

# 今後の土砂災害対策の方向性 参考資料

- 1 国土の保全に資する土砂災害対策の推進
- 2 人命の保全と地域の安心・安全の確保
- 3 土砂災害対策を取り巻く社会条件・自然環境の変化への対応
- 4 国家的危機管理としての大規模土砂災害への対応

# 1 国土の保全に資する土砂災害対策の推進

- 根幹的な砂防事業の推進（１）～（３）
- 国土の状況変化の把握・周知の推進

# 根幹的な砂防事業の推進（1）

荒廃地や崩壊地等からの土砂流出等により下流での氾濫被害を防止する直轄砂防事業等を推進。国土の荒廃状況等の実態について情報提供を行い、砂防事業に対する国民の理解を醸成するとともに、砂防事業の計画へ反映し、効果的な事業展開を図る

## 日本の国土と重荒廃地域

現在の重荒廃地域・一般荒廃地

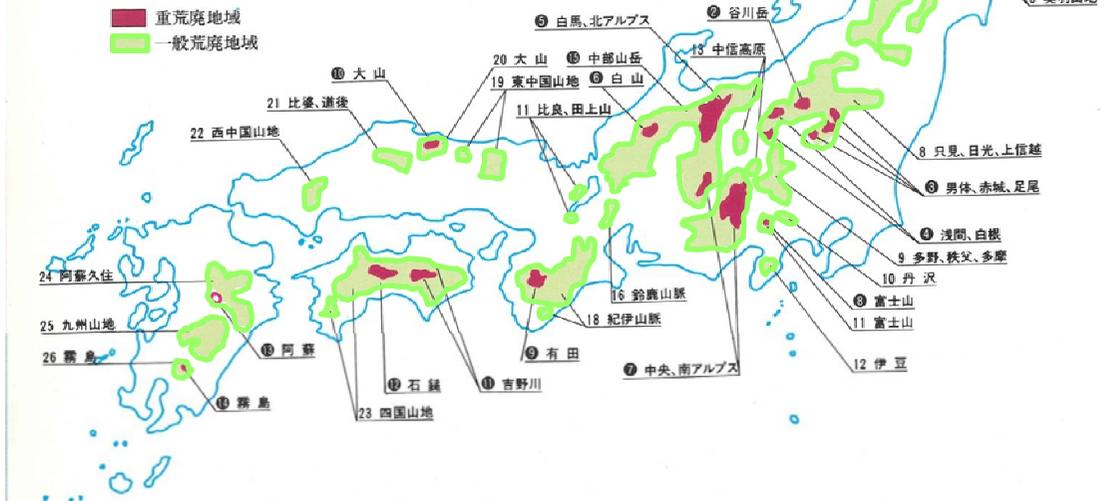
↓ 荒廃地面積を指標に選定

今後の重荒廃地域・一般荒廃地 ●

- ・荒廃地面積に加え、深層崩壊・火山を指標に追加し、再整理。現地の崩壊データ等を定期的に公表していく。

↓ 砂防事業の計画への適切な反映

■日本における重荒廃地、一般荒廃地の分布



## 現在の重荒廃地、一般荒廃地の分布



常願寺水系の荒廃地状況



常願寺川上流の鳶崩



湯川付近の荒廃状況

砂防設備等の整備による根幹的な対策の実施



立山カルデラ出口付近の白岩砂防堰堤群



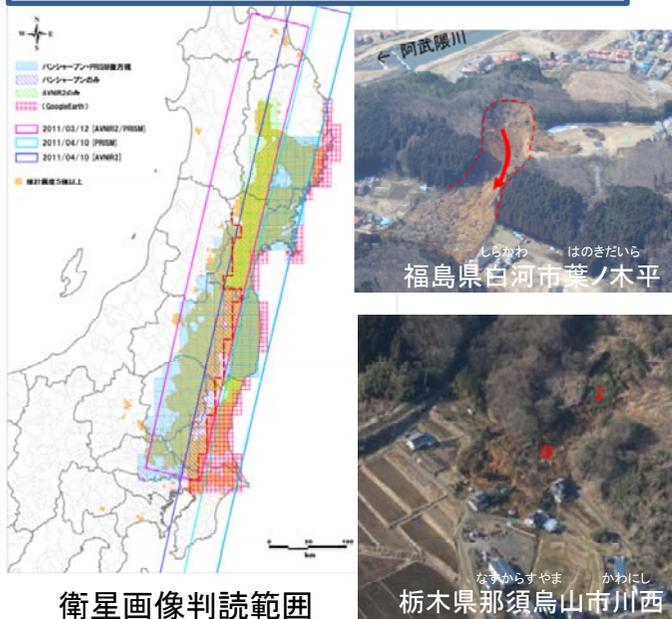


# 国土の状況変化の把握・周知の推進

土砂生産・移動のポテンシャルが高い荒廃地、地すべりや火山等の地域において、リモートセンシング技術等を活用した継続的な監視・観測を実施し、平常時の予防対策の効果的な実施に適切に反映するとともに、土砂災害のリスク変化の的確な把握により、緊急時の迅速かつ円滑な対応のための危機管理体制の充実・強化を図る

## リモートセンシング技術による監視・観測及び技術の開発

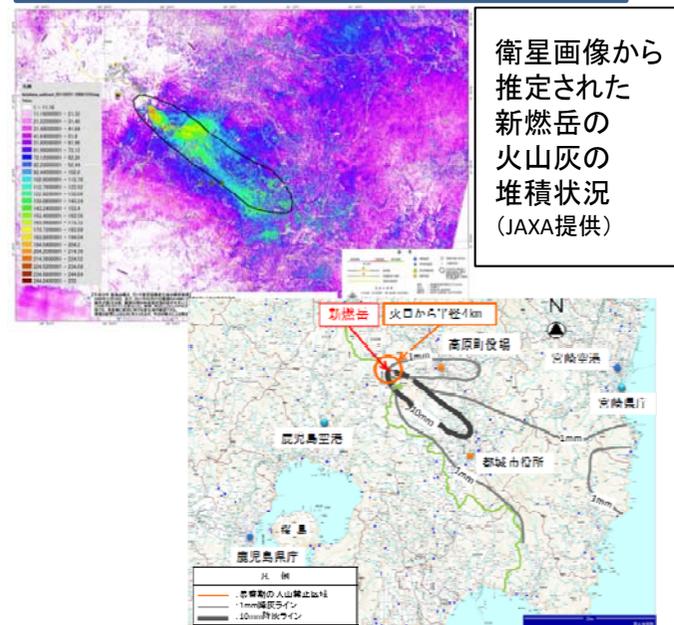
### 強震度地域での衛星写真判読による崩壊地抽出



地震後の降雨による土砂災害発生傾向について分析を実施

地震後の土砂災害発生のポテンシャルの変化を予測する技術の構築

### 衛星画像による火山噴火の降灰範囲の抽出



噴火直後から迅速に降灰範囲の拡大、変化を把握

降灰による土石流の発生リスクを迅速に予測する技術の構築

## 情報の国民への周知

- 国民の国土に対する関心を高めるとともに国土保全に資する土砂災害対策の必要性・重要性に対する理解の醸成

## 砂防事業等の計画への反映

- 予防対策の効果的な実施
- 緊急時の迅速かつ円滑な対応のための危機管理体制の充実・強化

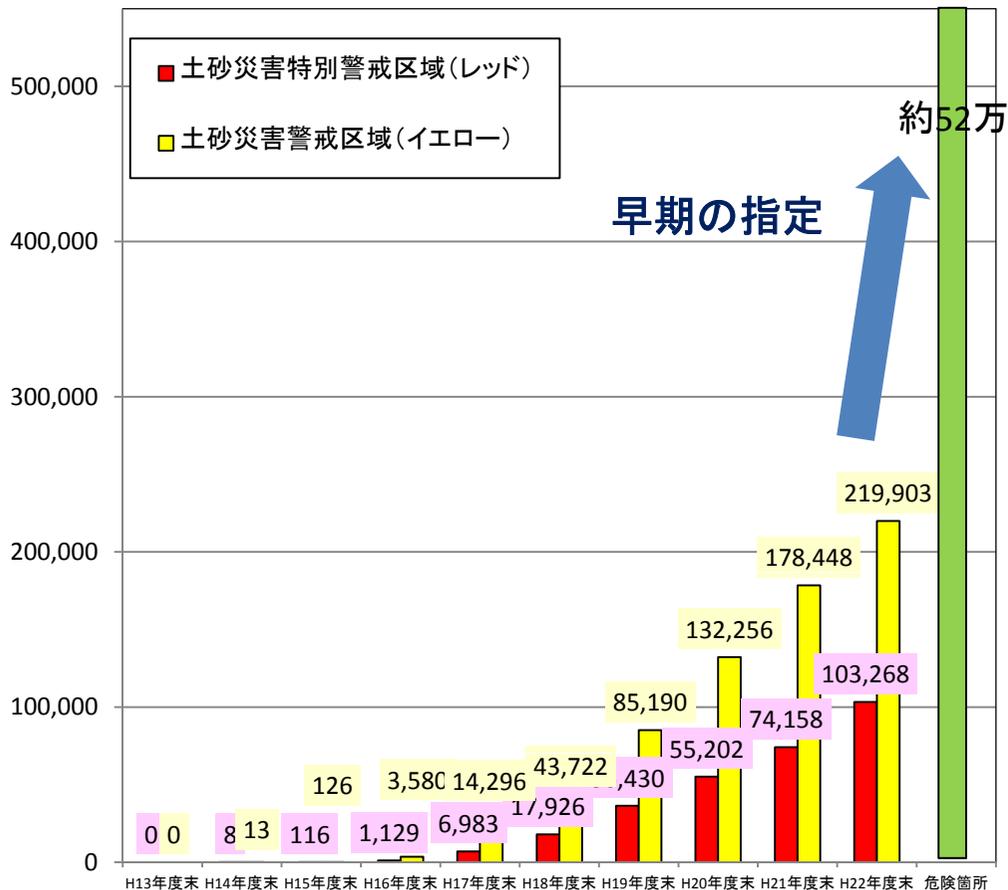
## 2 人命の保全と地域の安心・安全の確保

- 警戒避難対策の推進（１）～（５）
- 効率的な施設整備と計画的な維持管理の推進（１）～（２）

# 警戒避難対策の推進（1）

土砂災害の危険性を広く国民に周知するとともに、警戒避難体制の整備、安全な土地利用への転換を図るため、土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域の指定及び土砂災害ハザードマップの作成・周知等を強力に推進する

## 土砂災害警戒区域等の早期指定による土砂災害のおそれのある箇所の周知



## 地域住民が主体となった警戒避難体制の整備の推進

群馬県みどり市東町萩原地区の事例



行政や防災教育の専門家がわかりやすい説明で、土砂災害に対する意識を啓発



地域住民が主体となって、避難場所や避難経路を意識した防災マップを作成

## 地域住民により作成した防災マップ



# 警戒避難対策の推進（2）

近年のライフスタイルの多様化、情報通信技術の進展等を踏まえ、多彩なコミュニケーションツールの活用により、分かりやすくタイムリーな土砂災害関連情報を提供するとともに双方向コミュニケーションシステムを構築し、土砂災害による人命被害の軽減を図る

## 多彩なコミュニケーションツールを活用した土砂災害情報の提供

### 土砂災害情報の提供における課題

#### 1. 土砂災害のおそれのある箇所が膨大

- 関係する全ての世帯に連絡するのに時間を要する
- 個別の世帯に一斉連絡が行える端末の整備には膨大な費用を要する

#### 2. 防災行政無線等の情報端末の限界

- 豪雨時には屋外スピーカーの音声がかえれない場合がある
- 情報の冗長性がない(1回聞き逃がすと再度情報を得るのが困難)
- 発信できる情報が限定的

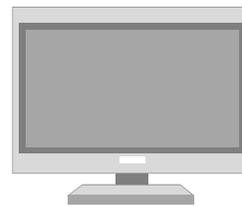
#### 3. 土砂災害警戒情報の限界

- 土砂災害警戒情報だけでは、避難行動の決め手にならない

### 改善の方向性

多様なコミュニケーションツールを活用し多重的、即時的に、的確な情報を提供

#### テレビ



#### 地デジのデータ放送



操作範囲  
地デジ対応テレビリモコンで「土砂災害警戒情報」を選択

#### パソコン



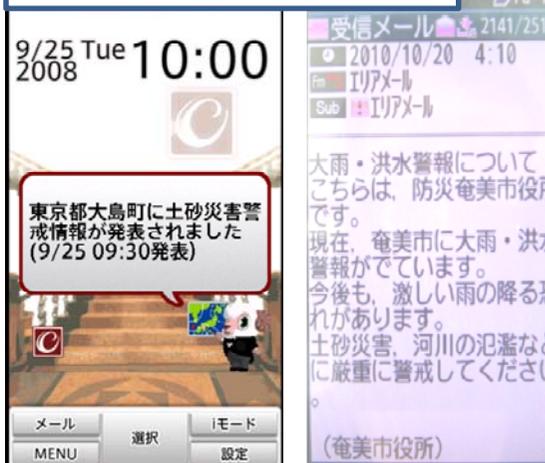
#### 土砂災害HMのweb公開



#### 携帯電話



#### 携帯電話会社からの情報提供



#### ロコミ情報による情報共有

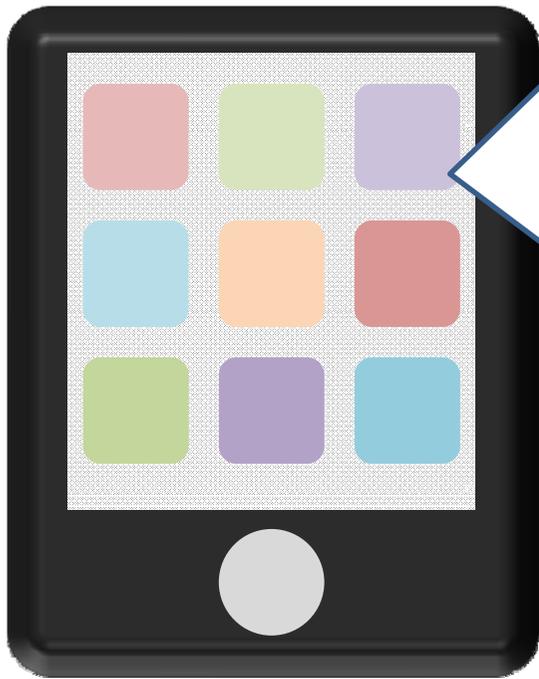


# 警戒避難対策の推進（3）

## 最新のコミュニケーションツールを活用した土砂災害情報の提供

### スマートフォンの活用案

### スマートフォンの特徴



高機能のアプリケーションの追加機能

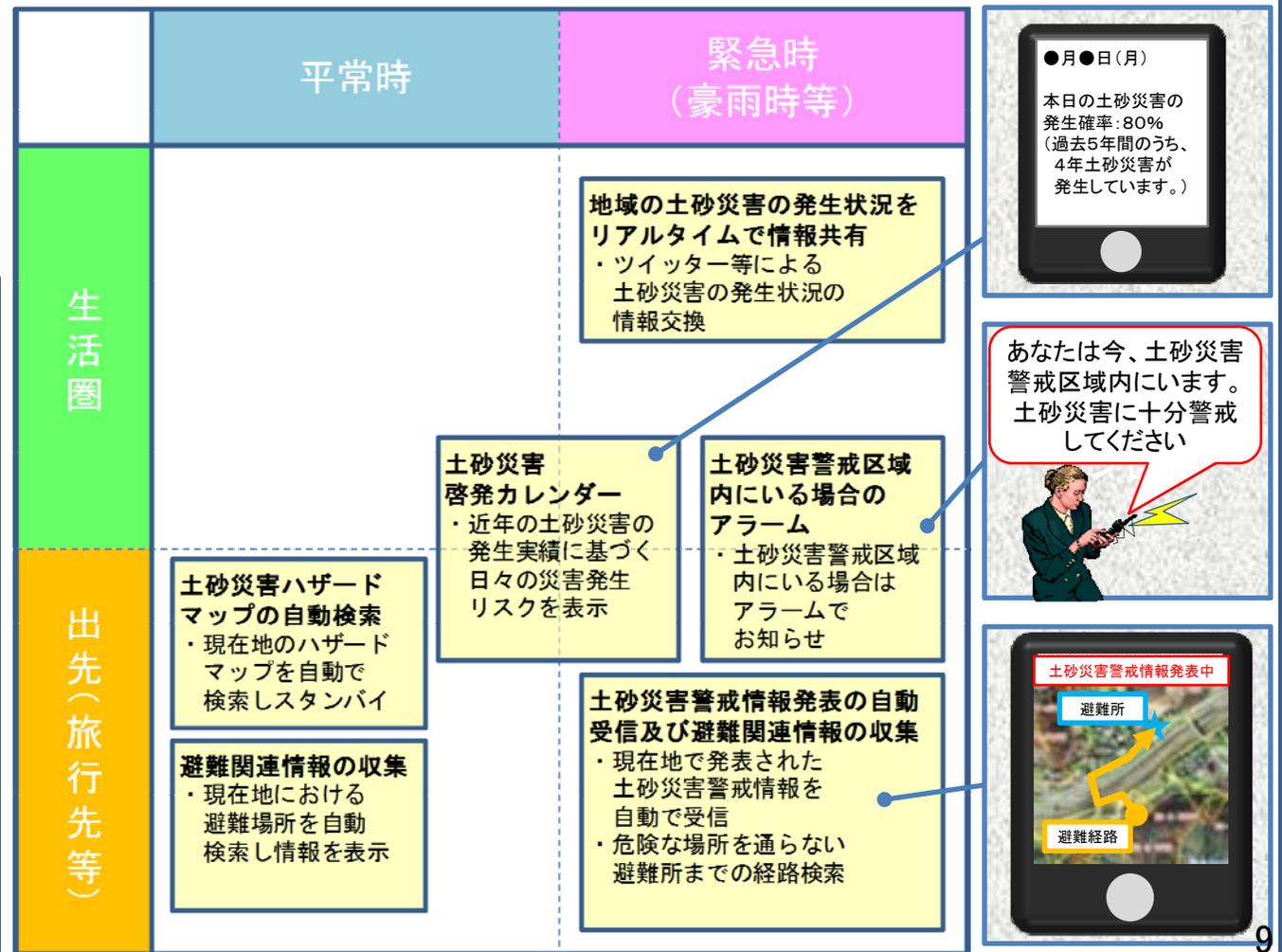
大容量のデータの高速通信・処理機能

GPS機能

etc・・・

ユーザーがいる場所や状況に合わせた情報を自動で検索し提供するアプリケーションを開発することを提案

### 提供する情報のイメージ



# 警戒避難対策の推進（４）

土砂災害が発生したことを想定した行政機関間における情報伝達訓練や、住民を対象とした避難訓練や土砂災害に関する情報発信を展開することにより、災害発生時の警戒避難体制の充実・強化を図る

【参考】平成22年度に全国で行われた土砂災害を想定した情報伝達訓練および避難訓練

- ・ 参加した自治体：1,339市町村
- ・ 参加者：約9万9千人

## 関係機関間の情報伝達訓練

県、市町村、気象台等において、土砂災害警戒情報などの災害関連情報を伝達する訓練を実施し、職員の対応能力の向上や課題・問題点の改善を図る



災害状況の取りまとめ



災害情報の集約



電話、FAX、パソコン等による情報伝達

## 住民の避難訓練

行政からの災害情報や避難勧告等の伝達や、住民による避難場所・避難経路を確認することにより、避難体制の強化と住民の防災意識の向上を図る。また、全国的に土砂災害が頻発している時期等に、効果的な啓発を行う。



行政からの情報伝達訓練



災害時要援護者関連施設での避難訓練



住民の避難訓練

# 警戒避難対策の推進（5）

幅広い年代を対象とした防災教育の推進等により、土砂災害に対する警戒避難体制の充実・強化と国民の防災意識の醸成を図る

## 教育現場における土砂災害に関する防災教育

H20

### 学習指導要領の改訂

・自然災害に対する学習の項目が大幅増加

H23年度～

新しい学習指導要領に沿った教科書によるわが国の自然災害の起こりやすい国土の状況や行政が進めている対策を調べる授業開始

小学校5年 社会の事例 キーワード:「自然災害の防止」

### 教科書会社に対する説明会



教科書会社の関係者に土砂災害に関する説明会を開催

### 継続実施（年1回）

### 土砂災害を題材にした防災教育プログラムの検討

（防災教育の専門家と連携し、授業を行う教員のためのプログラムの開発）



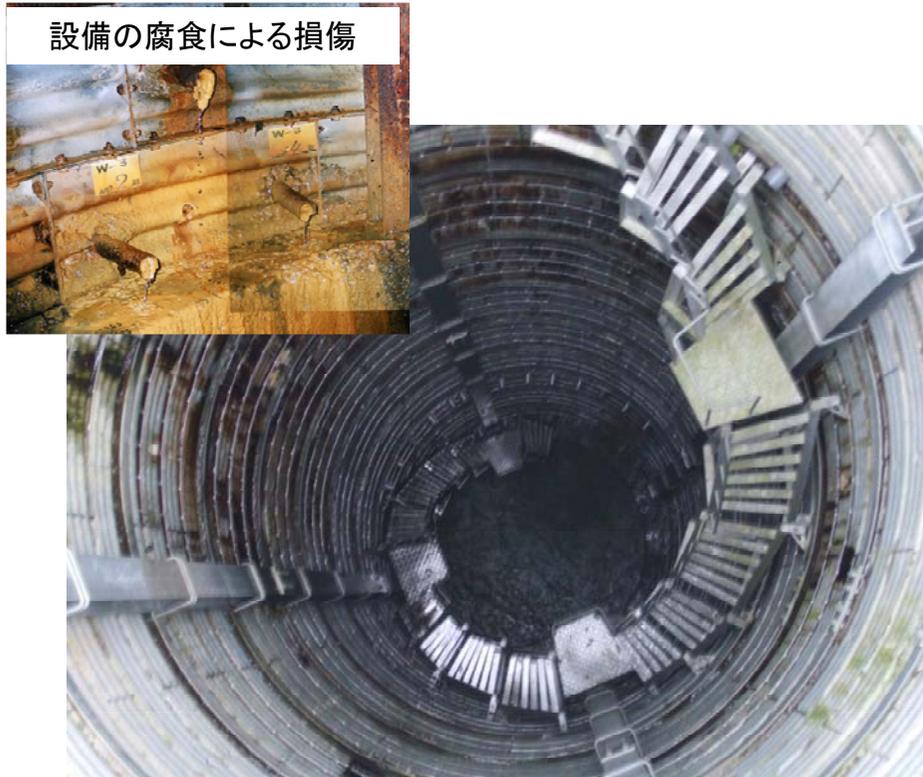
小学校教諭を対象とした講習会の開催

# 効率的な施設整備と計画的な維持管理の推進（1）

今後増大が予想される砂防関連施設の老朽化等による損傷・機能の低下を把握し、ライフサイクルコストを考慮した設計、計画的な維持管理・補修を推進。

## ライフサイクルコストを考慮した施設整備

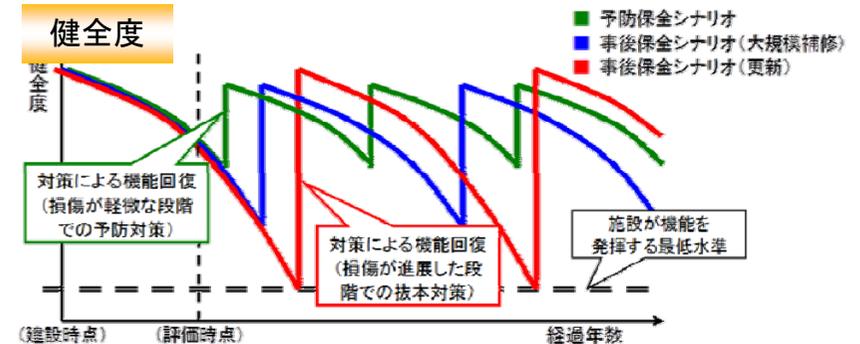
戦略的な先行投資によるメンテナンス費用の削減を推進



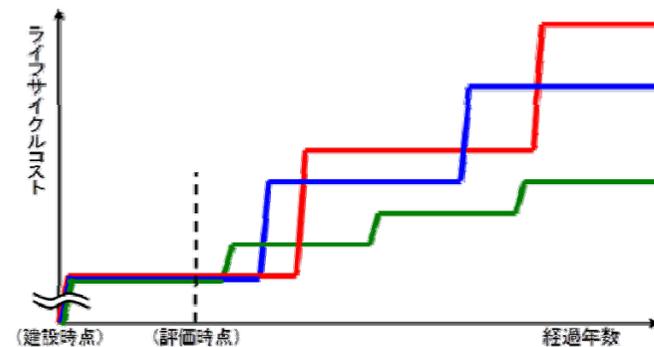
集水井のライナープレートを腐食に強い資材で施工し、維持管理にかかる費用を抑制

## 効果的な維持管理・補修によるコスト削減

砂防施設台帳等を活用した管理計画の策定による計画的な維持・補修の推進



## ライフサイクルコスト



施設の大規模補修が必要になる前に計画的に維持・補修を行うことにより、トータルコストを抑制

# 効率的な施設整備と計画的な維持管理の推進（2）

砂防設備等の損傷・機能低下の早期の覚知及び迅速な対応を図るため、地域住民による見廻りなど地域と連携した施設管理体制の構築を推進

## 地元住民等による地すべり防止区域の巡視・点検（新潟県の事例）

### ■ 概要

県が市町村に委託し、市町村が「地すべり区域内またはその近隣に居住する者」を非常勤職員として雇用し、地すべりの巡視を委託し、施設の管理を毎月実施

### ■ 活動内容（巡視内容）

- ・地すべりなどの兆候の発見
- ・地すべり防止施設の亀裂、損傷箇所の発見
- ・地すべり等防止法で定める制限行為に対する違反者の発見

### ■ 活動実績（平成21年度）

- ・地すべり巡視員：238名
- ・地すべり防止施設の変状や地すべりの兆候を257件を県に報告



巡視員による巡視状況



県によるマニュアル作成

## 砂防惣代による施設管理及び地すべりの監視（長野県小川村）

### ■ 概要

明治時代から地域で住民の選挙により選ばれた砂防対策の役員である「砂防惣代」を組織し、地域の砂防設備等の維持管理及び地すべり等による土地の変状にかかる監視・観測を実施

### ■ 活動内容

- ・施設の維持管理
- ・工事要請
- ・工事における地元調整



砂防惣代は明治18年に組織され、現在も120年以上にわたり継続

昭和10年頃の砂防惣代



砂防惣代による施設の維持管理



地域の地すべり観測センター

### 3 土砂災害対策を取り巻く社会条件・自然環境の変化への対応

- 社会条件の変化への対応 (1) ~ (3)
- 自然環境の変化への対応 (1) ~ (4)

# 社会条件の変化への対応（1）

土砂災害が発生した場合におけるまちづくりや保全対象に対する影響を考慮した重点的な土砂災害対策を推進。

## 被災すると地域集落の維持に重大な影響を及ぼす箇所への重点化

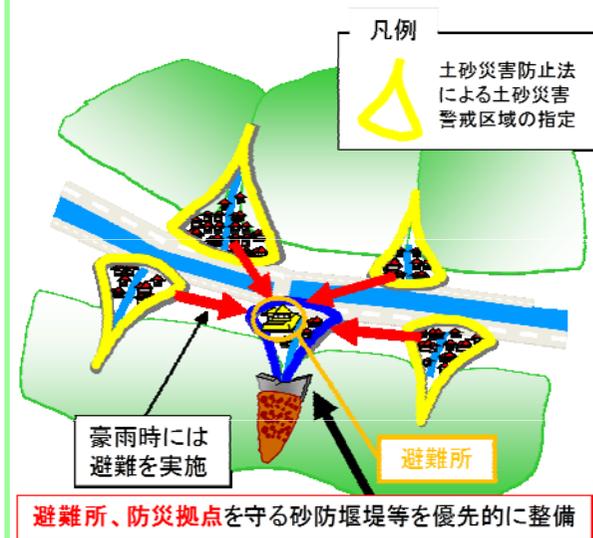
### 人口・資産集中地区における対策



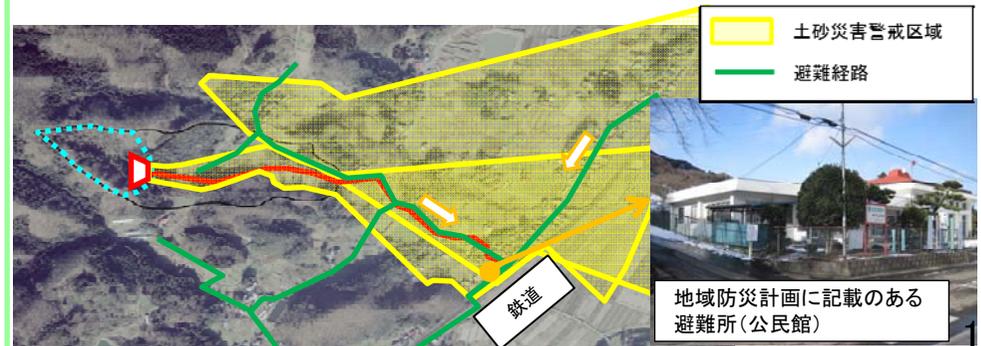
市街地で土石流等が発生した場合に甚大な被害が生じるおそれがある箇所では、砂防堰堤等の重点的な整備。



### 山間部における対策



避難所（学校、公民館等）、防災拠点（市町村役場、警察署、消防署等）などの地域の中核施設を守る砂防堰堤等を優先的に整備。



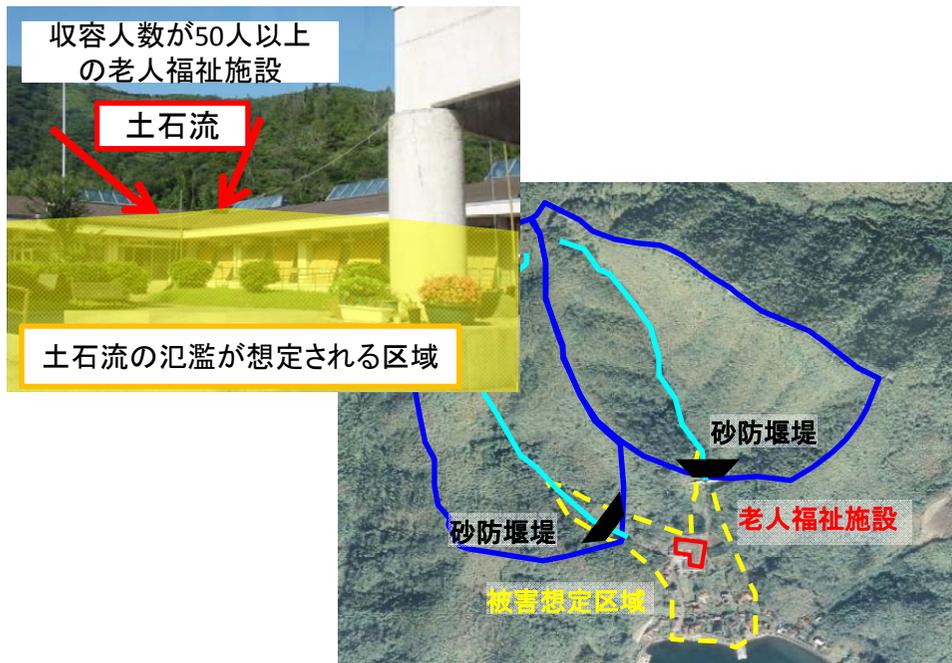
# 社会条件の変化への対応（2）

## 災害時要援護者関連施設への土砂災害対策の一層の重点化及び他機関との連携

施設の規模や構造等に着目したより重点的な砂防設備等の整備や土砂災害警戒区域の指定等によるソフト対策を行うとともに省庁間等の他分野との連携を推進。

### 砂防設備等の重点整備

被災の確率が高いと思われる24時間滞在型で、**入所者が多く1階建ての施設等**、**施設の規模や構造等の特性**をふまえ一層の重点整備を推進  
 例) 24時間滞在型で1階建ての施設  
 24時間滞在型で収容人数が50人以上の施設 等



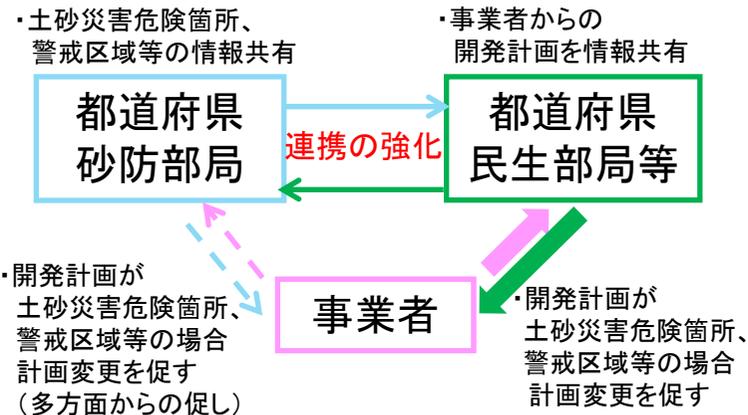
### 土砂災害警戒区域等の指定の推進

- 土砂災害のおそれのある区域を明示
- ハザードマップの作成や防災訓練の実施
- 立地抑制



### 他分野との連携

災害時要援護者関連施設を所管している部局と連携を強化することにより、立地抑制を推進



### 山口県の取組例



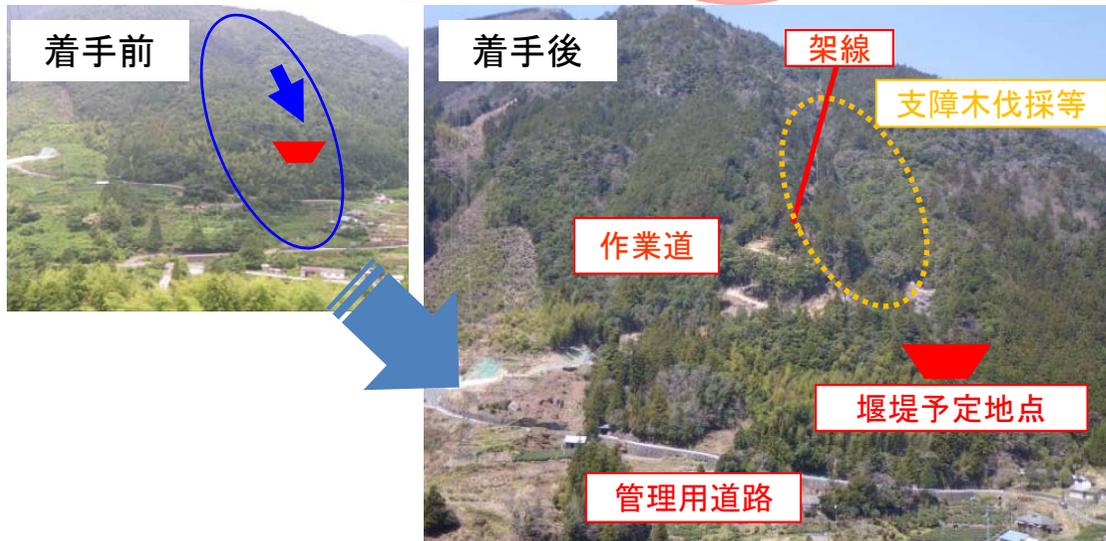
民生部局と連携し立地抑制を目的とした開発の指導要綱を作成 16

# 社会条件の変化への対応（3）

里山砂防等の取り組みを地域と協働して推進し、地域が参画した国土の保全と安全で魅力ある地域・集落の存続を図る

## 地域と協働した里山砂防等の実施

### 里山砂防のイメージ



## 地域の安全確保

- 砂防堰堤等の整備
- 地域が参画した支障木の除去



## 地域の活性化

- 森林施業の作業道整備
- 林業の施業機会の創出



地域・集落の維持

# 自然環境の変化への対応（1）

深層崩壊の危険性の高い流域等の抽出を進めるとともに、崩壊・流出による甚大な被害を防ぐための対応策を検討・実施する。

## 深層崩壊の発生状況



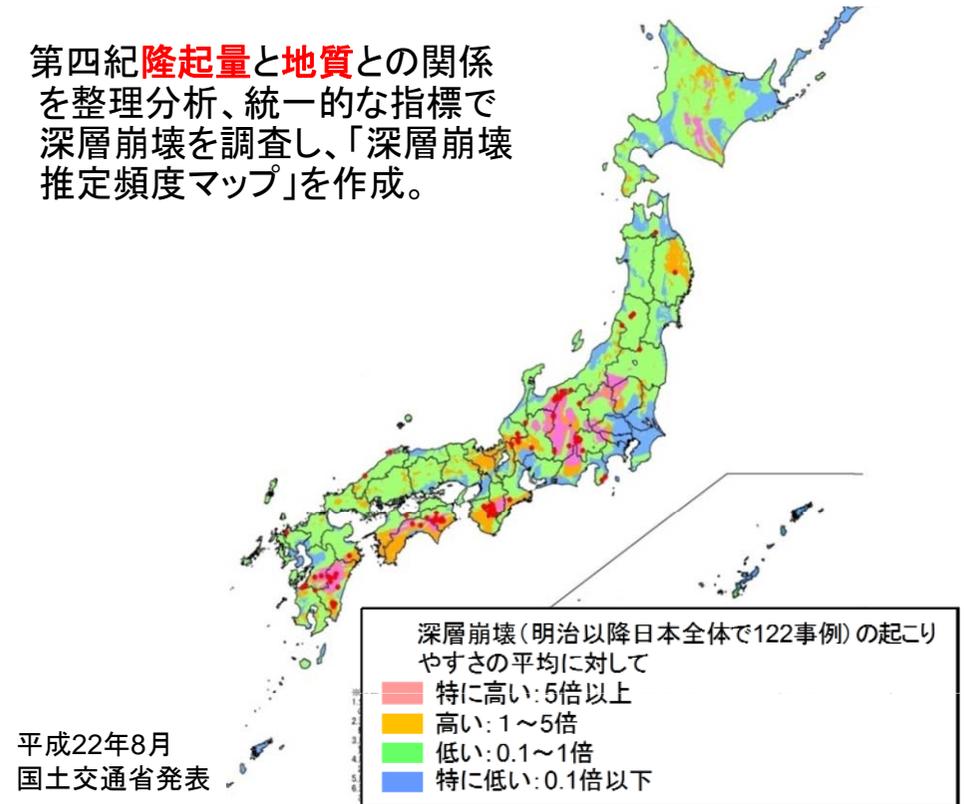
わかやま

宮崎県宮崎市鰐塚山山系で発生した大規模崩壊(H17)

平成17年9月、宮崎県別府田野川では、台風14号による大雨に伴い、大規模な斜面崩壊（深層崩壊）が発生した。

## 深層崩壊のおそれの高い地域の推定

第四紀隆起量と地質との関係を整理分析、統一的な指標で深層崩壊を調査し、「深層崩壊推定頻度マップ」を作成。

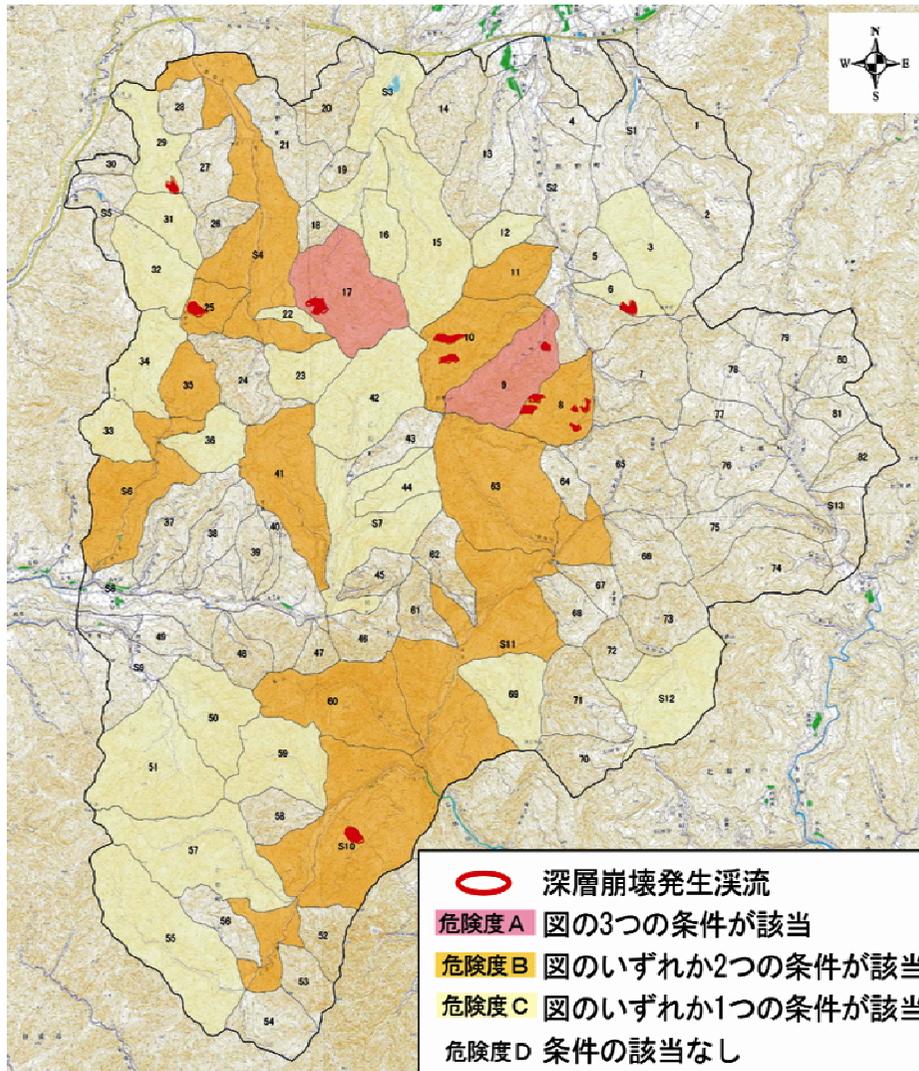


深層崩壊のおそれのある箇所において、

- ①大規模地震時の初期点検を実施
- ②緊急的に既存堰堤の除石を実施
- ③堰堤の緊急嵩上げ施設を活用できるよう整備

# 自然環境の変化への対応（2）

## 深層崩壊の発生リスクを溪流レベルで評価



## 深層崩壊に対する危機管理

### ①大規模地震時に初期点検を実施



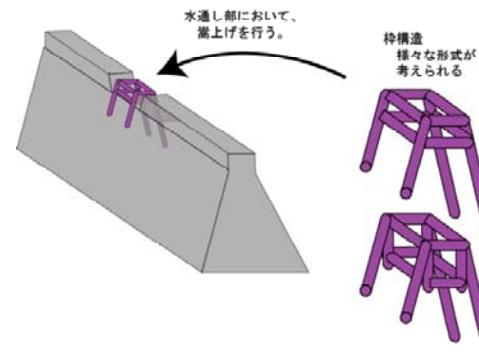
大規模地震時に、危険性の高い深層崩壊のおそれのある箇所を優先的に点検を実施。

### ②緊急時に既設堰堤を除石



緊急時に既設堰堤を除石することにより、応急的に土砂の捕捉容量を確保。

### ③堰堤の緊急嵩上げが可能な施設整備



緊急時に鋼製の枠をクレーンなどでつり上げて、砂防堰堤の水通し部上（または袖部上）に設置することにより、土砂の捕捉容量の増加を図る。（開発中）

# 自然環境の変化への対応（3）

対策工事における間伐材の利用、砂防関連施設を活用した小水力発電の普及促進により、天然資源・エネルギーの有効活用を促進

## 資源、エネルギーの有効利用等、緩和策に資する取り組み

### 間伐材の活用

間伐により発生する間伐材を対策工事に有効利用することにより炭素の固定の推進に寄与



福井県奥山川通常砂防事業  
(福井県若狭町)

### 小水力発電

流水の落差を活用して、CO<sub>2</sub>を排出しないクリーンエネルギーの普及促進を推進

#### 取水口



長野県飯田市此田地区  
(地すべり対策)

集水井



横ボーリングから  
排水された水を活用

#### 発電施設



発電所

中部地方整備局天竜川上流河川事務所

発電により得られた電力は、街路灯に活用。停電などの非常時における住民の避難に寄与。

# 自然環境の変化への対応（４）

## 災害のリスクを把握する技術開発

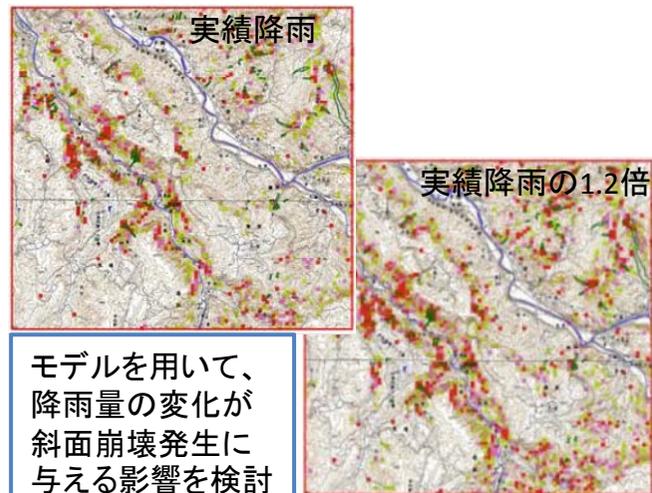
### 大規模な土砂災害による被害推定の技術開発

流動化する地すべりの発生箇所・到達範囲の予測に関する研究

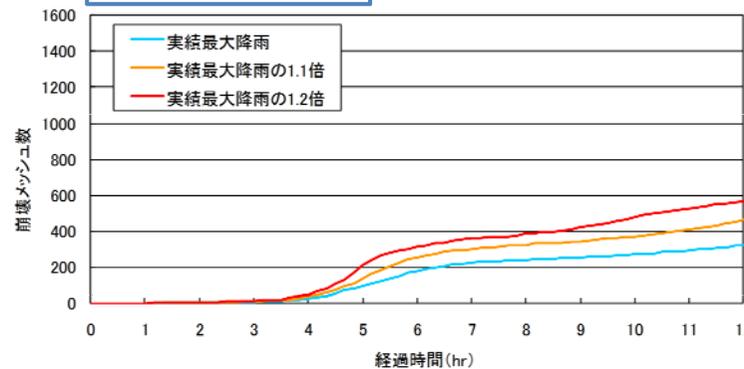


### 土砂災害発生箇所の増加に関する技術開発

降雨量が斜面崩壊に与える影響を解析し、降雨量増加に伴う災害発生リスクを予測する研究

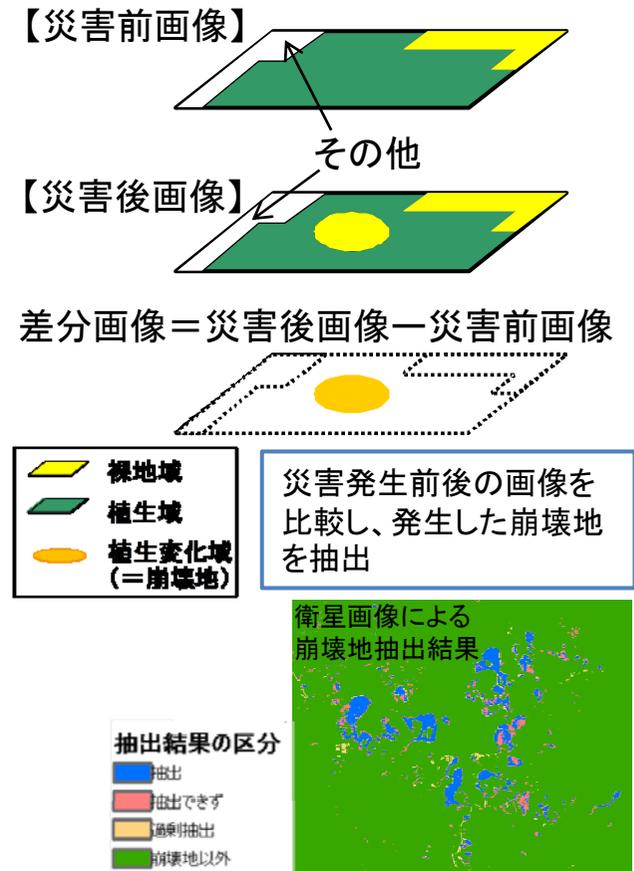


モデルを用いて、降雨量の変化が斜面崩壊発生に与える影響を検討



### リモートセンシング技術に関する技術開発

衛星画像による迅速な崩壊地抽出の研究



気候変動等様々な要因により変化する災害リスクを把握する技術開発を行い、土砂災害による被害の軽減を図る

## 4 国家的危機管理としての大規模土砂災害への対応

- 大規模土砂災害に対する危機管理の強化（１）～（７）

# 大規模土砂災害に対する危機管理の強化（１）

## 基本的な考え方

### 災害予防

ハード対策により対応する土砂災害とソフト対策を組み合わせた対策により対応する土砂災害を踏まえた土砂災害対策を推進

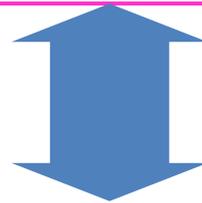
天然ダムや火山噴火に起因する土砂災害といった大規模な土砂災害については、

「災害予防」及び「災害応急対応」による総合的な土砂災害対策を実施

⇒火山噴火緊急減災対策砂防計画等による対策を推進

### 災害応急対応

改正土砂法の適切な実施による警戒避難の強化  
大規模土砂災害危機管理計画による迅速な災害応急工事及び自治体の支援



### 実践的な訓練

実践的な訓練の実施による人材育成及び自治体への円滑な支援の実施

# 大規模土砂災害に対する危機管理の強化（2）

火山対策をはじめとする大規模な災害について、国が主体となり、都道府県や市町村との適切な役割分担のもと連携を図り、対策にかかる体制を強化

## 火山対策

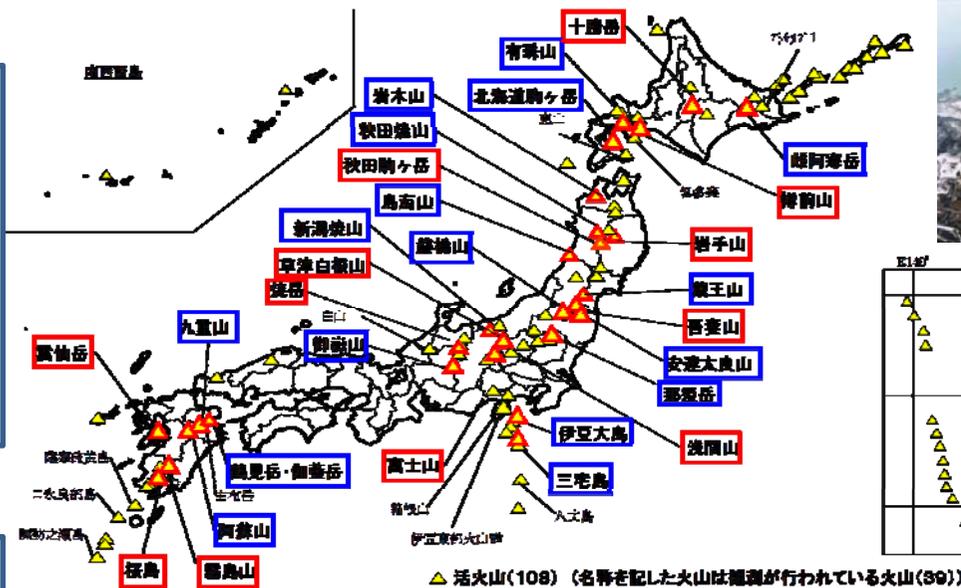
### 火山現象等の特徴

- ひとたび発生すると広範囲に多大な被害が及ぶおそれ
- 時々刻々と状況が変化し、リスクの把握に技術力が必要
- 現象の規模が大きい

### 火山対策の実施内容

- 火山噴火緊急減災対策砂防計画
- 監視・観測による噴火のリスクの把握
- 土砂災害防止法に基づく緊急調査等の危機管理体制の強化
- 大規模土砂災害危機管理計画による緊急時の体制強化
- 実践的な訓練による人材育成

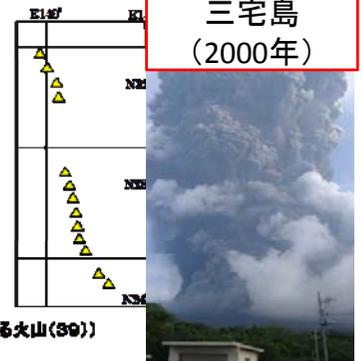
## 火山の分布状況



有珠山  
(2000年)



三宅島  
(2000年)



雲仙普賢岳  
(1990年～)



霧島山  
(2011年～)



# 大規模土砂災害に対する危機管理の強化（3）

## 火山噴火緊急減災対策砂防計画

火山噴火に伴う土砂災害による被害を軽減するため、国及び都道府県の砂防部局において、火山毎にハード・ソフト対策からなる火山噴火緊急減災対策砂防計画の策定を推進。

### 火山噴火の特性と対策

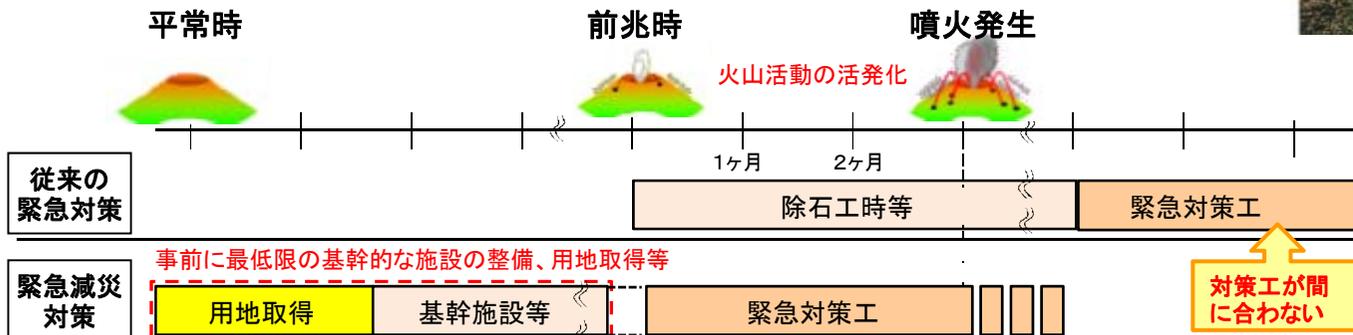
- ▶火山噴火の発生や現象の予測は困難
- ▶火山噴火の規模は大小様々で、噴火の頻度も小さい
- ▶火山砂防計画に基づく基本対策として施設整備を完了するまでには多くの時間と費用を要する

⇒噴火災害の全てを対策施設で保全することは難しく、  
また、必ずしも合理的ではない

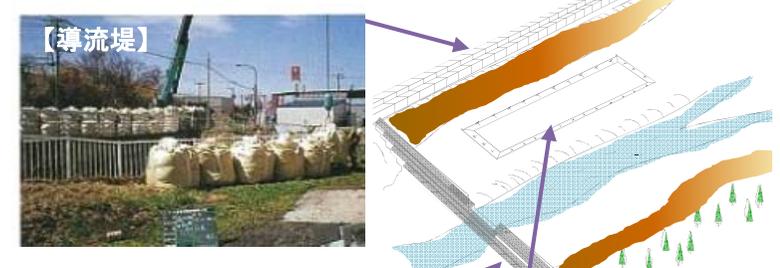
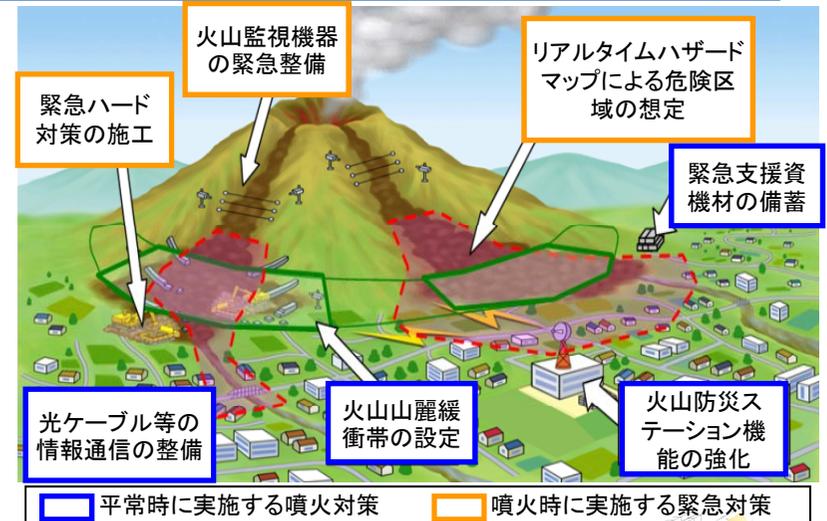
### 火山噴火緊急減災対策砂防計画

- ▶噴火活動に合わせて機動的な対策を行うため、  
「平常時」と「緊急時」に分けた施設整備を実施
- ・平常時：最低限の基幹的な施設の整備、用地取得等を行う
- ・緊急時：噴火活動に合わせて機動的に工事を緊急的に行う

### 緊急減災対策のイメージ



※【ソフト対策】 監視施設整備及び監視、緊急調査、リアルタイムハザードマップなど



緊急対策工イメージ図

# 大規模土砂災害に対する危機管理の強化（４）

緊急時において、既存ストックの機能を最大限に発揮させるため、平時から効率的に施設の機能を確保する取り組みを推進

## シャッター砂防堰堤の整備



扇沢砂防堰堤  
(長野県大町市)  
堤高： 11 m  
堤長： 125 m



シャッター未設置



シャッター設置

## シャッター砂防堰堤の概要

非出水期にはシャッターを開放して土砂を流下させ自然な河川の状態を維持しながら捕捉容量を確保し、出水期にはシャッターを閉め土石流の流下の防止を図る

⇒緊急時に効率的に土砂の捕捉容量を確保



シャッター設置時



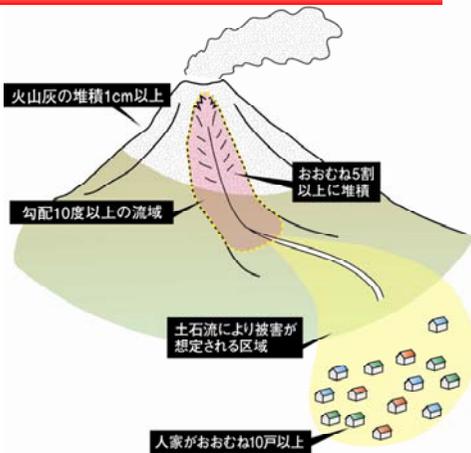
シャッター取り外し時

# 大規模土砂災害に対する危機管理の強化（5）

土砂災害防止法に基づく緊急調査の実施により、土砂災害のおそれのある区域及び時期を提供し、適切な避難を支援

## 大規模な土砂災害の発生のおそれ

### 火山噴火に起因する土石流

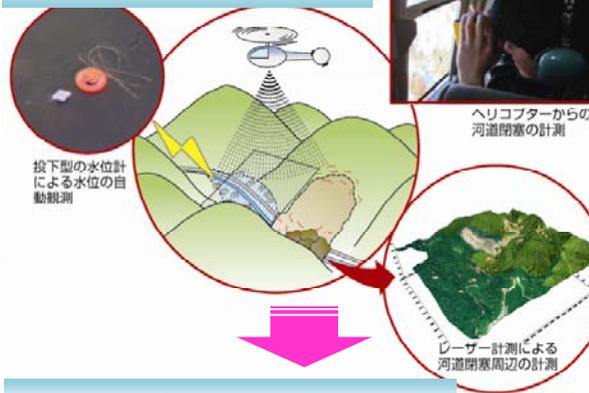


### 天然ダムに起因する土石流及び湛水



## 緊急調査の実施 土砂災害緊急情報の提供

### 緊急調査の実施



### 土砂災害緊急情報の提供

### 土砂災害のおそれのある区域



### 土砂災害のおそれのある時期

**土砂災害緊急情報**

〇〇市長殿  
国土交通省

〇月〇日、〇〇川の〇〇地区付近において、河道閉塞（天然ダム）が確認されました。

今後の降雨等により天然ダムの水位上昇が続いた場合、早ければ〇日〇時頃には天然ダムからの越流が始まり、天然ダムの決壊に伴い土石流が発生し、別図に示す〇〇集落等に到達するおそれがありますので警戒して下さい。

## 緊急調査の実施状況

平成23年5月1日～ 霧島山（新燃岳）及び周辺地域  
桜島地域

### 霧島山（新燃岳）の対応状況



1/26～ 噴火活動活発化、大量の降灰発生  
↓  
1/27～ 降灰状況等の調査開始

### 土砂災害のおそれのある区域



### 土砂災害のおそれのある時期

土石流危険渓流の分布状況に応じ規定

- ・ 高千穂峰東～南 時間雨量15mm
- ・ 丘陵部 時間雨量20mm

# 大規模土砂災害に対する危機管理の強化（6）

想定する規模を上回る大規模な土砂災害が発生した場合においても円滑に応急対策ができるよう、実践的な訓練を実施。

## 大規模な土砂災害の発生時のシナリオを想定した実践的な訓練

### 図上訓練

大規模な土砂災害を想定し、災害対応や関係機関との連携を実践的に訓練することにより、迅速な対応能力の向上を図る。



訓練により、課題・問題点を抽出し、体制、役割等の改善に反映。

### 現地訓練

災害時に迅速な作業を行うために、資機材の操作訓練を行い、技術の向上を図る。



無人飛行機による情報収集訓練



無人化施工の訓練



降灰量計設置訓練

災害時に使用する資機材を平常時から操作の訓練を行い、人材の技術の向上を図る。

# 大規模土砂災害に対する危機管理の強化（7）

広域的に被害を生じる大規模な土砂災害における国、都道府県及び市町村との連携及び専門的な知識や技術を有する職員や資機材等の支援

## 土砂災害対策にかかる人的資源にかかる支援

広域的な土砂災害危険箇所点検における人材の動員 土砂災害の専門家の派遣による技術支援



研修や訓練を通じた人材育成

平成23年度より、大規模土砂災害の緊急調査の研修を実施

【実施内容】

- ・大規模土砂災害の緊急調査における計測技術の習得訓練
- ・緊急調査実施後に行う氾濫計算シミュレーションプログラムの演習

【参加者】

- ・国交省 25名、他省庁 2名

専門家による講習



## 国が有する資機材等による支援

防災ヘリによる被災状況の早期の把握支援 照明車等の派遣による都道府県の活動を支援



無人化施工等の国主導で開発した技術による支援

