

紀伊半島大水害 復旧・復興計画「安全・安心への備え」監視・警戒・避難のシステムづくり

紀伊半島大水害の教訓と 奈良県南部地域での取り組み事例集

平成26年8月

大規模土砂災害 監視・警戒・避難システム検討会

目 次

1. はじめに	1
2. 紀伊半島大水害の教訓	2
3. 避難に関する取り組み	6
危険な場所を知る	6
避難所の見直し	8
避難基準の見直し	8
行政機関内の体制強化	9
簡易な監視装置	9
避難訓練の実施	10
警戒避難関連情報の提供	11
【参考1】国、県が提供する警戒避難の参考となる情報	
【参考2】豪雨時の悪条件下でも大規模な土砂の崩壊を早期に検知し、 情報共有することで被害軽減を図る取り組み	
4. 孤立化に関する取り組み	14
孤立化対策	14
情報伝達体制の強化	15
5. 災害への知恵に関する取り組み	16
災害記憶の伝承	16
広報誌などによる防災情報の周知	16
防災に関する講習会	17
6. 再度災害防止に関する取り組み	18
危険箇所への監視機器の設置	18
7. 今後の課題	19

1. はじめに

平成 23 年台風 12 号による紀伊半島大水害では、深層崩壊などの大規模土砂災害が多数発生し、奈良県南部を中心に甚大な被害が発生しました。奈良県では、復旧・復興計画「安全・安心への備え」の一環として、大規模土砂災害にも対応可能な避難体制の確立を目指し、「大規模土砂災害監視・警戒・避難システム検討会」を平成 23 年 12 月に立ち上げて検討を進めてきました。

本資料は、平成 24 年、25 年の出水期への対応として、国・県・市村が紀伊半島大水害の教訓を活かして実施した取り組み事例をとりまとめたものです。

地域の特性に合った取り組み事例も多数ありますので、本資料が各自治体の防災施策の参考となり、地域の警戒避難体制の整備促進、地域防災力の向上が図られることを期待します。

平成 26 年 8 月

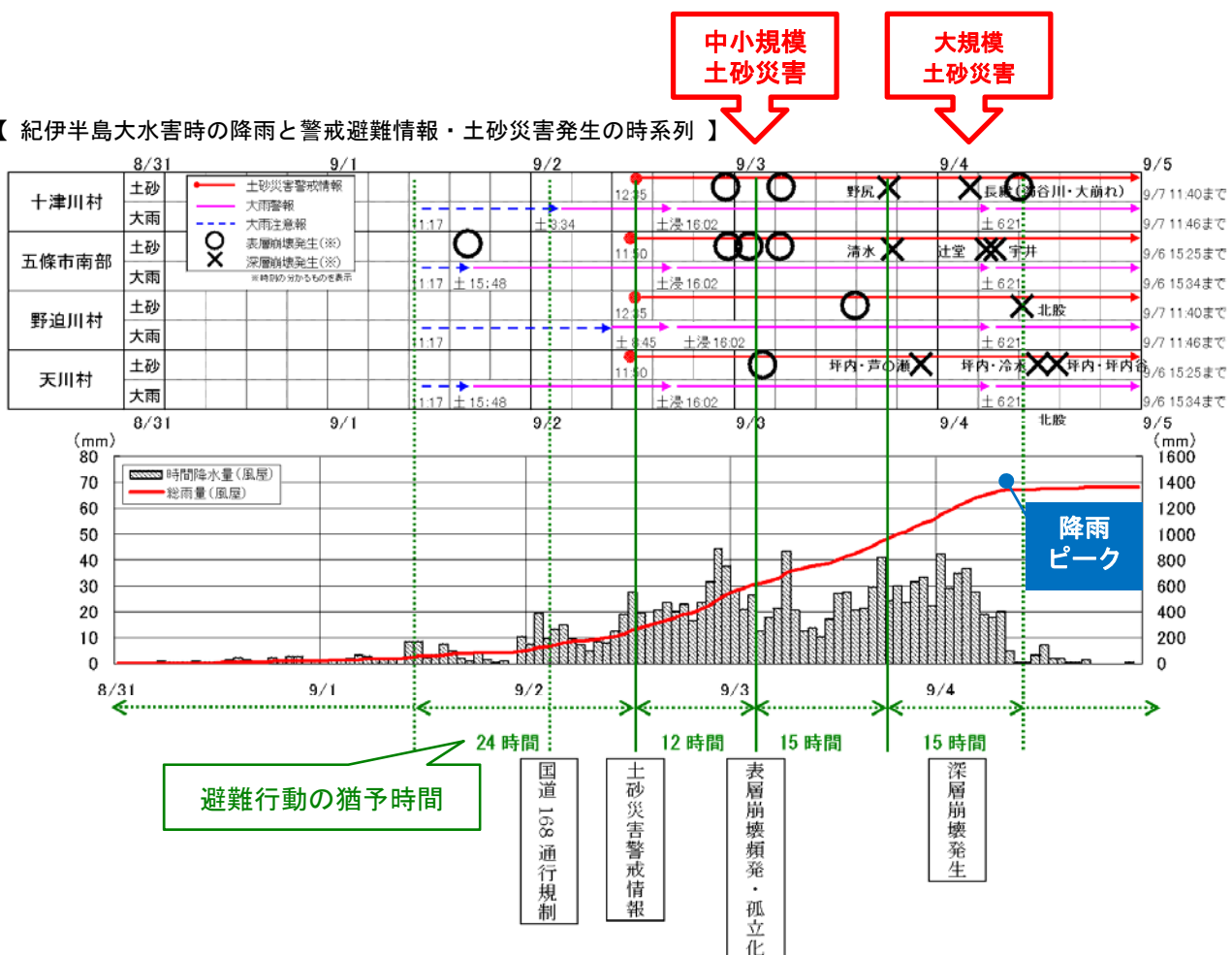
2. 紀伊半島大水害の教訓

私たちは、紀伊半島大水害から5つの教訓を得ました。それぞれの教訓と取り組みのポイントについて紹介します。

教訓① 災害発生タイミング

- 深層崩壊が発生する前にがけ崩れ、土石流等の中小規模土砂災害が多発した。
- 深層崩壊は、降雨のピーク後にも発生した。

【 紀伊半島大水害時の降雨と警戒避難情報・土砂災害発生の時系列 】



取り組みのポイント

- 降雨や河川水位の状況から土砂災害の危険度合いを察知して、的確な避難行動をとる必要がある。
- 地域ごとに危険度の判断基準となる分かりやすい指標が必要である。
- 降雨後も、地下の水分量が高まっている間は土砂災害の危険性が高いことを意識した対応が必要である。

→ 詳細は「3. 避難に関する取り組み」へ

教訓② 複合土砂災害

教訓③ 交通・情報の孤立化

- 深層崩壊より前に発生した中小規模の土砂災害で道路が寸断し、集落が孤立して広域避難が不可能な状況となっていた。
- 道路と合わせて電線や光ケーブルが断線したため、停電や通信の途絶による情報の孤立が発生した。
- 浸水、中小規模の土砂災害、大規模土砂災害など、災害が複合的に発生した。



9/2 23:00
中小規模の土砂災害による
道路寸断で集落が孤立

孤立集落の住民は
公民館や知人宅に自主避難

9/3 12:00 9/4 3:00
孤立した地区近傍で
大規模土砂災害が発生
→人的被害

道路寸断による孤立・複合土砂災害の事例

取り組みのポイント

- 地域の実情にあった避難所・避難基準・体制整備が必要である。
 - 孤立を想定した対策を検討する必要がある。
 - 情報伝達体制を強化する必要がある。
- 詳細は「3. 避難に関する取り組み」へ
- 詳細は「4. 孤立化に関する取り組み」へ

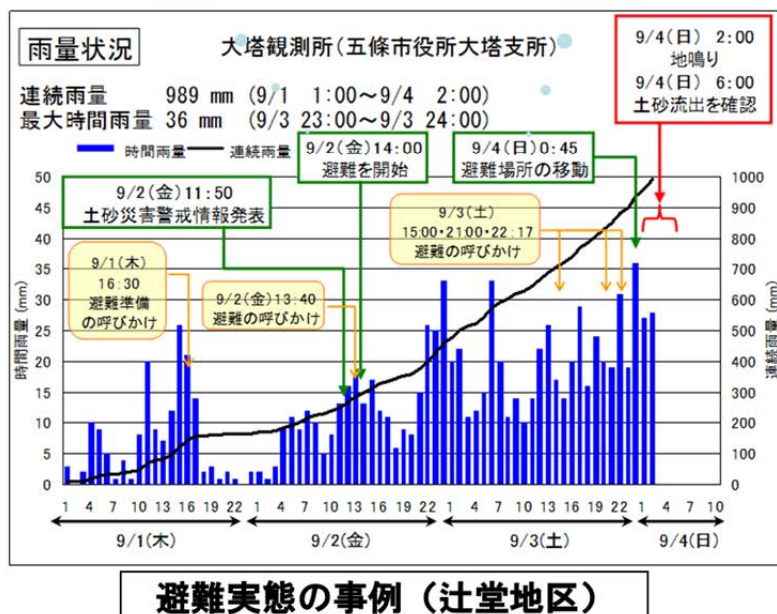
教訓④ 地域による災害への知恵

- 自主避難で被害を免れた多くの事例があった。

○地域に残る災害の知恵

直前に危険を察知して避難場所を移動した事例
明治十津川大水害の被災地であり、地域に残る
災害の知恵が住民を救った。

9/2 自主避難 → 9/4 0:45 別の避難場所へ移動



地域に残された
明治十津川大水害の石碑



9/4 2:00
深層崩壊・土石流発生



取り組みのポイント

- 災害に対する地域の知恵を継承する必要がある。
- 危険な場所に関する地域の情報を共有する必要がある。
- 防災訓練をととして災害前後にとるべき行動を地域で確認する必要がある。

→ 詳細は「3. 避難に関する取り組み」へ

→ 詳細は「5. 災害への知恵に関する取り組み」へ

教訓⑤ 深層崩壊による大きな被害

- 人的被害を含む大きな被害が発生した。
- 「崩壊地対岸への被害」「段波（湛水池に大量の土砂が流入することで発生する津波）」による被害も発生した。
- 河道閉塞により、避難が長期化した。



【深層崩壊(坪内地区)による被害状況】



【深層崩壊(濁谷川地区)による被害状況】



【深層崩壊(赤谷地区)の河道閉塞状況】



【警戒区域の指定】

取り組みのポイント

- 災害箇所での再度災害を防止する必要がある。
 - 深層崩壊の被害を風化させず、災害記憶を継承する必要がある。
- 詳細は「5. 災害への知恵に関する取り組み」へ
- 詳細は「6. 再度災害防止に関する取り組み」へ

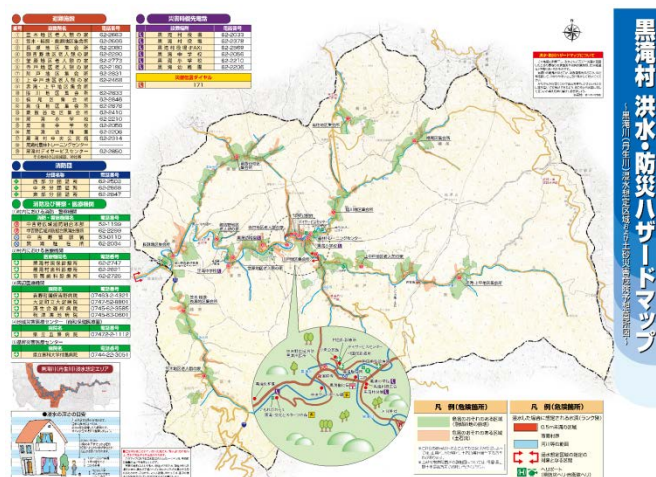
③ 地域の情報を反映した土砂災害警戒マップの事例2（天川村）

地域に残る災害伝承、普段から気をつけている沢水や斜面からの湧水について、聞き取り調査と現地確認を実施し、結果をマップに反映しています。



④ 浸水想定区域図の事例（黒滝村）

河川が氾濫した場合に浸水が想定される範囲を周知し、事前に避難の方法等を考えてもらうことを目的として、浸水想定区域図を作成しています。



⑤ 住民参加型の防災マップ作成事例（十津川村）

住民自らが防災マップを作成することで、防災意識を啓発する取り組みがあります。



取り組み
ポイント2

：地域の実情にあった避難所・避難基準・体制整備が必要である。

避難所の見直し

〔対応事例〕

① 地域特性を考慮した避難所の見直し(十津川村)

大字ごとに自主防災リーダー(区長・総代・自主防災会長など)と検討し、一次避難所の見直しを行っています。一次避難所の選定は、集落が点在する等の地域特性も考慮し、個人宅への避難や自宅での屋内退避も含めて検討しています。

(十津川村)	紀伊半島大水害前		見直し
大字数	56		56
一次避難所数	44		95※
	平成 21 年 5 月		平成 26 年 6 月時点

※検討中を含む

避難基準の見直し

〔対応事例〕

① ダムの放流量表示 (五條市猿谷ダム)

地区ごとの避難の判断材料として、国道の降水量規制基準値や、ダムの放流量を電光掲示板やパトライトの色で確認して参考にしています。



② 役場から見える河川に設置された量水標 (東吉野村)

土砂災害警戒情報に加えて、ダム放流量、河川の濁りや水位を確認して避難準備情報、避難勧告等を発表しています。



③ その他事例 (天川村)

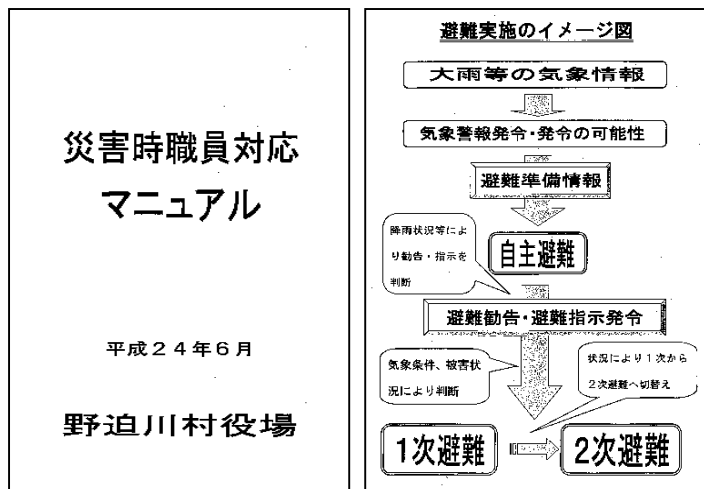
地区ごとの避難基準を設定するよう住民との話し合いを進めています。紀伊半島大水害で被害を受けた地域では、河川水位による避難基準を設定・運用しており、実際に避難準備情報を発表した実績があります。また、設定した避難基準は平成 25 年台風 18 号の際の水位実績により検証も行っています。

行政機関内の体制強化

〔対応事例〕

① 災害時職員対応マニュアル(野迫川村)

災害時職員対応マニュアルの見直しや大雨が予測される際の警戒配備を増員しています。



② その他事例

- ・地域に精通した職員をリストアップし、派遣体制を構築しています。
- ・地域ごとに役場職員の担当者を決め、地域の事情に合わせた話し合いを進めています。
- ・防災専門職員に衛星携帯電話を持たせて、リエゾンとして市村に派遣しています。

取り組みポイント3 : 地域ごとに危険度の判断基準となる分かりやすい指標が必要である。

簡易な監視装置

〔対応事例〕

① 簡易な量水標等の設置 (天川村)

土砂災害危険度の高まりを把握する手段のひとつとして河川の水位に着目し、橋梁の脇に量水標を設置したり、避難所から見える場所に道路面からの比高を示す反射ブロックを設置しました。



取り組み : 防災訓練をととして災害前後にとるべき行動を地域で確認する
ポイント4 必要がある。

避難訓練の実施

〔対応事例〕

- ・ ダム放流量と河川水位を用いた地域の避難基準を設定し、避難訓練を実施しました。
- ・ 1次避難所に避難後、深層崩壊の恐れが高まったことを想定して、2次避難所に避難する訓練を実施しました。
- ・ 災害時要援護者の避難を想定した避難訓練を実施しました。
- ・ 防災備蓄倉庫にある発電機等の機器を使用する訓練を実施しました。



災害時要援護者の避難介助訓練
(天川村)



防災訓練後の反省会
(天川村)



避難行動の確認
(十津川村)



地区ごとに防災ゲーム(HUG)を実施
(天川村)

取り組み : 降雨後も、地下の水分量が高まっている間は土砂災害の危険性が
ポイント5 高いことを意識した対応が必要である。

警戒避難関連情報の提供

〔対応事例〕

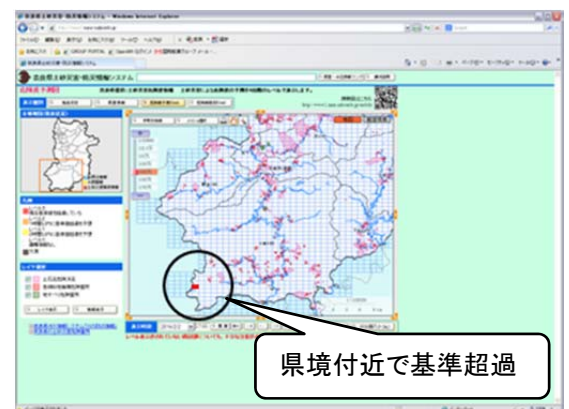
① 土砂災害警戒情報【県・国】

県と気象台が連携して発表する「土砂災害警戒情報」を参考に、多くの市町村が住民に対して警戒避難関連情報の提供をしています。（紀伊半島大水害で発生した大規模土砂災害のうち、発生時刻が明確なものは、すべて「土砂災害警戒情報」の発表期間内で発生しています。）



② 奈良県土砂災害・防災情報システム（十津川村）

土砂災害警戒情報に加え、村内の降雨や土壌雨量指数の状況を 1km² 単位で把握できる「奈良県土砂災害・防災情報システム」も参考に、避難準備情報、避難勧告等を発表しています。



取り組み : 降雨や河川水位の状況から土砂災害の危険度合いを察知して、
ポイント6 的確な避難行動をとる必要がある。

【参考1】国、県が提供する警戒避難の参考となる情報の例

① 特別警報解説リーフレット【国】

紀伊半島大水害のような被害が発生しうる豪雨が予想され、重大な災害の危険性が著しく高まっている場合に「特別警報」を発表し(平成25年8月30日より運用開始)、最大限の警戒を呼び掛けます。



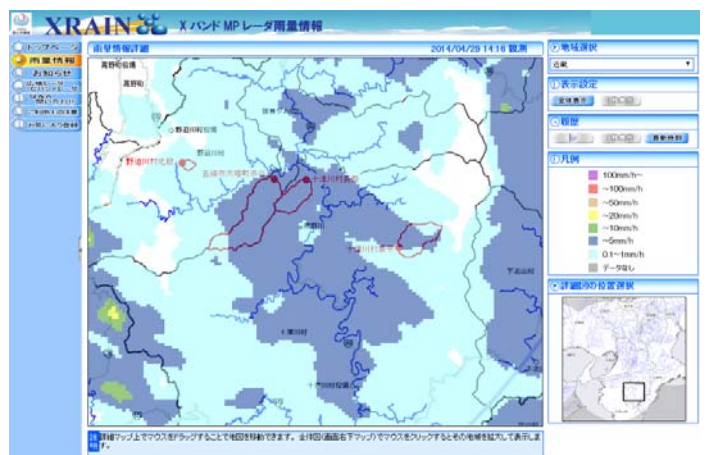
② 奈良県土砂災害・防災情報システム【県・国】

地上の雨量観測局やアメダスレーダーの情報をもとに降雨のリアルタイム情報を公開しています。また、2時間後の降雨予測を実施し、1km²単位で土砂災害の危険性を予測して公開しています。



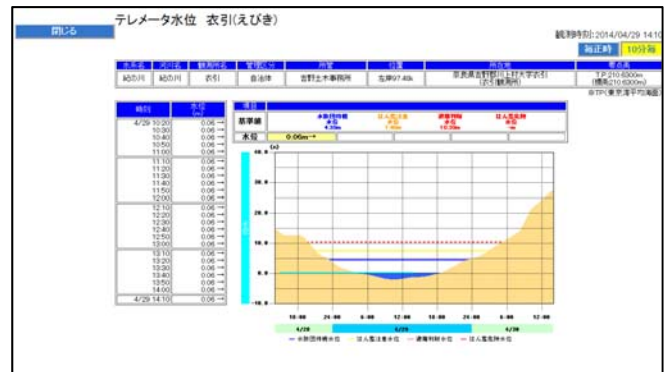
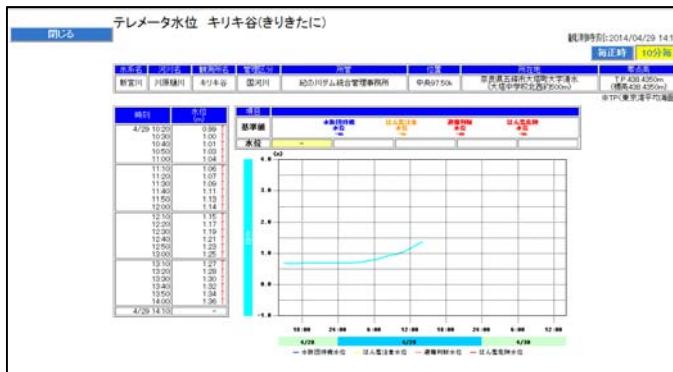
③ XバンドMPレーダ雨量情報【国】

XバンドMPレーダによるリアルタイムの雨量情報を公開しています。従来の広域レーダに比べ、高頻度(5倍:5分間隔→1分間隔)、高分解能(16倍:1kmメッシュ→250mメッシュ)での観測が可能です。



④ 河川水位情報【県・国】

河川に設置されている水位計の情報をリアルタイムに公開しています。



【参考2】豪雨等の悪条件下でも大規模な土砂災害の崩壊を早期に検知し、情報共有を行うことで被害軽減を図る取り組み

① 大規模土砂移動検知システム【国】

振動センサーを利用することで、大規模な土砂の崩壊箇所を短時間で特定し、国、都道府県、市町村、住民が情報共有できる「大規模土砂移動検知システム」について整備を進めています。

大規模土砂移動検知システム

国土交通省 砂防部
気象庁

■これまでの課題

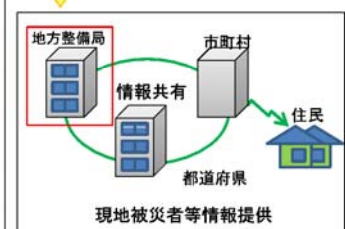
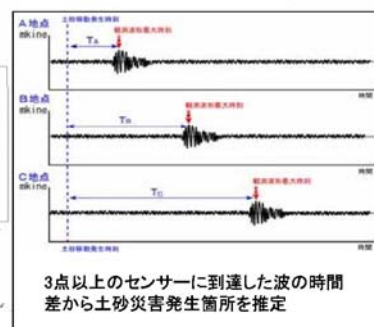
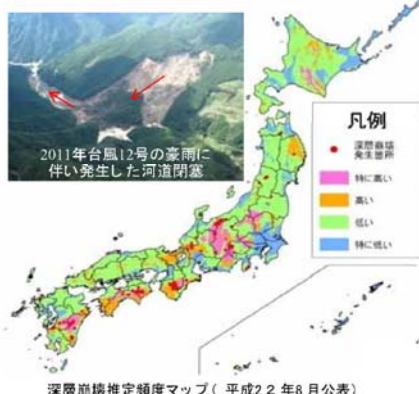
平成23年台風12号に伴う豪雨では、広域で同時多発的に土砂災害が発生し、大規模な土砂崩壊等の発生状況の把握に長時間を要した。このため、住民避難に資する、的確な被害想定に基づく早期の情報提供が困難だった。

大規模土砂崩壊 発生箇所の把握確認の時間短縮

■大規模土砂移動検知システム

悪天候時や夜間も広域で監視が可能な、振動センサーを用いた早期検知システムの構築を図り、大規模な土砂移動の発生時の緊急調査を迅速化。

深層崩壊の起こりやすさや、過去の深層崩壊の発生実績から、国土保全上、重要と考えるエリアを設定、整備を優先



4. 孤立化に関する取り組み

**取り組み
ポイント1** : 孤立を想定した対策を検討する必要がある。

孤立化対策

〔対応事例〕

① カセットボンベによる発電機・衛星携帯電話（十津川村）

カセットボンベによる発電機と衛星携帯電話を各地区に配備しました。



② プロパンガスによる発電機（十津川村）

プロパンガスによる発電機を避難所や防災拠点に配備しました。



③ 防災備蓄倉庫（天川村）

地域と相談して決めた避難所に対して、防災備蓄倉庫を配置しました。備蓄品の内容は、地域の方々と相談を重ね、維持管理が容易で、いざという時に誰でも使える物を選んでいきます。

《備蓄品の例》 水・食糧、資機材、発電機(プロパンガス式)、石油ストーブ、サークルライト、乾電池、救急セット、投光器など



④ その他事例

紀伊半島大水害後、道路寸断による孤立の可能性が高い地区周辺でヘリポートの適地調査を実施しています。



奈良県防災ヘリ

**取り組み
ポイント2** : 情報伝達体制を強化する必要がある。

情報伝達体制の強化

〔対応事例〕

① 衛星携帯電話と連絡名簿（十津川村）

衛星携帯電話を地域ごとに配備し、地域の連絡名簿を作成しています。災害時に使用できるよう月に1回は送受信の確認を行っています。



地域の代表宅にある衛星携帯電話と連絡名簿

② その他事例

- ・ 停電していても電話線さえつながっていれば使える電話（黒電話）を地域の代表宅に配備しています。
- ・ 防災行政無線戸別受信機を全世帯へ配備しています。また、停電に備えるため、乾電池を全世帯に配布しました。
- ・ 防災行政無線の屋外スピーカーが聞こえづらい地域に対して、スピーカーの増設を進めています。
- ・ 自主防災リーダーが不在の場合には代理を用意する等の対応をしています。

5. 災害への知恵に関する取り組み

取り組みポイント1 : 深層崩壊の被害を風化させず、災害記憶を継承する必要がある。

災害記憶の伝承

【対応事例】

住民の方が地域で実際に発生した災害を知ることで、災害に備える意識を高めることを目的として、“明治十津川大水害”“伊勢湾台風”“紀伊半島大水害”などの被害状況等を整理した冊子を配布しました。



災害記録誌の事例（十津川村）



過去の大規模土砂災害記録誌の事例（川上村）

取り組みポイント2 : 災害に対する地域の知恵を継承する必要がある。

広報誌等による防災情報の周知

【対応事例】

全世帯に配布される広報誌を通じて、戸別受信機の電池交換のお知らせ等の防災情報を周知しています。



広報誌による周知事例（天川村）



広報誌による周知事例（東吉野村）

防災に関する講習会

【対応事例】

- ① 大規模土砂災害に関する研究者等を集めたセミナーを開催しています。【県】
- ② 奈良県や気象台の職員を講師とした、行政関係者や学校職員への防災講習会を実施しています。【国・県・市村】
- ③ 小学校の授業として、地すべりや崩壊の機構を説明する出前講座を実施しています。【県・市村】

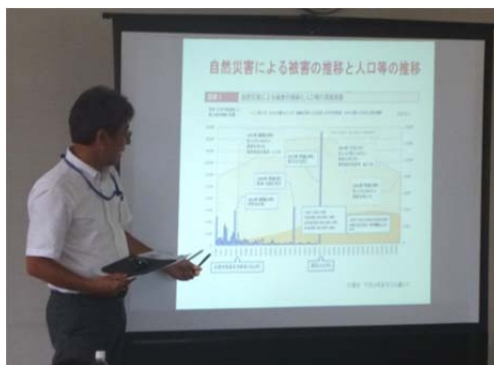


奈良県知事 基調報告



約 700 人の参加者

紀伊半島大水害 復旧・復興シンポジウム



行政職員に対する防災講習会



小学校での防災教育

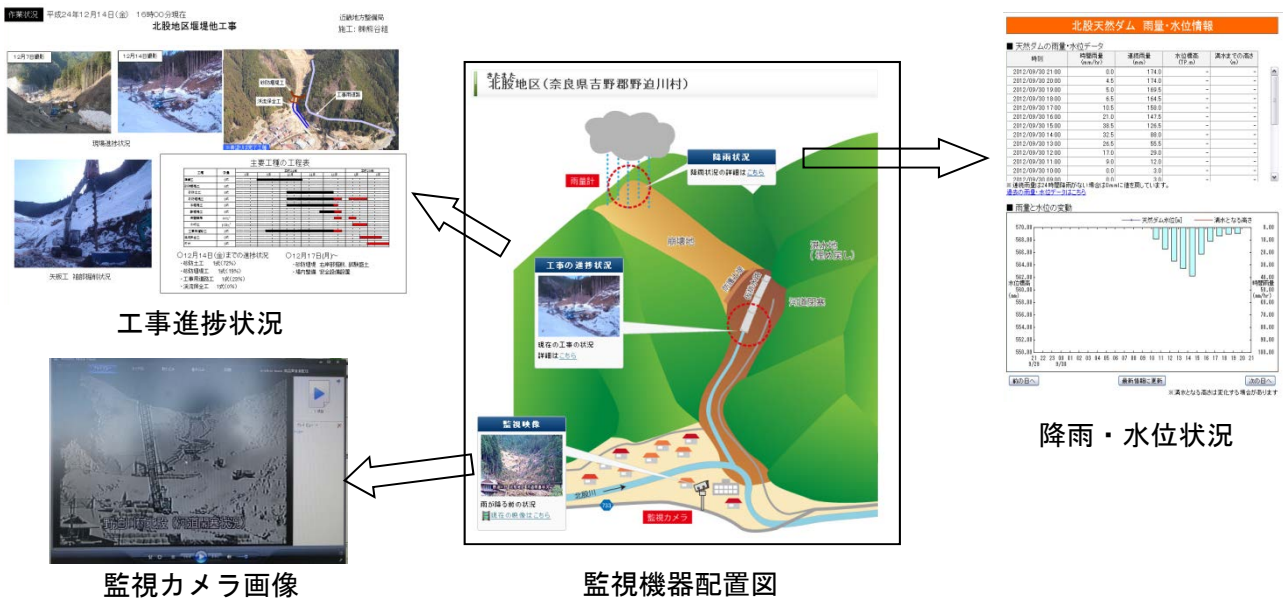
6. 再度災害防止に関する取り組み

取り組みポイント : 災害箇所での再度災害を防止する必要がある。

危険箇所への監視機器の設置

【対応事例】

- ① 河道閉塞箇所(4箇所)の緊急工事(仮排水路工等)を継続しています。【国】
- ② 観測機器で監視を継続しています〔土石流センサー、監視カメラ、水位計、雨量計〕。監視カメラ画像、水位、降雨はホームページで公開しています。【国】



緊急工事・監視警戒態勢の事例（出典：紀伊山地砂防事務所 HP）

- ③ 地域の状況に合わせて監視機器を設置し、監視を継続しています〔土石流センサー、伸縮計、WEBカメラ〕。【国・県】



7. 今後の課題

[大規模土砂災害箇所の対応]

- 工事中および工事完了後の監視・モニタリングが必要である。
- 河床に残る大量の土砂に対し、監視や対応が必要である。

[警戒避難]

- 地域の特性を反映した警戒避難のしくみを広域に展開する必要がある。
- 大規模土砂災害を想定した避難所の見直しや安全性の向上等の取り組みが必要である。
- 集落の孤立を前提とした防災備蓄やヘリポートの検討が必要である。

[周知・啓発]

- 住民に対し、防災に対する「気づき」や「きっかけ」を与えられるような防災教育の機会や素材が必要である。
- 災害の記憶を風化させず、地域に伝承して根付かせるための継続的な取り組みが必要である。

[情報伝達・情報提供]

- 地域ごとの雨量や河川水位をリアルタイムに監視し、情報共有する必要がある。
- 警戒避難情報を地域内でスムーズに共有して対応できる、普段からの「繋がり」を強化する必要がある。

＜問い合わせ先＞

大規模土砂災害 監視・警戒・避難システム検討会

（事務局）奈良県県土マネジメント部 深層崩壊対策室

〒630-8501 奈良市登大路町 30 番地 TEL 0742-22-1101