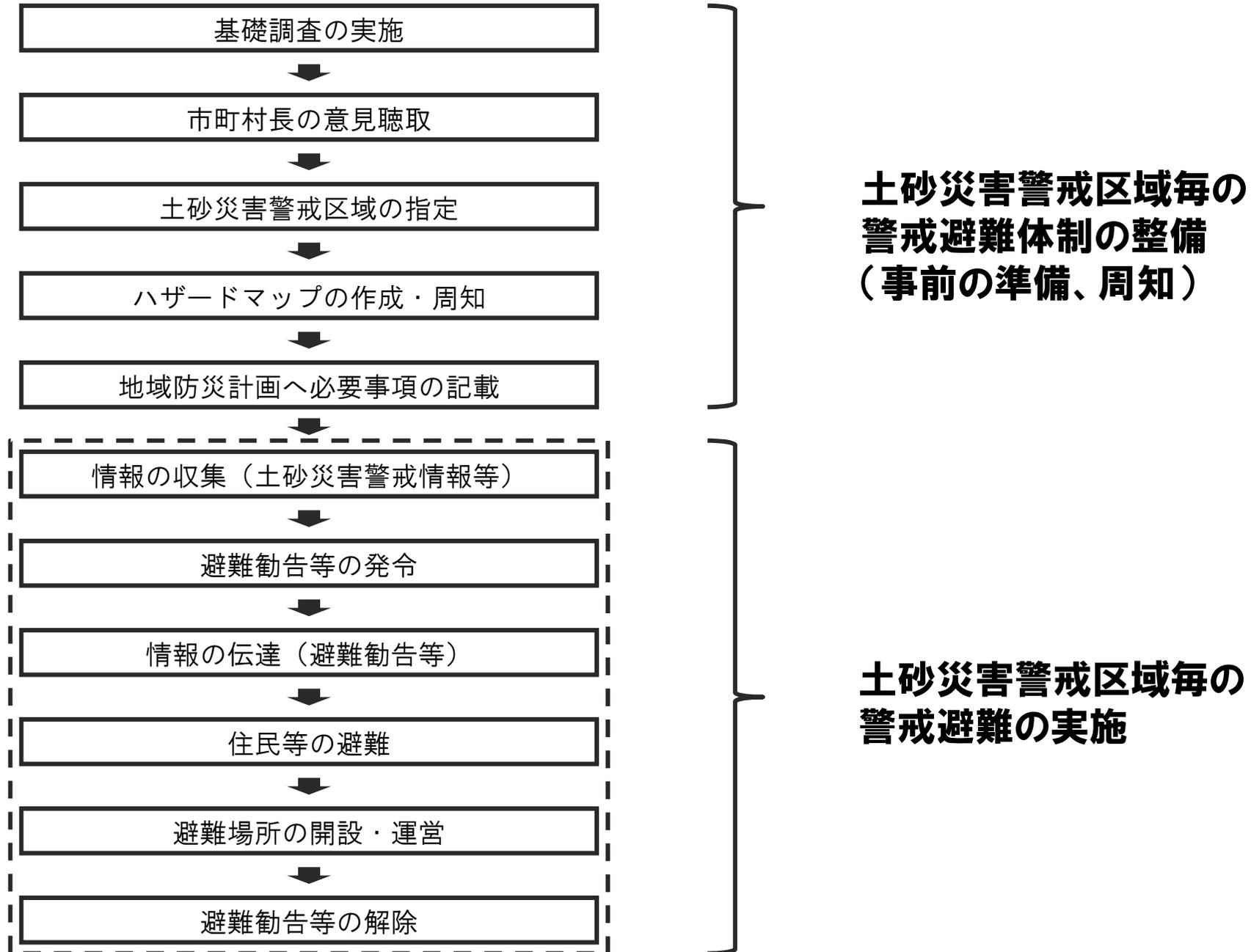


ソフト対策分科会 討議資料

1. 土砂災害警戒区域における 警戒避難の体制整備と実施

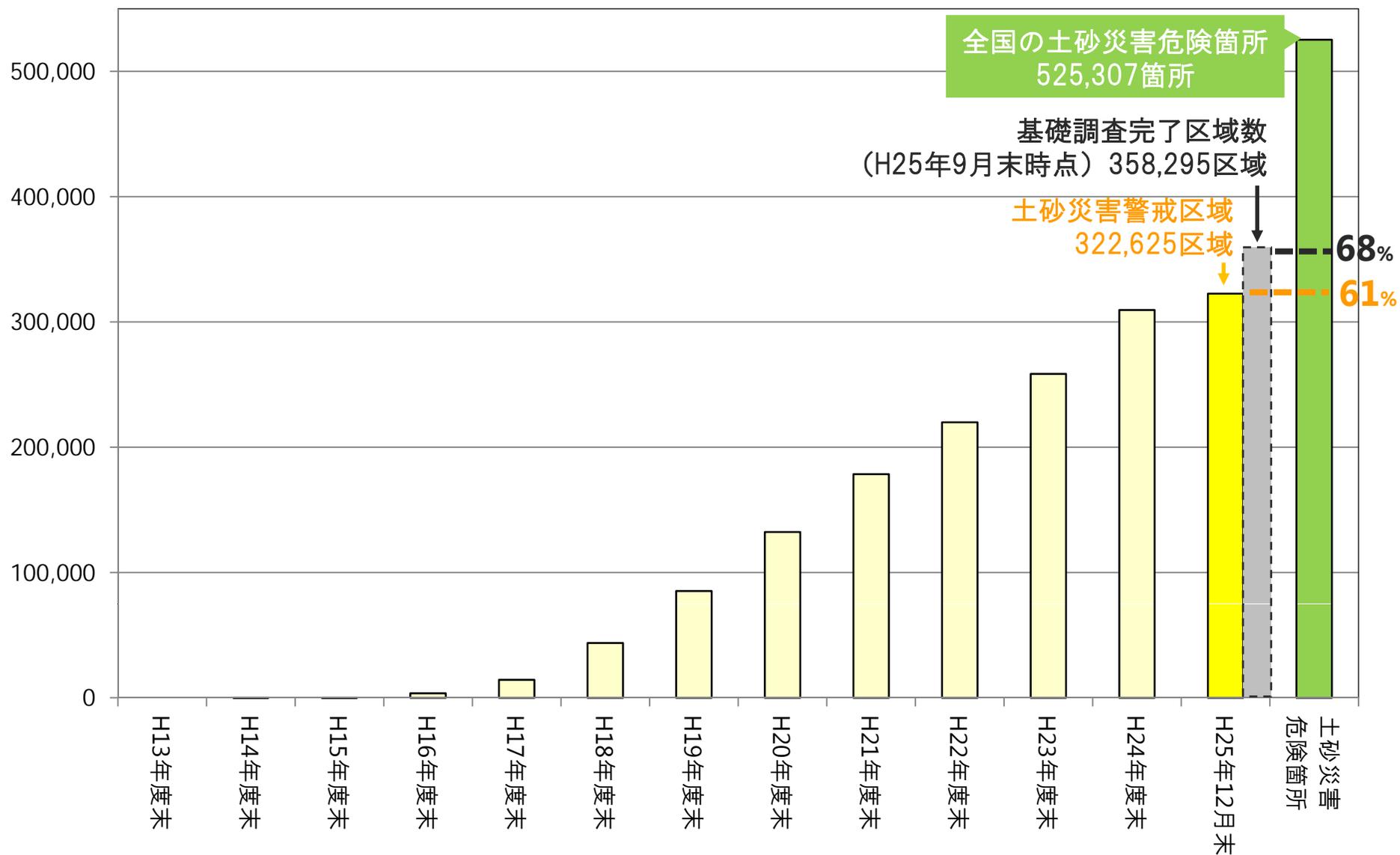
土砂災害警戒区域における警戒避難の体制整備と実施フロー



全国の土砂災害警戒区域等の指定状況推移

(平成25年12月31日時点)

全国の土砂災害危険箇所数約52万5千箇所を目安とした場合、
基礎調査は約68%を調査完了、土砂災害警戒区域は約61%を指定。

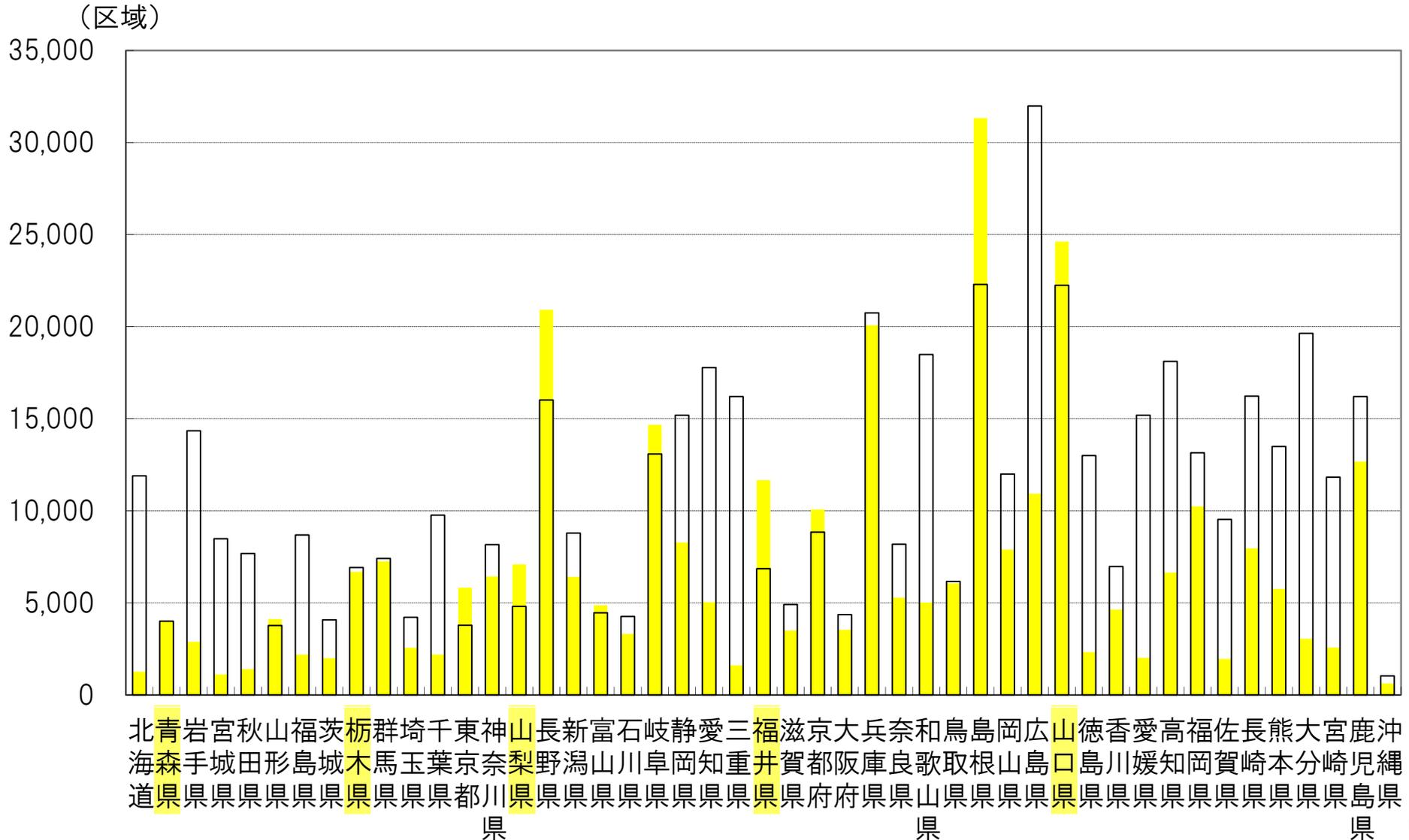


土砂災害警戒区域等の指定状況（都道府県別）

（平成25年12月31日時点）

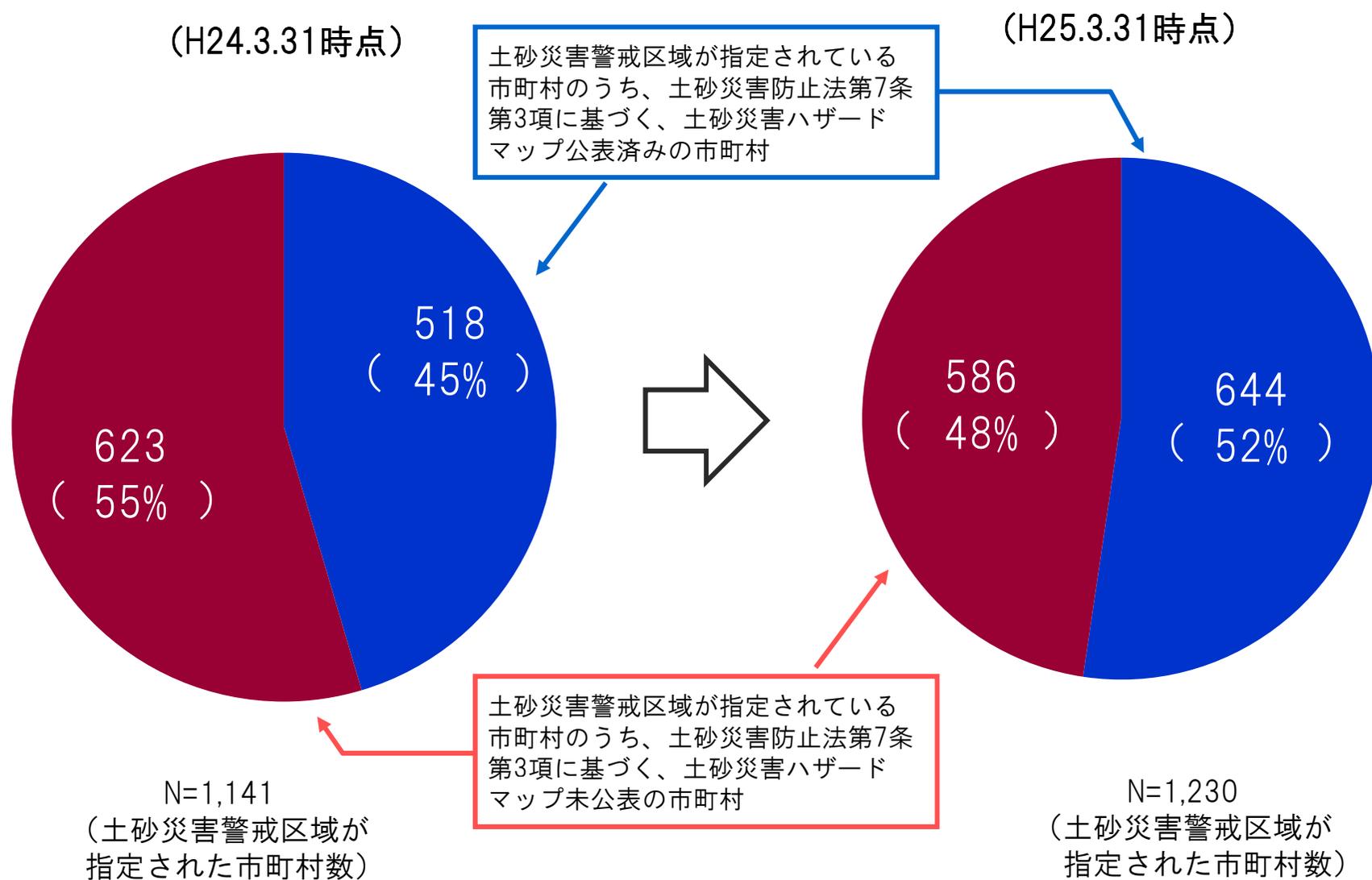
土砂災害警戒区域指定完了：
青森県、栃木県、山梨県、福井県、山口県

		全国
□	土砂災害危険箇所数	525,307
■	土砂災害警戒区域数（イエロー）	322,625
■	土砂災害特別警戒区域数（レッド）	179,845



土砂災害ハザードマップの公表状況

土砂災害警戒区域を指定した市町村
におけるハザードマップの公表状況

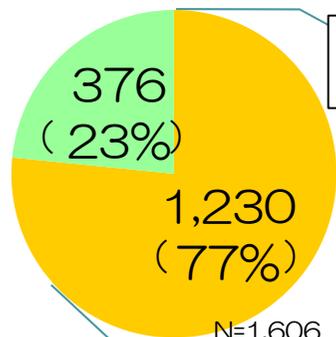


地域防災計画における警戒避難体制の記載状況

土砂災害警戒区域が指定された市町村の 地域防災計画における警戒避難体制の記載状況

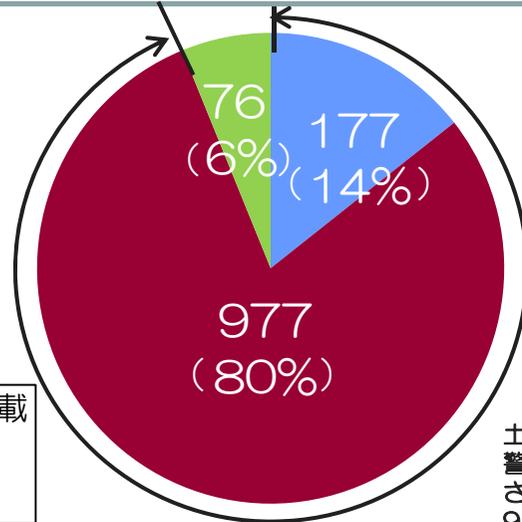
(H25.3.31時点)

土砂災害危険箇所を有する市町村のうち、土砂災害警戒区域が指定された市町村



■ 土砂災害警戒区域が1箇所以上指定された市町村

土砂災害警戒区域が指定された市町村の地域防災計画における警戒避難体制の記載状況



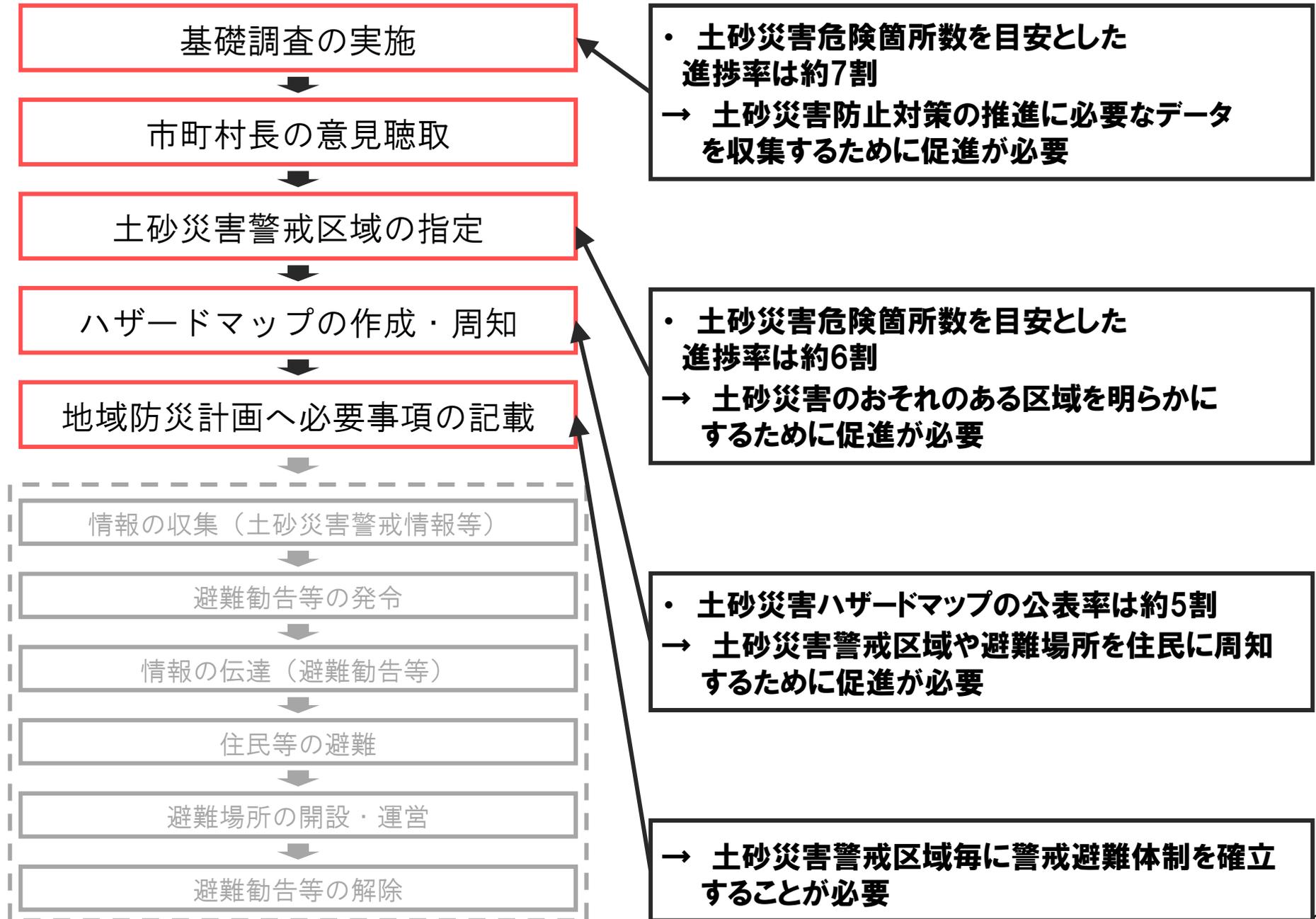
■ すべての項目を記載
■ 一部の項目を記載
■ 記載無し

- 避難勧告等の発令基準 (土砂災害警戒情報を活用した避難勧告等の発令基準) . . . 68%
- 土砂災害警戒区域等 . . . 76%
- 避難勧告等の発令対象区域 . . . 28%
- 情報の収集及び伝達体制 . . . 75%
- 避難所の開設・運営 . . . 41%
- 災害時要援護者への支援 . . . 54%
- 防災意識の向上 . . . 65%

N=1,230 (土砂災害警戒区域が指定された市町村数)

土砂災害に係る警戒避難体制が規定されている市町村 94%

土砂災害警戒区域における警戒避難の体制整備における課題



情報の収集に関する課題

(市町村の声)

- ・ 電気、電話、携帯電話の不通により、地域の情報が得られなかった。
 - ・ 災害発生予測や気象状況等については、「行政→住民」の一方的な伝達となり、住民からの地域情報が入りづらい。
 - ・ 情報の収集・伝達体制は地域防災計画に記載されていたが、初めて経験する者が多く、初期段階でパニック状態であった。
 - ・ 出水によって道路が寸断され、車で現地に行けない。
 - ・ 役場（災害対策本部）が浸水した。
 - ・ 膨大な情報が錯綜し、情報の確認や整理、その対応に時間を要した。
 - ・ 収集した情報が整理できず、住民に提供が出来なかった。
- ・・・その他、同様の声あり

※下記資料より抜粋（以降、p.14まで同じ）

国土交通省砂防部『土砂災害警戒避難ガイドライン』（平成19年4月）

国土交通省砂防部砂防計画課『土砂災害警戒避難事例集』（平成21年9月）

避難勧告等の発令に関する課題

(市町村の声)

- ・ 何れの首長でも避難勧告等の発令には相当のプレッシャーがかかる。
- ・ 空振りが多く、「オオカミに少年になるのでは・・・」という心配がある。
- ・ 観光客も多く、全町民の一斉避難は不可能。
- ・ 避難対象エリアが絞れない。
- ・ 避難勧告が発令できなかつたり、発令が土石流等の災害発生後になってしまった。
- ・ 土砂災害に対応した住民の避難には時間的余裕がなかった。
- ・ 土砂災害に対する避難勧告等については判断が難しい。
- ・ 土砂災害は発生兆候が分からないため、判断できない。
- ・ 組織内部や住民が避難勧告・避難指示の意味を十分に理解していない。
・・・その他、同様の声あり

情報の伝達に関する課題

(市町村の声)

- ・ 防災行政無線、テレビ、ラジオ、インターネット、広報車等を活用した伝達を行っているが、住民全体に情報が周知されたか、確認できない。
- ・ 住民への伝達については、防災行政無線や広報車による伝達を行ったが、強風豪雨のため広報車等の音声在家中まで聞こえない状況であった。
- ・ 各防災機関は停電や電話の途絶の中で災害対応に追われ、被害状況等の把握に時間を要し、防災機関相互における情報伝達が遅れるなど、連携協力が円滑に行われなかった。

・・・その他、同様の声あり

住民等の避難に関する課題

(市町村の声)

- ・ 土砂災害を経験した住民は「自分がこんな危険なところに住んでいるとは思わなかった」といった声が多い
- ・ 山ぎわでも避難率が低い地域があった。
- ・ 行政が指定した避難場所ではなく、住民が自主的に避難していた集会センターが被災した。
- ・ 自宅から避難所まで距離がある場合、近接する自治会集会施設や知人宅等に一時避難した事例があり、実態把握に苦労した。

・・・その他、同様の声あり

避難場所の開設・運営に関する課題

(市町村の声)

- ・ 山岳地形のため、避難場所が土砂災害警戒区域内に入ってしまう。
- ・ 避難場所が急峻な地形に立地しており安全ではない。
- ・ 避難経路も、谷間を走っているところが多く安全ではない。
- ・ ただ単に集会所や学校を避難場所としているケースが多く、安全な選定基準がない。
- ・ 避難場所が遠い。
- ・ 在宅の要援護者については具体的な援護策がない。
- ・ 災害発生時に寝たきり高齢者等の移送や避難所対応に苦慮した。
・ ・ ・ その他、同様の声あり

避難勧告等の解除

(市町村の声)

- ・被災後に危険度調査結果を各戸への勧告や電話、張り紙等により対象者に伝え、避難が行われたが、勧告の解除前に帰宅する人がいた。
- ・雨がやんでからだいぶ時間がたち、住民から帰りたいという要望が多く、消防団の見回りにより、大きな出水が確認されなかったため、土砂災害警戒情報が解除される前に、避難勧告を解除した。
- ・自主避難が多かったため、解除を出した頃にはほとんどの人が既に帰宅していた。

・・・その他、同様の声あり

その他

(市町村の声)

- ・ 総合防災訓練は、行政主導型訓練となっていることから、自主的な訓練になっておらず、役割分担が十分理解されていない。
- ・ 前回の土砂災害の体験から23年が経過しており、住民・職員の災害経験者が減少している。
- ・ これまで多数の土砂災害を経験してきたが、それでもなお、土砂災害に対する安易な捉え方（これまでどんな大雨でも災害が起こっていない）や根拠のない過信（ここだけは大丈夫！）により被災するケースがある。
- ・ 災害発生の数ヶ月前に土砂災害の危険箇所を記載した防災マップを全戸に配付したが、住民の理解度に課題があった。

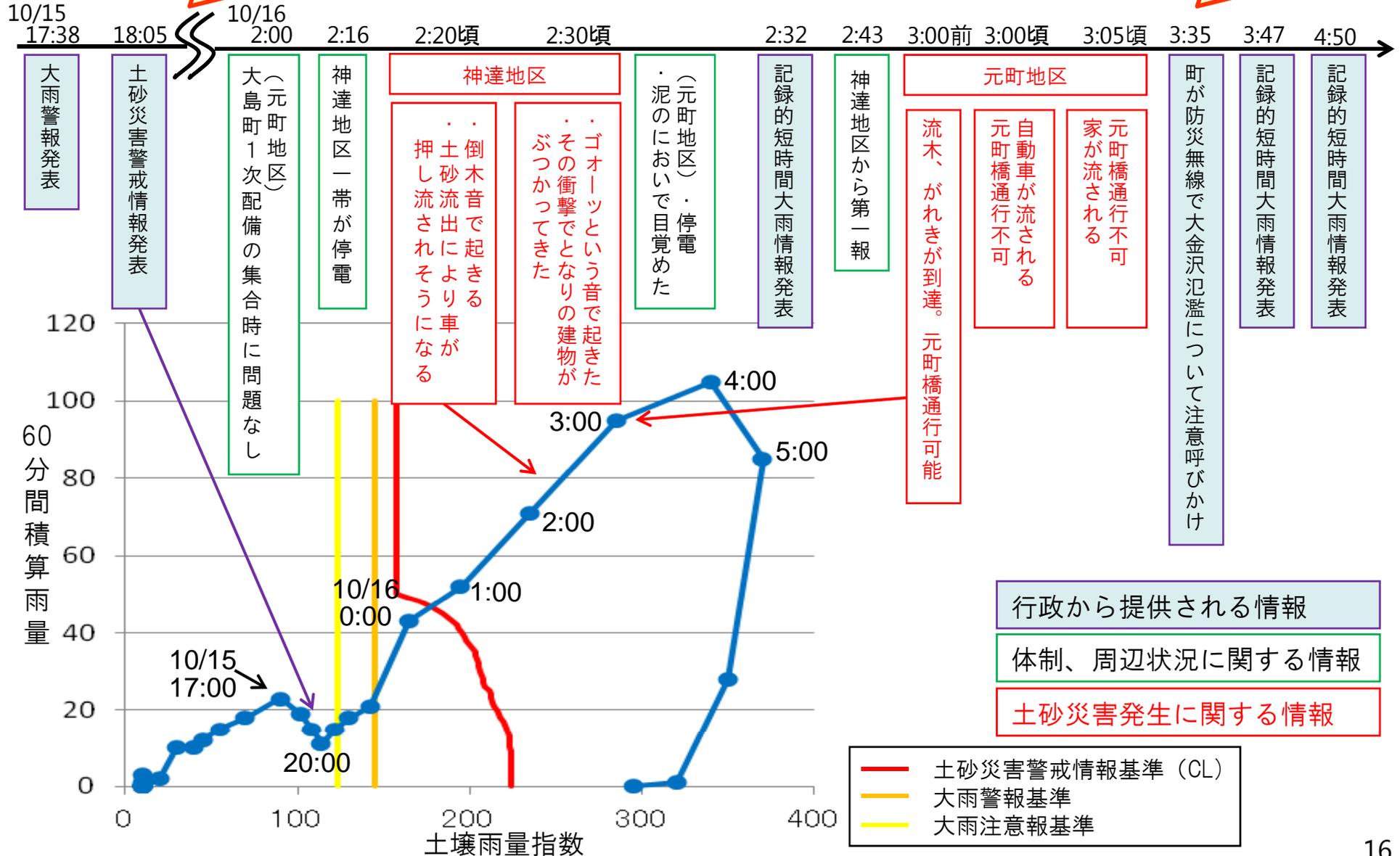
・・・その他、同様の声あり

平成25年台風第26号による大雨に関する時系列整理（伊豆大島）

避難勧告等の判断に情報が活用できていなかった

土砂災害のおそれのある箇所として、土砂災害危険箇所図がHPでしか公表されていない

情報が確実に伝達されたか確認できていない



平成25年台風第27号による大雨に関する時系列整理（伊豆大島）

土砂災害のおそれのある箇所のある箇所の把握
避難所の安全性点検

時間的猶予をもった避難関連情報の伝達

災害時要援護者の避難支援
台風接近前に島外へ避難

避難行動の着実な実施

土砂災害危険箇所の点検後、安全性を確認し、避難指示を解除

10/23

10/25

10:00

12:00

15:00

17:00

17:20

18:55

10/26

8:00

15:28

15:33

17:24

緊急点検結果の記者発表

避難所の安全点検等による

台風接近に伴い、避難準備情報発表
元町（一部の地区）、泉津地区

避難勧告発令
元町（一部の地区）、泉津地区

大島全島に避難勧告発令
〔約4800世帯 約8400人〕

17時時点の島外避難状況
災害時要援護者等 3箇所90名

避難指示発令
元町、岡田、泉津地区
約692世帯、約1273人

大雨警報発表

8時時点の避難状況
・島内10箇所1316名
・要介護者向け避難所1箇所58名

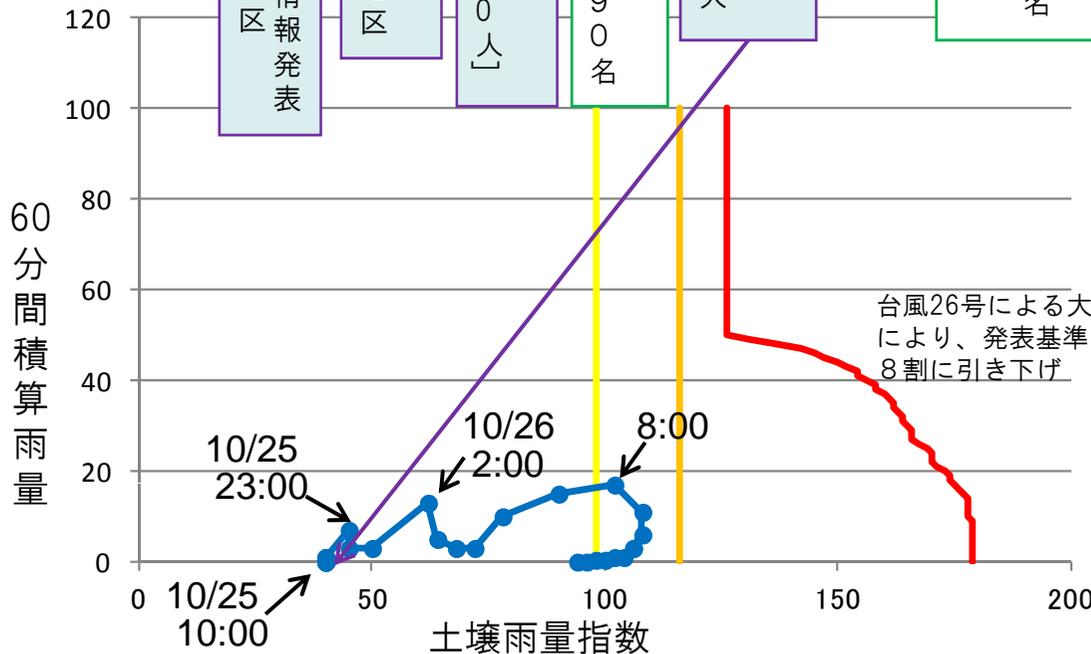
大雨警報が大雨注意報に切り替わる

緊急点検結果Aランク※箇所の再点検開始

元町、岡田、泉津地区以外の避難勧告の解除

再点検結果をふまえ、元町、岡田、泉津地区 避難指示の解除

土砂災害警戒情報の発表なし
被害報告なし



※Aランク：緊急避難体制を確保するとともに緊急的な対応が必要

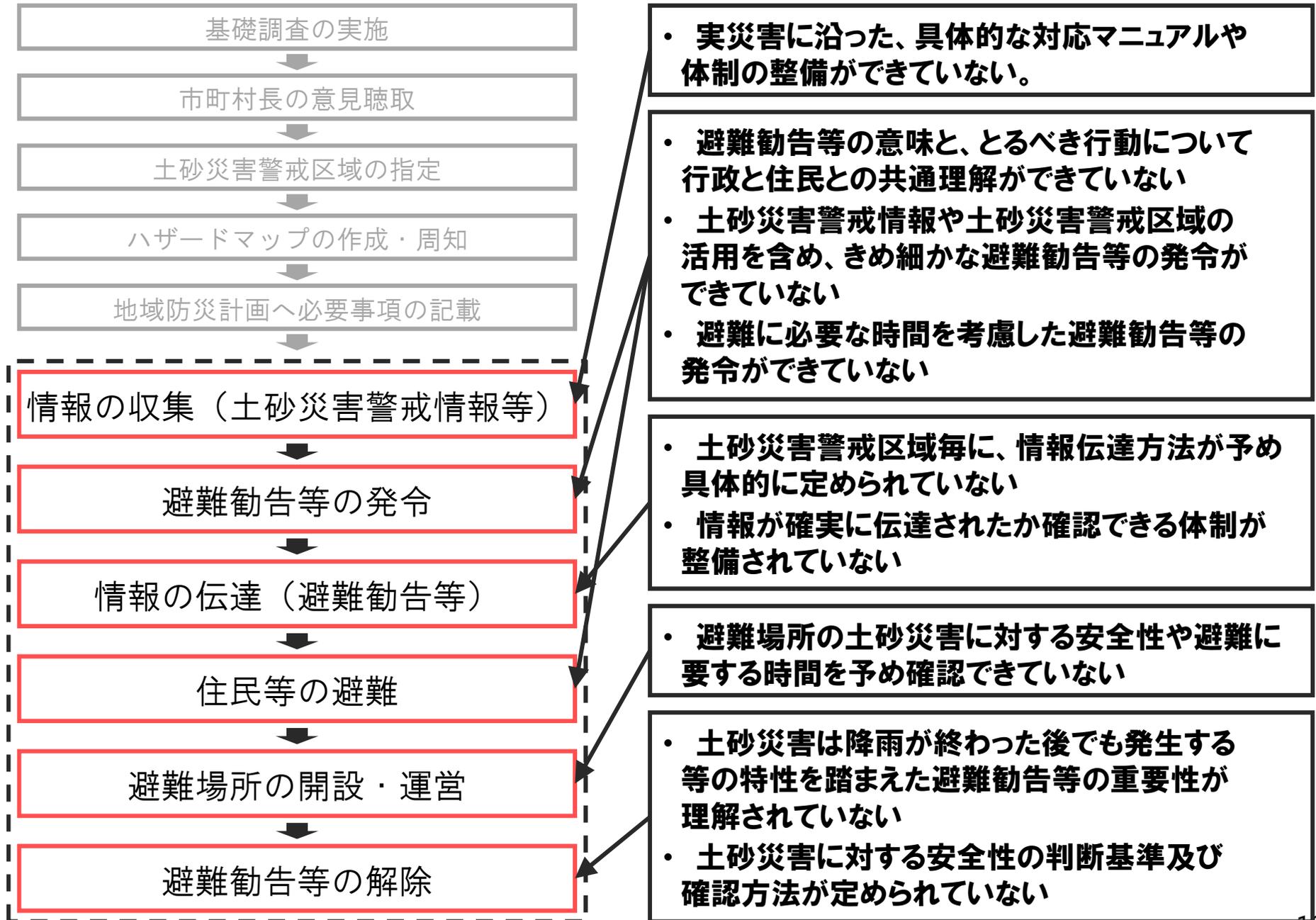
行政から提供される情報

体制、周辺状況に関する情報

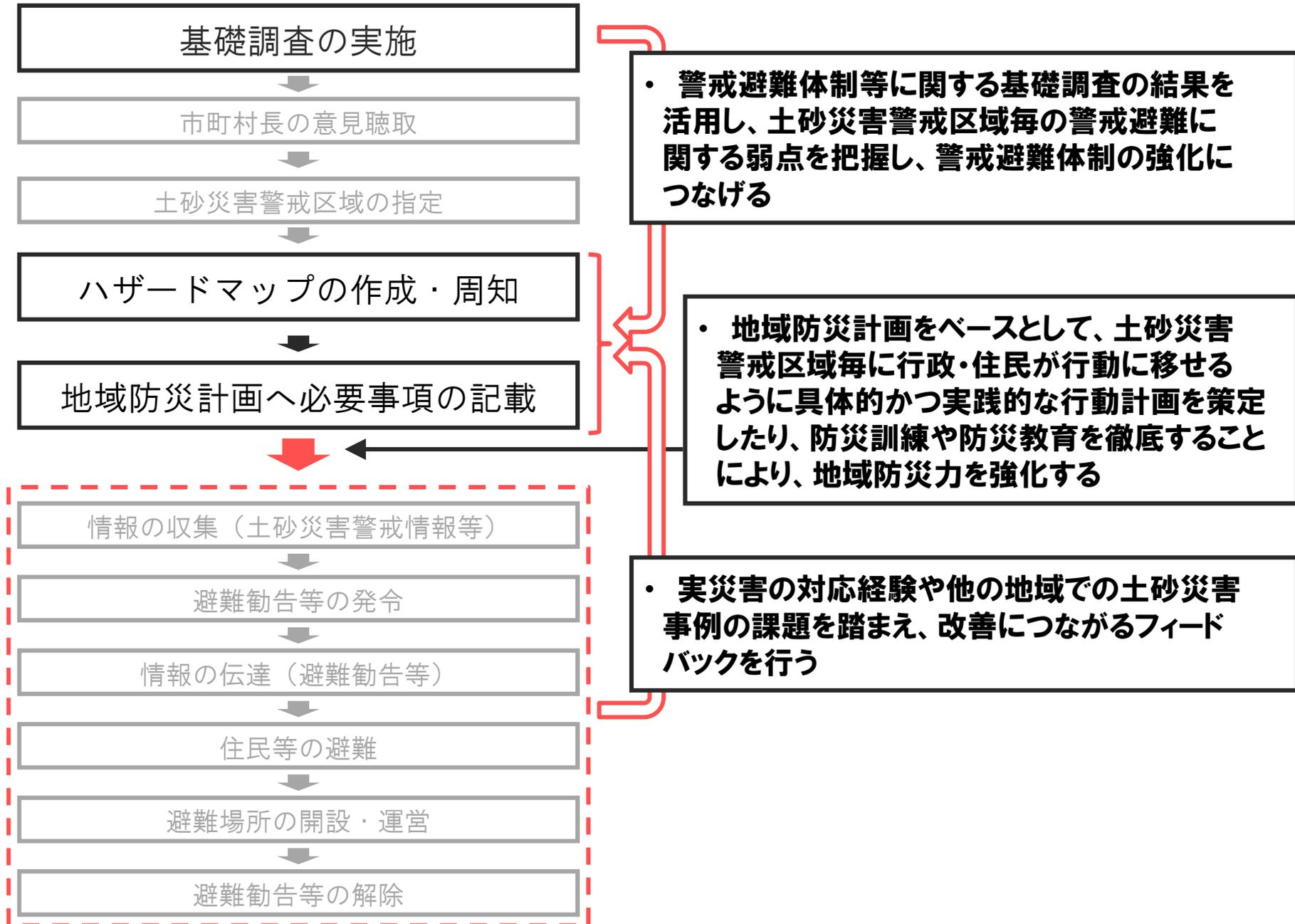
土砂災害発生に関する情報

- 土砂災害警戒情報基準 (CL)
- 大雨警報基準
- 大雨注意報基準

土砂災害警戒区域における警戒避難の実施における課題

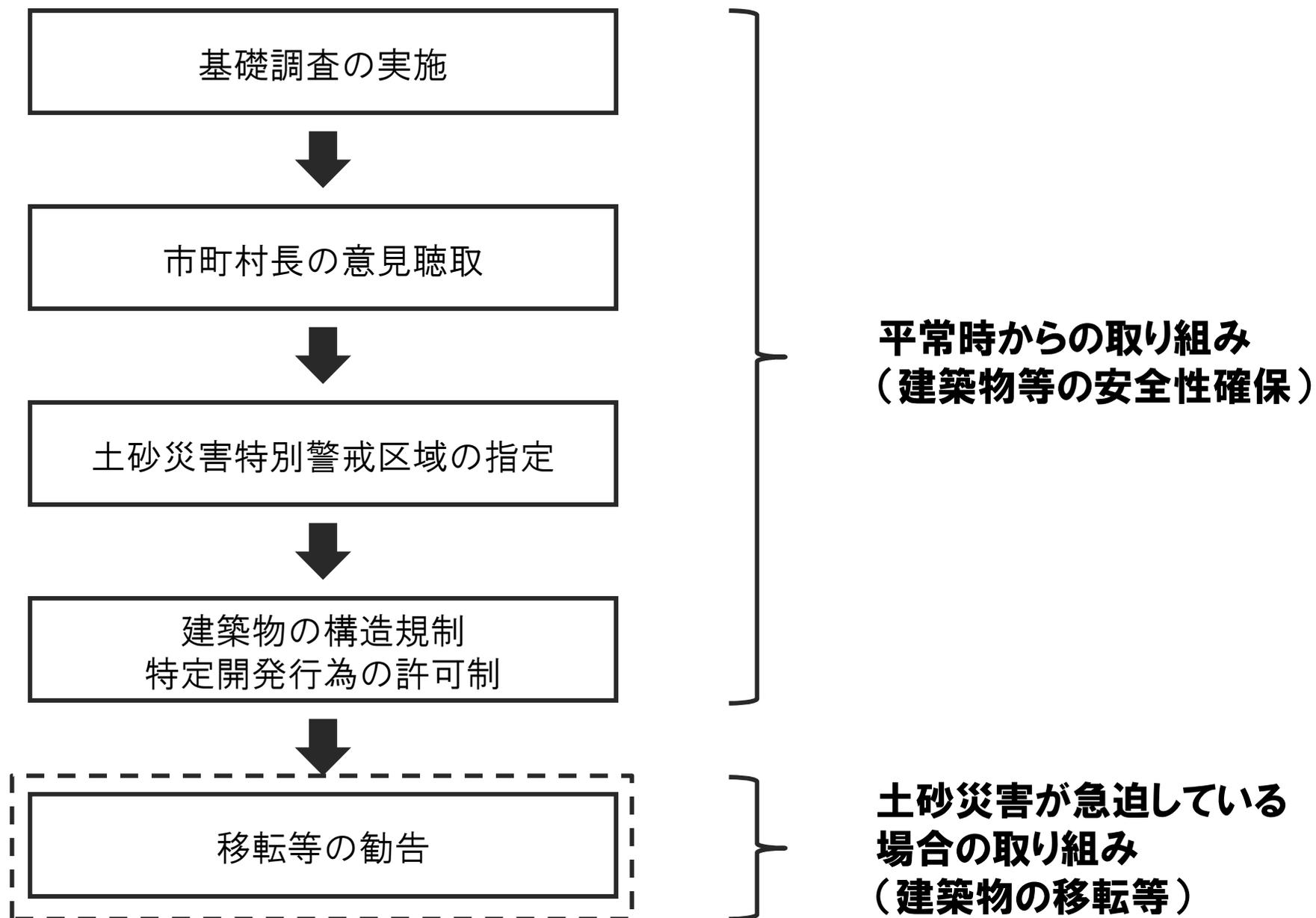


土砂災害警戒区域における警戒避難体制の強化のポイント（案）



2. 土砂災害特別警戒区域における 取り組みの強化

土砂災害特別警戒区域における施策

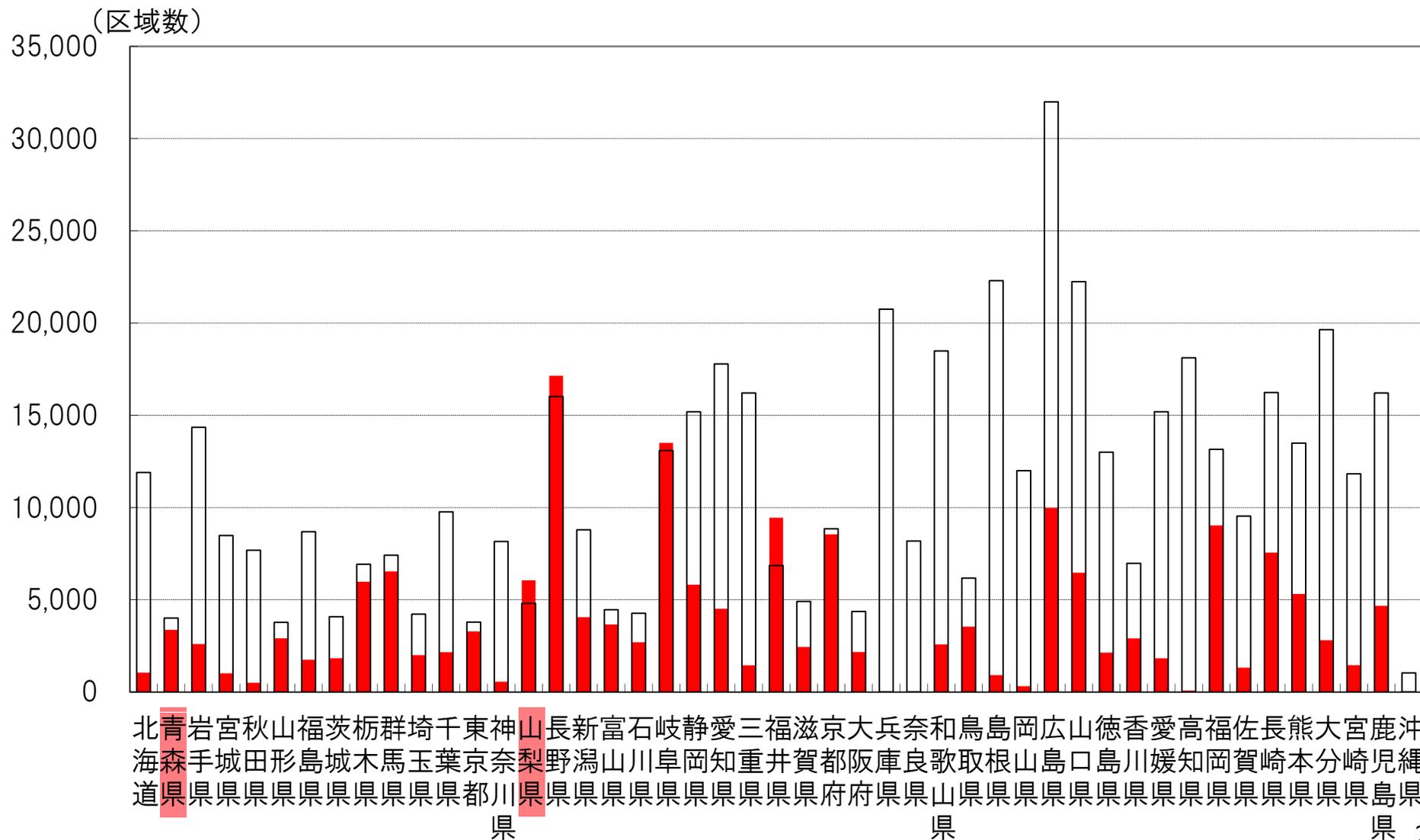


土砂災害警戒区域等の指定状況（都道府県別）

（平成25年12月31日時点）

土砂災害特別警戒区域指定完了：青森県、山梨県

		全国
□	土砂災害危険箇所数	525,307
■	土砂災害警戒区域数（イエロー）	322,625
■	土砂災害特別警戒区域数（レッド）	179,845



特定開発行為の件数

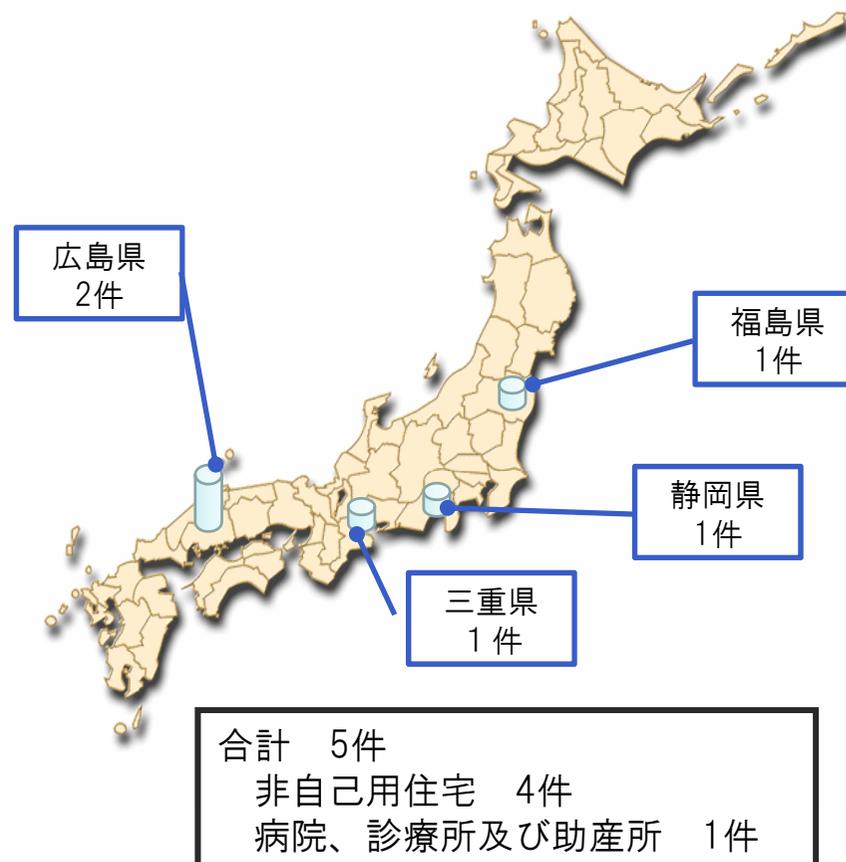
- ・ 事前に相談が行われた31件のうち、実際に特定開発行為が行われたのは5件。
- ・ 特定開発行為に該当しないよう安全な計画に見直しが行われた事例は6件。

特定開発行為の許可申請に関して
都道府県の砂防部局が事前に相談を受けた
件数 (H23.8.31時点)

全国で31件の相談実績

【相談結果の内訳】

- 安全対策を講じて開発を許可… 5件
- 土砂災害特別警戒区域内での
開発行為にならないよう計画を見直し… 6件
例) 老人ホームを建設する計画の建設候補地に
土砂災害 特別警戒区域を含むものがあつたため、
建設候補地から除外した
- 特定開発行為に該当しなかった… 5件
- 現在相談中… 3件
- 不明 (相談後、開発業者からの連絡がない等)
… 12件



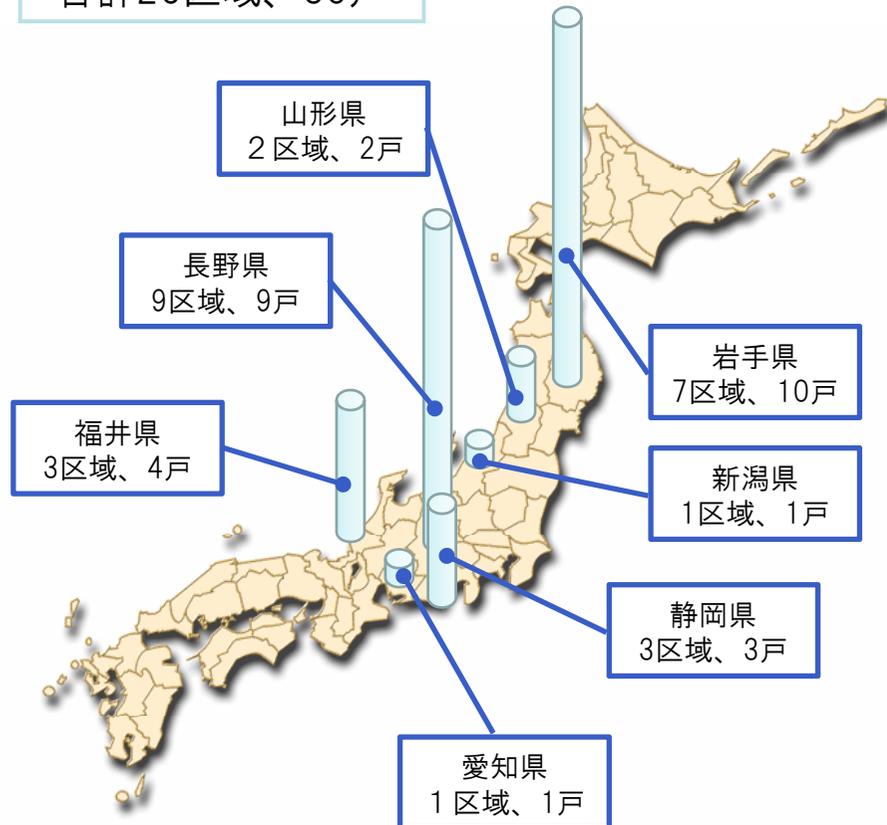
移転実績、移転支援制度の活用状況、移転勧告の実績

- ・ 全国の26区域、30戸で土砂災害特別警戒区域からの移転が行われた
- ・ 移転した全ての事例で、住宅ストック形成事業（がけ地近接等危険住宅移転事業）が活用された。
- ・ 土砂災害防止法第25条による移転等の勧告の実績はない

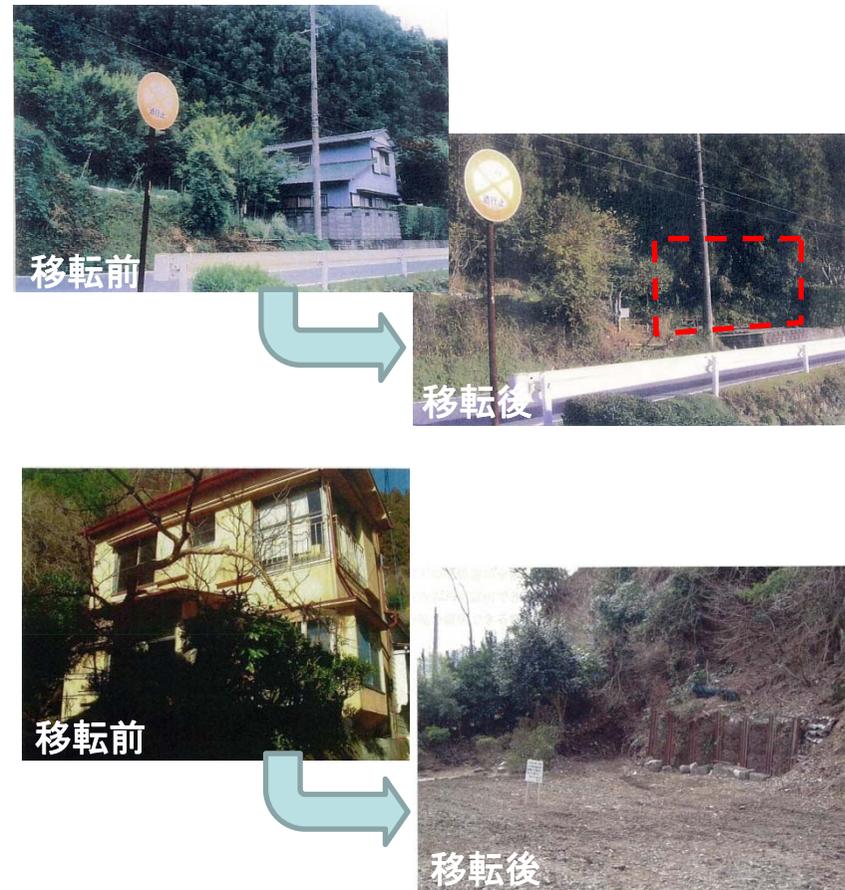
移転実績

(H23.8.31時点)

合計26区域、30戸



移転事例

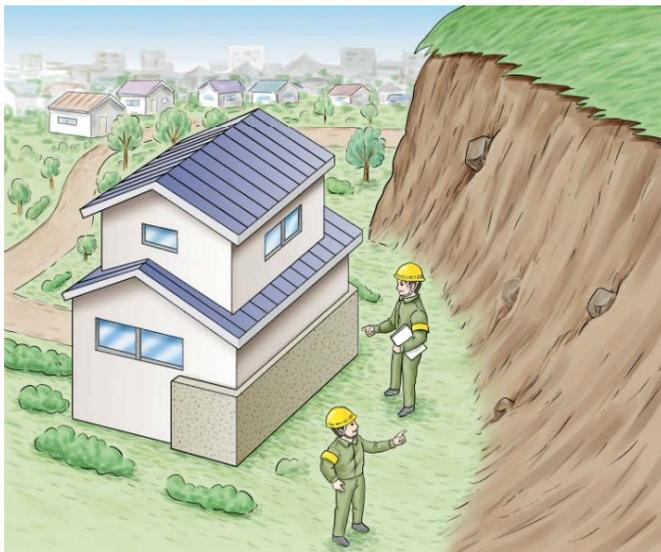


建築物の構造規制

建築物の構造規制（第23条）

土砂災害特別警戒区域で居室を有する建築物を建築する場合等は、建築基準法第20条に基づく政令によって、建築物の構造は土石等の衝撃に対して安全な構造であるか確認を受けなければならない。

建築物の構造規制の概要



- 建築物の構造耐力に関する基準
- 建築物の外壁または門、塀の構造が
 - ・ 土砂等の衝撃力に耐え得る構造であること
 - ・ 移動又は堆積する土石等よりも高いこと

構造規制の事例



土砂災害特別警戒区域内に位置するため、壁式鉄筋コンクリート構造で、窓の無い構造とした



土砂災害特別警戒区域内に位置するため、擁壁を設置

土砂災害特別警戒区域における住民の生命等の安全性確保について

- ・ 今までに進めてきた、施設整備、警戒避難体制の整備の他の施策をどのように考えていくべきか。

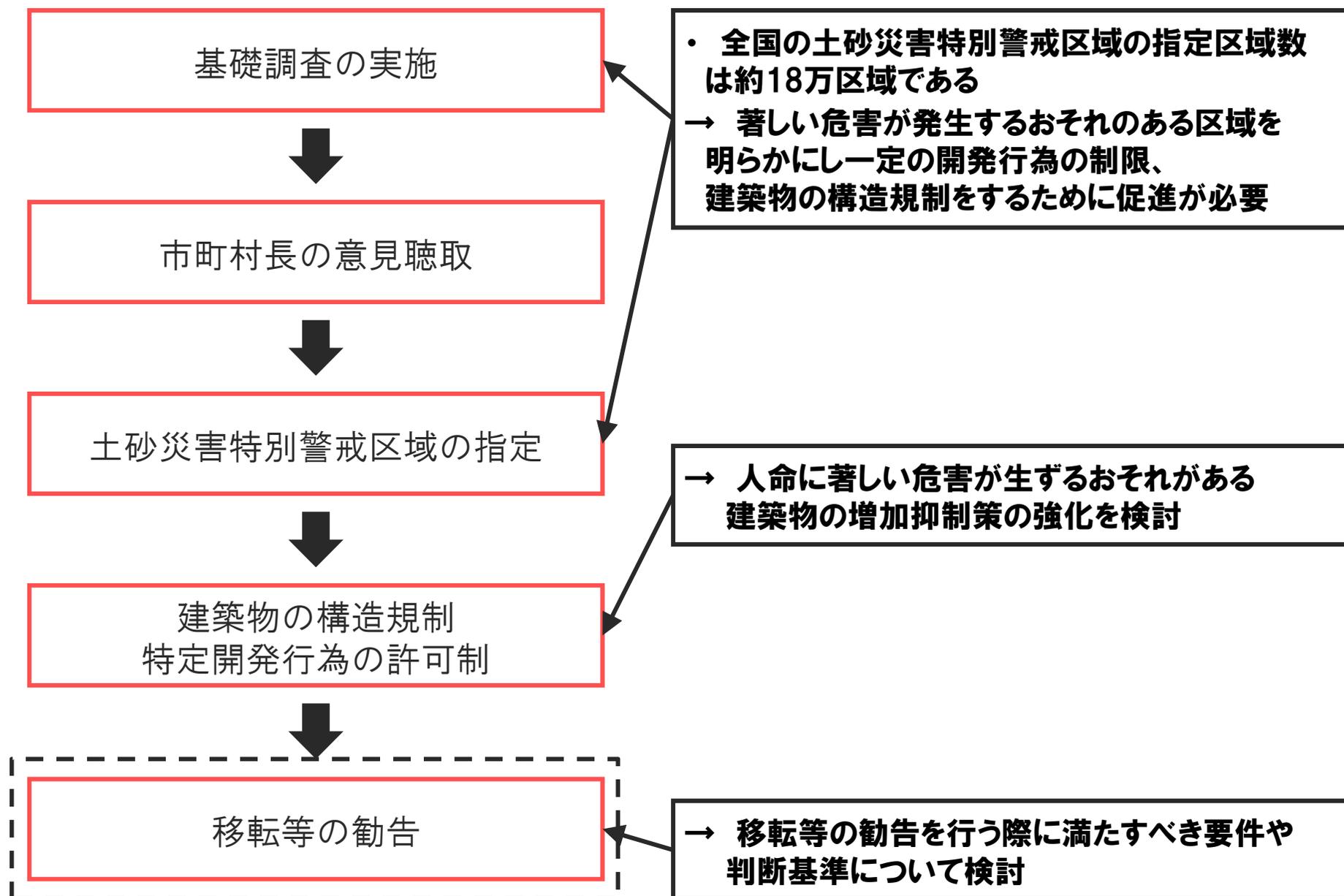
住宅移転

- ・ 生命および家屋の保護に繋がることから、住民に安全な所に住んでもらう土砂災害防止法の主旨に沿うもの。
- ・ 突発性の災害など災害発生リスクを懸念する必要性が無くなる。
- ・ 土地や公共施設の安全性は確保できない。
- ・ 土砂災害特別警戒区域内の家屋等の多寡によりかかる時間と費用に差が生じる。

住宅補強

- ・ 家屋の保全に寄与するため、生命の保護にも繋がるもの。
- ・ 避難に対する住民の意識が低くなる可能性が危惧される。
- ・ 土地や公共施設の安全性は確保できない。
- ・ 土砂災害特別警戒区域内の家屋等の多寡によりかかる時間と費用に差が生じる。

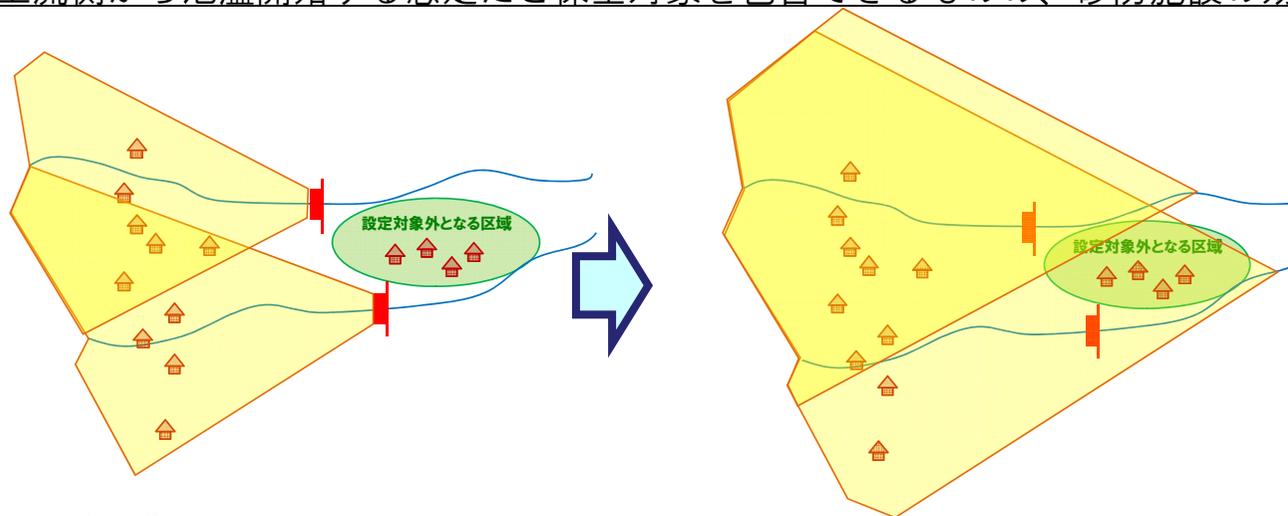
土砂災害特別警戒区域における施策の課題



3. 土砂災害防止法に基づく 基礎調査の強化

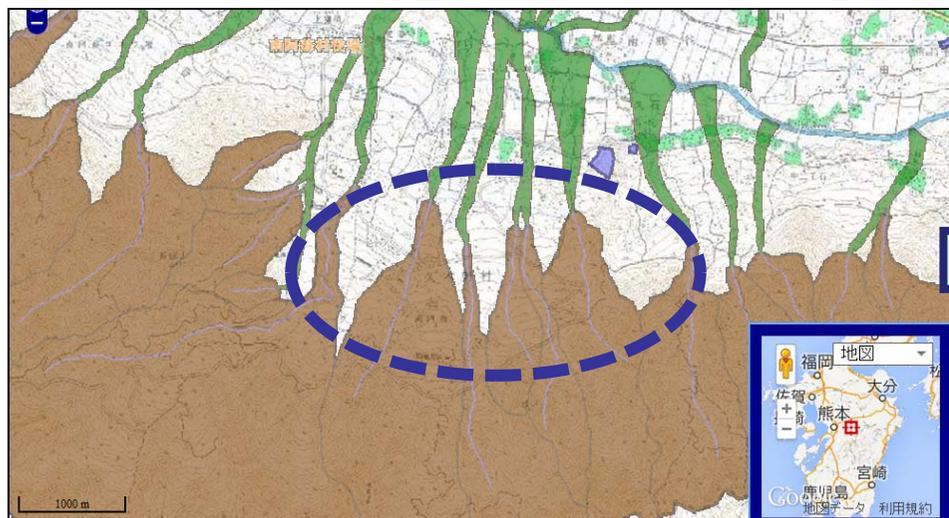
氾濫開始点の設定における課題

- ・ 既設の砂防施設から氾濫開始すると想定すると、砂防施設より上流に保全対象がある場合、氾濫想定区域に包含されない点が課題となる。
- ・ 地形的特徴により上流側から氾濫開始する想定だと保全対象を包含できるものの、砂防施設の効果評価が課題。

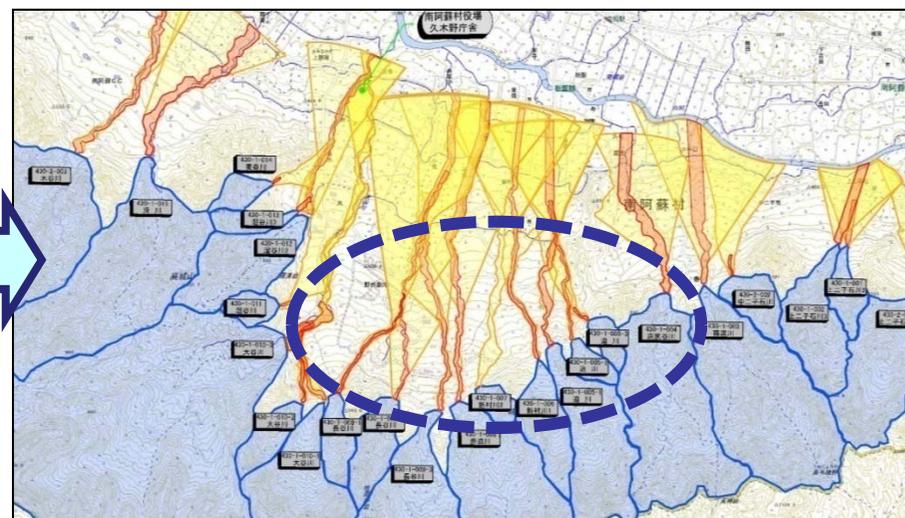


【氾濫開始点を変更した事例】

土砂災害警戒区域の氾濫開始点は、今後の開発予定、地形条件等から土砂災害危険箇所のものより上流側に設定。



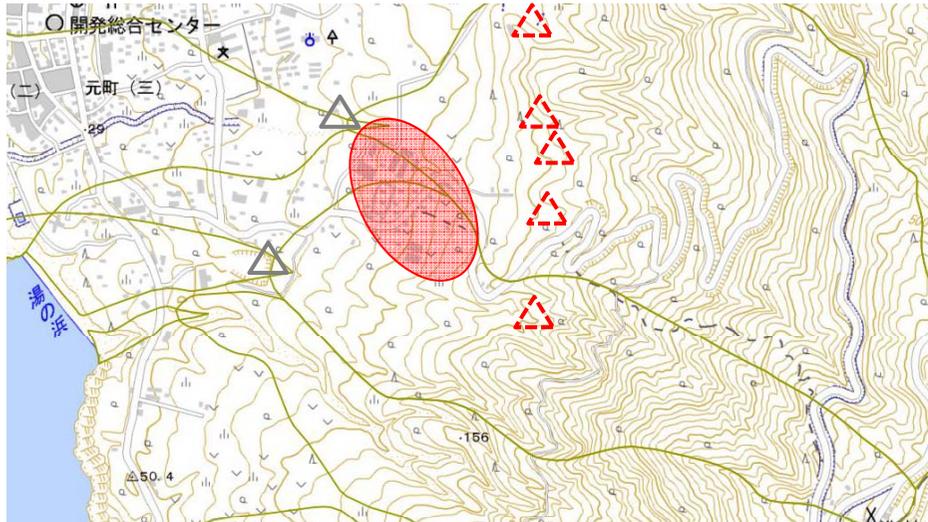
(出典) 熊本県HP土砂災害情報マップ



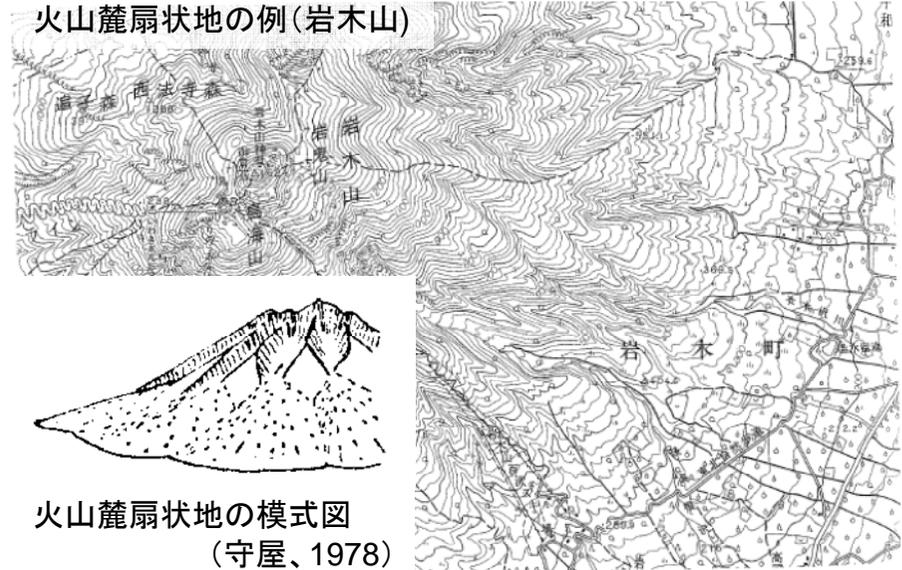
(出典) 南阿蘇村HP土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域マップ 29

氾濫開始点設定における見直しポイント案

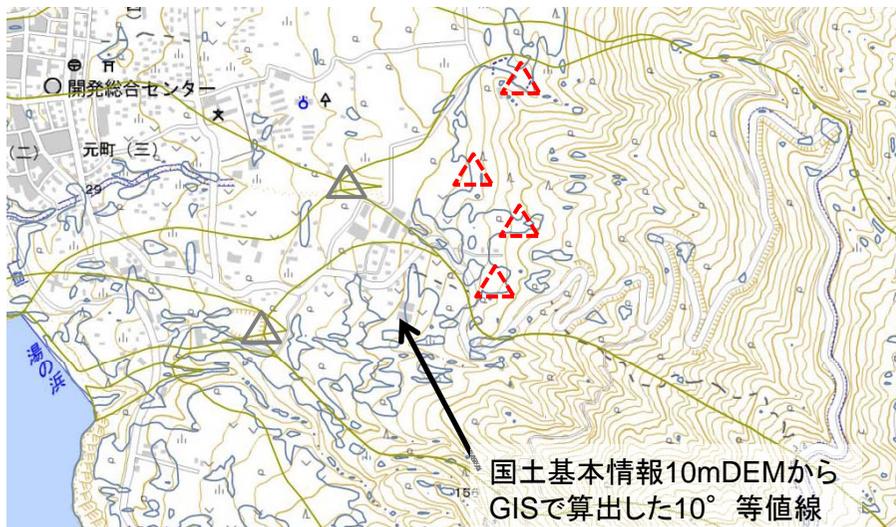
1) 谷出口より上流域に保全対象(人家)が存在する場合



2) 水系が不明瞭な火山麓扇状地に設定されている場合
火山麓扇状地の例(岩木山)

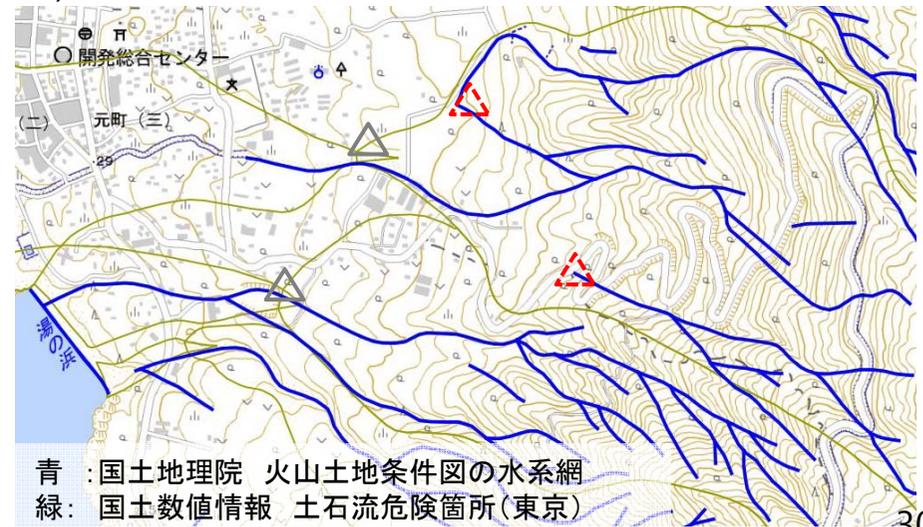


3) 谷出口が勾配10°未滿に設定されている場合



国土基本情報10mDEMから
GISで算出した10°等値線

4) 水系網が不連続な場合

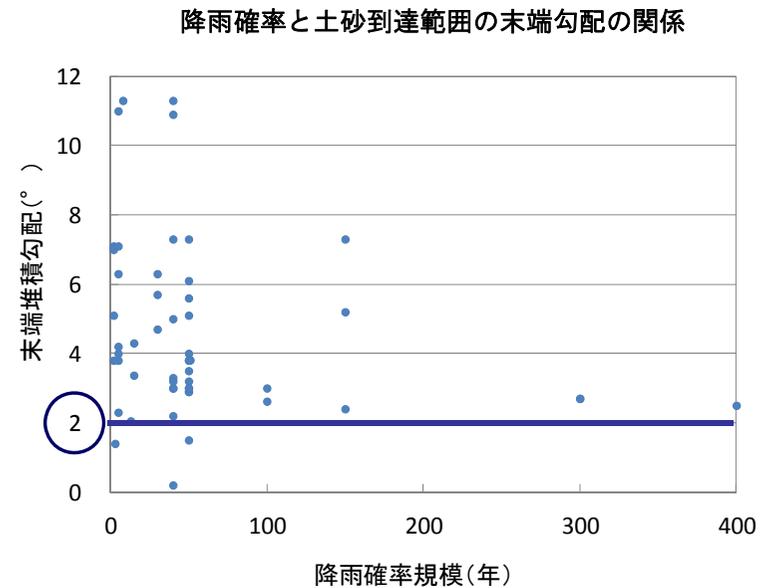
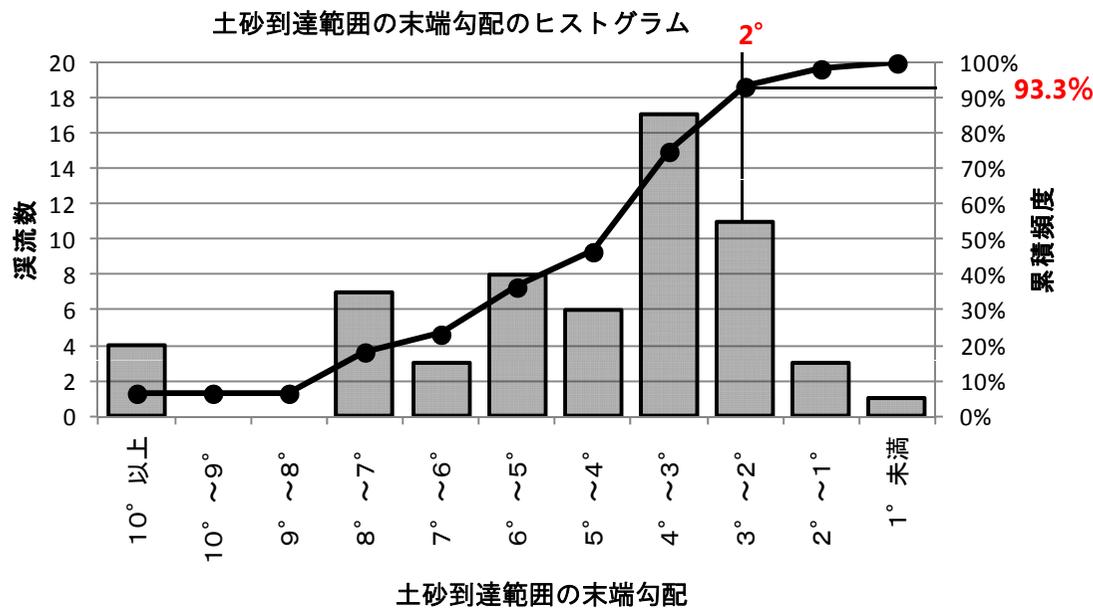


青 : 国土地理院 火山土地条件図の水系網
緑 : 国土数値情報 土石流危険箇所(東京)

土石流土砂堆積範囲の末端部の勾配

- ・ 土砂災害防止法の土砂災害警戒区域の指定では、土石流の土砂到達範囲は勾配 2° までの範囲としている。
- ・ これは、家屋被害を発生させた土石流について、平成12年当時、概ね過去10年程度さかのぼり、土砂到達範囲の下流端の土地の勾配に着目して60事例を分類した結果、土地の勾配 2° 以上の場所に土石等の到達した土石流が約93%を占めたことを根拠としている。
(土砂災害危険区域の設定手法について(提言) 砂防学会 平成12年12月より)
- ・ 降雨確率規模の大きなものを含め、土砂到達範囲の末端部※の勾配は概ね 2° 以上。

※土石流の土砂到達範囲は細粒土砂が到達する範囲が想定される。

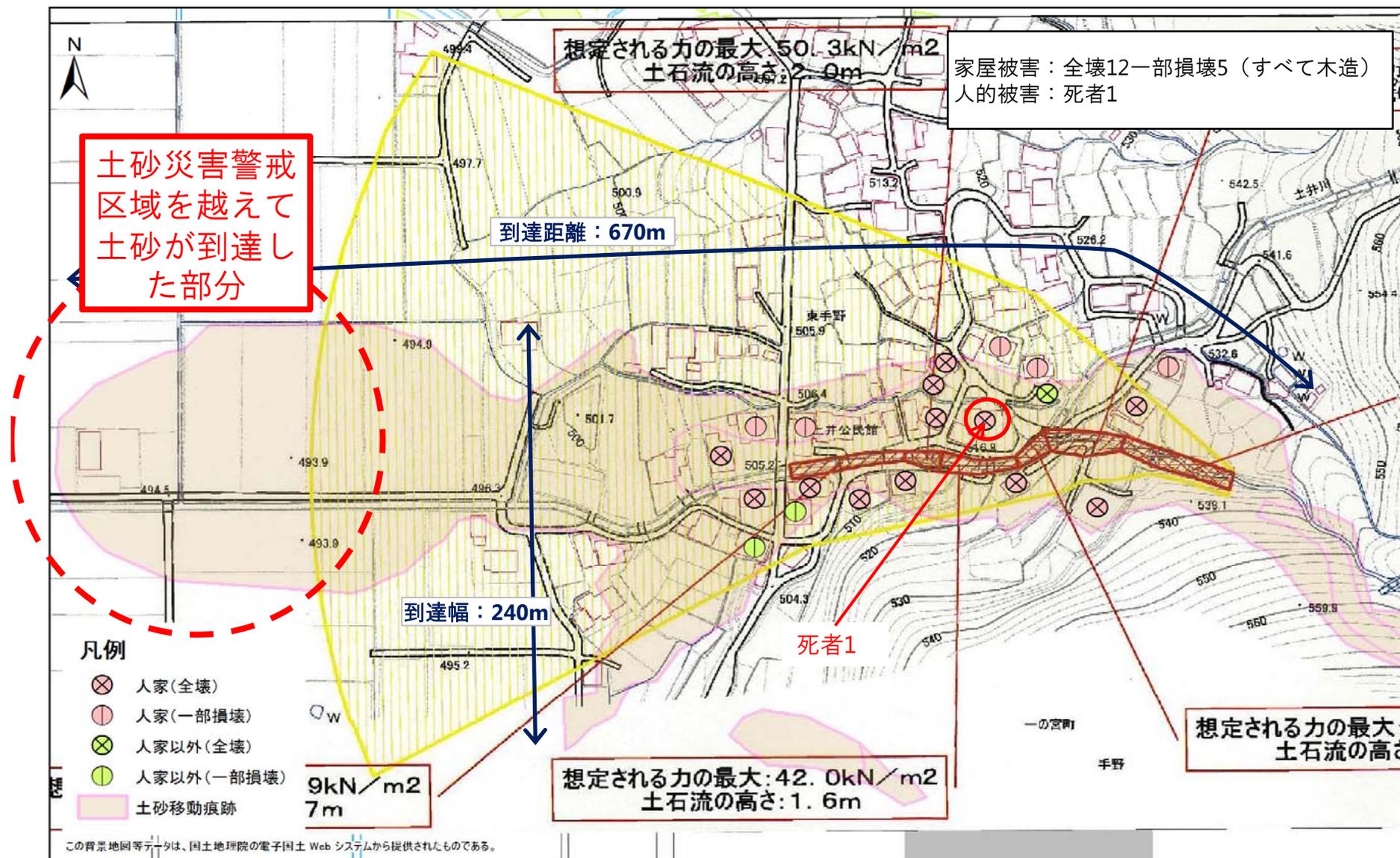


近年の土石流災害で2°以下まで土砂が到達した事例

近年の土石流災害事例について調査を実施

- ・ 対象期間：平成19年～24年の5カ年
- ・ 対象災害：人的被害もしくは家屋被害（全・半壊）をともなう
土石流災害416件
- ・ 土砂災害警戒区域の指定箇所で、2°未満の勾配において、人的被害・家屋被害を生じた事例はないが、土砂が到達した事例は32件中2件。
- ・ 2件とも平成24年の九州北部豪雨における阿蘇地域の近隣溪流で発生。
- ・ さらに同地域で得られた7溪流の粒度分布について分析。

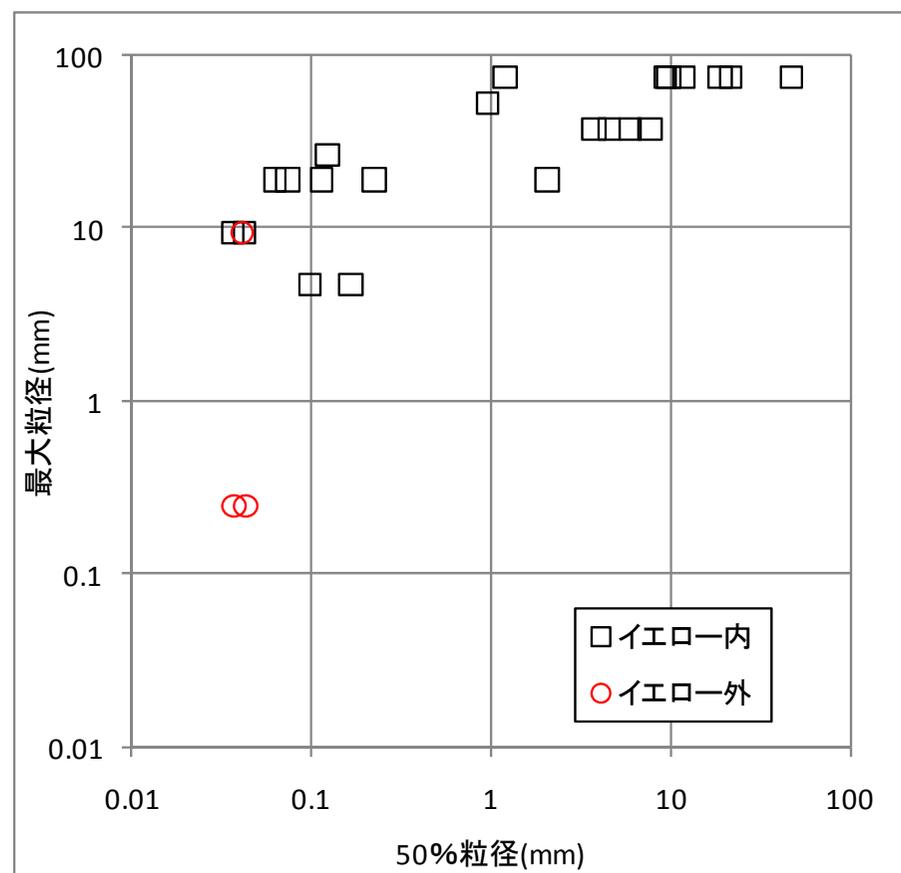
近年の重大災害で2°以下まで土砂が到達した事例 (阿蘇市土井川の事例)



熊本県資料に加筆

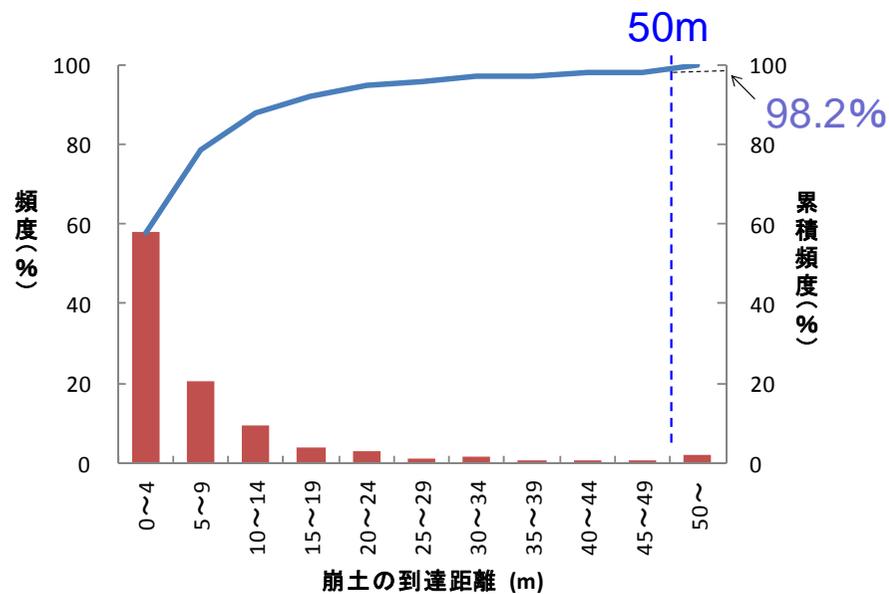
土砂災害警戒区域の内外における堆積物の粒度分布

- 土砂災害警戒区域内の堆積物は礫分(2~75mm)が主体であるのに対し、区域外の堆積物は、シルト分(0.005~0.075mm)が主体であった。
- 7溪流全体の最大粒径と50%粒径(下図)から、区域外の堆積物は50%粒径が0.04mm程度と他と比較し非常に細かいものであった。

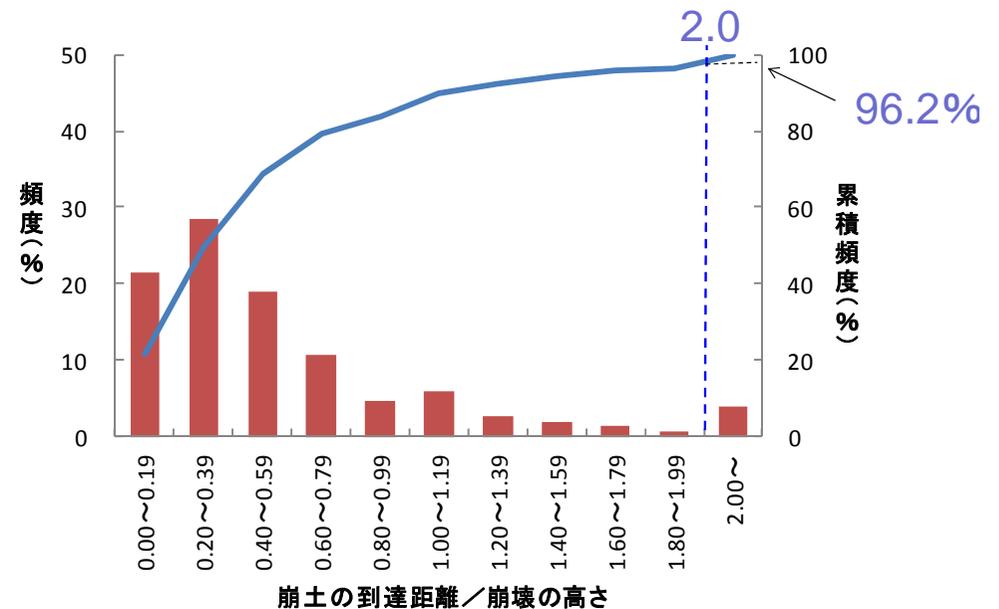


がけ崩れの崩土の到達距離

- ・ がけ崩れの土砂災害警戒区域の指定では、崩土の到達距離は斜面高さの2倍までで最大50mとしている。
- ・ S47年～H19年のがけ崩れ災害約19,000件を確認。多様な降雨確率規模のものも含め、概ね土砂災害警戒区域の指定条件で包含されている。



崩土の到達距離 50m未満:98.2%



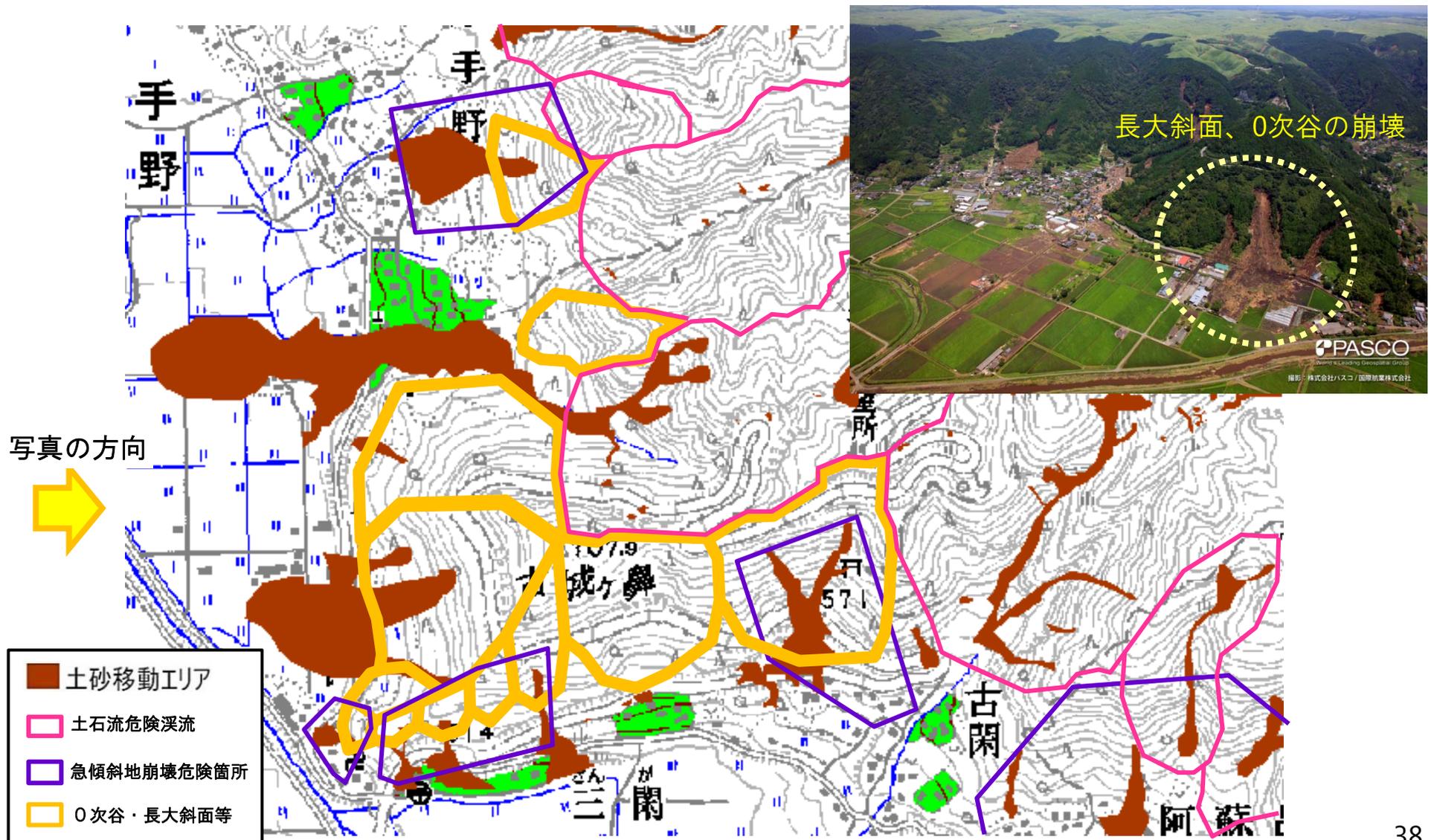
崩土の到達距離／崩壊高さ 2.0未満:96.2%

降雨規模の増大と土砂災害警戒区域設定方法との関係

- ▶土砂災害警戒区域を指定する際の地形的基準について、多様な降雨確率規模を含む過去の土石流災害、がけ崩れ災害を確認。
- ▶その結果、9割以上の災害が同基準内に含まれていることを確認。
- ▶最近（平成19年～24年）の人的・家屋被害をともなう土石流災害について、土砂災害警戒区域の指定箇所において、2°未満の勾配で人的被害・家屋被害を生じた事例はないが、土砂が到達した事例は32件中2件。
- ▶関連する粒度分布データを確認したところ、勾配2°未満での堆積物の主体は非常に細かいシルト分であった。

長大斜面、0次谷の例

- ・土砂災害危険箇所、土砂災害警戒区域等の指定が難しい斜面があり、その多くが長大斜面や0次谷で、実際に災害も発生している。
- ・しかし、長大斜面、0次谷も指定に加えるとほとんどの斜面が危険となる。

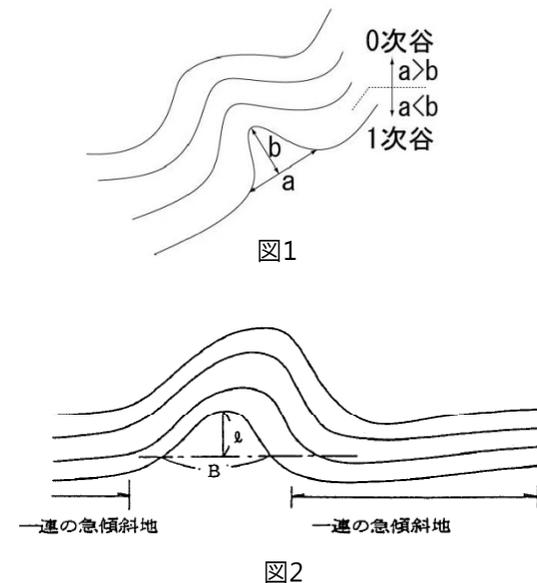
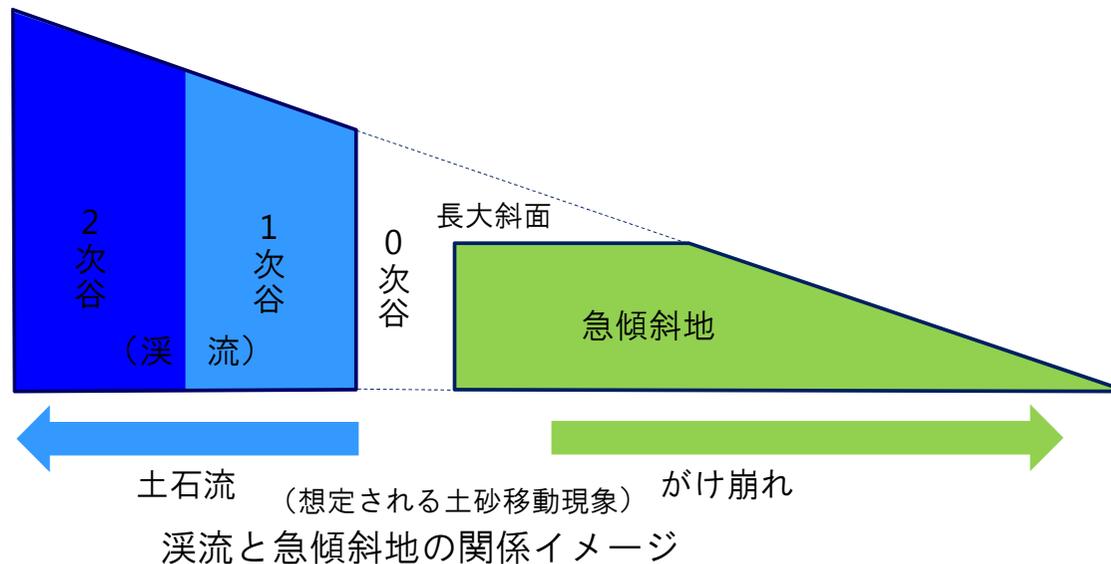


急傾斜地、長大斜面、0次谷の定義と想定される現象

- ・ 1次谷以上の溪流では土石流が想定される。
- ・ 数十m以下の急傾斜地ではがけ崩れが想定される。
- ・ 0次谷、長大斜面では定義上明確に区別することが難しい上に、土石流／がけ崩れのどちらを想定すべきなのか判然としない。

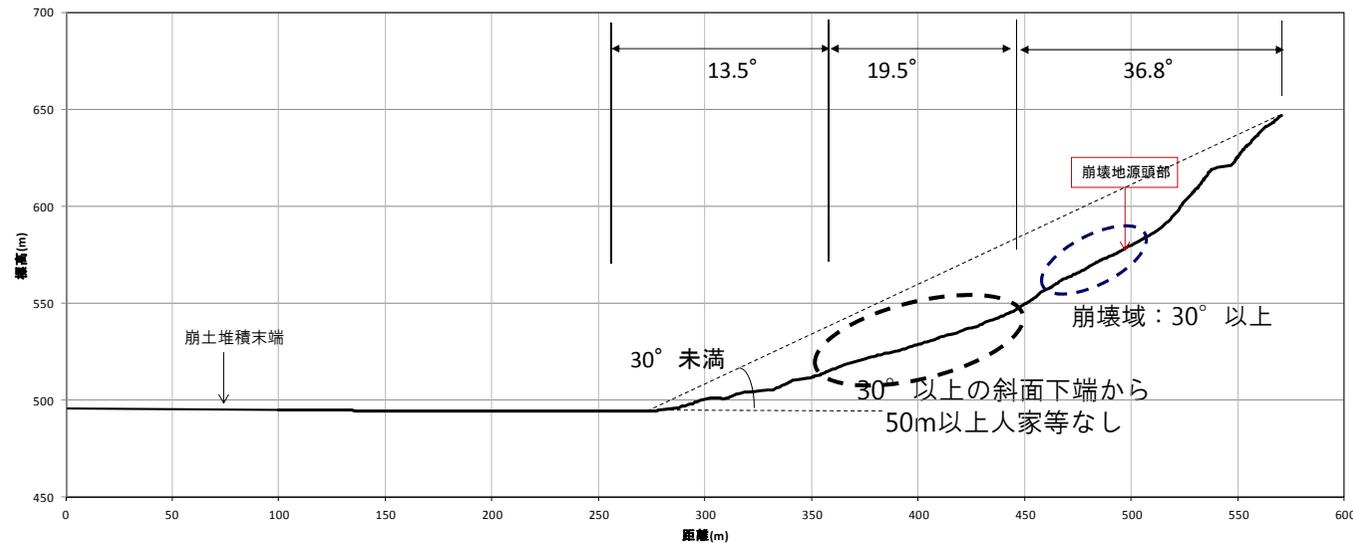
関連する定義の記載

- ・ 急傾斜地：「急傾斜地」とは、傾斜度が三十度以上である土地をいう。
(急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律 第二条)
- ・ 長大斜面：急傾斜地崩壊対策事業の中では一般に直高30m以上の斜面を「長大斜面」称している。
(新・斜面崩壊防止工事の設計と実例)
- ・ 0次谷：0次谷とは、1/25,000の地形図あるいは大縮尺の地形図を使用して等高線の凹み具合を眺めて、凹んでいる等高線群の間口よりも奥行きが小なる地形とする(図1)。
(砂防基本計画作成指針(土石流・流木対策編)解説 国総研資料364号)
- ・ 一般に1/25000の地形図で、図2のとおり直線を引いた時に A (奥行き) $>$ B (幅) 箇所は溪流とみなし、一連の急傾斜地とはみなさない。(急傾斜地崩壊危険箇所等点検要領)



がけ崩れ対策が難しい長大斜面の事例

- ・急傾斜地崩壊危険箇所は勾配 30° 以上の斜面が対象。
- ・長大斜面の上方に勾配 30° 以上の場所があっても斜面全体としては 30° に満たない場合は危険箇所の対象外となる。
- ・長大斜面下方の緩斜面に人家等の保全対象があれば上方だけを危険箇所に指定することは可能。しかしその場合、崩土は50mを超えて流下する可能性は残される。

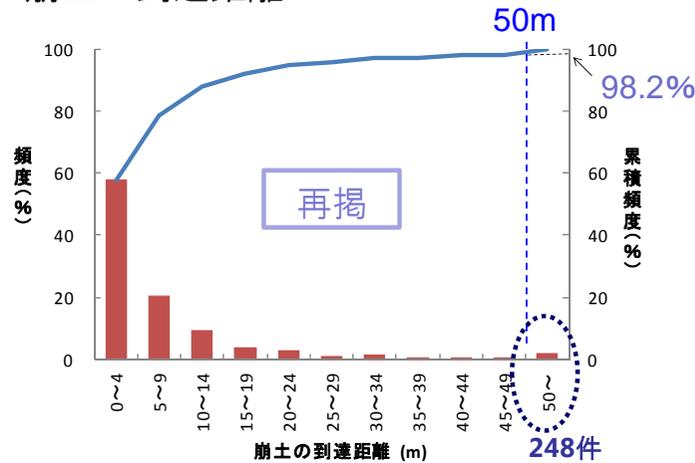


※凹地形があれば0次谷なければ長大斜面として、両者とも同じ問題が生じる

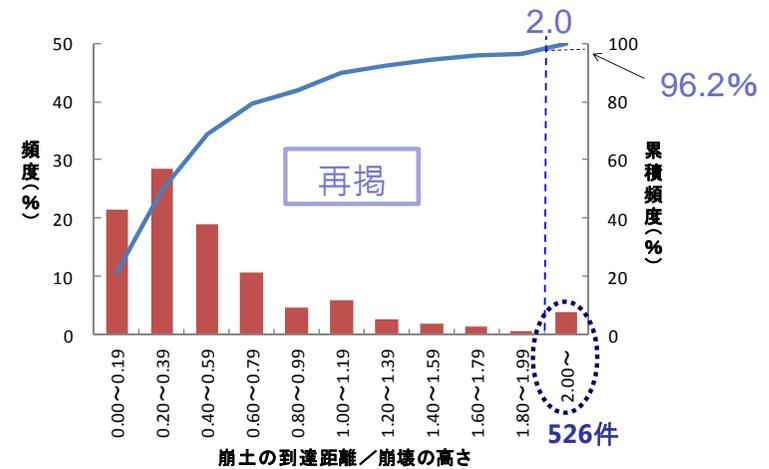
長大斜面の崩壊件数

- ・ 崩土の到達距離 > 50m や崩土の到達距離 / 崩壊高さ > 2.0 のがけ崩れ件数の割合は全体の数%であるが、それぞれ248件、526件発生。
- ・ 斜面高さが30mを超える長大斜面で発生したがけ崩れは全体の28%だが、崩壊高さが30m以上のものは8.3%。
- ・ 長大斜面のうちで危険性の高い箇所を絞り込む必要がある。

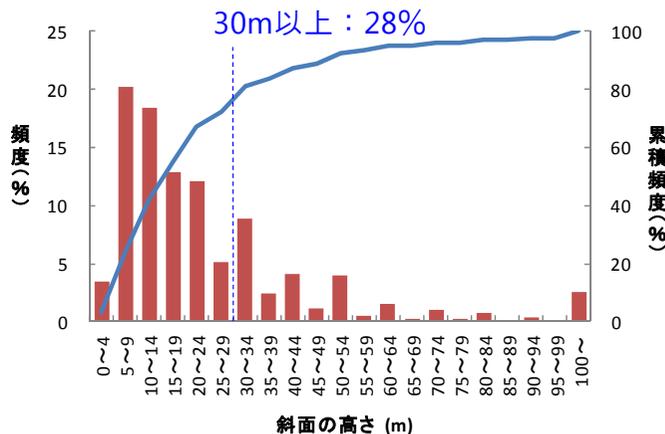
崩土の到達距離



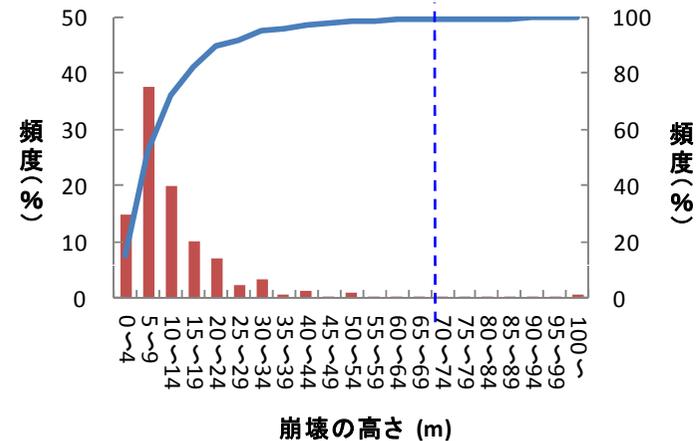
崩土の到達距離 / 崩壊高さ



斜面高さ

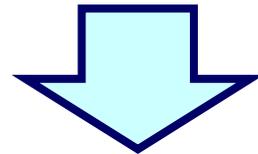


崩壊高さ



0次谷や長大斜面における対策実施状況と課題

- ・ 0次谷や長大斜面は土石流危険渓流や土砂災害警戒区域（土石流）の対象とはならない。がけ崩れ対策として対策を実施している場合はあるが、地形条件によってはその対象ともならない。
- ・ 0次谷や長大斜面はがけ崩れ対策の対象となった場合でも、通常のがけ崩れより想定規模が大きくなりやすく、崩土の到達距離や崩土量の想定等について十分対応出来ていない。



0次谷や長大斜面を対象にした対策が必要ではないか

【危険度評価の例】阿蘇地域での検討（発生メカニズム）

阿蘇地域の土砂災害発生メカニズムを整理することで火山地域における表層崩壊リスクを評価できないか

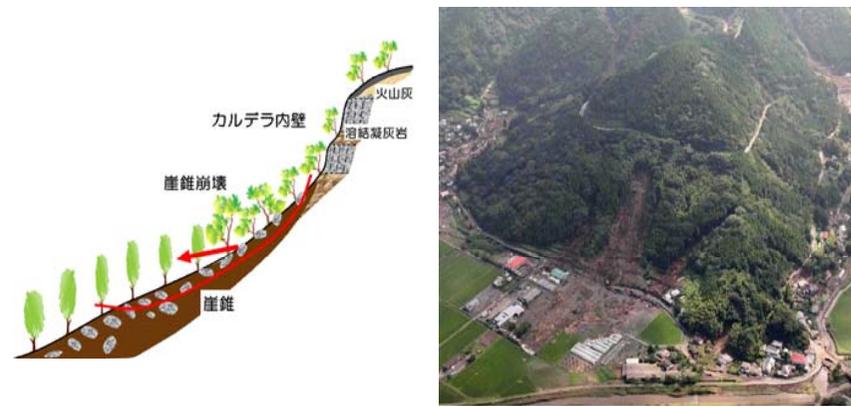
阿蘇災害の土砂移動現象のイメージ

(1)カルデラ壁の急斜面の崩壊と土石流



- 火山灰を主体とする表層土が滑り落ちる表層崩壊
- 雨量が多かったため、流動化し、溪岸・溪流を侵食して立木等を取り込み土石流化

(2)崖錐斜面の崩壊



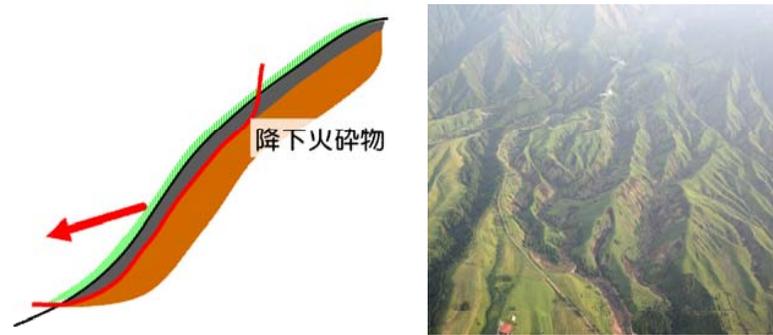
- カルデラ壁の中腹から脚部にかけて発達している崖錐斜面の崩壊。
- 箇所は多数あり、土砂や樹木の到達距離が相対的に長い。

(3)丘陵地の降下火砕物斜面の崩壊



- カルデラ壁の裾野に厚く堆積した効果火砕物斜面において崩壊が発生
- 箇所は多くないが、4～5mの崩壊深となり被害をもたらした事例もある。

(4)中央火口丘急斜面の崩壊



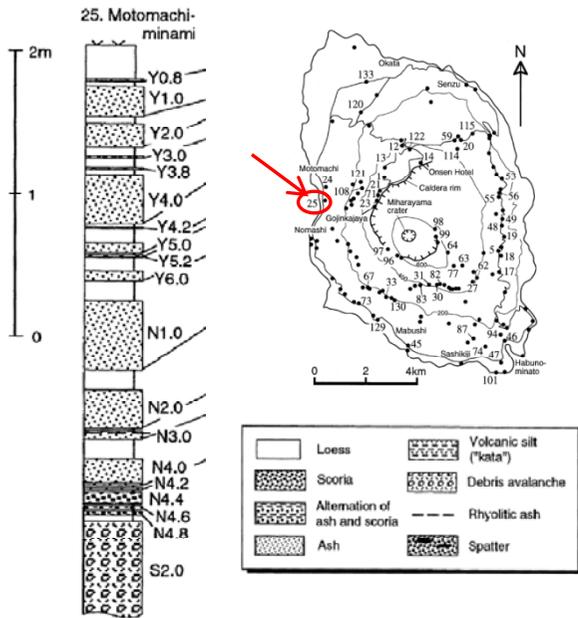
- 中央火口丘の草地や林地の急斜面で表層崩壊が発生
- 小規模だが多数発生

出典：平成24年度九州北部豪雨による阿蘇地域土砂災害対策検討委員会資料に加筆

【危険度評価の例】火山地域の露頭柱状図の例

露頭柱状図を比較することや地質構造の整理により、火山地域における表層崩壊リスクを評価できないか

1. 伊豆大島内の地質は、噴火に伴う堆積物(火山灰やスコリア)とそれ以外の時期に堆積する風成層(レス)の互層となっている。(図1、2)
2. レス層の浸透能は噴火に伴う堆積物層に比べて低いことから、難透水層として働く可能性がある。(表1)



出典: 小山真人・早川由紀夫(1996):「伊豆大島火山カルデラ形成以降の噴火史」, 地学雑誌 105

図2 伊豆大島元町付近の露頭柱状図

表1 火山灰・火砕物の粒度組成別浸透能値

火山灰・火砕物層の種類	粒度組成 (定性的分類)	浸透能のオーダー (mm/hr)
ローム・レス	粘土～シルト質	10 ⁻² 程度
細粒火山灰	シルト質～細粒火山砂主体	10 ¹ 程度
スコリア・軽石	粗粒火山砂～火山礫主体	10 ² ～10 ³ 程度

東京都建設局



図1 伊豆大島の地層切断面の例 (噴火に伴う堆積物と、それ以外の時期に堆積する層が交互に堆積している) 東京都建設局

3. 対照的に、上層の噴火堆積物の層が厚いと、表層崩壊は発生しにくいと考えられる。(図3)

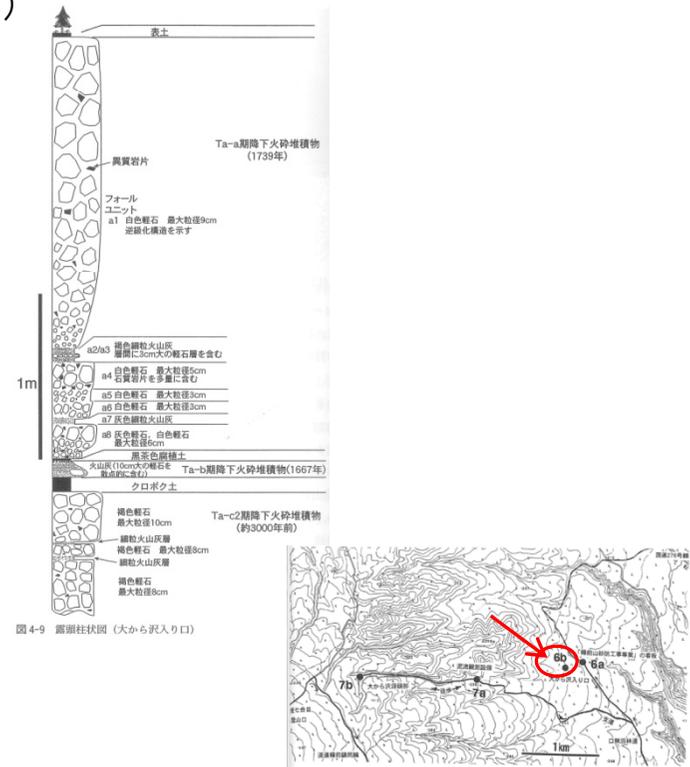


図4-9 露頭柱状図 (大から沢入り口)

出典: 高橋正樹・小林哲夫編, 「フィールドガイド 日本の火山3 北海道の火山」, 築地書館(株)

図3 上層の堆積厚が大きい事例 (樽前山:大から沢入り口)

このように、透水性が異なる層が、あまり厚くない状態で重なっている火山地質は、面的広域的な表層崩壊が発生するリスクが高いと考えられる。

基礎調査の実施方法と課題

