

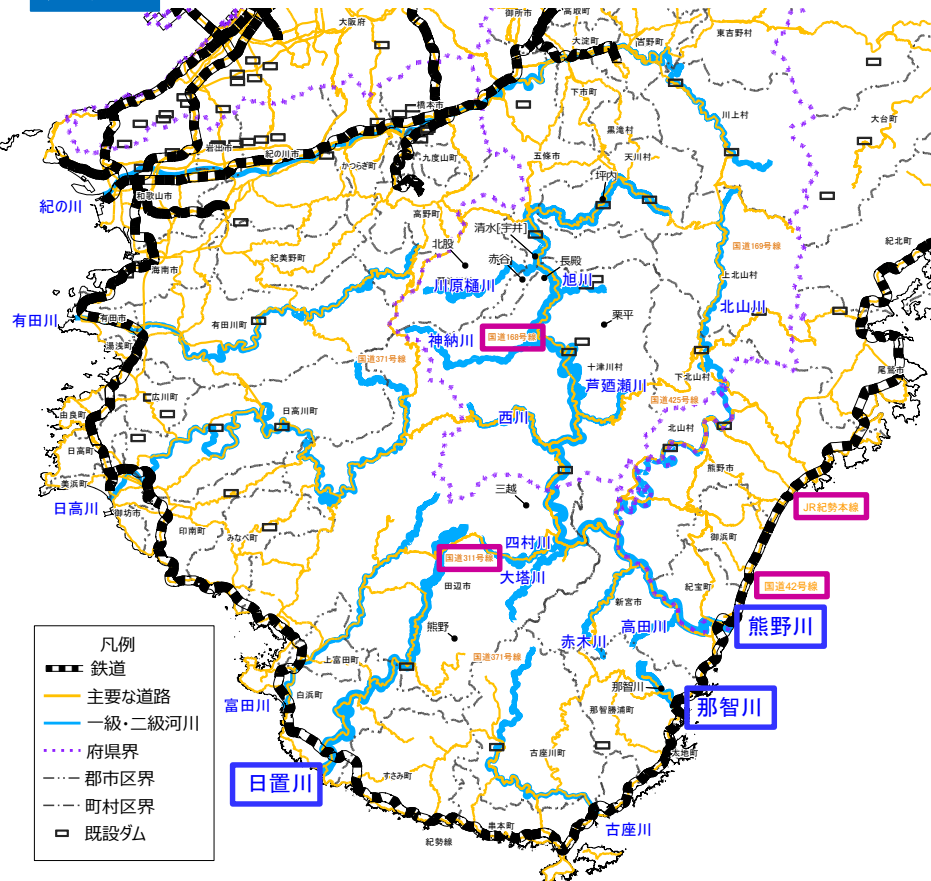
紀伊山系直轄砂防事業 新規採択時評価資料

国土交通省 水管理・国土保全局
平成29年3月

流域概要

- 紀伊山系は、近畿地方南部の主に中央構造線以南の山系であり、奈良県、和歌山県、三重県の3県に跨がる。
- 中央部には熊野川等が流下する。また、各河川の下流域に市街地が発展するだけでなく、中山間部においても集落が点在する。
- 熊野川、日置川及び那智川等の流域は面積の大半を森林が占め、河川沿いや河口部の限られた平坦地を建物用地や田・農用地として利用している。
- 人流・物流の重要な幹線道路(国道42号等)や世界遺産「紀伊山地の霊場と参詣道」の社寺仏閣・史跡等の資産が分布する。
- 過去から甚大な災害が発生しており、平成23年9月の台風12号に伴う豪雨では、特に熊野川、日置川及び那智川においては流域全体で斜面崩壊が発生し、その後も土砂流出が継続する等、流域が著しく荒廃している。

流域図



流域概要

- 流域内の主な河川
 熊野川: 流路延長 約183km 流域面積 約2,360km²
 日置川: 流路延長 約79km 流域面積 約415km²
 那智川: 流路延長 約7km 流域面積 約25km²
- 流域内の主な市町村:
 五條市、十津川村、野迫川村、天川村など (奈良県)
 田辺市、新宮市、那智勝浦町など (和歌山県)
 熊野市、紀宝町など (三重県)
- 流域内人口: 約20.8万人
- 重要交通網
 国道42号、国道168号、国道311号、JR紀勢本線等
- 文化財等
 世界遺産「紀伊山地の霊場と参詣道」

事業概要

- 事業箇所 紀伊山系
(熊野川、那智川、日置川)
- 事業内容 土砂流出抑止・抑制
(砂防堰堤等の整備)
- 全体事業費 約800億円
- 事業期間 平成29年度～平成48年度(予定)

計画概要

平成23年9月の台風12号に伴う豪雨による流域の荒廃が特に顕著である熊野川、日置川、那智川において、崩壊の拡大や不安定土砂の流出等に起因する土砂災害による市役所等の行政関係機関や人家のまとまっている集落、生活上重要な道路等への被害を防止・軽減するため、砂防堰堤を中心とした施設の整備を行い、土砂災害に対する安全度の向上を図る。

砂防事業採択要件

砂防法第6条により、国土交通大臣の施工する砂防工事で、本川筋に著しく土砂を流送し、もしくは流送するおそれが顕著で、本川筋の河床維持並びに公益保持上重大な影響を及ぼすもので、下記のうち少なくとも二以上に該当するもの

- 1 荒廃状況
流域内の崩壊面積又は荒廃面積が、流域面積の約1割を越えるもの
- 2 流出土砂量
大洪水の際に流送する土砂量がおおむね400,000m³以上のもの
→計画流出土砂量:約34百万m³
- 3 事業費
計画事業費が概ね100億円以上のもの
→事業費:約800億円(消費税込み)
- 4 施行方法
特に集中施行を要し、かつ高度の技術を要するもの
→多数の崩壊地や多量に堆積する不安定土砂など、
荒廃した流域における土砂流出の抑止・抑制対策
- 5 影響する範囲及び程度
本川筋の直轄改修区間あるいは重要都市に重大な土砂災害を及ぼし、又は及ぼすおそれが顕著なもの
→新宮市街等における土砂・洪水氾濫による被害を及ぼす恐れが顕著
- 6 以上のもののほか国土交通大臣が経費及び技術上の見地から、都道府県に施行させることが不相当と認めたもの。

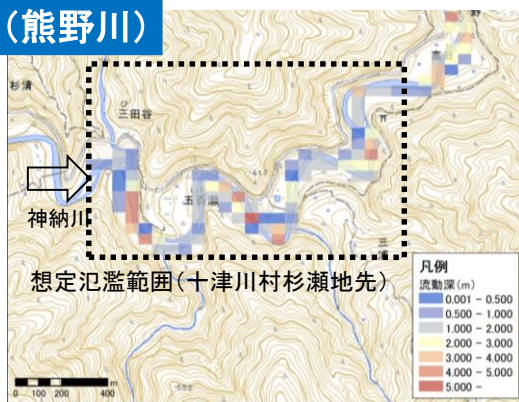


(1) 災害発生時の影響

- 平成23年9月の台風12号に伴う豪雨により多数の崩壊が発生しており、その後も溪流から土砂が絶えず流入している。そのため、今後の豪雨により十津川村杉清地先(神納川)、新宮市(熊野川)等では、土砂の流出に伴う土砂・洪水氾濫の被害が想定される(人家約5千戸、事業所約60箇所)。
- 流域内の家屋だけでなく、紀伊半島を縦断する国道168号等が土石流によって被害を受けるため、多数の地区の孤立化や、地域の主要産業である観光産業への影響も懸念される。

土砂・洪水氾濫被害が想定される(熊野川)

上流域(十津川村)における影響



※土砂流出による影響を考慮した計算結果に基づく被害想定

<計算条件>

確率規模: 100年超過確率

施設条件: 現況の砂防設備等を考慮

下流域(新宮市)における影響



※土砂流出による影響を考慮した計算結果に基づく被害想定

土石流による交通途絶、河川への土砂流出(熊野川)



土石流による家屋、道路への直接被害(那智川)

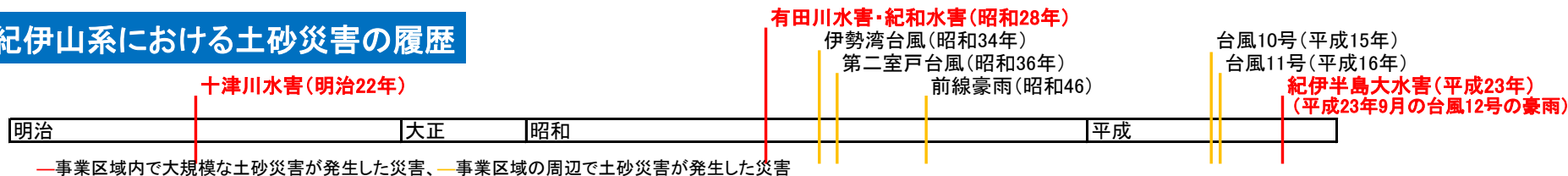


(2)過去の災害実績

紀伊山系における大規模土砂災害の発生履歴

- 紀伊山系においては、過去に、十津川水害(明治22年)、有田川水害(昭和28年)等の甚大な災害が発生している。
- 近年では、平成23年9月の台風12号の豪雨により、深層崩壊を含め多数の斜面崩壊が発生し、土石流等による人命被害のほか、深層崩壊に伴う河道閉塞(天然ダム)が多数発生した。

紀伊山系における土砂災害の履歴



紀伊山系で繰り返し発生する大規模土砂災害

過去に発生した大規模災害による被害

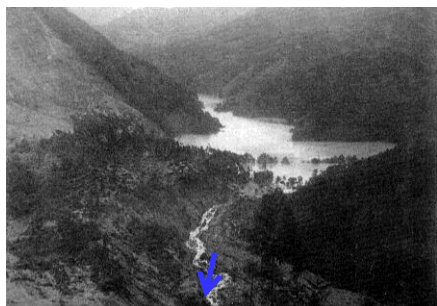
十津川水害 (明治22年)	有田川水害 (昭和28年)	紀伊半島大水害 (平成23年)
犠牲者数: 1,485人 家屋破壊数: 7,724戸	死者・行方不明者: 1,046人 住家全壊・流失: 8,671戸	死者・行方不明者: 88人 住家全壊・流失: 526戸 被害額: 2,200億円

明治22年十津川水害の河道閉塞



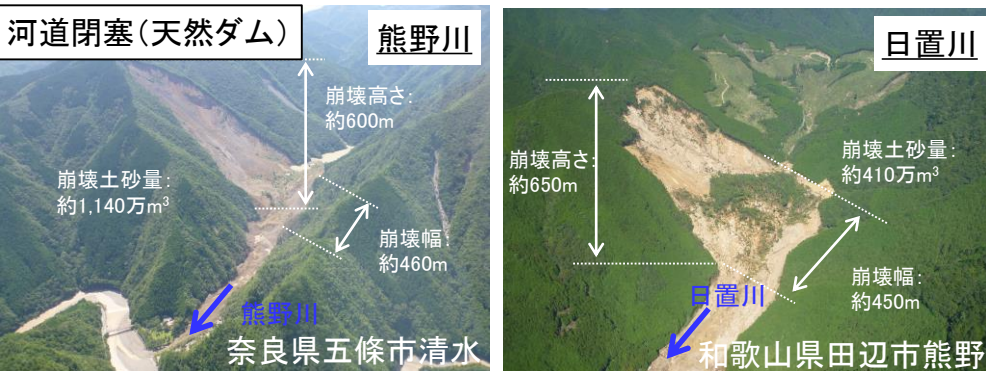
大字林山崩れの為十津川を閉塞し筏渡にて往復す人家は今尚水底にあり
 出典: (吉野郡水災誌, 巻之四)
 ※吉野郡水災史によれば、53箇所河道閉塞が発生

昭和28年有田川水害の河道閉塞



かつらぎ町(旧花園村)金剛寺の河道閉塞(天然ダム)
 (昭和28年8月17日撮影)
 出典: 7/18水害写真集(和歌山県土木部砂防課発行)

平成23年9月の台風12号の豪雨による被害状況

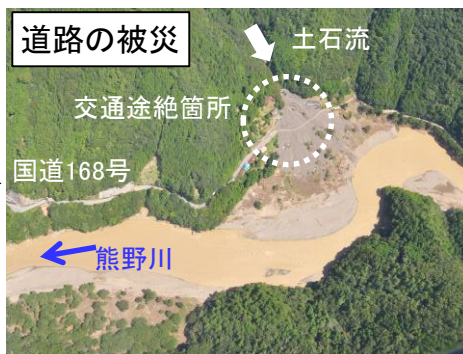
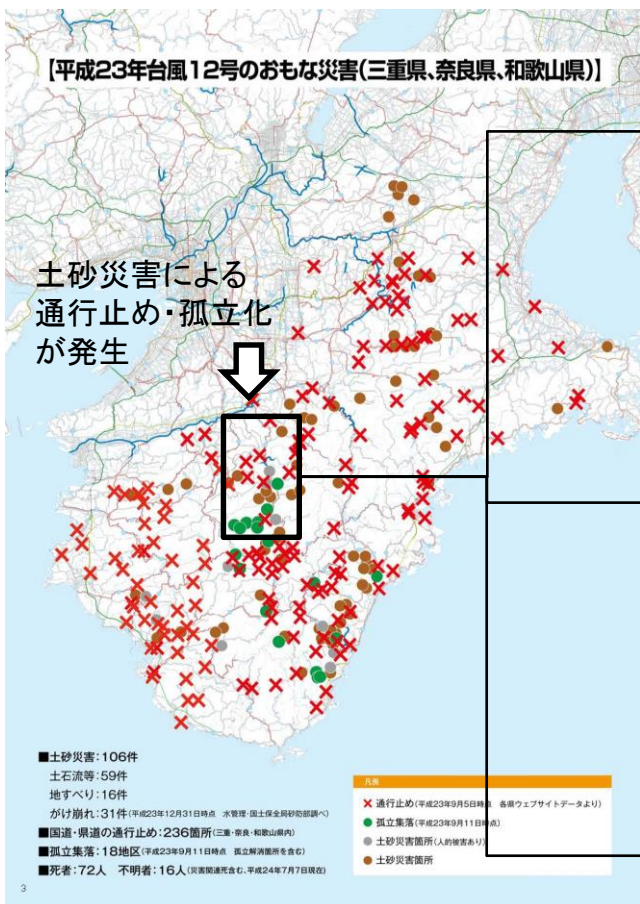


(2)過去の災害実績

紀伊半島大水害における大規模土砂災害の概要

- 土石流等の発生により、人命・人家等資産に被害が生じただけでなく、道路や発電施設も被災した。
- 落橋等による通行止めにより、多数の地区が孤立し、救助・救援活動の妨げとなった。
- 観光資源も被災し、観光客は災害前に比べて減少した。

道路・発電施設の被災

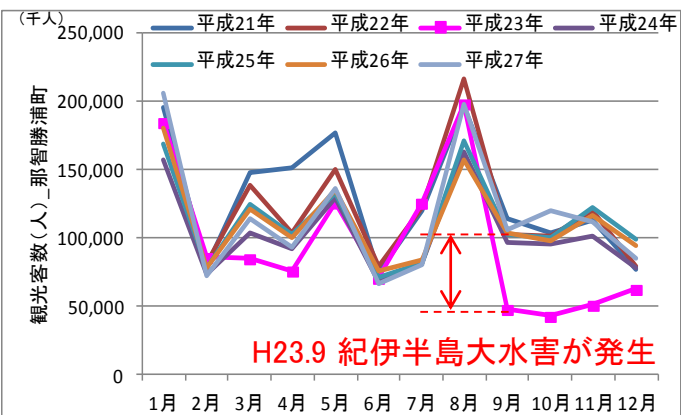


観光資源の被災



那智大社が土石流により被災(和歌山県那智勝浦町)

地域の産業である観光への影響



和歌山県那智勝浦町の年別月別観光客数

出典:和歌山県観光動態調査報告書

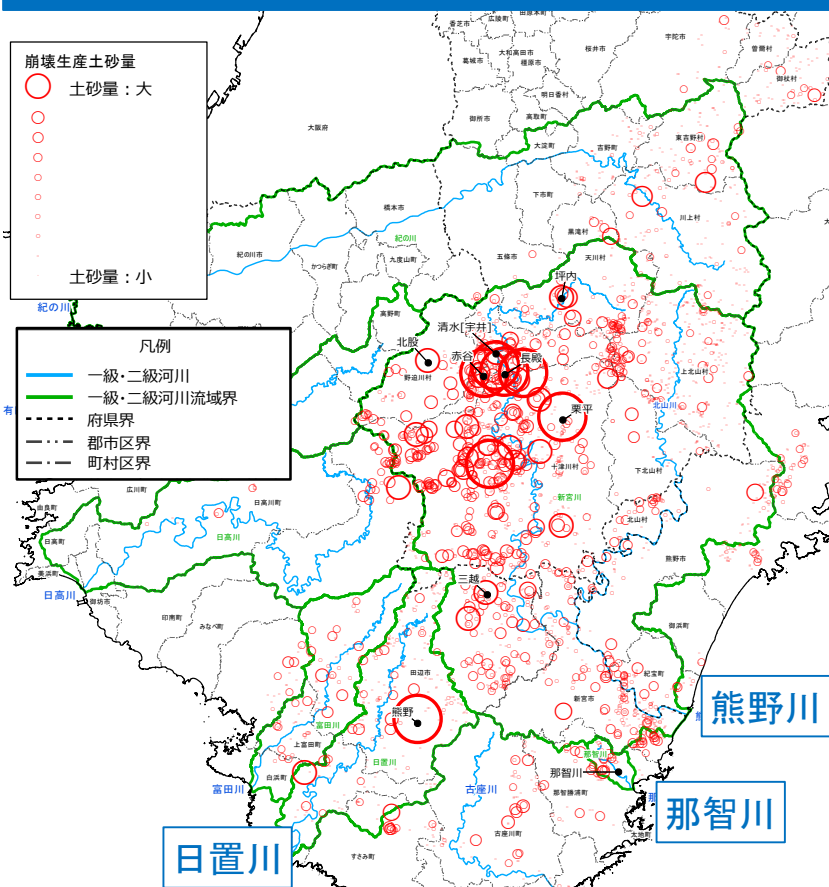
【出典】

もう常識は通じない 平成23年紀伊半島大水害(台風12号・15号)国土交通省近畿地方整備局の記録

(3) 災害発生危険度

- 平成23年9月の台風12号に伴う豪雨により、深層崩壊等の大規模崩壊が多数発生し、流域が広範囲に荒廃した。特に熊野川、那智川、日置川の流域において崩壊生産土砂量が多い。
- 崩壊地や河床から不安定土砂の流出が継続しているが、土砂流出を抑制するための対策が不十分となっている。今後の降雨により、不安定土砂が流下し、河床上昇により土砂・洪水氾濫の被害が生じる恐れがある。

H23年9月の台風12号の豪雨による崩壊生産土砂量



※崩壊生産土砂量とは...
 今後の降雨により山腹から崩壊の可能性のある土砂量(空中写真より判読)

大規模崩壊・河道閉塞とその下流での不安定土砂の流出



大規模崩壊箇所からの土砂流出
 熊野川支川赤谷川・川原樋川合流点
 (奈良県五條市)

河道閉塞の例(和歌山県田辺市熊野)

(4)地域の開発状況

- 各流域の下流には市街地が広がり、土砂・洪水氾濫の恐れがある地域に家屋や事業所などが立地している。
- 緊急輸送道路となっている国道42号、168号、311号等、産業・生活・防災の観点から重要な交通網がある。
- 流域内は世界遺産などの観光資源が豊富であり、毎年多くの観光客が訪れている。
そのため、土砂・洪水氾濫や土石流による被害の影響が甚大になるおそれがある。

流域の状況



熊野川

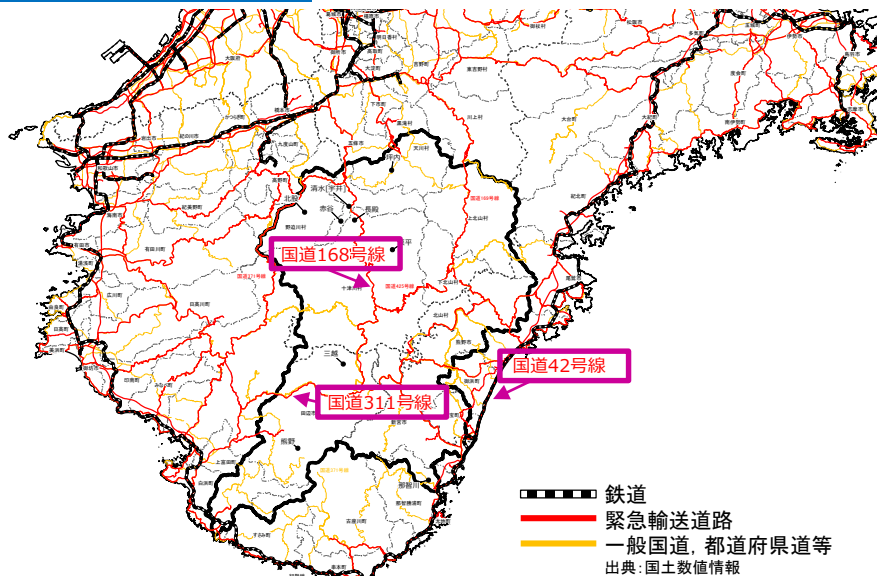


那智川

熊野川下流には新宮市の中心地が立地

那智川沿いには人家が集中

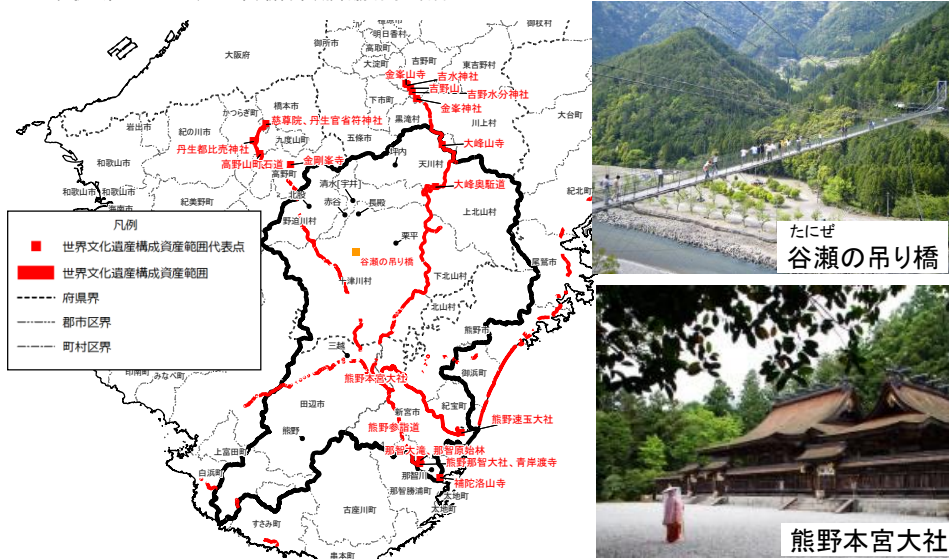
交通網の分布状況



観光資源の分布状況

2004年に「紀伊山地の霊場と参詣道」が世界文化遺産に登録され、対象流域(奈良県・和歌山県内)の年間観光客数は約1千万人を推移している。(対象流域の人口は約20万人)

- ※ 奈良県については、五條市、吉野町、大淀町、下市町、黒滝村、天川村、野迫川村、十津川村、下北山村、上北山村、川上村、東吉野村の合計値。2015年の統計は2016年12月時点では未公表。また、2010年4月から観光庁が策定した「観光入込客統計に関する共通事項」に準拠し推計しており、調査対象、推計方法が変更されている。
- ※ 和歌山県については、田辺市、新宮市、那智勝浦町の合計



たにげ 谷瀬の吊り橋



熊野本宮大社



熊野古道



熊野那智大社

(5)地域の協力体制

●「紀伊山地の砂防事業の促進と継続を求める期成同盟会(会長:五條市長)」、奈良県、和歌山県等が、紀伊山地における抜本的な土砂流出対策を国において早期に実施することを要望している。

要望状況

平成26年8月	「紀伊山地の砂防事業の促進と継続を求める期成同盟会」が設立。紀伊山地において国が実施してきた河道閉塞等の大規模土砂災害の対策に引き続き、国による抜本的な土砂流出対策の実施を要望。以降、毎年継続して要望。
平成28年5月	和歌山県知事が紀伊山地における土砂流出対策の早期着手を国土交通省へ要望。
平成28年8月	奈良県知事が紀伊山地における土砂流出対策の早期着手を国土交通省へ要望。
平成28年12月	奈良県議会、和歌山県議会および、五條市、天川村、野迫川村、十津川村 田辺市、那智勝浦町の各市町村議会が地方自治法第99条の規定に基づき、紀伊山地における土砂流出対策について、平成29年度着手を求める意見書を提出。

要望書

国土交通省

平成29年度
国の施策及び予算に関する
和歌山県の提案・要望

平成28年5月
和歌山県

平成28年5月
和歌山県政府要望

国土交通大臣 石井 啓一 様
平成29年度政府予算編成等に関する提案・要望について

1. 社会資本整備総合交付金の総額確保	～奈良県独自の地方創生の推進～	P. 1～2
2. 防災・安全交付金の総額確保	～国土強靱化の着実な推進～	P. 3～4
3. 京奈和自動車道の整備促進		P. 5
4. 紀伊半島アンカールートの整備促進		P. 6
5. 高速道路ネットワークの最適利用		P. 7
6. 「(都)西九条佐保線」・「鉄道高架」・「新駅設置」の整備促進		P. 8
7. 県と市町村との連携まちづくり(奈良モデル)への支援		P. 9～10
8. 県のまちづくり事業への財政支援の確保		P. 11
9. 平城宮跡歴史公園及び奈良公園の整備推進		P. 12
10. 大和川流域の総合治水対策の推進		P. 13
11. 大規模災害に備えた国の支援の充実		P. 14
12. 熊野川の総合的な治水対策の推進		P. 15
13. リニア中央新幹線	三重・奈良ルートの早期実現	P. 16

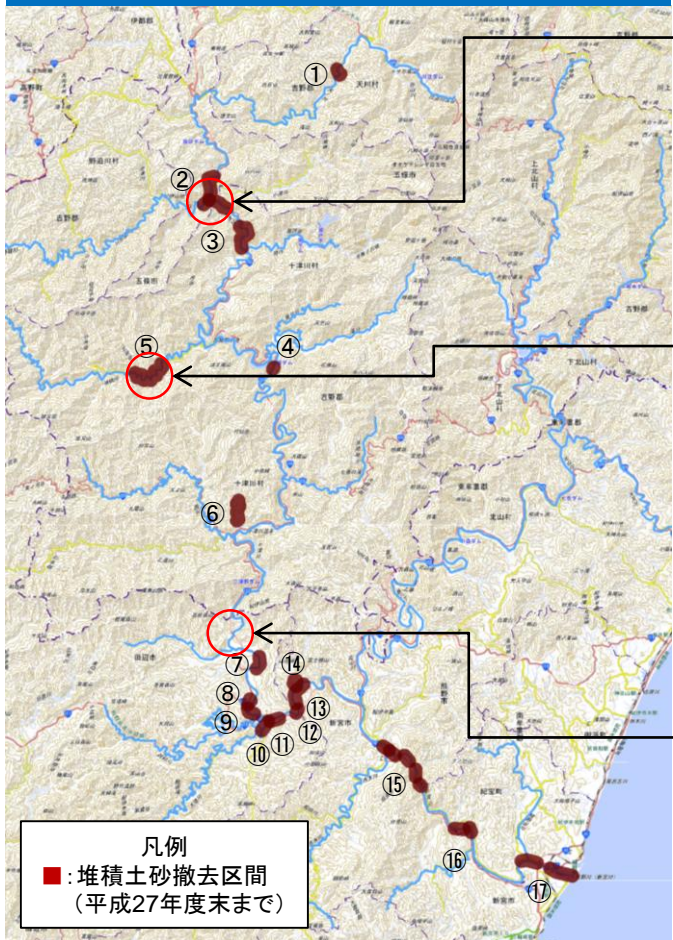
平成28年 8月
奈良県

平成28年8月
奈良県政府要望

(6)事業の緊急度

- 平成23年9月の台風12号による豪雨後、国による緊急対策は実施しているものの、その後も流出土砂の堆積により河床が上昇し、治水安全度が低下している。
- 河川管理者(国、奈良県、和歌山県)により堆積土砂の撤去等の対応が進められているが、出水の度に土砂流出を繰り返しており、早期に抜本的な土砂流出対策が必要。(平成27年度末までに約500万m³の土砂量を掘削)

H23年以降の土砂掘削箇所(熊野川)



不安定土砂により頻繁に河床が変動(上流)

河原樋川・赤谷川合流地点



神納川



不安定土砂により頻繁に河床が変動(下流)

八木尾谷・熊野川合流地点



※「第11回 熊野川の総合的な治水対策協議会」資料を元に作成

(7)災害時の情報提供体制

- 平成23年9月の台風12号に伴う豪雨により発生した河道閉塞箇所等において、崩壊斜面や湛水池の水位等を現地に設置したCCTV等の機器により監視するとともに、地方公共団体へ画像提供を実施する。
- 台風等に伴う豪雨後は、ヘリコプター等により、災害現場の情報を収集するとともに、現地状況等を地方公共団体へ説明するとともに、警戒避難態勢に関する助言を実施する。
- 深層崩壊等により河道閉塞が生じた場合には、国が緊急調査を実施し、被害の想定される区域や時期について情報提供を実施する。

監視機器による情報提供

所在地：赤谷地区(奈良県五條市大塔町)
観測機器の稼働状況・メンテナンスのご案内

雨量・湛水位情報

赤谷天然ダム 雨量・水位情報					
観測日	観測時刻	観測雨量 (mm)	水位 (m)	湛水高さ (m)	湛水容量 (m³)
2015/11/20	00:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	03:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	06:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	09:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	12:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	15:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	18:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	21:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	00:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	03:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	06:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	09:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	12:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	15:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	18:00	0.0	0.0	49624	800
2015/11/20	21:00	0.0	0.0	49624	800

CCTV監視状況

新宮川水系 川原樋川

奈良県五條市大塔町赤谷 赤谷川原樋川合流点

HPを用いた情報提供 (紀伊山地砂防事務所HP)

現地調査による機動的な情報提供

UAVによる現地調査

緊急調査

平成23年9月8日

土砂災害緊急情報(奈良県十津川流域) 第1号

奈良県知事 殿
五條市長 殿
十津川村長 殿

近畿地方整備局長

9月6日から、土砂災害防止法第27条第1項に基づき、河道閉塞による湛水が発生原因とする土石流等による重大な土砂災害の危険性について緊急調査を実施していたところですが、このたび調査結果がまとまりましたので、同法第29条第1項の規定に基づき以下のとおり通知します。災害対策基本法第60条第1項の規定に基づき、適切に処置願います。

記

- 1 重大な土砂災害が想定される区域
重大な土砂災害が想定される区域は別紙1のとおりです。
- 2 重大な土砂災害が想定される時期(別紙2のとおり)
今後の降雨の状況により、河道閉塞部分での越流が始まり、土石流が発生する恐れがあります。
- 3 今後の予定
今後、降雨の状況等によって重大な土砂災害が想定される区域又は時期に変更があった場合には改めて通知します。

【問い合わせ先】
国土交通省近畿地方整備局河川部河川調査官 中込 淳
代表06-6942-1141(内線3513)

河道閉塞による湛水が発生原因とする土石流等による被害が想定される土地の区域

区域名：熊野川(十津川)流域 五條市大塔町赤谷 (2/4)

(8) 関連事業との整合

- 当該地域では、奈良県・和歌山県が人家等を保全するための土石流対策として通常砂防事業を展開している。
- 平成23年9月の台風12号に伴う豪雨により、大規模崩壊が発生し、国が特定緊急砂防事業により、河道閉塞箇所(天然ダム)等の対策工事を実施。対策にあたっては無人化施工技術など高度な技術を駆使し、これまでに河道閉塞の急激な侵食を防止するための安定化対策、土石流の再度発生に備えた砂防堰堤等の対策が完成する予定となっている。

天然ダム対策の進捗状況



赤谷地区2号砂防堰堤(完成)



熊野地区砂防堰堤(完成)

無人化施工技術の施工状況



無人機械作業状況



無人機械操作状況

滑落崖に近接する箇所の排土整形無人化施工の実施(北股地区の例)

- 関係行政機関の役割分担を明確化し、相互に連携・協力し、対策を実施する。

- 国において、砂防堰堤等を整備し、河川への土砂流出対策を実施する。
- 奈良県および和歌山県により、土砂災害防止法に基づく基礎調査の実施、土砂災害警戒区域等の指定を通じて、土砂災害が発生するおそれのある箇所を明らかにするとともに、避難のタイミングを周知するため、地方气象台と協同で土砂災害警戒情報を発表する。
- 市町村は市町村地域防災計画に基づく避難指示等の発令を行い、また、災害に備えて防災訓練等を実施する。

市町村による対策(イメージ)



土砂災害を想定した救出訓練の実施(奈良県五條市)



土砂災害を想定した避難訓練の実施(和歌山県那智勝浦町)

(9)代替案立案の可能性

- 以下の通り代替案立案、比較を行い、平成28年11月「紀伊山地における大規模土砂災害対策の計画段階評価に関する有識者委員会」での審議を踏まえ、今年2月に計画段階評価対応方針をとりまとめている。
- 「当該地域における崩壊の拡大や不安定土砂の流出など土砂に起因した災害に対する安全度の向上」を図ることを目標に、概略評価により3案を抽出。7つの評価軸について評価を実施し、総合評価において最も有利な案は「支川流域で砂防堰堤を中心に整備する案」と評価。

	第1案 土砂生産源で山腹保全工を中心に整備する案	第2案 支川流域で砂防堰堤を中心に整備する案	第3案 保全対象を移転する案
対策案	<ul style="list-style-type: none"> 崩壊地等の土砂の生産抑制のために、土砂生産源における山腹保全工の整備を軸とする計画。 (山腹保全工が出来ない場所は砂防堰堤を整備) 	<ul style="list-style-type: none"> 土砂の生産・流出抑制のために、主要支川流域における砂防堰堤の整備を軸とする計画。 	<ul style="list-style-type: none"> 土砂流出により河床が上昇し、土砂・洪水氾濫被害が想定される区域の建物を移転する計画。
安全度	<ul style="list-style-type: none"> ○ 土砂・洪水氾濫による被災家屋数 5,310戸→199戸 ○ 土砂・洪水氾濫による被災事業所数 61箇所→1箇所 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 土砂・洪水氾濫による被災家屋数 5,310戸→199戸 ○ 土砂・洪水氾濫による被災事業所数 61箇所→1箇所 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 土砂・洪水氾濫による被災家屋数 5,310戸→199戸 ○ 土砂・洪水氾濫による被災事業所数 61箇所→1箇所
費用	約2,000億円	約800億円	約2,200億円
実現性	<ul style="list-style-type: none"> ○ 既存の技術で対応可能 ▲ 点在する山腹崩壊地の対策には、崩壊箇所毎に山地部へアクセス路を整備する必要があり、地権者交渉及び工事の施工量を考慮すると多大な期間を要する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 既存の技術で対応可能 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 対象範囲に、家屋約5,300戸、事業所約60箇所等が分布し、地域の合意形成に時間が掛かる。 ▲ 対象範囲に世界遺産である熊野速玉大社が含まれるが、これら施設の移転は現実的ではない。よって、アクセス道路等の強化等の安全対策を別途講じる必要がある。 ▲ 市街地は密集しており、同等の環境を有する移転代替地の確保が困難。 ▲ 砂防事業において移転を実施するためには、事業制度の改定が必要。 ▲ 個人資産の移転に際しては、原則的に国からの財政支出は困難である。
持続性	○ 適切な維持管理により機能の持続は可能。	○ 同左	○ 移転のため、恒久対策となる。
柔軟性	<ul style="list-style-type: none"> ○ 将来的な状況変化に応じて計画を見直し、柔軟な対応が可能。 ▲ 点での対策となり、対策箇所以外での新たな崩壊に対して追加対策が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 将来的な状況変化に応じて計画を見直し、柔軟な対応が可能。 ○ 上流域からの土砂流出に対して効果があり、確実性、適応性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 用地取得等や地域住民との合意後の計画変更、中止は困難である。 ▲ 流域内において顕在化している土砂流出に伴う土砂堆積等の問題解決は図られない。
地域社会への影響	○ 保全対象の上流域での整備のため、影響は限定的	○ 保全対象の上流域での整備のため、影響は限定的	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 多くの保全対象が移転することで、市街地の様相が変化する。 ▲ 地域コミュニティの消滅の可能性
環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> ▲ アクセス路整備による影響が2案に比べて大きい。 ○ 山腹斜面の植生回復に寄与する。 	○ 環境に与える影響は限定的	<ul style="list-style-type: none"> ○ 環境に与える影響は限定的 ▲ 景観に与える影響は経年的なケアが必要。
総合評価	○	◎	△
	費用、実現性及び柔軟性の観点から、第2案を基本として整備を進めることが優位と考える。具体的な対策にあたっては、支川毎の地形や地質、地域の特性等に応じ山腹保全工や地方公共団体が計画実施する集落移転等も柔軟に組み合わせ、効果的かつ効率的な対策を進める。		

※第3案の「安全度」については、第1案ならびに第2案と同水準で比較している。

○プラス要素 ▲マイナス要素

(10)費用対効果分析等

費用対効果分析

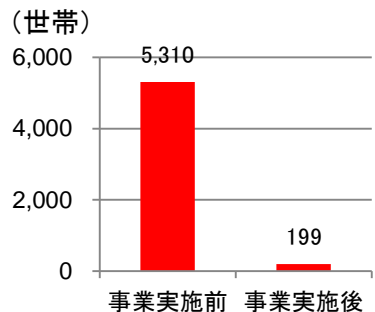
国の事業による費用対効果分析を実施した。

B/C	1.9	総費用	558億円	総便益	1080億円
		事業費	520億円	便益	1070億円
		維持管理費	38億円	残存価値	10億円

※ 金額は、基準年(平成28年)における現在価値化後を記入
 ※ 費用・便益ともに消費税相当額を控除した額である。

整備効果

- 平成23年紀伊半島大水害相当の出水で流出する土砂により生じる土砂・洪水氾濫被害を防止・軽減する。



貨幣換算が困難な効果等による評価

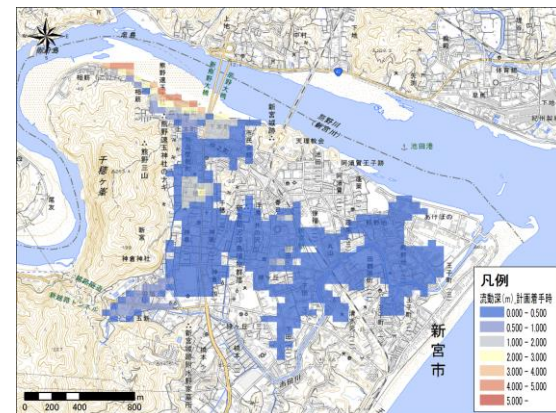
- 「水害の被害指標分析の手引き(H25.7)」に準じて土砂流出対策による「人的被害」の軽減効果を算定した。
- 土砂・洪水氾濫被害に関して、事業実施前後での評価を実施した。

	被害数量		
	①事業実施前	②事業実施後	軽減効果(①-②)
土砂・洪水氾濫区域内人口	8,651人	981人	7,670人
土砂・洪水氾濫区域内の災害時要配慮者数	3,369人	387人	2,982人
電力機能停止による影響人口	985人	549人	436人
通信(固定)停止による影響人口	1,041人	597人	444人

事業実施による効果

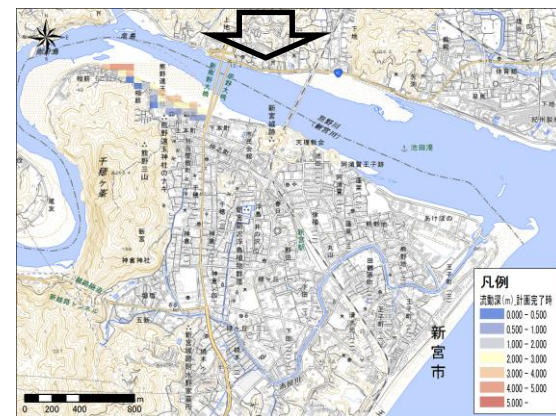
(土砂・洪水氾濫被害の想定)

①事業実施前



熊野川本川沿いの氾濫状況
 <新宮市街地>

②事業実施後



熊野川本川沿いの状況
 <新宮市街地>