

特殊な土砂災害等の警戒避難 に関する法制度検討会

資 料

平成21年8月6日
国土交通省 河川局 砂防部

目次

1. 土砂災害における警戒避難の現状

- 1 - 1 特殊な土砂災害における緊急的な警戒避難の事例
- 1 - 2 一般的な土砂災害における緊急的な警戒避難の事例

2. 土砂災害警戒避難の課題

- 2 - 1 特殊な土砂災害の現状と課題
- 2 - 2 一般的な土砂災害に対する取組み
- 2 - 3 特殊な土砂災害等に対する専門的な技術の事例
- 2 - 4 警戒避難体制整備の主な課題
- 2 - 5 土砂災害防止法における課題

3. 今後の土砂災害警戒避難のあり方

本検討会で用いる用語について

用語	種類	頻度	特徴	対策(現状)
特殊な土砂災害	<ul style="list-style-type: none"> ・天然ダム決壊に伴う土石流 ・火山噴火に伴う土石流 等 	少	<ul style="list-style-type: none"> ・突発性 ・進行性 	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急的な砂防関係工事等のハード対策
一般的な土砂災害 現行土砂災害防止法の定義による土砂災害	<ul style="list-style-type: none"> ・土石流 ・地滑り ・がけ崩れ 	多	<ul style="list-style-type: none"> ・突発性 	<ul style="list-style-type: none"> ・砂防関係工事等のハード対策 ・土砂災害防止法等に基づくソフト対策

1. 土砂災害における警戒避難の現状

1 - 1

特殊な土砂災害における 緊急的な警戒避難対策の事例

《岩手・宮城内陸地震》

岩手・宮城内陸地震による土砂災害の概要

【発生日時】

平成20年6月14日8時43分

【場 所】

岩手県内陸南部の深さ8km

【規 模】

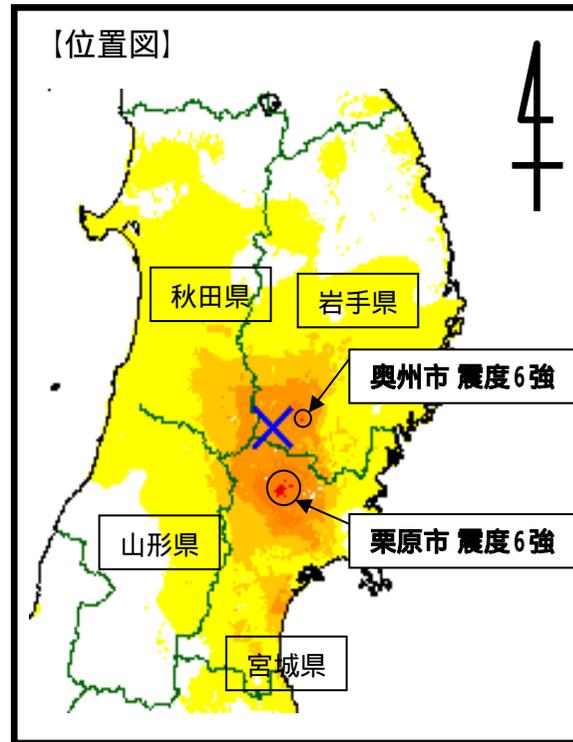
M7.2

【震 度】

6強(宮城県栗原市、岩手県奥州市)

【土砂災害概要】

河道閉塞(天然ダム)15箇所



市野々原地区 大規模な天然ダム 一関市(6/21)



駒の湯温泉 大規模な土石流により被災した温泉宿 栗原市(6/17)



湯ノ倉温泉地区 大規模な天然ダム 栗原市(6/14)



湯浜地区 大規模な天然ダム 栗原市(6/23)

地震に伴う土砂災害における行政の対応

6月14日 岩手・宮城内陸地震発生

- ・崩壊箇所が多数、被害が甚大
- ・天然ダムが多数形成 決壊した場合下流域に甚大な被害

【県・市町村の対応】

【国の対応】

一般被害の対策

- ・人命救助
- ・行方不明者の捜索
- ・避難勧告、指示の伝達等

土砂災害対策

危険箇所の緊急点検

避難指示等の発令

避難解除

専門家による
現地調査

緊急点検支援

現地調査
結果報告

ヘリコプターによる調査

航空レーザー
測量

監視
観測

危険度評価
・ピーク流量算出
・氾濫シミュレーション

危険度評価結果を
市町村に報告

特殊な土砂災害
(天然ダム対策)

時間の経過

岩手・宮城内陸地震における宮城県の対応

宮城県の対応

平成20年6月14日 8時43分頃 岩手・宮城内陸地震発生



8時43分 発災と同時に災害対策本部を設置



11時10分 宮城県知事、自衛隊に災害派遣要請



祭時(まつるべ)大橋の被災

被害把握・救出活動(警察・自衛隊・消防等)

6月14日～15日

宮城県・山形県・秋田県消防、仙台市、宮城県警察、陸上自衛隊、海上保安庁による
ヘリコプター(計18機)での人員・食糧の輸送、一般被害の把握
県警、消防による死者・行方不明者等一般被害の把握・救出活動

6月15日 16:00～

工事用通路を確保するため、松ヶ原地区から倒木及び崩落土砂撤去作業開始

現地調査(土木部の対応)

6月14日18:00～ ダムの水位を低下させるため放流作業開始

6月15日 土木職員4名が道路の被災状況現地調査、道路法面崩壊箇所について、対策工法の検討

6月15日 迫川上流域の土砂崩壊状況調査(東北地方整備局のへりに同乗)

岩手・宮城内陸地震における栗原市の対応

栗原市の対応

平成20年6月14日 8時43分頃 岩手・宮城内陸地震発生

9時50分 各部・各総合支所へ被害状況調査を指示

11時05分 宮城県知事へ自衛隊派遣要請

11時38分 宮城県知事へ緊急消防援助隊応援要請



花山地区避難所

被害把握・救出活動 (総務部・市民生活部・消防本部等)

6月14日～15日

人命救助、救護、避難誘導
行方不明者の搜索
住民への避難勧告・避難指示の伝達

ライフラインの調査、確保(建設部、上下水道部等)

6月14日～15日

ガス・トイレ・通信会社との連絡調整
水道・下水道の被害状況調査及び応急復旧
簡易トイレの手配
飲料水の確保及び給水
防災無線による広報

現地調査(建設部、上下水道部等の対応)

6月14日～15日

公共土木施設(道路・河川・水路等)、農業用施設の被害状況調査及び応急復旧
橋梁の緊急点検調査

避難所等建築物被害調査

住宅等建築物被害調査

土砂災害危険箇所点検

岩手・宮城内陸地震における国の対応 ～ 現地調査 ～

土砂災害の専門家(国総研・土研・本省・地整)によるヘリコプターでの現地調査及び技術的指導等

6月14日～ 6月15日	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急災害派遣隊(TEC-FORCE)先遣班が、ヘリコプターによる現地調査 ・15日は国総研・土研も調査参加 	⇒	<ul style="list-style-type: none"> ・天然ダムが形成されていることを確認
随時	<ul style="list-style-type: none"> ・被災状況把握・前兆現象の早期発見を目的にヘリコプターによる現地調査 	⇒	<ul style="list-style-type: none"> ・天然ダムの状況を確認
随時	<ul style="list-style-type: none"> ・国総研砂防研究室長等が決壊のおそれがある天然ダム等を現地調査 	⇒	<ul style="list-style-type: none"> ・調査結果について記者発表を行うとともに、栗原市へ報告



ヘリから見た天然ダムの状況



天然ダム越流部の現地調査



国総研砂防研究室長より
視察結果記者発表
(6/21栗原市役所)

岩手・宮城内陸地震における国の対応 ～避難指示等～

国土交通省から県・市への情報提供

県・市町村へのリエゾン(災害対策現地情報連絡員)の派遣

リエゾン派遣先
2県3市に
延べ374人派遣

宮城県庁 14日
栗原市役所 19日



地方公共団体との情報共有を図り、迅速な災害対策を実施するため派遣

国土省収集
情報の提供



被災状況、対応状況、要望等の情報収集

東北地方整備局

点検状況、被災状況、
復旧状況などを集約



天然ダムの
確認、映像
配信



ヘリ調査・現地調査

広域的な被災状況確認
映像配信



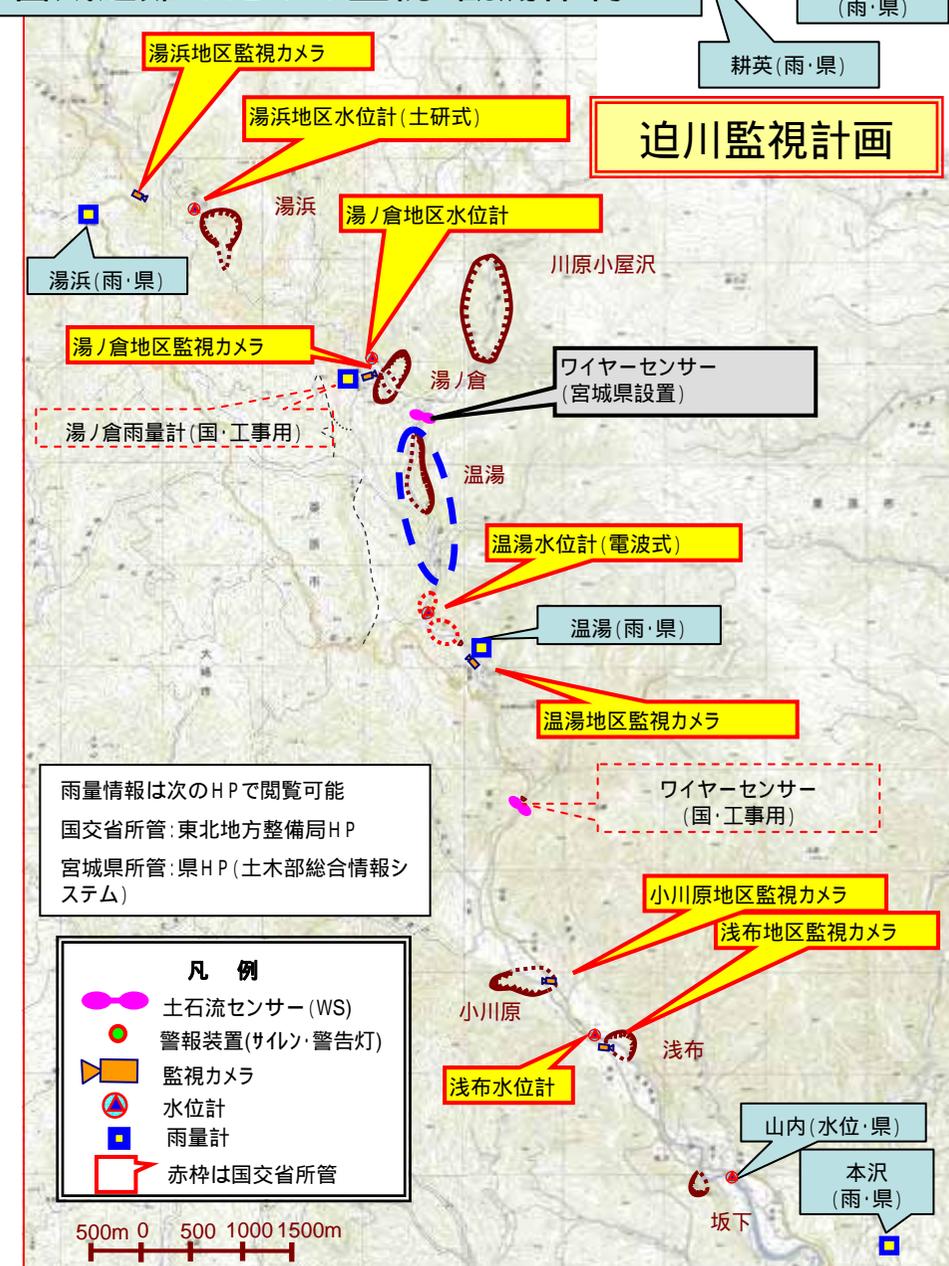
- 18日以前 栗原市への系統立った情報提供はなされておらず、県を通じた情報が主体。
- 20日 土砂災害対策緊急支援チームの土砂災害危険箇所の点検結果を栗原市に報告。
- 20日以降 栗原市役所内に国土交通省の現地対策本部を設置、直接的な栗原市への情報提供を実施。

国土交通省から情報提供を受けた栗原市の対応

	日時		地区名	発令理由	対象世帯数	対象人数
避難指示	6月16日	18:00	栗駒沼倉放森	裏山調査の結果、沼倉放森付近に亀裂があったため	3	11
	6月17日	18:00	花山金沢 栗駒沼倉耕英	調査の結果、地盤の多くの箇所に亀裂が生じており、余震、降雨等により災害発生が予測されるため	52	123
避難勧告	6月22日	10:00	栗駒沼倉 一迫荻生 一迫清水堰田 花山程野 花山浅布	今後の余震・豪雨等に伴い、法面等の崩落があった場合、人家に影響が及ぶ可能性があるため	7	22
	7月5日	9:00	花山中村 花山浅布	天然ダムが越流、決壊した場合、人家に影響が及ぶ可能性があるため	58	148

岩手・宮城内陸地震における国の対応 ~ 観測・監視 ~

警戒避難のための監視・観測体制



水位計、土石流センサー

↓ 迫川流域の警戒避難の基準となる土石流センサー



湯浜地区へ緊急水位監視システム設置(平成20年7月5日)

険しい地形から水位計の設置が困難だった温湯地区に、ヘリコプターで緊急水位監視システム(投下型)を設置



監視カメラによる監視と映像の提供

栗原市への画像提供



岩手・宮城内陸地震における対応 ~ 警戒避難体制 ~

監視・観測データの活用

迫川流域に係る防災情報連絡調整連絡会議を開催

- ・防災情報の発信・伝達等について、関係機関で連絡調整会議を開催
- ・天然ダム越流時における警戒避難体制について当面の考え方をまとめた
- ・「注意、避難開始、避難完了」の目安等について関係機関へ周知

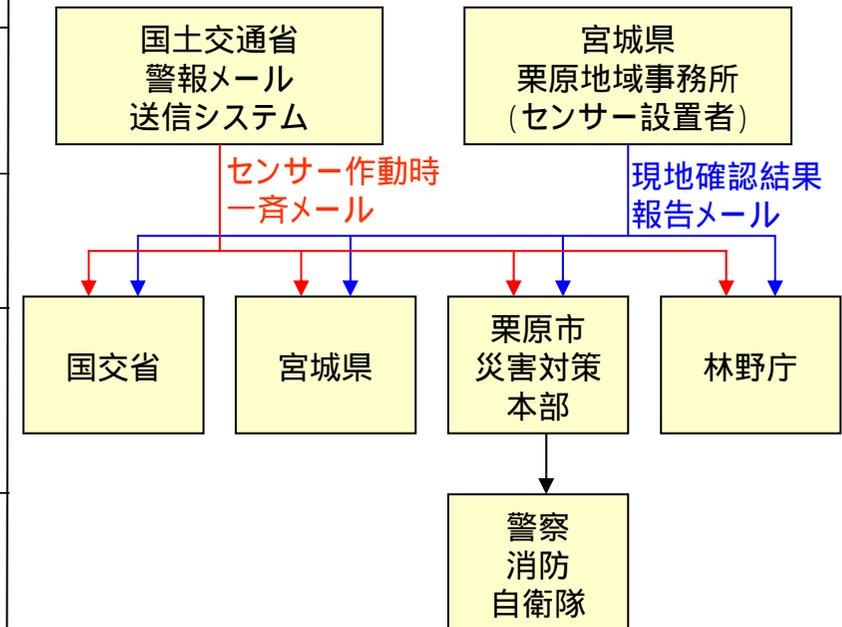


迫川流域に係る防災情報連絡調整連絡会議

迫川流域における警戒避難体制 (融雪期の基準H21.3.1)

レベル	内容	発令基準
1	監視強化 住民への連絡周知	<ul style="list-style-type: none"> ・震度4以上の地震が発生した場合 ・気象庁が「大雨注意報」を発令した場合
2	避難開始 【避難勧告等】	<ul style="list-style-type: none"> ・気象庁が「大雨警報」を発令した場合 ・温湯水位が1.5mを観測した場合
	一時帰宅中止	<ul style="list-style-type: none"> ・気象庁が「大雨警報」を発令した場合 ・気象庁が「大雪警報」を発令した場合 ・気象庁が「融雪注意報」を発令した場合
3	緊急避難発令	<ul style="list-style-type: none"> ・監視カメラ画像等により、上流の河道閉塞箇所等の大規模な挙動が発生した場合 (土石流発生 等)

土石流センサー警報メール等連絡体制



岩手・宮城内陸地震における対応 様々な調査

【行方不明者捜索再開のための捜索地の安全確認】

- ・栗原市は、行方不明者捜索再開にあたり、現地の安全確認のため、白糸の滝周辺及び駒の湯周辺について、土砂災害の専門家による現地調査を依頼。
- ・5月9日～10日に土砂災害に関する専門家(国土技術政策総合研究所砂防研究室等)による現地調査を実施し、その結果について栗原市長に報告



現地調査状況(5/9)



栗原市長へ報告(5/9)



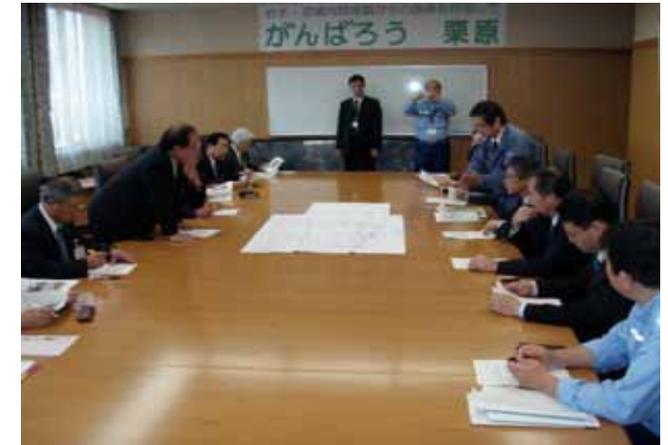
調査結果に関する記者会見(5/9)

【避難指示・勧告解除のための天然ダムの安全性調査】

- ・栗原市より、湯浜地区の天然ダムの決壊に対する当面の安全性の確認のため、避難解除前の専門家による現地調査・技術的指導の要請
- ・5月18日に、融雪後の湯浜地区の天然ダムの状況を把握するため、土砂災害に関する専門家(国土技術政策総合研究所砂防研究室等)による現地調査を実施し、その結果について栗原市長に報告



湯浜地区天然ダムの現地調査(5/18)



調査結果を栗原市長に報告(5/18)

【特 徴】

- ・市、県、国の協力体制が早期に確認された
- ・複数機関による警戒避難システムが混在
(統合的運用の困難さ)
- ・土砂災害対策専門家に技術的な協力要請が集中

新潟県中越地震

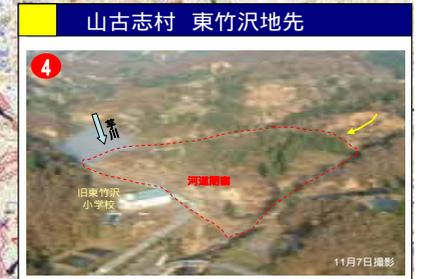
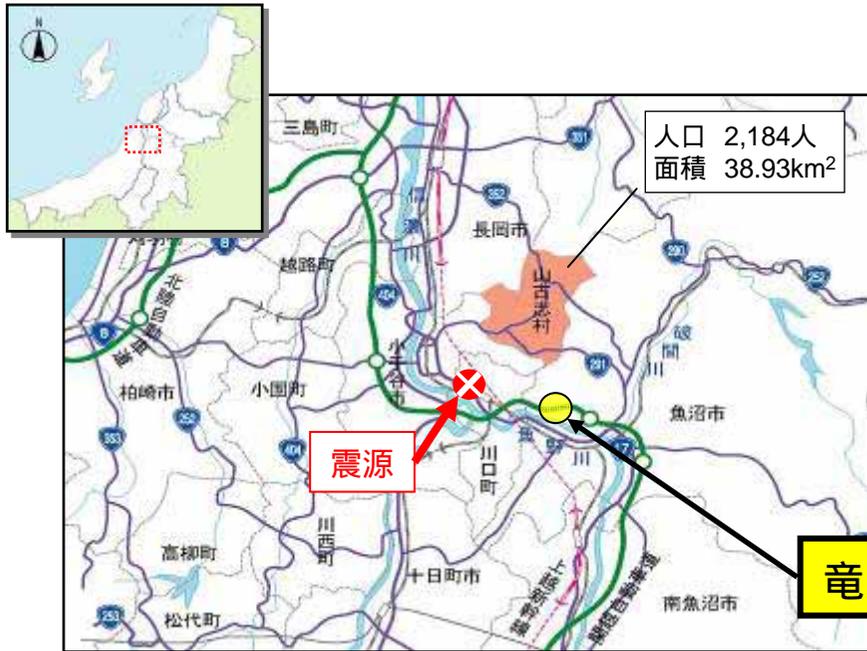
新潟県中越地震による土砂災害の概要

地震の概要

発生時刻 : 平成16年10月23日17時56分頃
 震源 : 新潟県中越地方の深さ約13km
 地震の規模 : マグニチュード6.8
 最大震度 : 震度7(川口町)
 人的被害 : 死者67名(うち4名が土砂災害による犠牲)

山古志村芋川流域における天然ダムについて

地震により、山古志村の芋川流域では5箇所で地すべりが発生し、天然ダムが形成された。そのうち東竹沢地区、寺野地区における河道閉塞は大規模なもので、集落が水没するなど多くの被害が発生した。



新潟県中越地震 一般被害の状況



「SOSたべものミルクオムツくすり」飛び交うヘリに向け必死の訴え(10月25日、川口町和南津)(新潟日報社提供)



ニシキゴイの被害



ヘリによる牛の避難



全村避難後、多数の牛が牛舎から外に出て歩き回り、水を飲む牛 10月28日新潟県山古志村南平
「asahi.com」 2004年10月29日

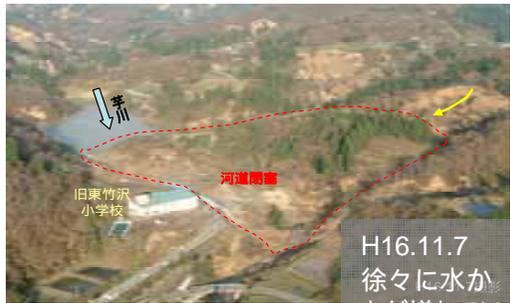


長岡市妙見での地すべり災害と皆川優太ちゃん救助

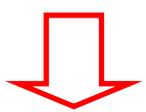
新潟県中越地震における国の天然ダム対策(芋川・東竹沢地区)



H16.10.24 地震発生の翌日(東竹沢)地すべり土塊が芋川を閉塞している状況

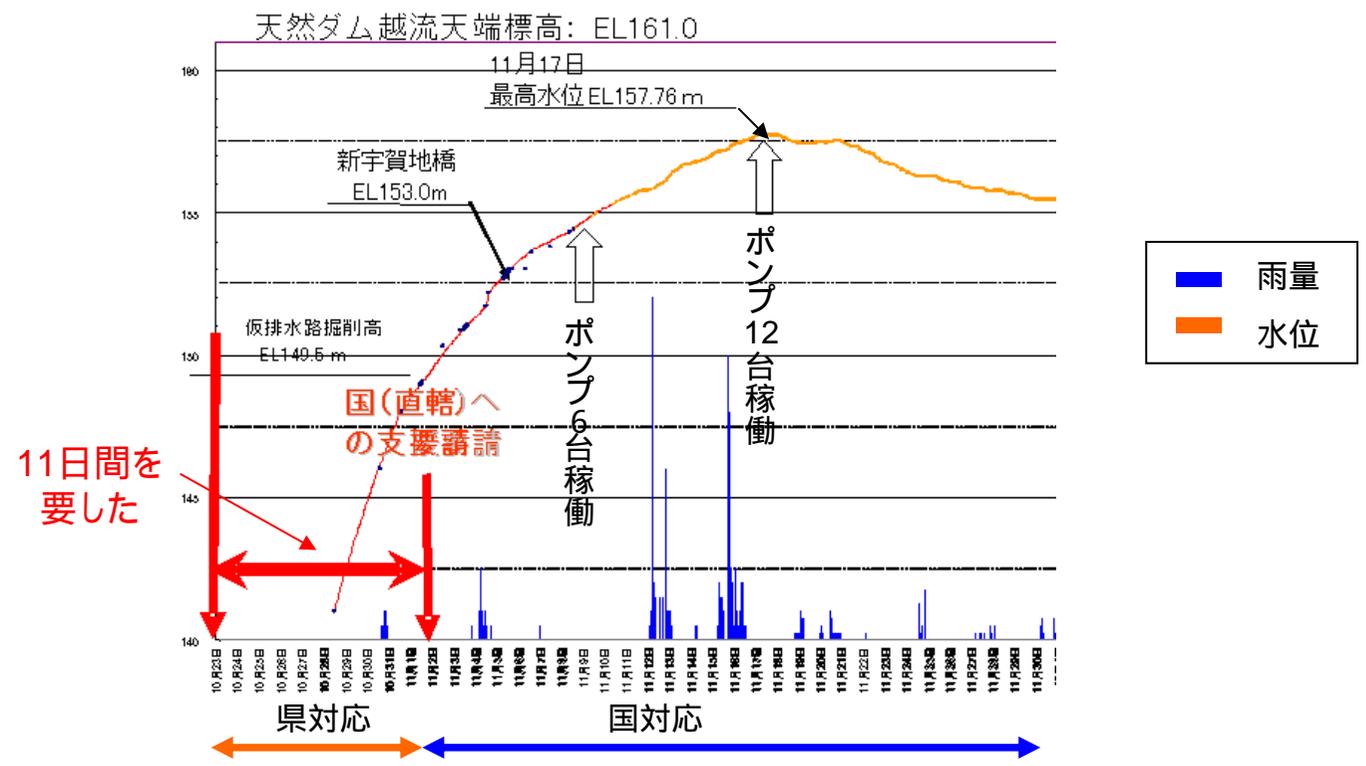


H16.11.7 徐々に水かさが増していく天然ダム



H16.11.18 越流寸前まで水位が上昇

【天然ダムの水位の変化と対応の経過】



- 地震発生 10月23日
- 避難勧告発令 10月30日
- 避難勧告解除 11月9日



緊急ポンプ排水の状況と侵食の状況

新潟県中越地震における国の天然ダム対策(芋川・東竹沢地区)

侵食の進行により天然ダム決壊のおそれ



写真 台船による重機の運搬状況(11/14)
(国土交通省)



写真 ポンプ排水吐口部の侵食状況
(11/17)

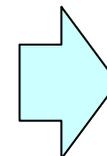


写真 付け替え作業状況
(国土交通省 直轄事務所)

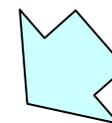


写真 仮排水路工(開水路)施工状況
(国土交通省)

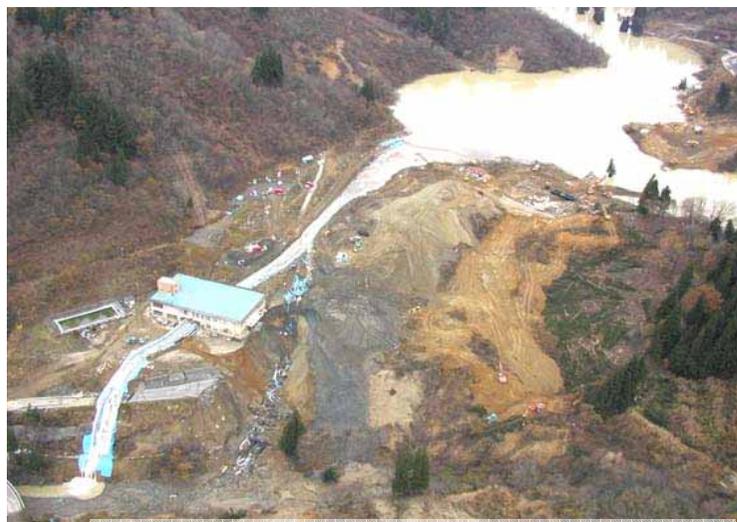


写真 ポンプ排水吐口部の付け替え完了

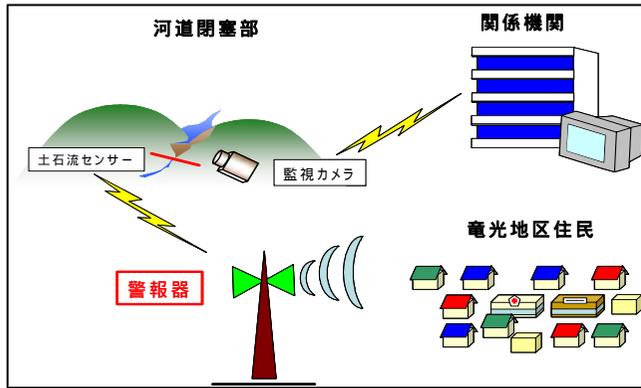
新潟県中越地震における警戒避難対策(芋川)

《災害の状況》

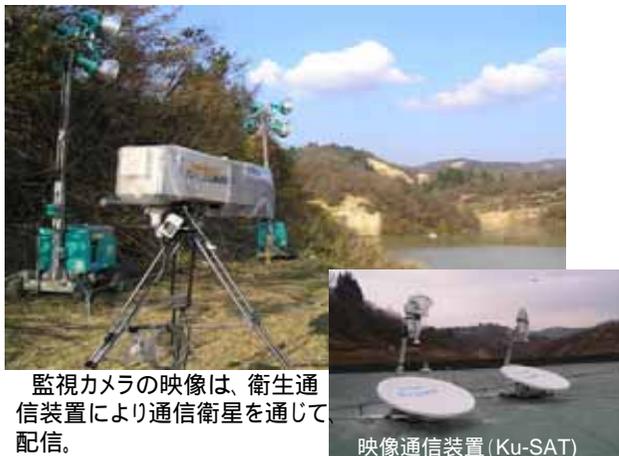
- ・地震発生 2004年 10月23日
- ・天然ダム形成を確認 10月24日

《山古志村による対応(竜光地区)》

- 避難勧告発令 10月30日 101世帯439人
- 避難勧告解除 11月 9日
- 避難訓練の実施 11月28日



監視システムイメージ図

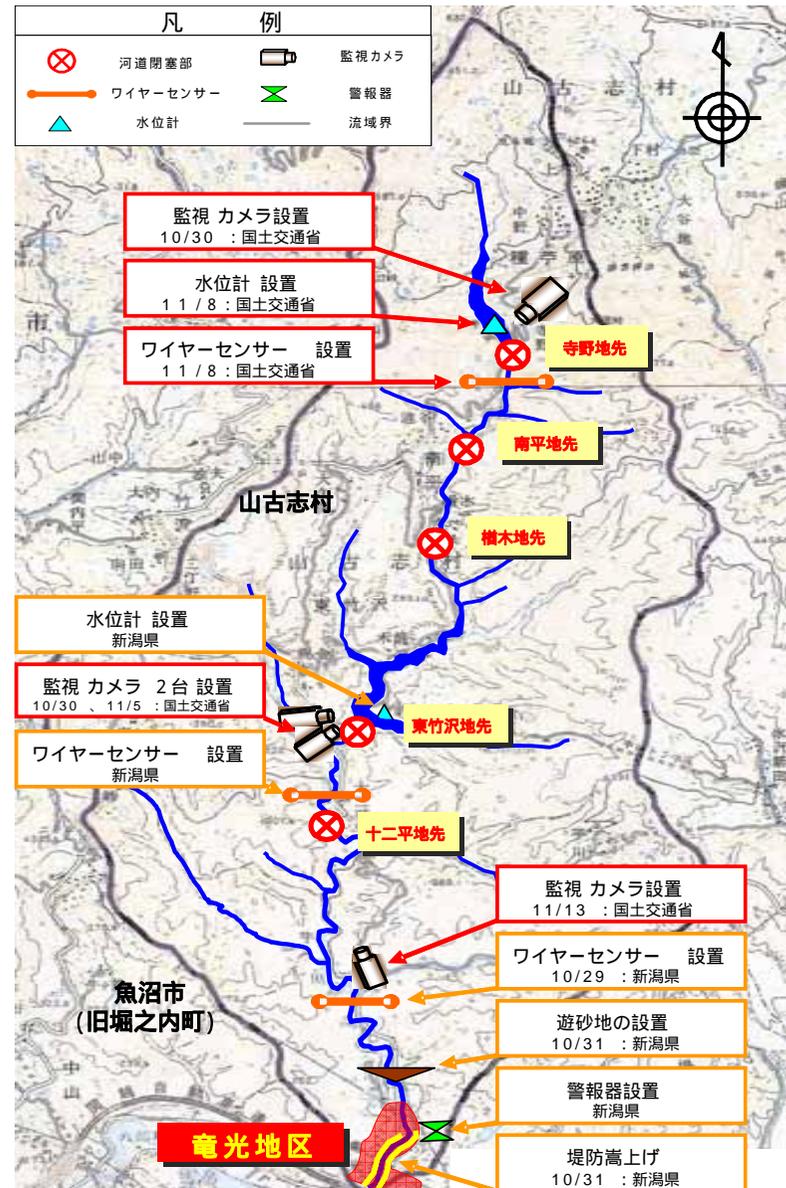


監視カメラの映像は、衛星通信装置により通信衛星を通じて配信。

映像通信装置(Ku-SAT)



竜光地区避難状況



【特 徴】

- ・国の技術、資機材を活用した対応が有効
- ・県から国への協力要請までに時間を要した

《長崎県雲仙普賢岳噴火》

長崎県雲仙普賢岳噴火による土砂災害の概要

雲仙普賢岳噴火災害の概要(平成2年～8年)

- ・ 平成2年11月に約200年振りに噴火
- ・ 平成3年5月以降、火砕流、土石流が多発
警戒区域を設定、住民避難(平成7年まで)
- ・ 平成5年4月 雲仙復興工事事務所開設、
直轄事業着手

被害状況

人的被害:死者行方不明者44名、負傷者12名
家屋被害:2,511棟 被害総額:約2300億円
最大避難者数:2,990世帯、11,012人
(平成3年9月10日)



主な土石流影響範囲

頻発した火砕流



雲仙普賢岳噴火時の土石流堆積物(平成5年 月)

土石流による被害



住民生活への影響



マスクとヘルメットを付けての登校



火砕流・土石流から避難のための仮設住宅

長崎雲仙普賢岳噴火の経過

噴火時の火山地域における土砂災害の特殊性：

土石流の発生頻度が高いだけでなく、噴火様式や規模の変化に伴い、影響範囲が時間とともに変化

影響範囲の拡大に応じて、国により随時危険区域を想定

H2.11 ~

噴火による降灰



・現象の
変化



H3.5 ~

火砕流発生



・地形変化
・影響範囲の拡大



H5.6 ~

中尾川流域でも土石流頻発。7月には島原市街が一時孤立。



・浸透能低下
・生産土砂量の増大

H3.5 ~

土石流頻発(水無川流域)



平成新山

溶岩ドームと火砕流堆積物

水無

土石流堆積物

島原市街

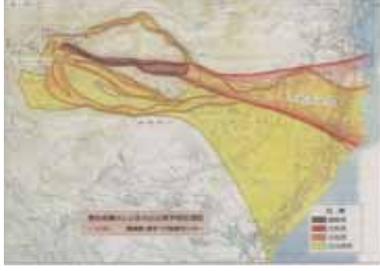
島原湾

中尾川

諫早湾

長崎県雲仙普賢岳噴火における市・県・国の対応

警戒避難体制構築に向けた国(建設省)の支援

現象	島原市	長崎県	国(建設省)	研究機関等
H2 11/17 噴火 H3 2/12 ~ 噴火活動活発化		3/11 学識者等による委員会設置 ・災害現象を想定 ・応急対策の提案	2月以降 砂防の専門家を派遣。 現地調査。	
5月中旬以降、土石流頻発	5/15 ~ 避難勧告		調査結果提供 対策検討を助言 対策にかかる技術的指導	
5/24 火砕流発生により状況変化	6/1 警戒避難措置の支援を依頼			
6/3 規模の大きな火砕流 避難勧告地域で死者43名	6/7 警戒区域設定 避難指示		危険区域の想定	
6/8 規模の大きな火砕流 6/30 最大規模の土石流 有明海に達し、国道、鉄道寸断。 人的被害を回避		・緊急遊砂地工 ・工事安全のため土石流監視 直轄化要望	 H5 国による直轄化 無人化施工	

【特 徴】

- ・時間の経過に伴い現象が多様に変化
(種類、場所、影響範囲、規模)
- ・被災区域の想定には高度な技術が必要
- ・国の助言の制度的位置づけが不明確であった
- ・市のみでは住民への説明が困難であった

1. 土砂災害における警戒避難の現状

1 - 2

一般的な土砂災害においても
緊急的な措置を講じた事例

一般的な土砂災害においても緊急的な措置を講じた事例(山形県鶴岡市 七五三掛地すべり)

発見者の通報等により、災害の切迫性が明らかになった場合には、一般的な土砂災害であっても国の機関や地方自治体が連携して緊急的な警戒避難体制を整備。



土研・県土木部による現地調査

【七五三掛地区地すべり概要】

保全対象: 7世帯34名

(うち5世帯25名自主避難中)

規模: 幅約400m、長さ約700m

すべり深度: 約25m

地すべり防止区域: 225ha(農水省所管)

砂防指定地: 90ha(国交省所管)



地すべりブロック全景



地すべりブロック頭部付近の被災状況



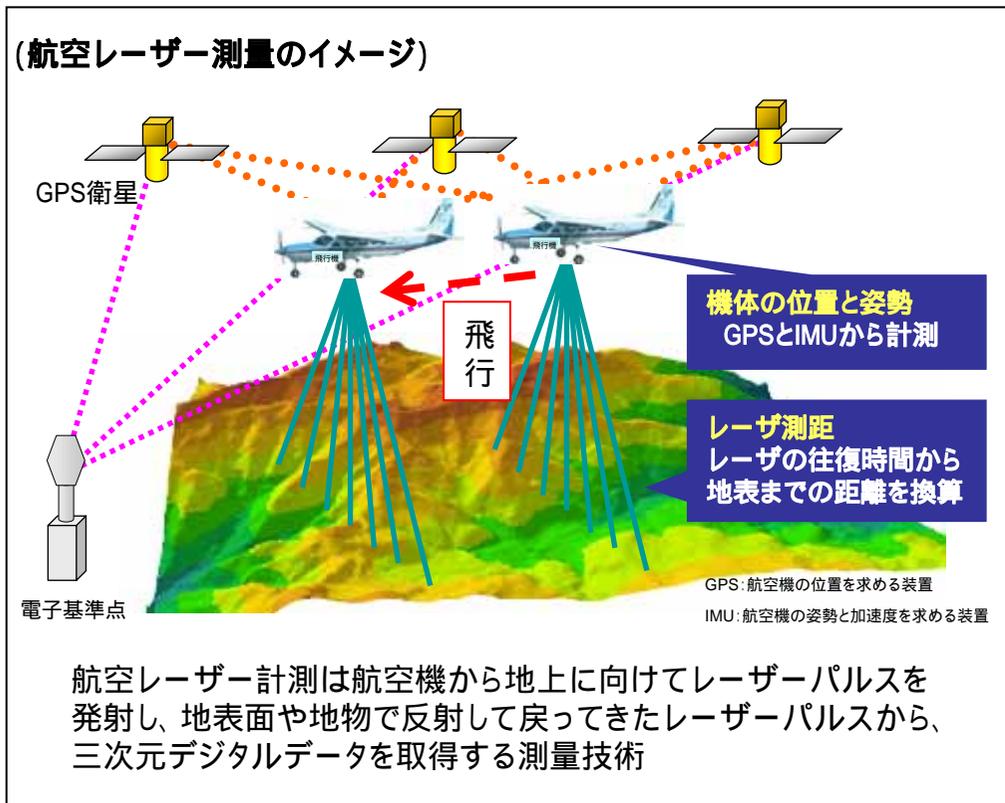
(参考) 七五三掛地区で発生した地すべりにおける調査

【航空レーザー測量】

山形県鶴岡市七五三掛地区で発生した地すべりにおいて、航空レーザー測量を実施

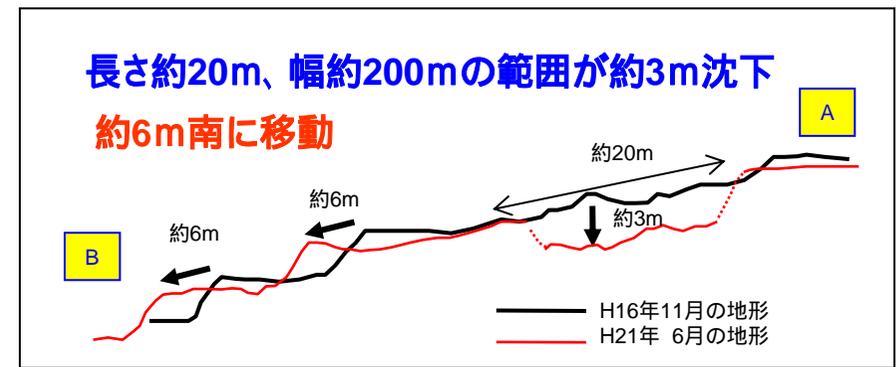


発生前後の比較により土塊の移動状況を把握



計測結果(地すべり発生前後比較)

発生前:平成16年11月計測 発生後:平成21年6月12日計測



一般的な土砂災害においても緊急的な措置を講じた事例（土砂災害危険箇所の緊急点検）

地震直後に行う緊急点検において災害発生の蓋然性が明らかとなった場合、一般的な土砂災害であっても国の機関や地方自治体が連携して緊急的に警戒避難体制を整備。

平成7年 阪神淡路大震災



平成20年 岩手・宮城内陸地震



地震時の土砂災害危険箇所緊急点検の実績

地震名	発生日	最大震度	死者 行方 不明者	全壊 戸数	点検 箇所数	人員
H7兵庫県 南部地震	H7.1.17	7	6,436	104,906	約1,100	延べ 260
H16新潟県 中越地震	H16.10.23	6強	68	3,175	1,469	延べ 510
H19新潟県 中越沖地震	H19.7.16	6強	15	1,319	3,112	延べ 640
H20岩手・宮城 内陸地震	H20.6.14	6強	22	7	2,771	延べ 670
H20岩手沿岸 地震	H20.7.24	6強	1	1	1,114	延べ 530

岩手・宮城内陸地震

「土砂災害危険箇所緊急点検支援チーム」の助言による警戒避難

平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震で、**震度6強・6弱・5強**を観測した**岩手県5市町、宮城県6市町**における土砂災害危険箇所の**1,713箇所**について**緊急点検**を実施。
約130人(約30班)体制により、6月15日より19日まで5日間にわたり実施。

点検支援チームの助言による警戒避難：土砂災害危険箇所約1,700箇所を点検。Aランク(応急対応が必要)と判断された20箇所を中心に警戒避難体制の整備等を助言。



県・市は、点検支援チームの助言等により、Aランクの地域に**警戒避難体制**を整備、**18世帯**が避難実施



点検で危険度Aと判定された箇所(宮城県旧鳴子町)



岩手県旧衣川村での点検状況



宮城県旧一迫町での点検状況

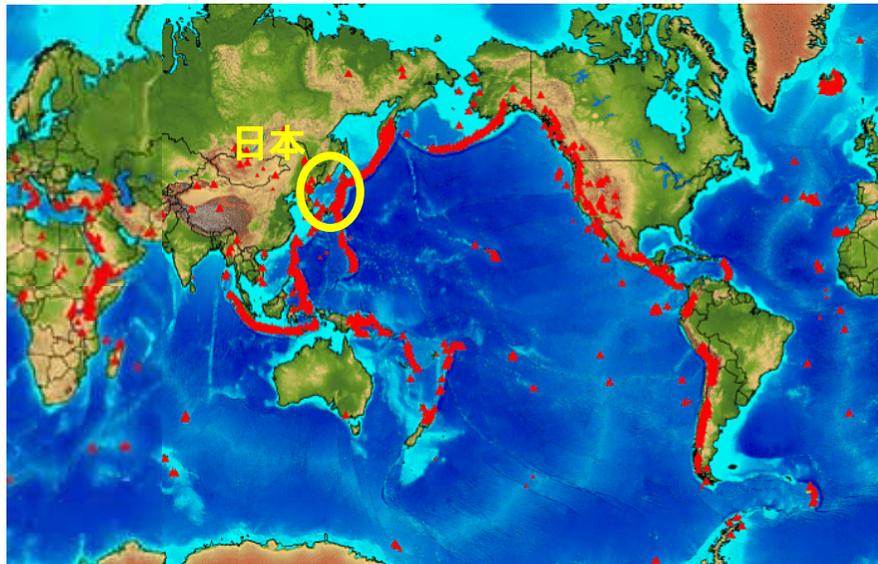
2 . 土砂災害警戒避難の課題

2 - 1

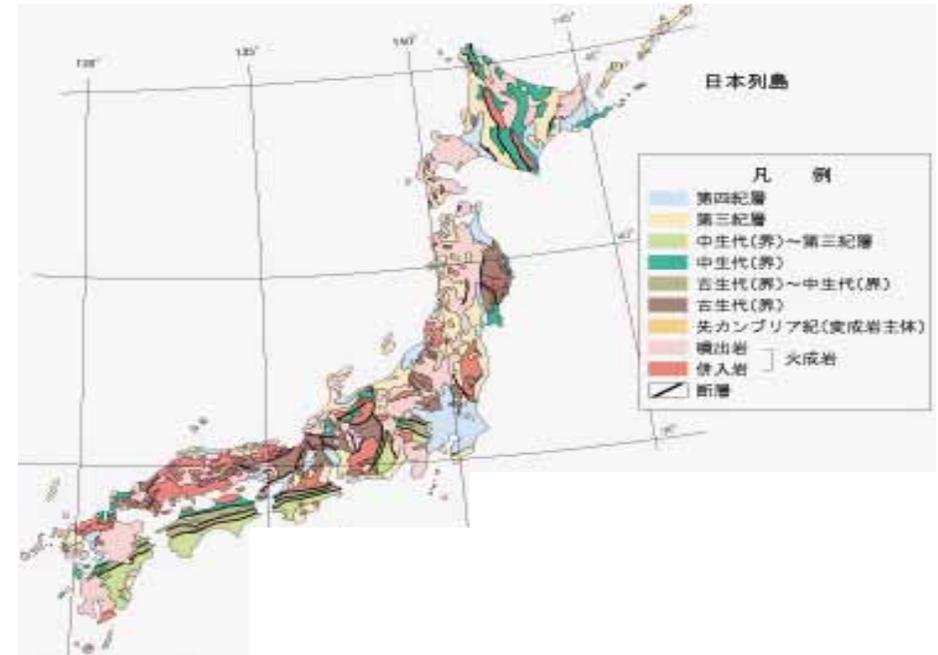
特殊な土砂災害の現状と課題

脆弱な日本列島

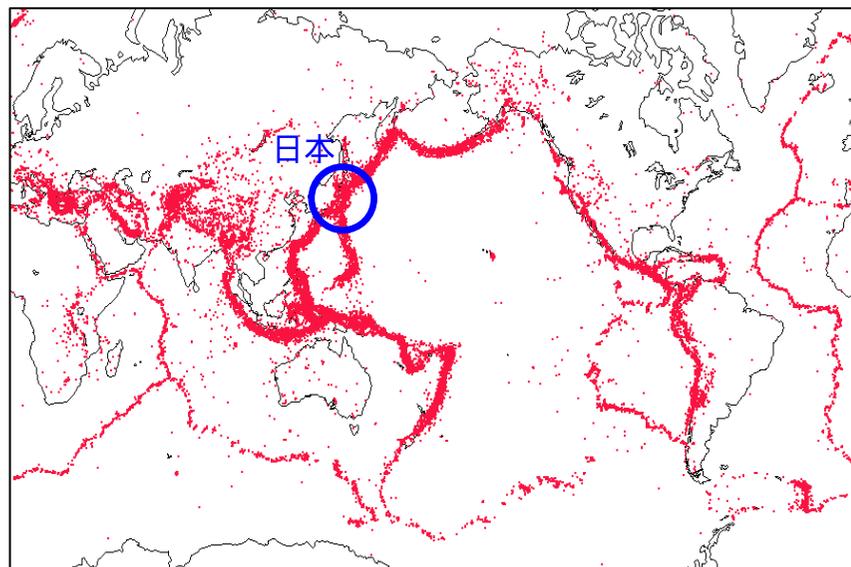
【世界の火山と日本（環太平洋造山帯）】



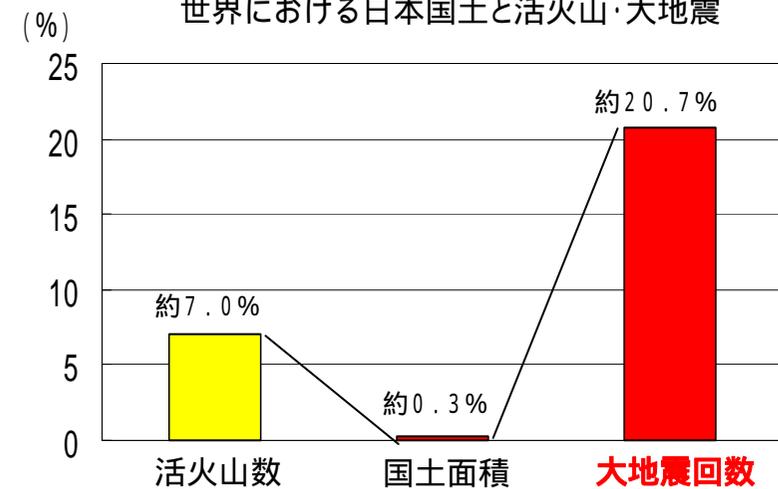
【複雑な地形・多くの断層・火山】



【頻発する地震】



世界における日本国土と活火山・大地震

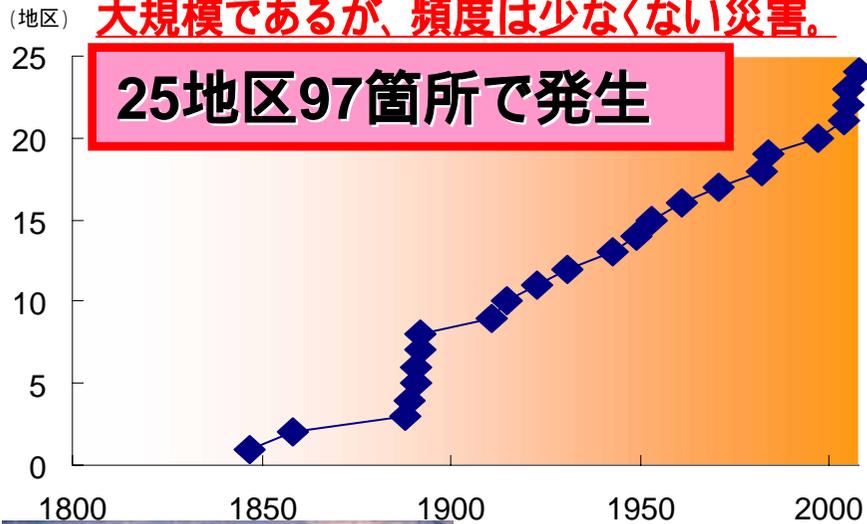


天然ダムの発生

【過去200年間に発生した主な天然ダム】

大規模であるが、頻度は少ない災害。

25地区97箇所が発生



2002 鳥取 市瀬(降雨)



2004 新潟 芋川(地震)



2008 岩手・宮城 磐井川・迫川(地震)



1926 長野 焼岳(火山)

1911 長野 姫川(降雨)

1888 福島 磐梯山(地震・火山)

1891 長野 ガラガラ沢(降雨)

1949 栃木 今市(地震)

1858 鳶山崩れ(地震)

1847 長野 善光寺(地震)

1889 和歌山 十津川(降雨)

1931 大阪 亀の瀬(降雨)

1928 神奈川 震生湖(地震)

1984 長野 御嶽(地震)

1982 奈良 和田(降雨)

1891 岐阜 濃尾地震(地震)

1892 徳島 那賀川(降雨)

1892 徳島 海部川(降雨)

1943 大分 番匠川(降雨)



2005 宮崎 耳川(降雨)



1953 和歌山県 有田川(降雨)

凡 例(河道閉塞の要因)
 ● 降雨 ● 地震 ● 火山

出典:「天然ダムと災害」を加工

天然ダムの課題 想定が困難

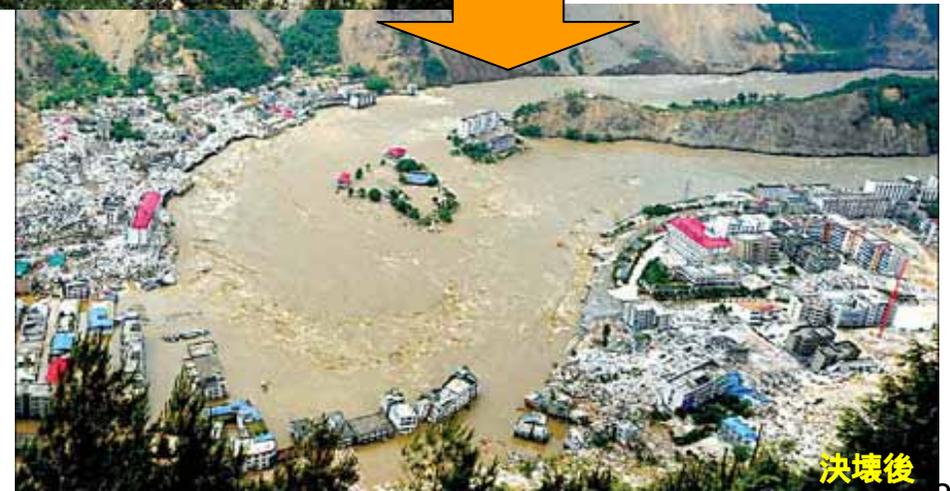
【復旧工事完了後の被災】

鳥取県八頭郡智頭町
一級水系千代川



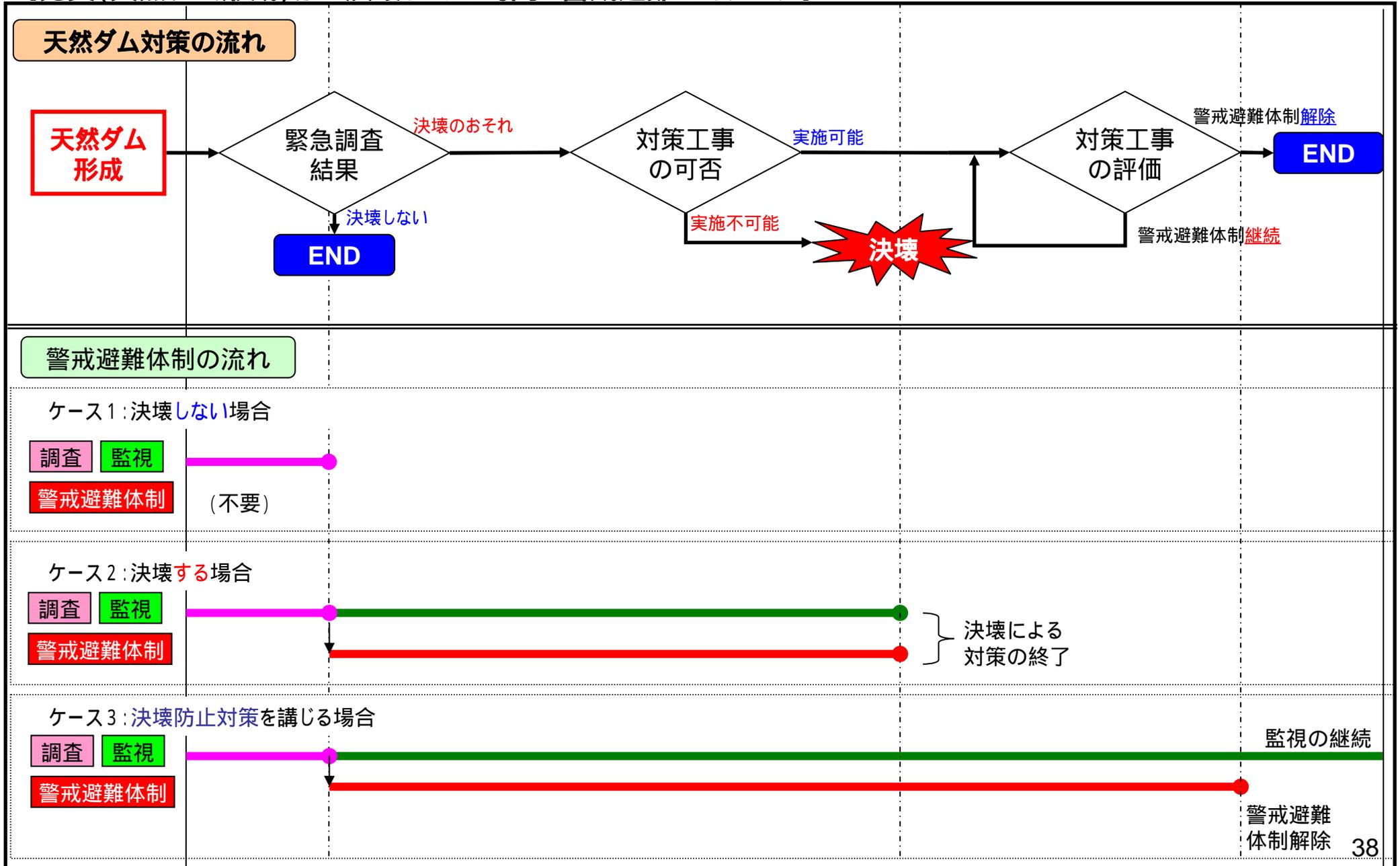
【想定外の下流域の被害】

中国 四川省 唐家山(平成20年5月)



天然ダム特有の対策フローと警戒避難体制

【発災(天然ダム形成)から決壊までの時間と警戒避難のイメージ】



(参考)天然ダム対策の許容時間

【天然ダムの特徴】

- ・形成から決壊までに時間がかかる
- ・時間は形成後、直ちに決壊するもの、数十日に及ぶものから決壊しないものまで多様

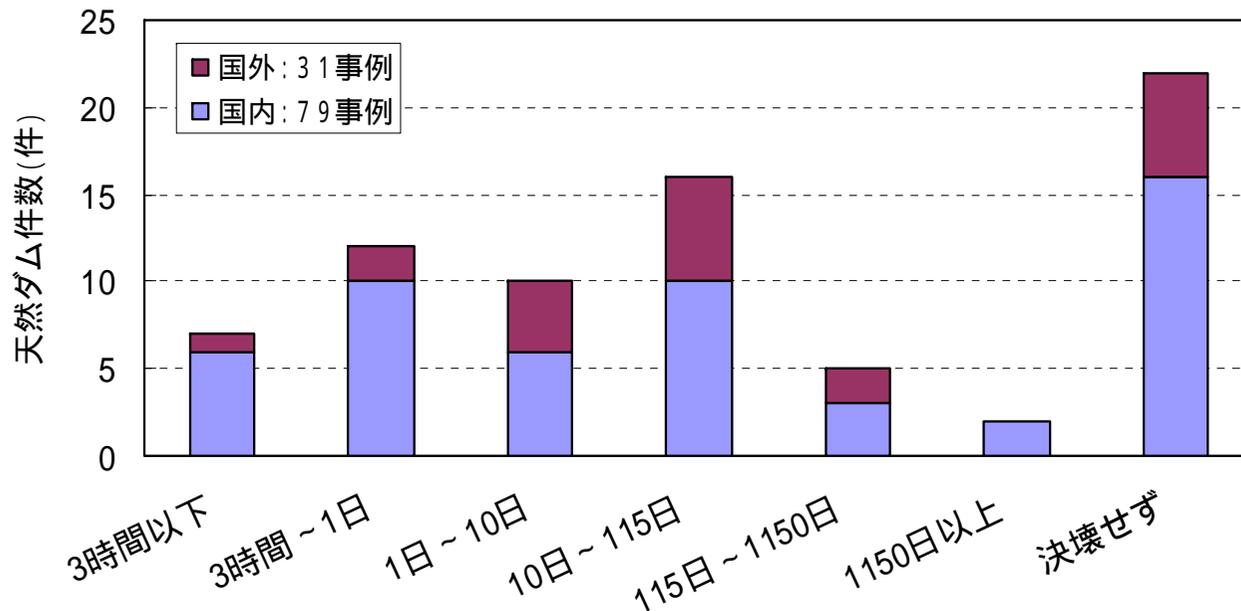
約半数が約10日以内に決壊

和歌山県
有田川
S28.7.17
(豪雨)

【金剛寺地区】

発生から65日後決壊
死者1名
全壊家屋554戸

湛水量:17百万m³
流域面積:50km²



出典:「天然ダムと災害」

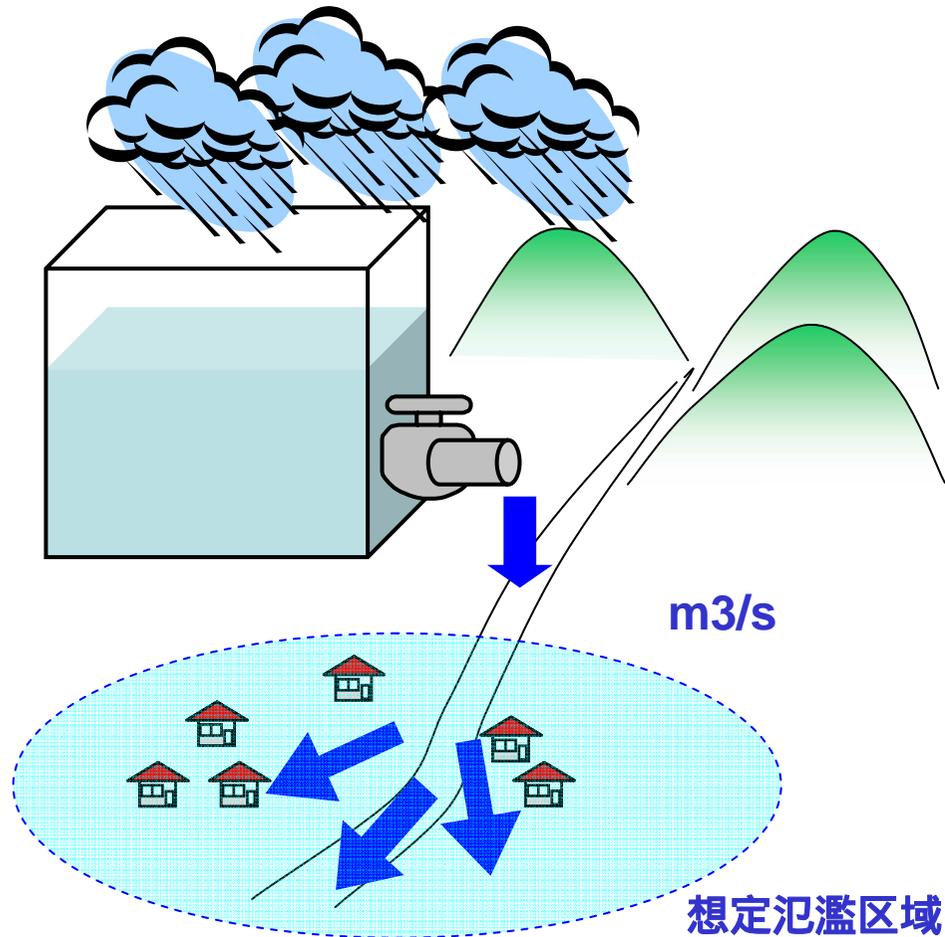
2 . 土砂災害警戒避難の課題

2 - 2

一般的な土砂災害に対する取組み

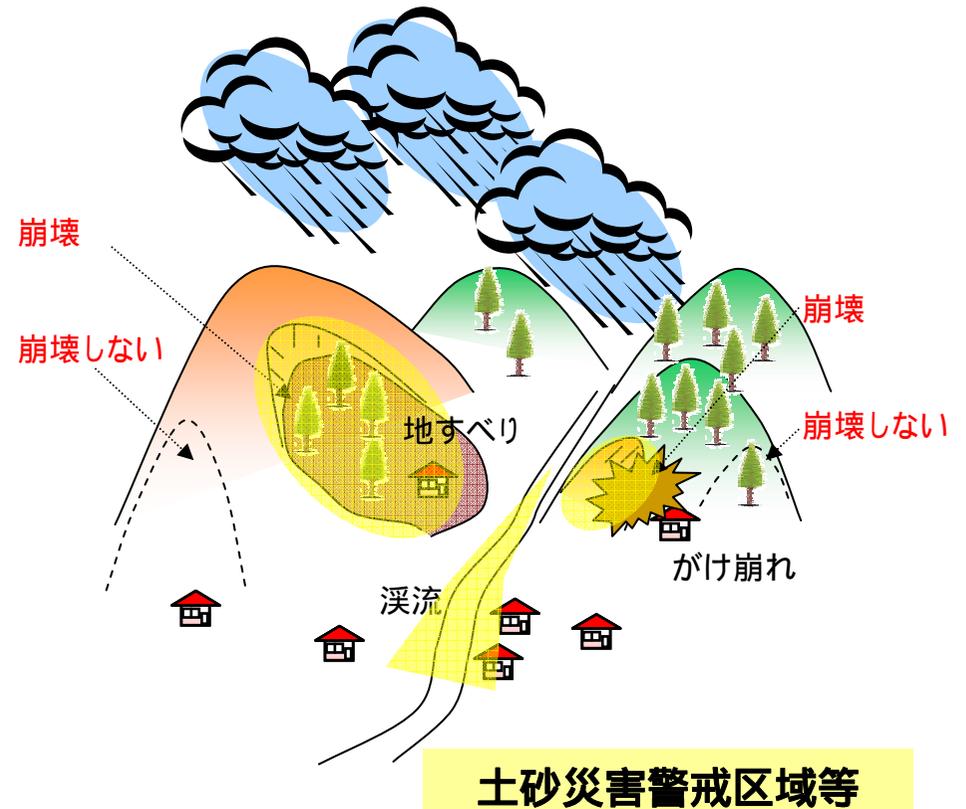
土砂災害は発生の予測が困難

水害(河川の氾濫等)



特徴： 降雨に対して線形的
(例：タンクモデル等の流出解析)

一般的な土砂災害

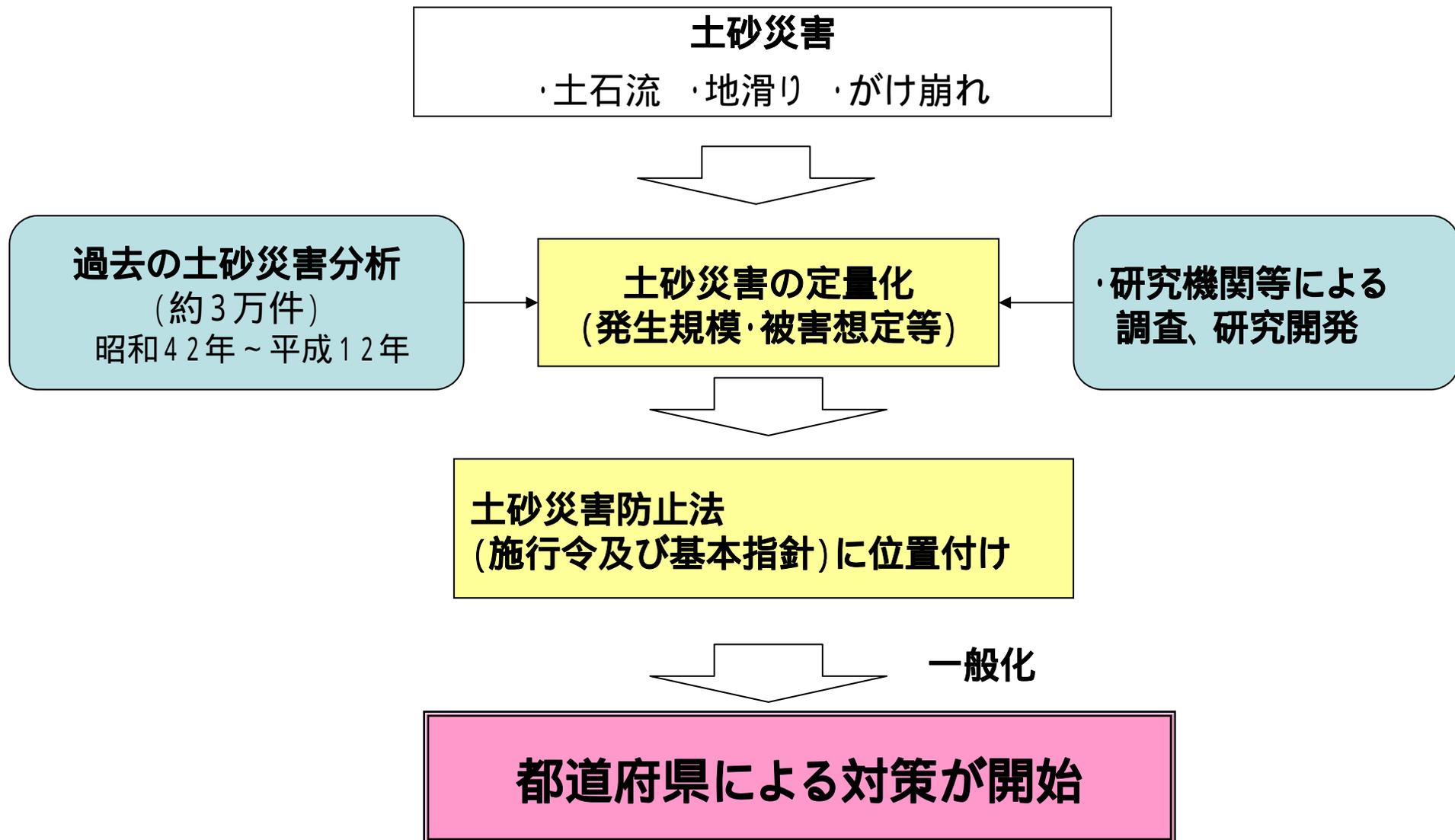


特徴： 非線形的
発生の予測が困難

一般的な土砂災害における定量化の取組み(土砂災害防止法)

【一般的な土砂災害】

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



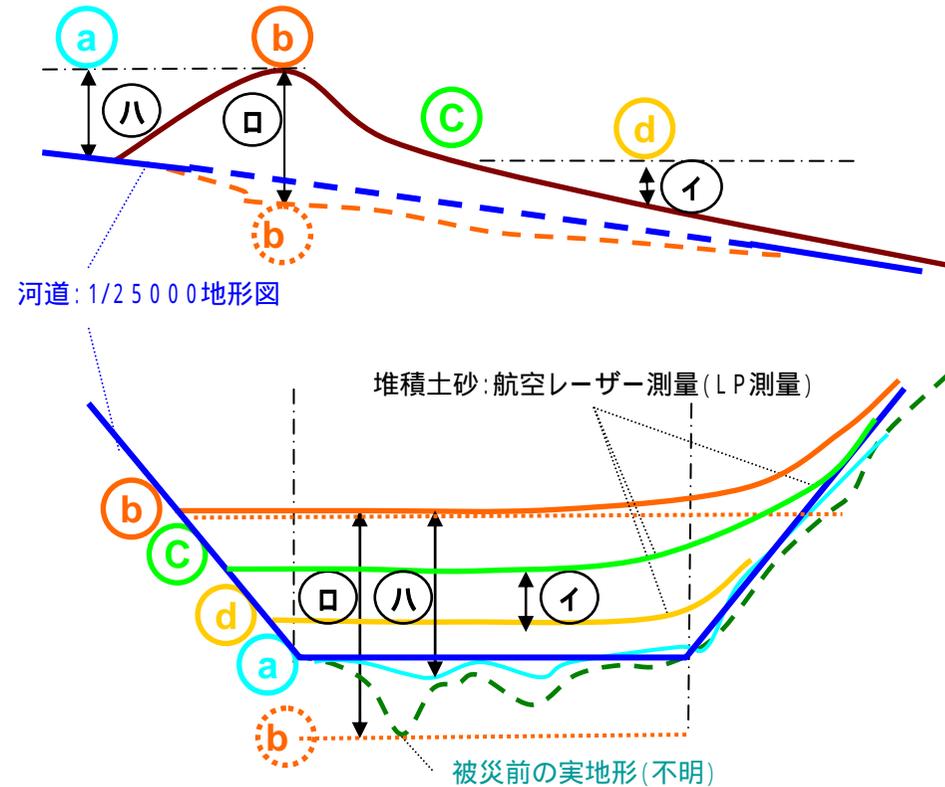
2 . 土砂災害警戒避難の課題

2 - 3

特殊な土砂災害等に対する
専門的な技術の事例

天然ダムの危険度評価 形状の把握

浅布地区の河道閉塞(天然ダム) 6月15日



- ・b - b 比較 : (□) } 横断形状の比較位置の違い
- ・c - d 比較 : (イ) } 最深河床の認識の違い



担当により2m ~ 30m程度の差が発生
(6月17日に高さ約30mを前提とし、対策工事に着手)

発災直後、目視により概略の高さを把握

- ・天然ダムの高さ : (□)
- ・最大水深 : (ハ)



- ・調査担当者の経験、技術の向上
- ・適切な天然ダムの諸元定義・理解

【危険度評価】

越流時のピーク流量

・河道閉塞(天然ダム)越流時のピーク流量の算出には田畑の式及びCOSTAの式を適用。

・田畑の式

$$\frac{q}{q_{in}} = 0.542 \times \left[\frac{(gh^3)^{0.5}}{\tan\theta \times q_{in} \times 1,000} \right]^{0.565}$$

・COSTAの式

$$Q = 0.194(Vh/104)^{0.485} \times b$$

「湛水量」、「高さ」、「流入量」が大きく影響

箇所名	ピーク流量(m3/s) (田端式~COSTAの式)
湯浜	273 ~ 838
湯ノ倉	187 ~ 528
川原小屋沢	123 ~ 572
温湯	34 ~ 85
小川原	103 ~ 161
浅布	61 ~ 144
坂下	33 ~ 57

V(湛水量)、h(高さ)、q(流入量)を早急に決定することが必要。

下流への影響検討(流下能力との比較)

・越流決壊時のピーク流量と下流の流下断面と比較し、氾濫に対する危険度を評価。

- 1 等流状態を想定し、流下能力はマンニングの式と連続式より算出
- 2 最大となる温湯地区決壊時のピーク流量と比較
- 3 大田、坂下、温湯地区において断面が不足。

ピーク流量 : **838m³/s**

地区名	流下能力 (低い箇所~高い箇所) 赤書:不足する箇所
大田	180 ~ 4900m ³ /s
早坂	1110 ~ 1150m ³ /s
大向・中村・坂下・猪ノ沢	260 ~ 4900m ³ /s
浅布	1194 ~ 8201m ³ /s
小川原切留	1850 ~ 3021m ³ /s
温湯	230 ~ 1200m ³ /s



【迫川における緊急危険度評価の結果】

・住民の警戒避難のためには、影響範囲の想定が必要。
影響範囲の検討には必要に応じ下流域の迅速な測量が必要。

雲仙普賢岳噴火における技術・知見の活用

危険区域の想定にあたっての国の技術・知見の活用

火山灰の堆積に伴う大規模な土石流

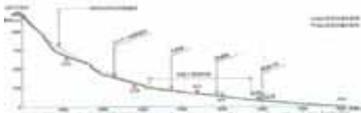


現地調査

噴火前と噴火後の比較



火砕流到達範囲と断面図



技術・知見の蓄積

全国・海外のデータ蓄積

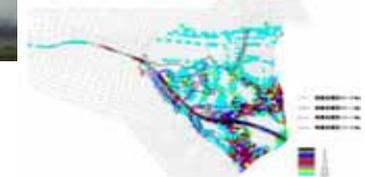


インドネシア・メラピ火山の火砕流

模型実験

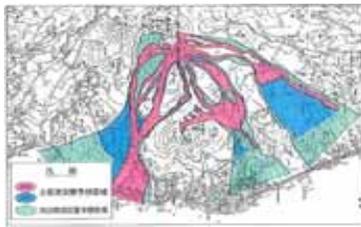


数値計算技術



国（建設省・土木研究所）

土石流の影響範囲の予測



適切な危険区域の想定

島原市

警戒避難体制の構築



警戒区域設定等

2. 現状と課題

2 - 4

警戒避難体制整備の主な課題

土砂災害に対する警戒避難体制の課題

都道府県の役割・課題

〈役割〉

- ・地域防災計画に基づき市町村等の防災業務等を助ける。
- ・一般的な土砂災害への対策技術及び警戒区域設定等の技術を有し、警戒区域等を指定。

〈課題〉

- ・特殊な土砂災害には対応の限界
- ・特殊な土砂災害については各都道府県ごとに見ると数十年に一度の災害。
- ・大規模かつ進行の予測が困難。
- ・都道府県が特殊な土砂災害に対して技術の保持活用は困難、不経済。

市町村の役割・課題

〈役割〉

- ・住民に対して避難のための指示等を行う。

〈課題〉

- ・土砂災害に対して判断が困難
- ・何時、何処でどの程度危険なのか分からない。

国の役割・課題

〈役割〉

- ・業務の実施の推進と総合調整。

- ・中越地震、岩手宮城内陸地震の天然ダム対策等の氾濫区域の設定、被害の特定を実施。
- ・対策工事を実施し、特殊な土砂災害に対する知識経験を有している。

〈課題〉

- ・国の役割(職員を含む)の法的位置付け無し。
- ・都道府県、市町村からの要請によるが、責任の所在が明確でない。(依頼先または依頼元)

特殊な土砂災害等
における住民避難

2. 現状と課題

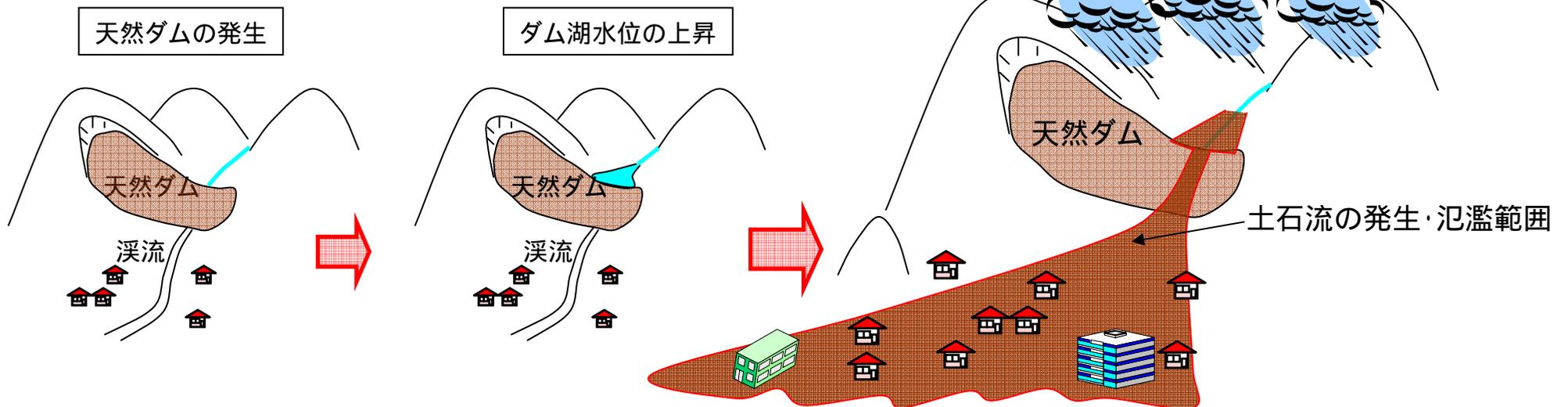
2 - 5

土砂災害防止法における課題

進行型の土砂災害(天然ダムの発生 決壊 土石流)等への
危機管理対応を想定していない。

地震等により特殊な土砂災害(天然ダム等)が発生

天然ダムの決壊

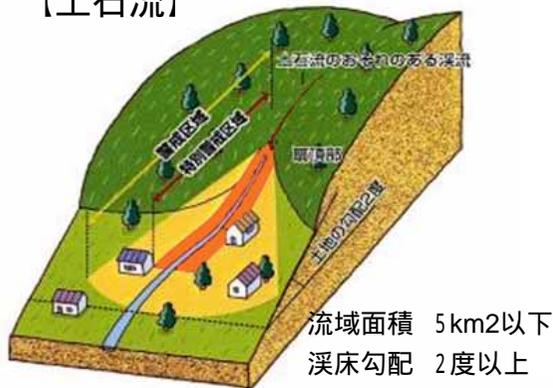


土砂災害を3種類の災害に限定しているため、
特殊な土砂災害について想定されていない。

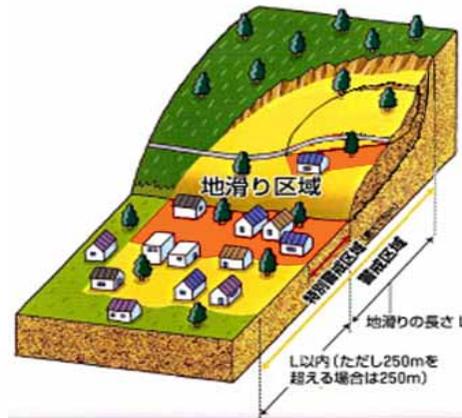
一般的な土砂災害

特殊な土砂災害

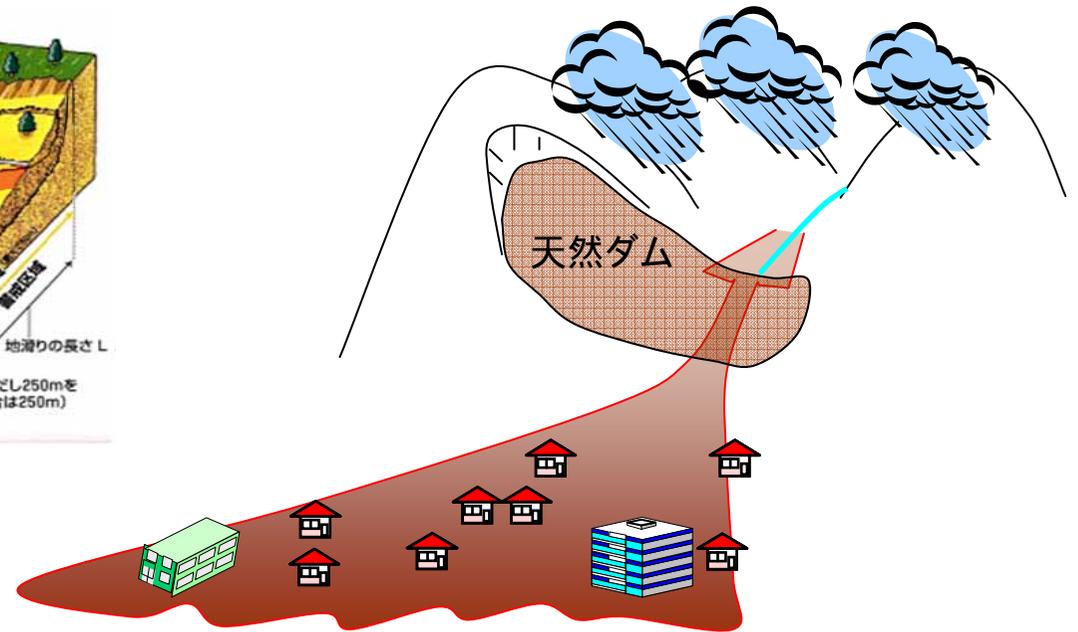
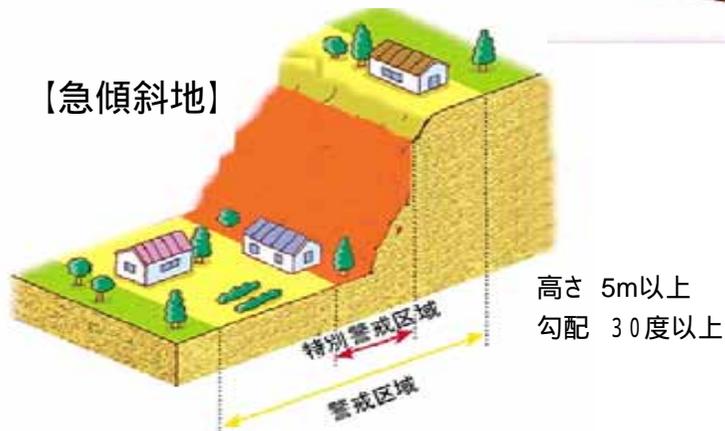
【土石流】



【地滑り】



【急傾斜地】



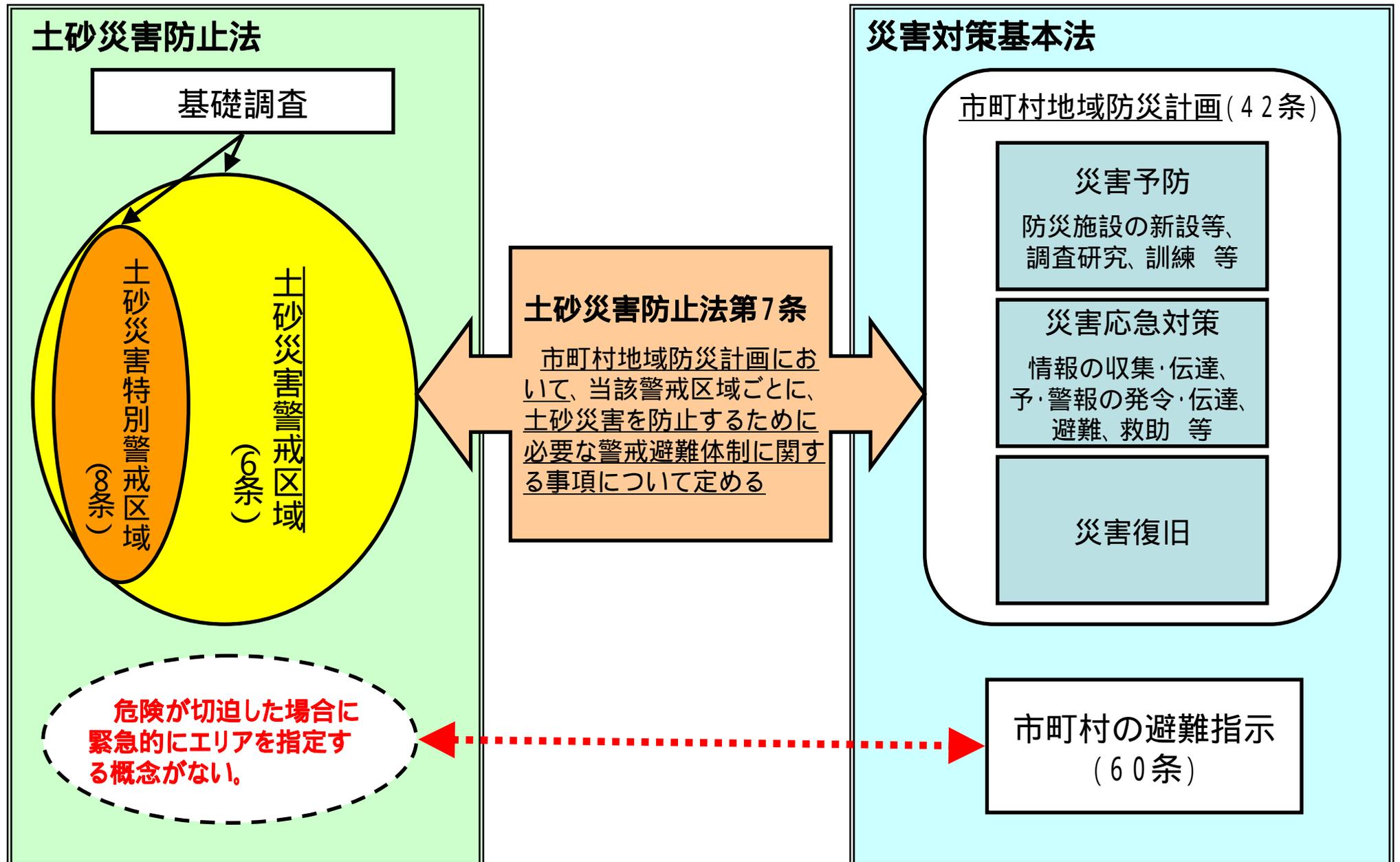
天然ダムの決壊等に伴う土砂災害

土砂災害 = 土石流、地滑り、急傾斜地に限定

概ねの想定が可能

想定を超える区域に被害が及ぶおそれ

(参考) 災害対策基本法の避難指示との関係



3 . 今後の土砂災害警戒避難のあり方

特殊な土砂災害等により土砂災害の危険が切迫している状況への対応について

進行型の土砂災害(天然ダムの発生 決壊 土石流)等への危機管理対応を想定していない。

⇒ 土砂災害の経験の少ない市町村では、**タイミングを逸することなく、適切な範囲**の住民に対して避難指示等を行うことが困難であり、都道府県・国による避難すべき区域の設定等の支援が必要。

土砂災害を3種類の災害に限定しているため、特殊な土砂災害について想定されていない。

⇒ 対応に**極めて高度な技術力が必要**となるため、国の役割や関与の明確化が必要。

⇒ **特殊な土砂災害を含め、土砂災害の危険が切迫している際に的確な対応をするため、土砂災害防止法において制度的措置を検討**

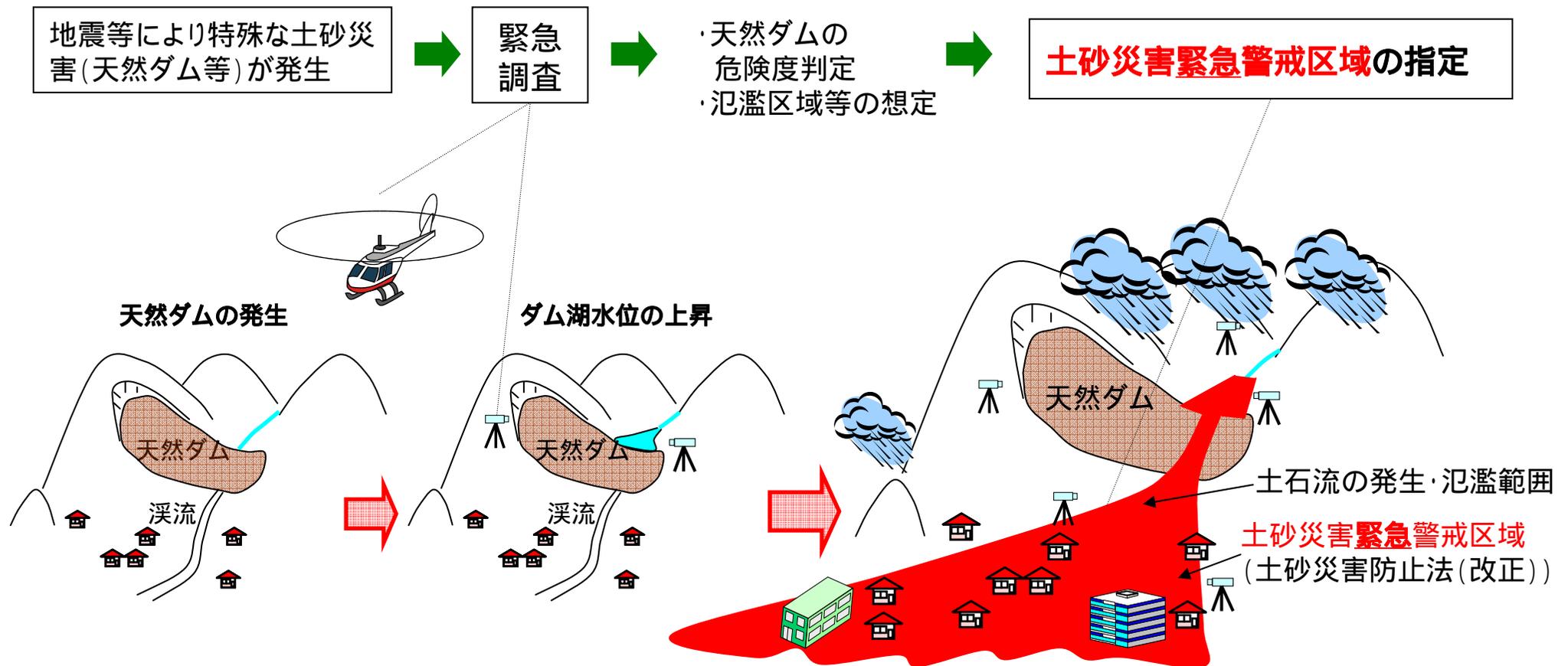


天然ダム越流部の現地調査

土砂災害緊急警戒区域(仮称)の指定【国土交通大臣】

土砂災害緊急警戒区域: 緊急時に市町村長が避難指示を行うべき範囲を、都道府県知事又は国土交通大臣が定める区域

土砂災害緊急警戒区域(仮称)の指定イメージ



土砂災害緊急警戒区域(仮称)の指定【都道府県知事】

